

**Ситуационная задача**  
**«Удивительное вещество»**

*Вода, у тебя нет ни цвета, ни вкуса, ни запаха,  
тебя невозможно описать, тобой наслаждаются,  
не ведая, что ты такое. Нельзя сказать,  
что необходимо для жизни: ты сама жизнь.*  
(А. де Сент-Экзюпери.)

Вода — самое удивительное вещество на Земле. Без нее не может существовать ни один живой организм. Ни какие биологические, химические реакции, и технологические процессы не могут протекать без воды.

Жизнь на планете Земля, как считают учёные, впервые появилась в воде, а лишь потом организмы вышли на сушу. Свою зависимость от воды организмы сохранили в ходе эволюции в течение многих миллионов лет. Вода — главный "строительный материал", из которого состоит их тело. В этом легко убедиться, проанализировав цифры следующие таблицы:

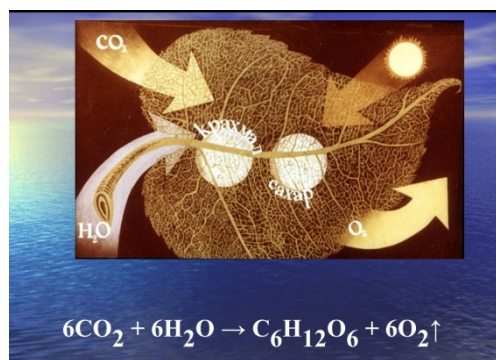
**Таблица 1.** Содержание H<sub>2</sub>O в процентах к общему весу

Огурцы, салат	95
Помидоры, морковь, грибы	90
Груши, яблоки	85
Картофель	80
Рыба	7
Медуза	97-99
Человек	65-70

Учёные абсолютно правы: нет на Земле вещества, более важного для нас, чем обыкновенная вода, и в тоже время не существует другого такого вещества, в свойствах которого было бы столько противоречий и аномалий, сколько в её свойствах.

Из химических свойств воды особенно важны способность её молекул диссоциировать (распадаться) на ионы и способность воды растворять вещества разной химической природы. Роль воды, как главного и универсального растворителя определяется, прежде всего, полярностью её молекул (смещением центров положительных и отрицательных зарядов) и, как следствие, её чрезвычайно высокой диэлектрической проницаемостью. Разноименные электрические заряды, и в частности ионы, притягиваются друг к другу в воде в 80 раз слабее, чем притягивались бы в воздухе. Силы взаимного притяжения между молекулами или атомами погружённого в воду тела также слабее, чем на воздухе. Тепловому движению в этом случае легче разобщить молекулы. Оттого и происходит растворение, в том числе многих трудно растворимых веществ: капля камень точит...

Растения разлагают воду в процессе фотосинтеза. Если веточку водного растения элодеи поместить в специальный прибор и выставить на яркий свет, то уже через 10-15 мин начнет выделяться кислород, в результате разложения воды на свету, т.е. происходит фотолиз воды (фотос – свет, лизос – разложение). Образовавшийся водород вместе с углекислым газом в результате биохимических реакций образует глюкозу. Совокупность всех этих реакций и называют процессом фотосинтеза. В результате фотосинтеза из углекислого газа и воды образуется глюкоза и кислород:



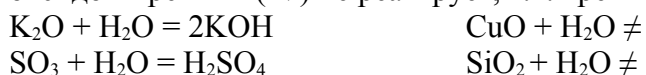
Для воды характерна **реакция разложения** – электролиз воды. Он протекает под действием электрического тока в специальном устройстве – электролизёре. В результате образуется два газа – кислород и водород:  $2\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$

Для воды характерны и **реакции соединения**. Если в фарфоровую чашечку поместить несколько кусочков негашеной извести, а затем прилить к ним немного воды, то когда вода впитается, над чашечкой появится пар. Т.о. мы «погасили» негашеную известь водой. В результате этой реакции образуется новое вещество – гашеная известь или гидроксид кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ :  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$

Все оксиды металлов I A группы главной подгруппы и оксиды металлов II A группы: Ca, Ba, Sr при взаимодействии с водой образуют щёлочи.

При взаимодействии с водой оксидов неметаллов будут образовываться соответствующие кислоты, где неметалл будет иметь ту же степень окисления, как и в оксиде. Например, в реакции оксида фосфора (V) образуется фосфорная кислота, в которой степень окисления фосфора тоже +5:  $\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_3\text{PO}_4$

Вода реагирует с оксидами металлов и неметаллов только в том случае, если образуется растворимый гидроксид. Например, с оксидом калия вода образует растворимое основание – гидроксид калия, а вот с оксидом меди (II) вода не реагирует, т.к. гидроксид меди (II) нерастворимое в воде основание. Аналогично и с оксидами неметаллов: вода реагирует с оксидом серы (VI) с образованием серной кислоты, а с оксидом кремния (IV) не реагирует, т.к. кремниевая кислота нерастворимая.



**Реакции замещения** идут тогда, когда с водой реагируют щелочные или щелочноземельные металлы. При взаимодействии натрия с водой образуется щёлочь и водород:  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$

**Реакции обмена** с участием воды – это реакции гидролиза. Если в таблице растворимости в клетке стоит прочерк, т.е. вещество в таком случае в водной среде гидролизуеться. Например, при гидролизе сульфида алюминия образуется гидроксид алюминия – нерастворимое в воде основание и газ – сероводород.



Гидролиз протекает и в живых организмах и составляет основу их жизнедеятельности, как гидролиз жиров и белков.

### Задания:

1. Какое самое главное свойство воды?
2. Объясните, с чем связано свойство воды как универсального растворителя?
3. Используя текст, докажите, что вода - соединение, обладающее разнообразными химическими свойствами. Заполните таблицу.

Тип реакции	Особенности протекания	Примеры реакций

4. Используя данные Таблицы 1, подсчитайте содержание воды (в кг) у человека весом 70 кг.
5. Объясните, с химической точки зрения, почему процесс фотосинтеза не может протекать без участия воды?
6. С какими еще реакциями взаимодействия воды с веществами вы встречались в жизни? Напишите уравнение этой реакции.

Лист оценки  
ФИО ученика \_\_\_\_\_

№ п/п	Категория диагностируемой учебной цели	Оценка в баллах	Процент выполнения
1	Знание		
2	Понимание		
3	Применение		
4	Анализ		
5	Синтез		
6	Оценка		
Итого			
Итоговая оценка по пятибалльно шкале			

- 0 – критерий не представлен  
 1 – критерий представлен частично  
 2 - критерий представлен на допустимом уровне  
 3 - критерий полностью критерий представлен

Ученик за выполнение всех заданий максимально может набрать 18 баллов (100%)  
 15-18 баллов (80-100% ) – «отлично»  
 12-14 баллов (65-79%) – «хорошо»  
 9-11 баллов (50-69%) – «удовлетворительно»  
 Менее 9 баллов (менее 50 %) – «неудовлетворительно»