

**Нефтеюганское районное муниципальное общеобразовательное  
бюджетное учреждение «Пойковская средняя  
общеобразовательная школа № 2»**

**Урок  
по предмету «Химия»  
для 9 общеобразовательного класса  
по теме «Водород»**

**учитель химии первой квалификационной категории  
Мазяр Мария Анатольевна**

**2023 - 2024 учебный год**

## Урок химии в 9-м классе по теме: "Водород "

**Цели урока:** актуализировать знания учащихся об особенностях строения и свойствах водорода, дать представление о специфических свойствах, роли водорода в природе и его использовании в деятельности человека.

### **Задачи:**

- на основе знаний о строении атома выяснить, почему у водорода 2 положения в периодической системе Д.И. Менделеева;
- в процессе исследования изучить способы получения и собирания водорода;
- развивать дальнейшие умения составлять уравнения химических реакций;
- учить сравнивать, обобщать, анализировать и делать выводы;
- развивать познавательную деятельность через эксперимент и посредством выполнения заданий развивающего и творческого характера читательской, математической и естественно – научной грамотности.

**Организационные формы:** беседа, самостоятельная работа, лабораторный практикум, выполнение учащимися заданий функциональной грамотности.

**Средства обучения:** ПСХЭ, химическое оборудование и реактивы, проектор.

### **Ход урока**

#### **1. Организационный момент.**

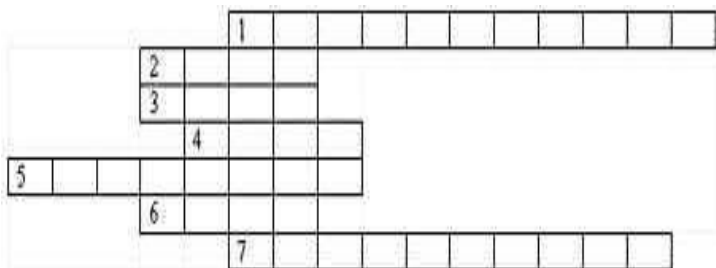
Приветствую вас ребята, сегодня у нас с вами будет необычный урок.

#### **2. Мотивационно - ориентационный этап**

Тема нашего урока связана с одним из химических элементов. Используя подсказки, определите, о чем идет речь? Для этого нужно разгадать кроссворд.

1. Метод разделения однородных смесей путем удаления избытка жидкости при нагревании.

2. Химический элемент номер 35.
3. Оксид водорода.
4. Единица измерения количества вещества.
5. В воздухе его содержится примерно 21%.
6. Мельчайшая химически неделимая частица.
7. Метод разделения однородных смесей основанный на разности температур кипения веществ, входящих в состав смеси.



Ученики: **О Водороде**

**Учитель:** Итак, тема нашего урока «**Водород**». Нам предстоит разносторонне рассмотреть это вещество. Какие бы особенности вы выделили?

1. Общая характеристика
2. Применение
3. Водород в природе
4. Химические свойства
5. Физические свойства
6. Получение

### **3. Изучение нового материала**

**Учитель:** Где встречается водород в природе? Используя дополнительную информацию « Водород в природе», заполните таблицу

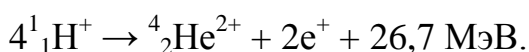
<u>Знаю</u>	<u>Хочу узнать</u>	<u>Думал иначе</u>

### **Дополнительная информация – читательская грамотность**

*Водород – самый распространенный элемент в космосе:*

1. Основная масса звезд состоит из водорода: Юпитер, Сатурн – 92% H, 8 % He, 0,1 % все остальные химические элементы; водород преимущественно составляет межзвездное вещество. В природе водород встречается в виде трех изотопов — протия ( $^1\text{H}$ ) (99,98%) и дейтерия ( $^2\text{H}$ ) (0,019%) и трития ( $^3\text{H}$ ) (0,01%). На Земле водород встречается только в виде соединений.
2. Залежи на Марсе, Юпитере, Венере.
3. Северное сияние- поток ионов водорода на Землю
4. Водород составляет половину массы Солнца.

Каждую секунду Солнце излучает в космическое пространство энергию, эквивалентную примерно 4 млн. т массы. Эта энергия рождается в ходе слияния четырех ядер водорода, протонов, в ядро гелия; реакция идет в несколько стадий, а ее суммарный результат записывается вот таким уравнением:



Много это или мало –26,7 МэВ на одно химическое превращение? Очень много: при «сгорании» 1 г протонов выделяется в 20 млн. раз больше энергии, чем при сгорании 1 г каменного угля. На Земле такую реакцию еще никто не наблюдал: она идет при температуре и давлении, существующих лишь в недрах звезд и еще не освоенных человеком. За время существования Солнца уже около половины водорода в его центральной области превратилось в гелий и вероятно ещё через 5 млрд. лет, когда в центре светила водород будет на исходе, Солнце (жёлтый карлик в настоящее время) увеличится в размерах и станет красным гигантом.

**Учитель:** Общая характеристика элемента и вещества (разбор строения атома водорода на основе его положения в ПС химических элементов Д.И. Менделеева)

*Водород занимает первое место в периодической системе ( $Z = 1$ ). Он имеет строение атома: ядро атома окружено электронным облаком. Электронная конфигурация  $1s^1$ .*

**Проблемный вопрос: Почему водород занимает в ПСХЭ 2 места одновременно - в I и 7 группах?**

В одних условиях водород проявляет металлические свойства (отдает электрон), в других — неметаллические (принимает электрон). Однако по свойствам он более схож с галогенами, чем со щелочными металлами. Поэтому водород помещают в VII группу периодической системы элементов Д.И. Менделеева, а в I группе символ водорода заключают в скобки.

**Общая характеристика вещества** (заполните сведения о водороде как веществе на основе имеющихся знаний из курса 8 класса)

Число атомов в молекуле-2

Вид химической связи - ковалентная неполярная

Тип кристаллической решетки – молекулярная

Молекулярная масса-2

Молярная масса-2 г/моль

Газ без вкуса, цвета, запаха.

**Учитель: Получение водорода**

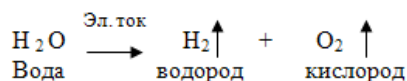
**Проблемный вопрос:** Если бы перед вами стояла задача: получить большое количество водорода, - какое сырье вы бы выбрали и почему?

**Учащиеся:** Воду, так как это самое распространенное вещество на Земле.

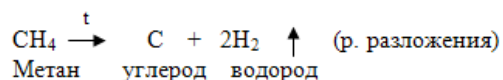
**Учитель:** Да, верно, вода – самый доступный источник водорода. Действительно в промышленности получают водород из воды электролизом-действием тока, идет реакция разложения воды с образованием двух веществ: водорода и кислорода. Но этот способ сравнительно дорогой. (Почему? Выгодно ли его использовать на территории нашей области?)

**Получение водорода в промышленности .**

1. Разложение воды (H<sub>2</sub>O)

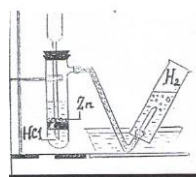
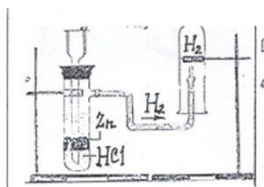


2. Из природного газа - метана (CH<sub>4</sub>)



**Как можно получить водород в лаборатории? Используя выданное лабораторное оборудование, соберите прибор для получения водорода.**

Из каких же веществ можно получать водород? Обоснуйте свой выбор.



**Существует два способа собирания водорода:**

- Собирание водорода методом вытеснения воздуха
- Собирание водорода методом вытеснения воды

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! Поэтому полученный водород проверяют на чистоту. (демонстрация видеоролика « Взрыв водорода в жестяной банке»)

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. ( Демонстрация учителя аппарата Киппа, получения и собирания водорода)

Доказательства наличия водорода: Наполняем пробирку водородом и подносим ее открытым концом к пламени – если услышим хлопок со свистом, то водород загрязнен, если же хлопок глухой -то водород чистый.

Аппарат Киппа - химический прибор, имеющий свой аналог в природе! (сообщение учащихся)

Прибор изобрёл в середине XIX века голландский фармацевт Якоб Кипп. Аппарат Киппа существует в природе, в организме жуков-бомбардиров. Небольшое оранжево-синее насекомое, защищаясь от нападения врага, выбрасывает нагретую до высокой температуры газовую струю. Газовая струя обращает в бегство напавшего на жука муравья, вызывает небольшой ожог на коже человека. Газовую струю образуют две крохотные железы,

расположенные в конце брюшка. В организме насекомого, как и в аппарате Киппа, нет запаса сжатого газа. Он создаётся по мере необходимости в результате реакции не газообразных веществ. Различие между железами жука и аппаратом Киппа в способе прекращения реакции. В аппарате Киппа надо перекрыть кран газоотводной трубки, тогда накапливающийся газ вытесняет жидкий реагент из реакционной камеры в воронку. В железе жука мышца - «кран» расположена не на выходе, а на входе в реакционную камеру и регулирует поступление новых порций реагентов. Аппарат Киппа работает непрерывно, аппарат жука - периодически. При этом жук использует не только продукты реакции, но и выделяющуюся при этом теплоту.

**Учитель:** Что с физической точки зрения представляет собой водород?

**Физические свойства водорода:** газ, без цвета, без запаха, без вкуса, практически нерастворим в воде, почти в 14,5 раз легче воздуха (самый легкий из всех газов); имеет низкую температуру плавления ( $-259,1^{\circ}\text{C}$ ) и низкую температуру кипения ( $-253^{\circ}\text{C}$ ); водород обладает хорошей теплопроводностью (в 7 раз больше, чем воздух).

Как вы думаете, почему? (кинетическая энергия молекул газов зависит от температуры. Чем меньше масса молекул, тем выше их скорость при одной и той же температуре. Следовательно, молекулы водорода движутся быстрее молекул другого газа и тем самым быстрее передают теплоту от одного тела к другому).

*Где может использоваться это свойство водорода? (для отведения избытка тепла в электрических машинах)*

Учитель: Все газообразные вещества подчиняются газовым законам, а значит любые газы в количестве, равном 1 моль, занимают одинаковый объем. Поэтому молярный объем- 22,4 л/ моль.

**Учитель:** Применение водорода - обусловлено его свойствами. Прочитайте текст и выберите области, в которых может применяться водород (задание естественно – научной грамотности)

Впервые осуществили идею подняться на воздушном шаре, наполненном горячим воздухом братья – французы Монгольфье. 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. Впоследствии стали применять смесь водорода с гелием. Это было более безопасно, так как водородные шары часто воспламенялись. С 1932 по 1937 год немецкий дирижабль “Граф Цепелин” 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. В этом качестве первый элемент Таблицы Менделеева применяли вплоть до 1937 года, когда в воздухе сгорел крупнейший в мире, в два футбольных поля размером, заполненный водородом немецкий дирижабль «Гинденбург». Катастрофа унесла жизни 36 человек, и на таком использовании водорода был поставлен крест. С тех пор аэростаты заправляют исключительно гелием. Гелий — газ, увы, более плотный, но зато негорючий.

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. Одно время высказывалось предположение, что в недалёком будущем основным источником получения энергии станет реакция горения водорода, и водородная энергетика вытеснит традиционные источники получения энергии (уголь, нефть и др ). В 1979 году компания BMW выпустила первый автомобиль, вполне успешно ездивший на водороде, при этом не взрывающийся и выпускавший из выхлопной трубы водяной пар. В эпоху усиливающейся борьбы с вредными выхлопами машина была воспринята как вызов консервативному автомобильному рынку. Вслед за BMW в экологическую сторону потянулись и другие производители. Баварские автомобилестроители в рамках программы CleanEnergy («чистая энергия»)



приспособили под езду на  $H_2$  несколько «семерок» и MINI Cooper. Оборудованная 4-литровым двигателем водородная «семерка» развивает мощность в 184 лошадиные силы и проходит на одной заправке (170 литров жидкого водорода «под завязку») 300 км. Но большинство производителей пошли по пути создания электромобилей на топливных элементах.

А больше всех новым топливом заинтересовались японцы. И это понятно. Эта страна, практически лишенная хоть каких-нибудь природных запасов нефти и газа, обладает неограниченными объемами сырья для водорода (в виде океанской воды) и поистине завидной сообразительностью населения. А поэтому здесь водородные аналоги есть практически у любого вида техники — от работающего на топливных элементах локомотива до человекоподобного робота SpeecysFC. К тому же японцы вовсю ведут разработки топливных элементов для ноутбуков и мобильных телефонов.

Слова «дейтерий» и «третий» напоминают нам о том, что сегодня человек располагает мощнейшим источником энергии, высвобождающейся при ядерных реакциях. Эта реакция начинается при 10 млн. градусов и протекает за ничтожные доли секунды при взрыве термоядерной бомбы, причем выделяется гигантское по масштабам Земли количество энергии. Отцом водородной бомбы в Советском Союзе по праву считается А.Д. Сахаров. Первая советская водородная бомба была взорвана 12 августа 1953 года. Однако следует заметить, что американская «бомба» представляла собой лабораторный образец, фактически «дом, наполненный жидким дейтерием», выполненный в виде специальной конструкции, а советская бомба была законченным устройством, пригодным к практическому применению. Впрочем, мощность взорванного американцами устройства составляла 10 мегатонн, в то время как мощность бомбы конструкции академика Сахарова — 400 килотонн. Самая крупная когда-либо взорванная водородная бомба — советская 50-мегатонная «царь-бомба», взорванная 30 октября 1961 года на полигоне архипелага Новая Земля. Никита Хрущёв впоследствии публично пошутил, что первоначально предполагалось взорвать 100-мегатонную бомбу, но заряд уменьшили, «чтобы не побить все

стёкла в Москве». Конструктивно бомба действительно была рассчитана на 100 мегатонн.. Бомба была взорвана на высоте 4000 метров над полигоном «Новая Земля». Ударная волна после взрыва три раза обогнула земной шар. Несмотря на успешное испытание, бомба на вооружение не поступила<sup>11</sup>; тем не менее, создание и испытание сверхбомбы имели большое политическое значение, продемонстрировав, что СССР решил задачу достижения практически любого уровня мегатоннажа ядерного арсенала. Любопытно отметить, что после этого прекратился рост мегатоннажа ядерного арсенала США. Водородные бомбы иногда сравнивают с Солнцем. Однако мы уже видели, что на Солнце идут медленные и стабильные термоядерные процессы. Солнце дарует нам жизнь, а водородная бомба – сулит смерть...

#### **4. Закрепление материала (задания естественно – научной, читательской и математической грамотности)**

1. Почему автомобили, работающие на водородном топливе, наносят меньше вреда окружающей среде, чем автомобили, работающие на бензине или дизельном топливе? (Учащиеся отвечают письменно)

Примерный ответ: Главное неоспоримое преимущество автомобилей на водороде — это высокая экологичность, так как продуктом горения водорода является водяной пар. Конечно, при этом сгорают еще различные масла, но токсичных выбросов гораздо меньше, чем у бензиновых выхлопов.

На водородном топливе могут двигаться не только автомобили, но и поезда, корабли, самолёты и даже велосипеды. Российский учёный и изобретатель К. Э. Циолковский ещё в 1903 году предложил, как можно использовать водород в космонавтике.

2. 1. Водород – самый легкий химический элемент, так как его атомная масса равна ...
2. В природе встречаются тяжелые формы атомов водорода ... и .... .  
Такие разновидности атомов одного элемента с разной атомной массой называются ....
3. Самым важным источником водорода на Земле является .... .

4. Вещество водород при обычных условиях - ....., не имеющий ....., ....., .....

5. Водород легче воздуха в ... раз, поэтому его можно использовать в .....

6. Водород – мощный источник .....

7. Ученый, создатель водородной бомбы – .....

3.Задача: Какой объем водорода выделится при электролизе воды массой 360 г, если выход продукта реакции составляет 85% от теоретически возможного.

**5. Домашнее задание: п.17 упр.1, 3**

**6. Итоги урока. Рефлексия**