Тема: Химические реакции. Условия протекания химических реакций
План урока

Химической реакцией называют взаимодействия, приводящие к изменению химической природы участвующих в них частиц. При этом происходит изменение их состава и (или) строения. В химических реакциях могут участвовать атомы, молекулы, ионы и радикалы.

В ходе химических реакций атомные ядра не затрагиваются и число атомов каждого химического элемента сохраняется.

Химические реакции протекают при определённых условиях (температура, давление, наличие или отсутствие растворителя, катализа, ультрафиолетовое излучение).

Признаками протекания химических реакций являются выделение или поглощение газа, образование или растворение осадка, изменение цвета, выделение или поглощение теплоты.

Описание качественных реакций, используемых для определения некоторых катионов и анионов, приводится в приложении в конце урока.

Сравним физические явления, лежащие в основе разделения смесей, и химические реакции, приводящие к получению нового химического соединения, на примере смеси порошков железа и серы.

Демонстрационный опыт

Тщательно смешивают железные опилки и порошок серы (в отношении 7 : 4 по массе). Получилась смесь двух простых веществ, в которой каждое из них сохраняет свои свойства (предложите способы разделения полученной смеси).

Смесь переносят в пробирку и нагревают в пламени спиртовки. Начинается химическая реакция железа с серой, в результате которой образуется новое вещество — сульфид железа. Продукт реакции — сложное вещество, свойства которого отличаются от свойств как железа, так и серы. Например, оно не притягивается магнитом, тонет в воде, не ржавеет и не горит (рис. 1).

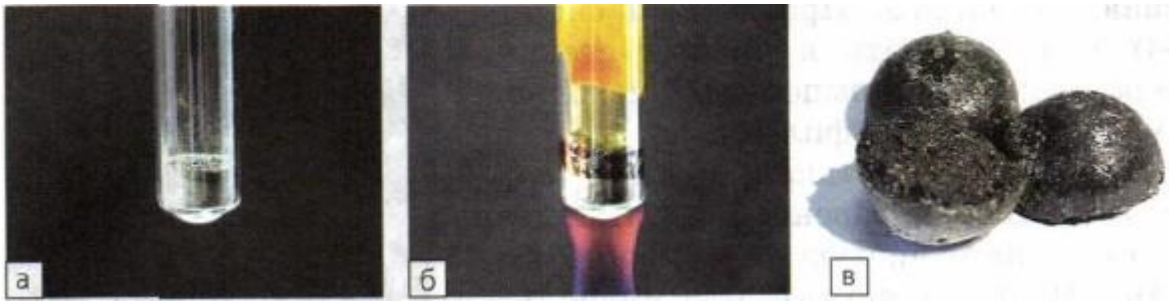

Рис. 1.
При нагревании смеси железных опилок и серы (а) происходит химическая реакция (б), в результате которой образуется сульфид железа (в)

Опишем проведенную химическую реакцию словами:

железо + сера = сульфид железа

и химическими формулами:

$$Fe + S = FeS.$$

Для того чтобы осуществить эту реакцию, необходимы два условия: соприкосновение реагирующих веществ и первоначальное нагревание.

Первое условие — контакт реагирующих веществ обязательно для всех химических процессов, где участвуют два или более веществ. Второе требуется не всегда.

Демонстрационный опыт

В сосуд или пробирку с небольшим кусочком мрамора приливают раствор соляной кислоты. Происходит бурное выделение газа (рис. 2).

Рис. 2.
Взаимодействие мрамора с соляной кислотой

Пробирку-реактор закрывают пробкой с газоотводной трубкой, кончик которой помещают в другую пробирку с известковой водой. О том, что химическая реакция идет, можно судить по появлению белого осадка — помутнению известковой воды (рис. 3). Какой газ выделился в первом опыте? Что является реактивом на этот газ во втором опыте?

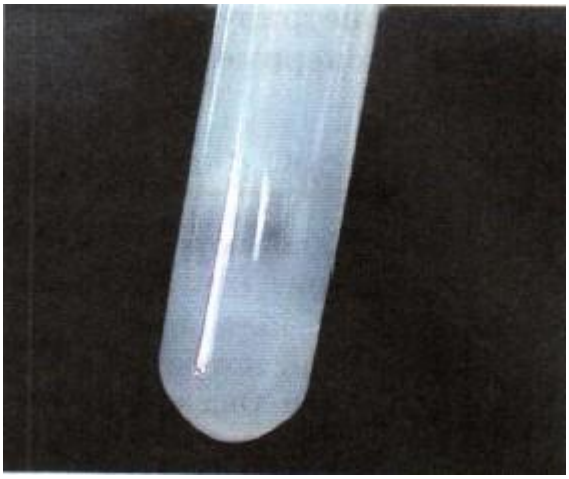

Рис. 3.
Помутнение известковой воды при пропускании углекислого газа

Обе реакции протекают без нагревания.

Можно описать протекающие реакции с помощью названий веществ:

мрамор + соляная кислота →
→ хлорид кальция + углекислый газ + вода;

углекислый газ + известковая вода →
→ карбонат кальция + вода.

Однако химики используют вместо слов химические формулы:

$$CaCO_3 + HCl \longrightarrow CaCl_2 + CO_2\uparrow + H_2O;$$
$$CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3\downarrow + H_2O.$$

Для протекания некоторых реакций мало соприкосновения веществ или их нагревания. Такие химические реакции идут очень медленно, и для ускорения таких процессов используют особые вещества, называемые катализаторами.

Катализаторами называются вещества, которые ускоряют химические реакции, но по их окончании остаются неизмененными и не входят в состав продуктов. Биологические катализаторы белковой природы называются ферментами или энзимами.

Продемонстрируем действие катализаторов с помощью следующего эксперимента.

Демонстрационный опыт

В стакан наливают небольшой объем раствора пероксида водорода H_2O_2. К раствору добавляют несколько крупинок порошка диоксида марганца в качестве катализатора. Начинается бурное выделение газа — кислорода, что можно подтвердить при внесении в верхнюю часть пробирки тлеющей лучинки. Она вспыхивает (рис. 4).

Рис. 4.
При разложении H_2O_2 выделяется кислород, что можно доказать с помощью тлеющей лучинки

Повторим аналогичный опыт, только вместо диоксида марганца в пробирку с пероксидом водорода поместим немного мелкоизмельченного сырого картофеля в качестве фермента. Наблюдаем бурное выделение кислорода.

Происходящую химическую реакцию можно отобразить с помощью названий веществ:

$$\textit{пероксид водорода} \xrightarrow{\text{катализатор}} \textit{вода} + \textit{кислород}$$

или химических формул:

$$H_2O_2 \xrightarrow{\text{катализатор}} H_2O + O_2.$$

Таким образом, необходимым условием для протекания химических реакций является соприкосновение реагирующих веществ. В ряде случаев требуется нагревание или использование катализаторов.

Знание условий протекания реакций позволяет управлять ими: ускорять, замедлять или прекращать их. Последнее обстоятельство очень важно, например, для прекращения реакций горения — для тушения пожаров.

Как вы знаете, горение — это взаимодействие веществ с кислородом воздуха. Следовательно, для того чтобы потушить пожар, нужно прекратить доступ кислорода к горящим предметам. Этого добиваются, заливая их водой, различными пенами, засыпая песком, набрасывая плотную ткань или используя специальные устройства — огнетушители (рис. 5).

Рис. 5. Огнетушитель
Тушение огня с помощью огнетушителя

2. Письменно ответьте в тетрадь на 5 вопросов:

1. Какие условия необходимы для протекания химических реакций? Приведите примеры?
2. Приведите примеры химических реакций.
3. Что такое катализаторы?
4. Почему костер или горящие деревянные постройки тушат водой? Какую роль играет вода в этом процессе?
5. Почему нельзя потушить водой горящую нефть?

3. https://www.youtube.com/watch?v=ibASEfhsN1M перейти по ссылке и посмотреть видеоурок «Условия протекания химических реакций»
4. Прислать скан выполненных работ на оценку сообщением в ВК на мою страницу (https://vk.com/id7962806) или по электронной почте petr1483@mail.ru до 25.04.2020 г.