

Урок-проект. 8 класс

Первый во Вселенной

В.П.АРТЕМЕНКО,
учитель химии и биологии
средней школы № 28,
г. Белгород

Представлен конспект урока, отличающегося многообразием используемых методик: работа в группах, лабораторный эксперимент, элементы игровой технологии, тестирование, самоанализ деятельности учащихся.

Приведены интересные сведения об истории открытия и применении водорода, существенно расширяющие рамки учебника.

Статья сопровождается авторской презентацией, помещенной на прилагаемый к номеру компакт-диск.

Девиз урока.

Всегда держись на чеку.
Козьма Прутков

Цели.

Образовательные: организовать деятельность учащихся по систематизации и развитию знаний о водороде как самом распространенном химическом элементе во Вселенной; расширить их представления о свойствах водорода, способах его получения и применении; закрепить умения работать с лабораторным оборудованием.

Развивающие: развивать умения устанавливать межпредметные связи между химией, биологией, физикой, историей, экологией, литературой, информатикой; выдвигать гипотезы и находить их подтверждения; продолжить развитие умений учащихся самостоятельно работать с дополнительной литературой и интернет-ресурсами.

Воспитательные: создать условия для формирования научного мировоззрения, умения работать в группе, объективно оценивать работу товарищей, воспитывать коммуникативные способности учащихся; обеспечить условия для экологического просвещения учащихся.

Методы. Эвристическая беседа, групповая работа, рассказ, лабораторный опыт, элементы игры, тестирование, самоанализ деятельности.

Тип урока. Комбинированный.

Оборудование и реактивы. Прибор для получения газов, лабораторный штатив, пробирки, спиртовка, лучинка, спички, мультимедийный проектор, компьютер, таблички с формулами водорода, цинка, хлороводорода и хлорида цинка, элементы костюмов (шарф, шляпа, усы, галстук и др.), стенд «Правила техники безопасности при проведении лабораторных опытов»; раствор соляной кислоты, цинк металлический.

Учебник. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. Неорганическая химия. 8 класс. Учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2010.

ХОД УРОКА

I. Организационный момент

Учитель. Здравствуйте, ребята! Наипервейший, вездесущий, всемогущий и невидимый — эти эпитеты можно отнести к химическому элементу, о котором пойдет речь на нашем уроке. Попробуйте отгадать, о каком элементе мы будем сегодня говорить? (Слайд 1.)

Газ этот легок и летуч,
Он очень может быть могуч:
Его нагрев неосторожно,
Взорвать в округе все возможно,
А если с «О» соединить,
То можно воду получить.
Я много вам о нем сказала,
Его подробно описала.
Итак, подумав, пять минут,
Скажите, как его зовут?
Предположительный ответ учащихся: водород.

О каком элементе мы будем говорить?

Газ этот легок и летуч,
Он очень может быть могуч:
Его нагрев неосторожно,
Взорвать в округе все возможно,
А если с «О» соединить,
То можно воду получить.
Я много вам о нем сказала,
Его подробно описала.
Итак, подумав, пять минут,
Скажите, как его зовут?



ВОДОРОД

II. Основная часть

1. Актуализация знаний.

Учитель. При изучении курса химии мы неоднократно встречались с водородом. Пришло время обобщить и расширить знания об этом химическом элементе, познакомиться с областями и перспективами его применения.

Посмотрите на девиз нашего урока. О чем он предупреждает? Это пока для вас тайна, которая будет раскрыта к концу нашего урока-проекта «Первый во Вселенной» (слайд 2).

2. Объявление целей урока.

Учитель. Цель сегодняшнего урока-проекта – знакомство с химическим элементом и простым веществом водородом. Что мы знаем о нем? А что бы вы еще хотели узнать? Давайте заполним таблицу, которую вы видите на доске.

Я знаю	Я хочу узнать

В процессе беседы учитель выясняет уровень знаний учащихся о водороде и определяет круг вопросов, которые необходимо изучить для качественного усвоения темы урока. Задача учителя – правильно скорректировать работу учащихся с графой «Я хочу узнать», чтобы определить направления их деятельности и глубину погружения в тему урока (слайды 3, 4).

Предположительные ответы учащихся.

Я знаю. Водород входит в состав белков, жиров, углеводов; это очень легкий газ; его много во Вселенной; он взрывоопасен и т.д.

Я хочу узнать. Кто и когда открыл водород? Почему он так называется? Где в природе встречается водород? Как устроен его атом? Почему в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева он стоит в Ia и VIIa группах? Растворяется ли водород в воде? С какими веществами может вступать в химические реакции? Как получить водород в лаборатории? Где используется водород? Что такое водородное топливо?

3. Формирование творческих групп.

Учитель. А теперь, дорогие ребята, когда мы определили основные направления поиска новых знаний о водороде, приступим к реализации проекта «Первый во Вселенной». Для того, чтобы получить большой объем знаний, который вы запланировали, и уложиться во временные рамки урока, я предлагаю вам разделиться на четыре группы, выбрав соответствующий своему настроению цвет: желтый, красный, синий, зеленый (слайды 5, 6).

Учащиеся разделяются на группы. Принцип деления может быть любым по усмотрению учителя.

Желтый цвет: 1-я группа – «Сыщики».

Красный цвет: 2-я группа – «Химики».

Синий цвет: 3-я группа – «Инженеры».

Зеленый цвет: 4 группа – «Актеры».



4. Творческая групповая работа учащихся.

Учитель. Ребята! Перед вами лежат карточки с заданиями. Распределите вопросы между членами команды и начинайте работу. Через 7–10 мин. каждый участник команды познакомит остальных с результатами. Для представления результатов (уравнений реакций, рисунков и схем) используйте классную доску. Желаю вам успеха!

Задания для группы «Сыщики»

1. Используя интернет-ресурсы (<http://wiki.stranadruzey.ru/index.php/Водород>, <http://him.1september.ru/2004/28/1.htm>, <http://www.h-hal.ru/h-in-nature.html>), подберите интересные сведения и подготовьте краткие сообщения об истории открытия водорода и нахождении его в природе.

2. Составьте характеристику положения водорода в периодической системе химических элементов (ПСХЭ) по следующему плану:

- химический знак;
- относительная атомная масса;
- химическая формула;
- относительная молекулярная масса;
- валентность и степени окисления;
- строение атома и молекулы (нарисовать схемы и указать тип химической связи);
- положение в ПСХЭ: порядковый номер, период, ряд, группа, подгруппа, характер (неметалл или металл);
- формула высшего оксида.

Задания для группы «Химики»

1. Используя материал учебника (с. 71–77) и инструкцию по выполнению опыта «Получение,

собрание и распознавание водорода», познакомьтесь со способами получения и собирания водорода в лаборатории. Подумайте, как опытным путем доказать присутствие водорода в сосуде? Подготовьтесь к демонстрации опыта. При необходимости проконсультируйтесь с учителем.

2. Используя текст параграфов 26–27 (раздел «Химические свойства»), изучите, в каких случаях водород является восстановителем, а в каких – окислителем. Выпишите соответствующие уравнения реакций.

Инструктивная карта опыта «Получение, собирание и распознавание водорода»

1. Используя рисунок 41 (с. 72), соберите прибор для получения газов. Внимательно изучите материал учебника на с. 71–72 относительно получения и сбора водорода. Используя стенд «Правила техники безопасности при проведении лабораторных опытов», повторите правила работы в лаборатории. Для наблюдения за проведением опыта пригласите учителя. При работе придерживайтесь следующего плана.

а) В пробирку прибора для получения газов положите 2–3 гранулы цинка и прилейте в нее 1–2 мл соляной кислоты.

б) Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой, кончик которой направьте в чистую, сухую пробирку.

в) Через 1–2 мин. пробирку, заполненную водородом, поднесите отверстием вниз к горящей спиртовке. По характеру звука определите наличие водорода в пробирке. (Если водород чистый, он взрывается с глухим хлопком, а если с «лающим» звуком, значит водород смешан с воздухом.)

Задания для группы «Инженеры»

Провести анализ схемы 7 на с. 76, сопоставить свойства водорода и области его применения, составить кластер «Водород на службе у человека» (ученики работают всей группой).



Задания для группы «Актеры»

Прочитайте предложенное стихотворение, распределите роли (Автор, Водород, Хлороводород, Цинк, Знаки «+» и «–») и подготовьтесь к его инсценировке, используя таблички с соответствующими формулами и сценические костюмы. Подумайте, о каком типе химической реакции в нем идет речь?

Поэма «Коварная любовь»

Водород и хлор дружили,
Очень дружбой дорожили,
И никто не мог решить,
Как же их разъединить?
Но откуда ни возьмись
(Что поделать – это жизнь...),
Появился вдруг холёный,
Умный, смелый и хваленый
Цинк – красавец и ловкач!
Хлор взглянул – и сердце вскач!
Он влюблен, он весь горит!
И водороду говорит:
«Ты хороший, водород!
Верен, добр и не урод,
Но другого я люблю,
Отпусти меня, молю!!!
Руку предложил он мне,
Ах, я счастлив с ним вдвойне!»
Что же делать водороду?
Как смотреть в глаза народу?
Очень сильно он расстроился –
С горя взял, да и удвоился.
Самым легким газом стал,
Выше всех теперь летал!
Эту грустную поэму
Про любовь и про измену
Не закончим мы, пока
Не исчерпан инцидент,
Не стоит! (коэффициент)

5. Подведение итогов групповой работы.

Учитель. А теперь давайте посмотрим, как вы справились с предложенными вам заданиями.

Выступление группы «Сыщики»

Учитель. Наш урок-проект называется «Первый во Вселенной». А какое положение занимает водород в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева? (Слайд 7.)

1-й ученик дает характеристику положения водорода в ПСХЭ (запись на доске):

- химический знак – H;
- относительная атомная масса – $A_r(\text{H}) = 1$;
- химическая формула – H_2 ;
- относительная молекулярная масса – $M_r(\text{H}_2) = 2$;
- валентность и степени окисления: одновалентен, +1; –1;
- строение атома и молекулы (нарисовать схему и указать тип химической связи);

ж) положение в ПСХЭ: порядковый номер – 1, период – 1-й, ряд – 1-й, группа – Ia, VIIa, характер – неметалл.

Учитель. Как вы думаете, почему водород поместили в группы Ia и VIIa периодической системы?

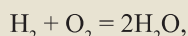
1-й ученик. Это связано с тем, что атом водорода, вступая в химические реакции, способен как отдавать 1 электрон, проявляя степень окисления +1 (что характерно для щелочных металлов), так и присоединять 1 электрон (как галогены), проявляя степень окисления –1.

История открытия водорода

Учитель. Ребята! Как же был открыт водород? Наши «Сыщики» разыскали в Интернете информацию об этом открытии, и сейчас вы услышите их рассказ (слайд 8).

2-й ученик. Английский ученый Генри Кавендиш в 1766 г. получил водород взаимодействием цинка, олова или железа с разбавленными растворами серной и соляной кислот. Он первым описал физические и химические свойства водорода, установил, что водород не растворяется в воде и щелочах, при смешивании его с воздухом образуется взрывчатая смесь, а потому дал новому газу название «горючий воздух». Интересно отметить, что водород принимали за разновидность воздуха или флогистон.

Ломоносов в своей диссертации «О металлическом блеске» писал: «При растворении какого-либо неблагородного металла, особенно железа, в кислотных спиртах из отверстия склянки вырывается горючий пар, который представляет собой не что иное, как флогистон». В 1781 г. Кавендиш, наблюдая горение водорода на воздухе:



установил, что водород при горении превращается в чистую воду. Однако он сделал неверный вывод, посчитав воду простым веществом.

В 1783–1784 гг. А.Лавуазье совместно с Ж.Менье осуществили термическое разложение воды и установили, что она состоит из кислорода и водорода.

XVIII век. Из истории открытия водорода...



Генри Кавендиш
Получил водород взаимодействием металлов и кислот и изучил его свойства.



А. Гитон де Морво
Предложил латинское название «гидрогениум», означающее «рождающий воду».



Антуан Лавуазье
Установил, что водород входит в состав воды.

Современное название водороду дал французский физик и химик Л.Б.Гитон де Морво в 1787 г. Он предложил латинское название «гидрогениум», означающее «рождающий воду». Русское наименование «водород» предложил в 1824 г. химик М.Ф.Соловьев по аналогии с ломоносовским «кислородом». Водород был первым известным простым газообразным веществом.

Водород в природе

Учитель. Где же встречается водород в природе? Рассказ продолжает следующий участник группы «Сыщики» (слайды 9, 10).

3-й ученик. Водород – самый распространенный элемент во Вселенной. На его долю приходится около 92 % всех атомов. Именно водород составляет основную часть звезд и межзвездного газа. В условиях звездных температур (например, температура поверхности Солнца ~ 6000 °С) водород существует в виде плазмы, а в межзвездном пространстве – в виде отдельных молекул и атомов. Массовая доля водорода в земной коре составляет 1 %: это десятый 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. Практически весь водород на Земле находится в виде соединений; лишь в очень незначительном количестве он в виде простого вещества содержится в атмосфере (0,00005 % по объему). Самое распространенное вещество на Земле – вода; молекула ее состоит из двух атомов водорода и одного атома кислорода. Водород входит в состав органических веществ и присутствует во всех живых клетках, где по числу атомов на водород приходится около 50 %.

Водород в природе



Выступление группы «Химики»

Учитель. Настало время узнать, как можно получить и собрать водород в условиях лаборатории, а

также какими физическими и химическими свойствами обладает этот газ. Перед вами выступают участники группы «Химики».

Учащиеся демонстрируют опыт «Получение, соби- рание и распознавание водорода».

Учитель. Чтобы вы хорошо запомнили данную ре- акцию, а также немного расслабились и повеселились, я предлагаю прервать выступление группы «Химики» и предоставить слово участникам группы «Актеры», которые покажут вам эту реакцию в виде сценки «Коварная любовь» (слайд 11).

Выступление группы «Актеры»

Учащиеся, используя элементы костюмов и карточ- ки с химическими формулами, исполняют роль хими- ческих веществ. Далее следует запись уравнения реак- ции и ее обсуждение.

Учитель. Продолжается **выступление группы «Химики»**. Участники ее не только получили водород, но и сумели распознать его.

4-й ученик. Когда мы подождли собранный водо- род, он сгорал с характерным звуком. Если водород чи- стый, он сгорает с глухим хлопком, а если смешан с воздухом – с «лающим» звуком.

Учитель. Смесь водорода с кислоро- дом в соотношении 2:1 называется «гре- мучим газом». Это очень опасная смесь, которая образуется иногда в угольных шахтах и на промышленных предприя- тиях. Достаточно одной искры, чтобы произошла химическая реакция. Мощный взрыв «гремучего газа» способен прине- сти много бед. Давайте посмотрим ви- деосюжет о «гремучем газе» (слайд 12).

Ученик комментирует видеоопыт и рассказывает о физических свойствах водорода (слайд 13).

4-й ученик. Физические свойства водорода:

- бесцветный газ;
- без запаха и вкуса;
- почти нерастворим в воде;
- в 14,5 раз легче воздуха.

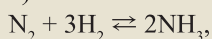
Учитель. С какими еще веществами способен реа- гировать водород?

4-й ученик. Водород обладает как восстано- вительными, так и окислительными свойствами. Как восстановитель он реагирует с:

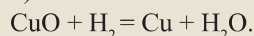
1) кислородом:

$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ (просмотр видеофрагмента опыта «Горение водорода», слайд 14);

2) неметаллами:



3) оксидами металлов:

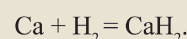
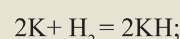


Запись уравнений реакций на доске и в тетрадах.

Учитель. Давайте посмотрим видеофрагмент «Взаимодействие водорода с оксидом меди(II)» (слайд 16). Предположите, для чего эту реакцию можно ис- пользовать на практике?

Предположительный ответ учащихся: в металлур- гии для получения металлов.

5-й ученик. Как окислитель водород реагирует со щелочными и щелочно-земельными металлами (слайд 17) с образованием гидридов:



Выступление группы «Инженеры»

Учитель. Какие из изученных свойств водорода можно использовать? Отчет о проделанном исследо- вании дает группа «Инженеры».

Проверка кластера сопровождается показом слай- дов 18–21 и видеофрагмента «Применение водорода».



6-й ученик. Исторические факты свиде- тельствуют, что первое применение этот легкий газ на- шел в аэростатах – воздушных шарах и дирижаблях. В 1783 г. полет на воздушном шаре, наполненном водородом, совершил французский физик Ж.Шарль. В 1794 г. воздушные шары стали применять в военном деле. С 1932 по 1937 гг. немецкий дирижабль «Граф Цеппелин» совершил 136 полетов из Европы в Южную Америку и 7 полетов в США и перевез свыше 13 тыс. человек. Но в 1937 г. в воздухе взорвался и сгорел один из крупнейших немецких дирижаблей «Гинденбург». Погибли 36 человек. С тех пор дирижабли заполня-

ют негорючим и достаточно легким гелием. Позднее дирижабли были вытеснены самолетами и вертолетами. Сейчас вновь обсуждаются вопросы создания современных дирижаблей.

Другое уникальное свойство водорода — самая высокая теплопроводность среди газообразных веществ — находит применение в современной энергетике для охлаждения электрических машин.



Водород — это альтернативное топливо будущего. Существует много примеров создания и применения топливных элементов. Например, подобные агрегаты служат источником воды и энергии в космических кораблях, двигателях автомобилей, подводных лодках.

III. Закрепление изученного материала

Учитель. Пришло время проверить, как вы усвоили полученные знания. Сейчас мы напишем проверочный тест и проведем взаимопроверку (слайды 22–29).

Тест «Водород и его свойства»

1. Какое из утверждений не относится к водороду?
 - а) Относительная молекулярная масса равна 3;
 - б) входит в состав воды;
 - в) получается при взаимодействии цинка с соляной кислотой;
 - г) бесцветный газ.
2. Укажите причину, по которой водород считается топливом будущего:
 - а) при сжигании его образуется вода и выделяется много теплоты;
 - б) это самый легкий газ и его легко перевозить;
 - в) практически неисчерпаемы источники получения водорода;
 - г) дешевле других видов топлива.
3. В промышленности водород получают:
 - а) из метана;
 - б) из воздуха;
 - в) взаимодействием металлов с кислотой;
 - г) взаимодействием металлов с водой.

4. Водород в лаборатории получают взаимодействием:

- а) железа с водой;
- б) оксида кальция с водой;
- в) натрия с водой;
- г) цинка с соляной кислотой.

5. Опаснее всего подносить горящую спичку к сосуду, где находится:

- а) водород;
- б) смесь водорода и кислорода;
- в) кислород;
- г) смесь водорода и азота.

6. Водород взаимодействует с:

- а) основными и кислотными оксидами;
- б) кислотными оксидами;
- в) основными оксидами;
- г) кислотами.

7. Водород не реагирует с:

- а) азотом;
- б) серой;
- в) гелием;
- г) соляной кислотой.

8. При повышенной температуре водород не реагирует с:

- а) хлором;
- б) кислородом;
- в) гидроксидом натрия;
- г) соляной кислотой.

Учитель. Ребята! Поменяйтесь с соседями своими работами и проведите взаимопроверку. Оцените выполненное задание (слайд 30).

Ключ к тесту

1	2	3	4	5	6	7	8
а	а	а	г	б	в	в, г	в, г

IV. Рефлексия

Учитель. Ребята! Проведите самоанализ усвоенных на уроке знаний, поставив знак «+» или «–», и при подготовке домашнего задания учтите полученные результаты (слайд 31).

Лист самоанализа усвоения нового материала

Вопрос	Знаю уверенно	Надо повторить
Место водорода в периодической системе химических элементов		
Особенности строения атома и молекулы водорода		
Нахождение водорода в природе		
Физические свойства водорода		
Химические свойства водорода		

Лист самооанализа усвоения нового материала
(окончание)

Вопрос	Знаю уверенно	Надо повторить
Способы получения водорода в лаборатории		
Области применения водорода		

V. Подведение итогов, оценка деятельности учащихся

Учитель. *Итог нашего урока: мы познакомились с первым, главным элементом во Вселенной – водородом. Как вы думаете, удалось ли нам ответить на все вопросы, о которых вы хотели узнать в начале урока? Я думаю, вам понятно, почему с этим газом надо обращаться очень осторожно. Возможен взрыв, вот почему вы должны всегда быть, как говорил Козьма Прутков, начеку! Спасибо за урок!*

Домашнее задание:

§ 25–27 выучить, письменно упражнения № 5, 9 (слайд № 32).

Если осталось немного времени, можно использовать рубрику

«Знаете ли вы, что...»

1) ...водород заметил Т.Парацельс в XVI в., когда погружал железо в серную кислоту; водород изучен Г.Кавендишем в 1766 г. и получен в чистом виде разложением из воды А.Лавуазье в 1783 г.;

2) ...водород во Вселенной является самым распространенным элементом; в межзвездном пространстве атомы водорода встречаются примерно в сто раз чаще, чем атомы всех остальных элементов, вместе взятых;

3) ...жидкий водород почти на порядок легче воды, и это самая легкая жидкость;

4) ...на высоте 50 км в составе воздуха водорода содержится 3 %, а на высоте 100 км – 95 %;

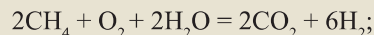
5) ...на борту стратостата «СССР-1», наполненного 25 000 м³ водорода, советские исследователи Г.А.Прокофьев, Э.К.Бирнбаум и К.Д.Голдунов в 1933 г. поднимались на высоту 19 км;

6) ...первый большой воздушный шар, наполненный водородом, был построен в 1783 г. французским физиком Ж.Шарлем;

7) ...в 1937 г. дирижабль «Гинденбург», наполненный водородом, взорвался, при этом погибли 36 из 97 находившихся в нем человек;

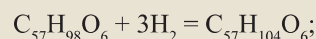
8) ...в человеческом организме водорода содержится 10 %, т.е. около 7 кг на 70 кг массы тела;

9) ...технический водород получают взаимодействием природного метана с кислородом воздуха и водяным паром по уравнению:



10) ...в обычных условиях не происходит взаимодействия углерода и водорода, но при нагревании в присутствии мелкоизмельченного никеля образуется метан;

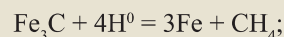
11) ...для получения маргарина используют растительные масла, которые превращаются в твердые жиры при реакции гидрирования:



12) ...в России в 1803 г. химик Яков Дмитриевич Захаров создал установку для производства водорода; она вмещала 819 кг железных стружек и производила 91 м³ водорода в час;

13) ...палладий – очень прочный металл из семейства платины; но удержать водород в сосуде из палладия не удастся: он будет растворяться в металлическом палладии; при комнатной температуре 1 см³ Pd поглощает около 800 см³ водорода; сосуд при этом разбухает и дает трещины;

14) ...оказывается, железо может болеть «водородной чумой»; дело в том, что атомарный водород активно реагирует с карбидами железа, в частности с цементом, упрочняющим стальные изделия:



структура металла изменяется, а его прочность резко падает;

15) ...водород – топливо будущего при осуществлении промышленного термоядерного синтеза;

16) ...на некоторых планетах водород может существовать в твердом состоянии;

17) ...замена солнечным батареям в космических полетах — энергетическая установка на основе электрохимических генераторов с водородно-кислородными топливными элементами.

ЛИТЕРАТУРА

Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. Неорганическая химия. 8 класс. М.: Просвещение, 2010; Аликберова Л.Ю. Занимательная химия. М.: АСТ-ПРЕСС, 1999; Крицман В.А. Книга для чтения по неорганической химии. М.: Просвещение, 1993.

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

<http://dobrolet.com.ua/history.html>;
<http://wiki.stranadruzey.ru/index.php/Водород>;
<http://him.1september.ru/2004/28/1.htm>;
<http://oprogresse.ru/>;
vokrugsveta.ru/Архив>article/2729.