

# ФЕДЕРАЛЬНЫЙ БАНК ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ



## ХИМИЯ

СБОРНИК ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ



ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ БАНК  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

(ОТКРЫТЫЙ СЕГМЕНТ)



ХИМИЯ

СБОРНИК ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ



МОСКВА ЭКСМО 2009

УДК 373.167.1:54

ББК 24я721

Е 33

Авторы-составители:

*А. А. Каверина, Ю. Н. Медведев, Д. Ю. Добротин*

ЕГЭ 2009. Химия: сборник экзаменационных заданий /  
Е 33 Авт.-сост. А. А. Каверина, Ю. Н. Медведев, Д. Ю. Добротин. — М.: Эксмо, 2009. — 304 с. — (Федеральный банк экзаменационных материалов).

ISBN 978-5-699-14641-3

В издании представлены более 500 экзаменационных заданий частей А, В и С. Задания подготовлены официальным разработчиком контрольных измерительных материалов — Федеральным институтом педагогических измерений — и сгруппированы по экзаменационным темам, соответствующим кодификатору ЕГЭ по химии. По каждой теме предложены рекомендации и комментарии разработчиков заданий ЕГЭ, ко всем заданиям приведены ответы и критерии оценивания.

Книга адресована выпускникам средней школы и абитуриентам для подготовки к единому государственному экзамену по химии. Издание поможет учителям и репетиторам организовать эффективную подготовку учащихся к ЕГЭ.

УДК 373.167.1:54  
ББК 24я721

ISBN 978-5-699-14641-3

© ФГНУ «Федеральный институт педагогических измерений», 2009

© ООО «Издательство «Эксмо», 2009

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

В 2008 году заканчивается эксперимент по введению единого государственного экзамена (ЕГЭ), а с 2009 года для всех выпускников и желающих поступить в вузы ЕГЭ станет обязательным. В ходе эксперимента на федеральном и региональном уровнях решались различные вопросы, связанные с процедурой проведения экзамена, поиском оптимальных экзаменационных моделей по общеобразовательным предметам, повышением качества контрольных измерительных материалов (КИМ).

В Российской Федерации созданием вариантов КИМ для ЕГЭ по 13 общеобразовательным предметам занимается только Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ). Ежегодная процедура разработки КИМ состоит из нескольких этапов, в том числе много-кратного проведения внешней экспертизы отдельных тестовых заданий и целых вариантов. Все тестовые задания ЕГЭ хранятся в Федеральном банке экзаменационных материалов (ФБЭМ). Для пополнения банка тестовыми заданиями ежегодно организуется конкурс «Контрольные измерительные материалы и тестовые задания для единого государственного экзамена». Пополнение банка необходимыми тестовыми материалами осуществляется также на основе целевого заказа. В настоящее время в ФБЭМ находится более 100 000 заданий.

По решению Коллегии Министерства образования и науки Российской Федерации каждый год ФИПИ после проведения экзамена открывает несколько вариантов по всем общеобразовательным предметам. Задания из этих вариантов, по поручению Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, размещаются на сайте ФИПИ ([www.fipi.ru](http://www.fipi.ru)) в открытом сегменте ФБЭМ.

В данном пособии открытый сегмент ФБЭМ представлен в соответствии с содержательными линиями школьного курса и отражает особенности структуры КИМ по всем предметам. Каждый блок заданий сопровождается методическим комментарием, необходимым для эффективной подготовки к ЕГЭ.

Издания серии «Федеральный банк экзаменационных материалов» будут полезны как выпускникам и абитуриентам, желающим получить полное представление о содержании экзамена и всех типах заданий, входящих в состав ЕГЭ, так и учителям, которые с помощью опубликованных контрольных измерительных материалов по всем экзаменационным темам смогут организовать различные формы текущего и обобщающего контроля.

Директор Федерального института

педагогических измерений

*А.Г. Ершов*

## **ВВЕДЕНИЕ**

В данном пособии публикуется открытый сегмент проверочных заданий из Федерального банка экзаменационных материалов единого государственного экзамена (ЕГЭ) по химии.

Все предлагаемые задания разработаны на основе главного документа ЕГЭ — «Кодификатора элементов содержания по химии для составления контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена». Этот документ призван регламентировать содержание и структуру КИМ с учетом требований «Обязательного минимума содержания основного общего и среднего (полного) общего образования по химии» (приказы Минобразования России от 19.05.1998 г. № 1236 и от 30.06.1999 г. № 56), а также Федерального компонента государственного стандарта общего образования по химии, утвержденного приказом Минобразования России от 05.03.2004 г. № 1089. В полном виде кодификатор опубликован на сайте Федерального института педагогических измерений <http://www.fipi.ru>.

Структура пособия определена тем, что все задания согласно кодификатору распределены по четырем содержательным блокам — «Химический элемент», «Вещество», «Химическая реакция», «Познание и применение веществ и химических реакций». Наибольшее число заданий представлено в блоках «Вещество» и «Химическая реакция». Объясняется это тем, что в системе знаний, определяющих предусмотренный стандартом уровень подготовки выпускников средней (полной) школы по химии, элементы содержания данных блоков занимают значительное место.

В целом элементы содержания — ведущие понятия — всех четырех блоков кодификатора составляют инвариантное ядро общеобразовательных программ по химии, рекомендованных для средней (полной) школы, и подлежат обязательному усвоению каждым обучающимся.

Усвоение этих понятий проверяется представленными заданиями на разных уровнях: *базовом, повышенном и высоком*.

Базовый уровень усвоения предусматривает сформированность умения выделять существенные признаки основных понятий курса, классифицировать вещества и химические реакции. Для проверки сформированности данного умения используются задания с *выбором ответа*. Выполнение этих заданий

предполагает использование знаний для подтверждения правильности одного из четырех предложенных вариантов ответа. Задания с выбором ответа, преимущественно одинаковые по форме, представлены во всех разделах пособия.

Повышенный уровень усвоения обязательного содержания предусматривает формирование умений: применять изученные понятия для анализа различных явлений в их взаимосвязи; систематизировать и обобщать имеющиеся знания. Проверка сформированности этих умений осуществляется заданиями *с кратким ответом*. Повышенная сложность таких заданий проявляется в том, что для их выполнения необходимо: а) осуществить большее число учебных действий, чем в случае заданий с выбором ответа; б) самостоятельно сформулировать и записать ответ. В пособии в трех блоках (за исключением блока «Химический элемент») представлены следующие разновидности заданий с кратким ответом:

1. *Задания на установление соответствия позиций, указанных в двух множествах.*

2. *Задания на выбор нескольких правильных ответов (из предложенного перечня ответов).*

3. *Расчетные задачи.*

Высокий уровень усвоения обязательного содержания характеризуется умением самостоятельно и осознанно использовать полученные знания в различных новых связях, на новом фактическом материале, находить оригинальный способ решения задач и др. Достижение высокого уровня усвоения учебного материала проверяется заданиями *с развернутым ответом*. Эти задания самые сложные. В отличие от заданий с выбором ответа и кратким ответом они предусматривают одновременную проверку усвоения нескольких (двух и более) элементов учебного материала из разных содержательных блоков.

Задания с развернутым ответом представлены в блоках «Химическая реакция» и «Познание и применение веществ и химических реакций».

Важно обратить внимание и на следующий момент. Публикуемые задания из открытого сегмента не сгруппированы по отдельным вариантам контрольных измерительных материалов для ЕГЭ. Однако распределение заданий различного типа и разного уровня сложности по содержательным блокам аналогично в некотором роде конструированию экзаменационной работы ЕГЭ.

Отметим, что данная экзаменационная работа состоит из трех частей (1, 2 и 3), различающихся по своему назначению, а также по форме представления, содержанию и сложности включенных в нее заданий.

Каждый вариант работы последних лет (2006, 2007 гг. и в будущем — 2008 г.) включает 45 заданий:

- часть 1—30 заданий с выбором ответа (базового уровня сложности);
- часть 2—10 заданий с кратким ответом (повышенного уровня сложности);
- часть 3—5 заданий с развернутым ответом (высокого уровня сложности).

Наибольшая часть от общего числа заданий (до 54%) приходится в работе на долю заданий, которые проверяют усвоение элементов содержания блока «Вещество».

На основании сказанного можно заключить, что публикуемый в данном пособии открытый сегмент проверочных заданий из Федерального банка экзаменационных материалов ЕГЭ будет способствовать повышению качества подготовки выпускников к экзамену. Одновременно использование открытого сегмента в практике преподавания химии позволит повысить эффективность всех видов контроля и оценки качества учебных достижений школьников.

Большую помощь в этом могут оказать методические комментарии к решению типовых заданий каждого содержательного блока. Данные комментарии включают, кроме того, информацию о характере и возможных причинах затруднений, с которыми встретились выпускники при выполнении аналогичных заданий в рамках ЕГЭ.

В заключение отметим, что ко всем публикуемым в пособии заданиям даны ответы, а также приведены критерии оценивания заданий с развернутым ответом.

# ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ

Задания из блока «Химический элемент» проверяют усвоение следующих элементов содержания:

- формы существования химических элементов, современные представления о строении атомов, основное и возбужденное состояние атомов, изотопы;
- строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов, понятие об электронном облаке, *s*- и *p*-электронах;
- радиусы атомов, их периодические изменения в системе химических элементов;
- периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.

Элементы содержания, проверяемые заданиями этого блока, обязательно присутствуют во всех учебных программах и учебниках по химии, рекомендованных для средней школы. Проверка указанных выше элементов содержания осуществляется на разных уровнях сложности: базовом и повышенном (задания части А — с выбором ответа, задания части Б — с кратким ответом).

## Задания<sup>1</sup>

1. /1.1/ На третьем энергетическом уровне имеется по 8 электронов у каждой из частиц:  
1)  $\text{Na}^+$  и Ar      2)  $\text{S}^{2-}$  и Ar      3)  $\text{F}^-$  и Ne      4)  $\text{Mg}^{2+}$  и S
2. /1.1/ Число нейтронов в ядре атома  ${}^{39}\text{K}$  равно  
1) 19      2) 20      3) 39      4) 58
3. /1.1/ Изотопы одного и того же элемента отличаются друг от друга  
1) числом нейтронов      3) числом протонов  
2) числом электронов      4) зарядом ядра

<sup>1</sup> После порядкового номера в скобках указан номер данной проверяемой позиции по кодификатору элементов содержания по химии для составления контрольных измерительных материалов ЕГЭ 2007 года.

4. /1.1/ Ядра атомов изотопов различаются числом
- 1) протонов                            3) протонов и нейтронов  
2) нейtronов                            4) протонов и электронов
5. /1.1/ Простым веществом является
- 1) красный фосфор                    3) гашеная известь  
2) углекислый газ                    4) нашатырь
6. /1.1/ Одинаковое число протонов и нейтронов содержится в атоме
- 1) железа-56                            3) кобальта-59  
2) иода-127                            4) углерода-12
7. /1.1/ Число электронов в атоме аргона равно числу электронов в ионе
- 1)  $S^{2-}$                                 2)  $Al^{3+}$                                 3)  $Na^+$                                 4)  $F^-$
8. /1.3/ Наибольший радиус имеет атом
- 1) брома                                2) мышьяка                        3) бария                            4) олова
9. /1.1/ Сульфид-иону соответствует электронная формула
- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$     3)  $1s^2 2s^2 2p^6$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$     4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
10. /1.1/ Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  соответствует иону
- 1)  $Sc^{2+}$                                 2)  $Al^{3+}$                                 3)  $Cr^{3+}$                                 4)  $Ca^{2+}$
11. /1.1/ Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  соответствует частице
- 1)  $Li^+$                                     2)  $K^+$                                     3)  $Cs^+$                                     4)  $Na^+$
12. /1.1/ Химический элемент, формула высшего оксида которого  $R_2O_7$ , имеет электронную конфигурацию атома
- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$     3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$     4)  $1s^2 2s^1$
13. /1.1/ Какую электронную конфигурацию имеет атом наиболее активного металла?
- 1)  $1s^2 2s^2 2p^1$     3)  $1s^2 2s^2$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$     4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

- 14. /1.1/ Число энергетических уровней и число внешних электронов атома хлора равны соответственно**
- 1) 4, 6      2) 2, 5      3) 3, 7      4) 4, 5
- 15. /1.2/ В порядке возрастания атомного радиуса химические элементы расположены в ряду**
- 1) Be, B, C, N      3) O, S, Se, Te  
 2) Rb, K, Na, Li      4) Mg, Al, Si, P
- 16. /1.2/ Из приведенных химических элементов самый большой радиус атома имеет**
- 1) Bi      2) N      3) As      4) P
- 17. /1.2/ Электронную формулу  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$  имеет атом элемента**
- 1) Ba      2) Mg      3) Ca      4) Sr
- 18. /1.2/ В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их атомного радиуса?**
- 1) Na, Mg, Al, Si      3) P, S, Cl, Ar  
 2) Li, Be, B, C      4) F, O, N, C
- 19. /1.2/ Число неспаренных электронов в атоме алюминия в основном состоянии равно**
- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 0
- 20. /1.2/ На 4s-энергетическом подуровне расположены все валентные электроны атома**
- 1) железа      2) кальция      3) углерода      4) серы
- 21. /1.2/ Атом химического элемента, образующего с галогеном соединение с ионной связью, имеет электронную конфигурацию**
- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6$       3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$   
 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$       4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- 22. /1.2/ Атом элемента, максимальная степень окисления которого +4, в основном состоянии имеет электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня**
- 1)  $3s^2 3p^4$       2)  $2s^2 2p^2$       3)  $2s^2 2p^4$       4)  $2s^2 2p^6$

**23. /1.2/ Установите соответствие между частицей и ее электронной конфигурацией.**

**ЧАСТИЦА**

- A) N<sup>+2</sup>  
Б) N<sup>+4</sup>  
В) N<sup>-3</sup>  
Г) N<sup>+5</sup>

**ЭЛЕКТРОННАЯ  
КОНФИГУРАЦИЯ**

- 1) 1s<sup>2</sup>  
2) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>  
3) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>1</sup>  
4) 1s<sup>2</sup>2s<sup>1</sup>

1	2	3	4

**24. /1.2/ Установите соответствие между формулой частицы и ее электронной конфигурацией.**

**ЧАСТИЦА**

- A) C<sup>0</sup>  
Б) C<sup>-2</sup>  
В) C<sup>4</sup>  
Г) C<sup>+4</sup>

**ЭЛЕКТРОННАЯ  
КОНФИГУРАЦИЯ**

- 1) 1s<sup>2</sup>  
2) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>  
3) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>2</sup>  
4) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>4</sup>

1	2	3	4
		.	

**25. /1.2/ Установите соответствие между формулой частицы и ее электронной конфигурацией.**

**ЧАСТИЦА**

- A) S<sup>+4</sup>  
Б) Cl<sup>+3</sup>  
В) P<sup>0</sup>  
Г) N<sup>2</sup>

**ЭЛЕКТРОННАЯ  
КОНФИГУРАЦИЯ**

- 1) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>3</sup>  
2) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>2</sup>  
3) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>  
4) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>5</sup>

1	2	3	4

**26. /1.2/ Установите соответствие между формулой частицы и ее электронной конфигурацией.**

**ЧАСТИЦА**

- A) S<sup>0</sup>  
Б) Cl<sup>+7</sup>

**ЭЛЕКТРОННАЯ  
КОНФИГУРАЦИЯ**

- 1) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>  
2) 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>4</sup>

В)  $P^{-3}$   
Г)  $N^{-2}$

3)  $1s^2 2s^2 2p^5$   
4)  $1s^2 2s^2 2p^6$

1	2	3	4

27. /1.2/ Установите соответствие между формулой частицы и ее электронной конфигурацией.

ЧАСТИЦА

ЭЛЕКТРОННАЯ  
КОНФИГУРАЦИЯ

А)  $P^{+5}$   
Б)  $N^{+4}$   
В)  $C^{-2}$   
Г)  $F^0$

1)  $1s^2 2s^2 2p^5$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6$   
3)  $1s^2 2s^1$   
4)  $1s^2 2s^2 2p^4$

1	2	3	4

28. /1.2/ Установите соответствие между элементом и электронной конфигурацией атомов.

ЭЛЕМЕНТ

ЭЛЕКТРОННАЯ  
КОНФИГУРАЦИЯ

А) He  
Б) N  
В) B  
Г) C

1)  $1s^2 2s^2 2p^3$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^1$   
3)  $1s^2$   
4)  $1s^2 2s^2$   
5)  $1s^2 2s^2 2p^2$

1	2	3	4

29. /1.2/ Установите соответствие между формулой частицы и ее электронной конфигурацией.

ЧАСТИЦА

ЭЛЕКТРОННАЯ  
КОНФИГУРАЦИЯ

А)  $S^{-4}$   
Б)  $S^{-2}$   
В)  $S^0$   
Г)  $S^{+6}$

1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$   
2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
4)  $1s^2 2s^2 2p^6$

1	2	3	4

**30. /1.2/ Установите соответствие между частицей и ее электронной конфигурацией.**

**ЧАСТИЦА**

- А)  $\text{Cl}^{+7}$   
 Б)  $\text{Cl}^{+5}$   
 В)  $\text{Cl}^0$   
 Г)  $\text{Cl}^{-1}$

**ЭЛЕКТРОННАЯ  
КОНФИГУРАЦИЯ**

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$   
 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$   
 3)  $1s^2 2s^2 2p^6$   
 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

1	2	3	4

**31. /1.2/ Установите соответствие между формулой частицы и ее электронной конфигурацией.**

**ЧАСТИЦА**

- А)  $\text{P}^0$   
 Б)  $\text{P}^{+3}$   
 В)  $\text{P}^{-3}$   
 Г)  $\text{P}^{+5}$

**ЭЛЕКТРОННАЯ  
КОНФИГУРАЦИЯ**

- 1)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$   
 2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$   
 3)  $1s^2 2s^2 2p^6$   
 4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

1	2	3	4

**32. /1.2/ Установите соответствие между формулой частицы и общим числом электронов, содержащихся в ней.**

**ЧАСТИЦА**

- А)  $\text{Al}^{3+}$   
 Б)  $\text{Mg}^0$   
 В)  $\text{P}^{-3}$   
 Г)  $\text{K}^0$

**ЧИСЛО ЭЛЕКТРОНОВ**

- 1) 18  
 2) 15  
 3) 19  
 4) 10  
 5) 12

1	2	3	4

**33. /1.3/ В ряду химических элементов  $\text{Na} \rightarrow \text{Mg} \rightarrow \text{Al} \rightarrow \text{Si}$**

- 1) увеличивается число валентных электронов в атомах  
 2) уменьшается число электронных слоев в атомах  
 3) уменьшается число протонов в ядрах атомов  
 4) увеличиваются радиусы атомов

34. /1.3/ В ряду химических элементов  $\text{Li} \rightarrow \text{Be} \rightarrow \text{B} \rightarrow \text{C}$  металлические свойства

- |                |                            |
|----------------|----------------------------|
| 1) ослабевают  | 3) не изменяются           |
| 2) усиливаются | 4) изменяются периодически |

35. /1.3/ В ряду химических элементов  $\text{Si} \rightarrow \text{P} \rightarrow \text{S} \rightarrow \text{Cl}$  неметаллические свойства

- |                |                            |
|----------------|----------------------------|
| 1) ослабевают  | 3) не изменяются           |
| 2) усиливаются | 4) изменяются периодически |

36. /1.3/ В ряду  $\text{Mg} \rightarrow \text{Ca} \rightarrow \text{Sr} \rightarrow \text{Ba}$  способность металлов отдавать электроны

- |               |                            |
|---------------|----------------------------|
| 1) ослабевает | 3) не изменяется           |
| 2) возрастает | 4) изменяется периодически |

37. /1.3/ Легче всего присоединяет электроны атом

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1) серы  | 3) селена |
| 2) хлора | 4) брома  |

38. /1.3/ В ряду  $\text{Li} \rightarrow \text{Na} \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{Rb}$  способность металлов отдавать электроны

- |               |                            |
|---------------|----------------------------|
| 1) возрастает | 3) не изменяется           |
| 2) ослабевает | 4) изменяется периодически |

39. /1.3/ Наибольший радиус имеет атом

- |          |            |           |             |
|----------|------------|-----------|-------------|
| 1) олова | 2) кремния | 3) свинца | 4) углерода |
|----------|------------|-----------|-------------|

40. /1.3/ Распределению электронов по энергетическим уровням в атоме элемента соответствует ряд чисел: 2, 8, 18, 6. В Периодической системе этот элемент расположен в группе

- |       |        |       |         |
|-------|--------|-------|---------|
| 1) VA | 2) VIA | 3) VB | 4) VIIБ |
|-------|--------|-------|---------|

41. /1.3/ Химический элемент расположен в четвертом периоде, в IA группе. Распределению электронов в атоме этого элемента соответствует ряд чисел

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) 2, 8, 8, 2  | 3) 2, 8, 8, 1  |
| 2) 2, 8, 18, 1 | 4) 2, 8, 18, 2 |

42. /1.3/ Среди элементов VIA группы максимальный радиус атома имеет

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1) кислород | 3) теллур  |
| 2) сера     | 4) полоний |

43. /1.3/ Химическому элементу, расположенному в третьем периоде и в IIIA группе, соответствует

- |                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) водородное соединение $H_2\Theta$ | 3) кислотный оксид $\Theta O_2$   |
| 2) кислотный оксид $\Theta O_3$      | 4) амфотерный оксид $\Theta_2O_3$ |

44. /1.3/ В каком ряду простые вещества расположены в порядке усиления металлических свойств?

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1) Mg, Ca, Ba | 3) K, Ca, Fe  |
| 2) Na, Mg, Al | 4) Sc, Ca, Mg |

45. /1.3/ В ряду оксидов  $SiO_2$  —  $P_2O_5$  —  $SO_3$  —  $Cl_2O_7$  кислотные свойства

- 1) возрастают
- 2) убывают
- 3) не изменяются
- 4) сначала уменьшаются, потом увеличиваются

46. /1.3/ В порядке увеличения электроотрицательности химические элементы расположены в ряду

- 1) C, N, O      2) Si, Al, Mg      3) Mg, Ca, Ba      4) P, S, Si

47. /1.3/ Неметаллические свойства элементов усиливаются в ряду:

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1) Cl—S—P—Si | 3) B—C—N—O  |
| 2) N—P—As—Se | 4) C—Si—P—N |

48. /1.3/ Наибольшей восстановительной активностью обладает

- 1) Li      2) Be      3) B      4) S

49. /1.3/ Только окислительными свойствами обладает

- |         |         |
|---------|---------|
| 1) фтор | 3) бром |
| 2) хлор | 4) иод  |

50. /1.3/ В периоде слева направо уменьшается(-ются)

- 1) атомный радиус элементов
- 2) число валентных электронов в атомах
- 3) электроотрицательность элементов
- 4) кислотные свойства гидроксидов

51. /1.3/ В порядке возрастания неметаллических свойств элементы расположены в ряду

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1) B, C, O, F   | 3) C, Si, Ge, Sn |
| 2) Cl, S, P, Si | 4) O, N, C, B    |

52. /1.3/ В ряду химических элементов бор — углерод — азот возрастает

- 1) способность атома отдавать электроны
- 2) высшая степень окисления
- 3) низшая степень окисления
- 4) радиус атома

53. /1.2/ Наиболее сильные кислотные свойства проявляет водородное соединение

- |                     |                    |                     |                    |
|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| 1) H <sub>2</sub> O | 2) NH <sub>3</sub> | 3) H <sub>2</sub> S | 4) PH <sub>3</sub> |
|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|

## Комментарии

Разберем некоторые типичные задания из блока «Химический элемент».

**Задание 2.** Число нейтронов в ядре атома <sup>39</sup>K равно

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| 1) 19 | 2) 20 | 3) 39 | 4) 58 |
|-------|-------|-------|-------|

Прежде всего напомним, какая информация размещается вокруг символа элемента. Посмотрите на следующую запись:



Слева внизу у символа принято указывать **заряд ядра атома** (порядковый или атомный номер элемента в таблице Д.И. Менделеева). В данном случае речь идет об атомах элемента алюминия с атомным номером 13.

**Слева вверху** указывается **массовое число атома**, равное суммарному числу нуклонов в ядре (протоны и нейтроны). В данном случае приведен изотоп алюминия с массовым числом 27 (у алюминия есть и другой изотоп — с массовым числом 26). **Справа внизу** стоит **индекс**, т.е. **число атомов элемента**, входящих в состав молекулы (или формульной единицы вещества). В данном случае говорится о двух атомах алюминия, входящих в состав более сложной частицы.

**Справа вверху** указывается **заряд частицы**, в данном случае +3.

В случае необходимости над символом элемента указывают его **степень окисления**.

А теперь вернемся к заданию. В задании речь идет об изотопе элемента калия с массовым числом 39. Напомним, что массовое число равно суммарному числу нуклонов (протоны и нейтроны) в ядре. Поскольку число протонов в ядре равно атомному номеру элемента (для калия  $Z = 19$ ), то число нейтронов найдем по разности:

$$N = A - Z,$$

$$N = 39 - 19 = 20.$$

Следовательно, число нейтронов в ядре атома  $^{39}\text{K}$  равно 20.  
Правильный ответ 2.

Наиболее типичные ошибки при выполнении такого рода заданий состояли в непонимании различия между атомной массой и массовым числом, в неумении находить число нейтронов, в незнании приведенной выше формулы.

**Задание 6.** Однаковое число протонов и нейтронов содержится в атоме

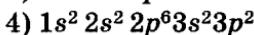
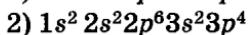
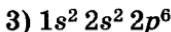
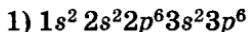
- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1) железа-56 | 3) кобальта-59 |
| 2) иода-127  | 4) углерода-12 |

Рассуждая аналогично, найдем по положению в Периодической системе Д.И. Менделеева атомные номера указанных в условии элементов и вычислим по формуле  $N = A - Z$  число нейтронов в ядре каждого из атомов. Ответ приведем в следующей форме:

$^{56}_{26}\text{Fe}$	$^{127}_{53}\text{I}$	$^{59}_{27}\text{Co}$	$^{12}_{6}\text{C}$
$N = 30$	$N = 74$	$N = 22$	$N = 6$

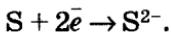
Таким образом, число протонов равно числу нейтронов только в ядре атома изотопа углерода  $^{12}_{6}\text{C}$ . Верный ответ 4.

**Задание 9.** Сульфид-иону соответствует электронная формула



Для правильного выполнения этого задания сначала приведем электронную формулу атома серы. Сера — элемент главной подгруппы VI группы, находится в третьем периоде. Электронная конфигурация атома S:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ .

Сульфид-ион  $S^{2-}$  образуется при присоединении к атому серы двух электронов:



Два дополнительных электрона разместятся на  $3p$ -подуровне, что приведет к следующей электронной конфигурации сульфид иона:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ . Правильный ответ 1.

Типичная ошибка при выполнении этого и последующих заданий состоит в непонимании разницы между атомом и ионом, между электронной конфигурацией атома и электронной конфигурацией иона. Так, большинство экзаменуемых выбрали ответ 2, т. е. отождествили электронную конфигурацию сульфид-иона и атома серы. Другие неверно посчитали, что при превращении атома серы в сульфид-ион необходимо *отдать* 2 электрона, и выбрали ответ 4, что, конечно же, неверно.

**Задание 10.** Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  соответствует иону



Это задание, прямо противоположное предыдущему. Для выполнения его поступим так: сначала запишем электронные конфигурации электронейтральных атомов скандия, алюминия, хрома и кальция, а затем — электронные конфигурации ионов. При этом будем помнить, что при образовании иона с зарядом +2 атом теряет 2 внешних электрона, а при образовании иона с зарядом +3 теряет 3 внешних электрона. Этапы решения будут следующими:

Sc	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$	$Sc^{2+}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$
Al	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$	$Al^{3+}$	$1s^2 2s^2 2p^6$
Cr	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$	$Cr^{3+}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^3$
Ca	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$	$Ca^{2+}$	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Таким образом, правильный ответ 4.

**Задание 19.** Число неспаренных электронов в атоме алюминия в основном состоянии равно

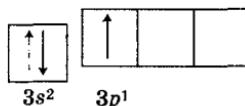
1) 1

2) 2

3) 3

4) 0

Напомним, что основное состояние для атома или молекулы может быть только одно-единственное, а вот возбужденных состояний бесконечное множество. Для алюминия основным состоянием будет состояние с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ . Все электроны, находящиеся на внутренних уровнях (первом и втором) спарены. Неспаренные электроны могут находиться только на внешнем (валентном) уровне. Составим так называемую электронно-графическую формулу внешнего уровня атома алюминия:



Ответ однозначный — атом алюминия в основном состоянии содержит 1 неспаренный электрон. Верный ответ **1**.

Типичной ошибкой был выбор ответа 3 в качестве верного. Вероятно, многие экзаменуемые полагали, что раз атом алюминия имеет 3 валентных (внешних) электрона, то все они должны быть неспаренными. Именно для предотвращения таких ошибок обязательно следует использовать электронно-графические формулы.

**Задание 22.** Атом элемента, максимальная степень окисления которого + 4, в основном состоянии имеет электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня

1)  $3s^2 3p^4$ 2)  $2s^2 2p^2$ 3)  $2s^2 2p^4$ 4)  $2s^2 2p^6$ 

В списке ответов приведены только электронные конфигурации внешних уровней элементов главных подгрупп. Очевидно, что высшую степень окисления, равную +4, будет проявлять элемент, число валентных электронов у которого равно 4. Такой элемент указан под номером 2. Это элемент углерод. Верный ответ **2**.

При выполнении этого задания экзаменуемые допускали многочисленные ошибки. Причина может быть в том, что у многих из школьников степень окисления +4 ассоциируется с электронной конфигурацией  $3p^4$  или  $2p^4$ . Никто из допустивших такую ошибку не задумался, что конфигурация  $3s^2 3p^4$  отвечает

элементу сере (высшая степень окисления +6), а конфигурация  $2s^22p^4$  — кислороду, который вообще не образует производных в степени окисления +4.

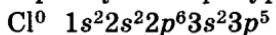
**Задание 31.** Установите соответствие между частицей и ее электронной конфигурацией.

**ЧАСТИЦА**А)  $\text{Cl}^{+7}$ Б)  $\text{Cl}^{+5}$ В)  $\text{Cl}^0$ Г)  $\text{Cl}^{-1}$ **ЭЛЕКТРОННАЯ КОНФИГУРАЦИЯ**1)  $1s^22s^22p^63s^23p^5$ 2)  $1s^22s^22p^63s^23p^6$ 3)  $1s^22s^22p^6$ 4)  $1s^22s^22p^63s^2$ 

A	B	V	Г

Это типичное задание повышенного уровня сложности на соответствие. При выполнении его необходимо для каждой позиции из левого столбца подобрать соответствие из правого столбца. В принципе буквы в ответе могут повторяться. Сообщаем это специально, так как из бесед с экзаменуемыми стало ясно, что многие из них, испугавшись, что одна буква в ответе повторяется, подумали, что их ответ ошибочен, и исправили его на другой — неверный.

Приведенное задание ничем не отличается от рассмотренных выше, только вместо одной частицы приходится рассматривать четыре. При ответе на данный вопрос следует вспомнить электронную конфигурацию атома хлора:



При образовании иона  $\text{Cl}^{+7}$  атом хлора теряет все 7 внешних электронов, что приводит к конфигурации  $1s^22s^22p^6$ . При образовании иона  $\text{Cl}^{+5}$  атом хлора теряет только 5 внешних электронов, а два остаются, что отвечает конфигурации  $1s^22s^22p^63s^2$ . И наконец, при образовании хлорид-иона  $\text{Cl}^-$  атом хлора принимает один лишний электрон, что отвечает конфигурации  $1s^22s^22p^63s^23p^6$ .

Таким образом, в приведенной выше таблице должны появиться буквы выбранных ответов:

A	Б	V	Г
3	4	1	2

Правильным будет ответ **3412**.

**Задание 36.** В ряду элементов  $Mg \rightarrow Ca \rightarrow Sr \rightarrow Ba$

способность атомов отдавать электроны

- 1) ослабевает
- 2) возрастает
- 3) не изменяется
- 4) изменяется периодически

Для выбора правильного ответа вспомним, что все эти элементы находятся в главной подгруппе II группы. Сверху вниз (с увеличением номера периода) возрастает атомный радиус элементов, и, как следствие этого, увеличивается легкость отдачи валентных электронов. Таким образом, в указанном ряду элементов способность атомов отдавать электроны возрастает. Правильный ответ **2**.

Типичные ошибки состояли в том, что некоторые экзаменуемые посчитали, что чем больше атомный радиус, тем труднее «вырвать» из атома электрон. На основании этого они выбрали в качестве правильного ответа 1. Еще некоторая часть экзаменуемых посчитали, что в соответствии с периодическим законом все свойства элементов должны изменяться периодически, и на этой основе выбрали ответ 4.

**Задание 53.** Наиболее сильные кислотные свойства проявляет водородное соединение

- 1)  $H_2O$
- 2)  $NH_3$
- 3)  $H_2S$
- 4)  $PH_3$

Для поиска правильного ответа найдем положение элементов-кислотообразователей в Периодической системе. Азот и фосфор — элементы V группы, кислород и сера — элементы VI группы. Кроме этого, азот и кислород — элементы второго периода, фосфор и сера — элементы третьего периода:

Период \ Группа	V	VI
Второй	N	O
Третий	P	S

Общеизвестно, что в периоде кислотные свойства водородных соединений возрастают слева направо, вместе с возрастанием электроотрицательности центрального атома. Таким образом, вода проявляет более сильные кислотные свойства, чем аммиак, а сероводород — более сильная кислота, чем фосфин.

В группе кислотность водородных соединений возрастает сверху вниз, вместе с уменьшением прочности связи элемент — водород. Следовательно, кислотные свойства фосфина более выражены, чем у аммиака, а у сероводорода более выражены по сравнению с водой.

Сопоставляя все сказанное, приходим к выводу, что кислотность водородных соединений должна увеличиваться по диагонали

$\text{H}_3\text{N}$	$\text{H}_2\text{O}$	 Кислотность возрастает
$\text{H}_3\text{P}$	$\text{H}_2\text{S}$	
 Кислотность возрастает		

и самой сильной кислотой будет сероводород. Правильный ответ **3**.

Типичная ошибка состояла в том, что вода была отнесена к самым сильным кислотам. Вероятно, здесь роковую роль сыграла высокая электроотрицательность кислорода, ведь многие школьники уверены, что чем выше электроотрицательность кислотообразователя, тем сильнее кислота. Им стоит напомнить, что это правило распространяется только на кислородсодержащие кислоты (серную, азотную, фосфорную и т. д.). Любое правило, любой закон имеют свои границы применения, и об этом не стоит забывать.

## ВЕЩЕСТВО

### Задания

Учебный материал блока «Вещество» занимает значительное место в школьном курсе химии. Условно его можно разбить на три основных раздела: строение вещества, свойства неорганических соединений, свойства органических соединений.

Перечислим элементы содержания, на проверку которых ориентированы задания блока «Вещество»:

— химическая связь: ковалентная, ионная, металлическая;

- электроотрицательность химических элементов;
- заряды ионов, степени окисления химических элементов в соединениях;
- вещества молекулярного и немолекулярного строения, зависимость свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- классификации неорганических веществ;
- общая характеристика металлов и неметаллов на основании их положения в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева;
- характеристика переходных металлов (медь, хром, железо) на основании их положения в Периодической системе элементов;
- характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: простых веществ, оксидов, оснований, амфотерных гидроксидов, кислот, солей (средних и кислых);
- классификация органических веществ, систематическая номенклатура;
- основные положения теории химического строения органических веществ;
- изомерия и гомология органических веществ;
- особенности химического и электронного строения алканов, алkenов, алкинов и их свойства;
- ароматические углеводороды — бензол, его электронное строение, свойства, гомологи бензола;
- электронное строение функциональных групп кислородсодержащих органических соединений;
- характерные химические свойства кислородсодержащих органических соединений: предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот;
- сложные эфиры, жиры, углеводы;
- характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов, аминокислот, белков.

Как видно из приведенного перечня, число элементов содержания, проверяемых в блоке «Вещество», намного больше, чем в блоке «Химический элемент». Поэтому в экзаменационной работе почти половина заданий (21 из 45) проверяет усвоение элементов содержания этого блока. Проверка усвоения содержания учебного материала блока осуществляется на базовом (16 заданий с выбором ответа) и повышенном (5 заданий с кратким ответом) уровнях сложности.

1. /2.1/ Ионный характер связи наиболее выражен в соединении  
 1)  $\text{CCl}_4$       2)  $\text{SiO}_2$       3)  $\text{CaBr}_2$       4)  $\text{NH}_3$
2. /2.1/ Соединением с ковалентной неполярной связью является  
 1)  $\text{HCl}$       2)  $\text{O}_2$       3)  $\text{CaCl}_2$       4)  $\text{H}_2\text{O}$
3. /2.1/ Водородная связь образуется между молекулами  
 1)  $\text{C}_2\text{H}_6$       2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$       3)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$       4)  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$
4. /2.1/ Путем соединения атомов одного и того же химического элемента образуется связь  
 1) ионная      3) ковалентная неполярная  
 2) ковалентная полярная      4) водородная
5. /2.1/ В аммиаке и хлориде бария химическая связь соответственно  
 1) ионная и ковалентная полярная  
 2) ковалентная полярная и ионная  
 3) ковалентная неполярная и металлическая  
 4) ковалентная неполярная и ионная
6. /2.1/ Соединениями с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно  
 1) вода и сероводород      3) аммиак и водород  
 2) бромид калия и азот      4) кислород и метан
7. /2.1/ Атомы химических элементов второго периода Периодической системы Д.И. Менделеева образуют соединения с ионной химической связью состава  
 1)  $\text{BaS}$       2)  $\text{CO}_2$       3)  $\text{Al}_2\text{O}_3$       4)  $\text{LiF}$
8. /2.1/ В каком ряду записаны формулы веществ только с ковалентной полярной связью?  
 1)  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HCl}$       3)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{S}_8$   
 2)  $\text{HBr}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{Br}_2$       4)  $\text{HI}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{PH}_3$
9. /2.1/ В каком ряду все вещества имеют ковалентную полярную связь?  
 1)  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Cl}_2$       3)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$   
 2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$       4)  $\text{NaBr}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{CO}$

**10. /2.1/ Ковалентная неполярная связь реализуется в соединении**

- 1)  $\text{CrO}_3$       2)  $\text{P}_2\text{O}_5$       3)  $\text{SO}_2$       4)  $\text{F}_2$

**11. /2.1/ В молекуле фтора химическая связь**

- 1) ковалентная полярная      3) ионная  
2) ковалентная неполярная      4) водородная

**12. /2.1/ Химическая связь в молекуле фтороводорода**

- 1) ковалентная полярная      3) ионная  
2) ковалентная неполярная      4) водородная

**13. /2.1/ В иодиде калия химическая связь**

- 1) ковалентная неполярная      3) металлическая  
2) ковалентная полярная      4) ионная

**14. /2.1/ В сероуглероде  $\text{CS}_2$  химическая связь**

- 1) ионная      3) ковалентная полярная  
2) металлическая      4) ковалентная неполярная

**15. /2.1/ Между атомами элементов с порядковыми номерами 11 и 17 возникает связь**

- 1) металлическая      3) ковалентная  
2) ионная      4) донорно-акцепторная

**16. /2.1/ Ковалентная полярная связь характерна для**

- 1)  $\text{KCl}$       2)  $\text{HBr}$       3)  $\text{P}_4$       4)  $\text{CaCl}_2$

**17. /2.1/ Ковалентная неполярная связь характерна для**

- 1) воды      2) аммиака      3) азота      4) метана

**18. /2.1/ Установите соответствие между веществом и видом связи атомов в этом веществе.**

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ВИД СВЯЗИ
А) цинк	1) ионная
Б) азот	2) металлическая
В) аммиак	3) ковалентная полярная
Г) хлорид кальция	4) ковалентная неполярная

A	B	V	G

**19. /2.1/ Установите соответствие между видом связи в веществе и формулой химического соединения.**

**ВИД СВЯЗИ**

- А) ионная
- Б) металлическая
- В) ковалентная полярная
- Г) ковалентная неполярная

**ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ**

- 1)  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{Ba}$
- 3)  $\text{HF}$
- 4)  $\text{BaF}_2$

A	Б	В	Г

**20. /2.2/ Тремя общими электронными парами образована ковалентная связь в молекуле**

- 1) азота
- 2) сероводорода
- 3) метана
- 4) хлора

**21. /2.2/ В каком соединении ковалентная связь между атомами образуется по донорно-акцепторному механизму?**

- 1)  $\text{KCl}$
- 2)  $\text{CCl}_4$
- 3)  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- 4)  $\text{CaCl}_2$

**22. /2.2/ Число  $\sigma$ -связей в молекуле хлорметана**

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

**23. /2.2/ В молекуле какого вещества длина связи между атомами углерода наибольшая?**

- 1) ацетилена
- 2) этана
- 3) этена
- 4) бензола

**24. /2.2/ Наиболее прочная химическая связь имеет место в молекуле**

- 1)  $\text{F}_2$
- 2)  $\text{Cl}_2$
- 3)  $\text{O}_2$
- 4)  $\text{N}_2$

**25. /2.2/ За счет общей электронной пары химическая связь образована в соединении**

- 1)  $\text{KI}$
- 2)  $\text{HBr}$
- 3)  $\text{Li}_2\text{O}$
- 4)  $\text{NaBr}$

26. /2.2/ Установите соответствие между формулой вещества и числом  $\sigma$ -связей в молекуле этого вещества.

ВЕЩЕСТВО

А)  $\text{CH}_3\text{OH}$ Б)  $\text{CO}_2$ В)  $\text{C}_2\text{H}_2$ Г)  $\text{C}_2\text{H}_4$ ЧИСЛО  $\sigma$ -СВЯЗЕЙ

1) одна

2) две

3) три

4) четыре

5) пять

6) шесть

A	B	В	Г

27. /2.2/ Установите соответствие между формулой вещества и числом  $\sigma$ -связей в его молекуле.

ВЕЩЕСТВО

А)  $\text{CH}_3\text{Cl}$ Б)  $\text{NO}_2$ В)  $\text{C}_2\text{H}_2$ Г)  $\text{C}_2\text{F}_4$ ЧИСЛО  $\sigma$ -СВЯЗЕЙ

1) одна

2) две

3) три

4) четыре

5) пять

6) шесть

A	B	В	Г

28. /2.3/ Степень окисления серы в соединении  $\text{FeSO}_3$  равна

1) -1

2) +2

3) 0

4) +4

29. /2.3/ Степень окисления азота в  $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$  равна

1) 0

2) +1

3) +3

4) +5

30. /2.2/ Степень окисления углерода в  $\text{CH}_3\text{Cl}$  равна

1) +1

2) -1

3) +2

4) -2

31. /2.3/ В какой молекуле степень окисления элемента равна нулю, а валентность равна единице?

1)  $\text{O}_2$ 2)  $\text{CaC}_2$ 3)  $\text{Cl}_2$ 4)  $\text{CO}$ 

32. /2.3/ Степень окисления хлора в  $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$  равна

1) 0

2) -3

3) +3

4) +5

33. /2.3/ Степень окисления азота в ионе  $\text{NH}_4^+$  равна

- 1) -1      2) -3      3) +3      4) +5

34. /2.3/ Степень окисления, равную +4, атом серы имеет в соединении

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$       2)  $\text{FeS}_2$       3)  $\text{H}_2\text{SO}_3$       4)  $\text{NaHSO}_4$

35. /2.3/ Степень окисления хлора в  $\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2$  равна

- 1) +1      2) +3      3) +5      4) +7

36. /2.3/ Наименьшей электроотрицательностью обладает элемент

- 1) Be      2) B      3) C      4) N

37. /2.3/ Наибольшей электроотрицательностью среди элементов IVA группы обладает

- 1) кремний      2) германий      3) олово      4) углерод

38. /2.3/ Наибольшую степень окисления азот проявляет в соединении

- 1)  $\text{NH}_3$       2)  $\text{N}_2$       3)  $\text{NO}_2$       4)  $\text{N}_2\text{O}_5$

39. /2.3/ Степень окисления серы в  $\text{NaHSO}_3$  равны

- 1) +6      2) -2      3) 0      4) +4

40. /2.3/ Наибольшую степень окисления марганец проявляет в соединении

- 1)  $\text{MnSO}_4$       2)  $\text{MnO}_2$       3)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$       4)  $\text{Mn}_2\text{O}_8$

41. /2.3/ Высшую степень окисления сера проявляет в соединении

- 1)  $\text{SO}_3$       2)  $\text{Al}_2\text{S}_3$       3)  $\text{H}_2\text{S}$       4)  $\text{NaHSO}_3$

42. /2.3/ Наибольшую степень окисления марганец проявляет в соединении

- 1)  $\text{MnCl}_2$       2)  $\text{MnO}$       3)  $\text{K}_2\text{MnO}_4$       4)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$

43. /2.3/ Минимальную степень окисления хлор проявляет в соединении

- 1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$       2)  $\text{Cl}_2$       3)  $\text{Ca}(\text{OCl})_2$       4)  $\text{NaClO}_2$

44. /2.3/ Степень окисления + 6 сера проявляет в соединении

- 1)  $\text{H}_2\text{S}$       2)  $\text{SO}_2$       3)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$       4)  $\text{K}_2\text{SO}_4$

**45. /2.3/ Степень окисления азота равна –3 в соединении**

- 1)  $\text{HNO}_3$       2)  $\text{NaNO}_2$       3)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$       4)  $\text{N}_2\text{O}_5$

**46. /2.3/ Степень окисления, равную +6, атом хрома имеет в соединении**

- 1)  $\text{CrCl}_3$       2)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$       3)  $\text{Cr}_2\text{S}_3$       4)  $\text{KCrO}_2$

**47. /2.3/ Азот проявляет одинаковую степень окисления в каждом из двух соединений**

- 1)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$       3)  $\text{Mg}_3\text{N}_2$ ,  $\text{NH}_3$   
2)  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{Li}_3\text{N}$       4)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HNO}_2$

**48. /2.3/ Степень окисления –3 фосфор проявляет в соединении**

- 1)  $\text{PH}_3$       2)  $\text{P}_2\text{O}_3$       3)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$       4)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

**49. /2.3/ Однаковую степень окисления фосфор имеет в соединениях**

- 1)  $\text{Ca}_3\text{P}_2$  и  $\text{H}_3\text{PO}_3$       3)  $\text{P}_4\text{O}_6$  и  $\text{P}_4\text{O}_{10}$   
2)  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  и  $\text{KPO}_3$       4)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{H}_3\text{PO}_3$

**50. /2.3/ Отрицательная степень окисления у атома серы в соединении**

- 1)  $\text{NaHS}$       2)  $\text{NaHSO}_3$       3)  $\text{SO}_2$       4)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**51. /2.3/ В соединениях  $\text{PH}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$  фосфор имеет степени окисления, соответственно равные**

- 1) +3; +5; –3      3) –3; +3; +5  
2) –3; +5; +3      4) +3; –5; –3

**52. /2.3/ Установите соответствие между формулой соединения и значением степени окисления хлора в нем.**

**ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ    СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ХЛОРА**

- |                              |       |
|------------------------------|-------|
| A) $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ | 1) +1 |
| Б) $\text{KClO}_3$           | 2) +2 |
| В) $\text{HClO}_2$           | 3) +3 |
| Г) $\text{FeCl}_3$           | 4) +5 |
|                              | 5) –1 |

A	Б	В	Г

53. /2.3/ Установите соответствие между химической формулой соединения и степенью окисления фосфора в нем.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ ФОСФОРА

- |                |                |
|----------------|----------------|
| A) $H_3PO_3$   | 1) +1          |
| Б) $H_3PO_4$   | 2) +3          |
| В) $H_3PO_2$   | 3) +5          |
| Г) $H_4P_2O_7$ | 4) -1<br>5) -3 |

A	Б	В	Г

54. /2.3/ Установите соответствие между химической формулой соединения и значением степени окисления серы в нем.

ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ СЕРЫ

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| A) $Mg(HSO_4)_2$  | 1) 0           |
| Б) $Al_2S_3$      | 2) +2          |
| В) $S_8$          | 3) +4          |
| Г) $(NH_4)_2SO_3$ | 4) +6<br>5) -2 |

A	Б	В	Г

55. /2.3/ Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления окислителя.

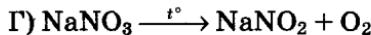
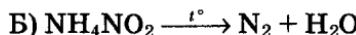
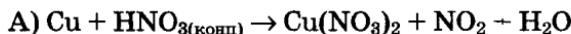
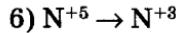
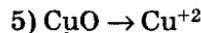
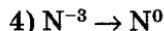
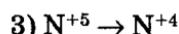
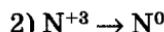
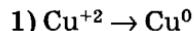
СХЕМА РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ  
СТЕПЕНИ  
ОКИСЛЕНИЯ  
ОКИСЛИТЕЛЯ

- |  |  |
|--|--|
| A) $MnCO_3 + KClO_3 \rightarrow MnO_2 + KCl + CO_2$                                  | 1) $Cl^0 \rightarrow Cl^-$   |
| Б) $Cl_2 + I_2 + H_2O \rightarrow HCl + HIO_3$                                       | 2) $Mn^{+6} \rightarrow Mn^{+4}$   |
| В) $K_2MnO_4 + H_2O \rightarrow$<br>$\rightarrow KMnO_4 + MnO_2 + KOH$               | 3) $Cl^{+5} \rightarrow Cl^-$  |
| Г) $Na_2SO_3 + KMnO_4 + KOH \rightarrow$<br>$\rightarrow Na_2SO_4 + K_2MnO_4 + H_2O$ | 4) $Mn^{+7} \rightarrow Mn^{+6}$<br>5) $Mn^{+2} \rightarrow Mn^{+4}$<br>6) $S^{+4} \rightarrow S^{+6}$ |

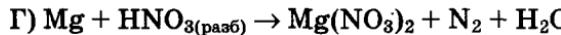
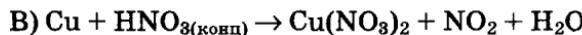
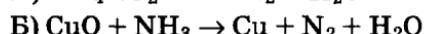
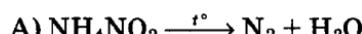
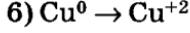
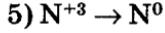
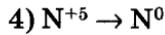
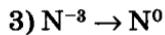
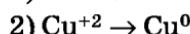
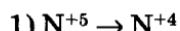
A	Б	В	Г

**56. /2.3/ Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления окислителя в ней.**

**СХЕМА РЕАКЦИИ****ИЗМЕНЕНИЕ  
СТЕПЕНИ  
ОКИСЛЕНИЯ  
ОКИСЛИТЕЛЯ**

A	Б	В	Г

**57. /2.3/ Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления окислителя в ней.**

**СХЕМА РЕАКЦИИ****ИЗМЕНЕНИЕ  
СТЕПЕНИ  
ОКИСЛЕНИЯ  
ОКИСЛИТЕЛЯ**

A	Б	В	Г

**58. /2.4/ Молекулярную кристаллическую решетку имеет**



**59. /2.4/ Молекулярную кристаллическую решетку имеет**



60. /2.4/ Молекулярное строение имеет

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1) графит              | 3) оксид железа(III)  |
| 2) сульфат железа(III) | 4) оксид углерода(IV) |

61. /2.4/ Молекулярное строение имеет

- |          |                     |
|----------|---------------------|
| 1) ртуть | 3) гидроксид натрия |
| 2) бром  | 4) сульфат калия    |

62. /2.4/ Молекулярное строение имеет

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 1) цинк         | 3) гидроксид калия |
| 2) нитрат бария | 4) бромоводород    |

63. /2.4/ Молекулярное строение имеет

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| 1) натрий   | 3) фосфат натрия |
| 2) фруктоза | 4) оксид натрия  |

64. /2.4/ Молекулярное строение имеет

- |                  |                 |                    |                  |
|------------------|-----------------|--------------------|------------------|
| 1) $\text{Cl}_2$ | 2) $\text{CaO}$ | 3) $\text{ZnCl}_2$ | 4) $\text{NaBr}$ |
|------------------|-----------------|--------------------|------------------|

65. /2.4/ Молекулярную кристаллическую решетку имеет

- |                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| 1) кремний            | 3) оксид кремния  |
| 2) оксид углерода(IV) | 4) нитрат аммония |

66. /2.4/ Молекулярная кристаллическая решетка характерна для каждого из веществ, расположенных в ряду

- 1) хлорид калия, азот, метан
- 2) иод, диоксид углерода, гелий
- 3) алюминий, бром, алмаз
- 4) водород, сульфат магния, оксид железа(III)

67. /2.4/ Ионную кристаллическую решетку имеет каждое из веществ, расположенных в ряду

- 1) натрий, хлорид натрия, гидрид натрия
- 2) кальций, оксид кальция, карбонат кальция
- 3) бромид натрия, сульфат калия, хлорид железа(II)
- 4) фосфат магния, хлорид калия, оксид фосфора(V)

68. /2.4/ Кристаллическая решетка графита

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1) ионная       | 3) атомная       |
| 2) молекулярная | 4) металлическая |

69. /2.4/ Кристаллическая решетка галогенов

- |            |                  |
|------------|------------------|
| 1) атомная | 3) молекулярная  |
| 2) ионная  | 4) металлическая |

70. /2.4/ Кристаллическая решетка хлорида кальция

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1) ионная       | 3) металлическая |
| 2) молекулярная | 4) атомная       |

71. /2.4/ К веществам с атомной кристаллической решеткой относятся

- 1) натрий, фтор, оксид серы(IV)
- 2) свинец, азотная кислота, оксид магния
- 3) бор, алмаз, карбид кремния
- 4) хлорид калия, белый фосфор, иод

72. /2.4/ Вещества, обладающие твердостью, тугоплавкостью, хорошей растворимостью в воде, как правило, имеют кристаллическую решетку

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1) молекулярную | 3) ионную        |
| 2) атомную      | 4) металлическую |

73. /2.4/ Вещества твердые, прочные, с высокой температурой плавления, расплавы которых проводят электрический ток, имеют кристаллическую решетку

- |                  |            |
|------------------|------------|
| 1) металлическую | 3) атомную |
| 2) молекулярную  | 4) ионную  |

74. /2.4/ Ионы являются структурными частицами

- |              |                        |
|--------------|------------------------|
| 1) кислорода | 3) оксида углерода(IV) |
| 2) воды      | 4) хлорида натрия      |

75. /2.4/ Немолекулярное строение имеют все неметаллы группы

- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| 1) углерод, бор, кремний | 3) кислород, сера, азот |
| 2) фтор, бром, иод       | 4) хлор, фосфор, селен  |

76. /2.4/ Кристаллическую структуру, подобную структуре алмаза, имеет

- |                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1) кремнезем $\text{SiO}_2$           | 3) оксид углерода(II) $\text{CO}$ |
| 2) оксид натрия $\text{Na}_2\text{O}$ | 4) белый фосфор $\text{P}_4$      |

77. /2.4/ Атом является структурной частицей в кристаллической решетке

- 1) метана
- 2) водорода
- 3) кислорода
- 4) кремния

78. /2.4/ Какие из приведенных утверждений верны?

- А. Вещества с молекулярной решеткой имеют низкие температуры плавления и низкую электропроводность.
- Б. Вещества с атомной решеткой пластичны и обладают высокой электрической проводимостью.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба утверждения
- 4) оба утверждения неверны

79. /2.4/ Молекулярную кристаллическую решетку имеет каждое из двух веществ

- 1) графит и алмаз
- 2) кремний и иод
- 3) хлор и оксид углерода(IV)
- 4) хлорид бария и оксид бария

80. /2.4/ Атомную кристаллическую решетку имеет каждое из двух веществ

- 1) оксид кремния(IV) и оксид углерода(IV)
- 2) графит и кремний
- 3) хлор и иод
- 4) хлорид калия и фторид натрия

81. /2.4/ Кристаллические решетки алмаза и графита

- 1) атомные
- 2) металлические
- 3) ионные
- 4) молекулярные

82. /2.4/ Установите соответствие между типом кристаллической решетки и свойствами веществ.

ТИП КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ	СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ
А) ионная	1) твердые, тугоплавкие, не растворяются в воде
Б) металлическая	2) хрупкие, легкоплавкие, не проводят электрический ток
В) атомная	3) пластичные, имеют различные температуры плавления, проводят электрический ток
Г) молекулярная	4) твердые, тугоплавкие, хорошо растворяются в воде

A	B	V	G

83. /2.4/ Установите соответствие между названием вещества и типом его кристаллической решетки.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ТИП КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ
А) бром	1) ионная
Б) графит	2) атомная
В) цезий	3) молекулярная
Г) нитрид алюминия	4) металлическая

A	B	V	G

84. /2.5/ Наиболее слабой одноосновной бескислородной кислотой является

- 1) HІ            2) HF            3) HClO            4) H<sub>2</sub>S

85. /2.5/ Кислотные свойства проявляет оксид, формула которого

- 1) SiO<sub>2</sub>            2) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>            3) CO            4) BaO

86. /2.5/ Кислотным является оксид, формула которого

- 1) CrO<sub>3</sub>            2) CaO            3) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>            4) NO

87. /2.5/ Оксид хрома(III) относится к оксидам

- |              |                     |
|--------------|---------------------|
| 1) кислотным | 3) амфотерным       |
| 2) основным  | 4) несолеобразующим |

88. /2.5/ К двухосновным слабым кислородсодержащим кислотам относится

- |                            |                         |                            |                   |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------|
| 1) $\text{H}_2\text{SO}_4$ | 2) $\text{H}_2\text{S}$ | 3) $\text{H}_2\text{CO}_3$ | 4) $\text{HNO}_3$ |
|----------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------|

89. /2.5/ К слабым кислородсодержащим кислотам относится

- |                   |                    |                             |                         |
|-------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------|
| 1) $\text{HNO}_3$ | 2) $\text{HClO}_4$ | 3) $\text{H}_2\text{SiO}_3$ | 4) $\text{H}_2\text{S}$ |
|-------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------|

90. /2.5/ Кислотным и основным оксидом являются соответственно

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{SO}_2$ и $\text{MgO}$            | 3) $\text{Na}_2\text{O}$ и $\text{FeO}$ |
| 2) $\text{CO}_2$ и $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 4) $\text{ZnO}$ и $\text{SO}_3$         |

91. /2.5/ К основным оксидам относится

- |                 |                   |                 |                            |
|-----------------|-------------------|-----------------|----------------------------|
| 1) $\text{ZnO}$ | 2) $\text{SiO}_2$ | 3) $\text{BaO}$ | 4) $\text{Al}_2\text{O}_3$ |
|-----------------|-------------------|-----------------|----------------------------|

92. /2.5/ Только двухосновные кислоты расположены в ряду

- |  |
|--|
| 1) $\text{H}_2\text{CO}_3$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$ , $\text{H}_3\text{AsO}_3$ , $\text{HNO}_3$           |
| 2) $\text{HClO}_4$ , $\text{H}_2\text{SeO}_4$ , $\text{HNO}_2$ , $\text{H}_3\text{PO}_4$                   |
| 3) $\text{H}_2\text{SO}_3$ , $\text{H}_2\text{SiO}_3$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{H}_2\text{CrO}_4$ |
| 4) $\text{HMnO}_4$ , $\text{H}_3\text{AsO}_4$ , $\text{H}_2\text{BeO}_2$ , $\text{H}_2\text{ZnO}_2$        |

93. /2.5/ Только кислоты расположены в ряду

- |  |
|--|
| 1) $\text{HNO}_3$ , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ , $\text{NO}_2$     |
| 2) $\text{KHCO}_3$ , $\text{Ba}(\text{HSO}_4)_2$ , $\text{ZnOHCl}$ |
| 3) $\text{HNO}_2$ , $\text{HNO}_3$ , $\text{CH}_3\text{COOH}$      |
| 4) $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{Na}_2\text{SO}_3$ , $\text{SO}_2$ |

94. /2.5/ К средним солям относится каждое из двух веществ

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$ и $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$ | 3) $\text{MgCl}_2$ и $\text{Mg}(\text{OH})\text{NO}_3$ |
| 2) $\text{KHCO}_3$ и $\text{NaHSiO}_3$                             | 4) $\text{K}_3\text{PO}_4$ и $\text{BaSiO}_3$          |

95. /2.5/ Среди перечисленных веществ кислой солью является

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) гидрид магния        | 3) гидроксид кальция     |
| 2) гидрокарбонат натрия | 4) гидроксокарбонат меди |

96. /2.5/ К амфотерным оксидам относится

- |                  |                         |                 |                         |
|------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|
| 1) $\text{SO}_3$ | 2) $\text{K}_2\text{O}$ | 3) $\text{ZnO}$ | 4) $\text{N}_2\text{O}$ |
|------------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|

97. /2.5/ К амфотерным оксидам относится  
1)  $\text{CrO}_3$       2)  $\text{SO}_3$       3)  $\text{CO}_2$       4)  $\text{Cr}_2\text{O}_8$
98. /2.5/ Химические соединения  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$  относятся к  
1) кислотам    2) основаниям    3) солям    4) оксидам
99. /2.5/ Только кислотные оксиды указаны в ряду  
1)  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$       3)  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$   
2)  $\text{CO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SnO}_2$       4)  $\text{N}_2\text{O}_5$ ,  $\text{P}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cs}_2\text{O}$
100. /2.5/ Основные свойства проявляет высший оксид элемента  
1) серы      2) азота      3) бария      4) углерода
101. /2.5/ Какой из элементов может образовать кислотный оксид?  
1) стронций    2) марганец    3) кальций    4) магний
102. /2.5/ К кислым солям не относится вещество, формула которого  
1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$       2)  $\text{NaHS}$       3)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$     4)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$
103. /2.5/ Несолеобразующим оксидом является  
1)  $\text{N}_2\text{O}_5$       2)  $\text{NO}_2$       3)  $\text{N}_2\text{O}_3$       4)  $\text{NO}$
104. /2.5/ Формулы только основных солей указаны в ряду  
1)  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $(\text{CuOH})_2\text{SO}_4$   
2)  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{NaHSO}_3$ ,  $(\text{AlOH})\text{Cl}_2$   
3)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{ZnS}$ ,  $(\text{FeOH})\text{Cl}$   
4)  $(\text{FeOH})\text{NO}_3$ ,  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ ,  $\text{MgOHCl}$
105. /2.5/ Оксиды металлов со степенью окисления +6 и выше являются  
1) несолеобразующими      3) амфотерными  
2) основными      4) кислотными
106. /2.5/ Какие из приведенных утверждений верны?  
А. Основным оксидам соответствуют основания.  
Б. Основные оксиды образуют только металлы.  
1) верно только А      3) верны оба утверждения  
2) верно только Б      4) оба утверждения неверны

**107.** /2.5/ Высший оксид химического элемента с порядковым номером 16 относится к оксидам

- |              |                     |
|--------------|---------------------|
| 1) основным  | 3) амфотерным       |
| 2) кислотным | 4) несолеобразующим |

**108.** /2.5/ Установите соответствие между названием вещества и его принадлежностью к соответствующему классу (группе) неорганических соединений.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) оксид азота(II)	1) кислотный оксид
Б) оксид кальция	2) основный оксид
В) оксид серы(IV)	3) несолеобразующий оксид
Г) оксид углерода(II)	4) амфотерный оксид

**109.** /2.5/ Установите соответствие между формулой соли и ее принадлежностью к определенной группе.

ФОРМУЛА СОЛИ	ГРУППА СОЛЕЙ
А) $ZnSO_4$	1) кислая
Б) $Cu_2(OH)_2CO_3$	2) средняя
В) $KAl(SO_4)_2$	3) основная
Г) $NaHSO_4$	4) двойная
	5) комплексная

**110.** /2.5/ Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому оно относится.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) гидрокарбонат натрия	1) основание
Б) гидроксид меди(II)	2) средняя соль
В) сульфат хрома(III)-калия	3) кислота
Г) сульфат хрома (III)	4) основная соль
	5) двойная соль
	6) кислая соль

A	Б	В	Г

111. /2.5/ Установите соответствие между солью и классом (группой) солей, к которому она принадлежит.

## ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{CH}_3\text{COONa}$   
 Б)  $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$   
 В)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$   
 Г)  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$

## КЛАСС (ГРУППА) СОЛЕЙ

- 1) основные  
 2) кислые  
 3) средние  
 4) двойные  
 5) комплексные

A	Б	В	Г

112. /2.5/ Установите соответствие между солью и классом (группой) солей, к которому она принадлежит.

## ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$   
 Б)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$   
 В)  $\text{Al}(\text{OH})\text{SO}_4$   
 Г)  $\text{Fe}(\text{SCN})_2$

## КЛАСС (ГРУППА) СОЛЕЙ

- 1) основные  
 2) кислые  
 3) средние  
 4) двойные  
 5) смешанные

A	Б	В	Г

113. /2.5/ Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определенному классу (группе) неорганических соединений.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{H}_8\text{AsO}_4$   
 Б)  $\text{BeO}$   
 В)  $\text{Ca}(\text{OH})\text{Cl}$   
 Г)  $\text{SO}_3$

## КЛАСС (ГРУППА)

## НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) кислота  
 2) основание  
 3) основный оксид  
 4) амфотерный оксид  
 5) кислотный оксид  
 6) соль

A	Б	В	Г

**114.** /2.5/ Установите соответствие между классом (группой) неорганических соединений и химическими формулами веществ, к которому они принадлежат.

КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ	ХИМИЧЕСКАЯ ФОРМУЛА
А) средняя соль	1) $\text{Al}(\text{OH})\text{Cl}_2$
Б) кислая соль	2) $\text{H}_2\text{S}$
В) кислота	3) $\text{MnO}$
Г) основание	4) $\text{NH}_4\text{Cl}$
	5) $\text{NaHCO}_3$
	6) $\text{Mg}(\text{OH})_2$

A	B	V	G

**115.** /2.5/ Установите соответствие между веществом и его принадлежностью к соответствующему классу (группе) неорганических соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) $\text{CsOH}$	1) амфотерный оксид
Б) $\text{MnO}$	2) основный оксид
В) $\text{Cr}_2\text{O}_3$	3) соль
Г) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	4) щелочь
	5) амфотерный гидроксид

A	B	V	G

**116.** /2.5/ Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) неорганических соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	КЛАСС (ГРУППА) НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
А) $\text{Ba}(\text{OH})_2$	1) кислотный оксид
Б) $\text{HClO}_4$	2) бескислородная кислота
В) $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	3) кислая соль
Г) $\text{Mn}_2\text{O}_7$	4) основный оксид
	5) кислородсодержащая кислота
	6) основание

A.	B	V	G

**117. /2.5/ Установите соответствие между химической формулой соединения и классом (группой) неорганических соединений.**

**ФОРМУЛА  
СОЕДИНЕНИЯ**

- А)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$   
 Б)  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$   
 В)  $\text{H}_2[\text{SiF}_6]$   
 Г)  $\text{NO}$

**КЛАСС (ГРУППА)  
НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

- 1) средняя соль  
 2) кислотный оксид  
 3) бескислородная кислота  
 4) основная соль  
 5) несолеобразующий оксид  
 6) кислородсодержащая кислота

A	B	V	Г

**118. /2.5/ Установите соответствие между веществом и его принадлежностью к определенному классу органических соединений.**

**НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ  
СОЕДИНЕНИЙ**

- А) пентанол  
 Б) декан  
 В) бутаналь  
 Г) пропин
- 1) углеводороды  
 2) спирты  
 3) амины  
 4) альдегиды  
 5) эфиры

A	B	V	Г

**119. /2.5/ Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) неорганических соединений, к которому оно принадлежит.**

**НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА КЛАСС (ГРУППА)  
НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

- А) гидрокарбонат  
 свинца(II)  
 Б) серная кислота  
 В) соляная кислота  
 Г) гидроксид бериллия
- 1) бескислородная кислота  
 2) щелочь  
 3) основная соль  
 4) кислородсодержащая кислота  
 5) амфотерный гидроксид  
 6) кислая соль

A	B	V	Г

120. /2.6/ С водой при комнатной температуре реагируют:

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1) барий и медь     | 3) кальций и литий  |
| 2) алюминий и ртуть | 4) серебро и натрий |

121. /2.6/ В каком ряду простые вещества расположены в порядке уменьшения металлических свойств?

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1) Ba, Sr, Ca | 3) Be, Mg, Ca |
| 2) Li, Na, K  | 4) Al, Mg, Na |

122. /2.6/ Наиболее сильные основные свойства проявляет гидроксид

- 1) LiOH      2) KOH      3) NaOH      4) RbOH

123. /2.6/ Металлические свойства слабее всего выражены у

- 1) натрия      2) магния      3) кальция      4) алюминия

124. /2.6/ Пара веществ, между которыми происходит химическая реакция

- 1) серебро и сульфат калия (р-р)  
2) цинк и хлорид калия (р-р)  
3) магний и хлорид олова (р-р)  
4) серебро и сульфат меди (р-р)

125. /2.6/ Наибольший радиус имеет атом

- 1) магния      2) кальция      3) стронция      4) бария

126. /2.6/ В ряду элементов натрий → магний → алюминий возрастает их

- 1) атомный радиус  
2) восстановительная способность  
3) химическая активность  
4) электроотрицательность

127. /2.6/ В порядке уменьшения восстановительных свойств металлы расположены в ряду

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1) Al, Zn, Fe | 3) Fe, Zn, Mg |
| 2) Al, Na, K  | 4) Fe, Zn, Al |

128. /2.6/ Оксид с наиболее выраженными основными свойствами образует

- 1) Be            2) Mg            3) Ba            4) Zn

129. /2.6/ Амфотерный гидроксид образует

- 1) бериллий    2) магний    3) кальций    4) барий

130. /2.6/ В атомах щелочных металлов одинаковое число

- 1) заполненных энергетических уровней  
2) электронов на втором энергетическом уровне  
3) валентных электронов  
4) протонов и нейтронов

131. /2.6/ Основные свойства оксидов усиливаются в ряду

- 1)  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$             3)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$   
2)  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$             4)  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$

132. /2.6/ В каком ряду химические элементы расположены в порядке усиления металлических свойств?

- 1) Na, Mg, Al            3) Ca, Mg, Be  
2) Al, Mg, Na            4) Mg, Be, Ca

133. /2.6/ Металлические свойства усиливаются в ряду элементов

- 1) натрий → магний → алюминий  
2) литий → натрий → калий  
3) барий → кальций → магний  
4) калий → натрий → литий

134. /2.6/ Верны ли следующие суждения о щелочных металлах?

А. Для них характерна степень окисления +1.

Б. С неметаллами они образуют соединения с ионной связью.

- 1) верно только А            3) верны оба суждения  
2) верно только Б            4) оба суждения неверны

135. /2.6/ Амфотерные свойства проявляют кислородные соединения

- 1) бария            2) магния            3) кальция            4) бериллия

136. /2.6/ Установите соответствие между элементом и общей формулой его высшего хлорида.

## ЭЛЕМЕНТ

- А) Mg  
Б) Na  
В) Al  
Г) Li

## ОБЩАЯ ФОРМУЛА ХЛОРИДА

- 1) ЭCl  
2) ЭCl<sub>2</sub>  
3) ЭCl<sub>3</sub>  
4) ЭCl<sub>4</sub>  
5) ЭCl<sub>5</sub>

A	Б	В	Г

137. /2.6/ Установите соответствие между элементом и общей формулой его высшего хлорида.

## ЭЛЕМЕНТ

- А) Mg  
Б) Ba  
В) K  
Г) В

## ОБЩАЯ ФОРМУЛА ХЛОРИДА

- 1) ЭCl  
2) ЭCl<sub>2</sub>  
3) ЭCl<sub>3</sub>  
4) ЭCl<sub>4</sub>  
5) ЭCl<sub>5</sub>

A	Б	В	Г

138. /2.6/ Установите соответствие между химическим элементом и формулой его фторида.

## ЭЛЕМЕНТ

- А) Cs  
Б) Al  
В) Rb  
Г) Ra

## ФОРМУЛА ФТОРИДА

- 1) ЭF  
2) ЭF<sub>2</sub>  
3) ЭF<sub>3</sub>  
4) ЭF<sub>4</sub>

A	Б	В	Г

139. /2.6/ Установите соответствие между химическим элементом и формулой его гидроксида.

## ЭЛЕМЕНТ

- А) Sr  
Б) Rb  
В) Si  
Г) В

## ФОРМУЛА ГИДРОКСИДА

- 1) ЭOH  
2) Э(OH)<sub>2</sub>  
3) H<sub>3</sub>ЭO<sub>3</sub>  
4) H<sub>2</sub>ЭO<sub>4</sub>  
5) Э(OH)<sub>4</sub>

140. /2.7/ Какой из металлов не вытесняет водород из разбавленной серной кислоты?

- 1) железо      2) хром      3) медь      4) цинк

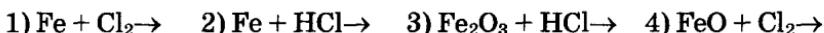
141. /2.7/ И для хрома, и для железа некартерна степень окисления, равная

- 1) +6      2) +2      3) +3      4) +4

142. /2.7/ Степень окисления хрома в его амфотерных соединениях равна

- 1) +6      2) +2      3) +3      4) +1

143. /2.7/ Хлорид железа(II) получают реакцией



144. /2.7/ При взаимодействии хрома с соляной кислотой образуются

- 1)  $\text{CrCl}_2$  и  $\text{H}_2$       3)  $\text{CrCl}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$   
2)  $\text{CrCl}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$       4)  $\text{CrCl}_3$  и  $\text{H}_2$

145. /2.7/ Реакции разбавленной азотной кислоты с медью соответствует уравнение

- 1)  $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$   
2)  $\text{Cu} + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$   
3)  $\text{Cu} + 2\text{HNO}_3 = \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
4)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 = \text{CuO} + \text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

146. /2.7/ Водород не вытесняется из кислот

- 1) оловом      2) свинцом      3) серебром      4) магнием

147. /2.7/ Медь растворяется в разбавленном водном растворе кислоты

- 1) серной      3) азотной  
2) соляной      4) фтороводородной

148. /2.7/ Верны ли следующие суждения о меди?

- А. Для меди характерна степень окисления +1 и +2.  
Б. Медь вытесняет цинк из раствора сульфата цинка.  
1) верно только А      3) верны оба рассуждения  
2) верно только Б      4) оба суждения неверны

149. /2.7/ При нагревании медь реагирует с

- 1) водородом
- 2) сероводородной кислотой
- 3) разбавленной серной кислотой
- 4) концентрированной серной кислотой

150. /2.7/ При прокаливании  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  образуются вода и

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 1) оксид хрома(II)  | 3) оксид хрома(IV) |
| 2) оксид хрома(III) | 4) хром            |

151. /2.7/ Гидроксид железа (III) образуется при действии растворов щелочей на

- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| 1) оксид железа(II)  | 3) растворы солей железа(II)  |
| 2) оксид железа(III) | 4) растворы солей железа(III) |

152. /2.7/ Какую валентность имеет железо в соединении, которое образуется при его взаимодействии с соляной кислотой?

- |      |       |        |         |
|------|-------|--------|---------|
| 1) I | 2) II | 3) III | 4) VIII |
|------|-------|--------|---------|

153. /2.7/ Медь не взаимодействует с

- 1) разбавленной  $\text{HNO}_3$
- 2) концентрированной  $\text{HNO}_3$
- 3) разбавленной  $\text{HCl}$
- 4) концентрированной  $\text{H}_2\text{SO}_4$

154. /2.7/ Верны ли следующие суждения о меди?

- А. Медь во всех соединениях проявляет степень окисления +2.  
 Б. Медь не вытесняет водород из раствора серной кислоты.
- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

155. /2.7/ Верны ли следующие суждения о соединениях меди?

- А. Формула высшего оксида меди  $\text{Cu}_2\text{O}$ .  
 Б. Высший оксид меди проявляет только окислительные свойства.
- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) верно только А | 3) верны оба суждения   |
| 2) верно только Б | 4) оба суждения неверны |

156. /2.7/ При нагревании гидроксида меди(II) образуются вода и

- 1) Cu                  2) CuO                  3) Cu<sub>2</sub>O                  4) CuOH

157. /2.7/ Верны ли следующие суждения о свойствах оксида хрома(III)?

- А. Оксид хрома(III) проявляет амфотерные свойства.  
Б. Оксид хрома(III) проявляет только восстановительные свойства.
- 1) верно только А                  3) верны оба суждения  
2) верно только Б                  4) оба суждения неверны

158. /2.7/ Какие гидроксиды не взаимодействуют со щелочами?

- 1) Fe(OH)<sub>2</sub>                  4) Ca(OH)<sub>2</sub>  
2) Cr(OH)<sub>3</sub>                  5) Zn(OH)<sub>2</sub>  
3) Mg(OH)<sub>2</sub>

Ответ: \_\_\_\_\_ .

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

159. /2.7/ При комнатной температуре хром взаимодействует с

- 1) HCl<sub>(раэб)</sub>                  4) N<sub>2</sub>  
2) H<sub>2</sub>O                  5) H<sub>2</sub>  
3) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub><sub>(раэб)</sub>

Ответ: \_\_\_\_\_ .

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

160. /2.8/ Валентность серы в соединениях SO<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> равна соответственно

- 1) IV и VI                  2) II и VI                  3) VI и IV                  4) VI и II

161. /2.8/ Максимальная степень окисления фосфора в соединениях равна

- 1) +6                  2) +5                  3) +3                  4) +4

162. /2.8/ При взаимодействии фосфора с активными металлами образуются соединения, в которых его степень окисления равна

- 1) -3                  2) 0                  3) +3                  4) +5

- 163. /2.8/ Окислительные свойства фосфора проявляются при взаимодействии с**
- 1) кислородом      2) серой      3) хлором      4) магнием
- 164. /2.8/ Кислотные свойства проявляются в соединении**
- 1)  $\text{PH}_3$       2)  $\text{CH}_4$       3)  $\text{H}_2\text{S}$       4)  $\text{NH}_3$
- 165. /2.8/ Верны ли следующие суждения о свойствах серы и хлора?**
- А. Максимальная валентность серы и хлора в соединениях равна номеру группы.
- Б. В водородных соединениях серы и хлора связь ковалентная полярная.
- 1) верно только А      3) верны оба суждения  
 2) верно только Б      4) оба суждения неверны
- 166. /2.8/ Окислительные и восстановительные свойства серы проявляются соответственно при взаимодействии с**
- 1) водородом и железом      3) хлором и фтором  
 2) углеродом и цинком      4) натрием и кислородом
- 167. /2.8/ Сера является окислителем в реакции с**
- 1) кислородом      3) хлором и фтором  
 2) металлами      4) азотной кислотой
- 168. /2.8/ Только окислительные свойства способен проявлять**
- 1) кислород      2) фтор      3) хлор      4) азот
- 169. /2.8/ Водородное соединение с ярко выраженным основным свойством образует**
- 1) углерод      2) азот      3) фтор      4) кислород
- 170. /2.8/ Верны ли следующие суждения о свойствах кислорода и серы?**
- А. Максимальная валентность этих элементов в соединениях равна номеру группы.
- Б. При взаимодействии с водородом кислород и сера проявляют окислительные свойства.
- 1) верно только А      3) верны оба суждения  
 2) верно только Б      4) оба суждения неверны

171. /2.8/ В ряду элементов мышьяк → селен → бром возрастает

- 1) атомный радиус
- 2) число неспаренных электронов в атоме
- 3) число  $s$ -электронов в атоме
- 4) электроотрицательность

172. /2.8/ Соединения состава  $\text{KH}_2\text{EO}_4$  и  $\text{K}_2\text{H}\text{EO}_4$  образует элемент

- 1) хлор
- 2) сера
- 3) азот
- 4) фосфор

173. /2.8/ Оксиды с общей формулой  $\text{R}_2\text{O}_3$  и  $\text{R}_2\text{O}_5$  образуют элементы подгруппы

- 1) углерода
- 2) азота
- 3) серы
- 4) фтора

174. /2.8/ Соединение состава  $\text{H}_2\text{E}_2$  образует

- 1) углерод
- 2) кремний
- 3) бор
- 4) азот

175. /2.8/ Установите соответствие между химическим элементом и общей формулой его высшего хлорида.

ЭЛЕМЕНТ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА ХЛORИДА
А) Р	1) $\text{ECl}$
Б) Si	2) $\text{ECl}_2$
В) As	3) $\text{ECl}_3$
Г) C	4) $\text{ECl}_4$
	5) $\text{ECl}_5$

А	Б	В	Г

176. /2.8/ Установите соответствие между химическим элементом и общей формулой его высшего фторида.

ЭЛЕМЕНТ	ОБЩАЯ ФОРМУЛА ФТОРИДА
А) I	1) $\text{E}\text{F}_2$
Б) Р	2) $\text{E}\text{F}_3$
В) N	3) $\text{E}\text{F}_4$
Г) S	4) $\text{E}\text{F}_5$
	5) $\text{E}\text{F}_6$
	6) $\text{E}\text{F}_7$

А	Б	В	Г

177. /2.8/ Установите соответствие между химическим элементом и общей формулой его высшего фторида.

## ЭЛЕМЕНТ

- А) Si  
Б) Se  
В) S  
Г) I

## ОБЩАЯ ФОРМУЛА ФТОРИДА

- 1) ЭF<sub>2</sub>  
2) ЭF<sub>3</sub>  
3) ЭF<sub>4</sub>  
4) ЭF<sub>5</sub>  
5) ЭF<sub>6</sub>  
6) ЭF<sub>7</sub>

A	Б	В	Г

178. /2.8/ Установите соответствие между химическим элементом и общей формулой его высшего гидроксида.

## ЭЛЕМЕНТ

- А) N  
Б) В  
В) As  
Г) Br

## ОБЩАЯ ФОРМУЛА ГИДРОКСИДА

- 1) ЭОН  
2) Э(OH)<sub>3</sub>  
3) H<sub>3</sub>ЭO<sub>4</sub>  
4) H<sub>3</sub>ЭO<sub>3</sub>  
5) НЭO<sub>3</sub>  
6) НЭO<sub>4</sub>

A	Б	В	Г

179. /2.8/ Установите соответствие между названием химического элемента и возможными значениями его степеней окисления.

## ЭЛЕМЕНТ

- А) хлор  
Б) фтор  
В) фосфор  
Г) сера

## СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ

- 1) -2, -1, 0, +2  
2) -2, 0, +4, +6  
3) -3, 0, +3, +5  
4) -1, 0  
5) -1, 0, +1, +3, +5, +7  
6) -4, -2, 0, +2, +4

A	Б	В	Г

180. /2.9.1/ Химическая реакция возможна между

- |   |   |
|---|---|
| 1) Cu и HCl                             | 3) Ag и Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> |
| 2) Fe и Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | 4) Zn и FeCl <sub>2</sub>                 |

181. /2.9.1/ При сплавлении алюминия с гидроксидом натрия образуется

- |                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 1) NaAlO <sub>2</sub> | 3) Na[Al(OH) <sub>4</sub> ]       |
| 2) AlH <sub>3</sub>   | 4) Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |

182. /2.9.1/ При взаимодействии лития с водой образуется водород и

- 1) оксид      2) пероксид      3) гидрид      4) гидроксид

183. /2.9.1/ С образованием щелочи с водой взаимодействует

- 1) алюминий    2) цинк      3) барий      4) ртуть

184. /2.9.1/ Из приведенных ниже металлов наиболее активным является

- 1) бериллий    2) магний      3) кальций      4) барий

185. /2.9.1/ При нагревании меди с концентрированной серной кислотой образуется

- 1) оксид серы(IV)      3) оксид серы(VI)  
2) водород      4) сероводород

186. /2.9.1/ Медь может вступать во взаимодействие с водным раствором

- 1) гидроксида натрия      3) нитрата цинка  
2) хлорида кальция      4) азотной кислоты

187. /2.9.1/ С каждым из перечисленных веществ: H<sub>2</sub>S, KOH, Zn — взаимодействует

- 1) Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>    2) ZnSO<sub>4</sub>      3) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>      4) HCl

188. /2.9.1/ При обычной температуре медь реагирует с

- 1) водой      3) хлороводородной кислотой  
2) кислородом      4) азотной кислотой

189. /2.9.1/ Наиболее энергично реагирует с водой

- 1) Al      2) Mg      3) Ca      4) K

190. /2.9.1/ Продуктом реакции азота и кислорода при высокой температуре является  
 1)  $\text{N}_2\text{O}$       2)  $\text{NO}$       3)  $\text{NO}_2$       4)  $\text{N}_2\text{O}_5$
191. /2.9.1/ В разбавленной серной кислоте растворяется  
 1) Cu      2) Zn      3) Ag      4) Au
192. /2.9.1/ Как окислитель сера выступает в реакции с  
 1) хлором      2) кислородом      3) бромом      4) железом
193. /2.9.1/ Углерод выступает в качестве восстановителя в реакции с  
 1) водородом      3) кальцием  
 2) алюминием      4) оксидом меди
194. /2.9.1/ Водород проявляет свойства окислителя при взаимодействии с  
 1) кислородом      3) кальцием  
 2) азотом      4) хлором
195. /2.9.1/ Какой из металлов вытесняет медь из сульфата меди(II)?  
 1) Zn      2) Ag      3) Hg      4) Au
196. /2.9.1/ Как водород, так и хлор взаимодействуют с  
 1) водой      3) гидроксидом кальция  
 2) аммиаком      4) металлическим кальцием
197. /2.9.1/ В результате реакции кальция с водой образуются  
 1)  $\text{CaO}$  и  $\text{H}_2$       3)  $\text{CaH}_2$  и  $\text{O}_2$   
 2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{H}_2$       4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  и  $\text{O}_2$
198. /2.9.1/ Без нагревания вода реагирует с  
 1) серебром      2) железом      3) кальцием      4) медью
199. /2.9.1/ С водой без нагревания реагирует  
 1) цинк      2) медь      3) железо      4) литий
200. /2.9.1/ Какой из металлов вытесняет железо из сульфата железа(II)?  
 1) Cu      2) Zn      3) Sn      4) Hg

201. /2.9.1/ Хлор не взаимодействует с

- 1) KBr      2) KF      3) H<sub>2</sub>      4) KI

202. /2.9.1/ Хлор вступает в реакцию с

- 1) хлоридом железа(II)      3) оксидом углерода(IV)  
2) фторидом калия      4) оксидом алюминия

203. /2.9.1/ Бром вступает в реакцию с

- 1) фтороводородом      3) хлоридом натрия  
2) иодидом калия      4) гидроксидом меди(II)

204. /2.9.1/ Для растворения как меди, так и железа следует использовать

- 1) концентрированную фосфорную кислоту  
2) разбавленную азотную кислоту  
3) разбавленную соляную кислоту  
4) раствор гидроксида калия

205. /2.9.1/ Верны ли следующие суждения о свойствах хлора?

- А. Хлор реагирует только с активными металлами.  
Б. Хлор — ядовитый газ желто-зеленого цвета.  
1) верно только А      3) верны оба суждения  
2) верно только Б      4) оба суждения неверны

206. /2.9.1/ Верны ли следующие суждения о свойствах соединений элемента, электронная конфигурация атома которого  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ ?

- А. Этот элемент образует гидроксид с ярко выраженными кислотными свойствами.  
Б. Степень окисления этого элемента в высшем гидроксиде равна +4.  
1) верно только А  
2) верно только Б  
3) верны оба суждения  
4) оба суждения неверны

207. /2.9.1/ Алюминий может реагировать с

- 1) сульфатом магния      3) нитратом кальция  
2) хлоридом натрия      4) гидроксидом натрия

**208.** /2.9.1/ При обычной температуре магний не взаимодействует с

- 1) водой в присутствии кислорода
- 2) растворами щелочей
- 3) разбавленными  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HNO}_3$
- 4) концентрированными  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HNO}_3$
- 5) серой

Ответ: \_\_\_\_\_ .

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**209.** /2.9.1/ При взаимодействии углерода с концентрированной серной кислотой образуются

- |                  |                         |                         |
|------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1) $\text{SO}_2$ | 3) $\text{CH}_4$        | 5) $\text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{CO}_2$ | 4) $\text{H}_2\text{S}$ | 6) $\text{SO}_3$        |

Ответ: \_\_\_\_\_ .

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**210.** /2.9.2/ Оксид серы(IV) проявляет свойства

- 1) основного оксида
- 2) амфотерного оксида
- 3) кислотного оксида
- 4) несолеобразующего оксида

**211.** /2.9.2/ Оксид серы(VI) взаимодействует с каждым из двух веществ

- 1) водой и соляной кислотой
- 2) кислородом и оксидом магния
- 3) оксидом кальция и гидроксидом натрия
- 4) водой и медью

**212.** /2.9.2/ Оксид углерода(IV) реагирует с каждым из двух веществ

- 1) водой и оксидом кальция
- 2) кислородом и оксидом серы(IV)
- 3) сульфатом калия и гидроксидом натрия
- 4) фосфорной кислотой и водородом

**213.** /2.9.2/ Оксид меди(II) взаимодействует с

- |                 |                 |                      |                         |
|-----------------|-----------------|----------------------|-------------------------|
| 1) $\text{HCl}$ | 2) $\text{CaO}$ | 3) $\text{Fe(OH)}_2$ | 4) $\text{H}_2\text{O}$ |
|-----------------|-----------------|----------------------|-------------------------|

**214.** /2.9.2/ Оксид серы(IV) взаимодействует с каждым из двух веществ

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{H}_2\text{O}$ и $\text{KCl}$     | 3) $\text{CaCO}_3$ и $\text{ZnSO}_3$       |
| 2) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и $\text{CaO}$ | 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и $\text{N}_2$ |

**215.** /2.9.2/ При нагревании взаимодействуют между собой

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1) $\text{NO}$ и $\text{CO}_2$   | 3) $\text{CaO}$ и $\text{SiO}_2$        |
| 2) $\text{SO}_2$ и $\text{CO}_2$ | 4) $\text{CaO}$ и $\text{Na}_2\text{O}$ |

**216.** /2.9.2/ Реагирует с раствором  $\text{HCl}$ , но не реагирует с раствором  $\text{NaOH}$

- |                 |                         |                  |                 |
|-----------------|-------------------------|------------------|-----------------|
| 1) $\text{ZnO}$ | 2) $\text{N}_2\text{O}$ | 3) $\text{SO}_3$ | 4) $\text{FeO}$ |
|-----------------|-------------------------|------------------|-----------------|

**217.** /2.9.2/ Вещество, которое может реагировать с водородом, серной кислотой и алюминием, имеет формулу

- |                           |                 |                               |                         |
|---------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1) $\text{P}_2\text{O}_5$ | 2) $\text{CuO}$ | 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | 4) $\text{K}_2\text{O}$ |
|---------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------|

**218.** /2.9.2/ Оксид кремния реагирует с

- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1) карбонатом калия         | 4) сульфатом меди     |
| 2) водой                    | 5) магнием            |
| 3) фтороводородной кислотой | 6) фосфорной кислотой |

Ответ: \_\_\_\_\_ .

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**219.** /2.9.1/ Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

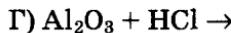
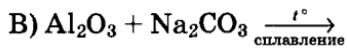
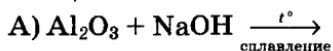
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА      ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- |   |   |
|---|---|
| A) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$            | 1) $\text{FeCl}_2$                      |
| B) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$             | 2) $\text{FeCl}_3$                      |
| B) $\text{FeO} + \text{HCl} \rightarrow$            | 3) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$         |
| G) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ | 4) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2$         |
|   | 5) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
|   | 6) $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |

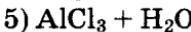
A	Б	В	Г

220. /2.9.2/ Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА



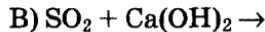
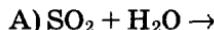
ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



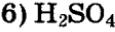
A	Б	В	Г

221. /2.9.2/ Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА



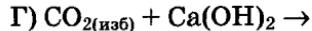
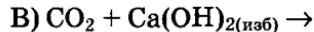
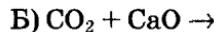
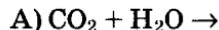
ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



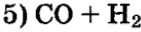
A	Б	В	Г

222. /2.9.2/ Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА



ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



A	Б	В	Г

**223. /2.9.2/ Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.**

**РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{P}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Б)  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- В)  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{MgO} \rightarrow$
- Г)  $\text{P}_2\text{O}_5 + \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow$

**ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1)  $\text{H}_3\text{PO}_2$
- 2)  $\text{H}_3\text{PO}_3$
- 3)  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- 4)  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
- 5)  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2$
- 6)  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$

A	B	V	Г

**224. /2.9.2/ Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.**

**РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_3 \rightarrow$
- Б)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- В)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow$
- Г)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$

**ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1)  $\text{FeSO}_4$
- 2)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
- 4)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 6)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$

A	B	V	Г

**225. /2.9.3/ Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.**

**РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{KOH} + \text{SO}_3 \text{ (изб)} \rightarrow$
- Б)  $\text{KOH} + \text{SO}_3 \text{ (изб)} \rightarrow$
- В)  $\text{KOH} + \text{CO}_2 \text{ (изб)} \rightarrow$
- Г)  $\text{KOH} + \text{CO}_2 \text{ (изб)} \rightarrow$

**ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1)  $\text{KHSO}_4$
- 2)  $\text{K}_2\text{SO}_3$
- 3)  $\text{K}_2\text{CO}_3$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{K}_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{KHCO}_3$
- 6)  $\text{KHSO}_3$

A	B	V	Г

226. /2.9.3/ Характер реакции среды водного раствора аммиака

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1) слабокислый  | 3) нейтральный |
| 2) сильнокислый | 4) щелочной    |

227. /2.9.3/ С раствором серной кислоты взаимодействует каждое из двух веществ

- 1) хлорид бария и оксид углерода(IV)
- 2) магний и хлорид бария
- 3) хлорид натрия и фосфорная кислота
- 4) медь и гидроксид калия

228. /2.9.3/ Разбавленная серная кислота реагирует с каждым из двух веществ

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ и $\text{HNO}_3$ | 3) $\text{Ag}$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |
| 2) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{KNO}_3$   | 4) $\text{Fe}$ и $\text{Al}_2\text{O}_3$  |

229. /2.9.3/ Разбавленная серная кислота может реагировать с каждым из двух веществ

- 1) серой и магнием
- 2) оксидом железа(II) и оксидом кремния(IV)
- 3) гидроксидом калия и хлоридом калия
- 4) нитратом бария и гидроксидом меди(II)

230. /2.9.3/ Концентрированная азотная кислота при обычных условиях не взаимодействует с

- |                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| 1) магнием            | 3) железом        |
| 2) гидроксидом натрия | 4) оксидом магния |

231. /2.9.3/ Гидроксид цинка реагирует с каждым веществом пары

- 1) сульфат кальция и оксид серы(VI)
- 2) гидроксид натрия (р-р) и соляная кислота
- 3) вода и хлорид натрия
- 4) сульфат бария и гидроксид железа(III)

232. /2.9.3/ Водные растворы серной и азотной кислот можно различить с помощью

- |                 |                             |
|-----------------|-----------------------------|
| 1) $\text{Cu}$  | 3) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ |
| 2) $\text{CuO}$ | 4) бромной воды             |

233. /2.9.3/ Гидроксид кальция реагирует с каждым из двух веществ

- |                           |                             |
|---------------------------|-----------------------------|
| 1) HCl и CO <sub>2</sub>  | 3) HCl и KOH                |
| 2) HNO <sub>3</sub> и MgO | 4) BaCl <sub>2</sub> и NaOH |

234. /2.9.3/ Гидроксид кальция не взаимодействует с

- |        |                    |        |                     |
|--------|--------------------|--------|---------------------|
| 1) HCl | 2) CO <sub>2</sub> | 3) ZnS | 4) HNO <sub>3</sub> |
|--------|--------------------|--------|---------------------|

235. /2.9.3/ Раствор гидроксида натрия не взаимодействует с

- |                    |        |                    |        |
|--------------------|--------|--------------------|--------|
| 1) CO <sub>2</sub> | 2) HCl | 3) SO <sub>2</sub> | 4) MgO |
|--------------------|--------|--------------------|--------|

236. /2.9.3/ Гидроксид натрия не реагирует с

- |                        |        |                                   |                        |
|------------------------|--------|-----------------------------------|------------------------|
| 1) Al(OH) <sub>3</sub> | 2) ZnO | 3) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 4) Ba(OH) <sub>2</sub> |
|------------------------|--------|-----------------------------------|------------------------|

237. /2.9.3/ Гидроксид калия реагирует с

- |            |                       |
|------------|-----------------------|
| 1) водой   | 3) кислотой           |
| 2) щелочью | 4) кислотой и щелочью |

238. /2.9.4/ Нитрат кальция можно получить при взаимодействии

- |   |
|---|
| 1) оксида кальция и нитрата бария       |
| 2) карбоната кальция и нитрата калия    |
| 3) гидроксида кальция и азотной кислоты |
| 4) фосфата кальция и нитрата натрия     |

239. /2.9.3/ К основным гидроксидам относится каждое из двух веществ

- |  |  |
|--|--|
| 1) Fe(OH) <sub>3</sub> и Cu(OH) <sub>2</sub> | 3) Fe(OH) <sub>2</sub> и Ca(OH) <sub>2</sub> |
| 2) Fe(OH) <sub>3</sub> и Cr(OH) <sub>2</sub> | 4) Fe(OH) <sub>3</sub> и Cr(OH) <sub>3</sub> |

240. /2.9.3/ Как гидроксид алюминия, так и соляная кислота могут взаимодействовать с

- |        |                                   |                    |         |
|--------|-----------------------------------|--------------------|---------|
| 1) CuO | 2) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 3) CO <sub>2</sub> | 4) NaOH |
|--------|-----------------------------------|--------------------|---------|

241. /2.9.3/ Реакция нейтрализации происходит между

- |   |
|---|
| 1) цинком и соляной кислотой              |
| 2) серной кислотой и хлоридом бария       |
| 3) гидроксидом кальция и азотной кислотой |
| 4) гидроксидом натрия и сульфатом меди    |

242. /2.9.2/ В реакцию с оксидом цинка вступает каждое из двух веществ

- |                                      |                            |
|--------------------------------------|----------------------------|
| 1) O <sub>2</sub> и SO <sub>3</sub>  | 3) Na <sub>2</sub> O и HCl |
| 2) H <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> S | 4) CuO и NaCl              |

243. /2.9.3/ С гидроксидом калия реагирует каждое из двух веществ

- |   |   |
|---|---|
| 1) AlCl <sub>3</sub> и H <sub>2</sub> S | 3) CaCO <sub>3</sub> и NH <sub>3</sub>  |
| 2) CuO и Ba(OH) <sub>2</sub>            | 4) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и MgO |

244. /2.9.3/ Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их взаимодействия.

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) NaOH + CO<sub>2</sub> (изб) →  
 Б) NaOH (изб) + CO<sub>2</sub> →  
 В) Na + H<sub>2</sub>O →  
 Г) NaOH + HCl →

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) NaOH + H<sub>2</sub>  
 2) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O  
 3) NaHCO<sub>3</sub>  
 4) NaCl + H<sub>2</sub>O

A	Б	В	Г

245. /2.9.3/ Ортофосфорная кислота реагирует с:

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 1) медью при нагревании | 5) оксидом кальция  |
| 2) нитратом натрия      | 6) оксидом серы(IV) |
| 3) аммиаком             | 7) азотной кислотой |
| 4) гидроксидом калия    |                     |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

246. /2.9.3/ Разбавленная серная кислота может реагировать с

- |                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| 1) Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 4) Zn(OH) <sub>2</sub> |
| 2) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>    | 5) SiO <sub>2</sub>    |
| 3) Ag                                | 6) CH <sub>4</sub>     |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**247. /2.9.3/ С гидроксидом натрия реагирует**

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1) хлорид лития    | 5) хлор           |
| 2) сульфат натрия  | 6) оксид меди(II) |
| 3) нитрат меди(II) | 7) серная кислота |
| 4) оксид серы(IV)  |                   |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**248. /2.9.3/ Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.****РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА**

- A)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$   
 Б)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow$   
 В)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{SO}_3 \rightarrow$   
 Г)  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{Cl}_2\text{O}_7 \rightarrow$

**ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1)  $\text{Ba}(\text{ClO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 2)  $\text{BaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 3)  $\text{BaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
 4)  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2$   
 5)  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 6)  $\text{BaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

A	Б	В	Г

**249. /2.9.3/ Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.****РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{t^\circ}$   
 Б)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow$   
 В)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 - \text{SO}_2 \rightarrow$   
 Г)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_3 \rightarrow$

**ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1)  $\text{CaO} + \text{H}_2$   
 2)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$   
 3)  $\text{CaS} + \text{H}_2\text{O}$   
 4)  $\text{CaSO}_3 + \text{H}_2$   
 5)  $\text{CaSO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 6)  $\text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

A	Б	В	Г

250. /2.9.3/ Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА

- А)  $Mg(OH)_2 + HNO_2 \rightarrow$   
 Б)  $Mg(OH)_2 + HNO_3 \rightarrow$   
 В)  $Mg(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$   
 Г)  $Mg(OH)_2 + H_2SO_3 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1)  $MgSO_4 + H_2$   
 2)  $MgSO_4 + H_2O$   
 3)  $MgSO_3 + H_2$   
 4)  $MgSO_3 + H_2O$   
 5)  $Mg(NO_2)_2 + H_2O$   
 6)  $Mg(NO_3)_2 + H_2O$

A	Б *	В	Г

251. /2.9.3/ Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА

- А)  $NaOH + SiO_2 \rightarrow$   
 Б)  $NaOH + Si \rightarrow$   
 В)  $NaOH + SO_3 \rightarrow$   
 Г)  $NaOH + SO_2 \rightarrow$

ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1)  $Na_2SO_3 + H_2$   
 2)  $Na_2SO_3 + H_2O$   
 3)  $Na_2SO_4 + H_2O$   
 4)  $Na_2SO_4 + H_2$   
 5)  $Na_2SiO_3 + H_2$   
 6)  $Na_2SiO_3 + H_2O$

A	Б	В	Г

252. /2.9.3/ Гидроксид натрия может реагировать с:

- 1)  $NaNO_3$       3)  $Zn(OH)_2$       5)  $CuSO_4$   
 2)  $SiO_2$       4)  $BaO$       6) Cu

Ответ: \_\_\_\_\_ .

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

253. /2.9.4/ При нагревании раствора гидрокарбоната кальция

- 1) образуется только газ  
 2) образуется только осадок  
 3) образуются и газ, и осадок  
 4) изменяется окраска раствора

254. /2.9.4/ Хлорид железа(II) реагирует с каждым из двух веществ

- |                           |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| 1) MgO и HCl              | 3) HNO <sub>3</sub> и CO <sub>2</sub> |
| 2) Zn и AgNO <sub>3</sub> | 4) CaO и CO <sub>2</sub>              |

255. /2.9.4/ Карбонат калия в растворе не взаимодействует с

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1) азотной кислотой | 3) сульфатом натрия  |
| 2) углекислым газом | 4) хлоридом меди(II) |

256. /2.9.4/ В уравнении реакции



веществом X является

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1) оксид азота(IV) | 3) азот           |
| 2) оксид азота(II) | 4) оксид азота(V) |

257. /2.9.4/ С водными растворами хлороводорода, гидроксида бария и хлорида меди(II) реагирует

- 1) CaCO<sub>3</sub>      2) K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>      3) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>      4) Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>

258. /2.9.4/ С гидроксидом натрия, хлороводородной кислотой и хлоридом бария может реагировать

- 1) Cr(OH)<sub>3</sub>      2) CuSO<sub>4</sub>      3) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>      4) Zn

259. /2.9.4/ При действии избытка раствора гидроксида калия на раствор сульфата алюминия образуется

- 1) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>      2) Al(OH)<sub>3</sub>      3) KAlO<sub>2</sub>      4) K[Al(OH)<sub>4</sub>]

260. /2.9.4/ В результате кипячения водного раствора гидрокарбоната кальция в осадок выпадает

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| 1) оксид кальция  | 3) гидроксид кальция |
| 2) карбид кальция | 4) карбонат кальция  |

261. /2.9.4/ Раствор сульфата меди(II) реагирует с каждым из двух веществ

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 1) HCl и H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>  | 3) O <sub>2</sub> и HNO <sub>3</sub> |
| 2) H <sub>2</sub> O и Cu(OH) <sub>2</sub> | 4) NaOH и BaCl <sub>2</sub>          |

**262. /2.9.4/** С какими из перечисленных ниже веществ будет взаимодействовать раствор сульфата меди(II)?

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 1) гидроксид калия (раствор) | 5) оксид углерода(IV)      |
| 2) железо                    | 6) соляная кислота         |
| 3) нитрат бария (раствор)    | 7) фосфат натрия (раствор) |
| 4) оксид алюминия            |                            |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**263. /2.9.4/** Раствор карбоната натрия взаимодействует с

- |                             |                            |                             |
|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{CH}_3\text{COOH}$ | 3) $\text{KOH}$            | 5) $\text{CO}_2$            |
| 2) $\text{CuSO}_4$          | 4) $\text{K}_2\text{SO}_4$ | 6) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**264. /2.9.4/** Раствор сульфата меди(II) взаимодействует с

- |                   |                               |                            |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|
| 1) $\text{KOH}$   | 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | 5) $\text{KCl}$            |
| 2) $\text{SiO}_2$ | 4) $\text{Zn}$                | 6) $\text{K}_2\text{SO}_4$ |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**265. /2.9.4/** Продуктами разложения нитрата меди являются

- |                 |                         |                  |
|-----------------|-------------------------|------------------|
| 1) $\text{Cu}$  | 3) $\text{O}_2$         | 5) $\text{NO}_2$ |
| 2) $\text{CuO}$ | 4) $\text{N}_2\text{O}$ | 6) $\text{NO}$   |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**266. /2.9.4/** С образованием нитрита металла и кислорода разлагаются при нагревании

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1) нитрат натрия   | 4) нитрат ртути    |
| 2) нитрат алюминия | 5) нитрат меди(II) |
| 3) нитрат калия    | 6) нитрат цинка    |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

267. /2.9.4/ С образованием оксида металла, оксида азота(IV) и кислорода разлагаются при нагревании:

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| 1) нитрат натрия   | 4) нитрат цинка   |
| 2) нитрат калия    | 5) нитрат никеля  |
| 3) нитрат алюминия | 6) нитрат кальция |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

268. /2.10/ Гомологом уксусной кислоты является кислота

- |                 |              |
|-----------------|--------------|
| 1) хлоруксусная | 3) олеиновая |
| 2) муравьиная   | 4) бензойная |

269. /2.10/ Гомологами являются

- |                                  |
|----------------------------------|
| 1) метанол и фенол               |
| 2) бутин-2 и бутен-2             |
| 3) глицерин и этиленгликоль      |
| 4) 2-метилпропан и 2-метилпентан |

270. /2.10/ Изомерами являются

- |                                    |
|------------------------------------|
| 1) пентан и пентадиен              |
| 2) уксусная кислота и метилформиат |
| 3) этан и ацетилен                 |
| 4) этанол и этаналь                |

271. /2.10/ Изомерами являются

- |                                  |
|----------------------------------|
| 1) бензол и толуол               |
| 2) пропанол и пропановая кислота |
| 3) этанол и диметиловый эфир     |
| 4) этанол и фенол                |

272. /2.10/ Изомерами являются

- |                              |
|------------------------------|
| 1) бензол и фенол            |
| 2) гексан и 2-метилпентан    |
| 3) метан и метанол           |
| 4) этанол и уксусная кислота |

273. /2.10/ Изомером пропановой кислоты является

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| 1) диэтиловый эфир | 3) бутаналь    |
| 2) пропилацетат    | 4) этилформиат |

274. /2.10/ Изомером бутановой кислоты является

- |                       |                              |
|-----------------------|------------------------------|
| 1) бутанол            | 3) бутаналь                  |
| 2) пентановая кислота | 4) 2-метилпропановая кислота |

275. /2.10/ Какой вид изомерии не может быть у циклопарафинов?

- 1) положения двойной связи
- 2) углеродного скелета
- 3) пространственной
- 4) межклассовой

276. /2.10/ Этановая кислота и уксусная кислота являются

- 1) гомологами
- 2) структурными изомерами
- 3) геометрическими изомерами
- 4) одним и тем же веществом

277. /2.10/ Бутанол-1 и 2-метилпропанол-2 являются

- 1) гомологами
- 2) структурными изомерами
- 3) геометрическими изомерами
- 4) одним и тем же веществом

278. /2.10/ Пропионовая кислота и метилацетат являются

- 1) гомологами
- 2) структурными изомерами
- 3) пространственными изомерами
- 4) одним и тем же веществом

279. /2.12/ Толуол и этилбензол являются

- 1) гомологами
- 2) структурными изомерами
- 3) геометрическими изомерами
- 4) одним и тем же веществом

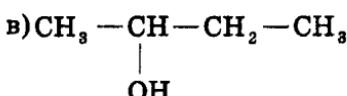
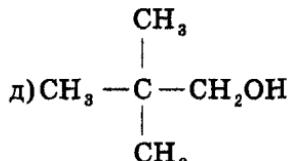
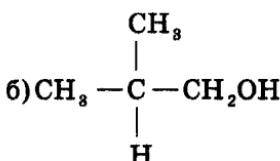
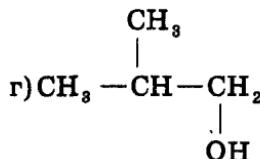
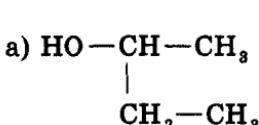
280. /2.10/ Этилацетат и бутановая кислота являются

- 1) гомологами
- 2) структурными изомерами
- 3) геометрическими изомерами
- 4) одним и тем же веществом

281. /2.10/ Бутаналь и 2-метилпропаналь являются

- 1) гомологами
- 2) структурными изомерами
- 3) геометрическими изомерами
- 4) одним и тем же веществом

282. /2.10/ Сколько веществ изображено следующими формулами?



1) 5

2) 2

3) 3

4) 4

283. /2.12/ Какие из утверждений верны?

- А. Циклоалканы изомерны ароматическим углеводородам.  
 Б. Алкины изомерны диеновым углеводородам.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба утверждения
- 4) оба утверждения неверны

284. /2.12/ В виде *цис*- и *транс*-изомеров может существовать

- 1) этилен
- 2) пропилен
- 3) бутен-1
- 4) бутен-2

285. /2.10/ Метаналь и формальдегид являются

- 1) гомологами
- 2) структурными изомерами
- 3) геометрическими изомерами
- 4) одним и тем же веществом

**286. /2.12/ Транс-бутен-2 и цис бутен-2 являются**

- 1) гомологами
- 2) структурными изомерами
- 3) геометрическими изомерами
- 4) одним и тем же веществом

**287. /2.12/ Структурным изомером нормального гексана является**

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 1) 3-этилпентан  | 3) 2,2-диметилпропан |
| 2) 2-метилпропан | 4) 2,2-диметилбутан  |

**288. /2.12/ Структурным изомером бутена-1 является**

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1) бутин-1       | 3) 2-метилпропен  |
| 2) 2-метилпропан | 4) 3-метилбутен-1 |

**289. /2.11/ Соединения, в состав которых входит функциональная группа  $-NH_2$ , относятся к классу**

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1) аминов          | 3) карбоновых кислот |
| 2) нитросоединений | 4) альдегидов        |

**290. /2.11/ Глицерин относится к классу веществ**

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1) одноатомные спирты | 3) арены               |
| 2) эфиры              | 4) многоатомные спирты |

**291. /2.11/ К классу алкинов относится**

- |             |           |             |             |
|-------------|-----------|-------------|-------------|
| 1) $C_2H_4$ | 2) $CH_4$ | 3) $C_2H_6$ | 4) $C_2H_2$ |
|-------------|-----------|-------------|-------------|

**292. /2.11/ Вещество с молекулярной формулой  $C_4H_8$  относится к классу**

- |            |            |           |            |
|------------|------------|-----------|------------|
| 1) алkenov | 2) алканов | 3) диенов | 4) алкинов |
|------------|------------|-----------|------------|

**293. /2.11/ Этановую кислоту можно классифицировать как**

- 1) предельную одноосновную
- 2) предельную двухосновную
- 3) непредельную одноосновную
- 4) непредельную двухосновную

**294. /2.11/ Функциональную группу альдегидов содержит молекула**

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1) муравьиной кислоты | 3) диэтилового эфира |
| 2) пропанона          | 4) пропанола-1       |

295. /2.11/ Общая формула алканов

- 1)  $C_nH_{2n-6}$       2)  $C_nH_{2n-2}$       3)  $C_nH_{2n}$       4)  $C_nH_{2n+2}$

296. /2.11/ Органическое вещество, молекулярная формула которого  $C_7H_8$ , относится к гомологическому ряду

- 1) метана      2) этилена      3) бензола      4) ацетилена

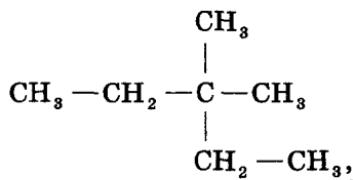
297. /2.11/ К алкенам относится вещество, формула которого

- 1)  $CH_4$       2)  $C_4H_8$       3)  $C_6H_5OH$       4)  $C_3H_8$

298. /2.11/ К фенолам относится вещество, формула которого

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 1) $C_6H_5—O—CH_3$ | 3) $C_6H_5—OH$   |
| 2) $C_6H_{18}—OH$  | 4) $C_6H_5—CH_3$ |

299. /2.11/ Вещество, структурная формула которого



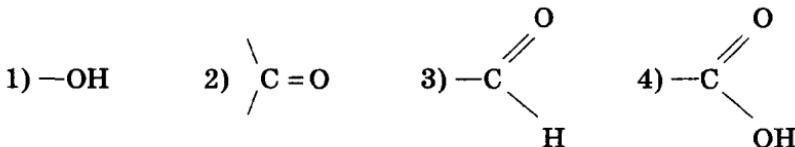
называется

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 1) н-гептаном          | 3) 2-метил-2-этилбутаном |
| 2) 3,3-диметилпентаном | 4) 3-метил-3-этилбутаном |

300. /2.11/ Алкан, молекула которого содержит 6 атомов углерода, имеет формулу

- 1)  $C_6H_{14}$       2)  $C_6H_{12}$       3)  $C_6H_{10}$       4)  $C_6H_6$

301. /2.11/ Функциональной группой альдегидов является



302. /2.11/ К многоатомным спиртам относится

- |                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| 1) $CH_3COCH_3$ | 3) $CH_2OH—CH_2OH$ |
| 2) $C_2H_5CHO$  | 4) $C_6H_5COOH$    |

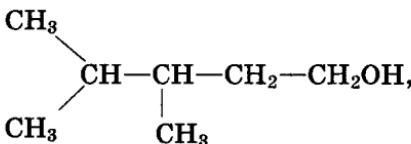
303. /2.11/ К простым эфирам относится вещество, формула которого

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{CH}_3\text{COOH}$                    | 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$   |
| 2) $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ | 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$ |

304. /2.11/ К соединениям, имеющим общую формулу  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ , относится

- |                |           |
|----------------|-----------|
| 1) бензол      | 3) гексан |
| 2) циклогексан | 4) гексин |

305. /2.11/ Вещество, формула которого



имеет название

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1) 2,3-диметилпентанол-5 | 3) 4,4-диметилбутанол-1  |
| 2) 1,1-диметилбутанол-4  | 4) 3,4-диметилпентанол-1 |

306. /2.11/ Вещество, формула которого  $\text{C}_4\text{H}_6$ , можно отнести к

- |                              |
|------------------------------|
| 1) алкадиенам и циклоалканам |
| 2) алкинам и алкенам         |
| 3) алкинам и алкадиенам      |
| 4) алкенам и алканам         |

307. /2.11/ Установите соответствие между формулой вещества и его названием.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

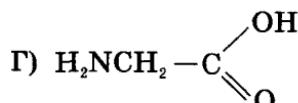
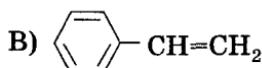
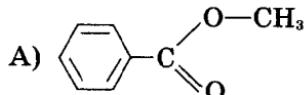
- A)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COH}$
- B)  $\text{HO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_3$
- B)  $\text{Cl}-\text{CH}_2\text{COOH}$
- Г)  $\text{Br}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$

**НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА**

- |                         |
|-------------------------|
| 1) пропаналь            |
| 2) хлоруксусная кислота |
| 3) 4-броманилин         |
| 4) 4-метилфенол         |
| 5) этанол               |

A	Б	В	Г

**308. /2.11/ Установите соответствие между формулой вещества и его названием.**

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА****НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА**

1) глицин

2) аланин

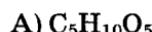
3) стирол

4) метилбензоат

5) хлорэтан

A	Б	В	Г

**309. /2.11/ Установите соответствие между молекулярной формулой органического вещества и классом (группой), к которому(-ой) оно относится.**

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА****КЛАСС (ГРУППА)  
ВЕЩЕСТВ**

1) алкины

2) арены

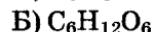
3) углеводы

4) простые эфиры

5) многоатомные спирты

A	Б	В	Г

**310. /2.11/ Установите соответствие между формулой органического вещества и классом (группой) соединений, к которому(-ой) оно принадлежит.**

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА****КЛАСС (ГРУППА)  
СОЕДИНЕНИЙ**

1) одноатомные спирты

2) многоатомные спирты

- В)  $C_3H_8O$   
Г)  $C_2H_6O_2$

- 3) углеводы  
4) фенолы  
5) карбоновые кислоты  
6) сложные эфиры

A	B	V	Г

311. /2.11/ Установите соответствие между формулой вещества и классом (группой) соединений, к которому(о)й оно принадлежит.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $C_{12}H_{22}O_{11}$   
Б)  $C_3H_8O_8$   
В)  $C_4H_8O$   
Г)  $C_{18}H_{36}O_2$

КЛАСС (ГРУППА)  
СОЕДИНЕНИЙ

- 1) альдегиды  
2) карбоновые кислоты  
3) многоатомные спирты  
4) углеводы  
5) предельные одноатомные спирты

A	B	V	Г

312. /2.11/ Установите соответствие между названием соединения и его принадлежностью к определенному классу органических веществ.

## НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ

- А) ацетон  
Б) анилин  
В) этилформиат  
Г) дихлорметан

## КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

- 1) галогенопроизводные углеводородов  
2) амины  
3) карбонильные соединения  
4) спирты  
5) сложные эфиры  
6) простые эфиры

A	B	V	Г

**313. /2.11/ Установите соответствие между веществом и классом (группой) органических соединений, к которому оно принадлежит.**

<b>НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА</b>	<b>КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ</b>
--------------------------	---

- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| A) толуол            | 1) спирт                     |
| Б) 2-метил-1-бутанол | 2) простой эфир              |
| В) изопропилэтоат    | 3) кетон                     |
| Г) ацетон            | 4) альдегид                  |
|                      | 5) сложный эфир              |
|                      | 6) ароматический углеводород |

A	B	V	G

**314. /2.11/ Установите соответствие между соединением и его принадлежностью к определенному классу органических веществ.**

<b>НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ</b>	<b>КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ</b>
----------------------------	---------------------------------------

- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| A) глицин            | 1) спирты                     |
| Б) 1,2-диметилбензол | 2) аминокислоты               |
| В) метилбензоат      | 3) фенолы                     |
| Г) 1,2-пропандиол    | 4) сложные эфиры              |
|                      | 5) ароматические углеводороды |

A	B	V	G

**315. /2.11/ Установите соответствие между органическим соединением и классом, к которому соединение относится.**

<b>НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ</b>	<b>КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ</b>
----------------------------	-------------------------

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| A) децен          | 1) спирты       |
| Б) метилпальмитат | 2) пептиды      |
| В) глицераланин   | 3) углеводороды |
| Г) анилин         | 4) эфиры        |
|                   | 5) амины        |
|                   | 6) углеводы     |

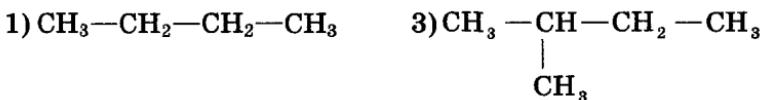
A	B	V	G

**316. /2.11/ Установите соответствие между названием органического соединения и классом (группой), к которому(-ой) оно относится.**

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ
А) аланин	1) альдегиды
Б) бутин	2) спирты
В) метанол	3) аминокислоты
Г) изопрен	4) алкины 5) диены 6) арены

A	B	V	G

**317. /2.12/ Изомером 2-метилпропана является вещество, структурная формула которого**



**318. /2.12/ Изомером метилцикlopентана является**

- 1) *n*-пентан    2) *n*-гексан    3) гексен-1    4) гексин-1

**319. /2.12/ Изомерами являются**

- 1) метилпропан и метилпропен    3) метан и этан  
2) бутен-1 и пентен-1                  4) метилпропан и бутан

**320. /2.12/ Гомологами являются**

- 1) этен и метан                          3) циклобутан и бутан  
2) пропан и бутан                          4) этин и этен

**321. /2.12/ В гомологическом ряду метана изомерия начинается с углеводорода, содержащего**

- 1) 3 атома углерода                          3) 5 атомов углерода  
2) 4 атома углерода                          4) 6 атомов углерода

**322. /2.12/ Молекулы какого вещества могут иметь разветвленный углеродный скелет?**

- 1) C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>      2) C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>      3) C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>      4) C<sub>8</sub>H<sub>6</sub>

**323. /2.12/ Установите соответствие между названием вещества и формулой его гомолога.**

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ФОРМУЛА ГОМОЛОГА
А) 2-метилпропан	1) C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> Cl
Б) бензол	2) C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>
В) 2-хлорпентан	3) CH <sub>3</sub> CH(CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>
Г) метилцикlopентан	4) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub> 5) CH <sub>3</sub> CH(Cl)CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>

A	B	V	G

**324. /2.12/ Установите соответствие между названием вещества и формулой его гомолога.**

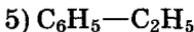
НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ФОРМУЛА ГОМОЛОГА
А) 2,3-диметилпентан	1) CH <sub>2</sub> =CH—CH=CH <sub>2</sub>
Б) 2-метилбутен-2	2) CH <sub>3</sub> —CH—CH—CH <sub>3</sub>              CH <sub>3</sub> CH <sub>3</sub>
В) пентадиен-1,3	
Г) 3-метилбутин-1	3) CH <sub>3</sub> —C(CH <sub>3</sub> )=CH—CH <sub>2</sub> —CH <sub>3</sub> 4) CH <sub>2</sub> =C(CH <sub>3</sub> )—CH=CH <sub>2</sub> 5) CH≡C—CH—CH <sub>2</sub> —CH <sub>3</sub>   CH <sub>3</sub>

A	B	V	G

**325. /2.12/ Установите соответствие между названием вещества и формулой его гомолога.**

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ФОРМУЛА ГОМОЛОГА
-------------------	------------------

А) метилцикlobутан	1) CH <sub>3</sub> —C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> —CH <sub>3</sub>
Б) толуол	2) CH <sub>3</sub> —CH(CH <sub>3</sub> )—CH <sub>2</sub> —CH(CH <sub>3</sub> )—CH <sub>3</sub>
В) изобутан	3) C <sub>4</sub> H <sub>7</sub> —C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>
Г) 2,2-диметилгексан	4) CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —CH(CH <sub>3</sub> )—CH <sub>3</sub>



A	Б	В	Г

326. /2.12/ Установите соответствие между названием вещества и формулой его гомолога.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА ФОРМУЛА ГОМОЛОГА

- |                   |                                  |
|-------------------|----------------------------------|
| А) 2-метилбутен-1 | 1) $CH_3-CH(CH_3)-(CH_2)_3-CH_3$ |
| Б) изобутан       | 2) $C_6H_5C_3H_7$                |
| В) бутадиен-1,3   | 3) $CH_2=CH-CH=CH-CH_2-CH_3$     |
| Г) толуол         | 4) $CH_2=C(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_2$ |
|                   | 5) $C_6H_{11}C_2H_5$             |

A	Б	В	Г

327. /2.12/ Установите соответствие между названием вещества и формулой его гомолога.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА ФОРМУЛА ГОМОЛОГА

- |                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| А) 2-хлорпропан        | 1) $CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-CH_3$   |
| Б) 2,2-диметилпропан   | 2) $CH_2Cl-CHCl-CH_2-CH_2-CH_3$ |
| В) 1,2-дихлорбутан     | 3) $CH_2Cl-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$  |
| Г) 2-метил-1-хлорбутан | 4) $CH_3-CHCl-CH_2-CH_3$        |
|                        | 5) $CH_3-CH(CH_3)-CH_2Cl$       |

A	Б	В	Г

328. /2.12/ Установите соответствие между структурной формулой углеводорода и общей формулой его гомологического ряда.

ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА

- А)  $CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$   
 Б)  $CH \equiv C-CH_2-CH_3$   
 В)  $CH_2=C=CH-CH_3$   
 Г)  $H_2C-\overset{|}{CH}_2$   
 $\qquad\qquad\qquad H_2C-\overset{|}{CH}_2$

ОБЩАЯ ФОРМУЛА

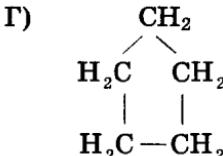
- 1)  $C_nH_{2n}$   
 2)  $C_nH_{2n+2}$   
 3)  $C_nH_{2n-2}$

A	Б	В	Г

**329. /2.12/ Установите соответствие между структурной формулой углеводорода и общей формулой его гомологического ряда.**

**ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА      ОБЩАЯ ФОРМУЛА**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| A) CH <sub>3</sub> —C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> —CH <sub>3</sub> | 1) C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub>     |
| Б) CH <sub>3</sub> —CH = C(CH <sub>3</sub> )—CH <sub>3</sub>          | 2) C <sub>n</sub> H <sub>2n - 2</sub> |
| В) CH <sub>3</sub> —C ≡ C—CH <sub>2</sub> —CH <sub>3</sub>            | 3) C <sub>n</sub> H <sub>2n + 2</sub> |

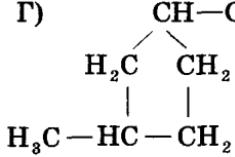


A	Б	В	Г

**330. /2.12/ Установите соответствие между структурной формулой углеводорода и общей формулой его гомологического ряда.**

**ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА      ОБЩАЯ ФОРМУЛА**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| A) CH <sub>3</sub> —(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> —CH <sub>3</sub>  | 1) C <sub>n</sub> H <sub>2n - 6</sub> |
| Б) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>3</sub>    | 2) C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub>     |
| В) CH <sub>3</sub> —C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> —CH <sub>3</sub> | 3) C <sub>n</sub> H <sub>2n + 2</sub> |

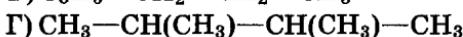


A	Б	В	Г

**331. /2.12/ Установите соответствие между структурной формулой углеводорода и общей формулой его гомологического ряда.**

**ФОРМУЛА УГЛЕВОДОРОДА      ОБЩАЯ ФОРМУЛА**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| A) CH <sub>2</sub> =C(CH <sub>3</sub> )—CH=CH <sub>2</sub>                          | 1) C <sub>n</sub> H <sub>2n + 2</sub> |
| Б) CH <sub>3</sub> —C ≡ C—CH <sub>2</sub> —CH <sub>3</sub>                          | 2) C <sub>n</sub> H <sub>2n - 2</sub> |
| В) C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>3</sub> | 3) C <sub>n</sub> H <sub>2n - 6</sub> |



A	Б	В	Г

**332. /2.12/ Установите соответствие между структурной формулой вещества и названием гомологического ряда, к которому оно принадлежит.**

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- Б)  $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- В)  $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$
- Г)  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$

**ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД**

- 1) алкадиены
- 2) алканы
- 3) арены
- 4) алкены
- 5) алкины

A	B	V	G

**333. /2.13/ В молекулах какого вещества отсутствуют  $\pi$ -связи?**

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1) этина     | 3) этена        |
| 2) изобутана | 4) циклопентена |

**334. /2.13/ Только  $\sigma$ -связи присутствуют в молекуле**

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) метилбензола | 3) цис бутена-2 |
| 2) изобутана    | 4) дивинила     |

**335. /2.13/ Только  $\sigma$ -связи присутствуют в молекуле**

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1) этилена   | 3) бензола     |
| 2) бутадиена | 4) циклобутана |

**336. /2.13/ В молекуле ацетилена имеются**

- |                                      |                                       |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) две $\sigma$ - и две $\pi$ -связи | 3) три $\sigma$ - и одна $\pi$ -связь |
| 2) две $\sigma$ - и три $\pi$ -связи | 4) три $\sigma$ - и две $\pi$ -связи  |

**337. /2.13/ Число  $\pi$ -связей в молекуле пропина равно**

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 1) 1 | 2) 2 | 3) 3 | 4) 4 |
|------|------|------|------|

**338. /2.13/ Число  $\sigma$ -связей в молекуле этилена равно**

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 1) 6 | 2) 2 | 3) 5 | 4) 4 |
|------|------|------|------|

**339. /2.13/ Число  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в молекуле этилена равно соответственно**

- |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| 1) 4 и 1 | 2) 4 и 2 | 3) 5 и 1 | 4) 5 и 2 |
|----------|----------|----------|----------|

340. /2.13/ Число  $\sigma$ -связей в молекуле тетрахлорметана равно

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

341. /2.13/ В молекуле 2,2-диметилбутана тип гибридизации атомных орбиталей атомов углерода

1) только  $sp^3$

3)  $sp^3$  и  $sp^2$

2) только  $sp^2$

4)  $sp^3$ ,  $sp^2$  и  $sp$

342. /2.13/ В молекуле бутана каждый атом углерода находится в состоянии гибридизации

1)  $sp$

2)  $sp^3$

3)  $sp^3d^2$

4)  $sp^2$

343. /2.13/ Две  $\pi$ -связи содержатся в молекуле

1) этена

3) бутена

2) бутана

4) этина

344. /2.13/ Реакция гидрирования невозможна для

1) цис-бутена-2

3) бутена-1

2) транс-бутена-2

4) бутана

345. /2.13/ Как бутен, так и бутин

1) при гидратации дают спирты

2) обесцвечивают бромную воду

3) не реагируют с раствором  $KMnO_4$

4) не подвергаются гидрированию

346. /2.13/ Установите соответствие между названием соединения и типом гибридизации атомных орбиталей углерода в нем.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ ТИП ГИБРИДИЗАЦИИ

А) бензол

1)  $sp$

Б) этилен

2)  $sp^2$

В) метанол

3)  $sp^3$

Г) ацетилен

A	B	V	G

**347. /2.13/ Установите соответствие между названием соединения и типом гибридизации атомных орбиталей углерода в нем.**

**НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ      ТИП ГИБРИДИЗАЦИИ**

- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| А) циклобутан   | 1) $sp$   |
| Б) этанол       | 2) $sp^2$ |
| В) бутадиен-1,3 | 3) $sp^3$ |
| Г) этин         |           |

A	B	V	G

**348. /2.13/ И для этилена, и для бензола характерны**

- 1) реакция гидрирования
- 2) наличие только  $\pi$ -связей в молекулах
- 3)  $sp^2$ -гибридизация атомов углерода в молекулах
- 4) высокая растворимость в воде
- 5) взаимодействие с аммиачным раствором оксида серебра(I)
- 6) горение на воздухе

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**349. /2.13/ И для метана, и для пропена характерны**

- 1) реакции бромирования
- 2)  $sp$ -гибридизация атомов углерода в молекуле
- 3) наличие  $\pi$ -связи в молекулах
- 4) реакции гидрирования
- 5) горение на воздухе
- 6) малая растворимость в воде

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

**350. /2.13/ И для этилена, и для ацетилена характерны**

- 1) взаимодействие с оксидом меди(II)
- 2) наличие  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в молекулах
- 3)  $sp^2$ -гибридизация атомов углерода в молекуле
- 4) реакция гидрирования
- 5) горение на воздухе
- 6) реакции замещения

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

351. /2.13/ И для ацетилена, и для пропина характерны

- 1) тетраэдрическая форма молекулы
- 2)  $sp$ -гибридизация всех атомов углерода в молекуле
- 3) реакция гидрирования
- 4) наличие только  $\sigma$ -связей в молекулах
- 5) горение на воздухе
- 6) реакции с хлоридом меди

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

352. /2.13/ Для метана характерны

- 1) реакция гидрирования
- 2) тетраэдрическая форма молекулы
- 3) наличие  $\pi$ -связи в молекулах
- 4)  $sp^3$ -гибридизация орбиталей атома углерода в молекуле
- 5) реакции с галогеноводородами
- 6) горение на воздухе

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

353. /2.14/ Гомологами являются

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| 1) бензол и стирол     | 3) бензол и фенол       |
| 2) толуол и этилбензол | 4) толуол и метилбензол |

354. /2.14/ Гомологом бензола является вещество, формула которого

- |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1) $C_8H_{18}$ | 2) $C_8H_{10}$ | 3) $C_8H_{16}$ | 4) $C_8H_{14}$ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|

355. /2.14/ Толуол является представителем гомологического ряда

- |           |            |             |            |
|-----------|------------|-------------|------------|
| 1) фенола | 2) бензола | 3) метанола | 4) стирола |
|-----------|------------|-------------|------------|

356. /2.14/ Представителем гомологического ряда бензола является

- |           |          |           |            |
|-----------|----------|-----------|------------|
| 1) толуол | 2) фенол | 3) стирол | 4) метанол |
|-----------|----------|-----------|------------|

357. /2.16.1/ В ходе реакции этанола с соляной кислотой в присутствии  $H_2SO_4$  образуется

- |           |             |                 |              |
|-----------|-------------|-----------------|--------------|
| 1) этилен | 2) хлорэтан | 3) 1,2-хлорэтан | 4) хлорвинил |
|-----------|-------------|-----------------|--------------|

358. /2.15/ Гидроксильная группа имеется в молекулах

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1) спиртов и карбоновых кислот | 2) альдегидов и простых эфиров |
|--------------------------------|--------------------------------|

- 3) аминокислот и сложных эфиров  
 4) жиров и спиртов

**359. /2.15/ Атом кислорода в молекуле фенола образует**

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1) одну $\sigma$ -связь | 3) одну $\sigma$ - и одну $\pi$ -связи |
| 2) две $\sigma$ -связи  | 4) две $\pi$ -связи                    |

**360. /2.16.1/ При окислении метанола образуется**

- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| 1) метан            | 3) метаналь  |
| 2) уксусная кислота | 4) хлорметан |

**361. /2.16.1/ При окислении пропанола-1 образуется**

- 1) пропилен    2) пропанон    3) пропаналь    4) пропан

**362. /2.16.1/ При окислении этанола оксидом меди(II) образуется**

- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| 1) формальдегид | 3) муравьиная кислота |
| 2) ацетальдегид | 4) диэтиловый эфир    |

**363. /2.16.1/ При окислении пропанола-2 образуется**

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1) пропаналь      | 3) ацетон        |
| 2) метилпропаналь | 4) диметилпропан |

**364. /2.16.1/ Фенол взаимодействует с**

- |                       |             |
|-----------------------|-------------|
| 1) соляной кислотой   | 3) этиленом |
| 2) гидроксидом натрия | 4) метаном  |

**365. /2.16.1/ Метанол не взаимодействует с**

- 1) K                  2) Ag                  3) CuO                  4) O<sub>2</sub>

**366. /2.16.1/ Этанол не взаимодействует с**

- 1) NaOH              2) Na                  3) HCl                  4) O<sub>2</sub>

**367. /2.16.1/ Для предельных одноатомных спиртов характерно взаимодействие с**

- 1) NaOH (р-р)    2) Na                  3) Cu(OH)<sub>2</sub>              4) Cu

**368. /2.16.1/ Пропанол не взаимодействует с**

- 1) Hg                  2) O<sub>2</sub>                  3) HCl                  4) K

369. /2.16.1/ Фенол в водном растворе является

- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 1) сильной кислотой | 3) слабым основанием  |
| 2) слабой кислотой  | 4) сильным основанием |

370. /2.16.1/ При дегидратации этилового спирта образуется

- |          |         |         |           |
|----------|---------|---------|-----------|
| 1) бутан | 2) этен | 3) этин | 4) пропен |
|----------|---------|---------|-----------|

371. /2.16.1/ Этилен можно получить дегидратацией

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 1) этанола          | 3) ацетальдегида |
| 2) уксусной кислоты | 4) этилацетата   |

372. /2.16.1/ Свежеприготовленный осадок  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  растворится, если к нему добавить

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| 1) пропандиол-1,2 | 3) пропен     |
| 2) пропанол-1     | 4) пропанол-2 |

373. /2.16.1/ Кислотные свойства наиболее выражены у

- |           |             |            |              |
|-----------|-------------|------------|--------------|
| 1) фенола | 2) метанола | 3) этанола | 4) глицерина |
|-----------|-------------|------------|--------------|

374. /2.16.1/ Наиболее слабые кислотные свойства проявляет

- |                   |                           |                             |                                    |
|-------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 1) $\text{HCOOH}$ | 2) $\text{CH}_3\text{OH}$ | 3) $\text{CH}_3\text{COOH}$ | 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ |
|-------------------|---------------------------|-----------------------------|------------------------------------|

375. /2.16.1/ Многоатомные спирты можно обнаружить

- |   |
|---|
| 1) раствором $\text{KMnO}_4$                    |
| 2) $\text{Ag}_2\text{O}$ (в аммиачном растворе) |
| 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (щелочной р-р)      |
| 4) бромной водой                                |

376. /2.16.1/ Ярко-синий раствор образуется при взаимодействии гидроксида меди(II) с

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 1) этанолом   | 3) этанолем |
| 2) глицерином | 4) толуолом |

377. /2.16.1/ При взаимодействии фенола с натрием образуются

- |                              |
|------------------------------|
| 1) фенолят натрия и вода     |
| 2) фенолят натрия и водород  |
| 3) бензол и гидроксид натрия |
| 4) бензоат натрия и водород  |

- 378.** /2.16.1/ Внутримолекулярная дегидратация спиртов приводит к образованию
- 1) альдегидов                            3) алkenov  
 2) алканов                                   4) алкинов
- 379.** /2.21.2/ В схеме метан → X → бензол соединением X является
- 1) хлорметан                            2) этилен                            3) гексан                            4) этин
- 380.** /2.21.2/ В схеме превращений: пропанол-1 → X → пропанол-2 веществом X является
- 1) 2-хлорпропан                            3) пропин  
 2) пропановая кислота                    4) пропен
- 381.** /2.21.2/ В схеме превращений: этилен → X → этиленгликоль веществом X является
- 1) хлорэтан                                    3) 1,1-дибромэтан  
 2) ацетилен                                    4) 1,2-дибромэтан
- 382.** /2.21.2/ В схеме превращений: этанол → X → бутан веществом X является
- 1) бутанол-1                                    2) бромэтан                            3) этан                                    4) этилен
- 383.** /2.21.2/ В схеме реакции:  $\text{NaOH} + \text{X} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NaCl}$  веществом X является
- 1) хлорэтан                                    3) ацетилен  
 2) 1,2-дибромэтан                            4) этаналь
- 384.** /2.16.1/ При нагревании этанола с кислородом на медном катализаторе образуется
- 1) этен    3) диэтиловый эфир  
 2) ацетальдегид                                    4) этандиол
- 385.** /2.16.1/ При нагревании метанола с кислородом на медном катализаторе образуется
- 1) формальдегид                                    3) метан  
 2) ацетальдегид                                    4) диметиловый эфир

386. /2.16.1/ Этандиол-1,2 может реагировать с

- |                         |              |
|-------------------------|--------------|
| 1) гидроксидом меди(II) | 4) водородом |
| 2) оксидом железа(II)   | 5) калием    |
| 3) хлороводородом       | 6) фосфором  |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

387. /2.16.1/ Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**

- |  |  |
|--|--|
| A) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ | $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ}$ |
| Б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH}$        | $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ}$ |
| В) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} \rightarrow$         |  |
| Г) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow$     |  |

**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

- |   |
|---|
| 1) $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$                    |
| 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COONa} + \text{CH}_3\text{OH}$        |
| 3) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ |
| 4) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} + \text{NaCl}$                  |
| 5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$        |
| 6) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$        |

A	Б	В	Г

388. /2.16.1/ Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются при их взаимодействии.

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**

- |  |
|--|
| A) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} \rightarrow$                 |
| Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow$               |
| В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{HNO}_3 \rightarrow$              |
| Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Br}_2 \text{ (p-p)} \rightarrow$ |

**ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- |   |
|---|
| 1) 2,4,6-трибромфенол + HBr                   |
| 2) 3,5-дигидрофенол + HBr                     |
| 3) фенолят натрия + $\text{H}_2$              |
| 4) 2,4,6-тринитрофенол + $\text{H}_2\text{O}$ |
| 5) 3,5-динитрофенол + $\text{HNO}_3$          |
| 6) фенолят натрия + $\text{H}_2\text{O}$      |

A	Б	В	Г

389. /2.16.1/ Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**

- |  |
|--|
| A) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ}$ |
| Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} \rightarrow$                       |
| В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow$                     |

**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

- |  |
|--|
| 1) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{H}_2\text{O}$           |
| 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$ |
| 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaHCO}_3$      |

- Г)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow$
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}$   
 5)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$   
 6)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{NaOH}$

A	Б	В	Г

390. /2.16.1/ Фенол реагирует с

- 1) кислородом  
 2) бензолом  
 3) гидроксидом натрия
- 4) хлороводородом  
 5) натрием  
 6) оксидом кремния(IV)

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

391. /2.16.2/ Олеиновая кислота может вступать в реакции с

- 1) водородом  
 2) бромоводородом  
 3) медью
- 4) хлоридом хрома(III)  
 5) азотом  
 6) карбонатом натрия

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

392. /2.16.2/ Метаналь может реагировать с

- 1)  $\text{N}_2$   
 2)  $\text{Ag}[(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$   
 3)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$   
 5)  $\text{Na}$   
 6)  $\text{H}_2$

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

393. /2.16.2/ При окислении пропаналя образуется

- 1) пропановая кислота  
 2) пропанол-1
- 3) пропен  
 4) пропанол-2

394. /2.16.2/ Уксусный альдегид реагирует с каждым из двух веществ

- 1) аммиачным раствором оксида серебра(I) и кислородом  
 2) гидроксидом меди(II) и оксидом кальция  
 3) соляной кислотой и серебром  
 4) гидроксидом натрия и водородом

395. /2.16.2/ Уксусная кислота не взаимодействует с веществом, формула которого

- 1) Mg      2) Cu(OH)<sub>2</sub>      3) Cu      4) NaOH

396. /2.16.2/ При гидрировании ацетальдегида образуется

- 1) ацетилен      3) этанол  
2) уксусная кислота      4) этиленгликоль

397. /2.16.2/ При взаимодействии муравьиной кислоты с магнием образуются

- 1) формиат магния и вода  
2) формиат магния и водород  
3) ацетат магния и вода  
4) ацетат магния и водород

398. /2.16.2/ При слиянии водных растворов уксусной кислоты и гидроксида калия образуются

- 1) ацетат калия и водород  
2) карбонат калия и вода  
3) ацетат калия и вода  
4) карбид калия и углекислый газ

399. /2.16.2/ Этаналь образуется при взаимодействии воды с

- 1) этином      2) этеном      3) этаном      4) этандиолом

400. /2.16.2/ Муравьиная кислота способна проявлять свойства

- 1) альдегида и спирта  
2) карбоновой кислоты и спирта  
3) карбоновой кислоты и альдегида  
4) карбоновой кислоты и алкена

401. /2.16.2/ С уксусной кислотой взаимодействует

- 1) хлорид калия      3) гидрокарбонат калия  
2) гидросульфат калия      4) нитрат калия

402. /2.16.2/ В результате окисления продукта гидратации ацетилена получается

- 1) муравьиная кислота      3) пропионовая кислота  
2) масляная кислота      4) уксусная кислота

**403.** /2.16.2/ При гидратации этина в присутствии сульфата ртути(II) образуется

- |            |                     |
|------------|---------------------|
| 1) этанол  | 3) этановая кислота |
| 2) этаналь | 4) диэтиловый эфир  |

**404.** /2.16.2/ Уксусная кислота может реагировать с

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| 1) карбонатом калия    | 3) серебром         |
| 2) муравьиной кислотой | 4) оксидом серы(IV) |

**405.** /2.16.2/ О наличии атома водорода в гидроксильной группе уксусной кислоты свидетельствует реакция, уравнение которой

- 1)  $\text{CH}_3\text{COOH} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Cl}_3\text{C}-\text{COOH} + 3\text{HCl}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{ClCH}_2\text{COOH} + \text{HCl}$
- 4)  $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Mg} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Mg} + \text{H}_2$

**406.** /2.16.2/ Олеиновая кислота сочетает в себе свойства карбоновой кислоты и

- |          |           |              |           |
|----------|-----------|--------------|-----------|
| 1) амина | 2) спирта | 3) альдегида | 4) алкена |
|----------|-----------|--------------|-----------|

**407.** /2.21.2/ Для осуществления превращений по схеме



необходимо последовательно провести реакции

- 1) гидратации, окисления, гидрирования
- 2) окисления, гидратации, гидрирования
- 3) гидрирования, гидратации, окисления
- 4) гидрирования, окисления, гидратации

**408.** /2.16.2/ В ходе реакции «серебряного зеркала» этаналь окисляется по

- |              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| 1) связи C—H | 3) связи C—C                |
| 2) связи C=O | 4) углеводородному радикалу |

**409.** /2.16.2/ При взаимодействии ацетальдегида с гидроксидом меди(II) образуется

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1) этилацетат     | 3) уксусная кислота |
| 2) этиловый спирт | 4) этилат меди(II)  |

**410.** /2.16.2/ В результате реакции альдегида с водородом образуется

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1) спирт        | 3) сложный эфир |
| 2) простой эфир | 4) кислота      |

**411.** /2.16.2/ Уксусный альдегид вступает во взаимодействие с каждым из двух веществ

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{H}_2$ и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и $\text{HCl}$ |
| 2) $\text{Br}_2$ и $\text{Ag}$             | 4) $\text{O}_2$ и $\text{CO}_2$            |

**412.** /2.16.2/ Муравьиный альдегид реагирует с каждым из двух веществ

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{H}_2$ и $\text{C}_2\text{H}_6$ | 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ и $\text{O}_2$ |
| 2) $\text{Br}_2$ и $\text{FeCl}_3$       | 4) $\text{CO}_2$ и $\text{H}_2\text{O}$    |

**413.** /2.16.2/ Олеиновая кислота может реагировать с

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1) сульфатом кальция | 4) бутанолом-2       |
| 2) бромной водой     | 5) ртутью            |
| 3) хлоридом серебра  | 6) гидроксидом калия |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

**414.** /2.16.2/ Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

- |  |  |
|--|--|
| A) $\text{HCOH} + \text{KMnO}_{4(\text{изб})} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ | 1) $\text{HCOOH} + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ |
| B) $\text{HCOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow$                              | 2) $\text{HCOONH}_4 + \text{Ag} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$            |
| B) $\text{CH}_3\text{COH} + \text{O}_2 \rightarrow$                                | 3) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{Ag} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| Г) $\text{HCOH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}_{(\text{изб})} \rightarrow$  | 4) $\text{CO}_2 + \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  |
|  | 5) $\text{CH}_3\text{COOH}$  |
|  | 6) $\text{CO}_2 + \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$                    |

A	Б	В	Г

**415.** /2.16.2/ Установите соответствие между исходными веществами и продуктами реакции.

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

- |   |   |
|---|---|
| A) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$ | 1) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ |
|---|---|

- Б)  $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \rightarrow$       2)  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
 В)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow$     3)  $\text{CH}_3\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
 Г)  $\text{HCHO} + \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightarrow$       4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$   
                                         5)  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$   
                                         6)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

А	Б	В	Г

416. /2.17/ Этилацетат образуется при взаимодействии уксусной кислоты с

- 1) этанолом                                         3) этаном  
 2) этановой кислотой                                4) этиленом

417. /2.17/ Для превращения жидких жиров в твердые используют реакцию

- 1) дегидрогенизации                                3) гидрогенизации  
 2) гидратации                                        4) дегидроциклизации

418. /2.17/ В результате гидролиза жидкого жира образуются

- 1) твердые жиры и глицерин  
 2) глицерин и предельные кислоты  
 3) глицерин и непредельные кислоты  
 4) твердые жиры и смесь кислот

419. /2.17/ При взаимодействии метанола с пропионовой кислотой (в присутствии  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) образуется

- 1) пропилформиат                                    3) метилпропионат  
 2) метилформиат                                        4) пропилацетат

420. /2.17/ В результате гидрирования жидких жиров образуются

- 1) твердые жиры и непредельные кислоты  
 2) твердые жиры и предельные кислоты  
 3) твердые жиры и глицерин  
 4) твердые жиры

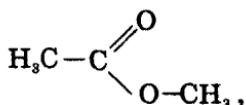
421. /2.17/ В каком веществе жиры не растворяются?

- 1) в бензоле    3) в воде  
 2) в бензине    4) в хлороформе

422. /2.17/ При гидролизе каких веществ в организме образуется глицерин?

- |           |                |
|-----------|----------------|
| 1) белков | 3) углеводов   |
| 2) жиров  | 4) аминокислот |

423. /2.17/ Вещество, формула которого



называется

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| 1) метилацетатом        | 3) метилформиатом |
| 2) метилэтиловым эфиром | 4) этилацетатом   |

424. /2.17/ Для получения мыла используют реакцию

- 1) гидрогенизации жиров
- 2) щелочного гидролиза жиров
- 3) этерификации карбоновых кислот
- 4) гидратации алкинов

425. /2.17/ Сложный эфир, при щелочном гидролизе которого образуется соль масляной кислоты, называется

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1) метилацетатом  | 3) этилбутиратом |
| 2) бутилформиатом | 4) этилстеаратом |

426. /2.17/ Кислота и спирт, содержащие одинаковое количество атомов углерода, образуют сложный эфир

- |                     |                |
|---------------------|----------------|
| 1) метилпропионат   | 3) бутилацетат |
| 2) изопропилформиат | 4) этилацетат  |

427. /2.17/ В организме процесс переваривания жиров начинается с реакции

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1) гидролиза     | 3) гидрирования   |
| 2) полимеризации | 4) дегидрирования |

428. /2.17/ Продуктами гидролиза сложных эфиров состава  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  могут быть

- 1) пентаналь и метанол
- 2) пропановая кислота и этанол
- 3) этанол и бутаналь

- 4) бутановая кислота и метанол
- 5) этановая кислота и пропанол
- 6) формальдегид и пентанол

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**429.** /2.17/ Продуктами гидролиза сложных эфиров состава  $C_6H_{12}O_2$  могут быть

- 1) пропановая кислота и пропанол
- 2) этаналь и диметиловый эфир
- 3) бутан и метилацетат
- 4) этановая кислота и бутанол
- 5) пентановая кислота и метанол
- 6) пропаналь и этандиол

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

**430.** /2.17/ Продуктами гидролиза сложных эфиров состава  $C_7H_{14}O_2$  могут быть

- 1) этанол и бутилацетат
- 2) пропаналь и диметиловый эфир
- 3) метановая кислота и гексанол
- 4) бутановая кислота и пропаналь
- 5) гексановая кислота и бутанол
- 6) пентановая кислота и этанол

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**431.** /2.17/ Продуктами гидролиза сложных эфиров состава  $C_8H_{16}O_2$  являются

- 1) метановая кислота и гептанол
- 2) этановая кислота и бутаналь
- 3) бутанол и этандиол
- 4) пропановая кислота и пентанол
- 5) пентаналь и метилацетат
- 6) гексановая кислота и этанол

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

432. /2.17/ Продуктами гидролиза сложных эфиров состава  $C_8H_{16}O_2$  являются

- 1) пропаналь и бутанол
- 2) метилацетат и пентанол
- 3) этановая кислота и пентанол
- 4) гексанол и пропаналь
- 5) бутановая кислота и бутанол
- 6) гептановая кислота и метанол

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

433. /2.18/ Наличие пяти гидроксогрупп в молекуле глюкозы может быть доказано взаимодействием ее с

- 1) бромной водой
- 2) уксусной кислотой
- 3) аммиачным раствором оксида серебра
- 4) этиловым спиртом

434. /2.18/ Крахмал не взаимодействует с

- 1) иодом
- 2) гидроксидом меди(II)
- 3) водой в присутствии кислот
- 4) водой в присутствии ферментов

435. /2.18/ Реакция «серебряного зеркала» характерна для каждого из двух веществ:

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) глюкозы и формальдегида | 3) сахарозы и глицерина     |
| 2) глюкозы и глицерина     | 4) сахарозы и формальдегида |

436. /2.18/ Какие вещества образуются в организме в результате полного окисления глюкозы?

- |                             |                    |
|-----------------------------|--------------------|
| 1) $CO_2$ , $H_2O$ , $NH_3$ | 3) $CO$ , $H_2O$   |
| 2) $CO$ , $H_2O$ , $NH_3$   | 4) $CO_2$ , $H_2O$ |

437. /2.18/ При окислении глюкозы аммиачным раствором оксида серебра образуются

- 1) соль глюконовой кислоты и металлическое серебро
- 2) глюконовая кислота и вода
- 3) этанол и оксид серебра(I)
- 4) сорбит и металлическое серебро

**438.** /2.18/ Полисахаридом является

- 1) глюкоза    2) рибоза    3) сахароза    4) крахмал

**439.** /2.18/ Дисахаридом является углевод, название которого

- 1) крахмал    2) сахароза    3) глюкоза    4) целлюлоза

**440.** /2.18/ Как альдегид и как спирт глюкоза взаимодействует с веществом, формула которого

- 1)  $\text{Ag}_2\text{O}$     2)  $\text{H}_2$     3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$     4)  $\text{NaOH}$

**441.** /2.18/ Глюкоза не вступает в реакцию

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1) окисления | 3) гидрирования |
| 2) гидролиза | 4) этерификации |

**442.** /2.18/ Конечным продуктом гидролиза крахмала является(-ются)

- 1) глюкоза    2) фруктоза    3) мальтоза    4) декстрины

**443.** /2.18/ Целлюлоза не вступает в реакции

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1) горения   | 3) нитрования   |
| 2) гидролиза | 4) хлорирования |

**444.** /2.18/ Альдегидоспиртом является

- 1) глюкоза    2) фруктоза    3) сахароза    4) крахмал

**445.** /2.18/ Газообразным продуктом спиртового брожения глюкозы является

- 1)  $\text{CH}_4$     2)  $\text{CO}_2$     3)  $\text{O}_2$     4)  $\text{CO}$

**446.** /2.18/ Этанол образуется при спиртовом брожении

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1) целлюлозы | 3) крахмала |
| 2) глюкозы   | 4) сорбита  |

**447.** /2.19/ В водном растворе метиламина среда раствора

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) кислая      | 3) щелочная    |
| 2) нейтральная | 4) слабокислая |

**448.** /2.19/ Более сильные основные свойства проявляет

- |           |                |
|-----------|----------------|
| 1) анилин | 3) диметиламин |
| 2) аммиак | 4) метиламин   |

449. /2.19/ Более слабым основанием, чем аммиак, является

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) этиламин    | 3) диэтиламин  |
| 2) диметиламин | 4) дифениламин |

450. /2.19/ Анилин образуется при

- 1) восстановлении нитробензола
- 2) окислении нитробензола
- 3) дегидрировании нитроциклогексана
- 4) нитровании бензола

451. /2.19/ Метиламин взаимодействует с

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| 1) серной кислотой    | 3) оксидом алюминия |
| 2) гидроксидом натрия | 4) толуолом         |

452. /2.19/ Какие из следующих утверждений верны?

- A. Анилин легче реагирует с бромом, чем бензол.
  - B. Анилин является более сильным основанием, чем аммиак.
- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1) верно только A | 3) верны оба утверждения   |
| 2) верно только B | 4) оба утверждения неверны |

453. /2.19/ В порядке увеличения основных свойств вещества расположены в ряду

- 1)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$
- 3)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{NH}_2$

454. /2.19/ Водные растворы аминов окрашиваются фенолфталеином в цвет

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1) малиновый | 3) фиолетовый |
| 2) желтый    | 4) оранжевый  |

455. /2.19/ Вещество, относящееся к аминам, имеет формулу

- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{NO}_2$ | 3) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_3$ |
| 2) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}_2$ | 4) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$   |

456. /2.19/ В реакцию с анилином не вступает

- 1)  $\text{Br}_2$  (р-р)
- 2)  $\text{NaOH}$
- 3)  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{HNO}_3$

**457. /2.19/ К ароматическим аминам относится**

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1) метиламин | 3) триэтиламин |
| 2) бутиламин | 4) дифениламин |

**458. /2.19/ К первичным аминам не относится**

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1) изопропиламин | 3) метилэтиламин |
| 2) бутиламин     | 4) анилин        |

**459. /2.19/ При полном сгорании аминов образуются**

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1) CO, NO и H <sub>2</sub> O         | 3) CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> O  |
| 2) CO <sub>2</sub> и NO <sub>2</sub> | 4) CO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> и H <sub>2</sub> O |

**460. /2.19/ Амины получаются в результате**

- 1) нитрования алканов
- 2) окисления альдегидов
- 3) восстановления нитросоединений
- 4) взаимодействия карбоновых кислот с аммиаком

**461. /2.19/ Ароматические амины проявляют**

- 1) слабые кислотные свойства
- 2) сильные кислотные свойства
- 3) слабые основные свойства
- 4) амфотерные свойства

**462. /2.19/ При взаимодействии этиламина с водным раствором HBr образуется**

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1) бромэтан       | 3) бромид этиламмония |
| 2) бромид аммония | 4) аммиак             |

**463. /2.19/ К аминам относится**

- |  |   |
|--|---|
| 1) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub> | 3) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ONO <sub>2</sub>   |
| 2) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> CN              | 4) (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> NH |

**464. /2.19/ Анилин от бензола можно отличить с помощью**

- 1) раствора едкого натра
- 2) свежеосажденного гидроксида меди(II)
- 3) бромной воды
- 4) аммиака

465. /2.19/ Метилэтиламин взаимодействует с

- 1) этаном
- 2) бромоводородной кислотой
- 3) кислородом
- 4) гидроксидом калия
- 5) пропаном
- 6) водой

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

466. /2.19/ Анилин взаимодействует с

- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| 1) гидроксидом натрия   | 4) толуолом       |
| 2) пропионовой кислотой | 5) хлороводородом |
| 3) хлором               | 6) метаном        |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

467. /2.19/ Пропиламин взаимодействует с

- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| 1) водой               | 4) бутаном        |
| 2) муравьиной кислотой | 5) хлороводородом |
| 3) бензолом            | 6) метаном        |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

468. /2.19/ Диметиламин взаимодействует с

- |                      |                      |
|----------------------|----------------------|
| 1) гидроксидом бария | 4) пропаном          |
| 2) кислородом        | 5) уксусной кислотой |
| 3) оксидом меди(II)  | 6) водой             |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

469. /2.19/ Этиламин взаимодействует с

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| 1) метаном        | 4) бензолом   |
| 2) водой          | 5) кислородом |
| 3) бромоводородом | 6) пропаном   |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**470. /2.19/ Пропиламин может взаимодействовать с**

- 1) соляной кислотой
- 2) аммиаком
- 3) водой
- 4) гидроксидом калия
- 5) хлоридом натрия
- 6) кислородом

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**471. /2.19/ С аминоуксусной кислотой может реагировать:**

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1) сульфат натрия     | 4) этанол            |
| 2) хлороводород (р-р) | 5) анилин            |
| 3) лакмус             | 6) гидроксид кальция |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**472. /2.19/ Метиламин**

- 1) газообразное вещество
- 2) имеет окраску
- 3) проявляет основные свойства
- 4) является менее сильным основанием, чем аммиак
- 5) реагирует с серной кислотой
- 6) реагирует с водородом

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**473. /2.19/ Этиламин**

- 1) не имеет запаха
- 2) изменяет окраску лакмуса на синюю
- 3) является донором электронной пары
- 4) проявляет амфотерность
- 5) горит
- 6) реагирует с этаном

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

474. /2.20/ Соль может образоваться в результате взаимодействия между

- 1)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  и  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$  и  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$
- 3)  $\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$  и  $\text{K}_2\text{O}$
- 4)  $\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$
- 6)  $\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

475. /2.20/ Вещество, формула которого  $\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$ , является

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| 1) органической кислотой   | 3) амфотерным веществом |
| 2) органическим основанием | 4) амином               |

476. /2.20/ Аминокислоты не реагируют с

- 1) этиловым спиртом
- 2) кислотами и основаниями
- 3) карбонатом натрия
- 4) предельными углеводородами

477. /2.20/ Аминокислоты не реагируют ни с одним из двух веществ

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{NaOH}$ и $\text{CH}_3\text{OH}$ | 3) $\text{CH}_3\text{NH}_2$ и $\text{Na}$ |
| 2) $\text{NaCl}$ и $\text{CH}_4$          | 4) $\text{NH}_3$ и $\text{H}_2\text{O}$   |

478. /2.20/ Аминоуксусная кислота реагирует с каждым из двух веществ

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1) $\text{HCl}$ , $\text{KOH}$   | 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , $\text{KCl}$ |
| 2) $\text{NaCl}$ , $\text{NH}_3$ | 4) $\text{CO}_2$ , $\text{HNO}_3$                 |

479. /2.20/ В результате гидролиза белков образуются(-ется)

- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| 1) глицерин     | 3) карбоновые кислоты |
| 2) аминокислоты | 4) глюкоза            |

480. /2.20/ При гидролизе пептидов образуются

- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| 1) амины        | 3) карбоновые кислоты |
| 2) аминокислоты | 4) спирты             |

481. /2.20/ Амфотерность аланина проявляется при его взаимодействии с растворами

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 1) спиртов          | 3) щелочей       |
| 2) кислот и щелочей | 4) средних солей |

482. /2.20/ При взаимодействии аминокислот между собой образуется

- |                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| 1) сложный эфир | 3) новая аминокислота |
| 2) пептид       | 4) соль аминокислоты  |

483. /2.20/ При взаимодействии аминокислоты и соляной кислоты

- |   |
|---|
| 1) образуются соль аминокислоты             |
| 2) образуются аммиак и карбоновая кислота   |
| 3) образуются соль аминокислоты и основание |
| 4) выделяется водород                       |

484. /2.20/ Аминоуксусную кислоту можно получить взаимодействием аммиака с

- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| 1) уксусной кислотой     | 3) ацетальдегидом |
| 2) хлоруксусной кислотой | 4) этиленом       |

485. /2.20/ Аминоуксусную кислоту можно получить в одну стадию из кислоты

- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| 1) уксусной     | 3) пропионовой       |
| 2) хлоруксусной | 4) 2-хлорпропионовой |

486. /2.20/ Из перечисленных ниже соединений с бромоводородом взаимодействуют

- |           |                                       |
|-----------|---------------------------------------|
| 1) этан   | 4) глицин                             |
| 2) этилен | 5) муравьиная кислота                 |
| 3) бензол | 6) $\alpha$ -аминопропионовая кислота |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

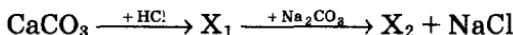
487. /2.21.1/ В схеме превращений



веществом X является

- |        |       |                        |                      |
|--------|-------|------------------------|----------------------|
| 1) CuO | 2) Cu | 3) Cu(OH) <sub>2</sub> | 4) CuCl <sub>2</sub> |
|--------|-------|------------------------|----------------------|

488. /2.21.1/ В схеме превращений

веществом  $\text{X}_2$  является

- 1)  $\text{CaCO}_3$       2)  $\text{CaCl}_2$       3)  $\text{CaO}$       4)  $\text{Ca(OH)}_2$

489. /2.21.1/ В схеме превращений

веществом  $\text{X}_2$  является

- 1)  $\text{FeO}$       2)  $\text{Fe(OH)}_3$       3)  $\text{FeCl}_2$       4)  $\text{FeCl}_3$

490. /2.21.1/ В схеме превращений  $\text{ZnO} \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2$ веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  являются соответственно

- 1)  $\text{Zn(OH)}_2$  и  $\text{ZnCl}_2$       3)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{ZnSO}_4$   
 2)  $\text{Zn(OH)}_2$  и  $\text{ZnSO}_4$       4)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{ZnO}$

491. /2.21.1/ В схеме превращений  $\text{FeCl}_3 \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_3$ веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  могут быть соответственно

- 1)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$       3)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
 2)  $\text{FePO}_4$  и  $\text{Fe}_3\text{O}_4$       4)  $\text{Fe(OH)}_3$  и  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

492. /2.21.1/ В схеме превращений  $\text{Al} \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{Al}$ веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  могут быть соответственно

- 1)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$  и  $\text{Al}(\text{OH})_3$       3)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  и  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   
 2)  $\text{AlPO}_4$  и  $\text{Al}(\text{OH})_3$       4)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{AlCl}_3$

493. /2.21.1/ В схеме превращений  $\text{NO} \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{NaNO}_3$ веществами  $\text{X}_1$  и  $\text{X}_2$  могут быть соответственно

- 1)  $\text{N}_2\text{O}_5$  и  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$       3)  $\text{KNO}_2$  и  $\text{KNO}_3$   
 2)  $\text{NO}_2$  и  $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$       4)  $\text{NO}_2$  и  $\text{HNO}_3$

494. /2.21.1/ В схеме превращений  $\text{Zn} \xrightarrow{\text{X}} \text{ZnCl}_2 \xrightarrow{\text{Y}} \text{Zn(OH)}_2$ веществами  $\text{X}$  и  $\text{Y}$  являются соответственно

- 1)  $\text{Cl}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$       3)  $\text{HCl}$  и  $\text{NaOH}$   
 2)  $\text{KCl}$  и  $\text{NaOH}$       4)  $\text{Cl}_2$  и  $\text{Fe(OH)}_2$

495. /2.12/ В схеме превращений  $\text{Al} \xrightarrow{\text{X}} \text{AlCl}_3 \xrightarrow{\text{Y}} \text{Al}(\text{OH})_3$

веществами X и Y могут быть соответственно

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{Cl}_2$ и $\text{H}_2\text{O}$ | 3) $\text{CaCl}_2$ и $\text{KOH}$      |
| 2) $\text{HCl}$ и $\text{NaOH}$         | 4) $\text{HCl}$ и $\text{H}_2\text{O}$ |

496. /2.12/ В схеме превращений  $\text{Ba} \xrightarrow{\text{X}} \text{Ba}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{Y}} \text{BaCl}_2$

веществами X и Y являются соответственно

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1) $\text{KOH}$ и $\text{HCl}$   | 3) $\text{H}_2\text{O}$ и $\text{KCl}$ |
| 2) $\text{NaOH}$ и $\text{Cl}_2$ | 4) $\text{H}_2\text{O}$ и $\text{HCl}$ |

## Комментарии

Большая доля заданий блока «Вещество» в экзаменационной работе для ЕГЭ свидетельствует о необходимости серьезного отношения к повторению этого материала при подготовке к экзамену. Самостоятельная работа по систематизации знаний о веществе должна развивать умения выделять главное, устанавливать причинно-следственные связи, объяснять зависимость свойств веществ от состава и строения.

Повторение целесообразно начать со следующих понятий: видов химической связи и способов ее образования, электроотрицательности и степеней окисления элементов в соединениях, зависимости свойств веществ от типа кристаллической решетки, классификации неорганических и органических веществ, поведения веществ с различным типом связи в растворе.

Названные выше элементы содержания составляют основу для повторения общей характеристики металлов и неметаллов, а также характерных химических свойств неорганических соединений различных классов. Затем можно переходить к повторению материала по органической химии.

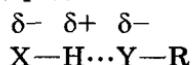
Особое внимание при повторении материала следует обратить на вопросы генетической взаимосвязи веществ различных классов, этот элемент содержания является промежуточным между блоками «Вещество» и «Химическая реакция», более подробно мы рассмотрим его ниже.

Прокомментируем некоторые, наиболее типичные задания из примерно 500, имеющихся в открытом сегменте.

**Задание 3.** Водородная связь образуется между молекулами

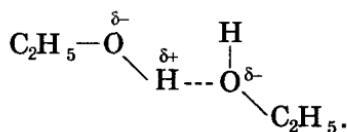
- 1) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>
- 2) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- 3) CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub>
- 4) CH<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>

Напомним, что водородная связь образуется между положительно заряженным атомом водорода и отрицательно заряженными атомами наиболее электроотрицательных элементов, входящих, как правило, в состав другой молекулы (в школе изучают только межмолекулярные водородные связи, хотя существуют и внутримолекулярные водородные связи):



Для того чтобы водородная связь реализовалась, необходимо, чтобы атомы X и Y были наиболее электроотрицательными (F, O, N). Во всех остальных случаях водородная связь практически не образуется.

Высокий положительный заряд на атоме водорода образуется только в молекуле этанола, в которой атом кислорода интенсивно смещает к себе электронную плотность от атома водорода. Во всех остальных случаях атом водорода связан ковалентной связью с атомом углерода, а эта связь малополярна из-за близости электроотрицательности этих двух элементов. Таким образом, водородная связь может реализоваться только между молекулами этанола:



**Правильный ответ 2.**

**Задание 6.** Соединениями с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

- 1) вода и сероводород
- 2) бромид калия и азот
- 3) аммиак и водород
- 4) кислород и метан

Многие экзаменуемые быстрее приходят к правильному ответу, если в задании перечислены не названия веществ, а их формулы. Поступим и мы так же — мысленно переведем названия веществ на химический язык формул:

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{H}_2\text{S}$   
 2)  $\text{KBr}$  и  $\text{N}_2$
- 3)  $\text{NH}_3$  и  $\text{H}_2$   
 4)  $\text{O}_2$  и  $\text{CH}_4$

Вспомним теперь, что ковалентная полярная связь образуется между атомами элементов, различающихся по электроотрицательности. Ковалентная неполярная связь образуется фактически между атомами одного и того же элемента. Другими словами, ковалентная неполярная связь реализуется только в молекулах простых веществ. Поэтому исключим ответы 1 и 4. Из двух оставшихся ответов выберем ответ 3, так как  $\text{KBr}$  — соединение с ионной связью, и только молекула аммиака удовлетворяет условию задания — связь ковалентная полярная. Итак, верный ответ 3.

**Задание 9.** В каком ряду все вещества имеют ковалентную полярную связь?

- 1)  $\text{HCl}$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Cl}_2$   
 2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{CO}_2$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CH}_4$   
 4)  $\text{NaBr}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{CO}$

Итак, **все три** вещества должны иметь ковалентную полярную связь. Проанализируем представленные варианты ответов. В первом ответе фигурируют хлорид натрия с ионной кристаллической решеткой и хлор с неполярными ковалентными связями. Во втором ответе два вещества имеют ковалентную полярную связь, но в молекуле кислорода связь неполярная. В четвертом варианте ответа представлен бромид натрия с ионной связью. И только в третьем ответе все три вещества имеют ковалентные полярные связи. Правильный ответ 3.

На примере этого задания хотим предостеречь вас от **угадывания** ответа. Многие ошибки экзаменуемых связаны как раз с угадыванием правильного ответа: при этом сразу выбирается почти правдоподобный вариант ответа, а остальные три варианта уже не рассматриваются и не анализируются. Применительно к рассмотренному заданию заметим, что были участники экзамена, выбравшие по невнимательности в качестве правильного ответ 1. Вероятно, они увидели, что  $\text{HCl}$  удовлетворяет условию и на этом остановили дальнейший поиск. Еще раз подчеркнем: **выбор правильного ответа следует осуществлять на основе анализа всех четырех предложенных вариантов ответа.**

**Задание 18.** Установите соответствие между химическим веществом и видом связи атомов в этом соединении.

НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ	ВИД СВЯЗИ
А) цинк	1) ионная
Б) азот	2) металлическая
В) аммиак	3) ковалентная полярная
Г) хлорид кальция	4) ковалентная неполярная

Это задание повышенного уровня сложности, так как надо определить вид химической связи не для одного, а для 4 веществ. Очевидно, что в металлическом цинке реализуется металлическая связь (2). В молекулярном азоте между атомами действует ковалентная неполярная связь, поскольку атомы азота обладают одинаковой электроотрицательностью (4). Аммиак — представитель соединений с ковалентными полярными связями, так как элементы азот и водород отличаются по электроотрицательности (3). И наконец, в кристаллическом хлориде кальция, типичной соли, реализована ионная связь (1). Правильный ответ **2431**.

**Задание 20.** Тремя общими электронными парами образована ковалентная связь в молекуле

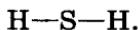
- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| 1) азота        | 3) метана |
| 2) сероводорода | 4) хлора  |

А вот это задание вызвало массу ошибочных ответов, хотя тема «Химическая связь» подробно изучается в школьном курсе химии. Давайте разбираться.

Правильный ответ представлен первым. Атом азота с электронной конфигурацией валентных электронов  $2s^22p^3$  имеет три неспаренных электрона. За счет спаривания этих электронов с тремя электронами другого атома азота образуется молекула  $N_2$ , содержащая тройную связь (три общие электронные пары):



А вот в других вариантах ответов химические связи образованы одной электронной парой. Атом серы имеет два неспаренных электрона, которые участвуют в образовании двух химических связей с атомами водорода. Всего в молекуле  $H_2S$  две связи, но каждая связь одинарная (т. е. образована одной электронной парой):



Атом углерода в молекуле  $\text{CH}_4$  образует 4 ковалентные связи, но каждая из этих связей образована одной электронной парой. Молекула хлора содержит одну ковалентную связь, образованную одной парой электронов. Таким образом, верный ответ 1.

Заметим, что умение составлять структурные формулы молекул неорганических соединений — важнейший элемент знаний. Учащиеся обычно лучше составляют структурные формулы молекул органических веществ (углеводороды, спирты, кислоты и т. д.), забывая порой, что структурные формулы и в неорганической химии содержат важную информацию, которую иногда приходится использовать при решении тех или иных задач. Поэтому при подготовке к экзамену следует уделить этому вопросу определенное внимание.

### Задание 22. Число $\sigma$ -связей в молекуле хлорметана

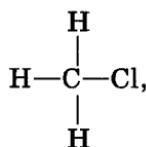
- 1) 1                  2) 2                  3) 3                  4) 4

И это задание относится к проблемным. Экзаменуемые знают, что в молекулах органических и неорганических веществ атомы могут быть связаны одинарными, двойными или тройными связями. Учащиеся имеют определенные представления о  $\sigma$ - и  $\pi$ -связях, но определить вид связи в каждом конкретном случае порой затрудняются.

Поэтому напомним, что:

- если между двумя атомами действует только одна химическая связь, то это всегда  $\sigma$ -связь;
- если между двумя атомами действует кратная связь (двойная или тройная), то одна из них является  $\sigma$ -связью, а все остальные —  $\pi$ -связями.

Теперь, изобразив структурную формулу молекулы хлорметана



констатируем, что атом углерода образует 4 связи, причем все они относятся к  $\sigma$ -типу (так как между каждой парой атомов действует только одна связь). Верный ответ 4.

**Задание 26.** Установите соответствие между формулой вещества и числом  $\sigma$ -связей в молекуле этого вещества.

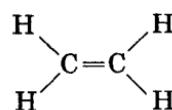
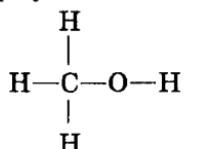
## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{CH}_3\text{OH}$   
 Б)  $\text{CO}_2$   
 В)  $\text{C}_2\text{H}_2$   
 Г)  $\text{C}_2\text{H}_4$

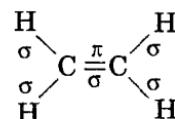
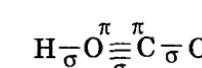
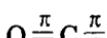
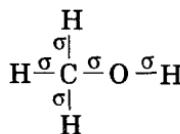
ЧИСЛО  $\sigma$ -СВЯЗЕЙ

- 1) одна  
 2) две  
 3) три  
 4) четыре  
 5) пять  
 6) шесть

Для нахождения правильного ответа изобразим структурные формулы этих соединений:



Будем помнить, что между каждой парой связанных атомов существует единственная  $\sigma$ -связь. В первой молекуле всего пять химических связей, причем все они  $\sigma$ -типа. Во второй молекуле всего четыре связи, но к  $\sigma$ -типу относятся только две из них. В третьей молекуле пять связей, но  $\sigma$ -связей из них только три. В последней молекуле из шести химических связей пять  $\sigma$ -связей:



Таким образом, правильный ответ **5235**.

На этом примере еще раз убедились в важности структурных представлений в химии.

Задание 30. Степень окисления углерода в  $\text{CH}_3\text{Cl}$ 

- 1) +1      2) -1      3) +2      4) -2

Это задание, как и последующее, вызвало немалые трудности. Видимо, в школе недостаточно прорабатывается тема «Степень окисления». Если в неорганических соединениях экзаменируемые без труда определяют степени окисления элементов, то в органических соединениях делают это неуверенно, иной раз с

грубыми ошибками. Хотя принципы определения степени окисления одни и те же, как и вообще одни и те же химические законы действуют в органической и неорганической химии. Химия едина, и этот элемент содержания — подтверждение этому.

Сначала вспомним определение. Степень окисления — это условный заряд, который возник бы на атоме в предположении, что все связи в соединении ионные (т. е. все связывающие электронные пары полностью смешены к более электроотрицательному атому). Приведем еще раз структурную формулу хлорметана, в которой мысленно сместим все связывающие электронные пары к более электроотрицательным атомам:



Атом углерода, будучи более электроотрицательным по сравнению с водородом, смещает к себе все три связывающие электронные пары C—H связей. Атом хлора, будучи более электроотрицательным, чем углерод, смещает к себе электронную пару связи C—Cl. Следовательно, у атома углерода при таком способе деления электронных пар имеются 6 электронов, в то время как валентных всего 4, т. е. имеются 2 «лишних» электрона. Эти «лишние» электроны и создают на атоме углерода условный заряд  $-2$ .

Легко найти далее степени окисления атома водорода ( $+1$ ) и атома хлора ( $-1$ ). Сумма степеней окисления всех атомов равна нулю, что говорит о правильности нашего ответа. Итак, верный ответ **4**.

**Задание 33.** Степень окисления азота в ионе  $\text{NH}_4^+$  равна

- 1)  $-1$       2)  $-3$       3)  $+3$       4)  $+5$

Это задание, как и предыдущее, вызвало определенные трудности. Вообще, нахождение степени окисления элемента в ионе оказалось не под силу четверти экзаменуемых. При нахождении правильного ответа можно воспользоваться теми же рассуждениями, как в предыдущем задании, а можно рассуждать и иначе. Так как атом азота более электроотрицательный элемент по сравнению с водородом, то азот имеет отрицательную степень окисления, а водород — положительную, а именно  $+1$ . Составим уравнение

ние, согласно которому сумма всех степеней окисления должна дать заряд иона аммония:

$$x + 4 \cdot 1 = +1,$$

отсюда  $x = -3$ , т. е. степень окисления азота в ионе аммония та-кая же, как в молекуле амиака. Верный ответ **2**.

**Задание 101.** Какой из элементов может образовать кислот-ный оксид?

- 1) стронций    2) марганец    3) кальций    4) магний

Это задание, проверяющее знание как номенклатуры оксидов, так и зависимости свойств оксидов от степени окисления центрального атома, также вызвало определенные трудности. А ведь сложного здесь ничего нет. Все элементы, перечисленные в задании, — металлы. Стронций, кальций и магний проявляют только одну-единственную степень окисления +2. Оксиды SrO, CaO и MgO относятся к основным — им отвечают основания Sr(OH)<sub>2</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub> и Mg(OH)<sub>2</sub>. Гидроксид магния — основание средней силы, первые два гидроксида — основания довольно сильные, относящиеся к щелочам. А вот марганец, относящийся к переходным ме-таллам, проявляет несколько степеней окисления: +2, +3, +4, +5, +6 и +7. Известны четыре оксида марганца: MnO, Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO<sub>2</sub>, Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. С увеличением степени окисления марганца в этом ряду закономерно уменьшаются основные свойства и возрастают ки-слотные. Это общее правило: чем выше степень окисления элемен-та, тем более кислотными свойствами обладают его производные.

Итак, элемент марганец может образовывать кислотный ок-сид, а именно Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. Правильный ответ **2**.

**Задание 118.** Установите соответствие между веществом и его принадлежностью к определенному классу органических соеди-нений.

**НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) пентанол  
Б) декан  
В) бутаналь  
Г) пропин

**КЛАСС ОРГАНИЧЕСКИХ  
СОЕДИНЕНИЙ**

- 1) углеводороды  
2) спирты  
3) амины  
4) альдегиды  
5) эфиры

Подобного рода задания на проверку знания номенклатуры неорганических или органических соединений хорошо себя зарекомендовали в рамках единого государственного экзамена и используются с 2003 г. Большинство экзаменуемых хорошо с ними справляются. Трудности возникают обычно при встрече с несистематическими (тривиальными) названиями, например: толуол, дивинил, изопрен, кумол и т. д.

В данном задании пентанол  $C_5H_{11}OH$  относится к спиртам, декан  $C_{10}H_{22}$  — к углеводородам, бутаналь  $C_3H_7COH$  — к альдегидам, пропин  $C_3H_4$  — к углеводородам. Правильный ответ **2141**.

**Задание 142.** Степень окисления хрома в его амфотерных соединениях равна

- 1) +6 .            2) +2            3) +3            4) +1

Это задание перекликается с заданием 101. Повторим еще раз — чем выше степень окисления металла в оксиде (гидроксиде), тем менее основными и более кислотными свойствами обладает соединение. Упрощенно считают, что оксиды металлов в степенях окисления +1 и +2 проявляют преимущественно основные свойства, +3 и +4 — амфотерные, +5 и выше — кислотные. Что касается хрома, то оксид в наименьшей степени окисления  $CrO$  — основный, оксид в максимальной степени окисления  $CrO_3$  — кислотный, а оксид в промежуточной степени окисления  $Cr_2O_3$  — амфотерный. Правильный ответ **3**.

**Задание 145.** Реакции разбавленной азотной кислоты с медью соответствует уравнение

- 1)  $3Cu + 8HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$
- 2)  $Cu + 2HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + H_2$
- 3)  $Cu + 2HNO_3 = CuO + NO_2 + H_2O$
- 4)  $Cu + HNO_3 = CuO + NH_4NO_3 + H_2O$

Удивительно, но с этим заданием справились далеко не все экзаменуемые. И свойства меди, и свойства азотной кислоты занимают в школьной программе достойное место. Однако в некоторых случаях учащиеся вообще не отвечали на этот вопрос, думая, вероятно, что медь не растворяется в кислотах. Другие же, возможно, считали, что медь реагирует с кислотой с выделением водорода. На самом деле медь растворяется в кислотах, являющихся сильными окислителями (серной, азотной), но, конечно же, без выделения водорода. В данном случае правильный ответ **1**.

**Задание 155.** Верны ли следующие суждения о соединениях меди?

А. Формула высшего оксида меди  $\text{Cu}_2\text{O}$ .

Б. Высший оксид меди проявляет только окислительные свойства.

- 1) верно только А  
2) верно только Б

- 3) верны оба суждения  
4) оба суждения неверны

При выполнении этого задания было множество неверных ответов. Веротно, многие из экзаменуемых полагали, что поскольку медь расположена в I группе Периодической системы, то ее максимальная степень окисления равна +1, поэтому первое утверждение считали верным. На самом деле медь проявляет несколько степеней окисления, наиболее устойчивы производные меди в степени окисления +2, так что степень окисления +1 не высшая. Второе утверждение также неверно:  $\text{Cu}_2\text{O}$  может быть как окислителем (восстанавливаясь до металлической меди), так и восстановителем (окисляясь до  $\text{CuO}$ ). Правильный ответ 4.

**Задание 218.** Оксид кремния реагирует с:

- 1) карбонатом калия  
2) водой  
3) фтороводородной кислотой  
4) сульфатом меди  
5) магнием  
6) фосфорной кислотой

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

При выполнении этого задания типичные ошибки экзаменуемых состояли в незнании многих свойств оксида кремния. Так, многие учащиеся считали, что оксид кремния, будучи кислотным оксидом, должен реагировать с водой с образованием кремниевой кислоты. При этом они не могли, видимо, вспомнить, что оксид кремния — это речной песок и он (по крайней мере, внешне) с водой (речной, морской) не реагирует. Получается, что знания по химии не подкрепляются житейским опытом, обыденными наблюдениями, т. е. остаются формальными. Над этим стоит задуматься при подготовке к экзаменам.

Вторая типичная ошибка связана с тем, что многие не выбрали первую реакцию в качестве верной. Действительно, крем-

ниевая кислота более слабая по сравнению с угольной, но эта реакция возможна при высокой температуре, так как оксид кремния нелетуч, а углекислый газ удаляется из сферы реакции.

Верный ответ 135.

**Задание 265.** Продуктами разложения нитрата меди являются

- |        |                     |                    |
|--------|---------------------|--------------------|
| 1) Cu  | 3) O <sub>2</sub>   | 5) NO <sub>2</sub> |
| 2) CuO | 4) N <sub>2</sub> O | 6) NO              |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

Выполняя это задание, вспомним, что все нитраты металлов можно условно разделить на 3 группы по отношению к нагреванию. Нитраты самых активных металлов (щелочных и щелочноzemельных) разлагаются с образованием нитрита и выделением кислорода. Нитраты наименее активных (благородных) металлов разлагаются до металла, диоксида азота и кислорода. Все остальные нитраты разлагаются до оксида металла, диоксида азота и кислорода. Следовательно, нитрат меди (металла малоактивного) разлагается по схеме:



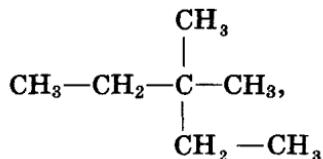
Правильный ответ 235.

**Задание 294.** Функциональную группу альдегидов содержит молекула

- 1) муравьиной кислоты
- 2) пропанона
- 3) диэтилового эфира
- 4) пропанола-1

Данное задание вызвало определенные трудности у экзаменуемых. Большинство были уверены, что кислоты не могут содержать альдегидную группу и искали эту группу в других классах соединений. Многие, забыв, видимо, что такое пропанон, выбирали ответ 2 как правильный. А ведь достаточно вспомнить формулы этих веществ, как сразу станет ясно — муравьиная кислота содержит, с одной стороны, карбоксильную группу —COOH, а с другой стороны — альдегидную —CHO. Таким образом, верный ответ 1.

**Задание 299.** Вещество, структурная формула которого



называется

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| 1) <i>n</i> -гептаном  | 3) 2-метил-2-этилбутаном |
| 2) 3,3-диметилпентаном | 4) 3-метил-3-этилбутаном |

Большинство из тех, кто неверно выполнил задание, указали на третий ответ как правильный. Они не учли одного — за основу следует взять самую длинную цепь атомов углерода, а она содержит не 4, а 5 атомов С. Поэтому верным следует считать ответ 2.

**Задание 429.** Продуктами гидролиза сложных эфиров состава  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$  могут быть

- 1) пропановая кислота и пропанол
- 2) этаналь и диметиловый эфир
- 3) бутан и метилацетат
- 4) этановая кислота и бутанол
- 5) пентановая кислота и метанол
- 6) пропаналь и этандиол

Ответ: \_\_\_\_\_.

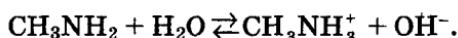
(Запишите цифры в порядке возрастания.)

Формулируя ответ, учтем, что при гидролизе сложного эфира образуются лишь карбоновая кислота и спирт. Никаких простых эфиров, альдегидов или углеводородов при этом не образуется. Следует также сосчитать число атомов углерода в молекуле эфира — оно должно равняться суммарному числу атомов в молекулах кислоты и спирта. Правильный ответ 145.

**Задание 447.** В водном растворе метиламина среда раствора

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) кислая      | 3) щелочная    |
| 2) нейтральная | 4) слабокислая |

Многие из экзаменуемых, видимо, забыли, что амины относят к органическим основаниям. Амины химически взаимодействуют с водой:



Поэтому среда водного раствора метиламина — щелочная.  
Правильный ответ 3.

Многие также полагали, что среда водного раствора амина нейтральная. Видимо, они спутали свойства метиламина и фениламина, для которого это действительно так.

**Задание 452.** Какие из следующих утверждений верны?

А. Анилин легче реагирует с бромом, чем бензол.

Б. Анилин является более сильным основанием, чем аммиак.

1) верно только А                            3) верны оба утверждения

2) верно только Б                            4) оба утверждения неверны

Это задание проверяет не столько знания конкретных свойств анилина, сколько знание взаимного влияния атомов в молекулах органических веществ.

Аминогруппа влияет на бензольное кольцо, увеличивая подвижность атомов водорода в положениях 2, 4 и 6. В результате эти атомы водорода легко замещаются на атомы брома, даже под действием бромной воды. Аналогичная реакция с бензолом протекает только с участием брома и в жестких условиях. Вывод: первое утверждение верно.

Бензольное кольцо уменьшает электронную плотность на аминогруппе, что приводит к резкому снижению основности анилина — его основность примерно в 10 000 раз меньше, чем у аммиака. Вывод: второе утверждение неверно.

Итак, правильный ответ 1.

Наиболее типичная ошибка при выполнении этого задания состояла в признании второго утверждения правильным. Видимо, многие учащиеся полагают, что все органические амины — более сильные основания по сравнению с аммиаком. Отчасти это связано с недопониманием тезиса А.М. Бутлерова о взаимном влиянии атомов в молекулах. Этот материал также требует повторения при подготовке к экзамену.

## ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ

Треть заданий экзаменационной работы составляют задания блока «Химическая реакция». Они проверяют усвоение следующих элементов содержания:

— классификация химических реакций;

— понятие о скорости химической реакции;

- факторы, влияющие на скорость реакций;
- тепловой эффект химической реакции;
- обратимые и необратимые химические реакции;
- химическое равновесие и условие его смещения;
- электролитическая диссоциация;
- реакции ионного обмена;
- гидролиз солей;
- окислительно-восстановительные реакции;
- электролиз растворов и расплавов;
- реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических и органических соединений.

Проверка указанных выше элементов содержания осуществляется на всех трех уровнях сложности — базовом (9 заданий с выбором ответа), повышенном (3 задания с кратким ответом) и высоком (3 задания с развернутым ответом).

## Задания

1. /3.1/ Реакция, уравнение которой



является реакцией

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1) обмена     | 3) разложения |
| 2) соединения | 4) замещения  |

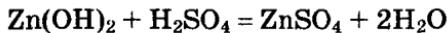
2. /3.1/ Реакция, уравнение которой



относится к реакциям

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1) обмена     | 3) разложения |
| 2) соединения | 4) замещения  |

3. /3.1/ Какому типу реакции соответствует уравнение?



- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1) обмена     | 3) разложения |
| 2) соединения | 4) замещения  |

4. /3.1/ Взаимодействие кислоты с основанием относится к реакциям

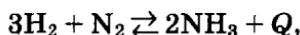
- |               |                  |
|---------------|------------------|
| 1) разложения | 3) нейтрализации |
| 2) замещения  | 4) присоединения |

5. /3.1/ Взаимодействие цинка с соляной кислотой относится к реакциям
- 1) обмена                            3) разложения  
 2) соединения                        4) замещения
6. /3.1/ Взаимодействие карбоната натрия с гидроксидом кальция относится к реакциям
- 1) обмена                            3) разложения  
 2) соединения                        4) замещения
7. /3.1/ Взаимодействие натрия с водой относится к реакциям
- 1) соединения                        3) обмена  
 2) замещения                         4) разложения
8. /3.1/ Взаимодействие карбоновой кислоты и спирта относится к реакциям
- 1) присоединения                    3) гидролиза  
 2) этерификации                    4) нейтрализации
9. /3.1/ Какое из приведенных уравнений соответствует реакции нейтрализации?
- 1)  $\text{BaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$   
 2)  $\text{Ba(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
 3)  $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$   
 4)  $3\text{NaOH} + \text{FeCl}_3 = \text{Fe(OH)}_3 \downarrow + 3\text{NaCl}$
10. /3.1/ Реакциям обмена и замещения соответствуют схемы превращений
- 1)  $\text{HCl} + \text{CuO} \rightarrow$  и  $\text{NaOH} + \text{SO}_2 \rightarrow$   
 2)  $\text{HNO}_3 + \text{Al(OH)}_3 \rightarrow$  и  $\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2 \rightarrow$   
 3)  $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow$  и  $\text{HNO}_3 + \text{CaO} \rightarrow$   
 4)  $\text{MgO} + \text{HCl} \rightarrow$  и  $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Br}_2 \rightarrow$
11. /3.1/ К реакциям обмена и соединения относятся соответственно
- 1)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$  и  $2\text{Cu} + \text{O}_2 = 2\text{CuO}$   
 2)  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$  и  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$   
 3)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$  и  $\text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 4)  $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  и  $2\text{Al} + 3\text{CuSO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Cu}$

**12. /3.1/ Реакция, уравнение которой**

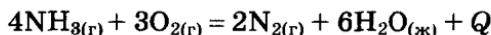
относится к реакциям

- 1) замещения, экзотермическим
- 2) разложения, экзотермическим
- 3) присоединения, эндотермическим
- 4) обмена, эндотермическим

**13. /3.1/ Реакция, уравнение которой**

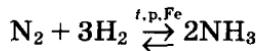
является

- 1) обратимой и экзотермической
- 2) необратимой и экзотермической
- 3) обратимой и эндотермической
- 4) необратимой и эндотермической

**14. /3.1/ Горение аммиака**

является реакцией

- 1) соединения, каталитической, эндотермической
- 2) замещения, каталитической, экзотермической
- 3) окислительно-восстановительной, некаталитической, экзотермической
- 4) обмена, некаталитической, эндотермической

**15. /3.1/ Реакция получения аммиака**

является реакцией

- 1) замещения и каталитической
- 2) обмена и некаталитической
- 3) соединения и каталитической
- 4) замещения и некаталитической

**16. /3.1/ Взаимодействие метана с хлором относится к реакциям**

- 1) соединения, экзотермической
- 2) замещения, эндотермической

- 3) соединения, эндотермической  
 4) замещения, экзотермической

**17. /3.1/ Взаимодействие кальция и соляной кислоты относится к реакциям**

- 1) соединения, экзотермической  
 2) замещения, экзотермической  
 3) обмена, экзотермической  
 4) замещения, эндотермической

**18. /3.1/ Взаимодействие гидроксида натрия с фосфорной кислотой относится к реакциям**

- 1) замещения                                    3) присоединения  
 2) обмена                                         4) этерификации

**19. /3.1/ Взаимодействие этилена с бромоводородом является реакцией**

- 1) соединения, обратимой  
 2) замещения, необратимой  
 3) обмена, необратимой  
 4) соединения, необратимой

**20. /3.1/ К какому из приведенных типов реакций можно отнести реакцию ионного обмена?**

- 1) разложения                                    3) нейтрализации  
 2) замещения                                     4) соединения

**21. /3.1/ К необратимым реакциям относится взаимодействие между**

- 1)  $\text{N}_2$  и  $\text{H}_2$                                         2)  $\text{SO}_2$  и  $\text{O}_2$                                         3)  $\text{C}$  и  $\text{O}_2$                                         4)  $\text{H}_2$  и  $\text{S}$

**22. /3.2/ Скорость прямой реакции  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + Q$  возрастает при**

- 1) увеличении концентрации азота  
 2) уменьшении концентрации азота  
 3) увеличении концентрации аммиака  
 4) уменьшении концентрации аммиака

23. /3.2/ С наибольшей скоростью при комнатной температуре протекает реакция
- 1) углерода с кислородом
  - 2) железа с раствором уксусной кислоты
  - 3) железа с соляной кислотой
  - 4) растворов гидроксида натрия и серной кислоты
24. /3.2/ При комнатной температуре с наибольшей скоростью протекает реакция между
- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1) Zn и HCl (1% р-р)  | 3) Zn и HCl (10% р-р)                                |
| 2) Zn и HCl (30% р-р) | 4) ZnCl <sub>2</sub> (р-р) и AgNO <sub>3</sub> (р-р) |
25. /3.2/ При комнатной температуре с наибольшей скоростью протекает реакция между
- |  |  |
|--|--|
| 1) NaOH <sub>(р-р)</sub> и HCl <sub>(р-р)</sub>              | 3) CaCO <sub>3(тв)</sub> и HCl <sub>(р-р)</sub>              |
| 2) CuO <sub>(тв)</sub> и H <sub>2</sub> SO <sub>4(р р)</sub> | 4) Zn <sub>(тв)</sub> и H <sub>2</sub> SO <sub>4 (р р)</sub> |
26. /3.2/ С наибольшей скоростью при обычных условиях протекает реакция
- |   |   |
|---|---|
| 1) 2Ba + O <sub>2</sub> = 2BaO  | 3) Ba + 2H <sup>+</sup> = Ba <sup>2+</sup> + H <sub>2</sub> |
| 2) Ba <sup>2+</sup> + CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> = BaCO <sub>3</sub> ↓ | 4) Ba + S = BaS   |
27. /3.2/ С наибольшей скоростью протекает реакция
- 1) нейтрализации
  - 2) горения серы в воздухе
  - 3) растворения магния в кислоте
  - 4) восстановления оксида меди водородом
28. /3.2/ При обычных условиях с наименьшей скоростью происходит взаимодействие между
- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1) Fe и O <sub>2</sub> | 3) Cu и O <sub>2</sub> |
| 2) Mg и HCl (10% р-р)  | 4) Zn и HCl (10% р-р)  |
29. /3.2/ С наименьшей скоростью протекает реакция между
- |   |  |
|---|--|
| 1) Fe и O <sub>2</sub>                      | 3) Na и O <sub>2</sub>   |
| 2) CaCO <sub>3</sub> и HCl <sub>(р-р)</sub> | 4) Na <sub>2</sub> SO <sub>4(р-р)</sub> и BaCl <sub>2(р-р)</sub> |
30. /3.2/ Скорость химической реакции между медью и азотной кислотой зависит от
- |                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| 1) массы меди     | 3) концентрации кислоты |
| 2) объема кислоты | 4) объема колбы         |

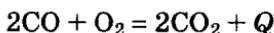
31. /3.2/ На скорость химической реакции между раствором серной кислоты и железом не оказывает влияния

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1) концентрация кислоты | 3) температура реакции |
| 2) измельчение железа   | 4) увеличение давления |

32. /3.2/ Для уменьшения скорости химической реакции необходимо

- 1) увеличить концентрацию реагирующих веществ
- 2) ввести в систему катализатор
- 3) повысить температуру
- 4) понизить температуру

33. /3.2/ Для увеличения скорости реакции



необходимо

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1) увеличить концентрацию CO             | 3) понизить давление    |
| 2) уменьшить концентрацию O <sub>2</sub> | 4) понизить температуру |

34. /3.2/ Для увеличения скорости реакции железа с хлороводородной (соляной) кислотой следует

- 1) добавить ингибитор
- 2) понизить температуру
- 3) повысить давление
- 4) увеличить концентрацию HCl

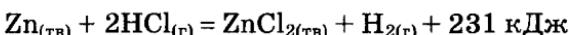
35. /3.2/ Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

- 1) увеличить концентрацию CO<sub>2</sub>
- 2) уменьшить концентрацию CO<sub>2</sub>
- 3) уменьшить температуру
- 4) увеличить степень измельчения FeO

36. /3.2/ Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

- 1) увеличить концентрацию водорода
- 2) увеличить количество цинка
- 3) уменьшить температуру
- 4) увеличить концентрацию хлороводорода

**37. /3.2/ Скорость химической реакции**

не зависит от изменения

- 1) концентрации диоксида азота
- 2) давления в системе
- 3) концентрации кислорода
- 4) температуры

**38. /3.2/ Для увеличения скорости химической реакции**

необходимо

- 1) увеличить концентрацию  $\text{AgNO}_3$
- 2) уменьшить давление в системе
- 3) увеличить степень измельчения  $\text{AgNO}_3$
- 4) уменьшить температуру

**39. /3.2/ С наибольшей скоростью при одинаковых условиях идет реакция соляной кислоты с**

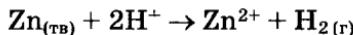
- 1) медью
- 2) железом
- 3) магнием
- 4) цинком

**40. /3.2/ Скорость гомогенной химической реакции пропорциональна изменению**

- 1) концентрации вещества в единицу времени
- 2) количества вещества в единице объема
- 3) массы вещества в единице объема
- 4) объема вещества в ходе реакции

**41. /3.2/ С наибольшей скоростью происходит**

- 1) коррозия металлов на воздухе
- 2) брожение глюкозы
- 3) реакция нейтрализации
- 4) взаимодействие водорода с бромом

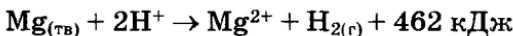
**42. /3.2/ Для увеличения скорости химической реакции**

необходимо

- 1) уменьшить концентрацию ионов цинка
- 2) увеличить концентрацию ионов водорода

- 3) уменьшить температуру  
 4) увеличить концентрацию ионов цинка

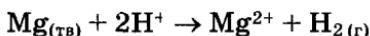
43. /3.2/ Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

- 1) уменьшить концентрацию ионов водорода  
 2) увеличить концентрацию ионов водорода  
 3) понизить температуру  
 4) повысить давление

44. /3.2/ Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

- 1) добавить несколько кусочков магния  
 2) увеличить концентрацию ионов водорода  
 3) уменьшить температуру  
 4) увеличить концентрацию ионов магния

45. /3.2/ С наибольшей скоростью с водой реагирует

- 1) свинец      2) магний      3) калий      4) железо

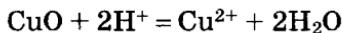
46. /3.2/ С наибольшей скоростью с кислородом при комнатной температуре реагирует

- 1) железо      2) алюминий      3) цинк      4) натрий

47. /3.2/ С наибольшей скоростью с водородом реагирует

- 1) хлор      2) фтор      3) сера      4) углерод

48. /3.2/ Скорость химической реакции

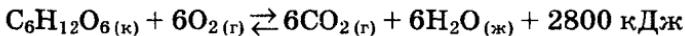


не зависит от

- 1) степени измельчения оксида меди(II)  
 2) температуры  
 3) концентрации ионов меди  
 4) концентрации ионов водорода

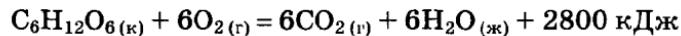
**49. /3.3/ Эндотермической является реакция**

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1) $N_2 + 3H_2 = 3NH_3$    | 3) $2NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2H_2O$ |
| 2) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$ | 4) $CaCO_3 = CaO + CO_2$                |

**50. /3.3/ В соответствии с термохимическим уравнением**

при образовании 12 моль углекислого газа

- 1) выделяется 2800 кДж теплоты
- 2) поглощается 2800 кДж теплоты
- 3) выделяется 5600 кДж теплоты
- 4) поглощается 5600 кДж теплоты

**51. /3.3/ В соответствии с термохимическим уравнением**

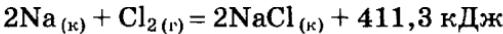
при образовании 3 моль жидкой воды

- 1) выделяется 2800 кДж теплоты
- 2) поглощается 2800 кДж теплоты
- 3) выделяется 1400 кДж теплоты
- 4) поглощается 1400 кДж теплоты

**52. /3.3/ В соответствии с термохимическим уравнением**

при окислении 4 моль натрия в избытке хлора

- 1) выделяется 411,3 кДж теплоты
- 2) поглощается 411,3 кДж теплоты
- 3) выделяется 822,6 кДж теплоты
- 4) поглощается 822,6 кДж теплоты

**53. /3.3/ В соответствии с термохимическим уравнением**

при взаимодействии 3 моль хлора с избытком натрия

- 1) выделяется 411,3 кДж теплоты
- 2) поглощается 411,3 кДж теплоты
- 3) выделяется 1233,9 кДж теплоты
- 4) поглощается 1233,9 кДж теплоты

**54. /3.3/ В соответствии с термохимическим уравнением**

при образовании 1 моль хлорида натрия

- 1) выделяется 411,3 кДж теплоты
- 2) поглощается 411,3 кДж теплоты
- 3) выделяется 205,65 кДж теплоты
- 4) поглощается 205,65 кДж теплоты

55. /3.3/ Согласно термохимическому уравнению



при образовании 4 моль  $\text{NO}_2$

- 1) выделяется 113,7 кДж теплоты
- 2) поглощается 227,4 кДж теплоты
- 3) выделяется 227,4 кДж теплоты
- 4) поглощается 113,7 кДж теплоты

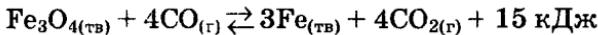
56. /3.3/ Согласно термохимическому уравнению



при образовании 1 моль  $\text{NO}_2$

- 1) выделяется 113,7 кДж теплоты
- 2) поглощается 56,9 кДж теплоты
- 3) выделяется 56,9 кДж теплоты
- 4) поглощается 113,7 кДж теплоты

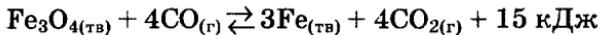
57. /3.3/ Согласно термохимическому уравнению



при образовании 1 моль  $\text{CO}_2$

- 1) выделяется 3,75 кДж теплоты
- 2) поглощается 15 кДж теплоты
- 3) выделяется 15 кДж теплоты
- 4) поглощается 3,75 кДж теплоты

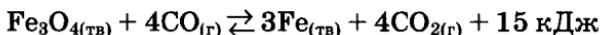
58. /3.3/ Согласно термохимическому уравнению



при образовании 1 моль Fe

- 1) выделяется 5 кДж теплоты
- 2) поглощается 5 кДж теплоты
- 3) выделяется 15 кДж теплоты
- 4) поглощается 15 кДж теплоты

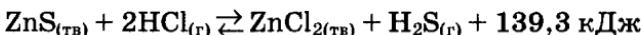
## 59. /3.3/ Согласно термохимическому уравнению



при образовании 3 моль  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  в обратной реакции

- 1) выделяется 15 кДж теплоты
- 2) поглощается 15 кДж теплоты
- 3) выделяется 30 кДж теплоты
- 4) поглощается 45 кДж теплоты

## 60. /3.3/ Согласно термохимическому уравнению



при образовании 0,5 моль ZnS в обратной реакции

- 1) выделяется 69,65 кДж теплоты
- 2) поглощается 69,65 кДж теплоты
- 3) выделяется 139,3 кДж теплоты
- 4) поглощается 139,3 кДж теплоты

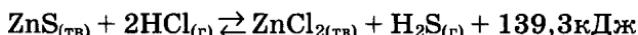
## 61. /3.3/ Согласно термохимическому уравнению



при образовании 4 моль HCl в обратной реакции

- 1) выделяется 139,3 кДж теплоты
- 2) поглощается 139,3 кДж теплоты
- 3) выделяется 278,6 кДж теплоты
- 4) поглощается 278,6 кДж теплоты

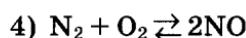
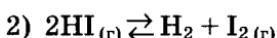
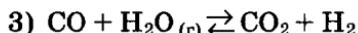
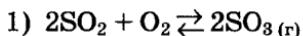
## 62. /3.3/ Согласно термохимическому уравнению



при образовании 0,25 моль  $\text{ZnCl}_2$

- 1) выделяется 34,825 кДж теплоты
- 2) поглощается 69,65 кДж теплоты
- 3) выделяется 104,475 кДж теплоты
- 4) поглощается 139,3 кДж теплоты

## 63. /3.4/ Изменение давления оказывает влияние на смещение равновесия в системе



**64. /3.4/** При одновременном повышении температуры и понижении давления химическое равновесие смещается вправо в системе

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{H}_2 + \text{S}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + Q$ | 3) $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 3\text{H}_2 - Q$ |
| 2) $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 + Q$                | 4) $2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{Cl}_2 - Q$  |

**65. /3.4/** При повышении давления равновесие смещается вправо в системе

- |  |   |
|--|---|
| 1) $2\text{CO}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})}$                  | 3) $\text{PCl}_{3(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{PCl}_{5(\text{r})}$ |
| 2) $\text{C}_2\text{H}_{4(\text{r})} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_{2(\text{r})} + \text{H}_{2(\text{r})}$ | 4) $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{r})}$   |

**66. /3.4/** Изменение давления смещает равновесие в системе

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{S}_{(\text{тв})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}_{(\text{r})}$ | 3) $\text{N}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{r})}$   |
| 2) $3\text{H}_{2(\text{r})} + \text{N}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{r})}$       | 4) $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{r})}$ |

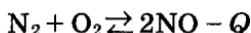
**67. /3.4/** Изменение давления не смещает равновесие в системе

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{Se}_{(\text{r})} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{Se}_{(\text{r})}$ | 3) $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{r})}$ |
| 2) $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{Br}_{2(\text{ж})} \rightleftharpoons 2\text{HBr}_{(\text{r})}$        | 4) $2\text{NO}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{2(\text{r})}$ |

**68. /3.4/** В какой системе одновременное увеличение давления и понижение температуры смещает химическое равновесие в сторону продуктов реакции?

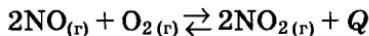
- |  |   |
|--|---|
| 1) $2\text{SO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{r})} + Q$ | 3) $\text{CO}_{2(\text{r})} + 2\text{C}_{(\text{тв})} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(\text{r})} - Q$ |
| 2) $\text{N}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{r})} - Q$    | 4) $2\text{NH}_{3(\text{r})} \rightleftharpoons \text{N}_{2(\text{r})} + 3\text{H}_{2(\text{r})} - Q$ |

**69. /3.4/** Равновесие в системе



будет смещаться в сторону продукта реакции при

- 1) увеличении концентрации кислорода
- 2) увеличении давления
- 3) уменьшении давления
- 4) понижении температуры

**70. /3.4/ Химическое равновесие в системе**

смещается в сторону образования продукта реакции при

- 1) повышении давления
- 2) повышении температуры
- 3) понижении давления
- 4) применении катализатора

**71. /3.4/ На смещение химического равновесия в системе**

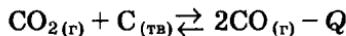
не оказывает влияния

- 1) понижение температуры
- 2) повышение давления
- 3) удаление аммиака из зоны реакции
- 4) применение катализатора

**72. /3.4/ В системе  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{тв}) + 3\text{CO}_{(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{Fe}_{(\text{тв})} + 3\text{CO}_{2(\text{r})} + Q$** 

на смещение химического равновесия вправо не влияет

- 1) увеличение концентрации CO
- 2) уменьшение температуры
- 3) увеличение давления
- 4) уменьшение концентрации  $\text{CO}_2$

**73. /3.4/ Химическое равновесие в системе**

сместится вправо при

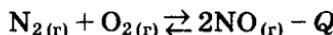
- 1) повышении давления
- 2) понижении температуры
- 3) повышении концентрации CO
- 4) повышении температуры

**74. /3.4/ Равновесие в системе  $3\text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{O}_{3(\text{r})} - Q$** 

сместится вправо при уменьшении

- |                |                              |
|----------------|------------------------------|
| 1) температуры | 3) концентрации $\text{O}_2$ |
| 2) давления    | 4) концентрации $\text{O}_3$ |

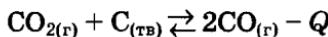
75. /3.4/ На смещение равновесия системы



не оказывает влияния

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| 1) повышение температуры | 3) повышение концентрации NO              |
| 2) повышение давления    | 4) уменьшение концентрации N <sub>2</sub> |

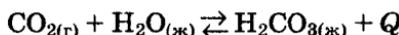
76. /3.4/ Смещению химического равновесия вправо в системе



будет способствовать

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1) уменьшение температуры | 3) увеличение концентрации CO              |
| 2) уменьшение давления    | 4) уменьшение концентрации CO <sub>2</sub> |

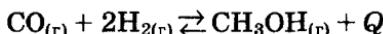
77. /3.4/ Химическое равновесие в системе



сместится вправо при

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 1) понижении температуры | 3) понижении давления                      |
| 2) введении катализатора | 4) уменьшении концентрации CO <sub>2</sub> |

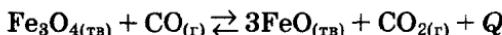
78. /3.4/ Химическое равновесие в системе



сместится в сторону продукта реакции при

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1) понижении температуры     | 3) повышении концентрации CH <sub>3</sub> OH |
| 2) понижении концентрации CO | 4) повышении температуры                     |

79. /3.4/ На смещение химического равновесия в системе



не оказывает влияния

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1) уменьшение концентрации CO | 3) увеличение давления                     |
| 2) увеличение температуры     | 4) уменьшение концентрации CO <sub>2</sub> |

80. /3.4/ Равновесие в системе  $H_{2(r)} + I_{2(r)} \rightleftharpoons 2HI_{(r)} + Q$

сместится в сторону продуктов реакции

- 1) при повышении температуры
- 2) при повышении давления
- 3) в присутствии катализатора
- 4) при понижении температуры

81. /3.4/ Химическое равновесие в системе



можно сместить в сторону продуктов реакции

- 1) повышением температуры и повышением давления
- 2) повышением температуры и понижением давления
- 3) понижением температуры и повышением давления
- 4) понижением температуры и понижением давления

82. /3.4/ Равновесие реакции  $CaCO_3 \rightleftharpoons CaO + CO_2 - Q$

смещается вправо при

- 1) уменьшении температуры и увеличении давления
- 2) увеличении температуры и уменьшении давления
- 3) увеличении температуры и увеличении давления
- 4) уменьшении температуры и уменьшении давления

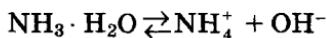
83. /3.4/ Обратимой реакции соответствует уравнение

- 1) KOH + HCl = KCl + H<sub>2</sub>O
- 2) N<sub>2</sub> + 3H<sub>2</sub> = 2NH<sub>3</sub>
- 3) FeCl<sub>3</sub> + 3NaOH = Fe(OH)<sub>3</sub> + 3NaCl
- 4) Na<sub>2</sub>O – 2HCl = 2NaCl + H<sub>2</sub>O

84. /3.4/ Необратимой является реакция

- |                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| 1) образования этилацетата | 3) синтеза аммиака      |
| 2) горения сероводорода    | 4) гидрирования этилена |

85. /3.4/ Химическое равновесие в системе



сместится в сторону образования NH<sub>3</sub> · H<sub>2</sub>O при добавлении к водному раствору аммиака

- 1) NaCl
- 2) NaOH
- 3) HCl
- 4) AlCl<sub>3</sub>

86. /3.5/ Слабым электролитом является кислота

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| 1) иодоводородная | 3) азотная         |
| 2) сероводородная | 4) хлороводородная |

87. /3.5/ Сильными электролитами являются все вещества, указанные в ряду:

- |  |   |
|--|---|
| 1) KOH, HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                            | 3) MgCl <sub>2</sub> , CH <sub>3</sub> COOH, NaOH                         |
| 2) H <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 4) H <sub>2</sub> S, CH <sub>3</sub> COOH, H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> |

88. /3.5/ Вещество, которое не является электролитом, имеет формулу

- |         |         |  |                         |
|---------|---------|--|-------------------------|
| 1) NaOH | 2) NaCl | 3) (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O | 4) CH <sub>3</sub> COOH |
|---------|---------|--|-------------------------|

89. /3.5/ Слабым электролитом является

- |          |        |        |        |
|----------|--------|--------|--------|
| 1) HCOOH | 2) HBr | 3) HCl | 4) KOH |
|----------|--------|--------|--------|

90. /3.5/ Сильным электролитом в водном растворе является

- |                                   |                       |                         |           |
|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------|
| 1) H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | 2) CH <sub>3</sub> OH | 3) CH <sub>3</sub> COOH | 4) HCOONa |
|-----------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------|

91. /3.5/ Электролитом не является

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| 1) расплав гидроксида натрия | 3) раствор гидроксида натрия |
| 2) азотная кислота           | 4) этиловый спирт            |

92. /3.5/ Слабым электролитом является

- |                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| 1) гидроксид натрия | 3) азотная кислота |
| 2) уксусная кислота | 4) хлорид бария    |

93. /3.5/ Ионы I<sup>-</sup> образуются при диссоциации

- |                     |       |                                      |                      |
|---------------------|-------|--------------------------------------|----------------------|
| 1) KIO <sub>3</sub> | 2) KI | 3) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> I | 4) NaIO <sub>4</sub> |
|---------------------|-------|--------------------------------------|----------------------|

94. /3.5/ В качестве анионов только ионы OH<sup>-</sup> образуются при диссоциации

- |                       |             |         |                         |
|-----------------------|-------------|---------|-------------------------|
| 1) CH <sub>3</sub> OH | 2) Zn(OH)Br | 3) NaOH | 4) CH <sub>3</sub> COOH |
|-----------------------|-------------|---------|-------------------------|

95. /3.5/ Вещество, при диссоциации которого образуются катионы Na<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>, а также анионы SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, является

- |             |                  |
|-------------|------------------|
| 1) кислотой | 3) средней солью |
| 2) щелочью  | 4) кислой солью  |

96. /3.5/ В качестве катионов только ионы  $H^+$  образуются при диссоциации
- 1)  $NaOH$       2)  $NaH_2PO_4$       3)  $H_2SO_4$       4)  $NaHSO_4$
97. /3.5/ Электрическая лампочка загорится при опускании электродов в водный раствор
- 1) формальдегида      3) глюкозы  
2) ацетата натрия      4) метилового спирта
98. /3.5/ Электролитом является каждое вещество в ряду
- 1)  $C_2H_6$ ,  $Ca(OH)_2$ ,  $H_2S$ ,  $ZnSO_4$   
2)  $BaCl_2$ ,  $CH_3OCH_3$ ,  $NaNO_3$ ,  $H_2SO_4$   
3)  $KOH$ ,  $H_3PO_4$ ,  $MgF_2$ ,  $CH_3COONa$   
4)  $PbCO_3$ ,  $AlBr_3$ ,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ,  $H_2SO_3$
99. /3.5/ Электрический ток проводит
- 1) спиртовой раствор иода      3) расплав ацетата натрия  
2) расплав парафина      4) водный раствор глюкозы
100. /3.5/ Электрический ток не проводит водный раствор
- 1) хлорида метиламмония      3) глицерина  
2) ацетата натрия      4) муравьиной кислоты
101. /3.5/ Диссоциация по трем ступеням возможна в растворе
- 1) хлорида алюминия      3) ортофосфата калия  
2) нитрата алюминия      4) ортофосфорной кислоты
102. /3.5/ Наиболее слабым электролитом является
- 1)  $HF$       2)  $HCl$       3)  $HBr$       4)  $H_I$
103. /3.5/ Наиболее сильным электролитом является
- 1)  $HF$       2)  $HNO_3$       3)  $H_3PO_4$       4)  $HCOOH$
104. /3.5/ Наибольшее количество хлорид-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль
- 1) хлорида меди(II)      3) хлорида железа(III)  
2) хлорида кальция      4) хлорида лития

105. /3.5/ Какие из утверждений о диссоциации оснований в водных растворах верны?

А. Основания в воде диссоциируют на катионы металла (или подобный им катион  $\text{NH}_4^+$ ) и гидроксид-анионы  $\text{OH}^-$ .

Б. Никаких других анионов, кроме  $\text{OH}^-$ , основания не образуют.

- 1) верно только А  
2) верно только Б

- 3) верны оба утверждения  
4) оба утверждения неверны

106. /3.6/ Одновременно не могут находиться в растворе ионы группы

- 1)  $\text{K}^+$ ,  $\text{H}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$   
2)  $\text{Ba}^{2-}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{F}^-$

- 3)  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_3^-$   
4)  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Cl}^-$

107. /3.6/ Одновременно не могут находиться в растворе все ионы ряда

- 1)  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$   
2)  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$

- 3)  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{S}^{2-}$   
4)  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2-}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{F}^-$

108. /3.6/ Гидроксид калия реагирует, образуя осадок, с

- 1)  $\text{NaCl}$       2)  $\text{NH}_4\text{Cl}$       3)  $\text{CuCl}_2$       4)  $\text{BaCl}_2$

109. /3.6/ При взаимодействии водных растворов хлорида кальция и карбоната натрия в осадок выпадает

- 1) оксид кальция      3) карбонат кальция  
2) гидроксид кальция      4) гидрокарбонат кальция

110. /3.6/ Нерастворимая соль образуется при взаимодействии

- 1)  $\text{KOH}_{(\text{p-p})}$  и  $\text{H}_3\text{PO}_{4(\text{p-p})}$   
2)  $\text{HNO}_{3(\text{p-p})}$  и  $\text{CuO}$       3)  $\text{HCl}_{(\text{p-p})}$  и  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2_{(\text{p-p})}$   
4)  $\text{Ca}(\text{OH})_2_{(\text{p-p})}$  и  $\text{CO}_2$

111. /3.6/ Газ выделяется при взаимодействии растворов

- 1) сульфата калия и азотной кислоты  
2) хлороводородной кислоты и гидроксида хрома  
3) серной кислоты и сульфита калия  
4) карбоната натрия и гидроксида бария

112. /3.6/ Осадок образуется при взаимодействии раствора  $\text{NaOH}$  с

- 1)  $\text{CO}_2$       2)  $\text{BaCl}_2$       3)  $\text{FeSO}_4$       4)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

113. /3.6/ Нерастворимое основание образуется при слиянии растворов

- 1) карбоната натрия и хлороводородной кислоты
- 2) бромида меди и гидроксида калия
- 3) гидроксида натрия и нитрата бария
- 4) хлорида стронция и серной кислоты

114. /3.6/ Осадок образуется при взаимодействии соляной кислоты с раствором

- 1)  $\text{AgNO}_3$
- 2)  $\text{KNO}_3$
- 3)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 4)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

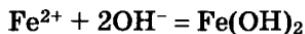
115. /3.6/ С выделением газа протекает реакция между азотной кислотой и

- 1)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{CaCO}_3$
- 4)  $\text{MgO}$

116. /3.6/ С выпадением осадка протекает реакция между раствором гидроксида натрия и

- 1)  $\text{CrCl}_3$
- 2)  $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 4)  $\text{P}_2\text{O}_5$

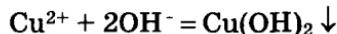
117. /3.6/ Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию веществ

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{KOH}$ | 3) $\text{Na}_2\text{S}$ и $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ |
| 2) $\text{FeSO}_4$ и $\text{LiOH}$           | 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и $\text{FeCl}_3$         |

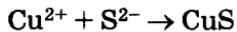
118. /3.6/ Сокращенное ионное уравнение реакции



соответствует взаимодействию между

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (p-p) и $\text{Fe}(\text{OH})_3$ | 3) $\text{CuCl}_2$ (p-p) и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (p-p) |
| 2) $\text{CuO}$ и $\text{NaOH}$ (p-p)                          | 4) $\text{CuO}$ и $\text{H}_2\text{O}$                    |

119. /3.6/ Сокращенное ионное уравнение



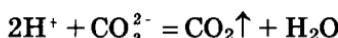
соответствует взаимодействию

- 1) сульфата меди и сульфида аммония
- 2) гидроксида меди и сероводорода
- 3) карбоната меди и сульфида аммония
- 4) нитрата меди и сероводорода

120. /3.6/ Сокращенное ионное уравнение  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$  соответствует взаимодействию

- 1) хлорида кальция и карбоната натрия
- 2) сульфида кальция и углекислого газа
- 3) гидроксида кальция и углекислого газа
- 4) фосфата кальция и карбоната калия

121. /3.6/ Сокращенное ионное уравнение



соответствует взаимодействию

- 1) азотной кислоты с карбонатом кальция
- 2) сероводородной кислоты с карбонатом калия
- 3) соляной кислоты с карбонатом калия
- 4) гидроксида кальция с оксидом углерода(IV)

122. /3.6/ Соль и щелочь образуются при взаимодействии растворов

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{AlCl}_3$ и $\text{NaOH}$                    | 3) $\text{H}_3\text{PO}_4$ и $\text{KOH}$     |
| 2) $\text{K}_2\text{CO}_3$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ | 4) $\text{MgBr}_2$ и $\text{Na}_3\text{PO}_4$ |

123. /3.6/ Нерастворимое основание и соль образуются в реакции обмена между

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\text{H}_3\text{PO}_4$ и $\text{NaOH}$ | 3) $\text{ZnO}$ и $\text{H}_2\text{SO}_4$             |
| 2) $\text{KOH}$ и $\text{FeCl}_3$          | 4) $\text{K}_2\text{CO}_3$ и $\text{Ba}(\text{OH})_2$ |

124. /3.6/ Гидроксид железа(II) можно получить реакцией обмена между щелочью и

- |                 |                    |                    |                                 |
|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|
| 1) $\text{FeS}$ | 2) $\text{FeCl}_3$ | 3) $\text{FeSO}_4$ | 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ |
|-----------------|--------------------|--------------------|---------------------------------|

125. /3.6/ К реакциям ионного обмена относится

- 1) горение сероводорода
- 2) разложение гидроксида железа(III)
- 3) гидролиз карбоната натрия
- 4) алюминотермия

126. /3.6/ Какая из приведенных реакций не относится к реакциям ионного обмена?

- 1)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4 + 2\text{NaNO}_3$
- 2)  $\text{KOH} + \text{HCl} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- 4)  $\text{Li}_2\text{SO}_3 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{LiNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$

127. /3.6/ Какая реакция соответствует краткому ионному уравнению  $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ ?

- 1)  $\text{ZnCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

128. /3.6/ Химической реакции между гидроксидом цинка и серной кислотой  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

соответствует сокращенное ионное уравнение

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$     | 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn}^{2+} = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ |
| 2) $\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{ZnSO}_4$ | 4) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Zn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ |

129. /3.6/ При слиянии растворов карбоната калия и соляной кислоты в химической реакции участвуют ионы

- |                                       |                                      |                                |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| 1) $\text{CO}_3^{2-}$ и $\text{Cl}^-$ | 2) $\text{CO}_3^{2-}$ и $\text{K}^+$ | 3) $\text{K}^+$ и $\text{H}^+$ | 4) $\text{H}^+$ и $\text{CO}_3^{2-}$ |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|

130. /3.6/ При слиянии растворов сульфата аммония и гидроксида калия в реакции участвуют ионы

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 1) $\text{SO}_4^{2-}$ и $\text{K}^+$ | 3) $\text{NH}_4^+$ и $\text{OH}^-$      |
| 2) $\text{K}^+$ и $\text{OH}^-$      | 4) $\text{NH}_4^+$ и $\text{SO}_4^{2-}$ |

131. /3.6/ Совместно находиться в растворе могут

- 1) катион натрия и гидроксид-ион
- 2) катион цинка и гидроксид-ион
- 3) катион алюминия и гидроксид-ион
- 4) катион меди и гидроксид-ион

132. /3.6/ В водном растворе будут присутствовать только ионы  $\text{Al}^{3+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ , если полностью прореагируют

- |   |   |
|---|---|
| 1) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ и $\text{BaSO}_4$ | 3) $\text{Al}(\text{OH})_3$ и $\text{H}_2\text{SO}_4$ |
| 2) $\text{AlCl}_3$ и $\text{Na}_2\text{SO}_4$   | 4) $\text{Al}_2\text{O}_3$ и $\text{K}_2\text{SO}_4$  |

133. /3.6/ Одновременно существовать в водном растворе не могут ионы

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1) $\text{Cu}^{2+}$ и $\text{NO}_3^-$ | 3) $\text{Zn}^{2+}$ и $\text{OH}^-$      |
| 2) $\text{Zn}^{2+}$ и $\text{Cl}^-$   | 4) $\text{Fe}^{2+}$ и $\text{SO}_4^{2-}$ |

134. /3.6/ Одновременно присутствовать в водном растворе могут ионы

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| 1) $\text{Ag}^+$ и $\text{Cl}^-$         | 3) $\text{Cu}^{2+}$ и $\text{OH}^-$   |
| 2) $\text{Ba}^{2+}$ и $\text{SO}_4^{2-}$ | 4) $\text{Na}^+$ и $\text{SO}_4^{2-}$ |

135. /3.6/ Установите соответствие между реагентами и ионно-молекулярным уравнением реакции.

**РЕАГЕНТЫ**                           **ИОННО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ УРАВНЕНИЕ**

- |  |  |
|--|--|
| A) $\text{NaOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow$                                | 1) $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ |
| B) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$                       | 2) $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_3^{2-} + \text{OH}^-$          |
| B) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ | 3) $\text{OH}^- + \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O}$                                   |
| G) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$                                | 4) $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$               |
|  | 5) $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCO}_3^{2-}$        |

A	Б	В	Г

136. /3.6/ Установите соответствие между реагирующими веществами и сокращенными ионными уравнениями реакций обмена.

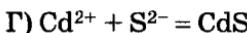
**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**                           **СОКРАЩЕННОЕ ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ**

- |   |   |
|---|---|
| A) $\text{Na}_3\text{PO}_4$ и $\text{MgCl}_2$     | 1) $\text{Ag}^+ + \text{Br}^- = \text{AgBr}$                          |
| Б) $\text{AgNO}_3$ и $\text{NaBr}$                | 2) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$                    |
| В) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ и $\text{BaCl}_2$ | 3) $\text{Al}^{3+} + 3\text{Cl}^- = \text{AlCl}_3$                    |
| Г) $\text{H}_2\text{SO}_4$ и $\text{NaOH}$        | 4) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$                |
|   | 5) $3\text{Mg}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-} = \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ |
|   | 6) $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- = \text{NaCl}$                          |
|   | 7) $\text{Na}^+ + \text{NO}_3^- = \text{NaNO}_3$                      |

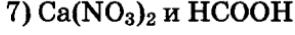
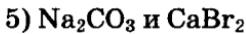
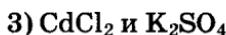
A	Б	В	Г

**137. /3.6/ Установите соответствие между сокращенными ионными уравнениями реакций обмена и веществами, вступающими в реакцию.**

**СОКРАЩЕННЫЕ ИОННЫЕ  
УРАВНЕНИЯ**



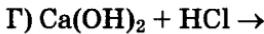
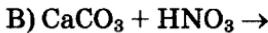
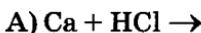
**РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА**



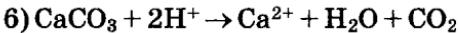
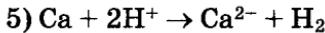
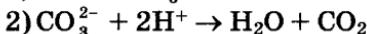
A	Б	В	Г

**138. /3.6/ Установите соответствие между реагирующими веществами и кратким ионным уравнением их взаимодействия.**

**РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА**



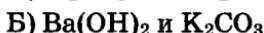
**КРАТКОЕ ИОННОЕ  
УРАВНЕНИЕ**



A	Б	В	Г

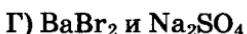
**139. /3.6/ Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакции обмена, и сокращенным ионным уравнением этих реакций.**

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**



**СОКРАЩЕННОЕ ИОННОЕ  
УРАВНЕНИЕ**





А	Б	В	Г

140. /3.6/ Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакции обмена, и сокращенным ионным уравнением этих реакций.

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

## СОКРАЩЕННОЕ ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| А) карбонат калия и хлорид кальция | 1) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$   |
| Б) нитрат серебра и хлорид кальция | 2) $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3$  |
| В) сульфат меди и сульфид натрия   | 3) $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{Na}_2\text{SO}_4$   |
| Г) сульфат меди и гидроксид натрия | 4) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$<br>5) $\text{Cu}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{CuS}$<br>6) $\text{Ca}^{2+} + 2\text{NO}_3^- = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ |

А	Б	В	Г

141. /3.6/ Установите соответствие между исходными веществами и кратким ионным уравнением их взаимодействия.

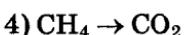
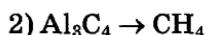
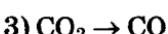
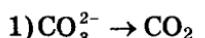
## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

## СОКРАЩЕННОЕ ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ

- |   |   |
|---|---|
| А) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{KOH} \rightarrow$  | 1) $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$                    |
| Б) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$ | 2) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4$          |
| В) $\text{ZnCl}_2 + \text{AgNO}_3 \rightarrow$          | 3) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$     |
| Г) $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  | 4) $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3$          |
|   | 5) $\text{Zn}^{2+} + 2\text{NO}_3^- = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ |
|   | 6) $\text{H}^+ + \text{Cl}^- = \text{HCl}$                      |

А	Б	В	Г

142. /3.7/ Процесс окисления отражен схемой



143. /3.7/ В реакции оксида хрома(III) с алюминием восстановительные свойства проявляет

- 1)  $\text{Cr}^{+8}$       2)  $\text{Al}^0$       3)  $\text{O}^{-2}$       4)  $\text{Cr}^0$

144. /3.7/ В реакции оксида железа(III) с водородом восстановителем является

- 1)  $\text{H}_2^0$       2)  $\text{Fe}^{+3}$       3)  $\text{Fe}^0$       4)  $\text{O}^{-2}$

145. /3.7/ Веществом, не проявляющим восстановительные свойства, является

- 1)  $\text{NaI}$       2)  $\text{Na}_2\text{S}$       3)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$       4)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

146. /3.7/ Восстановительные свойства в водных растворах проявляет

- 1) сульфид натрия      3) фосфат натрия  
2) сульфат натрия      4) карбонат натрия

147. /3.7/ Азот является восстановителем при взаимодействии с

- 1)  $\text{O}_2$       2)  $\text{H}_2$       3)  $\text{Mg}$       4)  $\text{C}$

148. /3.7/ Оксид углерода(II) проявляет восстановительные свойства при нагревании с

- 1)  $\text{N}_2$       2)  $\text{CO}_2$       3)  $\text{Fe}$       4)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

149. /3.7/ Восстановительные свойства проявляет

- 1)  $\text{H}_2$       2)  $\text{O}_2$       3)  $\text{O}_3$       4)  $\text{F}_2$

150. /3.7/ Восстановительные свойства азот проявляет в реакции

- 1)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$       3)  $\text{N}_2 + 6\text{Li} = 2\text{Li}_3\text{N}$   
2)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$       4)  $\text{N}_2 + 3\text{Mg} = \text{Mg}_3\text{N}_2$

151. /3.7/ Восстановительные свойства железо проявляет в реакции:

- 1)  $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
2)  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
3)  $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$   
4)  $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{NaCl}$

152. /3.7/ Окислительные свойства оксид серы(IV) проявляет в реакции

- 1)  $\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$
- 2)  $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HBr}$
- 3)  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

153. /3.7/ В реакции оксида железа(III) с оксидом углерода(II) окислителем является

- 1)  $\text{Fe}^0$
- 2)  $\text{C}^{+2}$
- 3)  $\text{Fe}^{+3}$
- 4)  $\text{C}^{+4}$

154. /3.7/ В реакции магния с концентрированной азотной кислотой окислителем является

- 1)  $\text{Mg}^{2+}$
- 2)  $\text{H}^+$
- 3)  $\text{Mg}^0$
- 4)  $\text{NO}_3^-$

155. /3.7/ Только окислительные свойства проявляет

- 1) сульфид натрия
- 2) сера
- 3) серная кислота
- 4) сульфит калия

156. /3.7/ Оксид серы(IV) проявляет окислительные свойства при взаимодействии с

- 1) оксидом натрия
- 2) гидроксидом бария
- 3) водой
- 4) сероводородом

157. /3.7/ Оксид железа(III) проявляет окислительные свойства при взаимодействии с

- 1) гидроксидом натрия
- 2) оксидом углерода(II)
- 3) серной кислотой
- 4) хлороводородом

158. /3.7/ В уравнении окислительно-восстановительной реакции



коэффициент перед окислителем

- 1) 8
- 2) 10
- 3) 6
- 4) 4

159. /3.7/ Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции, схема которой  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат}} \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ , равен

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 5

160. /3.7/ В уравнении реакции полного сгорания сероводорода в кислороде коэффициент перед формулой окислителя равен

- 1) 1                  2) 2                  3) 3                  4) 4

161. /3.7/ Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции, схема которой  $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , равен

- 1) 1                  2) 2                  3) 3                  4) 4

162. /3.7/ В уравнении реакции красного фосфора с избытком хлора коэффициент перед формулой окислителя равен

- 1) 5                  2) 2                  3) 3                  4) 4

163. /3.7/ Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции  $\text{S} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$  равен

- 1) 1                  2) 2                  3) 3                  4) 4

164. /3.7/ В реакции, схема которой  $\text{C} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , коэффициент перед формулой восстановителя равен

- 1) 1                  2) 2                  3) 3                  4) 4

165. /3.7/ Окислительно-восстановительной не является реакция

- 1)  $2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2\text{NaCl}$
- 2)  $2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightleftharpoons[t^\circ]{\quad} \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} \uparrow$
- 3)  $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
- 4)  $\text{H}_2\text{C} = \text{O} + 2\text{Ag}_2\text{O} = 4\text{Ag} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

166. /3.7/ Окислительно-восстановительной является реакция, уравнение которой

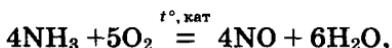
- 1)  $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightleftharpoons[t^\circ]{\quad} \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2$
- 2)  $\text{BaSO}_3 \xrightleftharpoons[t^\circ]{\quad} \text{BaO} + \text{SO}_2$
- 3)  $\text{CuCl}_2 + \text{Fe} = \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$
- 4)  $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$

167. /3.7/ Схеме превращения  $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+4}$  соответствует уравнение реакции

- 1)  $2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \text{(недостаток)} \xrightleftharpoons[t^\circ]{\quad} 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 \text{(избыток)} \xrightleftharpoons[t^\circ]{\quad} 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
 4)  $4\text{H}_2\text{O}_2 + \text{PbS} = \text{PbSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$

168. /3.7/ Реакции, уравнение которой



соответствует схема превращения азота

- |  |  |
|--|--|
| 1) $\text{N}^{+3} \rightarrow \text{N}^{+2}$ | 3) $\text{N}^{+3} \rightarrow \text{N}^{-3}$ |
| 2) $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{-2}$ | 4) $\text{N}^{-3} \rightarrow \text{N}^{+2}$ |

169. /3.7/ Схеме превращения  $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{2+}$  соответствует химическое уравнение

- 1)  $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$
- 2)  $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- 4)  $\text{FeCl}_2 + 2\text{KOH} = \text{Fe(OH)}_2 + 2\text{KCl}$

170. /3.7/ Согласно схеме  $\text{N}^{+5} + n\bar{e} \rightarrow \text{N}^{-3}$  число принятых электронов ( $n$ ) равно

- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 1) 5 | 2) 2 | 3) 3 | 4) 8 |
|------|------|------|------|

171. /3.9/ Для электрохимической защиты стальных изделий от коррозии в качестве протектора можно использовать

- |           |           |         |         |
|-----------|-----------|---------|---------|
| 1) свинец | 2) магний | 3) цинк | 4) медь |
|-----------|-----------|---------|---------|

172. /3.7/ Наиболее сильным окислителем является

- |                 |                 |                 |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1) $\text{O}_2$ | 2) $\text{N}_2$ | 3) $\text{F}_2$ | 4) $\text{I}_2$ |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|

173. /3.7/ Хлор является и окислителем, и восстановителем в реакции, уравнение которой

- 1)  $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$
- 2)  $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- 3)  $2\text{KOH} + \text{Cl}_2 = \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

**174. /3.7/ Установите соответствие между уравнением реакции и веществом-окислителем, участвующим в данной реакции.**

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- А)  $2\text{NO} + 2\text{H}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 Б)  $2\text{NH}_3 + 2\text{Na} = 2\text{NaNH}_2 + \text{H}_2$   
 В)  $\text{H}_2 + 2\text{Na} = 2\text{NaNH}$   
 Г)  $4\text{NH}_3 + 6\text{NO} = 5\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

**ОКИСЛИТЕЛЬ**

- 1)  $\text{H}_2$   
 2)  $\text{NO}$   
 3)  $\text{N}_2$   
 4)  $\text{NH}_3$

A	Б	В	Г

**175. /3.7/ Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.**

**РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$   
 Б)  $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$   
 В)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{раэб}) \rightarrow$   
 Г)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц}) \xrightarrow{t^\circ}$

**ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1)  $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2$   
 2)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$   
 3)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 4)  $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$   
 5)  $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2$   
 6)  $\text{FeCl}_4$

A	Б	В	Г

**176. /3.7/ Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.**

**РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА**

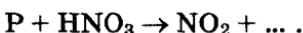
- А)  $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$   
 Б)  $\text{Fe} - \text{HCl} \rightarrow$   
 В)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow$   
 Г)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{раэб}) \rightarrow$

**ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1)  $\text{FeCl}_2$   
 2)  $\text{FeCl}_3$   
 3)  $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2$   
 4)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$   
 5)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$   
 6)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

A	Б	В	Г

**177.** /3.7/ Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

**178.** /3.7/ Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



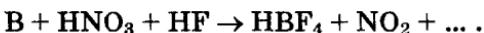
Определите окислитель и восстановитель.

**179.** /3.7/ Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

**180.** /3.7/ Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



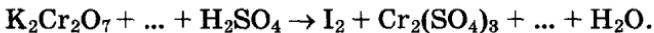
Определите окислитель и восстановитель.

**181.** /3.7/ Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

**182.** /3.7/ Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

**183.** /3.8/ Щелочную среду имеет раствор

- 1)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$     2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$     3)  $\text{NaCl}$     4)  $\text{NaNO}_3$

**184.** /3.8/ В водном растворе какого вещества среда нейтральная?

- 1)  $\text{NaNO}_3$     2)  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$     3)  $\text{FeSO}_4$     4)  $\text{Na}_2\text{S}$

**185.** /3.8/ Кислую среду имеет водный раствор

- 1)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$     2)  $\text{KCl}$     3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$     4)  $\text{ZnSO}_4$

186. /3.8/ Лакмус краснеет в растворе соли

- 1)  $\text{ZnSO}_4$       2)  $\text{NaCl}$       3)  $\text{NaNO}_3$       4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

187. /3.8/ Лакмус приобретает синий цвет в водном растворе

- 1)  $\text{KCl}$       2)  $\text{K}_2\text{CO}_3$       3)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$       4)  $\text{HCl}$

188. /3.8/ В водном растворе какой соли среда кислая?

- 1) карбоната натрия      3) сульфида калия  
2) хлорида меди      4) нитрита калия

189. /3.8/ В водном растворе какой соли среда щелочная?

- 1) хлорида аммония      3) сульфата бария  
2) карбоната калия      4) нитрата магния

190. /3.8/ Кислую реакцию среды имеет раствор каждой из двух солей

- 1)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  и  $\text{CuBr}_2$       3)  $\text{FeCl}_2$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
2)  $\text{KCl}$  и  $\text{Na}_2\text{S}$       4)  $\text{NaNO}_3$  и  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

191. /3.8/ Кислую среду имеет водный раствор

- 1) карбоната калия      3) иодида калия  
2) нитрата натрия      4) нитрата алюминия

192. /3.8/ Щелочную реакцию среды имеет раствор каждой из двух солей

- 1)  $\text{KCl}$  и  $\text{Na}_2\text{S}$       3)  $\text{FeCl}_2$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
2)  $\text{K}_2\text{SiO}_3$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       4)  $\text{CuSO}_4$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

193. /3.8/ Щелочную среду имеет водный раствор

- 1) ацетата натрия      3) нитрата бария  
2) нитрата алюминия      4) сульфата железа(III)

194. /3.8/ Щелочную среду имеет водный раствор

- 1) сульфата калия      3) нитрита натрия  
2) хлорида аммония      4) хлорида меди

195. /3.8/ Нейтральную среду имеет водный раствор соли, обра-  
зованной

- 1) сильным основанием и слабой кислотой  
2) сильным основанием и сильной кислотой

- 3) слабым основанием и слабой кислотой  
 4) слабым основанием и сильной кислотой

196. /3.8/ Гидролизу не подвергается соль

- 1)  $\text{AlCl}_3$       2)  $\text{NaCl}$       3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       4)  $\text{CuCl}_2$

197. /3.8/ Какая из названных солей не подвергается гидролизу?

- 1) нитрат алюминия      3) хлорид натрия  
 2) карбонат калия      4) силикат калия

198. /3.8/ Какая из солей не подвергается гидролизу?

- 1)  $\text{KCl}$       2)  $\text{K}_2\text{CO}_3$       3)  $\text{FeCl}_2$       4)  $\text{ZnSO}_4$

199. /3.8/ Среда водного раствора хлорида алюминия

- 1) щелочная      3) нейтральная  
 2) кислая      4) слабощелочная

200. /3.8/ Среда водного раствора хлорида аммония

- 1) слабощелочная      3) нейтральная  
 2) кислая      4) сильнощелочная

201. /3.8/ Среди предложенных солей:  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ,  $\text{CuBr}_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  — гидролизу подвергается(-ются)

- 1)  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$       3)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   
 2)  $\text{CuBr}_2$       4) все вещества

202. /3.8/ Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза этой соли в водном растворе.

ФОРМУЛА СОЛИ      ТИП ГИДРОЛИЗА

- |                             |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| A) $\text{Cr}_2\text{S}_3$  | 1) гидролизуется по катиону          |
| Б) $\text{AlCl}_3$          | 2) гидролизуется по аниону           |
| В) $\text{K}_2\text{SO}_4$  | 3) гидролизуется по катиону и аниону |
| Г) $\text{Na}_3\text{PO}_4$ | 4) не гидролизуется                  |

A	Б	В	Г

**203. /3.8/ Установите соответствие между составом соли и типом ее гидролиза.**

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $\text{BeSO}_4$   
 Б)  $\text{KNO}_2$   
 В)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$   
 Г)  $\text{CuCl}_2$

**ТИП ГИДРОЛИЗА**

- 1) по катиону  
 2) по аниону  
 3) по катиону и аниону

A	B	V	Г

**204. /3.8/ Установите соответствие между формулой соли и типом ее гидролиза.**

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $\text{CrCl}_3$   
 Б)  $\text{BaS}$   
 В)  $\text{CuSO}_4$   
 Г)  $\text{K}_2\text{S}$

**ТИП ГИДРОЛИЗА**

- 1) по катиону  
 2) по аниону  
 3) по катиону и аниону

A	B	V	Г

**205. /3.8/ Установите соответствие между формулой соли и типом ее гидролиза.**

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$   
 Б)  $\text{BeBr}_2$   
 В)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   
 Г)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

**ТИП ГИДРОЛИЗА**

- 1) по катиону  
 2) по аниону  
 3) по катиону и аниону

A	B	V	Г

**206. /3.8/ Установите соответствие между формулой соли и типом ее гидролиза.**

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $\text{FeCl}_3$   
 Б)  $\text{BaS}$   
 В)  $\text{KF}$   
 Г)  $\text{ZnSO}_4$

**ТИП ГИДРОЛИЗА**

- 1) по катиону  
 2) по аниону  
 3) по катиону и аниону

A	Б	В	Г

207. /3.8/ Установите соответствие между солью и реакцией среды в ее водном растворе.

## НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) нитрат бария  
 Б) хлорид железа(III)  
 В) сульфат аммония  
 Г) ацетат калия

## РЕАКЦИЯ СРЕДЫ

- 1) кислая  
 2) нейтральная  
 3) щелочная

A	Б	В	Г

208. /3.8/ Установите соответствие между названиями солей и средой их растворов.

## НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) нитрит калия  
 Б) сульфат железа(II)  
 В) карбонат калия  
 Г) хлорид алюминия

## СРЕДА РАСТВОРА

- А) кислая  
 Б) нейтральная  
 В) щелочная

A	Б	В	Г

209. /3.8/ Установите соответствие между названием соли и реакцией среды ее водного раствора.

## НАЗВАНИЕ СОЛИ

- А) нитрат калия  
 Б) сульфит натрия  
 В) силикат натрия  
 Г) сульфат меди(II)

## РЕАКЦИЯ СРЕДЫ

- 1) кислая  
 2) нейтральная  
 3) щелочная

A	Б	В	Г

**210.** /3.8/ Установите соответствие между названием вещества и средой его водного раствора.

**НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) сульфат цинка
- Б) нитрат рубидия
- В) фторид калия
- Г) гидрофосфат натрия

**СРЕДА РАСТВОРА**

- 1) кислотная
- 2) нейтральная
- 3) щелочная

A	B	V	G

**211.** /3.8/ Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $K_2SO_4$
- Б)  $CrCl_3$
- В)  $Li_2CO_3$
- Г)  $NH_4Br$

**СРЕДА РАСТВОРА**

- 1) нейтральная
- 2) кислая
- 3) щелочная

A	B	V	G

**212.** /3.8/ Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $(CH_3COO)_2Ca$
- Б)  $NaCl$
- В)  $K_2S$
- Г)  $BeSO_4$

**СРЕДА РАСТВОРА**

- 1) нейтральная
- 2) кислая
- 3) щелочная

A	B	V	G

**213.** /3.8/ Установите соответствие между названием соли и средой ее водного раствора.

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) карбонат калия
- Б) нитрат бария
- В) сульфат натрия
- Г) хлорид железа(III)

**СРЕДА РАСТВОРА**

- 1) кислая
- 2) нейтральная
- 3) щелочная

A	B	V	G

**214. /3.8/ Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора.**

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $\text{HCOOK}$   
Б)  $\text{KMnO}_4$   
В)  $\text{MnCl}_2$   
Г)  $\text{Na}_2\text{SO}_3$

**СРЕДА РАСТВОРА**

- 1) нейтральная  
2) щелочная  
3) кислая

A	Б	В	Г

**215. /3.8/ Установите соответствие между названием соли и уравнением ее гидролиза по первой ступени.**

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) сульфит натрия  
Б) гидросульфит натрия  
В) сульфид натрия  
Г) карбонат натрия

**УРАВНЕНИЕ ГИДРОЛИЗА**

- 1)  $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$   
 2)  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$   
 3)  $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$   
 4)  $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$   
 5)  $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{H}^+$

A	Б	В	Г

**216. /3.8/ Установите соответствие между названием соли и уравнением ее гидролиза по первой ступени.**

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) фосфат натрия  
Б) гидрофосфат натрия  
В) сульфид натрия  
Г) гидросульфид натрия

**УРАВНЕНИЕ ГИДРОЛИЗА**

- 1)  $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$   
 2)  $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^-$   
 3)  $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$   
 4)  $\text{S}^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{OH}^-$   
 5)  $\text{HS}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} + \text{OH}^-$

A	Б	В	Г

**217. /3.8/ Установите соответствие между названием соли и типом гидролиза ее в водном растворе.**

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) сульфид алюминия
- Б) сульфид натрия
- В) нитрат магния
- Г) сульфит калия

**ТИП ГИДРОЛИЗА**

- А) по катиону
- Б) по аниону
- В) по катиону и аниону

A	B	V	G

**218. /3.8/ Установите соответствие между названием соли и ее способностью к гидролизу.**

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) сульфид алюминия
- Б) нитрат железа(III)
- В) хлорид натрия
- Г) силикат рубидия

**СПОСОБНОСТЬ СОЛИ  
К ГИДРОЛИЗУ**

- 1) гидролизу не подвергается
- 2) гидролиз по катиону
- 3) гидролиз по аниону
- 4) гидролиз по катиону и аниону

A	B	V	G

**219. /3.8/ Установите соответствие между названием соли и ее способностью к гидролизу.**

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А) нитрат железа(II)
- Б) сульфат меди
- В) сульфид бария
- Г) нитрат кальция

**СПОСОБНОСТЬ СОЛИ  
К ГИДРОЛИЗУ**

- 1) гидролизу не подвергается
- 2) гидролиз по катиону
- 3) гидролиз по аниону
- 4) гидролиз по катиону и аниону

A	B	V	G

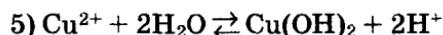
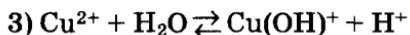
**220. /3.8/ Установите соответствие между формулой соли и молекулярно-ионным уравнением гидролиза этой соли.**

**НАЗВАНИЕ СОЛИ**

- А)  $\text{CuSO}_4$
- Б)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

**МОЛЕКУЛЯРНО-ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ**

- 1)  $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$
- 2)  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}^+$



A	Б	В	Г

221. /3.8/ Установите соответствие между названиями веществ и продуктами их гидролиза.

## НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

А) ацетат аммония

Б) хлор

В) тристеарин

Г) иодид фосфора(III)

## ПРОДУКТЫ ГИДРОЛИЗА

1)  $\text{H}_3\text{PO}_3$  и  $\text{HI}$ 2)  $\text{HCl}$  и  $\text{HClO}$ 3)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{NH}_3\text{H}_2\text{O}$ 4)  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$  и  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ 5)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  и  $\text{HI}$ 

A	Б	В	Г

222. /3.8/ Установите соответствие между названиями веществ и продуктами их гидролиза.

## НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

А) триолеин

Б) нитрид магния

В) хлорид меди

Г) тринитрат целлюлозы

## ПРОДУКТЫ ГИДРОЛИЗА

1)  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$  и  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ 2)  $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$  и  $\text{HCl}$ 3)  $\text{NH}_3$  и  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 4)  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$  и  $\text{HNO}_3$ 5)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{NH}_3$ 6)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{HCl}$ 

A	Б	В	Г

223. /3.9/ При электролизе водного раствора какой соли на катоде и аноде будут выделяться газообразные вещества?

1)  $\text{AgNO}_3$ 2)  $\text{KNO}_3$ 3)  $\text{CuCl}_2$ 4)  $\text{SnCl}_2$

224. /3.9/ Выделение кислорода происходит при электролизе водного раствора соли
- 1)  $MgCl_2$       2)  $CuSO_4$       3)  $NaBr$       4)  $FeBr_2$
225. /3.9/ Водород образуется при электролизе водного раствора
- 1)  $CaCl_2$       2)  $CuSO_4$       3)  $Hg(NO_3)_2$       4)  $AgNO_3$
226. /3.9/ При электролизе раствора  $AgNO_3$  на катоде выделяется(-ются)
- 1) серебро      3) серебро и водород  
2) водород      4) кислород и водород
227. /3.9/ При электролизе раствора  $Cr_2(SO_4)_3$  на катоде выделяется(-ются)
- 1) кислород      3) хром и оксид серы(IV)  
2) водород и хром      4) кислород и хром
228. /3.9/ При электролизе разбавленного водного раствора  $Ni(NO_3)_2$  на катоде выделяется(-ются)
- 1)  $Ni$  и  $NO_2$       2)  $O_2$       3)  $Ni$  и  $H_2$       4)  $H_2$  и  $O_2$
229. /3.9/ При электролизе водного раствора нитрата калия на аноде выделяется
- 1)  $O_2$       2)  $NO_2$       3)  $N_2$       4)  $H_2$
230. /3.9/ При электролизе водного раствора нитрата серебра на катоде образуется
- 1)  $Ag$       2)  $NO_2$       3)  $NO$       4)  $H_2$
231. /3.9/ Азотная кислота накапливается в электролизере при пропускании электрического тока через водный раствор
- 1) нитрата кальция      3) нитрата алюминия  
2) нитрата серебра      4) нитрата цезия
232. /3.9/ Азотная кислота накапливается в электролизере при пропускании электрического тока через водный раствор
- 1) нитрата калия      3) нитрата магния  
2) нитрата алюминия      4) нитрата меди

**233. /3.9/ Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах.**

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$   
 Б)  $\text{CsOH}$   
 В)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$   
 Г)  $\text{AuBr}_3$

**ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА**

- 1) гидроксид металла, кислота  
 2) металл, галоген  
 3) металл, кислород  
 4) водород, галоген  
 5) водород, кислород  
 6) металл, кислота, кислород

A	B	V	Г

**234. /3.9/ Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора на инертных электродах.**

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{AlCl}_3$   
 Б)  $\text{RbOH}$   
 В)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$   
 Г)  $\text{AuCl}_3$

**ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА**

- 1) металл, галоген  
 2) гидроксид металла, хлор, водород  
 3) металл, кислород  
 4) водород, галоген  
 5) водород, кислород  
 6) металл, кислота, кислород

A	B	V	Г

**235. /3.9/ Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.**

**НАЗВАНИЕ МЕТАЛЛА**

- А) натрий  
 Б) алюминий  
 В) серебро  
 Г) медь

**ЭЛЕКТРОЛИЗ**

- 1) водного раствора солей  
 2) водного раствора гидроксида  
 3) расплава поваренной соли  
 4) расплавленного оксида  
 5) раствора оксида  
     в расплавленном криолите  
 6) расплавленного нитрата

A	B	V	Г

**236. /3.9/ Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.**

- | НАЗВАНИЕ МЕТАЛЛА | ЭЛЕКТРОЛИЗ                                     |
|------------------|--|
| А) калий         | 1) расплавленного нитрата                      |
| Б) магний        | 2) водного раствора гидроксида                 |
| В) медь          | 3) расплава хлорида                            |
| Г) свинец        | 4) расплавленного оксида                       |
|                  | 5) раствора оксида<br>в расплавленном криолите |
|                  | 6) водного раствора солей                      |

А	Б	В	Г

**237. /3.9/ Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения.**

- | НАЗВАНИЕ МЕТАЛЛА | ЭЛЕКТРОЛИЗ                                     |
|------------------|--|
| А) хром          | 1) водного раствора солей                      |
| Б) алюминий      | 2) водного раствора гидроксида                 |
| В) литий         | 3) расплава соли                               |
| Г) барий         | 4) расплавленного оксида                       |
|                  | 5) раствора оксида<br>в расплавленном криолите |
|                  | 6) расплавленного нитрата                      |

А	Б	В	Г

**238. /3.9/ Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора сульфата меди(II) на инертных электродах.**

**239. /3.9/ Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора хлорида бария на инертных электродах.**

**240. /3.9/ Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора нитрата калия на инертных электродах.**

- 241.** /3.9/ Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора сульфата натрия на инертных электродах.
- 242.** /3.9/ Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора гидроксида калия на инертных электродах.
- 243.** /3.9/ Напишите уравнения протекающих на катоде и аноде реакций и общее уравнение электролиза водного раствора азотной кислоты на инертных электродах.
- 244.** /3.7/ Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



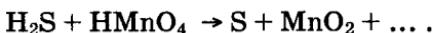
Определите окислитель и восстановитель.

- 245.** /3.9/ Напишите уравнения реакций, протекающих на аноде и катоде, и общее уравнение электролиза водного раствора иодида калия на инертных электродах.
- 246.** /3.7/ Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 247.** /3.9/ Напишите уравнения реакций, протекающих на аноде и катоде, и общее уравнение электролиза водного раствора бромида лития на инертных электродах.
- 248.** /3.7/ Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель.

- 249.** /3.7/ Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

250. /3.7/ Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

251. /3.10.1/ Бензол из ацетилена в одну стадию можно получить реакцией

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| 1) дегидрирования | 3) гидрирования |
| 2) тримеризации   | 4) гидратации   |

252. /3.10.1/ Наибольшим образованием копоти сопровождается горение

- 1) гексана    2) циклогексана    3) гексена    4) бензола

253. /3.10.1/ Коэффициент перед формулой воды в уравнении реакции горения пропена равен

- 1) 5                  2) 6                  3) 3                  4) 4

254. /3.10.1/ Пропан вступает в реакцию с

- 1) металлическим натрием  
2) хлором при облучении  
3) водой  
4) раствором перманганата калия при комнатной температуре

255. /3.10.1/ При действии спиртового раствора щелочи на 2-хлорбутан преимущественно образуется

- 1) 1-бутен                  3) циклобутан  
2) 2-бутен                  4) метилциклопропан

256. /3.10.1/ Превращение бутана в бутен относится к реакции

- 1) полимеризации                  3) дегидратации  
2) дегидрирования                  4) изомеризации

257. /3.10.1/ 2-метилбутен-1 не взаимодействует с

- 1) бромом    2) азотом    3) водородом    4) кислородом

258. /3.10.1/ Реакции присоединения характерны для каждого из веществ, расположенных в ряду:

- 1) этин, 2-метилбутен-1, изобутан  
2) этен, пропин, бутадиен-1,3

- 3) 2-бромбутан, пропилен, ацетальдегид  
 4) формальдегид, пропан, этилен

**259.** /3.10.1/ Продуктом взаимодействия бутена-1 с бромоводородом является

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1) 1-бромбутен-2   | 3) 2-бромбутан       |
| 2) 1,2-дибромбутан | 4) 1,2-дибромбутен-2 |

**260.** /3.10.1/ Водный раствор перманганата калия изменяет свою окраску под действием

- |            |            |           |            |
|------------|------------|-----------|------------|
| 1) бензола | 2) гексана | 3) фенола | 4) гексена |
|------------|------------|-----------|------------|

**261.** /3.10.1/ Наиболее легко подвергается гидрированию

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) циклогексан | 3) циклобутан  |
| 2) цикlopентан | 4) циклопропан |

**262.** /3.10.1/ В наиболее жестких условиях гидрируется

- |                |                     |
|----------------|---------------------|
| 1) циклогексан | 3) метилциклопропан |
| 2) циклобутан  | 4) циклопропан      |

**263.** /3.10.1/ Хлорвинил  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$  образуется при взаимодействии хлороводорода с

- |           |           |           |               |
|-----------|-----------|-----------|---------------|
| 1) этаном | 2) этеном | 3) этином | 4) этандиолом |
|-----------|-----------|-----------|---------------|

**264.** /3.10.1/ Гексахлорциклогексан образуется в результате взаимодействия

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 1) хлора и бензола      | 3) хлороводорода и бензола |
| 2) хлора и циклогексана | 4) хлора и гексана         |

**265.** /3.10.1/ При гидрировании алkenов образуются

- |           |           |              |           |
|-----------|-----------|--------------|-----------|
| 1) алканы | 2) алкины | 3) алкадиены | 4) спирты |
|-----------|-----------|--------------|-----------|

**266.** /3.10.1/ При взаимодействии 1 моль  $\text{CH}_4$  с 2 моль  $\text{Cl}_2$  при освещении получается преимущественно

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1) хлорметан   | 3) хлороформ     |
| 2) дихлорметан | 4) тетрахлорэтан |

**267.** /3.10.1/ Наличием двойной связи обусловлена возможность алkenов вступать в реакции

- |                                  |                   |
|----------------------------------|-------------------|
| 1) горения                       | 3) дегидрирования |
| 2) замещения водорода на галоген | 4) полимеризации  |

268. /3.10.1/ Продуктом реакции пропена с хлором является

- |                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| 1) 1,2-дихлорпропен | 3) 2-хлорпропан     |
| 2) 2-хлорпропен     | 4) 1,2-дихлорпропан |

269. /3.10.1/ Продуктом реакции бутена-1 с хлором является

- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1) 2-хлорбутен-1   | 3) 1,2-дихлорбутен-1 |
| 2) 1,2-дихлорбутан | 4) 1,1-дихлорбутан   |

270. /3.10.1/ В результате реакции бутена-2 с бромом образуется

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1) 2,3-дибромбутан | 3) 1,4-дибромбутан |
| 2) 1,2-дибромбутан | 4) 1,3-дибромбутан |

271. /3.10.1/ И бутан, и бутилен реагируют с

- |                              |              |
|------------------------------|--------------|
| 1) бромной водой             | 3) водородом |
| 2) раствором $\text{KMnO}_4$ | 4) хлором    |

272. /3.10.1/ Бромэтан нельзя получить взаимодействием

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) бромоводорода и этанола | 3) бромоводорода и этилена |
| 2) брома и этилена         | 4) брома и этана           |

273. /3.10.1/ При действии водного раствора щелочи на моно-бромалканы преимущественно образуются

- |           |           |           |              |
|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 1) алканы | 2) алкены | 3) спирты | 4) альдегиды |
|-----------|-----------|-----------|--------------|

274. /3.10.1/ При действии концентрированного спиртового раствора щелочи на монобромалканы при нагревании преимущественно образуются

- |           |           |           |              |
|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 1) алканы | 2) алкены | 3) спирты | 4) альдегиды |
|-----------|-----------|-----------|--------------|

275. /3.10.1/ Бензол не взаимодействует с

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| 1) азотной кислотой | 3) бромоводородом |
| 2) бромом           | 4) кислородом     |

276. /3.10.1/ Реакция гидратации возможна для

- |            |                 |
|------------|-----------------|
| 1) этина   | 3) декана       |
| 2) бензола | 4) циклопентана |

277. /3.10.1/ Реакция гидратации невозможна для

- |          |            |            |              |
|----------|------------|------------|--------------|
| 1) этина | 2) этилена | 3) бензола | 4) пропилена |
|----------|------------|------------|--------------|

278. /3.10.1/ С водородом реагируют все вещества ряда

- 1) этилен, пропин, изобутан
- 2) бутан, этен, пропадиен
- 3) дивинил, бензол, этаналь
- 4) дивинил, бензол, этанол

279. /3.10.1/ Бензол вступает в реакцию замещения с

- 1) бромом и азотной кислотой
- 2) кислородом и серной кислотой
- 3) хлором и водородом
- 4) азотной кислотой и водородом

280. /3.10.1/ Обесцвечивание бромной воды не произойдет при действии на нее

- 1) гексена
- 2) гексана
- 3) бутена
- 4) пропина

281. /3.10.1/ С бромной водой взаимодействуют

- 1) этан и этилен
- 2) бутадиен-1,3 и бутан
- 3) этин и пропан
- 4) бутадиен-1,3 и пропен

282. /3.10.2/ 3,3-диметилбутаналь образуется при окислении

- 1)  $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CH}_2\text{OH}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{OH}$
- 4)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{OH}$

283. /3.10.1/ Этанол можно получить из этилена в результате реакции

- 1) гидратации
- 2) гидрирования
- 3) галогенирования
- 4) гидрогалогенирования

284. /3.10.1/ При щелочном гидролизе 1,2-дихлорпропана образуется

- 1) пропанол-1
- 2) пропаналь
- 3) пропанол-2
- 4) пропандиол-1,2

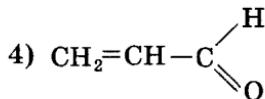
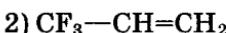
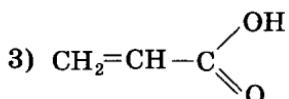
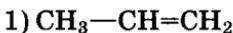
285. /3.10.1/ При щелочном гидролизе 2-хлорбутана преимущественно образуется

- 1) бутанол-2
- 2) бутанол-1
- 3) бутаналь
- 4) бутен-2

286. /3.10.1/ Бутанол-2 и хлорид калия образуются при взаимодействии
- 1) 1-хлорбутана и водного раствора KOH
  - 2) 2-хлорбутана и спиртового раствора KOH
  - 3) 1-хлорбутана и спиртового раствора KOH
  - 4) 2-хлорбутана и водного раствора KOH
287. /3.10.1/ Основным продуктом реакции хлорэтана с избытком водного раствора гидроксида калия является
- |           |                   |
|-----------|-------------------|
| 1) этилен | 3) этиловый спирт |
| 2) этан   | 4) этилат калия   |
288. /3.10.2/ Сложный эфир образуется при взаимодействии глицерина с
- |         |                                     |        |                                   |
|---------|-------------------------------------|--------|-----------------------------------|
| 1) NaOH | 2) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH | 3) HBr | 4) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
|---------|-------------------------------------|--------|-----------------------------------|
289. /3.10.2/ В отличие от уксусной муравьиная кислота
- 1) вступает в реакцию нейтрализации
  - 2) образует соли при реакции с основными оксидами
  - 3) вступает в реакцию «серебряного зеркала»
  - 4) образует сложные эфиры со спиртами
290. /3.10.2/ Фенол не вступает в реакцию с
- |       |         |                           |        |
|-------|---------|---------------------------|--------|
| 1) Na | 2) NaOH | 3) Br <sub>2</sub> (водн) | 4) HCl |
|-------|---------|---------------------------|--------|
291. /3.10.2/ Фенол не реагирует с
- |                      |                     |         |        |
|----------------------|---------------------|---------|--------|
| 1) FeCl <sub>3</sub> | 2) HNO <sub>3</sub> | 3) NaOH | 4) HCl |
|----------------------|---------------------|---------|--------|
292. /3.10.2/ Для фенола некартерны реакции
- 1) замещения
  - 2) присоединения
  - 3) полимеризации
  - 4) поликонденсации
293. /3.10.2/ Между собой могут взаимодействовать
- 1) уксусная кислота и карбонат натрия
  - 2) глицерин и сульфат меди(II)
  - 3) фенол и гидроксид меди(II)
  - 4) метанол и углекислый газ

- 294.** /3.10.2/ Этиламин может быть получен при взаимодействии нитроэтана с
- 1) кислородом
  - 2) бромной водой
  - 3) водородом
  - 4) хлороводородом
- 295.** /3.10.2/ 2-метилбутанол-2 образуется при гидратации
- 1)  $\text{CH}_3-\overset{\mid}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_3$
  - 2)  $\text{CH}_3-\overset{\mid}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
  - 3)  $\text{CH}_3-\overset{\mid}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_3$
  - 4)  $\text{CH}_3-\overset{\mid}{\text{CH}}-\text{CH}=\text{CH}_2$
- 296.** /3.11/ При взаимодействии 2-метилбутена-2 с бромоводородом преимущественно образуется
- 1) 2-бром-2-метилбутан
  - 2) 1-бром-2-метилбутан
  - 3) 2,3-дibром-2-метилбутан
  - 4) 2-бром-3-метилбутан
- 297.** /3.11/ При взаимодействии бутина-1 и избытка бромоводорода образуется
- 1) 1,1,2,2-тетрабромбутан
  - 2) 1,2-дибромбутан
  - 3) 1,1-дибромбутан
  - 4) 2,2-дибромбутан
- 298.** /3.11/ При взаимодействии пропена с хлороводородом преимущественно образуется
- 1)  $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3$
  - 2)  $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
  - 3)  $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CHCl}-\text{CH}_3$
  - 4)  $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$
- 299.** /3.11/ При взаимодействии пропена с бромоводородом образуется
- 1) 1-бромпропан
  - 2) 2-бромпропан
  - 3) 1,2-дибромпропан
  - 4) 1,3-дибромпропан
- 300.** /3.11/ Присоединение HCl к метилпропену в соответствии с правилом В.В. Марковникова приводит к образованию
- 1) 2-метил-2-хлорпропана
  - 2) 2-метил-1-хлорпропана
  - 3) 2-метил-2-хлорпропена
  - 4) 2-метил-1-хлорпропена

**301.** /3.11/ Какое из веществ вступает в реакцию гидратации в соответствии с правилом Марковникова?



**302.** /3.11/ При взаимодействии бутена-1 с бромоводородом водород присоединяется к атому углерода, номер которого

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

**303.** /3.11/ Вопреки правилу Марковникова присоединяет воду

1) 3,3,3-трифторпропен

3) 2-метилпропен

2) 3,3-диметилбутен-1

4) бутен-1

**304.** /3.10.1/ Легче других вступает в реакции присоединения

1) циклопентан

3) пропан

2) пропилбензол

4) пропен

**305.** /3.11/ Присоединение  $\text{HCl}$  к бутену-1 приводит к образованию

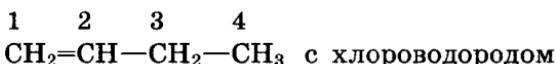
1) 1-хлорбутана

3) 2-хлорбутана

2) 1-хлорбутена

4) 2-хлорбутена

**306.** /3.11/ При взаимодействии



$\text{Cl}^-$  присоединяется к атому углерода

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

**307.** /3.10.2/ По радикальному механизму происходит взаимодействие

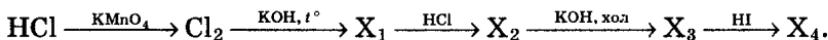
1) этилена и воды

3) этилена и хлороводорода

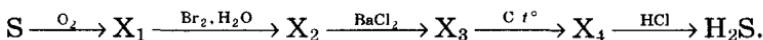
2) этана и хлора

4) этина и бромоводорода

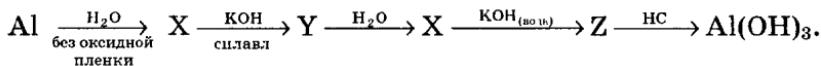
**308.** /3.12.1/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



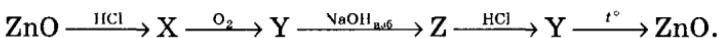
**309. /3.12.1/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



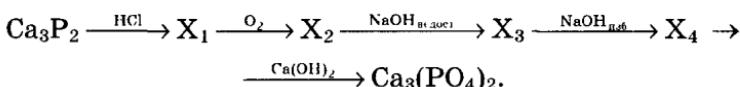
**310. /3.12.1/** Напишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



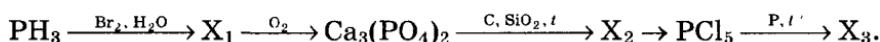
**311. /3.12.1/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



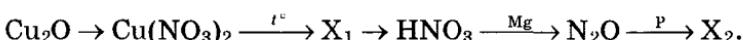
**312. /3.12.1/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



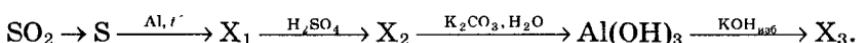
**313. /3.12.1/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



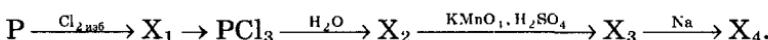
**314. /3.12.1/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



**315. /3.12.1/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



**316. /3.12.1/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения с участием фосфорсодержащих веществ



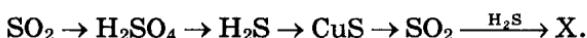
**317. /3.12.1/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



318. /3.12.1/ Даны вещества: углерод, водород, серная кислота (конц.), дихромат калия. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

319. /3.12.1/ Даны вещества: алюминий, хлор, йодид калия и концентрированная серная кислота. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

320. /3.12.1/ Напишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений



321. /3.12.1/ Напишите уравнения реакций, соответствующие схеме превращений



322. /3.12.1/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

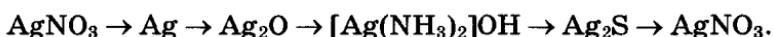


323. /3.12.1/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения

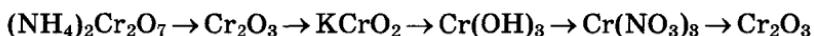


324. /3.12.1/ Даны вещества: кремний, соляная кислота, едкий натр, гидрокарбонат натрия. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

325. /3.12.1/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



326. /3.12.1/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



327. /3.12.1/ Даны вещества: кальций, фосфор, вода и концентрированная азотная кислота. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.
328. /3.12.1/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения
- $$\text{FeS} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{S}.$$
329. /3.12.1/ Даны вещества: алюминий, оксид марганца(IV), водный раствор сульфата меди и концентрированная соляная кислота. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.
330. /3.12.1/ Даны водные растворы: хлорида железа(III), иодида натрия, бихромата натрия, серной кислоты и гидроксида цезия. Приведите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.
331. /3.12.1/ Даны вещества: медь, азотная кислота, сульфид меди(II), оксид азота(II). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.
332. /3.12.1/ Даны вещества: магний, азот, аммиак, азотная кислота (разб). Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.
333. /3.12.1/ Даны вещества: кальций, фосфор, азотная кислота. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.
334. /3.12.1/ Даны вещества: сера, сероводород, азотная кислота (конц.), серная кислота (конц.). Приведите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.
335. /3.12.1/ Даны вещества: сульфит натрия, вода, гидроксид калия, перманганат калия, фосфорная кислота. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

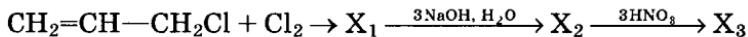
## 336. /3.12.2/ Веществами X и Y в схеме превращений



являются

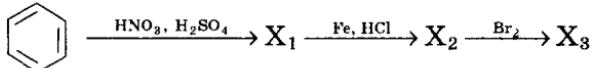
- |                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| 1) X — KOH; Y — NaCl | 3) X — KOH; Y — Na             |
| 2) X — HOH; Y — NaOH | 4) X — O <sub>2</sub> ; Y — Na |

## 337. /3.12.2/ В цепочке превращений

конечным веществом X<sub>3</sub> является

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1) 1,2,3-тринитропропан | 3) 2,3-дихлор-1-пропанол |
| 2) тринитроглицерин     | 4) глицерат натрия       |

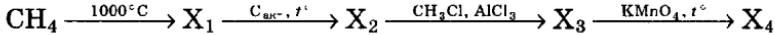
## 338. /3.12.2/ В цепочке превращений

конечный продукт X<sub>3</sub> имеет формулу

- 1)
- 
- 2)
- 

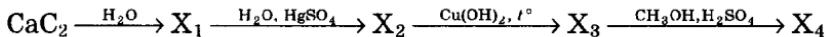
- 3)
- 
- 4)
- 

## 339. /3.12.2/ В цепочке превращений

конечным продуктом X<sub>4</sub> является

- |                      |                            |
|----------------------|----------------------------|
| 1) бензойная кислота | 3) 4-хлортолуол            |
| 2) толуол            | 4) 4-хлорбензойная кислота |

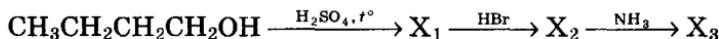
## 340. /3.12.2/ В схеме превращений

конечным продуктом X<sub>4</sub> является

- 1) этилацетат  
2) 1,2-этандиол

- 3) метилацетат  
4) этанол

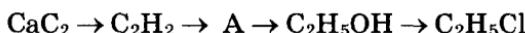
341. /3.12.2/ Конечным продуктом  $X_3$  в схеме превращений



является

- 1) 1-бромбутан                    3) 2-аминобутан  
2) 1-амиnobутан                    4) бромид бутиламмония

342. /3.12.2/ В схеме превращений

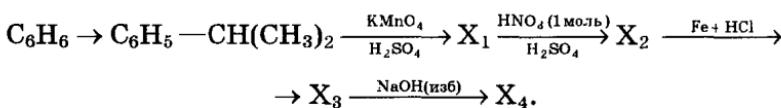


веществом А является

- 1)  $\text{CH}_3\text{COOH}$     2)  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$     3)  $\text{CH}_3\text{CHO}$     4)  $\text{C}_2\text{H}_6$

343. /3.12.2/ Напишите уравнения реакций получения этилацетата из метана. Укажите условия протекания реакций.

344. /3.12.2/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения

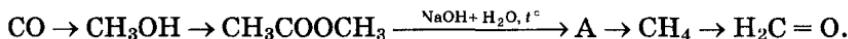


345. /3.12.2/ Запишите уравнения химических реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



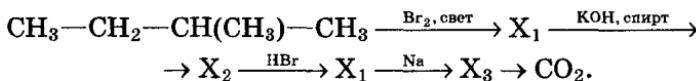
Укажите условия осуществления первых двух реакций и дайте название вещества X.

346. /3.12.2/ Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



Укажите условия протекания всех реакций.

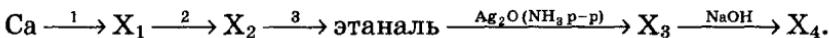
347. /3.12.2/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



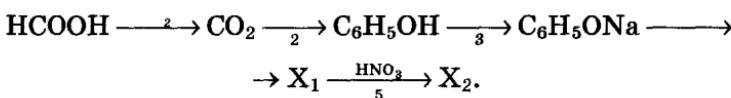
**348. /3.12.2/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения**



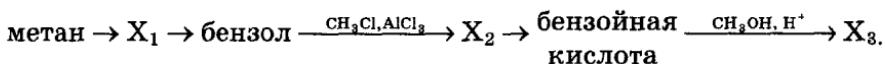
**349. /3.12.2/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения**



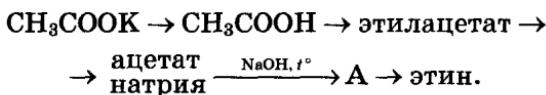
**350. /3.12.2/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения**



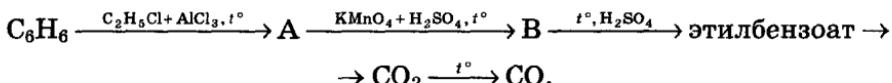
**351. /3.12.2/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения**



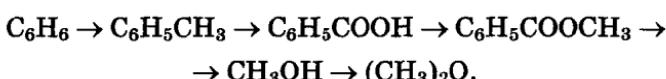
**352. /3.12.2/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения**



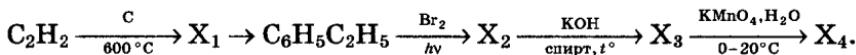
**353. /3.12.2/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения**



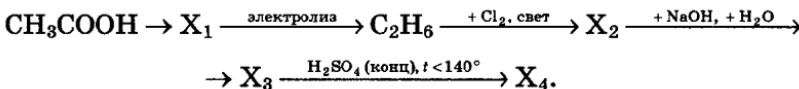
**354. /3.12.2/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения**



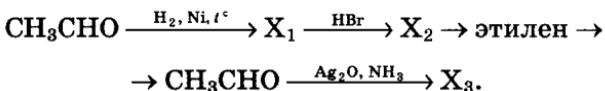
**355. /3.12.2/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



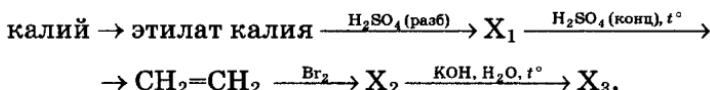
**356. /3.12.2/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



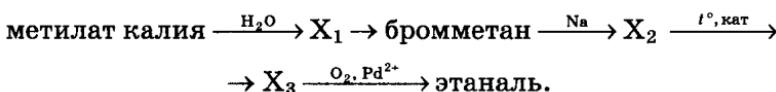
**357. /3.12.2/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



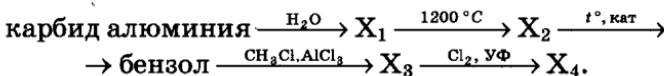
**358. /3.12.2/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



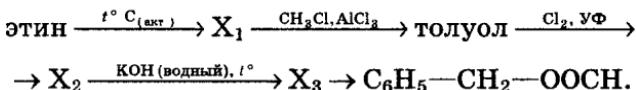
**359. /3.12.2/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



**360. /3.12.2/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



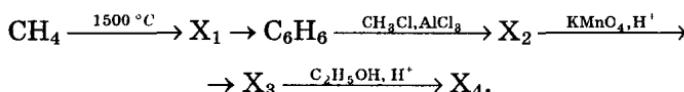
**361. /3.12.2/** Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения



**362. /3.12.2/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения**



**363. /3.12.2/ Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения**



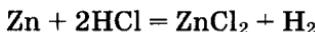
## Комментарии

Соответствующие задания достаточно многочисленны и разноплановы. Прокомментируем некоторые из них — это или наиболее типичные задания, или задания, вызвавшие определенные трудности при их решении.

**Задание 5. Взаимодействие цинка с соляной кислотой относится к реакциям**

- 1) обмена    2) соединения    3) разложения    4) замещения

Это одно из наиболее типичных заданий, проверяющих знание основ классификации химических реакций. Для ответа необходимо вспомнить и дать определение указанных в условии типов химических реакций. После этого легко определить, что реакция



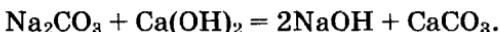
относится к реакциям замещения, т. е. к таким реакциям, в ходе которых атомы простого вещества замещают один из элементов, входящих в состав сложного вещества. В данном случае атомы водорода в хлороводороде замещаются на атомы цинка.  
Правильный ответ 4.

Наиболее типичная ошибка при выполнении этого задания состояла в выборе ответа 1 в качестве верного. Видимо, те, кто допустил эту ошибку, полагали, что молекула HCl «обменяла» атом H на атом Zn. На самом деле речь здесь идет не об обмене, а о замещении атома H на атом Zn. Реакции ионного обмена заключаются совсем в другом.

**Задание 6.** Взаимодействие карбоната натрия с гидроксидом кальция относится к реакциям

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1) обмена     | 3) разложения |
| 2) соединения | 4) замещения  |

Прежде всего запишем уравнение этой реакции:

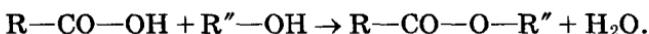


Из уравнения видно, что реагирующие вещества как бы обмениваются своими составными частями, поэтому это реакция ионного обмена. Правильный ответ **1**.

**Задание 8.** Взаимодействие карбоновой кислоты и спирта относится к реакциям

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1) присоединения | 3) гидролиза     |
| 2) этерификации  | 4) нейтрализации |

Запишем уравнение этой реакции в общем виде:



Видим, что в ходе реакции получается сложный эфир. Следовательно, это реакция этерификации (образования эфира). Правильный ответ **2**.

**Задание 12.** Реакция, уравнение которой



относится к реакциям

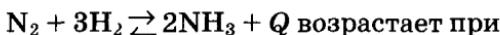
- 1) замещения, экзотермическим
- 2) разложения, экзотермическим
- 3) присоединения, эндотермическим
- 4) обмена, эндотермическим

Данное задание отличается от предыдущих тем, что необходимо задействовать не один, а два классификационных признака. Вероятно, поэтому статистика выполнения подобных заданий несколько хуже, чем заданий типа 5, 6, 8. При подготовке к экзамену необходимо научиться классифицировать химические реакции по всем известным вам признакам. Такими классификационными признаками могут быть: число и состав исходных веществ и продуктов реакции, изменение степеней окисления в ходе реакции, обратимость или необратимость процесса, участие

катализатора, тепловой эффект реакции, наличие поверхности раздела фаз в ходе реакции, механизм (ионный, радикальный) реакции и т. д.

Что касается данного задания, то взаимодействие натрия с водой, несомненно, реакция экзотермическая — об этом свидетельствует запись «+Q» в уравнении реакции. Кто забыл, что обозначает эта запись, пусть вспомнит эффектный опыт, который наверняка вам показывали в школе — натрий быстро бегает по поверхности воды, плавится от теплоты, выделяющейся в ходе реакции, и в конце даже может загореться. Таким образом, правильный ответ следует искать среди первых двух. Второй классификационный признак однозначно свидетельствует о том, что это реакция замещения. Итак, правильный ответ 1.

### Задание 22. Скорость прямой реакции



- 1) увеличении концентрации азота
- 2) уменьшении концентрации азота
- 3) увеличении концентрации аммиака
- 4) уменьшении концентрации аммиака

Сразу же заметим, что задания на скорость химических реакций вызывали во все годы проведения ЕГЭ определенные сложности у большинства экзаменуемых. Видимо, этой теме недостаточно внимания уделяется в школьном курсе.

Вернемся к заданию. Вспомним, что в соответствии с законом действующих масс Гульдберга и Вааге скорость химической реакции пропорциональна концентрации реагентов. В этой связи из рассмотрения сразу выпадают ответы 3 и 4, требующие изменить концентрацию не реагентов, а продукта реакции. Изменение (увеличение или уменьшение) концентрации аммиака никак не скажется на скорости реакции. Из двух других выбираем первый ответ — именно увеличение концентрации одного из реагентов (в данном случае азота) приведет к увеличению скорости реакции. Верный ответ 1.

### Задание 26. С наибольшей скоростью при обычных условиях протекает реакция

- |   |  |
|---|--|
| 1) $2\text{Ba} + \text{O}_2 = 2\text{BaO}$                        | 3) $\text{Ba} + 2\text{H}^+ = \text{Ba}^{2+} + \text{H}_2$ |
| 2) $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{BaCO}_3 \downarrow$ | 4) $\text{Ba} + \text{S} = \text{BaS}$                     |

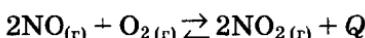
Это также проблемное задание. В личных беседах с учителями приходится слышать, что школьники никогда не видели бария и не знают, с какой скоростью он реагирует с кислородом или серой. Доля правды в этих словах есть. Но только доля! Дело в том, что при изучении химии нет надобности детально знакомиться со свойствами всех 118 химических элементов, достаточно изучить свойства наиболее типичных из них. А дальше — использовать мощь периодического закона и изученные химические теории для предсказания свойств неизвестных веществ и закономерностей протекания реакций.

Проанализируем предложенные ответы. Для начала сравним ответы 1 и 4. Барий относится к наиболее активным металлам, который даже хранят под слоем минерального масла или керосина во избежание окисления его кислородом воздуха. Реакция с кислородом протекает довольно быстро, при нагревании бария на воздухе он эффектно сгорает, соединяясь с кислородом, но в любом случае это не самая быстрая реакция. С серой барий будет реагировать намного медленнее по сравнению с кислородом.

Несомненно, что барий очень бурно взаимодействует с раствором кислоты (ответ 3). Но нет ли еще более быстрой реакции? Она есть — это реакция между водными растворами солей бария и угольной кислоты. Каждый, кто делал этот или аналогичный опыт в лаборатории, видел, что осадок карбоната бария выпадает мгновенно. И это не только особенность солей бария. Установлено, что с наибольшими скоростями протекают именно реакции в растворах электролитов — реакции нейтрализации, выпадения осадков и подобные им.

Итак, правильный ответ 2.

### Задание 70. Химическое равновесие в системе



смещается в сторону образования продукта реакции при

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| 1) повышении давления    | 3) понижении давления      |
| 2) повышении температуры | 4) применении катализатора |

Для ответа на любой вопрос по смещению химического равновесия необходимо использовать принцип Ле-Шателье. Напомним его: если на систему, находящуюся в состоянии химического равновесия, оказывать внешнее воздействие, то равновесие сме-

щается в сторону, ослабляющую это воздействие. Под внешним воздействием понимают:

- изменение концентрации веществ, участвующих в реакции (как реагентов, так и продуктов);
- изменение давления в системе;
- изменение температуры.

Сразу же укажем, что катализатор не влияет на положение равновесия, он лишь ускоряет момент достижения равновесия.

Вернемся к тексту задания и проанализируем влияние каждого фактора на состояние равновесия.

Данная реакция протекает с уменьшением объема системы (из 3 моль газа образуется 2 моль). Следовательно, повышение давления сместит равновесие в сторону меньшего объема, т. е. вправо. Проверим остальные факторы.

Данная реакция экзотермическая. По принципу Ле-Шателье увеличение температуры приводит к смещению равновесия в сторону эндотермической реакции, т. е. влево.

Понижение давления приведет к смещению равновесия в сторону увеличения объема, т. е. влево.

И наконец, вспомним, что катализатор не влияет на состояние равновесия, поскольку ускоряет как прямую, так и обратную реакцию.

Таким образом, только повышение давления будет способствовать смещению равновесия вправо, в сторону образования продукта реакции. Правильный ответ 1.

**Задание 90.** Сильным электролитом в водном растворе является

- 1)  $\text{H}_2\text{CO}_3$       2)  $\text{CH}_3\text{OH}$       3)  $\text{CH}_3\text{COOH}$       4)  $\text{HCOONa}$

Электролиты — это вещества, способные к диссоциации на ионы в растворах или расплавах. Сильные электролиты — это электролиты, которые практически полностью диссоциируют в водных растворах на ионы.

Электролиты встречаются среди солей, кислот и оснований.

Прежде всего посмотрим, все ли предложенные в ответах вещества — электролиты. Конечно же, нет. Угольная кислота, уксусная кислота и формиат натрия — электролиты, а вот метиловый спирт электролитом не является. Таким образом, ответ 2 исключим из дальнейшего рассмотрения.

Обсудим силу двух кислот — угольной и уксусной. Обе они являются слабыми, и это вам хорошо известно. Угольную ки-

слоту мы ежедневно поглощаем с газированной водой. Даже простая вода, находящаяся в контакте с воздухом, содержит растворенный углекислый газ, который с водой дал угольную кислоту. Если бы угольная кислота была посильнее, нам бы не поздоровилось. Уксусная кислота также широко используется нами — в приправах и маринадах. Таким образом, эти две кислоты тоже следует исключить из рассмотрения.

Осталась соль — формиат натрия. Формиат натрия, как и многие другие соли, в растворе полностью распадается на ионы. Это и есть сильный электролит.

**Правильный ответ 4.**

Что же помешало некоторым экзаменуемым правильно ответить на этот вопрос? Очевидно, у многих из них есть какие-то сомнения относительно того, что органические вещества могут быть сильными электролитами. Поэтому они и выбрали в качестве верного ответа неорганическую кислоту — угольную, ошибочно полагая, что все неорганические вещества — сильные электролиты.

**Задание 93.** Ионы  $I^-$  образуются при диссоциации

- 1)  $KIO_3$       2)  $KI$       3)  $CH_3CH_2I$       4)  $NaIO_4$

Все предложенные вещества содержат в своем составе иод. Однако иодистый этил (ответ 3) не относится к электролитам и не подвергается диссоциации в растворе. Три оставшиеся вещества являются солями и относятся к электролитам. Вот как они диссоциируют:



Таким образом, иодид-ионы образуются при диссоциации только иодида калия. Ни иодат калия, ни периодат натрия не диссоциируют с образованием иодид-ионов.

**Верный ответ 2.**

**Задание 102.** Наиболее слабым электролитом является

- 1) HF      2) HCl      3) HBr      4) HI

Это задание — своего рода рекордсмен по неверно выбранным ответам. Неверный ответ выбрали больше экзаменуемых, чем

верный! Какую же ошибку совершили многие из них? Прежде всего найдем верный ответ.

В ряду HF—HCl—HBr—HI из-за увеличения радиуса атомов галогенов закономерно увеличивается и длина связи. Увеличение длины связи неминуемо приводит к уменьшению ее прочности. То есть самая короткая связь H—F является самой прочной, а самая длинная связь H—I — самая непрочная. Легко сообразить, что чем меньше прочность связи, тем легче она разрывается, тем больше степень электролитической диссоциации. Итак, в указанном ряду HF—HCl—HBr—HI сила электролитов увеличивается. Самый слабый электролит — HF, а самый сильный — HI. Правильный ответ 4.

Ошибка всех тех, кто выбрал HF как самый сильный электролит, состояла, видимо, в том, что они поверхностно знали химию галогенов. Они слышали об исключительной реакционной способности фтора, о его мощном окислительном действии и на этом основании посчитали, что он не может образовать слабую кислоту.

Этот комментарий показывает, как тесно увязаны друг с другом многие понятия химии. Так, чтобы ответить на вопрос о силе электролита, нам необходимо было вспомнить и положение галогенов в Периодической системе, и изменение атомных радиусов в VII группе, и химическую связь, и взаимосвязь длины и прочности химической связи. Именно так, во взаимосвязи, и следует повторять важнейшие понятия, термины и теории химии при подготовке к единому государственному экзамену.

**Задание 175.** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

**РЕАГИРУЮЩИЕ  
ВЕЩЕСТВА**

- A) Fe + Cl<sub>2</sub> →
- Б) Fe + HCl →
- В) Fe + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (разб) →
- Г) Fe + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц) →

**ПРОДУКТЫ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

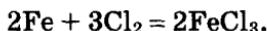
- 1) FeSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>
- 2) Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>
- 3) Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + SO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O
- 4) FeCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>
- 5) FeCl<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>
- 6) FeCl<sub>3</sub>

В поисках правильного ответа вспомним, что для железа характерны степени окисления +2 и +3. Металлическое железо

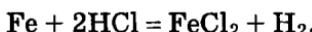
слабыми окислителями окисляется до степени +2, а сильными — до +3.

Обсудим теперь действие каждого из предложенных реагентов на металлическое железо.

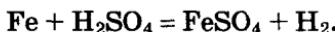
1) Хлор относится к сильным окислителям и окисляет железо до степени +3:



2) Окислителем в хлороводороде является  $\text{H}^+$ , это окислитель довольно слабый. Поэтому железо окисляется до +2:



3) Аналогично разбавленная серная кислота является окислителем за счет  $\text{H}^+$ :



4) Если разбавленная серная кислота является окислителем за счет  $\text{H}^+$ , то концентрированная серная кислота является довольно сильным окислителем за счет  $\text{S}^{+6}$  (особенно при нагревании). Следовательно, продуктами реакции должны стать  $\text{Fe}^{+3}$  и продукт восстановления  $\text{S}^{+6}$ , а именно  $\text{SO}_2$ :



Правильный ответ 6413.

К числу наиболее типичных ошибок, которые экзаменуемые допустили при выполнении этого задания, следует отнести:

- утверждение о том, что в первой реакции образуется  $\text{FeCl}_2$ ;
- мнение о том, что во второй реакции возможно образование  $\text{FeCl}_3$ ;
- отсутствие ответа к четвертому уравнению.

Причиной тому, видимо, был известный школьникам факт, что серная кислота не взаимодействует с железом из-за пассивации металла. Однако нужно было обратить внимание на знак температуры — при нагревании эта реакция возможна.

**Задание 203.** Установите соответствие между составом соли и типом ее гидролиза.

#### ФОРМУЛА СОЛИ

- А)  $\text{BeSO}_4$
- Б)  $\text{KNO}_2$
- В)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- Г)  $\text{CuCl}_2$

#### ТИП ГИДРОЛИЗА

- 1) по катиону
- 2) по аниону
- 3) по катиону и аниону

Этот вопрос проверяет усвоение такого важного элемента содержания, как гидролиз солей. Среда водного раствора соли определяется тем, подвергается ли соль гидролизу или нет, а также типом гидролиза (если он возможен). Рассмотрим отношение к гидролизу четырех предложенных солей.

1)  $\text{BeSO}_4$  образована слабым основанием и сильной серной кислотой, такие соли подвергаются гидролизу **по катиону**.

2)  $\text{KNO}_2$  образована сильным основанием и слабой азотистой кислотой, такие соли подвергаются гидролизу **по аниону**.

3)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  образована слабым основанием и сильной азотной кислотой, такие соли подвергаются гидролизу **по катиону**.

4)  $\text{CuCl}_2$  образована слабым основанием и сильной соляной кислотой, такие соли подвергаются гидролизу **по катиону**.

Следовательно, правильным ответом будет **1211**.

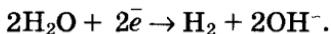
К сожалению, многие экзаменуемые не усвоили тему «Гидролиз солей», что связано, вероятно, с недостаточным числом часов на изучение этой темы в школе. Вот почему так важна самостоятельная работа при подготовке к экзамену. В качестве типичных ошибок укажем на то, что, не зная природы соли (т. е. какими электролитами — сильными или слабыми — она образована), невозможно определить тип гидролиза и среду в водном растворе соли.

**Задание 238.** Напишите уравнения реакций, протекающих на катоде и аноде, и общее уравнение электролиза водного раствора сульфата меди(II) на инертных электродах.

Тема «Электролиз расплавов и растворов электролитов» также вызвала определенные трудности на экзамене. И здесь причина в недостаточном количестве времени, отводимом в школе на изучение и повторение этой важной и трудной темы.

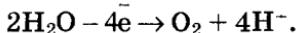
При выполнении задания необходимо вспомнить об основных правилах, в соответствии с которыми можно найти состав продуктов, образующихся при электролизе.

Напомним, что на катоде всегда происходит **процесс восстановления**. Восстанавливаются могут либо катионы металла, находящиеся в растворе, либо молекулы воды. В рассматриваемом случае могут иметь место процессы:



*Если металл расположен в ряду напряжений правее водорода, то выделяется сам металл. Если металл стоит в ряду напряжений левее марганца, то выделяется водород.* В соответствии с этим правилом при электролизе водного раствора сульфата меди на катоде будет выделяться металлическая медь (медь расположена в ряду напряжений правее водорода).

**На аноде возможны только процессы окисления.** Окисляться могут либо анионы, имеющиеся в растворе, либо молекулы воды. *Если анион бескислородный ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$  и др.), то на аноде окисляется сам анион (исключение —  $\text{F}^-$ ).* *Если анион кислородсодержащий ( $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$  и др.), на аноде окисляются молекулы воды (исключение —  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ).* В рассматриваемом случае на аноде окисляются молекулы воды (сульфат-ион относится к кислородсодержащим):



Что же остается в растворе? В растворе остаются сульфат-ионы и ионы водорода  $\text{H}^+$  (которые образуются в ходе электролиза). Другими словами, в растворе в процессе электролиза накапливается серная кислота.

Подведем итог.

**Катодная реакция:**  $\text{Cu}^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow \text{Cu}^0$ .

**Анодная реакция:**  $2\text{H}_2\text{O} - 4\bar{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ .

**Суммарный процесс:**  $2\text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$ .

## ПОЗНАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЩЕСТВ И ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Задания блока «Познание и применение веществ и химических реакций» ориентированы на проверку следующих элементов содержания:

- сведения о токсичности и пожарной опасности изучаемых веществ;
- правила обращения с веществами и оборудованием;
- методы исследования объектов, изучаемых в химии (качественные реакции неорганических и органических веществ);
- общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола);

- природные источники углеводородов, их переработка;
- основные методы синтеза высокомолекулярных соединений (пластмассы, каучука, волокна);
- расчеты теплового эффекта реакции;
- вычисление массы растворенного вещества и массовой доли вещества в растворе;
- расчеты на основании закона объемных отношений газов в химической реакции;
- расчеты массы вещества (объема газа) по известному количеству одного из участвующих в реакции веществ;
- расчеты массы (количества вещества, объема) продуктов реакции, если одно вещество имеет примеси (дано в избытке);
- нахождение молекулярной формулы вещества.

Таким образом, в этом разделе представлены задания на усвоение элементов содержания прикладного и практико-ориентированного характера. Это методы качественного и количественного анализа, способы получения изученных веществ (в том числе промышленные), применение важнейших продуктов в промышленности и в быту, общие научные принципы химического производства, расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.

Проверка названных элементов содержания осуществляется на трех уровнях сложности: базовом (3 задания с выбором ответа), повышенном (2 задания с кратким ответом) и высоком (2 задания с развернутым ответом).

## Задания

1. /4.1/ Путем вытеснения воды нельзя собрать
  - 1) азот
  - 2) кислород
  - 3) аммиак
  - 4) водород
2. /4.1/ Веществом, не ядовитым для человека, является
  - 1)  $N_2$
  - 2)  $H_2S$
  - 3)  $CO$
  - 4)  $Cl_2$
3. /4.1/ При работе с хлором соблюдают специальные меры безопасности, потому что он
  - 1) летуч
  - 2) токсичен
  - 3) разъедает стекло
  - 4) образует взрывоопасные смеси с воздухом

4. /4.1/ Ядовитым газом является

- 1)  $\text{Cl}_2$       2)  $\text{CO}_2$       3)  $\text{H}_2$       4)  $\text{N}_2$

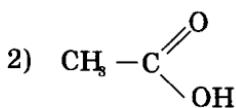
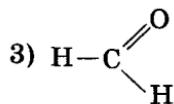
5. /4.1/ Формула соединения углерода, проявляющего токсичные свойства,

- 1)  $\text{NaHCO}_3$       2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$       3)  $\text{CaCO}_3$       4)  $\text{CO}$

6. /4.1/ Ядовитым является вещество, формула которого

- 1)  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$       3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$       4)  $\text{HgCl}_2$

7. /4.1/ Какое из веществ оказывает на организм человека наркотическое действие?



8. /4.1/ Сильными антисептическими свойствами обладает

- 1) этановая кислота      3) диметиловый эфир  
2) раствор фенола      4) бензол

9. /4.1/ Верны ли следующие суждения о свойствах концентрированной серной кислоты?

А. Серная кислота обугливает органические вещества, отнимая от них воду.

Б. Попадание кислоты на кожу приводит к тяжелым ожогам.

- 1) верно только А      3) верны оба суждения  
2) верно только Б      4) оба суждения неверны

10. /4.1/ Верны ли следующие суждения о фосфоре?

А. Белый фосфор ядовит и вызывает труднозаживающие ожоги.

Б. Фосфор — необходимый элемент в организме человека.

- 1) верно только А      3) верны оба суждения  
2) верно только Б      4) оба суждения неверны

11. /4.1/ Взрывчатые смеси с воздухом образует

- |                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| 1) бром         | 3) тетрахлорид углерода |
| 2) бромоводород | 4) ацетилен             |

12. /4.2/ Каким реагентом обнаруживают хлорид-ион?

- |                               |                    |                             |                            |
|-------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | 2) $\text{AgNO}_3$ | 3) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ | 4) $\text{K}_2\text{CO}_3$ |
|-------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|

13. /4.2/ Соли аммония можно обнаружить с помощью

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 1) гидроксида натрия | 3) хлорида бария   |
| 2) серной кислоты    | 4) нитрата серебра |

14. /4.2/ Глицерин в водном растворе можно обнаружить с помощью

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| 1) хлорной извести     | 3) гидроксида меди(II) |
| 2) хлорида железа(III) | 4) гидроксида натрия   |

15. /4.2/ Соляную кислоту от других кислот можно отличить по ее реакции с

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1) оксидом кальция | 3) ионами серебра  |
| 2) серебром        | 4) карбонат-ионами |

16. /4.2/ Определить наличие хлорид-иона в растворе можно с помощью раствора нитрата

- |          |           |          |            |
|----------|-----------|----------|------------|
| 1) бария | 2) натрия | 3) калия | 4) серебра |
|----------|-----------|----------|------------|

17. /4.2/ Обнаружить в растворе сульфат-ион можно с помощью

- |                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| 1) нитрата бария   | 3) нитрата железа(III) |
| 2) нитрата серебра | 4) нитрата меди(II)    |

18. /4.2/ Реактивом на ион меди(II) является

- |                |                  |
|----------------|------------------|
| 1) хлорид-ион  | 3) гидроксид-ион |
| 2) сульфат-ион | 4) бромид-ион    |

19. /4.2/ Фиолетовое окрашивание появляется при действии на белок

- |                                       |
|---------------------------------------|
| 1) солей меди(II) в щелочном растворе |
| 2) аммиачного раствора оксида серебра |
| 3) концентрированной азотной кислоты  |
| 4) раствора хлорида железа(III)       |

**20. /4.2/ Свежеосажденный гидроксид меди(II) является реагентом на**

- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1) карбоновые кислоты | 3) альдегиды     |
| 2) одноатомные спирты | 4) сложные эфиры |

**21. /4.2/ Желтое окрашивание наблюдается при действии на белок**

- |                            |                        |
|----------------------------|------------------------|
| 1) сульфата меди(II)       | 3) гидроксида меди(II) |
| 2) азотной кислоты (конц.) | 4) гидроксида натрия   |

**22. /4.2/ Раствор хлорида натрия используют для обнаружения ионов**

- |          |           |              |             |
|----------|-----------|--------------|-------------|
| 1) $K^+$ | 2) $Ag^+$ | 3) $Fe^{2+}$ | 4) $NO_2^-$ |
|----------|-----------|--------------|-------------|

**23. /4.2/ Наличие в растворе ионов  $CO_3^{2-}$  можно обнаружить с помощью**

- |               |              |             |
|---------------|--------------|-------------|
| 1) $NaCl$     | 3) лакмуса   | 5) $HNO_3$  |
| 2) $CH_3COOH$ | 4) $K_2SO_4$ | 6) $CaCl_2$ |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите соответствующие цифры в порядке возрастания.)

**24. /4.2/ Формальдегид взаимодействует с**

- |                     |             |               |
|---------------------|-------------|---------------|
| 1) $N_2$            | 3) $HNO_3$  | 5) $Cu(OH)_2$ |
| 2) $[Ag(NH_3)_2]OH$ | 4) $FeCl_3$ | 6) $CH_3COOH$ |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

**25. /4.2/ Фенол взаимодействует с растворами**

- |               |                  |                     |
|---------------|------------------|---------------------|
| 1) $Cu(OH)_2$ | 3) $H_2SO_4$     | 5) $[Ag(NH_3)_2]OH$ |
| 2) $FeCl_3$   | 4) $Br_{2(p-p)}$ | 6) $Na_2CO_3$       |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

**26. /4.2/ Алкены взаимодействуют с**

- |                     |                  |               |
|---------------------|------------------|---------------|
| 1) $[Ag(NH_3)_2]OH$ | 3) $Cu(OH)_2$    | 5) $H_2O$     |
| 2) $Br_{2(p-p)}$    | 4) $KMnO_4(H^+)$ | 6) $Ca(OH)_2$ |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

27. /4.2/ Наличие в растворе ионов  $\text{Cu}^{2+}$  и  $\text{SO}_4^{2-}$  можно подтвердить с помощью растворов

- |                    |                               |                                    |
|--------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 1) $\text{NH}_3$   | 3) $\text{CH}_3\text{COOH}$   | 5) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ |
| 2) $\text{BaCl}_2$ | 4) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ | 6) $\text{NaOH}$                   |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

28. /4.2/ С муравьиной кислотой взаимодействуют

- |                             |  |                             |
|-----------------------------|--|-----------------------------|
| 1) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ | 3) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ | 5) $\text{CuSO}_4$          |
| 2) $\text{HCl}$             | 4) $\text{Br}_{2(\text{p-p})}$           | 6) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

29. /4.2/ Аммиачный раствор оксида серебра является реагентом на

- |                                       |  |                                      |
|---------------------------------------|--|--------------------------------------|
| 1) $\text{C}_2\text{H}_5-\text{COOH}$ | 3) $\text{HCOOH}$                      | 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$   |
| 2) $\text{CH}_3\text{OH}$             | 4) $\text{C}_8\text{H}_5(\text{OH})_3$ | 6) $\text{C}_3\text{H}_7-\text{CHO}$ |

Ответ: \_\_\_\_\_.

(Запишите цифры в порядке возрастания.)

30. /4.3/ Экологически чистым топливом является

- |            |                   |
|------------|-------------------|
| 1) водород | 3) каменный уголь |
| 2) нефть   | 4) природный газ  |

31. /4.3/ В промышленности повышение выхода аммиака обеспечивается

- 1) действием высоких температур
- 2) проведением процесса при низких давлениях
- 3) использованием активных катализаторов
- 4) циркуляцией азотно-водородной смеси

32. /4.3/ Продуктами обжига пирита  $\text{FeS}_2$  являются

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1) $\text{FeO}$ и $\text{SO}_2$ | 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{SO}_2$ |
| 2) $\text{FeO}$ и $\text{SO}_3$ | 4) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ и $\text{SO}_3$ |

33. /4.3/ Фосфат-ионы ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) из сточных вод можно удалить с помощью

- |                 |                  |                   |                             |
|-----------------|------------------|-------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{KOH}$ | 2) $\text{NaCl}$ | 3) $\text{HNO}_3$ | 4) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ |
|-----------------|------------------|-------------------|-----------------------------|

**34. /4.3/ Наибольшую экологическую опасность представляет переработка минерала**

- |                                  |                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1) ангидрита ( $\text{CaSO}_4$ ) | 3) свинцового блеска ( $\text{PbS}$ ) |
| 2) пирита ( $\text{FeS}_2$ )     | 4) цинковой обманки ( $\text{ZnS}$ )  |

**35. /4.3/ Для промышленного получения метанола из синтез-газа не является характерным**

- 1) циркуляция
- 2) теплообмен
- 3) использование селективных катализаторов
- 4) использование низких давлений

**36. /4.3/ Реакция промышленного получения метанола, схема которой  $\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$ , является**

- 1) обратимой, некatalитической, эндотермической
- 2) необратимой, каталитической, экзотермической
- 3) необратимой, каталитической, эндотермической
- 4) обратимой, каталитической, экзотермической

**37. /4.3/ Какая реакция не используется в производстве серной кислоты?**

- |   |  |
|---|--|
| 1) $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 3) $\text{FeS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ |
| 2) $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$                                | 4) $\text{CS}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{CO}_2$            |

**38. /4.3/ Для производства серной кислоты сырьем не является**

- |                   |                  |                         |               |
|-------------------|------------------|-------------------------|---------------|
| 1) $\text{FeS}_2$ | 2) $\text{CS}_2$ | 3) $\text{H}_2\text{S}$ | 4) $\text{S}$ |
|-------------------|------------------|-------------------------|---------------|

**39. /4.3/ Аппаратом для разделения жидких продуктов производства является**

- 1) поглотительная башня
- 2) ректификационная колонна
- 3) теплообменник
- 4) осушительная башня

**40. /4.3/ Какой процесс в производстве серной кислоты осуществляется в контактном аппарате?**

- 1) обжиг колчедана
- 2) поглощение  $\text{SO}_3$  концентрированной  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3) окисление  $\text{SO}_2$  до  $\text{SO}_3$
- 4) разбавление олеума

41. /4.4/ Процесс разложения углеводородов нефти на более легкие вещества называется

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| 1) крекингом       | 3) гидрированием |
| 2) дегидрированием | 4) дегидратацией |

42. /4.4/ Крекинг нефтепродуктов — это способ

- |   |
|---|
| 1) получения низших углеводородов из высших |
| 2) разделения нефти на фракции              |
| 3) получения высших углеводородов из низших |
| 4) ароматизации углеводородов               |

43. /4.4/ Способом переработки нефти и нефтепродуктов, при котором не происходят химические реакции, является

- |              |            |              |            |
|--------------|------------|--------------|------------|
| 1) перегонка | 2) крекинг | 3) риформинг | 4) пиролиз |
|--------------|------------|--------------|------------|

44. /4.4/ Природным полимером является

- |                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| 1) полипропилен | 3) капрон              |
| 2) целлюлоза    | 4) каучук бутадиеновый |

45. /4.4/ Ацетилен в промышленности получают

- |                                  |
|----------------------------------|
| 1) перегонкой сырой нефти        |
| 2) термическим крекингом метана  |
| 3) выделением из природного газа |
| 4) дегидрированием этана         |

46. /4.4/ Процесс ароматизации бензинов называется

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| 1) изомеризацией | 3) крекингом   |
| 2) перегонкой    | 4) риформингом |

47. /4.5/ Мономером для получения поливинилхлорида является

- |             |                   |
|-------------|-------------------|
| 1) хлорэтан | 3) хлорпропан     |
| 2) хлорэтен | 4) 1,2-дихлорэтан |

48. /4.5/ Мономером для получения полистирола



является

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) этилбензол  | 3) этилацетат  |
| 2) винилбензол | 4) нитробензол |

49. /4.5/ Мономером для получения искусственного каучука по способу Лебедева служит

- 1) бутен-2      2) этан      3) этилен      4) бутадиен-1,3

50. /4.5/ Полипропилен получают из вещества, формула которого

- 1)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$       3)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$   
2)  $\text{CH} \equiv \text{CH}$       4)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$

51. /4.5/ Формула продукта полимеризации пропилена

- 1)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$       3)  $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$   
2)  $(-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n$   
          |  
          CH<sub>3</sub>      4)  $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$

52. /4.5/ Химическое строение бутадиенового каучука выражают формулой

- 1)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{C}=\text{CH}_2$       3)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$   
          |  
          CH<sub>3</sub>      2)  $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{C}-\text{CH}_2-)_n$       4)  $(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$   
          |  
          CH<sub>3</sub>

53. /4.5/ Синтетический каучук получают из бутадиена-1,3 реакцией

- 1) изомеризации      3) полимеризации  
2) гидрогенизации      4) поликонденсации

54. /4.5/ Мономером для получения полиэтилена является

- 1)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$       3)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$   
2)  $\text{CH}_3-\text{CH}_3$       4)  $\text{CH} \equiv \text{CH}$

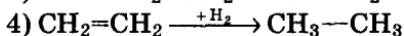
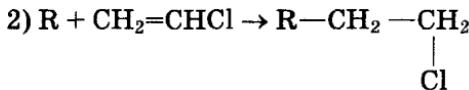
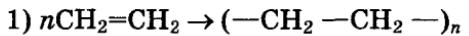
55. /4.5/ Для получения синтетического каучука можно использовать вещество, формула которого

- 1)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$       3)  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$   
2)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$       4)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

56. /4.5/ Хлоропреновый каучук получают из

- 1)  $\text{CHCl}=\text{CHCl}$       3)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CHCl}$   
2)  $\text{CH}_2=\text{CCl}-\text{CH}=\text{CH}_2$       4)  $\text{CH} \equiv \text{CCl}$

57. /4.5/ Реакции полимеризации этилена соответствует схема



58. /4.6/ К 200 г 10% -ного раствора KCl добавили 50 г воды. Чему равна массовая доля KCl в полученном растворе?

Ответ: \_\_\_\_ %. (Запишите число с точностью до целых.)

59. /4.6/ Масса соли, которая вводится в организм при вливании 353 г физиологического раствора, содержащего 0,85% по массе поваренной соли, равна \_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до целых.)

60. /4.6/ Смешали 120 г раствора серной кислоты с массовой долей 20% и 40 г 50% -ного раствора того же вещества. Массовая доля кислоты в полученном растворе равна \_\_\_\_ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

61. /4.6/ К 180,0 г 8% -ного раствора хлорида натрия добавили 20 г NaCl. Массовая доля хлорида натрия в образовавшемся растворе равна \_\_\_\_ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

62. /4.6/ Масса серной кислоты, содержащейся в 196 мл 10% -ного раствора серной кислоты ( $\rho = 1,07$  г/мл), равна \_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до целых.)

63. /4.6/ Масса фенола, которую можно получить из 1500 г 25% -ного раствора фенолята натрия, равна \_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до целых.)

64. /4.6/ Масса фенолята натрия, который образуется при взаимодействии 9,4 г фенола с 50 г 12% -ного раствора гидроксида натрия, равна \_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

65. /4.6/ При нагревании 200 г 25% -ного раствора аммиака 20 г этого вещества улетучилось. Массовая доля аммиака в растворе после нагревания равна \_\_\_\_ %. (Запишите число с точностью до десятых.)

66. /4.6/ Какая масса азотной кислоты содержится в 1 л ее 20%-ного раствора с плотностью 1,05 г/мл?
- Ответ: \_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до целых.)
67. /4.6/ Какая масса карбоната натрия потребуется для приготовления 0,5 л 18%-ного раствора плотностью 1,13 г/мл?
- Ответ: \_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до десятых.)
68. /4.6/ Какую массу оксида кальция необходимо взять для приготовления 495 г раствора гидроксида кальция с массовой долей 1,5%?
- Ответ: \_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до десятых.)
69. /4.6/ Массовая доля солей в морской воде достигает 3,5%. Определите массу соли, остающейся после выпаривания морской воды объемом 8,93 л с плотностью 1,12 г/мл.
- Ответ: \_\_\_\_\_ кг. (Запишите число с точностью до сотых.)
70. /4.6/ Рассчитайте массовую долю соли в растворе, полученным при растворении 1,3 г цинка в 36,5 г 10%-ного раствора соляной кислоты.
71. /4.6/ В каком объеме воды следует растворить 11,2 л оксида серы(IV) (н. у.), чтобы получить раствор сернистой кислоты с массовой долей 1%? Какой цвет приобретет лакмус при добавлении его в полученный раствор?
72. /4.6/ Какую массу гидрида лития нужно растворить в 100 мл воды, чтобы получить раствор с массовой долей гидроксида 5%? Какой цвет приобретет лакмус при добавлении его в полученный раствор?
73. /4.6/ Определите массовую долю карбоната натрия в растворе, полученном кипячением 150 г 8,4%-ного раствора гидрокарбоната натрия. Какой объем 15,6%-ного раствора хлорида бария (плотностью 1,11 г/мл) прореагирует с полученным карбонатом натрия? Испарением воды можно принебречь.
74. /4.6/ В каких массовых соотношениях следует смешать 10%-ные растворы гидроксида натрия и серной кислоты для получения нейтрального раствора сульфата натрия? Чему равна массовая доля соли в таком растворе?

75. /4.6/ В какой массе раствора с массовой долей  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  10% нужно растворить 200 г  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , чтобы получить раствор с массовой долей сульфата натрия 16%? Какую среду будет иметь полученный раствор?
76. /4.8/ Объем газа (н.у.), который образуется при горении 40 л метана в 40 л кислорода (н.у.), равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до целых.)
77. /4.8/ Объем воздуха (н.у.), необходимый для сжигания 32 л (н.у.) угарного газа, равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до целых.)
78. /4.8/ Объем воздуха (н.у.), необходимый для полного сгорания 50 л (н.у.) ацетилена, равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до целых.)
79. /4.8/ Объем воздуха (н.у.), необходимый для полного сгорания 60 л (н.у.) этилена, равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до целых.)
80. /4.9/ Объем воздуха (н.у.), необходимый для полного сгорания 20 л (н.у.) бутана, равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до целых.)
81. /4.9/ При взаимодействии 56 л оксида серы (IV) и 48 л кислорода остается избыток кислорода объемом (н.у.) \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до целых.)
82. /4.9/ Объем продукта (н.у.), который образуется при горении 2 л оксида углерода(II) в 2 л кислорода, равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до целых.)
83. /4.9/ Объем углекислого газа (н.у.), который образуется при горении 40 л метана в 40 л кислорода, равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до целых.)
84. /4.9/ Объем (н.у.) углекислого газа, который образуется при горении 40 л этана в 40 л кислорода, равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до целых.)
85. /4.8/ После нитрования 19,5 г бензола по уравнению реакции  
$$\text{C}_6\text{H}_6 + \text{HONO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

образовался нитробензол массой

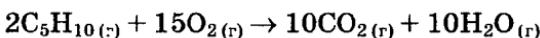
- 1) 12,3 г      2) 7,8 г      3) 30,75 г      4) 61,5 г

86. /4.8/ Объем ацетилена (н.у.), необходимый для получения 242,5 г дихлорэтена, равен

- 1) 22,4 л      2) 44,8 л      3) 56 л      4) 112 л

87. /4.8/ Объем хлороводорода (н.у.), который потребуется для реакции с 186 г анилина, равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до десятых.)

88. При сгорании пентена в 5,6 л кислорода (н.у.) по уравнению



образовалась вода количеством вещества

- 1) 1,7 моль      2) 0,17 моль      3) 5,4 моль      4) 8 моль

89. /4.9/ Масса азота, полученного при полном сгорании 5 л аммиака (н.у.), равна \_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до целых.)

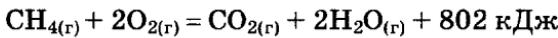
90. /4.7/ В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 297 кДж теплоты. Объем израсходованного оксида серы(IV) равен

- 1) 22,4 л      2) 44,8 л      3) 67,2 л      4) 78,4 л

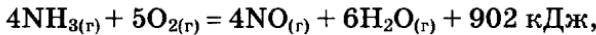
91. /4.7/ Согласно термохимическому уравнению реакции



количество теплоты, выделившейся при сжигании 24 г метана, равно

- 1) 1604 кДж      2) 1203 кДж      3) 601,5 кДж      4) 401 кДж

92. /4.7/ В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 1127,5 кДж теплоты. Объем (н.у.) образовавшегося при этом оксида азота(II) равен

- 1) 112 л      2) 11,2 л      3) 89,6 л      4) 896 л

93. /4.7/ В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 1967,5 кДж теплоты. Объем (н.у.) образовавшегося при этом углекислого газа равен

- 1) 11,2 л      2) 168 л      3) 224 л      4) 112 л

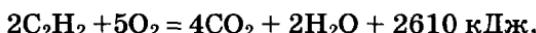
94. /4.7/ В результате реакции, термохимическое уравнение которой



поглотилось 15,85 кДж теплоты. Масса выделившегося серебра равна

- 1) 1,08 г      2) 54 г      3) 5,4 г      4) 10,8 г

95. /4.7/ В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 652,5 кДж теплоты. Объем сгоревшего ацетилена равен

- 1) 11,2 л      2) 22,4 л      3) 44,8 л      4) 67,2 л

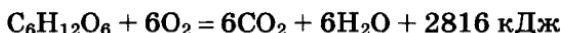
96. /4.7/ В соответствии с термохимическим уравнением



1505 кДж выделится при сгорании фосфора массой

- 1) 31 г      2) 62 г      3) 93 г      4) 124 г

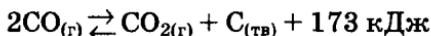
97. /4.7/ В соответствии с термохимическим уравнением



выделится 1408 кДж теплоты, если в реакции участвует кислород количеством вещества

- 1) 1,5 моль      2) 3 моль      3) 4,5 моль      4) 6 моль

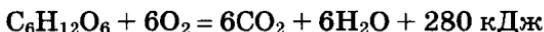
98. /4.7/ В соответствии с термохимическим уравнением реакции



выделилось 1730 кДж теплоты. Объем оксида углерода(II) (н.у.), вступившего в реакцию, равен

- 1) 112 л      2) 224 л      3) 336 л      4) 448 л

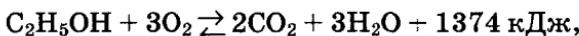
99. /4.7/ В соответствии с термохимическим уравнением реакции



140 кДж теплоты выделяется при сгорании глюкозы массой

- 1) 90 г      2) 180 г      3) 270 г      4) 360 г

100. /4.7/ В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 687 кДж теплоты. Количество вещества этанола равно

- 1) 0,5 моль      2) 1 моль      3) 1,5 моль      4) 2 моль

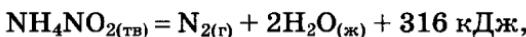
101. /4.7/ В соответствии с термохимическим уравнением реакции



количество теплоты, выделяющееся при горении 10 г кальция, равно

- 1) 79,4 кДж      2) 635,1 кДж      3) 317,7 кДж      4) 158,8 кДж

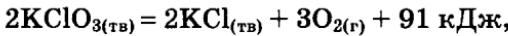
102. /4.7/ В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 948 кДж теплоты. Масса разложившейся соли равна

- 1) 384 г      2) 19,2 г      3) 192 г      4) 38,4 г

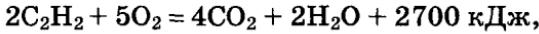
103. /4.7/ В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 182 кДж теплоты. Масса образовавшегося при этом кислорода равна

- 1) 96 г      2) 192 г      3) 288 г      4) 576 г

104. /4.7/ В результате реакции, термохимическое уравнение которой



выделилось 67,5 кДж теплоты. Объем сгоревшего при этом ацетилена равен

- 1) 1,12 л      2) 2,24 л      3) 11,2 л      4) 22,4 л

105. /4.7/ Температура образования оксида алюминия равна 1676 кДж/моль. Определите тепловой эффект реакции, в которой при взаимодействии алюминия с кислородом получено 25,5 г  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

- 1) 140 кДж    2) 209,5 кДж    3) 419 кДж    4) 838 кДж

106. /4.10/ К 1170 г 0,5%-ного раствора хлорида натрия прилили 1275 г 0,2%-ного раствора нитрата серебра. Какова массовая доля нитрата натрия в полученном растворе?

107. /4.10/ Сколько литров хлора (н.у.) выделится, если к 200 мл 35%-ной соляной кислоты (плотностью 1,17 г/мл) добавить при нагревании 26,1 г оксида марганца(IV)? Сколько граммов гидроксида натрия в холодном растворе прореагирует с этим количеством хлора?

108. /4.10/ Масса 10%-ного раствора гидроксида натрия, которая необходима для реакции с 42,3 г фенола, равна \_\_\_\_\_. г. (Запишите число с точностью до целых.)

109. /4.10/ Для реакции 470 г фенола с образованием тринитрофенола потребуется 90%-ный раствор азотной кислоты массой \_\_\_\_\_. г. (Запишите число с точностью до целых.)

110. /4.10/ Масса бромной воды, массовая доля брома в которой равна 2%, необходимая для взаимодействия с 1,12 л бутадиена, равна \_\_\_\_\_. г. (Запишите число с точностью до целых.)

111. /4.10/ Масса 92%-ного раствора этанола, необходимого для получения 1,12 л этилена (н.у.), равна \_\_\_\_\_. г. (Запишите число с точностью до десятых.)

112. /4.10/ Смешали 30 мл 8%-ного раствора ацетата серебра ( $\rho = 1,04$  г/мл) и 24 г 10%-ного раствора  $\text{H}_2\text{S}$ . Масса образовавшегося осадка равна \_\_\_\_\_. г. (Запишите число с точностью до десятых.)

113. /4.10/ Для получения 1,3-бутадиена массой 180 кг требуется 96%-ный раствор этанола массой \_\_\_\_\_. кг. (Запишите число с точностью до десятых.)

- 114.** /4.10/ Определите массу  $Mg_3N_2$ , полностью подвергшегося разложению водой, если для солеобразования с продуктами гидролиза потребовалось 150 мл 4%-ного раствора соляной кислоты плотностью 1,02 г/мл.
- 115.** /4.10/ Газообразный аммиак, выделившийся при кипячении 160 г 7%-ного раствора гидроксида калия с 9,0 г хлорида аммония, растворили в 75 г воды. Определите массовую долю аммиака в полученном растворе.
- 116.** /4.11/ Аммиак, выделившийся при кипячении 80 г 14%-ного раствора гидроксида калия с 8,03 г хлорида аммония, растворили в воде. Рассчитайте, сколько миллилитров 5%-ной азотной кислоты плотностью 1,02 г/мл пойдет на нейтрализацию полученного раствора аммиака.
- 117.** /4.11/ Карбид кальция обработан избытком воды. Выделившийся газ занял объем 4,48 л (н.у.). Рассчитайте, какой объем 20%-ной соляной кислоты плотностью 1,10 г/мл пойдет на полную нейтрализацию щелочи, образовавшейся из карбида кальция.
- 118.** /4.11/ Рассчитайте, какой объем 10%-ного раствора хлороводорода плотностью 1,05 г/мл пойдет на полную нейтрализацию гидроксида кальция, образовавшегося при гидролизе карбида кальция, если выделившийся при гидролизе газ занял объем 8,96 л (н.у.).
- 119.** /4.11/ Карбид алюминия обработан 200 г 30%-ного раствора серной кислоты. Выделившийся при этом метан занял объем 4,48 л (н.у.). Рассчитайте массовую долю серной кислоты в полученном растворе.
- 120.** /4.11/ При обработке карбида алюминия раствором соляной кислоты, масса которого 320 г и массовая доля  $HCl$  22%, выделилось 6,72 л (н.у.) метана. Рассчитайте массовую долю соляной кислоты в полученном растворе.
- 121.** /4.11/ При обработке карбида алюминия раствором соляной кислоты, масса которого 150 г и массовая доля  $HCl$  12%, выделилось 2,24 л (н.у.) метана. Рассчитайте массовую долю хлорида алюминия в полученном растворе.

122. /4.11/ Гидрид кальция внесли в избыток раствора соляной кислоты (масса раствора кислоты 150 г, массовая доля  $\text{HCl}$  20%). При этом выделилось 6,72 л (н.у.) водорода. Рассчитайте массовую долю хлорида кальция в полученном растворе.
123. /4.11/ При обработке гидрида кальция избытком раствора соляной кислоты массой 200 г, с массовой долей  $\text{HCl}$  15%, выделилось 11,2 л (н.у.) водорода. Рассчитайте массовую долю хлороводорода в полученном растворе.
124. /4.10/ Смешали 125 мл 5%-ного раствора гидроксида лития ( $\rho = 1,05 \text{ г/мл}$ ) и 100 мл 5%-ного раствора азотной кислоты ( $\rho = 1,03 \text{ г/мл}$ ). Определите среду полученного раствора и массовую долю нитрата лития в нем.
125. /4.11/ Оксид фосфора(V) массой 1,42 г растворили в 60 г 8,2%-ной ортофосфорной кислоты и полученный раствор прокипятили. Какая соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 3,92 г гидроксида калия?
126. /4.11/ Оксид серы(VI) массой 8 г растворили в 110 г 8%-ной серной кислоты. Какая соль и в каком количестве образуется, если к полученному раствору добавить 10,6 г гидроксида калия?
127. /4.11/ Аммиак, выделившийся при взаимодействии 107 г 20%-ного раствора хлорида аммония со 150 г 18%-ного раствора гидроксида натрия, полностью прореагировал с 60%-ной ортофосфорной кислотой с образованием дигидрофосфата аммония. Определите массовую долю хлорида натрия в растворе и необходимую массу 60%-ного раствора фосфорной кислоты.
128. /4.11/ Сероводород, выделившийся при взаимодействии избытка концентрированной серной кислоты с 1,44 г магния, пропустили через 160 г 1,5%-ного раствора брома. Определите массу выпавшего при этом осадка и массовую долю кислоты в образовавшемся растворе.
129. /4.11/ Медь массой 6,4 г обработали 100 мл 30%-ной азотной кислоты ( $\rho = 1,153 \text{ г/мл}$ ). Для полного связывания продуктов к полученному раствору добавили 200 г раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю щелочи в использованном растворе.

130. /4.11/ Хлор без остатка прореагировал с 228,58 мл 5%-ного раствора NaOH (плотностью 1,05 г/мл) при повышенной температуре. Определите состав полученного раствора и рассчитайте массовые доли веществ в этом растворе.
131. /4.11/ Для получения раствора сульфата калия рассчитанное количество карбоната калия растворили в 5%-ной серной кислоте. Определите массовую долю сульфата калия в полученном растворе.
132. /4.12/ При взаимодействии 1,48 г предельного одноатомного спирта с металлическим натрием выделился водород в количестве, достаточном для гидрирования 224 мл этилена (н.у.). Определите молекулярную формулу спирта.
133. /4.12/ При полном сжигании вещества, не содержащего кислорода, образуются азот и вода. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 16. Объем необходимого для сжигания кислорода равен объему выделившегося азота. Определите общую формулу соединения и истинную формулу вещества.
134. /4.12/ Установите молекулярную формулу дибромалкана, содержащего 85,11% брома.
135. /4.12/ При взаимодействии 22 г предельной одноосновной кислоты с избытком раствора гидрокарбоната натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу кислоты.
136. /4.12/ Установите молекулярную формулу алкена, если известно, что 1,5 г его способны присоединить 600 мл (н.у.) хлороводорода.
137. /4.12/ Установите молекулярную формулу алкена, гидратацией которого получается спирт, пары которого в 2,07 раза тяжелее воздуха.
138. /4.12/ При сгорании 9 г предельного вторичного амина выделилось 2,24 л азота и 8,96 л углекислого газа. Определите молекулярную формулу амина.

139. /4.12/ Установите молекулярную формулу предельного третичного амина, содержащего 23,73% азота по массе.
140. /4.12/ При взаимодействии 11,6 г предельного альдегида с избытком гидроксида меди(II) при нагревании образовался осадок массой 28,8 г. Выведите молекулярную формулу альдегида.
141. /4.12/ При сгорании 9 г первичного амина выделилось 2,24 л азота (н.у.). Определите молекулярную формулу амина, приведите его название.
142. /4.12/ При взаимодействии 1,74 г алкана с бромом образовалось 4,11 г монобромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкана.
143. /4.12/ При взаимодействии 0,672 л алкена (н.у.) с хлором образуется 3,39 г его дихлорпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена, запишите его структурную формулу и название.
144. /4.12/ При взаимодействии одного и того же количества алкена с различными галогеноводородами образуется соответственно 7,85 г хлорпроизводного или 12,3 г бромпроизводного. Определите молекулярную формулу алкена.
145. /4.12/ В результате сжигания 1,74 г органического соединения получено 5,58 г смеси  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ . Количество веществ  $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$  в этой смеси оказались равными. Определите молекулярную формулу органического соединения, если относительная плотность его по кислороду равна 1,8125.
146. /4.12/ При взаимодействии 25,5 г предельной одноосновной кислоты с избытком раствора гидрокарбоната натрия выделилось 5,6 л (н.у.) газа. Определите молекулярную формулу кислоты.
147. /4.12/ При взаимодействии первичного одноатомного спирта, содержащего 60% углерода и 13,3% водорода, с органической кислотой образовалось вещество, плотность паров которого по водороду равна 58. Определите молекулярную формулу каждого из веществ, участвующих в реакции, и дайте им названия.

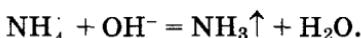
- 148.** /4.12/ Масса неизвестного объема воздуха равна 0,123 г, а масса такого же объема газообразного алкана — 0,246 г (при одинаковых условиях). Определите молекулярную формулу алкана.
- 149.** /4.12/ Установите молекулярную формулу алкена, если известно, что 0,5 г его способны присоединить 200 мл (н.у.) водорода.
- 150.** /4.12/ Органическое вещество массой 1,875 г занимает объем 1 л (н.у.). При сжигании 4,2 г этого вещества образуется 13,2 г  $\text{CO}_2$  и 5,4 г воды. Определите молекулярную формулу вещества.
- 151.** /4.12/ Предельную одноосновную карбоновую кислоту массой 11 г растворили в воде. Для нейтрализации полученного раствора потребовалось 25 мл раствора гидроксида натрия, молярная концентрация которого 5 моль/л. Определите формулу кислоты.
- 152.** /4.12/ Установите молекулярную формулу алкена, если известно, что одно и то же количество его, взаимодействуя с галогенами, образует соответственно или 56,5 г дихлорпроизводного, или 101 г дибромпроизводного.

### Комментарии

**Задание 13.** Соли аммония можно обнаружить с помощью

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| 1) гидроксида натрия | 3) хлорида бария   |
| 2) серной кислоты    | 4) нитрата серебра |

Это типичное задание, проверяющее знание качественных реакций на неорганические вещества. В данном случае для обнаружения иона аммония следует использовать взаимодействие его со щелочью:



Выделившийся аммиак можно распознать либо по характерному запаху, либо по посинению лакмусовой бумаги.

**Задание 20.** Свежеосажденный гидроксид меди(II) является реагентом на

- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1) карбоновые кислоты | 3) альдегиды     |
| 2) одноатомные спирты | 4) сложные эфиры |

Еще раз напоминаем, что выбор правильного ответа следует осуществлять на основе анализа всех четырех предложенных вариантов ответа. Многие из тех, кто ошибся с выбором ответа к этому заданию, явно не следовали этим рекомендациям, и вот почему.

Посмотрите на первый вариант ответа. Карбоновые кислоты, например уксусная, легко взаимодействуют с гидроксидом меди, растворяя его с образованием зеленовато-синего раствора. Казалось бы, это и есть правильный ответ. Многие экзаменуемые, не проанализировав остальные варианты ответов, выбрали его в качестве правильного. Но это неверный ответ. Растворяют гидроксид меди не только карбоновые, но и другие кислоты — серная, азотная и т. д.

Но где же верный ответ? Одноатомные спирты и сложные эфиры не взаимодействуют с гидроксидом меди. Остаются альдегиды. Действительно, качественной реакцией на альдегиды, наряду с реакцией «серебряного зеркала», является взаимодействие их с гидроксидом меди. Синий осадок свежеосажденного  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  под действием альдегидов превращается в желтый  $\text{CuOH}$ , а затем — в красный  $\text{Cu}_2\text{O}$ . Верный ответ 3.

**Задание 34.** Наибольшую экологическую опасность представляет переработка минерала

- |                                  |                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1) ангидрита ( $\text{CaSO}_4$ ) | 3) свинцового блеска ( $\text{PbS}$ ) |
| 2) пирита ( $\text{FeS}_2$ )     | 4) цинковой обманки ( $\text{ZnS}$ )  |

На это задание многие экзаменуемые дали неверный ответ. Поскольку в школьном курсе химии очень подробно изучается производство серной кислоты из пирита, то формула  $\text{FeS}_2$  оказалась хорошо знакомой большинству учащихся. Кроме того, в учебнике подробно описываются негативные последствия для экологии, с которыми приходится сталкиваться при работе серно-кислотных заводов (образование  $\text{SO}_2$  при обжиге пирита, частичный выброс его в атмосферу, окисление  $\text{SO}_2$  до  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , кислотные дожди). Это, видимо, и побудило в качестве верного выбрать ответ 2.

Но ведь образование и выброс  $\text{SO}_2$  происходят в каждом из указанных в ответе производств. А какой второй продукт обра-

зуется при обжиге этих минералов? Вот теперь мы готовы назвать правильный ответ — при переработке сульфида свинца не только овыделяется сернистый газ, но и образуется оксид свинца, а все соединения свинца очень ядовиты. Именно свинцовое производство и представляет наибольшую экологическую опасность! Правильный ответ **2**.

**Задание 43.** Способом переработки нефти и нефтепродуктов, при котором не происходят химические реакции, является

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1) перегонка | 3) риформинг |
| 2) крекинг   | 4) пиролиз   |

В данном случае следует помнить, что и крекинг, и пиролиз, и риформинг — различные химические процессы, протекающие с разложением исходных веществ. Крекинг сопровождается разрывом C—C связей. Пиролиз — более глубокое разложение вещества при действии высоких температур. Риформинг сопровождается дегидроциклизацией и изомеризацией углеводородов. А вот перегонка — **физический способ** разделения смеси на отдельные компоненты или фракции. Никаких химических превращений при обычной перегонке не происходит. Поэтому правильный ответ **1**.

**Задание 47.** Мономером для получения поливинилхлорида является

- |             |                   |
|-------------|-------------------|
| 1) хлорэтан | 3) хлорпропан     |
| 2) хлорэтен | 4) 1,2-дихлорэтан |

Это задание совершенно неожиданно оказалось сложным для многих, сдававших экзамен. Сложность связана только с одним — в условии приведено тривиальное название (**винил**), а среди ответов содержатся только названия по систематической номенклатуре. Вспомним, что хлорэтен  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$  имеет другое название — хлорвинил. Теперь все встало на свои места. Мономером для производства полихлорвинала (**поливинилхлорида**) является хлорвинил, т. е. хлорэтен. Верный ответ **2**.

**Задание 48.** Мономером для получения полистирола  $(-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-)_n$  является

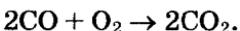
- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1) этилбензол  | 3) этилацетат  |
| 2) винилбензол | 4) нитробензол |

**Задание 76.** Абсолютно аналогично предыдущему. Вспомним, что полистирол получают полимеризацией стирола  $C_6H_5-CH=CH_2$ , а другое название стирола — винилбензол. Правильный ответ 2.

**Задание 77.** Объем воздуха (н.у.), необходимый для сжигания 32 л (н.у.) угарного газа, равен \_\_\_\_\_ л. (Запишите число с точностью до целых.)

Многие, допустившие ошибку при решении этой задачи, пострадали от собственной невнимательности. В задаче требуется найти объем воздуха, а многие экзаменуемые нашли только объем кислорода.

Давайте найдем правильный ответ вместе. Запишем уравнение реакции:



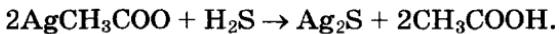
На основании закона объемных отношений газов в химической реакции можем утверждать, что объем кислорода, необходимый для сжигания оксида углерода(II), будет ровно в 2 раза меньше, т. е. составит 16 л. Но кислорода в воздухе содержится только 21%, поэтому объем воздуха составит  $16/0,21 = 76,19$  л. Округляя до целых, окончательно получаем 76 л. Те, кто в расчете использовал примерную долю кислорода в воздухе 1/5 (или 20%), получат ответ  $16/0,2 = 80$  л. Как же так? В зависимости от способа решения — разные ответы? Успокоим всех — здесь никто не пострадал, так как организаторы ЕГЭ в качестве правильных внесли в компьютер оба ответа: и 76 л, и 80 л. А вот тем, кто в качестве правильного ответа приведет 16 л, не повезет — этот ответ неверный.

Вторая распространенная ошибка состояла в незнании формулы угарного газа. Многие полагали, что под этим тривиальным названием скрывается или метан  $CH_4$  или сероводород  $H_2S$ .

**Задание 112.** Смешали 30 мл 8%-ного раствора ацетата серебра ( $\rho = 1,04$  г/мл) и 24 г 10%-ного раствора  $H_2S$ . Масса образовавшегося осадка равна \_\_\_\_\_ г. (Запишите число с точностью до десятых.)

Сначала приведем решение этой простой задачи, а затем укажем на типичные ошибки, допущенные экзаменуемыми при ее решении.

1) Запишем уравнение реакции:



2) Найдем массу раствора ацетата серебра, массу ацетата серебра в растворе и его количество:

$$m(\text{р-па}) = 30 \cdot 1,04 = 31,2 \text{ (г)},$$

$$m(\text{AgCH}_3\text{COO}) = 31,2 \cdot 0,08 = 2,5 \text{ (г)},$$

$$n(\text{AgCH}_3\text{COO}) = 2,5 / 167 = 0,015 \text{ (моль)}.$$

3) Найдем массу и количество вещества сероводорода:

$$m(\text{H}_2\text{S}) = 24 \cdot 0,1 = 2,4 \text{ (г)},$$

$$n(\text{H}_2\text{S}) = 2,4 / 32 = 0,075 \text{ (моль)}.$$

4) Определим, какой реагент в избытке, а какой полностью вступит в реакцию. По уравнению реакции количество вещества сероводорода должно быть в 2 раза меньше, чем ацетата серебра. По условию же сероводорода дано в 5 раз больше — он в значительном избытке. Следовательно, расчет ведем по ацетату серебра, который полностью вступит в реакцию:

$$n(\text{Ag}_2\text{S}) = 0,5n(\text{AgCH}_3\text{COO}) = 0,5 \cdot 0,015 = 0,0075 \text{ (моль)},$$

$$m(\text{Ag}_2\text{S}) = 0,0075 \cdot 248 = 1,86 \text{ (г)}.$$

Округлив до десятых (как требуется в условии), получим правильный ответ 1,9 г.

Основные причины типичных ошибок экзаменуемых при решении этой задачи следующие:

- неправильно нашли массу раствора, а иногда и вообще не находили ее, полагая, что 30 — это и есть масса раствора;

- аналогично полагали, что 24 — это и есть масса сероводорода, а не масса раствора;

- находя количество вещества газообразного сероводорода, его массу делили не на молярную массу, а на молярный объем 22,4;

- не проверили, какое вещество в избытке, и расчет вели по сероводороду;

- пропустили коэффициент 2 в уравнении реакции.

Таким образом, лишь половина экзаменуемых справились с этой сравнительно простой задачей.

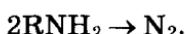
**Задание 141.** При сгорании 9 г первичного амина выделилось 2,24 л азота (н.у.). Определите молекулярную формулу амина, приведите его название.

Решение задач на установление молекулярной формулы веществ, как органических, так и неорганических, предусмотрено требованиями стандарта к уровню подготовки выпускников средней (полной) школы. Такие задачи решаются на уроках химии, однако многие из школьников относят их к сложным: результаты единого государственного экзамена показывают, что задачи такого типа в среднем выполняют правильно только 40% от числа сдававших экзамен. Полезно знать, что любая достаточно сложная задача является некоторой комбинацией более простых (стандартных) элементов содержания. Поэтому и решение задачи будет состоять из нескольких простых мыслительных операций. Они являются общими для всех задач данного типа, несмотря на внешнюю их непохожесть.

В данном случае нужно знать и использовать общие формулы изучаемых в школьном курсе органической химии гомологических рядов, в частности таких:

<i>Гомологический ряд</i>	<i>Общая формула</i>
Алканы	$C_nH_{2n+2}$
Алкены	$C_nH_{2n}$
Алкины	$C_nH_{2n-2}$
Диены	$C_nH_{2n-4}$
Циклоалканы	$C_nH_{2n}$
Арены	$C_nH_{2n-6}$
Моногалогеналканы	$C_nH_{2n+1}X$
Дигалогеналканы	$C_nH_{2n}X_2$
Одноатомные спирты	$C_nH_{2n+1}OH$
Альдегиды	$C_nH_{2n+1}COH$
Предельные карбоновые одноосновные кислоты	$C_nH_{2n+1}COOH$
Простые эфиры	$C_nH_{2n+2}O$
Первичные амины	$C_nH_{2n+1}NH_2$
Аминокислоты	$(NH_2)C_nH_{2n}COOH$

Решая задачу, прежде всего составим или уравнение реакции горения амина, или просто схему:



Из этой схемы видно, что количество вещества амина вдвое превышает количество вещества образовавшегося азота:

$$n(\text{RNH}_2) = 2n(\text{N}_2) = 2 \cdot 2,24 / 22,4 = 0,2 \text{ (моль).}$$

Теперь можно найти молярную массу амина:

$$M(\text{RNH}_2) = m/n = 9/0,2 = 45 \text{ (г/моль).}$$

Т.к.  $M(\text{NH}_2) = 14 + 2 = 16$ , то на радикал приходится:

$$M(\text{R}) = 45 - 16 = 29.$$

Таким радикалом может быть только этил  $\text{C}_2\text{H}_5$ . Молекулярная формула амина  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ , его название — этиламин.

# ОТВЕТЫ

## Химический элемент

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	2	2	1	2	1	4	1	3	1	4
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	2	2	2	3	3	1	3	4	1	2
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	2	2	4513	3421	3421	3214	2413	2341	3125	3214
№	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ответ	3412	2143	1	1	2	2	2	1	3	2
№	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Ответ	3	4	4	1	1	1	3	1	1	1
№	51	52	53							
Ответ	1	2	3							

## Вещество

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	3	2	2	3	2	3	4	4	3	4
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	2	1	4	3	2	2	3	2431	4231	1
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	3	4	2	4	2	5235	4235	4	3	4
№	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ответ	3	3	2	3	3	1	4	4	4	3
№	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Ответ	1	4	1	4	3	2	3	1	2	1

№	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ответ	2	1435	2313	4513	3124	3216	5214	2	1	4
№	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Ответ	2	4	2	1	2	2	3	3	3	1
№	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Ответ	3	3	4	4	1	1	4	1	3	2
№	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ответ	1	4312	3241	2	1	1	3	3	3	1
№	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Ответ	3	3	3	4	2	3	4	3	3	3
№	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
Ответ	2	1	4	4	4	3	2	3213	2341	6152
№	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Ответ	3421	5213	1465	4526	4213	6531	1435	2141	6415	3
№	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
Ответ	1	4	4	3	4	4	1	3	1	3
№	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
Ответ	3	2	2	3	4	2131	2213	1312	2143	3
№	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
Ответ	4	3	2	1	1	3	3	1	4	2
№	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
Ответ	4	2	3	2	2	2	1	134	13	3
№	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
Ответ	2	1	4	3	3	4	2	2	2	2
№	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
Ответ	4	4	2	1	5454	6425	3556	5436	5432	4
№	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
Ответ	1	4	3	4	1	4	1	4	4	2

№	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
Ответ	2	4	4	3	1	4	2	3	4	2
№	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
Ответ	2	1	2	2	2	1	4	125	125	3
№	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
Ответ	3	1	1	2	3	4	2	135	2356	2435
№	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
Ответ	5624	6123	2346	3462	1453	4	2	4	4	3
№	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
Ответ	2	1	1	3	4	4	3	3	3	4
№	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
Ответ	3	3	1	3214	345	124	3457	6531	2356	5624
№	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
Ответ	6532	235	3	2	3	1	2	3	4	4
№	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
Ответ	4	1237	125	134	235	13	345	2	4	2
№	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
Ответ	3	2	4	4	1	4	2	2	1	2
№	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
Ответ	2	3	2	4	4	3	4	3	1	4
№	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
Ответ	4	1	1	1	3	3	2	3	2	1
№	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310
Ответ	3	3	3	2	4	3	1423	4531	3124	4312
№	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
Ответ	4312	3251	6153	2541	3425	3425	1	3	4	2
№	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330
Ответ	2	2	3452	2315	3541	4132	4125	2331	3121	3132

№	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
Ответ	2231	3215	2	2	4	4	2	3	3	4
№	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350
Ответ	1	2	4	4	2	2231	3321	136	156	245
№	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
Ответ	356	246	2	2	2	1	2	1	2	3
№	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370
Ответ	3	2	3	2	2	1	2	1	2	2
№	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
Ответ	1	1	1	2	3	2	2	3	4	4
№	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390
Ответ	4	2	1	2	1	1356	3514	3641	4523	135
№	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
Ответ	126	236	1	1	3	3	2	3	1	3
№	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410
Ответ	3	4	2	1	4	4	3	1	3	1
№	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
Ответ	1	3	246	4653	2451	1	3	3	3	4
№	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430
Ответ	3	2	1	2	3	4	1	245	145	36
№	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
Ответ	146	56	2	2	1	4	1	4	2	3
№	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450
Ответ	2	1	4	1	2	2	3	3	4	1
№	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
Ответ	1	1	3	1	2	2	4	3	3	3
№	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470
Ответ	3	3	4	3	236	235	125	235	235	136

№	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
Ответ	246	135	235	136	3	4	2	1	2	2
№	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490
Ответ	2	2	1	2	2	246	1	1	2	3
№	491	492	493	494	495	496				
Ответ	4	4	4	3	2	4				

**Химическая реакция**

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	2	3	1	3	4	1	2	2	2	4
№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	1	1	1	3	3	4	2	2	4	3
№	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	3	1	4	4	1	2	1	3	1	3
№	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ответ	4	4	1	4	4	4	3	3	3	1
№	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Ответ	3	2	2	2	3	4	2	3	4	3
№	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Ответ	3	3	3	3	3	3	1	1	4	2
№	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Ответ	4	1	1	3	3	2	3	1	1	1
№	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Ответ	4	3	4	4	2	2	1	1	3	4
№	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ответ	2	2	2	2	2	2	1	3	1	4
№	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Ответ	4	2	2	3	4	3	2	3	3	3

№	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
Ответ	4	1	2	3	3	2	4	3	3	4
№	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
Ответ	3	3	2	1	3	1	2	3	1	1
№	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
Ответ	3	2	2	3	3	3	3	4	4	3
№	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
Ответ	1	3	3	4	3451	5142	5412	5163	2412	2451
№	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
Ответ	3412	4	2	1	4	1	1	4	1	1
№	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
Ответ	3	3	3	4	3	4	2	1	4	3
№	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
Ответ	3	1	2	1	2	3	2	4	3	4
№	171	172	173	174	175	176	177 <sup>1</sup>	178	179	180
Ответ	3	3	3	2412	6413	2365	p	p	p	p
№	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
Ответ	p	p	2	1	4	1	2	2	2	3
№	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
Ответ	4	2	1	3	2	2	3	1	2	2
№	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
Ответ	4	3142	1211	1212	2112	1221	2113	3131	2331	1233
№	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
Ответ	1232	3132	3221	2132	1352	1245	3212	4213	2231	3412
№	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
Ответ	3241	1324	2	2	1	1	2	3	1	1

<sup>1</sup> Ответы на задания, обозначенные буквой «p» (задания с развернутым ответом), даны отдельно.

№	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
Ответ	2	4	5562	4531	3511	3366	1533	p	p	p
№	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250
Ответ	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
№	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
Ответ	2	4	2	2	2	2	2	2	3	4
№	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270
Ответ	4	1	3	1	1	2	4	4	2	1
№	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
Ответ	4	2	3	2	3	1	3	3	1	2
№	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290
Ответ	4	1	1	4	1	4	3	2	3	4
№	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
Ответ	4	3	1	3	1	1	4	1	2	1
№	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310
Ответ	1	1	1	4	3	2	2	p	p	p
№	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
Ответ	p	p	p	p	p	p	p	p	p	P
№	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
Ответ	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
№	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
Ответ	p	p	p	p	p	3	2	2	1	3
№	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350
Ответ	3	3	p	p	p	p	p	p	p	p
№	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
Ответ	p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
№	361	362	363							
Ответ	p	p	p							

## Ответы на задания с развернутым ответом

**177.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
<b>Элементы ответа</b>	
1) Составлен электронный баланс:	
$\begin{array}{c c} 1 & \text{P}^0 - 5\bar{e} \rightarrow \text{P}^{+5} \\ 5 & \text{N}^{+5} + \bar{e} \rightarrow \text{N}^{+4} \end{array}$	
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:	
$\text{P} + 5\text{HNO}_3 = \text{H}_5\text{PO}_4 + 5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}.$	
3) Указано, что фосфор в степени окисления 0 является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или азотная кислота за счет азота в степени окисления +5) — окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	3

**178.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<b>Элементы ответа</b>	
1) Составлен электронный баланс:	
$\begin{array}{c c} 1 & 2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3} \\ 3 & 2\text{Cl} - 2\bar{e} \rightarrow \text{Cl}_2^0 \end{array}$	
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:	
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} = 3\text{Cl}_2 + 2\text{KCl} + 2\text{CrCl}_3 + 7\text{H}_2\text{O}.$	
3) Указано, что хром в степени окисления +6 является окислителем, а хлор в степени окисления -1 (или соляная кислота за счет хлора -1) — восстановителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

**179.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлен электронный баланс:	
$\begin{array}{c c} 3 & \text{Si}^0 - 4\bar{e} \rightarrow \text{Si}^{+4} \\ \hline 4 & \text{N}^{+6} + 3\bar{e} \rightarrow \text{N}^{+2} \end{array}$	
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:	
$3\text{Si} + 4\text{HNO}_3 + 18\text{HF} \rightarrow 3\text{H}_2\text{SiF}_6 + 4\text{NO} + 8\text{H}_2\text{O}$ .	
3) Указано, что кремний в степени окисления 0 является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или азотная кислота за счет азота +5) — окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

**180.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлен электронный баланс:	
$\begin{array}{c c} 1 & \text{B}^0 - 3\bar{e} \rightarrow \text{B}^{+3} \\ \hline 3 & \text{N}^{+5} + \bar{e} \rightarrow \text{N}^{+4} \end{array}$	
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:	
$\text{B} + 3\text{HNO}_3 + 4\text{HF} = \text{HBF}_4 + 3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ .	
3) Указано, что бор в степени окисления 0 является восстановителем, а азот в степени окисления +5 (или азотная кислота за счет азота +5) — окислителем.	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

181.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлен электронный баланс:	
$\begin{array}{c c} 2 & \text{Cr}^{+3} - 3\bar{e} \rightarrow \text{Cr}^{+6} \\ 3 & \text{Br}_2^0 + 2\bar{e} \rightarrow 2\text{Br}^- \end{array}$	
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции:	
$\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Br}_2 + 16\text{NaOH} = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 6\text{NaBr} + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ .	
3) Указано, что хром в степени окисления +3 является восстановителем, а бром в степени окисления 0 — окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

182.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлен электронный баланс:	
$\begin{array}{c c} 1 & 2\text{Cr}^{+6} + 6\bar{e} \rightarrow 2\text{Cr}^{+3} \\ 3 & 2\text{I}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{I}_2^0 \end{array}$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $K_2Cr_2O_7 + 6KI + 7H_2SO_4 = 3I_2 + Cr_2(SO_4)_3 + 4K_2SO_4 + 7H_2O$ .	
3) Указано, что иод в степени окисления <b>-1</b> является восстановителем, а хром в степени окисления <b>+6</b> (или дихромат натрия за счет хрома в степени окисления <b>+6</b> ) — окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

**238.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа	
1) Записаны уравнения реакций, протекающих: на катоде: $Cu^{2+} + 2e \rightarrow Cu^0$ , на аноде: $2H_2O - 4e \rightarrow O_2 + 4H^+$ .	
2) Составлено общее уравнение электролиза:	
$2CuSO_4 + 2H_2O \rightarrow 2Cu + O_2 + 2H_2SO_4$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

239.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Записаны уравнения реакций, протекающих: на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2e = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ , на аноде: $2\text{Cl}^- - 2e = \text{Cl}_2$ .	
2) Составлено общее уравнение электролиза $\text{BaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

240.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Записаны уравнения реакций, протекающих: на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ , на аноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4e \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ .	
2) Составлено общее уравнение электролиза: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

## 241.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа 1) Записаны уравнения реакций, протекающих: на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2e = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ , на аноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4e = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ . 2) Составлено общее уравнение электролиза: $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны только два из названных выше элементов ответа	2
Правильно записан один из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

## 242.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа 1) Записаны уравнения реакций, протекающих: на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2e = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ , на аноде: $4\text{OH}^- - 4e = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ . 2) Составлено общее уравнение электролиза: $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

## 243.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Записаны уравнения реакций, протекающих: на катоде: $2\text{H}^+ + 2e \rightarrow \text{H}_2$ , на аноде: $2\text{H}_2\text{O} - 4e \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ . 2) Составлено общее уравнение электролиза: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны только два из названных выше элементов ответа	2
Правильно записан один из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

## 244.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{c c} 5 & \text{S}^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^0 \\ 2 & \text{Mn}^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2} \end{array}$ 2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + 5\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ 3) Указано, что сера в степени окисления $-2$ (или сероводород за счет серы в степени окисления $-2$ ) является восстановителем, а марганец в степени окисления $+7$ – окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

## 245.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Записаны уравнения реакций, протекающих: на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ , на аноде: $2\text{I}^- - 2e \rightarrow \text{I}_2$ .	
2) Составлено общее уравнение электролиза: $2\text{KI} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2 + \text{I}_2$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны только два из названных выше элементов ответа	2
Правильно записан один из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

## 246.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{c c} 5 & 2\text{Br}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2^0 \\ & \text{Mn}^{+7} + 5\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+2} \end{array}$	
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $2\text{KMnO}_4 + 10\text{KBr} + 8\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{MnSO}_4 + 5\text{Br}_2 + 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$	
3) Указано, что бром в степени окисления $-1$ (или бромид калия за счет брома в степени окисления $-1$ ) является восстановителем, а марганец в степени окисления $+7$ (или перманганат калия за счет марганца в степени окисления $+7$ ) — окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

247.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Записаны уравнения реакций, протекающих: на катоде: $2\text{H}_2\text{O} + 2\bar{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ , на аноде: $2\text{Br}^- - 2\bar{e} \rightarrow \text{Br}_2$ .	
2) Составлено общее уравнение электролиза: $2\text{LiBr} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{LiOH} + \text{Br}_2 + \text{H}_2$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны только два из названных выше элементов ответа	2
Правильно записан один из названных выше элементов ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

248.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлен электронный баланс: 3   $\text{S}^2 - 2\bar{e} \rightarrow \text{S}^0$ 2   $\text{Mn}^{+7} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+4}$	
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $3\text{H}_2\text{S} + 2\text{HMnO}_4 = 3\text{S} + 2\text{MnO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$	
3) Указано, что сера в степени окисления $-2$ (или сероводород за счет серы $-2$ ) является восстановителем, а марганец в степени окисления $+7$ (или марганцевая кислота за счет марганца $+7$ ) — окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	3

## 249.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{c} 3 \mid S^{-2} - 2\bar{e} \rightarrow S^0 \\ 1 \mid Cl^{+5} + 6\bar{e} \rightarrow Cl^{-1} \end{array}$	
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $3H_2S + HClO_3 = 3S + HCl + 3H_2O$	
3) Указано, что сера в степени окисления -2 (или сероводород за счет серы -2) является восстановителем, а хлор в степени окисления +5 (или хлорноватая кислота за счет хлора +5) — окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

## 250.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлен электронный баланс: $\begin{array}{c} 8 \mid N^{+2} - 3\bar{e} \rightarrow N^{+5} \\ 3 \mid Cl^{+7} + 8\bar{e} \rightarrow Cl^{-1} \end{array}$	
2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $8NO + 3HClO_4 + 4H_2O = 8HNO_3 + 3HCl$	
3) Указано, что азот в степени окисления +2 (или оксид азота за счет азота +2) является восстановителем, а хлор в степени окисления +7 (или хлорная кислота за счет хлора +7) — окислителем.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
В ответе допущена ошибка только в одном из элементов	2
В ответе допущены ошибки в двух элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

## 308.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $16\text{HCl} + 2\text{KMnO}_4 = 5\text{Cl}_2 + 2\text{MnCl}_2 + 2\text{KCl} + 8\text{H}_2\text{O}$ , 2) $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ , 3) $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ , 4) $\text{Cl}_2 + 2\text{KOH} = \text{KCl} + \text{KClO} + \text{H}_2\text{O}$ , 5) $\text{KClO} + 2\text{HI} = \text{I}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

## 309.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений, и записаны формулы серосодержащих продуктов: 1) $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ , 2) $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ , 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$ , 4) $\text{BaSO}_4 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{t}\circ} \text{BaS} + 2\text{CO}_2 \uparrow$ (возможно образование CO), 5) $\text{BaS} + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$ .	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исажающие его смысл)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

**310.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений, и записаны формулы алюминийсодержащих продуктов:	
1) $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ,	
2) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH}$ сплав $\text{KAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ,	
3) $\text{KAlO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{KOH} + \text{Al}(\text{OH})_3$ ,	
4) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{KOH} = \text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ ,	
или	
$\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{KOH} = \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ ,	
5) $\text{K}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{HCl}_{(\text{недост})} = \text{KCl} + \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

## 311.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений, и записаны формулы цинксодержащих продуктов: 1) $ZnO + 2HCl = ZnCl_2 + H_2O$ , 2) $ZnCl_2 + 2NaOH = 2NaCl + Zn(OH)_2$ , 3) $Zn(OH)_2 + 2NaOH_{(избыток)} = Na_2[Zn(OH)_4]$ , 4) $Na_2[Zn(OH)_4] + 2HCl_{(недостаток)} = 2NaCl + Zn(OH)_2 + 2H_2O$ , 5) $Zn(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} ZnO + H_2O$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

## 312.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $Ca_3P_2 + 6HCl = 3CaCl_2 + 2PH_3$ , 2) $PH_3 + 2O_2 = H_3PO_4$ , 3) $H_3PO_4 + NaOH_{(недостаток)} = NaH_2PO_4 + H_2O$ (может получиться $Na_2HPO_4$ ), 4) $NaH_2PO_4 + 2NaOH_{(избыток)} = Na_3PO_4 + 2H_2O$ , 5) $2Na_3PO_4 + 3Ca(OH)_2 = Ca_3(PO_4)_2 \downarrow + 6NaOH$ .	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

313.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа Составлены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:  1) $\text{PH}_3 + 4\text{Br}_2 + 4\text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{PO}_4 + 8\text{HBr}$ , 2) $2\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ , 3) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + 5\text{C} + 3\text{SiO}_2 = 3\text{CaSiO}_3 + 5\text{CO} + 2\text{P}$ , 4) $2\text{P} + 5\text{Cl}_2 = 2\text{PCl}_5$ , 5) $3\text{PCl}_5 + 2\text{P} = 5\text{PCl}_3$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

314.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Составлены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $3\text{Cu}_2\text{O} + 14\text{HNO}_3 = 6\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 7\text{H}_2\text{O}$ (возможно выделение $\text{NO}_2$ ), 2) $2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{\text{t}^\circ} 2\text{CuO} + 4\text{NO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$ , 3) $4\text{NO}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{HNO}_3$ , 4) $4\text{Mg} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} \uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$ , 5) $5\text{N}_2\text{O} + 2\text{P} = 5\text{N}_2 + \text{P}_2\text{O}_5$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

315.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Составлены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$ , 2) $3\text{S} + 2\text{Al} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{Al}_2\text{S}_3$ , 3) $\text{Al}_2\text{S}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{S} \uparrow$ , 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{K}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{K}_2\text{SO}_4$ , 5) $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{KOH} = \text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

316.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Составлены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $2P + 5Cl_2 = 2PCl_5$ , 2) $3PCl_5 + 2P = 5PCl_3$ (возможно использование других восстановителей, например $H_2$ ), 3) $PCl_3 + 3H_2O = H_3PO_3 + 3HCl$ , 4) $5H_3PO_3 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 5H_3PO_4 + 3H_2O$ , 5) $2H_3PO_4 + 2Na = 2NaH_2PO_4 + H_2 \uparrow$ , (образование $Na_3PO_4$ в кислой среде невозможно).	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

## 317.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>Составлены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>2\text{NH}_3 + 3\text{Br}_2 = \text{N}_2 + 6\text{HBr}</math>, (вместо <math>\text{HBr}</math> возможно образование <math>\text{NH}_4\text{Br}</math>),</p> <p>2) <math>\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3</math>,</p> <p>3) <math>2\text{NH}_3 + 2\text{KMnO}_4 = \text{N}_2 + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O}</math>,</p> <p>4) <math>3\text{Mg} + \text{N}_2 = \text{Mg}_3\text{N}_2</math>,</p> <p>5) <math>\text{Mg}_3\text{N}_2 + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NH}_4\text{NO}_3</math>.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

## 318.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>Написаны четыре уравнения возможных реакций с участием указанных веществ:</p> <p>1) <math>\text{C} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц})} = \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>2) <math>3\text{C} + 8\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 3\text{CO}_2 + 2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}</math></p> <p>3) <math>\text{C} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_4</math></p> <p>4) <math>\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{KHSO}_4 + 2\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math></p>	
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

\* Примечание. Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

## 319.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Приведены уравнения возможных реакций между указанными веществами.	
1) $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\text{AlCl}_3$ ,	
2) $2\text{KI} + \text{Cl}_2 = \text{I}_2 + 2\text{KCl}$ ,	
3) $2\text{KI} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} = \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ,	
4) $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{конц.})} \xrightarrow{t^\circ} \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{SO}_2 \uparrow + 6\text{H}_2\text{O}$ .	
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

320.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
<p>Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}</math>,      2) <math>5\text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{Mg} \xrightarrow{t^\circ} 4\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}</math>,      3) <math>\text{H}_2\text{S} + \text{CuSO}_4 = \text{CuS} \downarrow + \text{H}_2\text{SO}_4</math>,      4) <math>2\text{CuS} + 3\text{O}_2 = 2\text{CuO} + 2\text{SO}_2</math>,      5) <math>\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 3\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}</math>.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

321.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
<p>Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>\text{SiO}_2 + 2\text{Mg} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{MgO} + \text{Si}</math>,      2) <math>2\text{Mg} + \text{Si} \xrightarrow{t^\circ, \text{Ar}} \text{Mg}_2\text{Si}</math>,      3) <math>\text{Mg}_2\text{Si} + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{Mg(OH)}_2 + \text{SiH}_4 \uparrow</math> или  <math>\text{Mg}_2\text{Si} + 4\text{HCl} = 2\text{MgCl}_2 + \text{SiH}_4 \uparrow</math>,      4) <math>\text{SiH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math>,      5) <math>\text{SiO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math>.</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысла)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

322.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысла)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow</math>,</p> <p>2) <math>2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math>,</p> <p>3) <math>\text{SO}_2 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math> или  <math>\text{SO}_2 + \text{K}_2\text{O} = \text{K}_2\text{SO}_3</math>.</p> <p>4) <math>5\text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 6\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}</math>, или  <math>3\text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}</math>, или  <math>\text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math>.</p> <p>Вместо <math>\text{KMnO}_4</math> можно взять другой окислитель, например, <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>:</p> <p>5) <math>\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math>.</p> <p><math>\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{KHSO}_4</math></p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысла)	Балл
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

323.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысла)	Балл
Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{Ca} + 2\text{C} \xrightarrow{\text{t}^\circ} \text{CaC}_2$ , 2) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$ , 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{SO}_2 = \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ , 4) $\text{CaSO}_3 \downarrow + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ , 5) $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{CaSO}_3 \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

324.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
<p>Элементы ответа Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами.</p> <p>1) <math>\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}</math>,      2) <math>\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}</math>,      3) <math>\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}</math>,      4) <math>\text{Si} + 4\text{NaOH} = \text{Na}_4\text{SiO}_4 + 2\text{H}_2 \uparrow</math>,      (или <math>\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2 \uparrow</math>).</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

\* Примечание. Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

325.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
<p>Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <p>1) <math>2\text{AgNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2</math>,      2) <math>2\text{Ag} + \text{O}_2 = \text{Ag}_2\text{O} + \text{O}_2</math>,      3) <math>\text{Ag}_2\text{O} + 4\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}</math>,      4) <math>2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} + 3\text{H}_2\text{S} = \text{Ag}_2\text{S} + 2(\text{NH}_4)_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}</math>,      5) <math>\text{Ag}_2\text{S} + 4\text{HNO}_3 = 2\text{AgNO}_3 + 2\text{NO}_2 + \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}</math>.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

**326.**

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{-t^\circ} \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ , 2) $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{KOH} \xrightarrow{-t^\circ} 2\text{KCrO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , 3) $\text{KCrO}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{KHCO}_3$ , 4) $\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ , 5) $4\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \xrightarrow{-t^\circ} 2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 12\text{NO}_2 + 3\text{O}_2$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

## 327.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами. 1) $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\uparrow$ , 2) $3\text{Ca} + 2\text{P} \xrightarrow{\text{t}} \text{Ca}_3\text{P}_2$ , 3) $4\text{Ca} + 10\text{HNO}_{3(\text{конц.})} = 4\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O}\uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$ (допустимо образование других азотосодержащих продуктов), 4) $\text{P} + 5\text{HNO}_{3(\text{конц.})} = \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

\* Примечание. Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

## 328.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$ , 2) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , 3) $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ , 4) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{S} \xrightarrow{\text{t}} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , 5) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{S}\downarrow + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

**329.**

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа Написаны четыре уравнения возможных реакций между указанными веществами:	
1) $3\text{CuSO}_4 + 2\text{Al} = 3\text{Cu}\downarrow + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , 2) $3\text{MnO}_2 + 4\text{Al} \xrightarrow{t^\circ} 3\text{Mn} + 2\text{Al}_2\text{O}_3$ , 3) $2\text{Al} + 6\text{HCl}_{(\text{конц.})} = 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$ , 4) $4\text{HCl}_{(\text{конц.})} + \text{MnO}_2 = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

\* Примечание. Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

**330.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
<b>Элементы ответа</b> Приведены четыре уравнения возможных реакций с участием указанных веществ:	
1) $2\text{FeCl}_3 + 2\text{NaI} = 2\text{NaCl} + 2\text{FeCl}_2 + \text{I}_2,$	
2) $\text{FeCl}_3 + 3\text{CsOH} = \text{Fe(OH)}_3 \downarrow + 3\text{CsCl},$	
3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{CsOH} = \text{Cs}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O},$	
4) $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2\text{CsOH} = \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{Cs}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	4

*Примечание.* Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

**331.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
<b>Элементы ответа</b> Написаны четыре уравнения возможных реакций с участием указанных веществ:	
1) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3 \text{ (конц.)} = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O},$	
2) $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \text{ (разб.)} = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O},$	
3) $\text{CuS} + 8\text{HNO}_3 \text{ (конц.)} = \text{CuSO}_4 + 8\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O},$	
4) $2\text{Cu} + 2\text{NO} = 2\text{CuO} + \text{N}_2 \uparrow$	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

*Примечание.* Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

### 332.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
Написаны четыре уравнения возможных реакций с участием указанных веществ:	
1) $3\text{Mg} + \text{N}_2 = \text{Mg}_3\text{N}_2$ ,	
2) $3\text{Mg} + 2\text{NH}_3 = \text{Mg}_3\text{N}_2 + 3\text{H}_2$ ,	
3) $4\text{Mg} + 10\text{HNO}_3 = 4\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} + 5\text{H}_2\text{O}$ ,	
4) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$ .	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

*Примечание.* Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

### 333.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
Написаны четыре уравнения возможных реакций с участием указанных веществ:	
1) $4\text{Ca} + 10\text{HNO}_3 \text{ (раств)} = 4\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{N}_2\text{O} \uparrow + 5\text{H}_2\text{O}$ ,	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
2) $4\text{Ca} + 10\text{HNO}_3 \rightarrow 4\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ , 3) $5\text{HNO}_3 + \text{P} = \text{H}_3\text{PO}_4 + 5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (возможно образование NO), 4) $3\text{Ca} + 2\text{P} = \text{Ca}_3\text{P}_2$ .	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

*Примечание.* Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

### 334.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Написаны четыре уравнения возможных реакций с участием указанных веществ:	
1) $\text{S} + 6\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , 2) $\text{S} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , 3) $\text{H}_2\text{S} + 2\text{HNO}_3 \rightarrow \text{S} + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , 4) $\text{H}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 4\text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ .	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

*Примечание.* Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

## 335.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Приведены четыре уравнения возможных реакций с участием указанных веществ:	
1) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{KOH} + 2\text{KMnO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ,	
2) $3\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{KMnO}_4 = 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$ ,	
3) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaHSO}_3$ ,	
4) $3\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$ .	
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

*Примечание.* Дополнительно записанные (правильно или ошибочно) уравнения реакций не оцениваются.

## 343.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Приведены четыре уравнения возможных реакций с участием указанных веществ:	
1) $2\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$ ,	
2) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{HOH} \xrightarrow{\text{Hg}^{2+}, \text{H}^+} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{H}$ ,	
3) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{H} + [\text{O}] \rightarrow \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OH}$ ,	
4) $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OH} + \text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{Pt}} \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$ ,	
5) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ .	

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения возможных реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

**344.**

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}(\text{CH}_3)_2,$	
2) $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}(\text{CH}_3)_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH},$	
3) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \end{array} + \text{H}_2\text{O},$ 1 моль	
4) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \end{array} + 6[\text{H}] \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ \end{array} + 2\text{H}_2\text{O},$	
5) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+ \end{array} + \text{NaOH} \rightarrow \begin{array}{c} \text{COONa} \\   \\ \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \end{array} + \text{H}_2\text{O}.$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1

<b>Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)</b>	<b>Балл</b>
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

345.

<b>Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)</b>	<b>Балл</b>
Элементы ответа	
1) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{HONO}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ,	
2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2 + 3\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат}} \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ,	
3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{HCl} \rightarrow [\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3]^+\text{Cl}^-$ ,	
4) $[\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3]^+\text{Cl}^- + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ,	
5) X – хлорид этиламмония.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

346.

<b>Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)</b>	<b>Балл</b>
Элементы ответа	
1) $\text{CO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{р, кат}} \text{CH}_3\text{OH}$ ,	
2) $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{H}^+, t^\circ} \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ,	
3) $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{OH}$ ,	
4) $\text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{тв})} + \text{NaOH}(\text{тв}) \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_4 \uparrow + \text{Na}_2\text{CO}_3$ ,	
5) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{кат}} \text{H}_2\text{C = O} + \text{H}_2\text{O}$ .	

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысла)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

347.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысла)	Балл
Элементы ответа	
Составлены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:	
$1) \text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}}}-\text{CH}_3 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{свет}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CBr}}}-\text{CH}_3 + \text{HBr},$ $2) \text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CBr}}}-\text{CH}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт}}$ $\rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}=\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{KBr},$ $3) \text{CH}_3-\text{CH}=\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}-\text{CH}_3 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CBr}}}-\text{CH}_3,$ $4) 2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CBr}}}-\text{CH}_3 + 2\text{Na} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{C}}}-\overset{\text{CH}_3}{\underset{ }{\text{CH}_3}} + 2\text{NaBr},$ $5) 2\text{C}_{10}\text{H}_{22} + 31\text{O}_2 \rightarrow 20\text{CO}_2 + 22\text{H}_2\text{O}.$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

**348.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений. 1) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2$ (р-я идет в присутствии ферментов), 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ , 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5$ (р-я идет в присутствии катализатора $\text{AlCl}_3$ ), 4) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_5 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl} + \text{HCl}$ , 5) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl} + 6[\text{O}] \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}-\text{COOH} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

## 349.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{Ca} + 2\text{C} \rightarrow \text{CaC}_2$ (р-я идет при нагревании), 2) $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2$ , 3) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$ (р-я идет при нагревании в кислой среде в присутствии $\text{Hg}^{2+}$ ), 4) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 2\text{Ag}$ или $\text{CH}_3\text{CHO} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 2\text{Ag} + 3\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (р-я идет при нагревании), 5) $\text{CH}_3\text{COONH}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

## 350.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{HCOOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{HCl} + \text{CO}_2$ 2) $\text{CO}_2 + \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ , 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$ или $2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$ , 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaCl}$ , 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{HNO}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3(\text{OH}) + 3\text{H}_2\text{O}$ .	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

351.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений. 1) $2\text{CH}_4 \xrightarrow{1200^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2,$ 2) $3\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{C}_{(\text{жгт})}} \text{C}_6\text{H}_6,$ 3) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{HCl},$ 4) $5\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 6\text{KMnO}_4 + 9\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + 6\text{MnSO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 14\text{H}_2\text{O},$ 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}.$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

## 352.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<b>Элементы ответа</b> Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений. 1) $\text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{COOH}\uparrow + \text{KHSO}_4$ , 2) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{t^\circ, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ , 3) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{COONa} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , 4) $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH} \xrightarrow{t^\circ} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CH}_4\uparrow$ , 5) $2\text{CH}_4 \xrightarrow{t^\circ} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	5

## 353.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<b>Элементы ответа</b> Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5 + \text{HCl}$ , 2) $5\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5 + 12\text{KMnO}_4 + 18\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + 28\text{H}_2\text{O} + 12\text{MnSO}_4 + 5\text{CO}_2 + 6\text{K}_2\text{SO}_4$ , 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{t^\circ, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ , 4) $2\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5 + 21\text{O}_2 \rightarrow 18\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O}$ , 5) $\text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{t^\circ} 2\text{CO}$ .	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исаждающие его смысл)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

**354.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исаждающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений, и одновременно указаны условия их протекания: 1) $C_6H_6 + CH_3Cl \xrightarrow{FeCl_3} C_6H_5CH_3 + HCl,$ 2) $5C_6H_5CH_3 + 6KMnO_4 + 9H_2SO_4 \xrightarrow{-} 5C_6H_5COOH +$ $+ 6MnSO_4 + 3K_2SO_4 + 14H_2O,$ 3) $C_6H_5COOH + CH_3OH \xrightarrow{-H_2SO_4} C_6H_5COOCH_3 + H_2O,$ 4) $C_6H_5COOCH_3 + NaOH \xrightarrow{-H_2O} C_6H_5COONa + CH_3OH,$ 5) $2CH_3OH \xrightarrow{-H_2SO_4} CH_3-O-CH_3 + H_2O.$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

## 355.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>Составлены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>3 \text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{C, t}^\circ} \text{C}_6\text{H}_6</math>,</li> <li>2) <math>\text{C}_6\text{H}_6 + \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5 + \text{HCl}</math>,</li> <li>3) <math>\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{hv}} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CHBr}-\text{CH}_3 + \text{HBr}</math>,</li> <li>4) <math>\text{C}_6\text{H}_5-\text{CHBr}-\text{CH}_3 + \text{KOH} \xrightarrow{\text{спирт, t}^\circ} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}</math>,</li> <li>5) <math>3\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{C}_6\text{H}_5\text{CH(OH)}-\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}</math>.</li> </ol>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

## 356.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>Составлены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>2\text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2</math> или  <math>\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}</math>,</li> <li>2) <math>2\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2</math>,</li> <li>3) <math>\text{C}_2\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}</math>,</li> <li>4) <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NaCl}</math>,</li> <li>5) <math>2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (ковц)}, t &lt; 140^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}</math>.</li> </ol>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

357.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа	
Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:	
1) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}, t^\circ} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , 2) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$ , 3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{KOH}_{(\text{спирт})} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ , 4) $2\text{C}_2\text{H}_4 \xrightarrow{t^\circ, \text{Pd}^{2+}} 2\text{CH}_3\text{CHO}$ , 5) $\text{CH}_3\text{CHO} + \text{Ag}_2\text{O} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4 + 2\text{Ag}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

## 358.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>2K + 2C_2H_5OH \rightarrow 2C_2H_5OK + H_2,</math></li> <li>2) <math>2C_2H_5OK + H_2SO_4 \rightarrow 2C_2H_5OH + K_2SO_4,</math></li> <li>3) <math>C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4, i^o} C_2H_4 + H_2O,</math></li> <li>4) <math>CH_2=CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br—CH_2Br,</math></li> <li>5) <math>CH_2Br—CH_2Br + 2KOH \rightarrow CH_2OH—CH_2OH + 2KBr.</math></li> </ol>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

## 359.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>CH_3OK + H_2O \rightarrow KOH + CH_3OH,</math></li> <li>2) <math>CH_3OH + HBr \rightarrow CH_3Br + H_2O,</math></li> <li>3) <math>2CH_3Br + 2Na \rightarrow C_2H_6 + 2NaBr,</math></li> <li>4) <math>C_2H_6 \xrightarrow{t^o, \text{кат}} C_2H_4 + H_2,</math></li> <li>5) <math>2C_2H_4 + O_2 \xrightarrow{Pd^{2+}} 2CH_3CHO.</math></li> </ol>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Если ответ отсутствует, то в протокол проставляется X</i>	
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

**360.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений:	
1) $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} = 3\text{CH}_4 + 4\text{Al(OH)}_3,$	
2) $2\text{CH}_4 \xrightarrow{1200^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2,$	
3) $3\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{C}_{45\%}} \text{C}_6\text{H}_6,$	
4) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{HCl},$	
5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{УФ}} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}.$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

361.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<b>Элементы ответа</b> Написаны уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $3\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{C}_{(\text{кат})}} \text{C}_6\text{H}_6$ , 2) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{HCl}$ , 3) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{VФ}} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HCl}$ , 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$ , 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH} + \text{HCOOH} \rightarrow \text{HCOOCH}_2\text{C}_6\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	5

362.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<b>Элементы ответа</b> Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} = 4\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CH}_4 \uparrow$ , 2) $\text{CH}_4 + \text{HONO}_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{CH}_3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , 3) $\text{CH}_3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{NH}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , 4) $\text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{HBr} = [\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Br}$ , 5) $[\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Br} + \text{KOH} = \text{KBr} + \text{CH}_3\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано одно уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

363.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа Приведены уравнения реакций, соответствующие схеме превращений: 1) $2\text{CH}_4 \xrightarrow{1200^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ , 2) $3\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{t^\circ, \text{C}_{\text{акт}}} \text{C}_6\text{H}_6$ , 3) $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{Cl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + \text{HCl}$ , 4) $5\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 + 6\text{KMnO}_4 + 9\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + 6\text{MnSO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 14\text{H}_2\text{O}$ , 5) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 уравнения реакций	4
Правильно записаны 3 уравнения реакций	3
Правильно записаны 2 уравнения реакций	2
Правильно записано 1 уравнение реакции	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

**Познание и применение веществ  
и химических реакций**

<b>№</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ответ</b>	3	1	2	1	4	4	1	2	3	3
<b>№</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Ответ</b>	4	2	1	3	3	4	1	3	1	3
<b>№</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Ответ</b>	2	2	256	25	246	24	126	136	26	1
<b>№</b>	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
<b>Ответ</b>	4	3	4	3	4	4	4	2	2	3
<b>№</b>	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
<b>Ответ</b>	1	1	1	2	2	4	2	2	4	4
<b>№</b>	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
<b>Ответ</b>	2	4	3	1	4	2	1	8	3	27,5
<b>№</b>	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
<b>Ответ</b>	17,2	21	304	11,6	16,7	210	73,5	5,6	0,35	p
<b>№</b>	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
<b>Ответ</b>	p	p	p	p	p	476 или 500	80 или 76	625 или 595	900 или 857	650 или 619
<b>№</b>	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
<b>Ответ</b>	20	2	20	23	3	3	3	2	4	3
<b>№</b>	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
<b>Ответ</b>	2	1	4	4	1	2	2	4	1	1
<b>№</b>	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
<b>Ответ</b>	1	3	2	1	3	p	p	180	1050	800 или 400
<b>№</b>	111	112	113	с 114 до 152						
<b>Ответ</b>	2,5	1,9	319,4	p						

70.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>1) <math>2\text{HCl} + \text{Zn} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2</math></p> <p>2) <math>n(\text{HCl}) = 36,5 \text{ г} \cdot 0,1 / 36,5 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}</math>  <math>n(\text{Zn}) = n(\text{ZnCl}_2) = n(\text{H}_2) = 1,3 \text{ г} / 65 \text{ г/моль} = 0,02 \text{ моль}</math></p> <p>3) HCl — в избытке и расчет образовавшейся соли проводим по цинку</p> <p>4) Масса раствора = масса раствора соляной кислоты + масса цинка – масса выделившегося водорода =  <math>= 36,5 \text{ г} + 1,3 \text{ г} - 0,02 \text{ моль} \cdot 2 \text{ г/моль} = 37,76 \text{ г}</math> или          масса оставшейся соляной кислоты + масса воды из раствора соляной кислоты + масса <math>\text{ZnCl}_2 = 0,06 \text{ моль} \cdot 36,5 \text{ г/моль} +</math>  <math>+ 36,5 \text{ г} \cdot 0,9 + 0,02 \text{ моль} \cdot 136 \text{ г/моль} = 37,76 \text{ г}</math></p> <p>5) <math>w(\text{ZnCl}_2) = \frac{0,02 \text{ моль} \cdot 136 \text{ г / моль} \cdot 100\%}{37,76 \text{ г}} = 7,2\%</math></p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 первых элемента из названных выше	4
Правильно записаны 3 первых элемента ответов	3
Правильно записаны 2 первых элемента ответов	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

71.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>1) Рассчитаем количество вещества оксида серы(IV):  <math>(\text{SO}_2) = 0,5 \text{ моль}</math></p>	

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
<p>2) Рассчитаем количество вещества и массу сернистой кислоты, образующейся по уравнению реакции:</p> $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3; (\text{H}_2\text{SO}_3) = (\text{SO}_2) = 0,5 \text{ моль};$ $M(\text{H}_2\text{SO}_3) = 82 \text{ г/моль};$ $m(\text{H}_2\text{SO}_3) = 82 \text{ г/моль} \cdot 0,5 \text{ моль} = 41 \text{ г.}$ <p>3) Найдем массу полученного раствора сернистой кислоты:</p> $m(\text{р-ра}) = \frac{m(\text{H}_2\text{SO}_3) \cdot 100\%}{w(\text{H}_2\text{SO}_3)} = \frac{41 \text{ г} \cdot 100\%}{1\%} = 4100 \text{ г.}$ <p>4) Найдем массу и объем воды:</p> $M(\text{SO}_2) = 64 \text{ г/моль}; m(\text{SO}_2) = 64 \text{ г/моль} \cdot 0,5 \text{ моль} = 32 \text{ г};$ $m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{р-ра}) - m(\text{SO}_2) = 4100 \text{ г} - 32 \text{ г} = 4068 \text{ г};$ $V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{\rho} = \frac{4068 \text{ г}}{1 \text{ г / мл}} = 4068 \text{ мл} = 4,068 \text{ л.}$ <p>5) Красный цвет</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 первых элемента из названных выше	4
Правильно записаны 3 первых элемента ответов	3
Правильно записаны 2 первых элемента ответов	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

72.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа	
<p>1) При растворении гидрида лития в воде происходит реакция:</p> $\text{LiH} + \text{H}_2\text{O} = \text{LiOH} + \text{H}_2, \text{ поэтому нужно определить массовую долю гидроксида лития. Воспользуемся алгебраическим способом решения задачи. Пусть } x \text{ — растворяется масса гидрида лития (г). Тогда масса образовавшегося LiOH:}$	

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
$m(\text{LiOH}) = v(\text{LiOH}) \cdot M(\text{LiOH}); v(\text{LiOH}) = v(\text{LiH}) = \frac{x}{M(\text{LiH})};$ $m(\text{LiOH}) = \frac{x \cdot M(\text{LiOH})}{M(\text{LiOH})} = \frac{x \cdot 23,9}{7,9} = 3,03x.$ 2) Масса водорода (г) : $m(\text{H}_2) = \frac{x \cdot 2}{7,9} = 0,25316x$ 3) Масса образовавшегося раствора (г) : $m(\text{p-pa}) = m(\text{LiH}) + m(\text{H}_2\text{O}) - m(\text{H}_2) = x + 100 - 0,25316x \approx 0,75x + 100$ 4) Определим массу гидрида лития, учитывая, что массовая доля гидроксида лития в полученном растворе равна 5% : $w(\text{LiOH}) = \frac{m(\text{LiOH}) \cdot 100\%}{m(\text{p-pa})} = \frac{3,03x \cdot 100\%}{0,75x + 100} = 5\%; x = 1,67 \text{ (г).}$ 5) Синий цвет	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 первых элемента из названных выше	4
Правильно записаны 3 первых элемента ответов	3
Правильно записаны 2 первых элемента ответов	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

73.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O},$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 = \text{BaCO}_3 + 2\text{NaCl}$	
2) $n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{1}{2} n(\text{NaHCO}_3) = \frac{1}{2} \cdot 150 \cdot 0,084 / 84 =$ $= 0,075 \text{ моль,}$ $m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,075 \cdot 106 = 7,95 \text{ г}$	

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
3) $n(\text{CO}_2) = 0,075 \text{ моль}, m(\text{CO}_2) = 0,075 \cdot 44 = 3,3 \text{ г},$ $m(\text{p-па}) = 150 - 3,3 = 146,7 \text{ г}$	
4) $w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = m(\text{Na}_2\text{CO}_3)/m(\text{p-па}) = 7,95/146,7 = 0,0542$ или 5,42%	
5) $n(\text{BaCl}_2) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,075 \text{ моль},$ $V(\text{p-па BaCl}_2) = 0,075 \cdot 208/(0,156 \cdot 1,11) = 90,1 \text{ мл}$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 первых элемента из названных выше	4
Правильно записаны 3 первых элемента ответов	3
Правильно записаны 2 первых элемента ответов	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

74.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа	
1) $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	
Пусть взято $m$ г раствора щелочи. Этот раствор содержит $0,1m$ (г) или $0,1m/40$ моль $\text{NaOH}$ . Количество вещества кислоты должно быть в два раза меньше: $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1m/80$ моль. Это отвечает массе кислоты: $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \cdot 0,1m/80$ г. Масса раствора кислоты $m(\text{p-па}) = m(\text{H}_2\text{SO}_4)/w = 98 \cdot 0,1 \cdot m/(80 \cdot 0,1) = 1,225m$ (г).	
2) Ответ: щелочь и кислоту следует смешать в соотношении $m : 1,225m = 1 : 1,225$	
3) $n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1m/80$ моль $M(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n \cdot M = (0,1m/80) \cdot 142 = 0,178m$ (г)	
4) $w(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,178m/(m + 1,225m) = 0,08$ или 8% .	

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 первых элемента из названных выше	4
Правильно записаны 3 первых элемента ответов	3
Правильно записаны 2 первых элемента ответов	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

75.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>1) Пусть <math>a</math> — искомая масса раствора сульфата натрия с массовой долей 10% .</p> <p>Масса <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math> в <math>a</math> граммах раствора с массовой долей <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math> 10% :</p> $w = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{m(p-pa)} \cdot 100\% ;$ $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = w \cdot a / 100 = 0,1a.$ <p>Масса получившегося раствора с массовой долей <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math> 16% :</p> $m(p-pa) = a + 200.$ <p>2) Масса <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math> в 200 г <math>\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}</math>:</p> <p>1 моль <math>\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}</math> содержит 1 моль <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>,</p> <p>322 г <math>\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}</math> содержат 142 г <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>,</p> <p>200 г <math>\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}</math> содержат <math>x</math> г <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math>, <math>x = 88,2</math> г.</p> <p>3) Общая масса <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math> в полученном растворе:</p> $m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = (0,1a + 88,2) \text{ г}$ <p>4) Определим массу раствора <math>a</math> с массовой долей <math>\text{Na}_2\text{SO}_4</math> 10% :</p> $W(\text{Na}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{Na}_2\text{SO}_4)}{m(p-pa)} \cdot 100\% ;$	

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
$0,16 = \frac{0,1a + 88,2}{a + 200}; a = 936,7\text{ г.}$	
5) Среда нейтральная	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 первых элемента из названных выше	4
Правильно записаны 3 первых элемента ответов	3
Правильно записаны 2 первых элемента ответов	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

## 106.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлено уравнение реакции и рассчитаны количества реагирующих веществ: $\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$ , $n(\text{AgNO}_3) = 1275 \text{ г} \cdot 0,002 / 170 \text{ г/моль} = 0,015 \text{ моль}$ , $n(\text{NaCl}) = 1170 \text{ г} \cdot 0,005 / 58,5 \text{ г/моль} = 0,1 \text{ моль}$ .	
2) Найдены массы нитрата натрия и хлорида серебра: $n(\text{NaNO}_3) = n(\text{AgNO}_3) = 0,015 \text{ моль}$ , $m(\text{NaNO}_3) = 0,015 \cdot 85 \text{ г/моль} = 1,28 \text{ г}$ , $m(\text{AgCl}) = 0,015 \text{ моль} \cdot 143,5 \text{ г/моль} = 2,15 \text{ г}$ .	
3) Найдена масса полученного раствора: $m(\text{р-ра}) = 1275 + 1170 - 2,15 = 2442,85 \text{ г}$ .	
4) Рассчитана массовая доля нитрата натрия: $w = \frac{1,28}{2442,85} \cdot 100\% = 0,052\%$ .	

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущена ошибка в трех из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

107.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaOCl} + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ,	
$n(\text{HCl}) = 200 \cdot 1,17 \cdot 0,35 / 36,5 = 2,24$ моль,	
$n(\text{MnO}_2) = 26,1 / 87 = 0,3$ моль.	
2) Из уравнения реакции видно, что соляная кислота взята в избытке, поэтому расчет ведем по оксиду марганца(IV).	
3) $n(\text{Cl}_2) = n(\text{MnO}_2) = 0,3$ моль, $V(\text{Cl}_2) = 0,3 \cdot 22,4 = 6,72$ л	
4) $n(\text{NaOH}) = 2n(\text{Cl}_2) = 0,6$ моль, $m(\text{NaOH}) = 0,6 \cdot 40 = 24$ г	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 первых элемента из названных выше	4
Правильно записаны 3 первых элемента ответов	3
Правильно записаны 2 первых элемента ответов	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

## 114.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа 1) Составлено уравнение реакции разложения нитрида магния водой: $Mg_3N_2 + 6H_2O = 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$ . 2) Составлены уравнения реакций соляной кислоты с гидроксидом магния и аммиаком: $Mg(OH)_2 + 2HCl = MgCl_2 + 2H_2O$ , $NH_3 + HCl = NH_4Cl$ . 3) Определены масса и количество вещества HCl: $m(HCl) = 150 \cdot 1,02 \cdot 0,04 = 6,12$ г, $v(HCl) = \frac{6,12}{36,5} = 0,17$ моль. 4) Определены масса и количество вещества $Mg_3N_2$ : $v(NH_3) = \frac{v(HCl)}{4} = 0,0425$ моль, $v(Mg_3N_2) = \frac{v(NH_3)}{2} = \frac{0,0425}{2} = 0,02125$ моль, $m(Mg_3N_2) = M(Mg_3N_2) \cdot (Mg_3N_2) = 100 \cdot 0,02125 = 2,13$ г.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только во 2-м, или в 3-м, или в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в двух элементах	2
В ответе допущена ошибка в первом элементе, которая привлекла ошибки в последующих элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

## 115.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа 1) Составлено уравнение реакции: $KOH + NH_4Cl = KCl + NH_3 + H_2O$ .	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
2) Рассчитаны масса и количество вещества щелочи в растворе, а также количество вещества хлорида аммония: $m(\text{KOH}) = 160 \cdot 0,07 = 11,2 \text{ г}$ , $n(\text{KOH}) = 11,2 / 56 = 0,2 \text{ моль}$ , $n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 9 / 53,5 = 0,168 \text{ моль}$ .	
3) Указано вещество, которое в растворе находится в избытке: KOH — гидроксид калия (или вещество, которое реагирует полностью — $\text{NH}_4\text{Cl}$ ).	
4) Определены масса аммиака и его массовая доля в растворе $n(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,168 \text{ моль}$ , $m(\text{NH}_3) = 0,168 \cdot 17 = 2,86 \text{ г}$ , $w(\text{NH}_3) = 2,86 / 77,86 = 0,0367 \text{ или } 3,67\%$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только во 2-м, или в 3-м, или в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в двух элементах	2
В ответе допущена ошибка в первом элементе, которая повлекла ошибки в последующих элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

**116.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлены уравнения реакций: $\text{KOH} + \text{NH}_4\text{Cl} = \text{KCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ , $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$ .	
2) Рассчитаны масса щелочи и количество вещества щелочи и хлорида аммония; указано, что щелочь дана в избытке: $m(\text{KOH}) = 80 \cdot 0,14 = 11,2 \text{ г}$ , $n(\text{KOH}) = 11,2 / 56 = 0,2 \text{ моль}$ , $n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 8,03 / 53,5 = 0,15 \text{ моль}$ .	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
3) Найдена масса азотной кислоты: $n(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,15 \text{ моль}$ , $n(\text{HNO}_3) = n(\text{NH}_3) = 0,15 \text{ моль}$ , $m(\text{HNO}_3) = 0,15 \cdot 63 = 9,45 \text{ г}$ .	
4) Определены масса раствора кислоты и ее объем: $m(\text{p-ра HNO}_3) = 9,45 / 0,05 = 189 \text{ г}$ , $V(\text{HNO}_3) = m/d = 189 / 1,02 = 185,3 \text{ мл}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только во 2-м, или в 3-м, или в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в двух элементах	2
В ответе допущена ошибка в первом элементе, которая повлекла ошибки в последующих элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

**117.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлены уравнения реакций: $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow$ , $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .	
2) Рассчитаны количества веществ ацетилена и щелочи: $n(\text{C}_2\text{H}_2) = 4,48 / 22,4 = 0,2 \text{ моль}$ , $n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = n(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,2 \text{ моль}$ .	
3) Рассчитаны количество вещества и масса хлороводорода: $n(\text{HCl}) = 2$ $n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,4 \text{ моль}$ , $m(\text{HCl}) = 0,4 \cdot 36,5 = 14,6 \text{ г}$ .	
4) Определены масса и объем раствора кислоты: $m(\text{p-ра HCl}) = 14,6 / 0,2 = 73 \text{ г}$ , $V(\text{p-ра HCl}) = 73 / 1,10 = 66,4 \text{ мл}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
В ответе допущены ошибки только во 2-м, или в 3-м, или в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в двух элементах	2
В ответе допущена ошибка в первом элементе, которая повлекла ошибки в последующих элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

**118.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
<b>Элементы ответа</b> 1) Составлены уравнения реакций: $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{C}_2\text{H}_2 \uparrow,$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}.$ 2) Рассчитаны количества вещества ацетилена и щелочи: $n(\text{C}_2\text{H}_2) = 8,96 / 22,4 = 0,4$ моль, $n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = n(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,4$ моль. 3) Рассчитано количество вещества хлороводорода и его масса: $n(\text{HCl}) = 2 \cdot n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 0,8$ моль, $m(\text{HCl}) = 0,8 \cdot 36,5 = 29,2$ г. 4) Определены масса и объем раствора кислоты: $m(\text{р-ра HCl}) = 29,2 / 0,1 = 292$ г, $V(\text{р-ра HCl}) = 292 / 1,05 = 278,1$ мл.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только во 2-м, или в 3-м, или в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в двух элементах	2
В ответе допущена ошибка в первом элементе, которая повлекла ошибки в последующих элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

**119.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<p><b>Элементы ответа</b></p> <p>1) Составлено уравнение реакции:  <math>\text{Al}_4\text{C}_3 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{CH}_4 \uparrow</math>.</p> <p>2) Рассчитаны количество вещества метана и его масса:  <math>n(\text{CH}_4) = 4,48 / 22,4 = 0,2</math> моль,  <math>m(\text{CH}_4) = 0,2 \text{ моль} \cdot 16 \text{ г/моль} = 3,2 \text{ г.}</math></p> <p>3) Найдены количество веществ и массы вступивших в реакцию реагентов:  <math>n(\text{Al}_4\text{C}_3) = 1/3 \cdot n(\text{CH}_4) = 0,067</math> моль,  <math>m(\text{Al}_4\text{C}_3) = 0,067 \text{ моль} \cdot 144 \text{ г/моль} = 9,65 \text{ г},</math>  <math>n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot n(\text{CH}_4) = 0,4</math> моль,  <math>m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,4 \text{ моль} \cdot 98 \text{ г/моль} = 39,2 \text{ г.}</math></p> <p>4) Определены масса раствора и массовая доля кислоты в нем:  <math>m(\text{р-ра}) = 200 + 9,65 - 3,2 = 206,45 \text{ г},</math>  <math>w(\text{H}_2\text{SO}_4) = (200 \cdot 0,3 - 39,2) / 206,45 = 10,1\%.</math></p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только во 2-м, или в 3-м, или в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в двух элементах	2
В ответе допущена ошибка в первом элементе, которая повлекла ошибки в последующих элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	4

**120.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<p><b>Элементы ответа</b></p> <p>1) Составлено уравнение реакции:  <math>\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{HCl} = 4\text{AlCl}_3 + 3\text{CH}_4 \uparrow</math>.</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
2) Рассчитаны количество вещества метана и его масса: $n(\text{CH}_4) = 6,72 / 22,4 = 0,3 \text{ моль},$ $m(\text{CH}_4) = 0,3 \text{ моль} \cdot 16 \text{ г/моль} = 4,8 \text{ г.}$	
3) Рассчитаны массы веществ, вступивших в реакцию: $n(\text{Al}_4\text{C}_3) = 1/3 \cdot n(\text{CH}_4) = 0,1 \text{ моль},$ $m(\text{Al}_4\text{C}_3) = 0,1 \text{ моль} \cdot 144 \text{ г/моль} = 14,4 \text{ г},$ $n(\text{HCl}) = 4 \cdot n(\text{CH}_4) = 1,2 \text{ моль},$ $m(\text{HCl}) = 1,2 \text{ моль} \cdot 36,5 \text{ г/моль} = 43,8 \text{ г.}$	
4) Определены масса раствора и массовая доля кислоты в нем: $m(\text{раствор}) = 320 + 14,4 - 4,8 = 329,6 \text{ г},$ $w(\text{HCl}) = (320 \cdot 0,22 - 43,8) / 329,6 = 8,07\%.$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только во 2-м, или в 3-м, или в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в двух элементах	2
В ответе допущена ошибка в первом элементе, которая повлекла ошибки в последующих элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

**121.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа	
1) Составлено уравнение реакции: $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{HCl} = 4\text{AlCl}_3 + 3\text{CH}_4 \uparrow.$	
2) Рассчитаны количество вещества метана и хлорида алюминия и их массы: $n(\text{CH}_4) = 2,24 / 22,4 = 0,1 \text{ моль},$ $m(\text{CH}_4) = 0,1 \text{ моль} \cdot 16 \text{ г/моль} = 1,6 \text{ г},$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
$n(\text{AlCl}_3) = 4/3 \cdot n(\text{CH}_4) = 0,133 \text{ моль},$ $m(\text{AlCl}_3) = 0,133 \text{ моль} \cdot 133,5 \text{ г/моль} = 17,75 \text{ г}.$ <b>3) Найдена масса карбida алюминия:</b> $n(\text{Al}_4\text{C}_3) = 1/3 \cdot n(\text{CH}_4) = 0,033 \text{ моль},$ $m(\text{Al}_4\text{C}_3) = 0,033 \text{ моль} \cdot 144 \text{ г/моль} = 4,75 \text{ г}.$ <b>4) Определена масса раствора и массовая доля соли в нем:</b> $m(\text{раствора}) = 150 + 4,75 - 1,6 = 153,15 \text{ г},$ $w(\text{AlCl}_3) = 17,75/153,15 = 11,6\%.$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только во 2-м, или в 3-м, или в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в двух элементах	2
В ответе допущена ошибка в первом элементе, которая повлекла ошибки в последующих элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	4

## 122.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа	
<b>1) Составлено уравнение реакции:</b> $\text{CaH}_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2 \uparrow.$	
<b>2) Найдены массы водорода и хлорида кальция:</b> $n(\text{H}_2) = 6,72/22,4 = 0,3 \text{ моль},$ $m(\text{H}_2) = 0,3 \text{ моль} \cdot 2 \text{ г/моль} = 0,6 \text{ г},$ $n(\text{CaCl}_2) = 1/2 \cdot n(\text{H}_2) = 0,15 \text{ моль},$ $m(\text{CaCl}_2) = 0,15 \text{ моль} \cdot 111 \text{ г/моль} = 16,65 \text{ г}.$	
<b>3) Найдена масса гидрида кальция:</b> $n(\text{CaH}_2) = 1/2 \cdot n(\text{H}_2) = 0,15 \text{ моль},$ $m(\text{CaH}_2) = 0,15 \text{ моль} \cdot 42 \text{ г/моль} = 6,3 \text{ г}.$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
4) Определены масса раствора и массовая доля соли в нем: $m(p\text{-ра}) = 150 + 6,3 - 0,6 = 155,7 \text{ г},$ $w(\text{CaCl}_2) = 16,65/155,7 = 10,7\%.$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только во 2-м, или в 3-м, или в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в двух элементах	2
В ответе допущена ошибка в первом элементе, которая повлекла ошибки в последующих элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

123.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлено уравнение реакции: $\text{CaH}_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2 \uparrow.$	
2) Найдена масса водорода: $n(\text{H}_2) = 11,2/22,4 = 0,5 \text{ моль},$ $m(\text{H}_2) = 0,5 \text{ моль} \cdot 2 \text{ г/моль} = 1 \text{ г}.$	
3) Рассчитаны массы гидрида кальция и хлороводорода: $n(\text{CaH}_2) = 1/2 \cdot n(\text{H}_2) = 0,25 \text{ моль},$ $m(\text{CaH}_2) = 0,25 \text{ моль} \cdot 42 \text{ г/моль} = 10,5 \text{ г},$ $n(\text{HCl}) = n(\text{H}_2) = 0,5 \text{ моль},$ $m(\text{HCl}) = 0,5 \text{ моль} \cdot 36,5 \text{ г/моль} = 18,25 \text{ г}.$	
4) Определены масса раствора и массовая доля HCl в нем: $m(p\text{-ра}) = 200 + 10,5 - 1 = 209,5 \text{ г},$ $w(\text{HCl}) = (200 \cdot 0,15 - 18,25)/209,5 = 5,6\%.$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
В ответе допущены ошибки только во 2-м, или в 3-м, или в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в двух элементах	2
В ответе допущена ошибка в первом элементе, которая повлекла ошибки в последующих элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

124.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Записано уравнение реакции: $\text{LiOH} + \text{HNO}_3 = \text{LiNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .	
2) Рассчитано количества веществ щелочи и кислоты в исходных растворах и сделан вывод о щелочной среде полученного раствора: $n(\text{LiOH}) = 125 \cdot 1,05 \cdot 0,05/24 = 0,27$ моль, $n(\text{HNO}_3) = 100 \cdot 1,03 \cdot 0,05/63 = 0,082$ моль.	
3) Вычислена масса нитрата лития в растворе: $n(\text{LiNO}_3) = n(\text{HNO}_3) = 0,082$ моль, $m(\text{LiNO}_3) = 0,082 \cdot 69 = 5,66$ г.	
4) Вычислены масса раствора и массовая доля соли в нем: $m(\text{раствор}) = 125 \cdot 1,05 + 100 \cdot 1,03 = 234,25$ г, $w(\text{LiNO}_3) = 5,66/234,5 = 0,024$ или 2,4%.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущена ошибка в трех из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

## 125.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>1) Записано уравнение реакции:</p> $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_3\text{PO}_4.$ <p>2) Рассчитано количество вещества образовавшейся ортофосфорной кислоты:</p> $n(\text{P}_2\text{O}_5) = 1,42/142 = 0,01 \text{ моль},$ $n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 2n(\text{P}_2\text{O}_5) = 0,02 \text{ моль}.$ <p>3) Определено соотношение количества вещества взятой щелочи и суммарного числа молей кислоты, находящейся в полученном растворе:</p> $n(\text{KOH}) = 3,92/56 = 0,07 \text{ моль},$ $n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 60 \cdot 0,082/98 + 0,02 = 0,07 \text{ моль}.$ <p>Количества веществ кислоты и щелочи относятся как 1 : 1, значит, при их взаимодействии образуется кислая соль.</p> <p>4) Составлено уравнение реакции и определено число моль соли: <math>\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{KOH} = \text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}</math>,</p> $n(\text{H}_3\text{PO}_4) = n(\text{KOH}) = n(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 0,07 \text{ моль}.$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в 3-м и в 4-м элементах	2
В ответе допущена ошибка в одном из первых двух элементов, которая повлекла ошибки в последующих элементах	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

## 126.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>1) Записано уравнение реакции:</p> $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4.$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
2) Рассчитано количество вещества образовавшейся серной кислоты: $n(\text{SO}_3) = 8/80 = 0,1 \text{ моль}$ , $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{SO}_3) = 0,1 \text{ моль}$ . 3) Определено соотношение количества вещества взятой щелочи и суммарного числа молей кислоты, находящейся в полученном растворе: $n(\text{KOH}) = 10,6/56 = 0,19 \text{ моль}$ , $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 110 \cdot 0,08/98 + 0,1 = 0,19 \text{ моль}$ . Количества веществ кислоты и щелочи относятся как 1 : 1, значит, при их взаимодействии образуется кислая соль. 4) Составлено уравнение реакции и определено число молей соли: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KOH} = \text{KHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ , $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{KOH}) = n(\text{KHSO}_4) = 0,19 \text{ моль}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в 3-м и в 4-м элементах	2
В ответе допущена ошибка в одном из первых двух элементов, которая повлекла ошибки в последующих вычислениях (элементы 3-й и 4-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

127.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
Элементы ответа 1) Составлено уравнение реакции хлорида аммония с гидроксидом натрия: $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ и определена масса образовавшегося хлорида натрия: $m(\text{NH}_4\text{Cl} \text{ в р-ре}) = 107 \cdot 0,2 = 21,4 \text{ г}$ , $n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 21,4/53,5 = 0,4 \text{ моль}$ ,	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
$m(\text{NaOH в р-ре}) = 150 \cdot 0,18 = 27 \text{ г}$ , $n(\text{NaOH}) = 27/40 = 0,675 \text{ моль}$ , следовательно, NaOH в реакции остается в избытке, поэтому $n(\text{NaCl}) = n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,4 \text{ моль}$ , $m(\text{NaCl}) = 0,4 \cdot 58,5 = 23,4 \text{ г}$ . 2) Определена масса образовавшегося аммиака: $n(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_4\text{Cl}) = 0,4 \text{ моль}$ , $m(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3) M(\text{NH}_3) = 0,4 \cdot 17 = 6,8 \text{ г}$ . 3) Рассчитана массовая доля хлорида натрия в образовавшемся растворе: $m(\text{р-ра}) = m(\text{NH}_4\text{Cl}) + m(\text{NaOH}) - m(\text{NH}_3) = 107 + 150 - 6,8 = 250,2 \text{ г}$ , $w(\text{NaCl}) = 23,4/250,2 \cdot 100\% = 9,3\%$ . 4) Составлено уравнение реакции аммиака с ортофосфорной кислотой и определена масса ее 60%-ного раствора: $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (кислая соль образуется согласно условию задачи) по уравнению: $n(\text{NH}_3) = n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,4 \text{ моль}$ , $m(\text{H}_3\text{PO}_4) = 98 \cdot 0,4 = 39,2 \text{ г}$ , $m(\text{р-ра}) = m(\text{H}_3\text{PO}_4)/w \quad m(\text{р-ра}) = 39,2/0,6 = 65,3 \text{ г}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только в 3-м или только в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки как в 3-м, так и в 4-м элементе	2
Допущена ошибка в одном из первых двух элементов, которая повлекла ошибки в последующих вычислениях (элементы 3-й и 4-й), или записаны правильно только уравнения реакций в первом элементе	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

## 128.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>1) Составлено уравнение реакции магния с серной кислотой:  <math>4\text{Mg} + 5\text{H}_2\text{SO}_4 = 4\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{S}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}</math>.</p> <p>2) Определено количество вещества <math>\text{H}_2\text{S}</math>:</p> $n(\text{Mg}) = \frac{1,44}{24} = 0,06 \text{ моль}, n(\text{H}_2\text{S}) = 1/4n(\text{Mg}) = 0,015 \text{ моль}.$ <p>3) Составлено уравнение реакции сероводорода с бромом:  <math>\text{H}_2\text{S} + \text{Br}_2 = \text{S}\downarrow + 2\text{HBr}</math></p> <p>и рассчитана масса S: <math>n(\text{Br}_2) = \frac{160 \cdot 0,015}{160} = 0,015 \text{ моль}.</math></p> <p>Так как согласно уравнению вещества взяты в эквивалентном соотношении, то <math>n(\text{S}) = n(\text{Br}_2) = n(\text{H}_2\text{S}) = 0,015 \text{ моль}</math>,</p> $m(\text{S}) = 0,015 \cdot 32 = 0,48 \text{ г}.$ <p>4) Определена массовая доля HBr в растворе:</p> $n(\text{HBr}) = 2n(\text{Br}_2) = 0,03 \text{ моль},$ $m(\text{HBr}) = 0,03 \cdot 81 = 2,43 \text{ г},$ $w(\text{HBr}) = \frac{2,43}{160 + 0,015 \cdot 34 - 0,48} = \frac{2,43}{160,03} = 0,015 \text{ или } 1,5\%.$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в 3-м элементе, которые привели к ошибкам и в 4-м элементе	2
В ответе допущена ошибка в одном из первых двух элементов, которая повлекла ошибки в последующих вычислениях (элементы 3-й и 4-й), или записаны правильно только уравнения реакций в первом элементе	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>4</b>

129.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
<p><b>Элементы ответа</b></p> <p>1) Составлено уравнение реакции меди с <math>\text{HNO}_3</math>:</p> $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}.$ <p>2) Определены количества веществ <math>\text{Cu}</math> и <math>\text{HNO}_3</math>, и рассчитан избыток <math>\text{HNO}_3</math>:</p> $m(\text{HNO}_3) = 100 \cdot 0,3 \cdot 1,153 = 34,59 \text{ г, следовательно}$ $n(\text{HNO}_3) = \frac{34,59}{63} = 0,55 \text{ моль, } n(\text{Cu}) = \frac{6,4}{64} = 0,1 \text{ моль,}$ $n(\text{HNO}_3)_{\text{изб}} = 0,55 - \frac{8}{3} \cdot 0,1 = 0,28 \text{ моль.}$ <p>3) Составлены уравнения реакций <math>\text{Cu}(\text{NO}_3)_2</math> и <math>\text{HNO}_3</math> со щелочью и определена масса <math>\text{NaOH}</math>, необходимая для полного связывания продуктов:</p> $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2 + 2\text{NaNO}_3,$ $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} (\text{с избытком HNO}_3),$ $n(\text{NaOH}) = n(\text{HNO}_3)_{\text{изб}} + 2n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,28 + 0,1 \cdot 2 = = 0,48 \text{ моль,}$ $m(\text{NaOH}) = 0,48 \cdot 40 = 19,2 \text{ г.}$ <p>4) Определена массовая доля <math>\text{NaOH}</math> в растворе:</p> $w(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{р.в.})}{m(\text{р-ра})} = \frac{19,2}{200} = 0,096 \text{ или } 9,6\%.$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущены ошибки только в 3-м или только в 4-м элементе	3
В ответе допущены ошибки в 3-м и в 4-м элементах	2
В ответе допущена ошибка только в первом или только в 3-м элементе, которая повлекла ошибки в последующих вычислениях	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	4

## 130.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>1) Написано уравнение реакции хлора с горячим раствором NaOH: <math>3\text{Cl}_2 + 6\text{NaOH} \xrightarrow{-1^\circ} 5\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}</math>.</p> <p>2) Рассчитаны массы и количества исходных и образовавшихся в ходе реакции веществ:</p> <p><math>m(\text{p-pa}) = 228,58 \cdot 1,05 = 240 \text{ г}; m(\text{NaOH}) = 240 \cdot 0,05 = 12 \text{ г};</math>  <math>n(\text{NaOH}) = 12 : 40 = 0,3 \text{ моль}, n(\text{Cl}_2) = 0,15 \text{ моль},</math>  <math>n(\text{NaCl}) = 0,25 \text{ моль}, n(\text{NaClO}_3) = 0,05 \text{ моль}.</math></p> <p>3) Найдены массы NaCl, NaClO<sub>3</sub> и масса конечного раствора:  <math>m(\text{NaCl}) = 58,5 \cdot 0,25 = 14,625 \text{ г}; m(\text{NaClO}_3) = 106,5 \cdot 0,05 = 5,325 \text{ г};</math>  <math>m(\text{p-pa}) = 240 + m(\text{Cl}_2) = 240 + 71 \cdot 0,15 = 240 + 10,65 = 250,65 \text{ г}.</math></p> <p>4) Рассчитаны массовые доли NaCl и NaClO<sub>3</sub> в растворе:  <math>w(\text{NaCl}) = 14,625 : 250,65 = 0,0583 \text{ или } 5,83\%;</math>  <math>w(\text{NaClO}_3) = 5,325 : 250,65 = 0,0212 \text{ или } 2,12\%.</math></p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
Правильно записаны три первых из названных выше элементов	3
Правильно записаны два первых из названных выше элементов	2
Правильно записан один из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

## 131.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>1) Составлено уравнение химической реакции между серной кислотой и карбонатом калия:</p> $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow.$ <p>2) Рассчитаны количества веществ, вступивших в реакцию и полученных в ходе реакции.</p>	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<p>В каждом 100 г раствора серной кислоты содержится 5 г ее или <math>n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 5/98 = 0,051</math> моль,</p> <p><math>n(\text{K}_2\text{CO}_3) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,051</math> моль,</p> <p><math>n(\text{CO}_2) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,051</math> моль,</p> <p><math>n(\text{K}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,051</math> моль.</p> <p>3) Рассчитаны массы веществ:</p> <p><math>m(\text{K}_2\text{CO}_3) = nM = 0,051 \cdot 138 = 7,04</math> г,</p> <p><math>m(\text{K}_2\text{SO}_4) = nM = 0,051 \cdot 174 = 8,87</math> г,</p> <p><math>m(\text{CO}_2) = nM = 0,051 \cdot 44 = 2,24</math> г.</p> <p>4) Найдена масса раствора и определена массовая доля сульфата калия в нем:</p> <p><math>m(\text{р-ра}) = 100 + 7,04 - 2,24 = 104,8</math> г, <math>(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{8,87}{104,8} = 8,5\%</math>.</p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	4
В ответе допущена ошибка в одном из названных выше элементов	3
В ответе допущена ошибка в двух из названных выше элементов	2
В ответе допущена ошибка в трех из названных выше элементов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	4

**132.**

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) $2\text{ROH} + 2\text{Na} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{RONa}$ , $\text{H}_2 + \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$	
2) $v(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{0,224}{22,4} = 0,01$ моль, $v(\text{H}_2) = v(\text{C}_2\text{H}_4) = 0,01$ моль	
3) $v(\text{ROH}) = 2v(\text{H}_2) = 0,02$ моль	
4) $M(\text{ROH}) = \frac{m}{v} = \frac{1,48}{0,02}$ г/моль, $M(\text{R}) = 74 - 17 = 57$	

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
5) $C_nH_{2n+1}$ $14n + 1 = 57, n = 4$ $C_4H_9OH$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 первых элемента из названных выше	4
Правильно записаны 3 первых элемента ответов	3
Правильно записаны 2 первых элемента ответов	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

133.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа	
1) Общая формула соединения — $N_xH_y$ .	
2) $N_xH_y + 0,5xO_2 \rightarrow 0,5xN_2 + 0,5yH_2O$	
3) $0,5x \cdot 2 = 0,5y$ (по кислороду), отсюда $x : y = 1 : 2$	
4) Истинная формула — $(NH_2)_z$ Молярная масса вещества равна $16 \cdot 2 = 32$ г/моль, $(14 + 2)z = 32$ , отсюда $z = 2$ Формула вещества — $N_2H_4$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 первых элемента из названных выше	4
Правильно записаны 3 первых элемента ответов	3
Правильно записаны 2 первых элемента ответов	2

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

134.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа	
1) Записана общая формула дибромалканов $C_nH_{2n}Br_2$ .	
2) Рассчитано число атомов углерода в молекуле дибромалкана:	
$W(Br) = \frac{2M(Br)}{M(C_nH_{2n}Br_2)} = \frac{160}{14n + 160} = 0,8511$ , откуда $n = 2$ .	
3) Записана формула дибромалкана: $C_2H_4Br_2$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый элемент ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

135.

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа	
1) Составлено уравнение реакции в общем виде, и вычислено количество вещества газа: $C_nH_{2n+1}COOH + NaHCO_3 = C_nH_{2n+1}COONa + H_2O + CO_2$ $n(CO_2) = 5,6 / 22,4 = 0,25 \text{ моль}$	

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
2) Рассчитана молярная масса кислоты: $n(\text{CO}_2) = n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = 0,25 \text{ моль}$ $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = 22/0,25 = 88 \text{ г/моль}$ 3) Установлена молекулярная формула кислоты: $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = 12n + 2n + 1 + 45 = 88$ $14n + 46 = 88$ $14n = 42$ $n = 3$ молекулярная формула кислоты $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых из названных выше элементов	2
Правильно записан один из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

**136.**

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа	
1) Записано уравнение реакции гидрогалогенирования алкена и сделан вывод о равенстве количеств веществ алкена и водорода:	
$\text{C}_n\text{H}_{2n} + \text{HCl} \rightarrow \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{Cl}$	
На основании уравнения $n(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = n(\text{HCl})$	
2) Рассчитана молекулярная масса алкена:	
$n(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 0,600/22,4 = 0,0268 \text{ моль.}$	
$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = m/n = 1,5/0,0268 = 56 \text{ г/моль}$	
3) Установлена молекулярная формула алкена:	
$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 12n + 2n = 56 \text{ г/моль}$	
$n = 4$	
Молекулярная формула $\text{C}_4\text{H}_8$	

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элементы ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

137.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Записана общая формула спиртов $C_nH_{2n+1}OH$ .	
2) Рассчитана молярная масса спирта и найдено значение $n$ : $M = 29 \cdot 2,07 = 60$ г/моль, $14n + 18 = 60$ и $n = 3$ .	
3) Установлена формула алкена: $C_3H_6$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элементы ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

138.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл.)	Балл
Элементы ответа	
1) Рассчитаны количества веществ азота и углекислого газа: $n(N_2) = \frac{2,24}{22,4} = 0,1$ моль, $n(CO_2) = \frac{8,96}{22,4} = 0,4$ моль.	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
2) Установлено соотношение числа атомов в молекуле амина: $n(N) : n(C) = 0,2 : 0,4 = 1 : 2$ .	
3) Записана формула вторичного амина: $(CH_3)_2NH$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответов	2
Правильно записан первый или второй элемент ответов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

139.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
<b>Элементы ответа</b>	
1) Рассчитана молярная масса амина: так как $w(N) = \frac{A(N)}{M(\text{амина})}$ , то $0,2373 = \frac{14}{M(\text{амина})}$ ,	
откуда $M(\text{амина}) = \frac{14}{0,2373} = 59 \text{ г/моль.}$	
2) Установлено, что в общей формуле третичного амина $R_3N$ на радикалы приходится: $M(3R) = 59 - 14 = 45 \text{ г/моль.}$	
3) Установлено, что этот амин может быть только триметиламином: $M(R) = \frac{45}{3} = 15 \text{ г/моль,}$ что отвечает радикалу $CH_3$ .	
Формула амина — $(CH_3)_3N$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элементы ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

## 140.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
<b>Элементы ответа</b> 1) Записано уравнение реакции в общем виде и найдено количество вещества альдегида: $C_nH_{2n+1}CHO + 2Cu(OH)_2 = C_nH_{2n+1}COOH + Cu_2O + 2H_2O,$ $n(C_nH_{2n+1}CHO) = n(Cu_2O) = \frac{28,8}{144} = 0,2 \text{ (моль).}$	
2) Рассчитана молярная масса альдегида: $m(C_nH_{2n+1}CHO) = \frac{11,6}{0,2} = 58 \text{ (г/моль).}$	
3) Определено число атомов углерода в молекуле альдегида и установлена его формула: $M(C_nH_{2n+1}CHO) = 12n + 2n + 1 + 12 + 2 + 16 = 14n + 30,$ $14n + 30 = 58, n = 2, C_2H_5CHO.$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответов	2
Правильно записан первый или второй элемент ответов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	3

## 141.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
<b>Элементы ответа</b> 1) Составлена стехиометрическая схема реакции горения амина: $2RNH_2 \rightarrow N_2$ .	
2) Определены количество вещества амина и его молярная масса: $n(RNH_2) = 2n(N_2) = 2 \cdot 2,24/22,4 = 0,2 \text{ моль.}$ $M = m/n = 9/0,2 = 45 \text{ г/моль.}$	
3) Установлена молекулярная формула амина и приведено его название: на радикал R приходится $45 - (14 + 2) = 29$ . Таким радикалом может быть только этил $C_2H_5$ . Молекулярная формула амина $C_2H_5NH_2$ , его название — этиламин.	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысла)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответов	2
Правильно записан первый или второй элемент ответов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

142.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа	
1) Составлено уравнение бромирования алкана и указано, что количества веществ алкана и монобромалкана равны: $C_nH_{2n+2} + Br_2 \rightarrow C_nH_{2n+1}Br + HBr$ , $n(C_nH_{2n+2}) = n(C_nH_{2n+1}Br)$ .	
2) Рассчитано число атомов углерода ( $n$ ) в молекуле алкана: $m_1/M_1 = m_2/M_2$ $1,74/(14n + 2) = 4,11/(14n + 81)$ $33,18n = 132,64$ , $n = 4$ .	
3) Определена молекулярная формула алкана: $C_4H_{10}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответов	2
Правильно записан первый или второй элемент ответов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

143.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысла)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлено уравнение хлорирования алкена: $C_nH_{2n} + Cl_2 \rightarrow C_nH_{2n}Cl_2$ .	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
2) Определено количество вещества алкена: $n(C_nH_{2n}) = 0,672/22,4 = 0,03$ моль.	
3) Показано, что количества вещества алкена и дихлоралкана равны: $n(C_nH_{2n}Cl_2) = n(C_nH_{2n}) = 0,03$ моль.	
4) Рассчитано число атомов ( $n$ ) в молекуле алкена: $M(C_nH_{2n}Cl_2) = m/n = 3,39/0,03 = 113$ г/моль, $12n + 2n + 71 = 113$ , $n = 3$ .	
5) Составлены молекулярная и структурная формулы алкена и дано его название: $C_3H_6$ , $CH_3-CH=CH_2$ , пропен.	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 первых элемента из названных выше	4
Правильно записаны 3 первых элемента ответов	3
Правильно записаны 2 первых элемента ответов	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

**144.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлены уравнения реакций алкена с различными галогеноводородами:	
$C_nH_{2n} + HCl \rightarrow C_nH_{2n+1}Cl$ , $C_nH_{2n} + HBr \rightarrow C_nH_{2n+1}Br$ .	
2) Показано, что в результате реакций образуется одинаковое число молей галогенопроизводных и рассчитано число атомов ( $n$ ) в молекуле алкена: $n(C_nH_{2n-1}Cl) = n(C_nH_{2n+1}Br)$ , $7,85/(14n + 36,5) = 12,3/(14n + 81)$ , $n = 3$ .	
3) Определена молекулярная формула алкена: $C_3H_6$ .	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответов	2
Правильно записан первый или второй элемент ответов	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

**145.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
<b>Элементы ответа</b>	
1) Рассчитана молярная масса и количество вещества органического соединения:	
$M = 32 \cdot 1,8125 = 58 \text{ г/моль.}$	
$v = 1,74 : 58 = 0,03 \text{ моль.}$	
2) Определено количество вещества углекислого газа и воды, полученных при сгорании органического соединения, и рассчитано число атомов углерода и водорода в нем: $v(\text{CO}_2) = (\text{H}_2\text{O}) = x; 44x + 18x = 5,58; x = 0,09 \text{ моль.}$ $n(\text{C}) = 0,09 : 0,03 = 3; n(\text{H}) = (0,09 : 0,03) \cdot 2 = 6;$	
3) Определено число атомов кислорода и химическая формула органического соединения: $n(\text{O}) = [58 - (12 \cdot 3 + 6)] / 16 = 1.$ $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элементы ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

## 146.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>1) Составлено уравнение реакции в общем виде, и вычислено количество вещества газа:</p> $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $n(\text{CO}_2) = 5,6 : 22,4 = 0,25 \text{ моль}$ <p>2) Рассчитана молярная масса кислоты:</p> $n(\text{CO}_2) = n(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = 0,25 \text{ моль}$ $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = 25,5 / 0,25 = 102 \text{ г/моль}$ <p>3) Установлена молекулярная формула кислоты:</p> $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}) = 12n + 2n + 1 + 45 = 102$ $14n + 46 = 102$ $14n = 56$ $n = 4$ <p>Молекулярная формула <math>\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}</math></p>	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элементы ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

## 147.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не исказжающие его смысл)	Балл
<p>Элементы ответа</p> <p>1) Определено соотношение атомов в формуле спирта:</p> <p>формула спирта — <math>\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z</math>.</p> $x : y : z = 60/12 : 13,3/1 : 26,7/16 = 3 : 8 : 1.$	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
2) Определена формула спирта: $C_3H_7OH$ — пропанол-1. 3) Найдена молярная масса эфира: $58 \cdot 2 = 116$ г/моль. 4) Определена формула и дано название кислоты: так как общая формула сложного эфира $RCOOC_3H_7$ , то $M(R) = 116 - 12 - 32 - 43 = 29$ г/моль; значит, $R - C_2H_5$ , что соответствует пропановой кислоте: $C_2H_5COOH$ . 5) Определена формула и дано название сложного эфира: $C_2H_5COOC_3H_7$ — пропиловый эфир пропановой кислоты (или пропилпропионат)	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	5
Правильно записаны 4 первых элемента из названных выше	4
Правильно записаны 3 первых из названных выше элементов	3
Правильно записаны 2 первых из названных выше эле- ментов	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>5</b>

**148.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Указано, что в одинаковых объемах газов при одинаковых условиях содержится одинаковое число моль этих газов: $n(\text{возд.}) = n(C_nH_{2n+2})$ . 2) Определена молярная масса алканов: $0,123/29 = 0,246/M(C_nH_{2n+2})$ , $M(C_nH_{2n+2}) = 58$ г/моль. 3) Установлена молекулярная формула алканов: $12n + 2n + 2 = 58$ , $n = 4$ , откуда формула — $C_4H_{10}$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

149.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Записано уравнение реакции гидрирования алкена и сделан вывод о равенстве количеств веществ алкена и водорода: $C_nH_{2n} + H_2 \rightarrow C_nH_{2n+2}$ На основании уравнения $n(C_nH_{2n}) = n(H_2)$	
2) Рассчитана молекулярная масса алкена: $n(C_nH_{2n}) = 0,200/22,4 = 0,0089$ моль. $M(C_nH_{2n}) = m/n = 0,5/0,0089 = 56$ г/моль	
3) Установлена молекулярная формула алкена: $M(C_nH_{2n}) = 12n + 2n = 56$ г/моль $n = 4$ Молекулярная формула $C_4H_8$	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны первый и второй элементы ответа	2
Правильно записан первый или второй элементы ответа	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

150.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Определена молярная масса вещества: $M = 1,875 \cdot 22,4 = 42$ г/моль.	

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
2) Рассчитаны количества веществ углерода, водорода, и установлено отсутствие кислорода: $n(C) = n(CO_2) = 13,2 / 44 = 0,3$ моль, $m(C) = 0,3 \cdot 12 = 3,6$ г, $n(H) = 2n(H_2O) = 2 \cdot 5,4 / 18 = 0,6$ моль, $m(H) = 0,6$ г, $m(X) = 3,6 + 0,6 = 4,2$ , т. е. кислород отсутствует. 3) Определена формула вещества: $n(C) : n(H) = 0,3 : 0,6 = 1 : 2$ . простейшая формула — $CH_2$ или $(CH_2)_n$ , $n = 42 / 14 = 3$ ; $C_3H_6$ — истинная формула	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

**151.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Балл
Элементы ответа	
1) Составлено уравнение реакции и рассчитано количество вещества карбоновой кислоты: $C_nH_{2n+1}-COOH + NaOH = C_nH_{2n+1}COONa + H_2O$ , $M(C_nH_{2n+1}-COOH) = (14n + 46)$ г/моль.	
2) Рассчитано количество вещества гидроксида натрия: $n(NaOH) = 5 \cdot 0,025 = 0,125$ (моль).	
3) Установлена формула кислоты: $11 / (14n + 46) = 0,125 / 1$ , $n = 3$ , формула $C_3H_7COOH$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

**152.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысл)	Балл
Элементы ответа	
1) Записаны уравнения реакций: $C_nH_{2n} + Cl_2 \rightarrow C_nH_{2n}Cl_2$ , $C_nH_{2n} + Br_2 \rightarrow C_nH_{2n}Br_2$ .	
2) Указано, что $n(C_nH_{2n})$ одно и то же в двух реакциях (или что количества веществ галогеналканов равны друг другу): $n(C_nH_{2n}Cl_2) = n(C_nH_{2n}Br_2)$ .	
3) Найдена молекулярная формула алкена: $56,5/(14n + 71) = 101/(14n + 160)$ , $n = 3$ . Молекулярная формула — $C_3H_6$ .	
Ответ правильный и полный, включает все названные выше элементы	3
Правильно записаны 2 первых элемента из названных выше	2
Правильно записан 1 из названных выше элементов (1-й или 2-й)	1
Все элементы ответа записаны неверно	0
<b>Максимальный балл</b>	<b>3</b>

# ПРИЛОЖЕНИЕ

## Статистика выполнения заданий ЕГЭ по химии

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Средн. % выполнения
1	A1	Современные представления о строении атомов. Основное и возбужденное состояние атомов. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов (понятие об электронном облаке, <i>s</i> - и <i>p</i> -электронах; радиусы атомов, их периодические изменения в системе химических элементов).	74
2	A2	Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. (Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам.)	73
3	A3	Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Способы образования ковалентной связи. Характеристики ковалентной связи: длина и энергия связи. Образование ионной связи	69
4	A4	Понятие об электроотрицательности химических элементов. Заряды ионов. Степень окисления	73
5	A5	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Зависимость свойств веществ от особенностей их кристаллической решетки	64
6	A6	Классификация неорганических веществ	73

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Средн. % выполнения
7	A7	Общая характеристика металлов главных подгрупп I—III групп, меди, хрома, железа в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов	63
8	A8	Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV—VII групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов	64
9	A9	Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: простых веществ-металлов и неметаллов	59
10	A10	Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: оксидов (основных, амфотерных, кислотных)	59
11	A11	Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: оснований, амфотерных гидроксидов, кислот	59
12	A12	Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: со-лей (средних и кислых)	59
13	A13	Взаимосвязь неорганических веществ	58
14	A14	Основные положения и направления развития теории химического строения органических веществ А.М. Бутлерова. Гомологический ряд углеводородов. Изомеры углеводородов. Структурная и пространственная изомерия	70
15	A15	Классификация органических веществ. Систематическая номенклатура	77

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Средн. % выполнения
16	A16	Особенности химического и электронного строения алканов, алкенов, алкинов, их свойства. Бензол — ароматический углеводород (электронное строение и свойства). Толуол — гомолог бензола	66
17	A17	Электронное строение функциональных групп кислородсодержащих органических соединений. Характерные химические свойства кислородсодержащих органических соединений: предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола	64
18	A18	Характерные химические свойства кислородсодержащих органических соединений: альдегидов, предельных карбоновых кислот. Сложные эфиры. Жиры. Моносахариды. Дисахариды, полисахариды (гидролиз)	42
19	A19	Классификация химических реакций	71
20	A20	Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на изменение скорости химической реакции	59
21	A21	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие и условие его смещения	60
22	A22	Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей, солей. Степень диссоциации	66
23	A23	Реакции ионного обмена	73
24	A24	Реакции окислительно-восстановительные	70
25	A25	Гидролиз солей (реакция среды раствора)	66
26	A26	Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения углеводородов. Механизмы реакций замещения и присоединения в органической химии. Правило В.В. Марковникова	59

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Средн. % выполнения
27	A27	Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения кислородсодержащих соединений	59
28	A28	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Методы исследования объектов, изучаемых в химии. Качественные реакции неорганических и органических веществ	56
29	A29	Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Природные источники углеводородов, их переработка. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений (пластmassы, синтетические каучуки)	50
30	A30	Тепловой эффект химической реакции. Сохранение и превращение энергии при химических реакциях. Расчеты теплового эффекта реакции	71
31	B1	Многообразие неорганических и органических веществ. Классификация неорганических и органических веществ. Систематическая номенклатура	62
32	B2	Заряды ионов. Степень окисления. Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов	62
33	B3	Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: солей (средних и кислых). Гидролиз солей	49
34	B4	Электролиз растворов и расплавов солей	30
35	B5	Характерные химические свойства кислородсодержащих органических соединений: предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот	46

№	Обозначение задания в работе	Проверяемые элементы содержания	Средн. % выполнения
36	B6	Характерные химические свойства неорганических веществ различных классов: простых веществ-металлов и неметаллов, оксидов (основных, амфотерных, кислотных), оснований, амфотерных гидроксидов, кислот.	49
37	B7	Особенности химического и электронного строения алканов, алкенов, алкинов, их свойства. Бензол — ароматический углеводород (электронное строение и свойства). Толуол — гомолог бензола.	55
38	B8	Реакции, характеризующие основные свойства и способы получения азотсодержащих соединений. Амины. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Белки.	45
39	B9	Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.	47
40	B10	Расчеты: объемных отношений газов при химических реакциях; массы вещества или объема газов по известному количеству вещества из участвующих в реакции	41
41	C1	Реакции окислительно-восстановительные (расстановка коэффициентов методом электронного баланса).	44
42	C2	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ.	30
43	C3	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов: углеводородов и кислородсодержащих органических соединений.	30
44	C4	Расчеты: массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.	31
45	C5	Нахождение молекулярной формулы вещества.	33

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Предисловие . . . . .</b>	<b>3</b>
<b>Введение . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>Химический элемент . . . . .</b>	<b>7</b>
<b>Задания . . . . .</b>	<b>7</b>
<b>Комментарии . . . . .</b>	<b>15</b>
<b>Вещество . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>Задания . . . . .</b>	<b>21</b>
<b>Комментарии . . . . .</b>	<b>101</b>
<b>Химическая реакция . . . . .</b>	<b>113</b>
<b>Задания . . . . .</b>	<b>114</b>
<b>Комментарии . . . . .</b>	<b>170</b>
<b>Познание и применение веществ и химических реакций . . . . .</b>	<b>179</b>
<b>Задания . . . . .</b>	<b>180</b>
<b>Комментарии . . . . .</b>	<b>199</b>
<b>Ответы . . . . .</b>	<b>206</b>
<b>Приложение . . . . .</b>	<b>294</b>

*Учебное издание*

**Федеральный банк экзаменационных материалов**

**ЕГЭ 2009**

**ХИМИЯ**

**СВОРИК ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ**

**Авторы-составители:**

**Каверина Аделаида Александровна**

**Медведев Юрий Николаевич**

**Добротин Дмитрий Юрьевич**

**Директор редакции И Федосова**

**Ответственный редактор А Жилинская**

**Редактор Т Судакова**

**Художественный редактор Е Брынчик**

**Технический редактор Н Тростянская**

**Компьютерная верстка С Терентьева**

**Корректор В Викулкина**

**Санитарно-эпидемиологическое заключение  
№ 77 99 60 953 Д 000828 02 08 от 05 02 2008 г**

**ООО «Издательство «Эксмо»**

**127299, Москва, ул Клары Цеткин, д 18/5 Тел 411 68-86, 956-39-21**

**Home page [www.eksмо.ru](http://www.eksмо.ru) E-mail [info@eksмо.ru](mailto:info@eksмо.ru)**

**Подписано в печать 24.02.2009**

**Формат 60x90<sup>1/16</sup> Гарнитура «Школьная» Печать офсетная**

**Бумага газ Усл печ л 19,0**

**Доп тираж 3000 экз Заказ № 164**

**Отпечатано в ГП ПО «Псковская областная типография»  
180004, г Псков, ул. Ротная, 34**