**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

**«ДЕРБЕНТСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ ИМ. Г.А. ИЛИЗАРОВА»**

**Методическая разработка**

теоретического занятия

По теме: «Металлы»

по дисциплине «Химия»

для специальности 34.02.01 «Сестринское дело»

Дербент 2023г

|  |  |
| --- | --- |
| Рассмотрена и одобрена на  заседании цикловой комиссии  общепрофессионального цикла  Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_г  Председатель ЦМК:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Б,А, Мустафаева    Разработчик методической разработки  преподаватель химии высшей категории  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Б.А.Мустафаева | УТВЕРЖДАЮ  Зам.директора по УР  ГБПОУ РД «ДМК  им.Г.А.Илизарова»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_З.Т.Айдынбекова    \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_г. |

**Содержание**

1.Пояснительная записка.

2.Содержание методической разработки.

3.Список использованной литературы.

4.Приложения

**1.Пояснительная записка.**

Данная методическая разработка предназначена для проведения занятия по дисциплине «Химия» для специальности 34.02.01. «Сестринское дело» согласно требованиям Федерального Государственного Образовательного Стандарта.

Предметом изучения химии являются состав, строение, свойства и превращения веществ, а также явления, сопровождающие эти превращения. Несмотря на разнообразие химических явлений в природе существуют законы, которым все они подчиняются. Такими основополагающими обобщениями, как химии, так и естествознания в целом, являются атомно-молекулярное учение и закон сохранения массы веществ.

В основу методической разработки взято занятие по теме: «**Металлы».** По программе на изучение данной темы отводится 2 часа. Разработка предназначена для изучения и углубления знаний по данной теме. На каждом этапе занятия определены задания на закрепление, в том числе позволяющие каждому обучающемуся показать свои умения работать самостоятельно, а также умения проводить самоанализ, самооценку деятельности.

Цель его помочь студентам сознательно овладеть знаниями, углубить знания по изучению физических и химических свойств металлов, способов их получения и применения.

Разработка содержит план-конспект занятия, структуру и ход занятия, мультимедийный комплекс. Для того чтобы сформировать представление у студентов о металлах, на этапах занятия предусмотрены различные методы: словесные (объяснение, дисскусия, беседа, рассуждение); объяснительно-иллюстративные; метод проблемного обучения. Применяются на занятии и различные формы организации учебной деятельности: индивидуальная, фронтальная, групповая.

**2. Содержание методической разработки**

**Тема: «Металлы»**

**Цели занятия**:

**1.Образовательные:**

1.Обобщить, актуализировать и систематизировать знания о металлах, об особенностях строения их атомов, положения в периодической системе элементов;

2.Углубить и обобщить знания о химических свойствах металлов, о способах получения металлов, о сплавах металлов и их применении, о коррозии металлов.

**2.Воспитательная**

1. Формирование у студентов желания учиться, познавать новое, интересное, а также сознательности, дисциплинированности.

2.Применять рациональные способы действий, воспитывать коммуникативные качества.

3.Способствовать формированию причинно-следственных и межпредметных связей;

**3.Развивающая**

1.Развивать умение рационально планировать свою деятельность, продолжить формирование умений, применять приемы сравнения, систематизации;

2.Развивать логическое мышление, внимание, память, умение анализировать, способствовать формированию познавательной активности через применение медиапрезентаций.

3.Создать содержательные и организационные условия для самостоятельного применения комплекса знаний и способов деятельности.

**4.Методическая цель:** продемонстрировать возможности использования на занятии технологии проблемного обучения, информационно-коммуникационных технологий, элементов педагогики сотрудничества

**Стандарт по теме:**

**Студент должен:**

**1.Иметь представление:**

1.О металлах и их сплавах, их распространении в природе, применении и значении в промышленности, в медицине, технике;

2.О коррозии металлов, способах защиты от коррозии.

**2.Знать**

1.Основные металлы и сплавы;

2.Строение, свойства, способы получения и применения простых веществ металлов;

3.Способы получения металлов в промышленности; определение «коррозия металлов

**3.Уметь**

1. Делать сравнительный анализ всех металлов главных подгрупп по их положению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, а так же записывать строение атомов (электронные и графические формулы).

2. Доказывать все химические свойства металлов, записывать уравнения реакций в молекулярном и окислительно – восстановительном и ионном видах.

3.Объяснять изменения физических и химических свойств металлов в периоде и в группе, показать причинно-следственную зависимость состава, строения и свойств металлов.

**Тип занятия –** практическое, контрольно- обобщающее

**Форма организации образовательного процесса –** фронтальная, индивидуальная, коллективная

**Форма проведения занятия –** традиционное

**Вид занятия:** лекция

**Место проведения занятия** – кабинет химии

**Продолжительность** - 90 мин.

**Материальное обеспечение занятия:** компьютер, экран с проектором, презентации, образцы металлов, таблицы, схемы, дидактический материал ( контрольные вопросы, тесты, письменные задания)

**Схема межпредметных связей**

Физика

Биология

Математика

Фармакология

**ХИМИЯ**

ффмм

Экология

География

**Внутрипредметные связи:** изучение данной темы предполагает наличие знаний по теме: «Строение атома», «Виды химических связей»

**Хронокарта теоретического занятия**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Структурные элементы урока** | **Время**  **(мин.)** | **Деятельность**  **преподавателя** | **Деятельность**  **студента** |
| 1. | Организационная часть занятия | 2 | Приветствует студентов. Отмечает отсутствующих и проверяет внешний вид студентов. | Приветствуют преподавателя. Готовятся к проведению занятия. Сообщают об отсутствующих |
| 2. | Сообщение темы лекции и развернутого плана | 2 | Знакомит студентов с формой проведения занятия. Сообщает тему и цели занятия, излагает план проведения занятия | Слушают преподавателя, записывают дату и тему занятия. Настраиваются на целенаправленную работу. |
| 3. | Сообщение домашнего задания | 1 | Дает задание на дом. | Записывают задание на дом |
| 4. | Начальная мотивация учебной деятельности (вызвать у студента интерес к восприятию новой темы) | 35 | Контролирует, корректирует аудиторную работу в виде различных форм проверки знаний. Отвечает на вопросы. | Выполняют задания, отвечают на вопросы, анализируют ответы осмысливая ранее полученные знания. |
| 5. | Сообщение и усвоение новой темы (восприятие, осмысление, закрепление) | 40 | Излагает новый учебный материал. Объясняет, акцентируя внимание на основных вопросах темы с целью углубления знаний и развития логического мышления. | Слушают преподавателя, конспектируют, задают вопросы. |
| 6. | Рефлексия (самооценка и самоконтроль обучающихся) | 5 | Предлагает студентам обобщить изученный на занятии материал, проанализировать и делать соответствующие выводы. | Обобщают изученный на занятии материал. Анализируют, оценивают достижение целей. |
| 7. | Заключительная часть | 5 | Проводит анализ работы обучающихся на каждом этапе занятия. Обращает внимание на сложные моменты темы и предлагает студентам сделать выводы о результативности работы. | Осмысливают различные пути получения знаний, активация самоподготовки, оценивают результаты учебной деятельности. |

**Проверка знаний по теме: «Генетическая связь между классами неорганических соединений»**

Самостоятельная работа по вариантам.

**Вариант 1**

1.Осуществите ряд превращений:

а) Fe→ FeCl2 → Fe(OH)2 →Fe(OH)3 →Fe(NO3)3

б) Cu→CuO→CuCl2→Cu(OH)2→CuSO4

в) металл → основный (амфотерный) оксид → соль → основание → новая соль

г) неметалл→ кислотный оксид → соль → нерастворимая (слабая) кислота → кислотный оксид → неметалл

**Вариант 2**

1.Осуществите ряд превращений:

а) Са **→** СаО **→** Са(ОН)2 **→** СаSO4

б) N2O5→HNO3→Fe(NO3)2→Fe(OH)2→FeS→FeSO4

в) металл → основный (амфотерный) оксид → соль → основание → новая соль

г) неметалл→ кислотный оксид → соль → нерастворимая (слабая) кислота → кислотный оксид → неметалл

**Лекционный материал на тему: «Общая характеристика металлов»**

***Химические элементы – металлы***

Большинство химических элементов относят к металлам – 92 из 114 известных элементов.

***Металлы*** – это химические элементы, атомы которых отдают электроны внешнего (а некоторые – и предвнешнего) электронного слоя, превращаясь в положительные ионы. Это свойство атомов металлов, как вы знаете, определяется тем, что они имеют сравнительно большие радиусы и малое число электронов (в основном от 1 до 3) на внешнем слое.

Исключение составляют лишь 6 металлов: атомы германия, олова, свинца на внешнем слое имеют 4 электрона, атомы сурьмы, висмута – 5, атомы полония – 6.

Для атомов металлов характерны небольшие значения [электроотрицательности](file:///C:\Physicon\chembioeco\content\chapter22\section\paragraph2\theory.html#58) (от 0,7 до 1,9) и исключительно восстановительные свойства, то есть способность отдавать электроны.

В Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева металлы находятся ниже диагонали **бор–астат**, а также выше нее в побочных подгруппах. В периодах и главных подгруппах действуют известные вам закономерности в изменении металлических, а значит, восстановительных свойств атомов элементов (рис. 1).

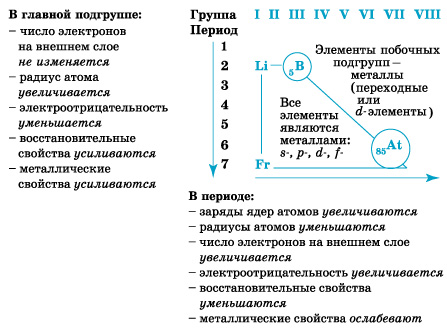


Рисунок .1.

Положение химических элементов-металлов в Периодической системе, изменение их свойств

Химические элементы, расположенные вблизи диагонали бор–астат (**Be**, **Al**, **Ti**, **Ge**, **Nb**, **Sb** и др.), обладают двойственными свойствами: в одних своих соединениях ведут себя как металлы, в других – проявляют свойства неметалла.

В побочных подгруппах восстановительные свойства металлов с увеличением порядкового номера чаще всего уменьшаются. Сравните активность известных вам металлов I группы побочной подгруппы: **Cu**, **Ag**, **Au**; II группы побочной подгруппы: **Zn**, **Cd**, **Hg**.

Простые вещества, образованные химическими элементами – металлами, и сложные металлсодержащие вещества играют важнейшую роль в минеральной и органической «жизни» Земли. Достаточно вспомнить, что атомы (ионы) элементов-металлов являются составной частью соединений, определяющих обмен веществ в организме человека, животных, растений. Например, в крови человека найдено 76 элементов и из них только 14 не являются металлами. В организме человека некоторые элементы-металлы (кальций, калий, натрий, магний) присутствуют в большом количестве, то есть являются макроэлементами. А такие металлы, как хром, марганец, железо, кобальт, медь, цинк, молибден, присутствуют в небольших количествах, то есть это [микроэлементы](file:///C:\Physicon\chembioeco\content\chapter32\section\paragraph2\theory.html#39). Если вес человека 70 кг, то в его организме содержится (в граммах): кальция – 1700, калия – 250, натрия – 70, магния – 42, железа – 5, цинка – 3. Все металлы чрезвычайно важны, проблемы со здоровьем возникают и при их недостатке, и при избытке.

Например, ионы натрия регулируют содержание воды в организме, передачу нервного импульса. Его недостаток приводит к головной боли, слабости, слабой памяти, потери аппетита, а избыток – к повышению артериального давления, гипертонии, заболеваниям сердца. Специалисты по питанию рекомендуют потреблять в день не более 5 г (1 чайная ложка) поваренной соли (**NaCl**) на взрослого человека.

***Простые вещества – металлы***

С развитием производства металлов (простых веществ) и сплавов связано возникновение цивилизации («бронзовый век», «железный век»).

Начавшаяся примерно 100 лет назад научно-техническая революция, затронувшая и промышленность, и социальную сферу, также тесно связана с производством металлов. На основе вольфрама, молибдена, титана и других металлов начали создавать коррозионностойкие, сверхтвердые, тугоплавкие сплавы, применение которых сильно расширило возможности машиностроения. В ядерной и космической технике из сплавов вольфрама и рения делают детали, работающие при температурах до 3000 °С, в медицине используют хирургические инструменты из сплавов тантала и платины, уникальной керамики на основе оксидов титана и циркония.

И конечно же мы не должны забывать, что в большинстве сплавов используют давно известный металл железо , а основу многих легких сплавов составляют сравнительно «молодые» металлы – алюминий и магний.

Сверхновыми стали композиционные материалы, представляющие, например, [полимер](file:///C:\Physicon\chembioeco\content\chapter29\section\paragraph5\theory.html#49) или керамику, которые внутри (как бетон железными прутьями) упрочнены металлическими волокнами, которые могут быть из вольфрама, молибдена, стали и других металлов и сплавов – все зависит от поставленной цели, необходимых для ее достижения свойств материала.

Наиболее пластичные металлы – это **Au**, **Ag**, **Cu**, **Sn**, **Pb**, **Zn**. Они легко вытягиваются в проволоку, поддаются ковке, прессованию, прокатыванию в листы. Например, из золота можно изготовить золотую фольгу толщиной 0,003 мм, а из 0,5 г этого металла можно вытянуть нить длиной 1 км.

Даже ртуть, которая, как вы знаете, при комнатной температуре жидкая, при низких температурах в твердом состоянии становится ковкой, как свинец. Не обладают пластичностью лишь **Bi** и **Mn**, они хрупкие.

*Почему металлы имеют характерный блеск, а также непрозрачны?*

Электроны, заполняющие межатомное пространство, отражают световые лучи (а не пропускают, как стекло), причем большинство металлов в равной степени рассеивают все лучи видимой части спектра. Поэтому они имеют серебристо-белый или серый цвет. Стронций, золото и медь в большей степени поглощают короткие волны (близкие к фиолетовому цвету) и отражают длинные волны светового спектра, поэтому имеют соответственно светло-желтый, желтый и «медный» цвета.

Хотя на практике, вы знаете, металл не всегда нам кажется «светлым телом». Во-первых, его поверхность может окисляться и терять блеск. Поэтому самородная медь выглядит зеленоватым камнем. А во-вторых, и чистый металл может не блестеть. Очень тонкие листки серебра и золота имеют совершенно неожиданный вид – они имеют голубовато-зеленый цвет. А мелкие порошки металлов кажутся темно-серыми, даже черными.

Наибольшую отражательную способность имеют серебро, алюминий, палладий. Их используют при изготовлении зеркал, в том числе и в прожекторах. Почему металлы имеют высокую электрическую проводимость и теплопроводны?

Хаотически движущиеся электроны в металле под воздействием приложенного электрического напряжения приобретают направленное движение, то есть проводят электрический ток. При повышении температуры металла возрастают амплитуды колебаний находящихся в узлах кристаллической решетки атомов и ионов. Это затрудняет перемещение электронов, электрическая проводимость металла падает. При низких температурах колебательное движение, наоборот, сильно уменьшается и электрическая проводимость металлов резко возрастает. Вблизи абсолютного нуля сопротивление у металлов практически отсутствует, у большинства металлов появляется сверхпроводимость.

Неметаллы, обладающие электрической проводимостью (например, графит), при низких температурах, наоборот, не проводят электрический ток из-за отсутствия свободных электронов. И только с повышением температуры и разрушением некоторых ковалентных связей их электрическая проводимость начинает возрастать. Наибольшую электрическую проводимость имеют серебро, медь, а также золото, алюминий, наименьшую – марганец, свинец, ртуть. Чаще всего с той же закономерностью, как и электрическая проводимость, изменяется теплопроводность металлов. Она обусловлена большой подвижностью свободных электронов, которые, сталкиваясь с колеблющимися ионами и атомами, обмениваются с ними энергией. Поэтому происходит выравнивание температуры по всему куску металла.

Механическая прочность, плотность, температура плавления у металлов очень сильно отличаются. Причем с увеличением числа электронов, связывающих ион-атомы, и уменьшением межатомного расстояния в кристаллах показатели этих свойств возрастают.

Так, щелочные металлы (**Li**, **K**, **Na**, **Rb**, **Cs**), атомы которых имеют один валентный электрон, мягкие (режутся ножом), с небольшой плотностью (литий – самый легкий металл с ρ = 0,53 г/см3) и плавятся при невысоких температурах (например, температура плавления цезия 29 °С). Единственный металл, жидкий при обычных условиях, – ртуть – имеет температуру плавления, равную –38,9 °C.

Кальций, имеющий два электрона на внешнем энергетическом уровне атомов, гораздо более тверд и плавится при более высокой температуре (842 °С). Металлы различаются по отношению к магнитным полям. По этому признаку их делят на три группы:

* **ферромагнитные** способны намагничиваться под действием даже слабых магнитных полей (железо – α-форма, кобальт, никель, гадолиний);
* **парамагнитные** проявляют слабую способность к намагничиванию (алюминий, хром, титан, почти все лантаноиды);
* **диамагнитные** не притягиваются к магниту, даже слегка отталкиваются от него (олово, медь, висмут).

В технике принято классифицировать металлы по различным физическим свойствам:

1.плотности – легкие (ρ < 5 г/см3) и тяжелые (все остальные);

2.температуре плавления – легкоплавкие и тугоплавкие.

Принято железо и его сплавы считать черными металлами, а все остальные – цветными.

Существуют классификации металлов по химическим свойствам.

Металлы с низкой химической активностью называют **благородными** (серебро, золото, платина и ее аналоги – осмий, иридий, рутений, палладий, родий).

По близости химических свойств выделяют **щелочные** (металлы I группы главной подгруппы), **щелочноземельные** (кальций, стронций, барий, радий), а также **редкоземельные** металлы (скандий, иттрий, лантан и лантаноиды, актиний и актиноиды).

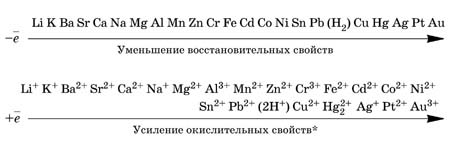
**2.Электрохимический ряд напряжений металлов. Коррозия металлов.**

**Электрохимический ряд напряжений металлов.**

Атомы металлов сравнительно легко отдают валентные электроны и переходят в положительно заряженные ионы, то есть окисляются. В этом, как вам известно, заключается главное общее свойство и атомов, и простых веществ-металлов.

Металлы в химических реакциях всегда **восстановители**. Восстановительная способность атомов простых веществ – металлов, образованных химическими элементами одного периода или одной главной подгруппы Периодической системы Д. И. Менделеева, изменяется закономерно.

Восстановительную активность металла в химических реакциях, которые протекают в водных растворах, отражает его положение в **электрохимическом ряду напряжений металлов**.



На основании этого ряда напряжений можно сделать следующие важные заключения о химической активности металлов в реакциях, протекающих в водных растворах при стандартных условиях (*t* = 25° С, *p* = 1 атм):

* Чем левее стоит металл в этом ряду, тем более сильным восстановителем он является.
* Каждый металл способен вытеснять (восстанавливать) из солей в растворе те металлы, которые в ряду напряжений стоят после него (правее).
* Металлы, находящиеся в ряду напряжений левее водорода, способны вытеснять его из кислот в растворе.
* Металлы, являющиеся самыми сильными восстановителями (щелочные и щелочноземельные), в любых водных растворах взаимодействуют прежде всего с водой.

Восстановительная активность металла, определенная по электрохимическому ряду, не всегда соответствует положению его в Периодической системе. Это объясняется тем, что при определении положения металла в ряду напряжений учитывают не только энергию отрыва электронов от отдельных атомов, но и энергию, затрачиваемую на разрушение кристаллической решетки, а также энергию, выделяющуюся при гидратации ионов.

Например, литий более активен в водных растворах, чем натрий (хотя по положению в Периодической системе **Na** – более активный металл). Дело в том, что энергия гидратации ионов **Li+** значительно больше, чем энергия гидратации ионов **Na+**, поэтому первый процесс является энергетически более выгодным.

**3.Химические свойства металлов**

**Взаимодействие с простыми веществами-неметаллами**

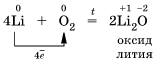
1. **С кислородом** большинство металлов образуют оксиды – основные и амфотерные. Кислотные оксиды переходных металлов, например оксид xpома (VI) **CrO3** или оксид марганца (VII) **Mn2O7**, не образуются при прямом окислении металла

кислородом. Их получают косвенным путем.

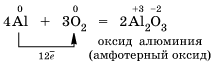
Щелочные металлы **Na**, **K** активно реагируют с кислородом воздуха, образуя пероксиды:

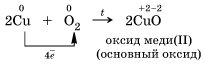
C:\Physicon\chembioeco\content\chapter31\section\paragraph2\images\1100201chem.gif

Литий и щелочноземельные металлы взаимодействуют с кислородом воздуха, образуя основные оксиды:



Другие металлы, кроме золота и платиновых металлов, которые вообще не окисляются кислородом воздуха, взаимодействуют с ним менее активно или при нагревании:





**2.С галогенами** металлы образуют соли галогеноводородных кислот, например:

C:\Physicon\chembioeco\content\chapter31\section\paragraph2\images\1100207chem.gif

**3.С водородом** самые активные металлы образуют гидриды – ионные солеподобные вещества, в которых водород имеет степень окисления –1, например:

C:\Physicon\chembioeco\content\chapter31\section\paragraph2\images\1100209chem.gif

**4.С серой** металлы образуют соли – сульфиды, например:

C:\Physicon\chembioeco\content\chapter31\section\paragraph2\images\1100210chem.gif

**5.С азотом** металлы реагируют несколько труднее, так как химическая связь в молекуле азота **N2** очень прочна, при этом образуются нитриды. При обычной температуре взаимодействует с азотом только литий:

C:\Physicon\chembioeco\content\chapter31\section\paragraph2\images\1100211chem.gif

**Взаимодействие со сложными веществами**

**1.С водой.** Щелочные и щелочноземельные металлы при обычных условиях вытесняют водород из воды и образуют растворимые основания-щелочи, например:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | C:\Physicon\chembioeco\content\javagifs\63229841310646-1.gif | C:\Physicon\chembioeco\content\javagifs\63229841310662-2.gif | C:\Physicon\chembioeco\content\javagifs\63229841310678-3.gif | |

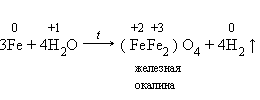
2.Другие металлы, стоящие в ряду напряжений до водорода, тоже могут при определенных условиях вытеснять водород из воды. Но алюминий бурно взаимодействует с водой, только если удалить с его поверхности оксидную пленку:

C:\Physicon\chembioeco\content\javagifs\63229841310678-4.gif

3.Магний взаимодействует с водой только при кипячении, при этом также выделяется водород:

C:\Physicon\chembioeco\content\javagifs\63229841310693-5.gif

4.Железо взаимодействует с водой только в раскаленном виде:



5.**С кислотами в растворе** (**HCl**, **H2SO4разб**, **СН3СООН** и др., кроме **HNO3**) взаимодействуют металлы, стоящие в ряду напряжений до водорода. При этом образуются соль и водород.

Например:

C:\Physicon\chembioeco\content\javagifs\63229841310709-7.gif

C:\Physicon\chembioeco\content\javagifs\63229841310709-8.gif

6**.С солями менее активных металлов в растворе.** В результате такой реакции образуется соль более активного металла и выделяется менее активный металл в свободном виде.

C:\Physicon\chembioeco\content\javagifs\63229841310725-9.gif

Нужно помнить, что реакция идет в тех случаях, когда образующаяся соль растворима. Вытеснение металлов из их соединений другими металлами впервые подробно изучал Н. Н. Бекетов – крупный русский физикохимик. Он расположил металлы по химической активности в «вытеснительный ряд», ставший прототипом ряда напряжений металлов.

7**.С органическими веществами.** Взаимодействие с органическими кислотами аналогично реакциям с минеральными кислотами. Спирты же могут проявлять слабые кислотные свойства при взаимодействии со щелочными металлами:

C:\Physicon\chembioeco\content\javagifs\63229841310725-10.gif

**4. Коррозия металлов**

При взаимодействии металлов с веществами окружающей среды на их поверхности образуются соединения, обладающие совершенно иными свойствами, чем сами металлы. В обычной жизни мы часто употребляем слова «ржавчина», «ржавление», видя коричнево-рыжий налет на изделиях из железа и его сплавов. Ржавление – это частый случай коррозии.

***Коррозия*** – это процесс самопроизвольного разрушения металлов и сплавов под влиянием внешней среды (от лат. corrosio – разъедание).

Однако разрушению подвергаются практически все металлы, в результате чего многие их свойства ухудшаются (или совсем теряются): уменьшаются прочность, пластичность, блеск, снижается электропроводность, а также возрастает трение между движущимися деталями машин, изменяются размеры деталей и т. д.

Коррозия металлов бывает сплошной и местной.

Первая не так опасна, как вторая, ее проявления могут быть учтены при проектировании конструкций и аппаратов. Значительно опаснее местная коррозия, хотя потери металла здесь могут быть и небольшими. Один из наиболее опасных ее видов – точечная. Она заключается в образовании сквозных поражений, то есть точечных полостей – питтингов, при этом снижается прочность отдельных участков, уменьшается надежность конструкций, аппаратов, сооружений.

Коррозия металлов наносит большой экономический вред. Человечество несет огромные материальные потери в результате разрушения трубопроводов, деталей машин, судов, мостов, различного оборудования.

Коррозия приводит к уменьшению надежности работы металлоконструкций. Учитывая возможное разрушение, приходится завышать прочность некоторых изделий (например, деталей самолетов, лопастей турбин), а значит, увеличивать расход металла, а это требует дополнительных экономических затрат.

По химической природе коррозия – это окислительно-восстановительный процесс. В зависимости от среды, в которой он протекает, различают несколько видов коррозии.

Наиболее часто встречающиеся виды коррозии: химическая и электрохимическая.

1. **Химическая коррозия** происходит в не проводящей электрический ток среде. Такой вид коррозии проявляется в случае взаимодействия металлов с сухими газами или жидкостями – неэлектролитами (бензином, керосином и др.). Такому разрушению подвергаются детали и узлы двигателей, газовых турбин, ракетных установок. Химическая коррозия часто

наблюдается в процессе обработки металлов при высоких температурах.

Например:

C:\Physicon\chembioeco\content\javagifs\63229841310850-23.gif

Большинство металлов окисляется кислородом воздуха, образуя на поверхности оксидные пленки. Если эта пленка прочная, плотная, хорошо связана с металлом, то она защищает металл от дальнейшего разрушения. Такие защитные пленки появляются у **Zn**, **Al**, **Cr**, **Ni**, **Sn**, **Pb**, **Nb**, **Ta** и др. У железа она рыхлая, пористая, легко отделяется от поверхности и потому не способна защитить металл от дальнейшего разрушения.

**2.Электрохимическая коррозия** происходит в токопроводящей среде (в электролите) с возникновением внутри системы электрического тока. Как правило, металлы и сплавы неоднородны, содержат включения различных примесей. При контакте их с электролитами одни участки поверхности начинают выполнять роль анода (отдают электроны), а другие – роль катода (принимают электроны).

Скорость коррозии тем больше, чем сильнее отличаются металлы (металл и примеси) по своей активности (для металлов – чем дальше друг от друга они расположены в ряду напряжений). Значительно усиливается коррозия при увеличении температуры. Электролитом может служить морская вода, речная вода, конденсированная влага и конечно же хорошо известные всем электролиты – растворы солей кислот, щелочей.

**Способы защиты от коррозии**

Уже при проектировании металлических конструкций и их изготовлении предусматривают меры защиты от коррозии.

**1.Шлифование поверхностей изделия**, чтобы на них не задерживалась влага.

**2.Применение легированных сплавов**, содержащих специальные добавки: хром, никель, которые при высокой температуре на поверхности металла образуют устойчивый оксидный слой (например, **Сr2O3**). Общеизвестны легированные стали – «нержавейки», из которых изготавливают предметы домашнего обихода (ножи, вилки, ложки), детали машин, инструменты.

**3.Нанесение защитных покрытий.**

Рассмотрим их виды.

**Неметаллические** – неокисляющиеся масла, специальные лаки, краски, эмали .

**Химические** – искусственно создаваемые поверхностные пленки: оксидные, нитридные, силицидные, полимерные и др. Например, все стрелковое оружие и детали многих точных приборов подвергают воронению – это процесс получения тончайшей пленки оксидов железа на поверхности стального изделия. Получаемая искусственная оксидная пленка очень прочная (в основном из вещества состава ( **FeFe2O4**) и придает изделию красивый черный цвет и синий отлив. Полимерные покрытия изготавливают из полиэтилена, полихлорвинила, полиамидных смол.

Наносят их двумя способами: нагретое изделие помещают в порошок [полимера](file:///C:\Physicon\chembioeco\content\chapter29\section\paragraph5\theory.html#49), который плавится и приваривается к металлу, или поверхность металла обрабатывают раствором [полимера](file:///C:\Physicon\chembioeco\content\chapter29\section\paragraph5\theory.html#49) в низкокипящем растворителе, который быстро испаряется, а полимерная пленка остается на изделии.

**Металлические** – это покрытия другими металлами, на поверхности которых под действием окислителей образуются устойчивые защитные пленки. Нанесение хрома на поверхность – хромирование, никеля – никелирование, цинка – цинкование, олова – лужение и т. д. Покрытием может служить и пассивный в химическом отношении металл – золото, серебро, медь.

**5.Общие способы получения металлов**

Минералы и горные породы, содержащие металлы и их соединения, из которых выделение чистых металлов технически возможно и экономически целесообразно, называют ***рудами***.

Получение металлов из руд – задача металлургии.

***Металлургия*** – это и наука о промышленных способах получения металлов из руд, и отрасль промышленности.

Любой металлургический процесс – это процесс восстановления ионов металла с помощью различных восстановителей. Суть его можно выразить так:

Существуют следующие способы получения металлов: пирометаллургический, гидрометаллургический, электрометаллургический.

***Пирометаллургия*** – восстановление металлов из руд при высоких температурах с помощью углерода, оксида углерода (II), водорода, металлов – алюминия, магния.

Например, олово восстанавливают из касситерита **SnO2**, а медь – из куприта **Cu2O** прокаливанием с углем (коксом):

SnO2 + 2С = Sn + 2СО↑, Cu2O + С = 2Cu + СО↑

Сульфидные руды предварительно подвергают обжигу при доступе воздуха, а затем полученный оксид восстанавливают углем:

2ZnS + 3O2 = 2ZnO + 2SO2↑

ZnO + C = Zn + CO

Из карбонатных руд металлы выделяют также путем накаливания с углем, так как карбонаты при нагревании разлагаются, превращаясь в оксиды, а последние восстанавливаются углем:

FeCO3 = FeO + CO2↑

FeO + C = Fe + CO↑

Восстановлением углем можно получить **Fe**, **Cu**, **Zn**, **Cd**, **Ge**, **Sn**, **Pb** и другие металлы, не образующие прочных карбидов (соединений с углеродом).

**В качестве восстановителя можно применять водород (а) или активные металлы (б):**

а) **МоО3** + **3Н2** = **Мо** + **3Н2О** (водородотермия)

К достоинствам этого способа относится получение очень чистого металла.

б) **TiO2** + **2Mg** = **Ti** + **2MgO** (магнийтермия)

**3MnO2** + **4Al** = **3Mn** + **2Аl2O3** (алюминотермия)

Чаще всего в металлотермии используют алюминий, теплота образования оксида которого очень велика (**2Аl** + **1,5O2** = **Al2O3** + 1676 кДж/моль).

***Гидрометаллургия*** – это восстановление металлов из их солей в растворе. Процесс проходит в 2 этапа: 1) природное соединение растворяют в

подходящем реагенте для получения раствора соли этого металла; 2) из полученного раствора данный металл вытесняют более активным или восстанавливают электролизом. Например, чтобы получить медь из руды, содержащей оксид меди **СuО**, ее обрабатывают разбавленной серной кислотой:

**CuO** + **H2SO4** = **CuSO4** + **Н2O**

Затем медь извлекают из раствора соли либо электролизом, либо вытесняют из сульфата железом:

**CuSO4** + **Fe** = **Сu** + **FeSO4**

Таким способом получают серебро, цинк, молибден, золото, уран.

***Электрометаллургия*** – восстановление металлов в процессе электролиза растворов или расплавов их соединений.

Приложение 1

**Задания на закрепление знаний по теме : «Металлы»**

 1.  Какими  металлами  можно  восстановить  водород  из  раствора  HCl ?

 2.Какие химические реакции могут произойти, если кусочек кальция

поместить  в водный раствор хлорида алюминия ? Составьте

уравнения реакций.

 3. Какие  из  предложенных  реакций  возможны ?

           а) Mg   +   FeCl2  =

           б) Mg   +   H3PO4   =

           в) K     +    MgCl2    =

           г)  Ag   +    CuSO4  =

           д)  Cu   +    AgNO3  =

    Указать причины, по которым реакции не  идут.

 4.  Напишите  уравнения возможных реакций взаимодействия  натрия с

веществами: хлором,  водой,  соляной кислотой.

 5.  Напишите  уравнения  возможных  реакций  взаимодействия  цинка  с  ве

ществами :  хлором ,  водой, соляной кислотой.

  6.  Напишите  уравнения реакций для  данных  переходов :

      Li ---- Li2O ---- LiOH ---- Li2SO4

7.При  взаимодействии  23 г  натрия  с  водой  было  получено 8,96 л   водорода.   Найдите  объёмную  долю  выхода  продукта  реакции.

 8.  Напишите  уравнения  возможных  реакций  натрия  и  магния  с  вещест

вами :  кислородом, бромом, разбавленной  серной  кислотой.

 9.  Определить  формулы   веществ  Х1  и   Х2   в цепочке  превращений :

**Са ---- Х1 ---- Са(ОН)2 ---- Х2 ---- Са(НСО3)2.**

Напишите   уравнения  реакций,помощью  которых  можно  осуществить  превращения  по   данной   схеме.

10.  Определить  формулы   веществ  Х1  и  Х2  в  цепочке  превращений :

**Zn ---- Х1 ---- ZnSO4 ---- Х2---- ZnO.**

   Напишите  уравнения  реакций,  с  помощью  которых  можно  осуществить  превращений  по  данной  схеме.

**Решение задач**

**Задача 1**

При  термическом  разложении  10 г  известняка  было  получено  1,68 л  углекислого  газа ( н.у.).  Вычислите  объёмную  долю  продукта  реакции.

**Задача 2**

При  взаимодействии  60 г  кальция  с  водой  выделилось  30 л  водорода . Найдите  объёмную  долю  выхода  продукта  реакции.

**Задача 3**

При  взаимодействии  12г  технического  магния,  содержащего  5%  примесей,  с  избытком  соляной  кислоты,  выделилось   10 л  водорода ( н.у.).   Вычислить  объёмную  долю  выхода  продукта  реакции.

**Тест**

**1. Какой из металлов не реагирует с водным раствором сульфата меди (II)?**

1) железо 3) олово

2) серебро 4) натрий

**2. Какой из металлов не реагирует с водным раствором серной кислоты, но реагирует с концентрированной серной кислотой?**

1) железо 3) золото

2) медь 4) цинк

**3. Какой из газов не реагирует с натрием?**

1) водород 3) хлор

2) кислород 4) аргон

**4. Магний не взаимодействует с:**

1) серой 3) гидроксидом натрия

2) углекислым газом 4) соляной кислотой

**5. Какое из веществ взаимодействует с кислородом только в электрическом разряде?**

1) сера 3) азот

2) уголь  4) железо

**6. Какое из веществ не взаимодействует с водородом ни при каких условиях?**

1) неон 3) азот

2) сера 4) кальций

**7. Какое из веществ взаимодействует с соляной кислотой, но не реагирует с водой при комнатной температуре?**

1) сера 3) натрий

2) железо 4) кальций

**8.Верны ли следующие суждения о металлах и их соединениях?**

**А. Все металлы реагируют с водой с образованием оксидов.**

**Б. Все оксиды металлов — основные.**

1) верно только А 3) верны оба суждения

2) верно только Б 4) оба суждения неверны

**9.Верны ли следующие суждения о свойствах кальция?**

А. Для кальция характерны восстановительные свойства.

Б. При взаимодействии кальция с водой образуется оксид и вода.

1) верно только А 3) верны оба суждения

2) верно только Б 4) оба суждения неверны

**10.Верны ли следующие утверждения о свойствах алюминия?**

**А.** Алюминий при нагревании восстанавливает многие металлы из их оксидов.

**Б.** Алюминий пассивируется холодной концентрированной азотной кислотой.

1) верно только А 3) верны оба суждения

2) верно только Б 4) оба суждения неверны

**11.Из предложенного списка простых веществ выберите два, которые реагируют с разбавленной соляной кислотой при обычных условиях.**

1) медь 3) фосфор

2) кальций 4) алюминий

**12.С щелочами не взаимодействует:**

1) алюминий 3) сера

2) бром 4) магний

**13.Какое простое вещество может реагировать и с соляной кислотой, и с гидроксидом натрия?**

 1)Si  2)Zn 3)Mg 4) Br2

**14.Из предложенного перечня выберите две пары металлов, с которыми может реагировать вода при комнатной температуре**:

1) алюминий и ртуть 3) натрий и серебро

2) кальций и литий 4) калий и барий

**15.Из предложенного перечня выберите две пары металлов, каждый из которых не реагирует с разбавленной серной кислотой.**

1) медь и серебро 3) железо и хром

2) железо и олово 4) платина и золото

**Ответы**

**1.**  2

**2.** 2

**3.** 4

**4.** 3

**5.** 3

**6.** 1

**7.** 2

**8.** 4

**9.** 1

**10.** 3

**11.** 2,4

**12.** 4

**13.** 2

**14.** 2,4

**15. 1**,4

**Список информационных источников**

1.А.С.Егоров. Химия для колледжей: Ростов н/Д: Феникс, 2019 г.

**2**.Саенко О.Е**.** Химия: учебник для колледжей: общеобразовательная подготовка/ Ростов н/Д: Феникс,2018г., 282с.

3.Габриелян О.С. Химия. 10 класс: Настольная книга учителя / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – М.: Дрофа, 2019г. – 480 с.

4.Горковенко М.Ю. Поурочные разработки по химии к учебным комплектам О.С. Габриеляна и др., Г.Е. Рудзитиса и др., Л.С. Гузея и др. 10 (11) класс. М.: «ВАКО», 2019 – 320 с.

5.Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. . Неорганическая химия: Учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений / - 8-е изд. – М.: Просвещение, 2019 – 170 с.

6.Химия. 11 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин ; под ред. В.И. Теренина. – 7-е изд., стереотип. М. : Дрофа, 2017 – 300, [4] с. : ил.

7.Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии: 8-11 кл; учебное пособие для общеобразоват. учреждений. ООО РИА « Новая волна»--2018г.

8.Пустовалова Л.М., Никанорова И.Е. Общая и неорганическая химия: учебник для фармацевтических колледжей (отделений) и училищ: Ростов н/Д: Феникс, 2018г.,355с.

**Интернет-ресурсы:**

1.www.hemi.wallst.ru (Образовательный сайт для учащихся «Химия»).

2.www.chem.msu.su (Электронная библиотека по химии). www.enauki.ru

3.(интернет-издание для учителей «Естественные науки»). www.1september.ru

7.www.chemistry-chemists.com (электронный журнал «Химики и химия»).

Приложения № 2

**Презентация**

**«Металлы»**

Приложения № 3

**Видео-опыты**

**1.Горение магния**

**2.Взаимодействие металлического натрия с водой**

**3.Взаимодействие цинка с серой**

**4.взаимодействие железа с сульфатом меди**