**Урок по теме «Коррозия металлов»**

**Характеристики урока (занятия)**

Уровень образования: среднее (полное) общее образование

Целевая аудитория:  Учитель (преподаватель)

Класс: 11 класс

Предмет: Химия

**Тип урока:**

Урок – лекция с элементами беседы

**Используемое оборудование**:  компьютер, мультимедийный проектор, экран, мультимедийная презентация, заранее подготовленные (за 4-5дней) образцы -

пробирка №1 - раствор хлорида натрия +ж.гвоздь

пробирка №2 - раствор хлорида натрия +ж.гвоздь обвитый медной пров.

пробирка №3- раствор хлорида натрия +ж.гвоздь +цинк

пробирка №4- вода + ж.гвоздь

**Цель урока:**

создание условий для формирования у учащихся понятия коррозия металлов и способах ее устранения.

**Задачи:**
*Образовательные.*
• Дать понятие о коррозии металлов.
• Рассмотреть виды классификации коррозии по различным признакам.
• Показать методы защиты от коррозии.
• Научить грамотному использованию металлов в быту.
*Воспитательные.*
• Проиллюстрировать принцип познаваемости мира, возможность использования информационных технологий для описания и понимания химических процессов, происходящих в окружающей среде.
• Вырабатывать познавательную активность и интерес к предмету.
*Развивающие.*
• Развивать познавательный интерес, умение логически мыслить, прогнозировать, находить и объяснять причинно-следственные связи.
• Развивать практические умения защиты металлов от коррозии.
*Здоровьесберегающие.*
• Создать благоприятный психологический климат на уроке.
• Соблюдать требования СанПИНа к гигиене учебного кабинета.

Используемая методическая литература:

1. Химия. 9 класс: Настольная книга учителя/ О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. -2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2003.

2. Химия. 11 класс: В 2 ч. Ч. II: Настольная книга учителя/ О.С. Габриелян, Г.Г. Лысова, А.Г. Введенская. – М.: Дрофа, 2003.

3.Химия. 9 класс: Учебник / Габриелян О.С – М.: Дрофа, 1998 г.;

4. Химия. 11класс: Учебник / Габриелян О.С – М.: Дрофа, 2000 г.;

5. Материалы Интернета.

**План:**
1. Организационно-мотивационный этап (вводное слово учителя).
2. Коррозия металлов.
3. Влияние коррозии на организм человека и роль коррозии в жизни человеческого общества.

4. Виды коррозии.
5. Способы защиты коррозии.
6. Закрепление.

7. Подведение итогов.

**Ход мероприятия.**
**1. Вводное слово учителя.**
**Учитель**. Здравствуйте. Садитесь. Сегодня наше занятие посвящено одной из проблем решаемой человечеством - коррозии металлов. ***Слайд №1***

Мы видим мрачную картину,

Вот ржавый гвоздь и ржавая труба,

И даже новую машину

За год буквально съела ржа.

Ползет она как змей ужасный

И вглубь, и вширь, и поперек.

Корабль, краскою блиставший,

С дырой в боку ко дну идет.

Ржавеет все – тросы, лебедка,

Опоры зданий и мостов,

И даже руль подводной лодки

Всегда к ржавлению готов.

И где же выход из проблемы,

И в чем причина бедствий тех?

Найдем ответ мы непременно

Пусть нам сопутствует успех. ***Слайд 2***

Прежде, чем перейти к лекции и просмотру презентации, предлагаю выполнить задание: на доске записаны вопросительные слова: что?, почему?, как?, какая?, для чего? Составьте, пожалуйста, вопросы к теме «Коррозия металлов» используя данные вопросительные слова.
Фронтальный опрос учащихся с фиксированием лучших вопросов на доске.
Например:
- Что такое коррозия металлов?
- Почему возникает коррозия металлов?
- Как возникает коррозия металлов? (Как защитить металл от коррозии?)
- Какая бывает коррозия?
- Для чего надо изучать коррозию? Какова роль коррозии в жизни человеческого общества? или др.
**Учитель.** Скажите, пожалуйста, какова будет цель нашего урока? ***Слайд 3.***
**Ученики.** Получить ответы на поставленные вопросы.
**Учитель.** Хорошо, сейчас вы прослушаете лекцию, фиксируя в тетради наиболее важные и значимые моменты, а в конце урока постараетесь самостоятельно ответить на поставленные вами вопросы.

**2. Лекция. Показ презентации.**
***Слайд 4.*** Слово коррозия происходит от латинского «corrosio», что означает разъедать, разрушать. ***Ученые*** дают следующее определение коррозии ***Слайд 5:*** «1. Коррозия – это процесс самопроизвольного разрушения металла под действием окружающей среды». Запишите его в тетрадь. Но в ***литературе*** существует второе определение: «2. Коррозия – это процесс перехода металла в то природное, естественное состояние, в котором мы встречаем его в земной коре».
Вопрос: как вы думаете, с каких позиций рассматриваются каждое из этих определений?
В процессе беседы приходят к выводу, что первое определение дается с позиции человека «металл разрушается» - негативное явление, а второе с позиции металла «возвращается в свое естественное состояние»- благо для самого металла, т.е. человек «заставил» металл стать металлом в прямом его понимании, а он стремится вернуться обратно и помогает ему в этом окружающая среда.
**3. Далее рассмотрим коррозию с позиции человека**, считая, что коррозия – это вредное явление. ***Слайд 6* .** Ежегодно в мире по причине коррозии теряется 20 млн. тонн металла, в России – 5-6 млн.тонн. По сравнению с затратами на восстановление металла более существенными являются косвенные потери, которые могут привести к человеческим жизням: взрыв газо- и нефтепровода, прорыв водопровода, поломка деталей автомобиля, изнашивание металлоконструкций зданий, мостов, разрушение памятников и т.д. Коррозия металлов наносит большой экономический вред. Коррозия приводит к уменьшению надежности работы оборудования: аппаратов высокого давления, паровых котлов, металлических контейнеров для токсичных и радиоактивных веществ. Коррозия приводит к простоям производства из-за замены вышедшего из строя оборудования, к потерям сырья и продукции. Коррозия также приводит к загрязнению продукции, а значит, и к снижению ее качества. В результате коррозии металлические изделия теряют свои ценные технические свойства. Коррозия вызывает серьезные экологические последствия. Утечка газа, нефти и других опасных химических продуктов из разрушенных коррозией трубопроводов приводит к загрязнению окружающей среды, что отрицательно воздействует на здоровье и жизнь людей). *Изучая коррозию более подробно, мы видим, что она может оказывать как отрицательное, так и положительное влияние. Разрушение металлов и сплавов можно применить как один из способов борьбы с космическим мусором. Если бы железо, подобно серебру и золоту, не ржавело, то мы не существовали бы, и ни одно растение не зеленело бы на Земле. Растворенная в воде его ржавчина составная часть пищи растений и придает им зеленый цвет. Та же «ржавчина» снабжает железом нашу кровь и придает ей красный цвет.*На ***Слайде № 7***показана знаменитая **Делийская колонна**, которая находится в Индии в 20 км от г. Дели. Возраст колонны составляет более 1600 лет. Индийцы наделяют эту колонну чудодейственной силой. Она действительно обладает уникальным свойством: железо, отлитое 15 веков назад, не ржавеет. Ученые предполагают, что колонна изготовлена из метеоритного железа. Как сумели древние мастера создать химически чистое железо, которое трудно получить даже в современных электролитических печах? Объяснения этому чуду наука не знает. Некоторые ученые считают Железную колонну редчайшим свидетельством материальной культуры давно исчезнувшей древней цивилизации, другие склонны видеть в ней “завещание звездных пришельцев”, зашифрованное послание неведомых существ, некогда посетивших землю и оставивших эту колонну как “воспоминание о будущем”.
Но есть и сооружения, которые вызывают тревогу. Второе фото на ***Слайде 8*** представляет символ г. Парижа **Эйфелеву башню**. Башня изготовлена из обычной стали и неотвратимо ржавеет и разрушается, и только постоянная химиотерапия помогает бороться с коррозией: Эйфелеву башню красили уже 18 раз, отчего ее масса (9000 т) каждый раз увеличивалась на 70 т., в итоге она уже увеличилась на 1260 т. Как долго простоит башня, это только вопрос времени.

**4. Виды коррозии**. ***Слайд 9.*** На следующих слайдах рассмотрим классификацию коррозии. Дана общая схема классификации коррозии, записывать ее не надо так как, дальше все указанные виды коррозии рассмотрим более подробно.
***По виду коррозионной среды***. ***Слайд №10, Слайд 11***
- Газовая (в газах при высоких температурах, при отсутствии влаги)
- Атмосферная (кислород, углекислый газ, сернистый газ, вода и др.)
- Жидкостная (морская, речная, водопроводная вода)
- Почвенная (вода, соли, имеющиеся в почве газы)
- Блуждающими токами (разрушаются металлоконструкции, находящиеся в зоне блуждающего тока, характерен в местах, где проложены рельсы для электропоездов).
***По характеру разрушений***. ***Слайд №12 , Слайд №13.***- Сплошная (распределяется по всей поверхности металла): равномерная, неравномерная.
- Местная коррозия ***Слайд №14*** (разрушаются отдельные участки поверхности металла): язвенная, точечная, пятнами.
**Вопрос:** какая из представленных на слайде коррозий является наиболее опасной?
В процессе беседы приходят к выводу: наиболее опасной из всех видов коррозии является точечная. Она мало заметна, но проникает в глубь металла, что может вызвать поломку деталей при незначительном ударе «где тонко, там и рвется».
Причины возникновения местной коррозии- соль, рассыпанная на дорогах и морская соль. ***Слайд №15*** Соли, особенно хлориды являются активаторами коррозии и приводят к ускоренному разрушению металла, в частности транспорта и подземных коммуникаций.
- Межкристаллитная (распределяется по границам кристалла в глубь).
По процессам. ***Слайд№16*** ,
**Различают химическую и электрохимическую коррозии**. Строго отделить один вид от другого трудно, а иногда и невозможно.
- **Химическая коррозия** ***Слайд № 17*.**– самопроизвольное разрушение металлов в среде окислительного газа (кислорода, галогенов и т.д.) при повышенных температурах или в жидких не электролитах. Или, это разрушение металлов в результате их хим. Взаимодействия с веществами окружающей среды.

Газовая: *2Сu + О2=2 СuО*2Fe + 3Cl2 = 2FeCl3, 4Fe + 3О2 = 2Fe2 О3 4Al + 3О2 = 2Al2 О3 ***(запись в тетради и на доске, у доски работает вызванный ученик)*** Оксидная пленка алюминия плотно прилегает к поверхности металла, и нет дальнейшего допуска кислорода к металлу. Можно сказать, что для алюминия такое покрытие благоприятно, так как дальнейшего разрушения не происходит. Плотная оксидная пленка у цинка, никеля, хрома, олова, свинца и др. У железа оксидная пленка рыхлая ( на руке остаются следы) и не прилегает плотно к поверхности металла и коррозия идет дальше.
В жидких не электролитах: в нефти, сере, органических веществах. Cu + S = CuS,
2Ag + S = Ag2S,

- **Электрохимическая коррозия** металлов ***Слайд № 18*** – самопроизвольный процесс разрушения металлов в среде электролитов. Или, разрушение металла, которое сопровождается возникновением эл. тока. Наряду с хим. процессами (отдача электронов) протекает электричество (перенос электронов от одного участка изделия к другому). Me – ne = Me +n ,
2Сu + O2+ 2H2O + CO2= CuCO3∙Cu(OH)2, 2Fe + O2 + 2H2O = 2Fe(OH)2

***Запись на доске и в тетрадях:***

В кислой среде: В воде в присутствии кислорода:

 Fe – 2е- = Fe2+ Fe – 2е- = Fe2+

2 Н+ + 2 е- = Н2 O2 + 2Н2О + 4e- = 4 ОН-

Fe + 2 Н+ = Н2 + Fe2+ Fe2+ + 2 ОН- = Fe (ОН)2

 4 Fe(OH)2 + O2 + 2 H2O = 4 Fe(OH)3

 Fe2+ – е- = Fe3+

 O2 +4e- = 2 О2-

На слайде показан процесс образования ржавчины под действием окружающей среды.

Основополагающим звеном для понимания электрохимических процессов является ряд напряжения металлов. Металлы можно расположить в ряд, который начинается с химически активных и заканчивается наименее активными благородными металлами:

РЯД НАПРЯЖЕНИЯ МЕТАЛЛОВ

Li, Rb, К, Ва, Sr, Са, Mg, Al, Be, Mn, Zn, Cr, Ga, Fe, Cd, Tl, Co, Ni, Sn, Pb, H, Sb, Bi, As, Cu, Hg, Ag, Pd, Pt, Au.

Рассмотрим влияние различных электролитов на процесс коррозии металлов. ***Слайд №19***

В пробирку №1 - раствор хлорида натрия +ж.гвоздь

В пробирку №2 - раствор хлорида натрия +ж.гвоздь обвитый медной пров.

В пробирку №3- раствор хлорида натрия +ж.гвоздь +цинк

В пробирку №4- вода + ж.гвоздь

Приложение

Результаты опытов 1 и 2. В обоих случаях железо находилось в одном и том же растворе, но в одном случае оно соприкасалось с медью, а в другом – нет. И там и здесь произошла коррозия, и появился бурый осадок ржавчины. Но в опыте 1 ржавчины получилось мало, а в опыте 2 – много. Результаты опытов 1 и 3 в обоих случаях железо находилось в одном и том же растворе, но в одном случае оно соприкасалось с цинком, а в другом – нет. Наблюдается сильная коррозия, но в опыте 2 осадок бурого цвета – ржавчина, а в опыте 3 осадок белого цвета – это гидроксид цинка. Следовательно, в опыте 3 коррозировало не железо, а цинк. Таким образом, железо практически не коррозирует, если оно соприкасается с цинком. Сравним результаты опытов 1 и 4.

Как правило, любой металл содержит примеси, в том числе вкрапления других металлов. При контакте с электролитами одни участки поверхности заряж. «-», другие «+». При эл. хим. Коррозии первым разрушается тот металл, который расположен левее в ЭРНМ.

**5. Защита металлов от коррозии**. ***Слайд №20*** **Применение ингибиторов**. ***Слайд №21*** Ингибиторы - это вещества, способные замедлять протекание химических процессов или останавливать их. Сейчас известно более 5 тыс. ингибиторов. Наиболее распространенный нитрат натрия. Добавление ингибиторов (замедлителей) коррозии тоже переводят металл в пассивное состояние, образуя на его поверхности тонкие защитные пленки. Примеры таких замедлителей коррозии – гексаметилентетрамин и другие органические вещества, фосфаты, нитрит натрия. В последние годы разработаны летучие, или атмосферные, ингибиторы. Ими пропитывают бумагу, которой обертывают металлические изделия. Пары ингибиторов адсорбируются на поверхности металла и образуют на ней защитную пленку.
• **Нанесение защитных неметаллических покрытий**: краска, лак, грунтовка, смола, эмаль, пластмассы, смазочные масла. ***Слайд №22***.
• **Нанесение защитных металлических покрытий**: никелирование, хромирование, оцинковка исп. при изгот. кровли крыш домов, ***Слайд №23***, лужение (покрытие оловом) исп. при изгот. консервных банок, нанесение алюминия, нанесение позолоты. ***Слайд №24***.

**Создание сплавов, устойчивых к коррозии**. ***Слайд №25.*** Если металл, например хром, создает плотную оксидную пленку, его добавляют в железо, и образуется сплав – нержавеющая сталь. Такие стали называются легированными. Типичная «нержавейка» содержит 18% хрома и 8% никеля. Первые тонны нержавеющей стали в нашей стране выплавили еще в 1924 г. в Златоусте. Сейчас создан широкий ассортимент сталей, устойчивых к коррозии. Это и сплавы на железохромоникелевой основе, и особо коррозионностойкие никелевые, легированные молибденом и вольфрамом. Например, добавки родия или иридия к платине так сильно повышают ее твердость, что изделия из нее – лабораторная посуда, детали машин для получения стекловолокна – становятся практически вечными. А добавка Со и Ni повышает склонность металла к пассивации (образованию на поверхности металла устойчивой оксидной пленки).
• **Протекторная защита.** ***Слайд №26****.* Защищаемое изделие соединяют с более реакционноспособным металлом, который корродирует в первую очередь. Основной металл при этом не разрушается. Протектор – металл, который разрушается. В роли протектора – Mg, Al, Zn/
Применяется для защиты подземных труб, днища корабля (кусочки цинка защищают дно от разрушения).

Обратный процесс – усиление коррозии может произойти, если на металлическое покрытие нанести царапину. ***Слайд №27.*** При нанесении царапин коррозии подвергается более активный металл, но уже с большей скоростью. Люди, не знающие это явление, могут не правильно использовать металлы в контакте друг с другом. Примером служит фото крыши, заплатка на крыше изготовлена из другого металла. Что начнет разрушаться быстрее, крыша или заплатка, зависит от активности металла.

**6. Закрепление.**
Давайте попробуем решить две задачи, которые приходится решать некоторым людям.
Задача 1. *Слайд №28* Сантехника попросили поставить водопроводный кран, на стальную трубу. В наличии оказались хромированный и медный краны. Какой кран лучше выбрать? Аргументируйте ответ.
(Ответ: оба крана приведут к ускорению коррозии стальной трубы, т.к. железо является более активным металлом. Предложение: использовать пластмассовые переходники, чтобы не произошло контактов металлов).
Задача 2. Человек поставил на зуб золотую коронку, по истечении некоторого времени возникла необходимость в еще одной коронке, но средств на коронку у него нет. Возможен ли вариант, чтобы поставить на зуб стальную коронку? Что Вы можете предложить в решении данной проблемы?
(Ответ: произойдет ускорение разрушения стальной коронки, т.к. железо является более активным металлом. Предложение: использовать керамическую или пластмассовую коронку). Слюна является электролитом и разные коронки обр. гальванич. элемент. Эл. ток протекает по десне и вызывает зубную боль.
Так же не желательно ношение разных металлов на теле человека, чтобы не возникало так называемой гальванической пары двух металлов.

Дополнительно: *Слайд №29*

* Требуется скрепить железные детали. Какими заклепками следует пользоваться медными или цинковыми, чтобы замедлить коррозию железа? Ответ обоснуйте.
* Как называются вещества, замедляющие коррозию?
* Введение каких элементов в сталь повышает ее коррозионную стойкость?
* К стальному днищу машины была предложена протекторная защита. Какой металл для этого лучше применить: Zn, Cu или Ni?
* Почему многие детали быстрее корродируют вблизи предприятий?
* Лист железа, покрытый цинком, и лист железа, покрытый оловом, процарапали до железа. Будет ли подвергаться коррозии железо в обоих случаях?

**7. Подведение итогов**

Домашнее задание: п. 18, с.208-214 читать. Слайд №30.

Записать пять пословиц или поговорок о коррозии металлов.