

Водород: урок химии в 11 классе

С. А. Украинец,
учитель химии
СШ № 9 г. Пинска

Цель: к концу урока учащиеся должны **знать:** химическую формулу водорода, тип связи, окислительно-восстановительную способность, физические и химические свойства, способы получения и применение водорода; **уметь:** характеризовать химический элемент водород по положению в периодической системе и строению атома, определять степень окисления атома водорода в соединениях, составлять уравнения химических реакций.

Задачи:

Образовательная: систематизировать знания о водороде как химическом элементе и простом веществе, способах его получения; продолжить формирование умения составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций, расставлять коэффициенты методом электронного баланса при изучении химических свойств и способов получения водорода.

Развивающая: развивать самостоятельность мышления, развивать интеллектуальные умения (анализировать, сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи, работать по аналогии, выдвигать предположения).

Воспитательная: формировать научное мировоззрение, экологическое мышление, воспитывать культуру общения.

Тип урока: комбинированный, с элементами критического мышления.

Методы: словесный (рассказ, объяснение, с элементами дискуссии, постановка и решение проблемных вопросов); наглядный (химический эксперимент); практический (составление уравнений).

Ход урока

I. Организационный момент. 1 мин.

II. Актуализация знаний. 1 мин.

Вопросы:

- Как называется раздел, который мы начали изучать на прошлом уроке?
- Где в периодической системе расположены неметаллы?
- Какие группы неметаллов можно выделить?

III. Мотивационно-ориентационный этап. 2 мин.

Изучение новой темы начнем не совсем традиционно. Посмотрите, на доске отсутствует запись темы урока. И это не случайно, т.к. тему вы сегодня назовете сами. И вот о каком неметалле мы поговорим сегодня, вы должны определить сами, отгадав загадку.

Первый я на белом свете:

Во Вселенной, на планете,

Превращаюсь в легкий гелий,

Зажигаю солнце в небе.

Я, газ легчайший и бесцветный,

Неядовитый и безвредный.

Соединяясь с кислородом,

Я для питья даю вам воду

Учащиеся отвечают: Водород.

Откройте тетради и запишите тему урока: «**Водород**»

Учащиеся формулируют цель урока.

IV. Изучение нового материала. 30 мин.

Положение в ПСХЭ Д.И. Менделеева

-В Периодической системе химических элементов каждый элемент занимает строго определенное место. Охарактеризуйте положение водорода в Периодической системе.

Планируемый ответ учащегося. Водород находится в I периоде, в 1А группе, атомный номер 1. Относительная атомная масса 1, 00797.

-Водород – единственный химический элемент, которому отводят в Периодической системе Д.И. Менделеева два места. Видим, что водород также стоит и в VIIA группе. Почему?

Строение атома

Чтобы ответить на этот вопрос, составьте схему строения атома водорода.

(Один учащийся на доске составляет схему строения атома водорода, остальные учащиеся – в тетрадях).

Планируемый ответ учащегося. Заряд ядра +1. Один энергетический уровень, на котором находится 1 электрон. Ядро атома водорода содержит 1 протон.

-Наличие на внешнем и единственном энергетическом уровне одного электрона в атоме водорода делает этот химический элемент похожим на щелочные металлы. Водород подобно щелочным металлам отдает единственный электрон и проявляет степень окисления, равную +1.

Что общего между водородом и элементами VIIA группы?

Подобно атомам элементов VIIA группы Периодической системы Д.И. Менделеева водороду не хватает одного электрона до завершения внешнего энергетического уровня, поэтому водород способен проявлять окислительные свойства с металлами, забирая у них этот электрон и получая степень окисления -1.

Но по последним рекомендациям ИЮПАК водород – элемент IA группы.

(После объяснения учителя учащиеся заполняют таблицу)

Водород и элементы IA группы	Водород и элементы VIIA группы
1. По одному электрону на внешнем энергетическом уровне. 2. Отдают электрон с внешнего энергетического уровня. 3. Восстановительные свойства. 4. Степень окисления в соединениях +1. H_2O , $NaCl$	1. До завершения внешнего энергетического уровня не хватает одного электрона. 2. Принимают электрон на внешний энергетический уровень. 3. Окислительные свойства. 4. Степень окисления в соединениях -1. LiH^{-1} , KCl^{-1}

Изотопы водорода: Протий, Дейтерий, Тритий.

Строение молекулы

-Какое строение имеет молекула водорода? Покажите схему образования молекулы. Определите кратность связи и вид химической связи.

Планируемый ответ учащегося. Молекула водорода двухатомная.

$H \cdot + \cdot H \rightarrow H : H$ или $H - H$. Атомы связаны одной электронной парой. Связь в молекуле одинарная, ковалентная неполярная.

Нахождение в природе (предварительно подготовленное задание одним из учащихся)

По распространенности в нашей Вселенной водород занимает первое место. На его долю приходится около 92% всех атомов. Водород – основная составная часть звезд и межзвездного газа. В условиях звездных температур (например, температура поверхности Солнца – 6000 °С) и межзвездного пространства, пронизанного космическим излучением, этот элемент существует в виде отдельных атомов.

Массовая доля водорода в земной коре составляет 1% – это девятый по распространенности элемент. Однако его роль в природе определяется не массой, а числом атомов, доля которых среди остальных элементов составляет –17% (второе место после кислорода, доля атомов которого равна –52%). Поэтому значение водорода в химических процессах, происходящих на Земле, почти так же велико, как и кислорода.

В отличие от кислорода, существующего на Земле и в связанном, и в свободном состоянии, практически весь водород на Земле находится в виде соединений; лишь в очень незначительном количестве водород в виде простого вещества имеется в атмосфере (0,00005% по объему).

Основным соединением водорода является вода. Кроме того, большое его количество входит в состав многочисленных соединений с углеродом (органических веществ), составляющих основу нефти, природного газа, угля и др. Он непременная составная часть веществ, образующих живые организмы (–6,5% от сухой массы).

Физические свойства

-Какими физическими свойствами обладает водород?

Ответ на этот вопрос я предлагаю вам найти самостоятельно, работая с учебником (стр. 159-160). Выписать в тетради основные показатели (при обычных условиях):

Агрегатное состояние-

Цвет-

Запах-

Вкус-

Плотность-

Растворимость в воде-

Температура плавления-

Температура кипения-

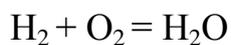
Теплопроводность-

Химические свойства

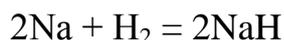
-Из-за высокой устойчивости молекул H_2 химическая активность водорода при обычных условиях мала. Хотя сам водород неметалл, он более химически активен по отношению к неметаллам, чем к металлам. При комнатной температуре водород реагирует только с фтором. При облучении – с хлором.

1. Взаимодействие с простыми веществами:

- с неметаллами;

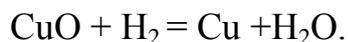


- с металлами.



2. Взаимодействие со сложными веществами:

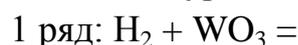
- с оксидами металлов;

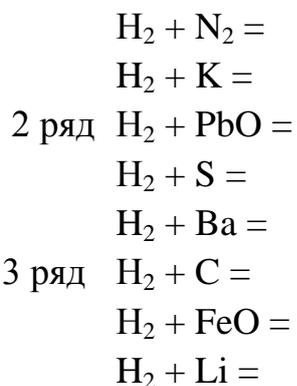


- с органическими соединениями.



Закончить уравнения реакций и показать переход электронов.





Лабораторный опыт «Испытание индикатором растворов водородных соединений неметаллов»

Проводится учителем, а учащиеся делают выводы о кислотно-основном характере водородных соединений неметаллов.

Получение водорода

Мы изучили свойства водорода, а сейчас ознакомимся со способами его получения. Но вначале вспомним немного из истории химии.

Вот такая история произошла с французским химиком директором Парижского музея науки Пилатом де Розье (1756-1785). Как-то он решил проверить, что будет, если вдохнуть водород. До него никто такого эксперимента не проводил. Не заметив никакого эффекта, ученый решил убедиться, проник ли водород в легкие? Он ещё раз глубоко вдохнул этот газ, а затем выдохнул его на огонь свечи, ожидая увидеть вспышку пламени. Однако водород в легких экспериментатора смешался с воздухом и произошел сильный взрыв. “Я думал, что у меня вылетели все зубы вместе с корнями”, - так Розье характеризовал испытанные ощущения. Эксперимент чуть не стоил ему жизни.

В промышленности получают водород из воды действием тока, идет реакция разложения воды с образованием двух веществ: водорода и кислорода. Но этот способ сравнительно дорогой. В настоящее время наиболее экономичный способ производства водорода – конверсия метана.

В лаборатории для получения водорода используют реакцию замещения кислот с металлом – Zn, Fe.

Полученный тем или иным способом водород может быть загрязнен воздухом, с которым может образовывать взрывчатую смесь (смесь водорода и кислорода в объемном отношении 2:1 называется, “гремучим газом”), это опасно! Вспомните Пилата де Розье. Поэтому полученный водород проверяют на чистоту.

Демонстрация учителя:

Реакция получения водорода в лаборатории проводится и в аппарате Киппа, происхождение его названия связано с голландской фирмой, выпускавшей эти аппараты. В одно из отделений закладывается Zn, а в другое наливается кислота, газ выходит по газоотводной трубке.

Наполняем пробирку водородом, используя один из методов собирания, и подносим ее открытым концом к пламени – если услышим хлопок со свистом, то водород загрязнен, если же хлопок глухой-то водород чистый.

Применение (предварительно подготовленное задание одним из учащихся)

В 1783 году совершил полет на воздушном шаре, наполненном водородом французский физик Ж. Шарль. В 1794 году воздушные шары нашли практическое применение в военном деле. В последствии стали применять смесь водорода с гелием. Это было более безопасно, так как водородные шары часто воспламенялись. С 1932 по 1937 год немецкий дирижабль “Граф Цеппелин” совершил 136 полетов из Европы в Южную Америку и 7 полетов в США и перевез свыше 13 тысяч человек. Потом дирижабли были постепенно вытеснены успехами авиации и вертолетостроения. Сейчас вновь обсуждаются вопросы создания современных дирижаблей. Другое универсальное свойство водорода – самая высокая теплопроводность среди всех газов – находит применение в современной энергетике для охлаждения электрических машин. Водород – это топливо будущего, существует много примеров создания и применения топливных элементов. Например: подобный агрегат служит источником воды и энергии в космических кораблях, двигателях автомобилей, подводных лодках.

V. Подведение итогов урока. 1 мин.

VI. Закрепление полученных знаний. 8 мин.

Тест

1. Водород является продуктом взаимодействия:

- 1) $\text{Cu} + \text{HCl}$;
- 2) $\text{Zn} + \text{HCl}$;
- 3) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$;
- 4) $\text{S} + \text{NaOH}$

2. Укажите валентность фосфора в водородном соединении:

- 1) I;
- 2) II;
- 3) III;
- 4) V

3. Индивидуальным веществом является:

- 1) чугун;
- 2) водород;
- 3) соляная кислота;
- 4) воздух.

4. Водород не реагирует с:

- 1) N_2 ;
- 2) S;

3) O_2 ;

4) HCl

5. Химические свойства водорода используются при:

1) получении сверхнизких температур;

2) наполнении стратостатов и шаров-зондов;

3) получении металлов из их оксидов;

4) отводе теплоты в электрических машинах.

6. Водород в лаборатории получают взаимодействием:

1) железа с водой;

2) натрия с водой;

3) оксида кальция с водой;

4) цинка с соляной кислотой.

7. Формула продукта реакции и коэффициент перед ней в уравнении реакции взаимодействия водорода с хлором:

1) HCl ;

2) $2HCl$;

3) $3HCl$;

4) $4HCl$

8. Водород реагирует:

1) только с простыми веществами;

2) с простыми и сложными веществами;

3) только со сложными веществами;

4) только с неметаллами.

9. Водород реагирует с:

1) H_2O ;

2) SO_3 ;

3) Cl_2 ;

4) Au

10. В промышленности водород не получали и не получают взаимодействием:

1) метана с водой;

2) железа с водой;

3) электролизом воды;

4) цинка с соляной кислотой.

VII. Домашнее задание. 1 мин.

§ 29, упр. 2, 4, 9

VIII. Рефлексивно-оценочный этап. 2 мин

Подведение итогов, выставление отметок.

Рефлексия – Наш урок завершается, мы с вами покоряли высоту под названием «Водород».

Ответьте на вопросы:

- Кто считает, что сегодня ему удалось покорить горную вершину под названием Водород»?

- Кто застрял на середине дороги, какая преграда появилась на вашем пути?

- Как мы дальше сможем использовать полученные сегодня знания?