***Открытый урок***

***по теме:***

*"Металлы".*

**Учитель химии:**

**Мутузова Залина Халитовна.**

**11 «а» класс.**

**Девиз урока**: «Опыт – основа познания» (написан на доске).

**Цель урока:** повторить и обобщить сведения, полученные ранее о металлах; дополнить их познавательными опытами; закрепить и проверить знания о физических и химических свойствах, применении металлов.

**Задачи развития:** научить учащихся воспринимать, анализировать и обрабатывать услышанное и увиденное на уроке, записывая выводы в «Лист самоконтроля».

**Задачи воспитания:** развитие коммуникативных умений в ходе групповой работы, научить применять знания, полученные на уроке химии, в повседневной жизни.

**Методы обучения:** беседа, демонстрация опытов, фронтальная работа с классом, групповая работа учащихся, контроль и самопроверка знаний учащимися.

**Средства обучения:** таблицы – Периодическая таблица Д.И.Менделеева, металлическая кристаллическая решетка, графопроектор c записями на прозрачных файлах отдельных моментов урока, коллекция металлов; генератор коллоидных ионов серебра; лабораторное оборудование и химические вещества.

**План урока:**

* Организационный этап.
* Активация опорных знаний и умений.
* Подача нового познавательного материала с демонстрацией опытов.
* Контроль и самопроверка знаний.
* Подведение итогов занятия.

Ход урока

Сегодня мы с вами оказались в Океане Знаний в лодке под названием «Химия»: я в качестве рулевого, а вы в качестве гребцов. И от нашего взаимопонимания, дружной работы зависит, насколько успешно мы доплывём до пристани «Перемена».

Тема урока «Металлы». Девиз написан на доске: «Опыт – основа познания». Из девиза понятно, что на уроке будет много опытов. Цель нашего урока: обобщить ваши знания по данной теме, дополнить их новыми, полученными при проведении познавательных опытов, расширить кругозор и подготовиться к экзамену по химии.

Жизнь без металлов невозможна,  
И эта аксиома непреложна:  
Твердые, блестящие, ток проводящие,  
Для человека металлы – друзья настоящие!

Существует гипотеза, что термин «металлы» произошел от греческого слова «металлон», которое в первоначальном переводе означало «копи», «рудники».

В древности и Средние века были известны только 7 металлов. Алхимики считали, что каждому металлу соответствует своя планета, которая управляет его судьбой на Земле, поэтому металл обозначали знаком этой планеты (демонстрация алхимических обозначений металлов).

**Показать файл через графопроектор:**

*Солнце – золоту, Луна – серебру, Венера – меди, Марс – железу, Меркурий – ртути, Юпитер – олову, Сатурн – свинцу.*

Так что же такое металлы?

Более 200 лет назад М.В. Ломоносов в труде «Первые основы металлургии» дал металлам такое определение: «Металлы – суть ковкие блестящие тела».

Для того времени эта краткая формулировка была достаточно верной. В конце урока мы возвратимся к этому определению и сделаем вывод: согласиться с этим определением или дополнить его.

Вы уже познакомились с Периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева, с классификацией химических элементов и узнали, что из 109 известных в настоящее время элементов более 80 являются металлами. Термин «металлы» относится и к химическим элементам, и к простым веществам.

*Учащимся выданы листы самоконтроля (*[**приложение**](https://urok.1sept.ru/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/591870/pril.doc)*), на которых указаны тема и цели урока, приведены задания. На этих листах школьники работают в течение урока, а в конце занятия сдают их учителю.*

Учитель предлагает задание 1.

**Задание 1.** Напротив фраз, в которых сказано о металле как простом веществе, поставьте «пр.», а напротив тех, где речь идёт о металле как химическом элементе, – «эл».

1. В состав ляписа входит серебро.
2. Степень окисления галлия +3.
3. Алюминий легкий металл.
4. Натрий «бегает» по воде.
5. Галлий плавится в ладони.
6. Электроотрицательность цезия меньше электроотрицательности кислорода.

*Учитель организует проверку ответов. Учащиеся делают исправления красной ручкой. Затем учитель проводит фронтальную беседу.*

* Чем отличается простое вещество – металл от химического элемента – металла?
* Что такое химический элемент?
* Какие свойства характерны для атомов металлов?
* Какими общими физическими свойствами обладают простые вещества – металлы и почему?

*Учитель объясняет строение кристаллической решетки металлов, используя соответствующую таблицу и каркас кристаллической решетки. Затем демонстрирует и комментирует слайд «Физические свойства металлов».*

**Физические свойства металлов:**

* Агрегатное состояние: кроме ртути, все металлы твердые.
* Электро- и теплопроводны  
  Ag, Cu, Au, Al, Zn, Fe, Pb, Mg, Hg →  
  Электро- и теплопроводность уменьшается
* Твердость различна.  
  Cr, W, Ni, Pt, Fe, Cu, Al, Ag, Zn, Au, Ca, Mg, Sn, Pb, K, Na →  
  Твёрдость уменьшается
* Плотность различна.  
  Os, Pt, Au, Hg, Pb, Ag, Cu, Ni, Fe, Sn, Zn, Al, Mg, Ca, Na, K, Li →  
  Плотность уменьшается.
* Температуры плавления и кипения различны.  
  W (3420), Pt (1772), Fe, Ni, Cu, Au, Ag, Ca, Al, Mg, Zn, Pb, Sn, Na, K (63,5), Ga (29,7), Cs (28,5) ,Hg (-39).
* Ковкость, пластичность, прочность:  
  пластичные – Au, Ag, Cu.  
  хрупкие – Cr, Mn.
* Способность намагничиваться: Fe, Co, Ni;  
  слабо – Al, Cr, Ti;  
  не притягиваются – Sn, Cu, Bi.

*После этого учащиеся выполняют задания 2 и 5. Задание 5 – последнее на листе самоконтроля. Оно содержит вывод по теме.*

**Задание 2**. Использование меди в электротехнике обуславливают свойства: металлический блеск, ковкость, электропроводность, красновато-коричневый цвет. Подчеркните правильные ответы.

**Задание 5**. Вывод о свойствах металлов. Заполните пропуски нужными словами.

Радиус атомов металлов \_\_\_\_ радиуса атомов неметаллов. Во всех соединениях \_\_\_\_\_ металлов имеют \_\_\_\_\_ степени окисления. При комнатной температуре металлы находятся \_\_\_\_\_\_ агрегатном состоянии, за исключением \_\_\_\_. Металлы обладают характерным \_\_\_\_\_. Они хорошо проводят \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_. Самый тяжёлый металл – \_\_\_\_\_, самый легкий – \_\_\_\_\_, самый тугоплавкий – \_\_\_\_\_\_\_, самый легкоплавкий – \_\_\_\_\_.

*После выполнения заданий учитель предлагает учащимся проверить некоторые физические свойства металлов на опытах.*

**Опыт 1. Теплопроводность металлов.**

*Металлические ложки из серебра, железа, алюминия и циркониевую трубку учитель опускает в стакан с кипятком и даёт одному из учащихся проверить, какой металлический предмет стал самым горячим. Учащиеся делают вывод.*

**Опыт 2.** **Легкоплавкость некоторых металлов.**

*Учитель берет в руку образец галлия, кому-то из учеников предлагает взять в ладонь цирконий. Пока металлы нагреваются, учитель напоминает, где располагаются эти элементы в Периодической системе Д.И.Менделеева, обращает внимание учащихся на электронные конфигурации валентных электронов их атомов:*

31Ga 4s24p1  
40Zr 4d25s2

*Затем учащиеся выполняют задание 3.*

**Задание 3**. **Составьте формулы оксидов галлия и циркония.**

*После этого учитель приводит интересные сведения об этих металлах и их соединениях, демонстрируя по ходу рассказа ювелирные изделия – кольца с цирконом и фианитом.*

**Это интересно:**

**Галлий (Ga)** – элемент главной подгруппы III группы, четвёртого периода. Это элемент, предсказанный Д.И.Менделеевым как «экаалюминий» и открытый через 5 лет, в 1875 г., французским ученым Лекок де Буабодраном. Назван в честь Франции. Плотность этого металла 5,097 г/см3, температура плавления 29,75˚С.

Это рассеянный металл не образует скоплений собственных минералов, поэтому впервые этот элемент удалось обнаружить с помощью спектрального анализа, что тоже предсказал Д.И. Менделеев. При 29,75˚С. галлий плавится и в жидком состоянии существует в очень большом температурном интервале, поэтому его применяют в термометрах для измерения высоких температур. Применяется как жидкий теплоноситель, для заполнения ламп (пары), для нанесения отражающих поверхностей оптических зеркал, входит в состав важных полупроводниковых и легкоплавких сплавов, которые применяют в сигнальной технике, в ювелирном деле. В воде и на воздухе – устойчив, окисляется при 260˚С.

**Цирконий (Zr) –** элемент побочной подгруппы IV группы, 5-го большого периода. Плотность этого металла 6.5 г/см3, температура плавления 1855˚С. Открыт в 1789 г. немецким химиком М. Клапротом при анализе драгоценного камня циркона, привезенного с Цейлона. Еще в эпоху Александра Македонского циркон считался драгоценным камнем и в старину циркон использовали не только как украшение, но и как амулет. Считалось, что кто «яхонт червленый» при себе носит, снов страшных и лихих не увидит, скрепит сердце свое, разум и честь умножит и в людях честен будет.

Крупных залежей минералов циркония в природе нет, он рассеян. Важнейшие циркониевые минералы — **циркон** (ZrSiO4) и бадделеит (ZrO2). Прозрачные, красивого желто-красного цвета (из-за примесей) кристаллы циркона называют **гиацинтами.** Это редкие драгоценные камни.

Цирконий химически стоек, тугоплавок, на воздухе он покрывается защитной оксидной пленкой, которая предохраняет его от коррозии. Благодаря высокой коррозионной стойкости цирконий используют в нейрохирургии – из сплавов циркония изготовляют кровеостанавливающие зажимы, хирургический инструмент и даже нити для наложения швов при операциях на мозге. Но главная служба циркония – атомная техника. Интересно, что М.Клапрот в 1789 г. открыл не только цирконий, но и уран. Однако никто не мог предположить, что урану будет нужен цирконий. В течение полутора веков ничто не связывало эти элементы. И только в наши дни ученые и инженеры, работающие в области ядерной энергетики, определили, что в атомных реакторах, где уран используют как ядерное топливо, цирконий должен служить оболочкой для урановых стержней. Он почти не захватывает нейтроны, возникающие в ходе цепной ядерной реакции. При этом цирконий должен быть высокой чистоты, т.е. свободный от гафния, так как гафний с жадностью поглощает нейтроны. Цирконий стал «одеждой» урановых стержней. Потребность в цирконии растет из года в год, так как этот металл приобретает все новые специальности.

Оксид циркония один из самых тугоплавких веществ природы – его температура плавления 2900˚С. Ученым Физического института им. П.Н. Лебедева Академии наук СССР (ФИАН) удалось создать на основе оксидов циркония и гафния удивительные кристаллы, которых нет в природе.

**Фианиты –**так стали называть эти рукотворные самоцветы, которые завоевали признание ювелиров, а в мире науки и техники используются как лазерные материалы. Дождевые плащи обязаны своей влагонепроницаемостью солям циркония, которые входят в состав особой эмульсии для пропитки тканей. В качестве катализатора соединения циркония используют при производстве высокооктанового моторного топлива.

Тетрахлорид циркония используется в конструкции универсального манометра – прибор для измерения давления. Электропроводность пластинки из этого вещества меняется в зависимости от давления, которое на него действует.

*Учитель предлагает проверить, что произошло с металлами в ладонях. Показывает, что галлий в ладони расплавился, а цирконий нет.*

*Далее учитель переходит к рассмотрению химических свойств металлов.*

Вспомните известные вам химические свойства металлов.

*Затем демонстрирует и комментирует следующий слайд: краткую схему «Химические свойства металлов».*

**Слайд: «Химические свойства металлов».**

Металлы взаимодействуют:

* с неметаллами → бинарные соединения;
* с водой. Щелочные и щелочноземельные металлы → щелочь + водород; некоторые активные металлы (до водорода) при нагревании → оксид металла + водород;
* с растворами кислот (кроме азотной): Металлы до водорода → соль + водород;
* с растворами солей – вытесняют металлы из раствора соли только металлы после магния;
* с растворами щелочей – переходные металлы → соль + водород.

*Учитель проводит некоторые опыты и организует обсуждение их результатов. В листах самоконтроля учащиеся записывают уравнения химических реакций (задание 4).*

**Задание 4.** Напишите уравнения реакций, происходящих при демонстрации опытов:

1. натрий + вода → ?
2. серебро + вода → ?
3. цинк + раствор сульфата меди (II) → ?
4. серебро + раствор хлорида меди (II) → ?
5. алюминий + раствор карбоната натрия → ?

**Опыт 3. Взаимодействие натрия и серебра с водой**.

*В чашку Петри учитель наливает воду, ставит её на графопроектор, добавляет фенолфталеин и опускает натрий. На экране виден малиновый хвост, следующий за «бегающим» натрием. Опускает в стакан с холодной кипячённой водой поплавок генератора коллоидных ионов серебра «Георгий» и выбирает режим 2. После этого исследует наличие ионов серебра в этой воде, а также в воде, в которой находилась серебряная ложка.*

Происходит ли взаимодействие натрия и серебра с водой?

*После того как учащиеся запишут выводы в листы самоконтроля, учитель сообщает занимательные факты.*

**Это интересно:**

Вода из серебряного сосуда имеет особые свойства: обладает повышенной бактерицидностью. Это связано с тем, что серебро все же растворяется в воде. Но не так как сахар, в растворе которого присутствуют молекулы, и не так, как поваренная соль, которая при растворении образует ионы натрия и ионы хлора. В растворах серебра в воде обнаружены коллоидные частицы серебра, т.е. группы молекул размерами от нескольких десятых до нескольких тысячных долей микрона. Чтобы обезвредить 1 л. воды, достаточно нескольких миллиардных долей грамма серебра.

Так, военачальники греческой армии, участвовавшие в походе под предводительством Александра Македонского, пили воду из серебряных бокалов. Это уберегло их от тяжёлых желудочно-кишечных заболеваний, которыми страдали солдаты использовавшие оловянную посуду. Обессиленные солдаты взбунтовались, требуя возвращения домой с полей сражения и Александр Македонский вынужден был повернуть назад.

В Индии воду обеззараживали, погружая в нее раскаленное серебро. При освящении колодцев туда бросали серебряные ложки. На орбитальных научных станциях ионы серебра помогают сохранять запас питьевой воды для космонавтов.

В настоящее время известно, что серебро – не просто металл, способный убивать микробы, а микроэлемент, являющийся необходимой и постоянной составной частью тканей любого животного и растительного организма. В суточном рационе у человека в среднем должно содержаться 90 мкг ионов Ag. Наиболее богаты серебром мозг, железы внутренней секреции, печень, почки и кости скелета.

В пищевой промышленности «серебряную воду» используют при консервировании и дезинфекции фруктовых и овощных соков, молока и других продуктов питания. Если на время поместить в такую воду семена, они быстрее прорастают, их всхожесть увеличивается. Опрыскивание растений приводит к появлению у них иммунитета к вредным микроорганизмам. Срезанные цветы дольше стоят в «серебряной воде».

Растворяется в воде не только серебро, но и золото, никель, платина, титан, молибден, ниобий, иридий, рутений, образуя в воде коллоидные растворы.

В органической химии коллоиды платины и никеля применяют как катализаторы.

В домашних условиях обеззараживать воду можно с помощью аппарата «Георгий».

*Перед демонстрацией каждого из следующих опытов учитель ставит перед учащимися проблемные вопросы.*

* Можно ли растворять медный купорос в оцинкованном ведре?
* Будет ли серебро растворяться в растворе хлорида меди (II)?
* Можно ли кипятить в алюминиевой кастрюле раствор соды?

**Опыт 4. Взаимодействие металлов с растворами солей**.

*Цинковую пластину учитель опускает в раствор сульфата меди (II).*

*В пробирку, на стенках которой после проведения реакции «серебряного зеркала» осело серебро, добавляет насыщенный раствор хлорида меди(II).*

*Алюминиевые гранулы опускает в раствор карбоната натрия и нагревает.*

*Школьники объясняют происходящие процессы и записывают уравнения реакций в листы самоконтроля.*

*Учитель демонстрирует слайд с правильными уравнениями реакций. Учащиеся исправляют ошибки красными ручками.*

**Слайд: «Взаимодействие металлов с растворами солей».**

а) Zn + CuSO4 = Cu + ZnSO4  
б) Ag + CuCl2 = AgCl ↓ + CuCl ↓  
в) Na2CO3 + H2O ↔ NaHCO3 + NaOH  
г) 2NaOH + Al2O3 = 2NaAlO2 + H2O  
д) 2Al + 6H2O = 2Al(OH)3 ↓ + 3H2↑

Учитель рассказывает о том, как можно определить наличие ионов металлов в растворах солей. При использовании **сухого метода** сухую соль растирают в ступке с определяемым веществом. **Влажный метод** заключается в сливании растворов и определении наличия иона по внешним признакам. **Пирохимический метод** – определение ионов по окрашиванию пламени растворами солей металлов.

Учитель демонстрирует слайд «Окрашивание пламени катионами металлов» и проводит опыты.

**Слайд: «Окрашивание пламени катионами металлов».**

* Li+,Sr2+ – карминово-красный цвет.
* K+, Rb+, Cs+ – фиолетовый.
* Na+ – ярко-желтый.
* Ca2+ – кирпично-красный.
* Ba2+ – желто-зеленый.
* Cu2+ – зеленый
* Pb2+ – голубой.

**Опыт 5. Определение катионов металлов в растворах солей.**

*Нихромовую проволоку учитель промывает в 20% соляной кислоте и просушивает. Затем кончик её (колечко) по очереди опускает в концентрированные растворы солей кальция, натрия, меди, калия, лучше – хлоридов (они более летучи) и вносит в пламя спиртовки. Соли следует растворять в дистиллированной воде, так как наличие солей натрия в водопроводной воде мешает наблюдению окраски пламени другими катионами.*

**Это интересно:**

**Нихром** – общее название сплавов на основе никеля, хрома, алюминия и кремния. Они обладают высокой жаропрочностью в сочетании с высоким электрическим сопротивлением. Нихромовую нить для опытов можно взять из старых открытых электрических плиток.

*Учитель предлагает вернуться к определению, которое дал металлам М.В. Ломоносов (оно написано на доске). Учащиеся дополняют его, исходя из современных представлений о свойствах металлов.*

*В заключение учитель подводит итоги урока и предлагает учащимся сделать вывод по данной теме. Проецирует через графопроектор правильно заполненный лист самоконтроля, учащиеся исправляют ошибки красной ручкой и сами выставляют себе отметки по данной теме.*

**Учитель:**Я думаю, мы удачно доплыли до пристани «Перемена» и выполнили поставленную задачу. Удачи вам!