**Конспект урока на тему: «Коррозия металлов»**

**11 класс**

«Коррозия – рыжая крыса,

Грызет металлический лом»

В. Шефнер

**Цели урока**:

- познакомить учащихся с понятием «коррозия», ее классификацией, сущностью процесса и

способами защиты от коррозии;

- развивать умения формулировать проблему, выдвигать гипотезы;

-стимулировать познавательные мотивы, интерес, стремление проникнуть в сущность явлений;

**Оборудование и реактивы**: Мультимедийный компьютер, экран, проектор , NaOH, NaCI, HCI, H2SO4, красная кровяная соль К3(Fe(CN)6), медная и цинковая проволока, железные гвозди, измельченное сухое горючее, мелкая наждачная бумага, спиртовка, пробирки, спички.

**Ход урока.**

**1.Организационный момент.**

**2.Новый материал, постановка целей урока.**

В начале урока учитель демонстрирует на компьютере фотографии с символами различных городов мира: Кремль- Москва, статуя Свободы - Нью-Йорк, Петропавловская крепость – Санкт- Петербург, Эйфелева башня – Париж.

Эйфелева башня изготовлена из обычной стали и неотвратимо ржавеет и разрушается, и только постоянная химиотерапия помогает бороться с этим смертельным недугом: Эйфелеву башню красили уже 18 раз, отчего ее масса (9000т) увеличивалась каждый год на 70т.

Коррозия наносит огромный ущерб. Ежегодно от нее теряется около трети произведенного за год во всем мире металла (машины, крыши, памятники, мосты, трубы ит.д.). Коррозия вызывает серьезные экологические последствия. Утечка газов, нефти и других опасных химических продуктов из разрушенных коррозией трубопроводов приводит к загрязнению окружающей среды, что отрицательно воздействует на здоровье и жизнь людей. Поэтому тратятся огромные средства на борьбу с этим явлением. Так что же такое коррозия?

**Демонстрация опыта, заложенного за 2 дня до урока:** Наливают в 2 пробирки воды. В одной из них воду кипятят. Затем помещают в обе пробирки по очищенному наждачной бумагой железному гвоздю и плотно закрывают пробками, чтобы предотвратить новое растворение кислорода в прокипяченной воде.

Что мы наблюдаем в данных пробирках? Мы знаем, что вода способствует появлению ржавчины. Возникает **проблема:** почему только в одной из пробирок железный гвоздь ржавеет? В результате выдвижения гипотез учащиеся приходят к общему выводу: железо ржавеет не только в присутствии воды, но и в обязательном присутствии кислорода воздуха.

Дайте определение коррозии.

**Коррозия –** это разрушение металлов и их сплавов под действием окружающей среды.

**Демонстрация опыта, заложенного за 30 минут до урока**: Наливают в 5 пробирок на 1/3 их объема: в 1-ю – раствор гидроксида натрия, во 2, 3, 4-ю – раствор хлорида натрия, в 5-ю –кипяченую воду. Одновременно опускают в 1,2,5-ю пробирки по железному гвоздю, в 3-ю –гвоздь в контакте с медью, в 4-ю –гвоздь в контакте с цинком.

Вынимают гвозди из растворов и обнаруживают в растворах ионы железа, приливая во все пробирки по нескольку капель раствора красной кровяной соли.

Что мы наблюдаем? Как это можно объяснить?

**Классификация коррозии:**

**1.Химическая** - разрушение металла в результате их химического взаимодействия. Наиболее распространенным видом химической коррозии является **газовая коррозия,** протекающая в сухих газах при полном отсутствии влаги.

Например, 2Fe + 3CI2 = 2FeCI3

**2.Электрохимическая** – разрушение металла, которое сопровождается возникновением электрического тока (проходит во влажной среде).

Коррозии подвергаются абсолютно все металлы, но в промышленности наиболее широко применяются сплавы железа, поэтому электрохимическую коррозию металлов мы рассмотрим на примере железа.

**Демонстрация опыта:** 1. Поместим железо в соляную кислоту. Что наблюдаем?

2.Поместим медь в соляную кислоту. Что наблюдаем?

3. Поместим железо в раствор соляной кислоты и прикоснемся к нему

медной проволочкой. Что наблюдаем?

Затем учащиеся при помощи учителя ставят **проблему:**  Почему водород выделяется с поверхности меди? Медь в ряду напряжения металлов стоит после водорода и не должна реагировать с кислотой, а она реагирует…

В результате выдвижения гипотез учащиеся приходят к общему выводу: железо, окисляясь ионами водорода, переходит в раствор, накапливая при этом электроны в кристаллической решетке. Электроны переходят на поверхность меди и восстанавливают на ее поверхности ионы водорода.

В чем же сущность коррозии? Сущность: Ме0 -nе Меn+ (разрушается более активный

металл)

Сущность коррозии железа, находящегося в контакте с медью в кислой среде

(усиленная)

А(+)поверхность железа: Fe 0 -2e Fe2+ - процесс окисление

К(-) поверхность меди: 2Н+ +2e Н20 - процесс восстановление

Fe+ 2H+ = Fe2+ + H2

Fe + 2HCI = FeCI2+H2

**А(+)**- анод (более активный металл и он же разрушается) **К(-)** - катод

Сущность коррозии железа, находящегося в контакте с медью во влажном воздухе

( пассивная)

А(+) поверхность железа: Fe 0 -2e Fe2+  - процесс окисления

К(-) поверхность меди: 2 Н2О +2e Н20 +2ОН- - процесс восстановления

В водяной пленке: Fe0+2Н2О = Fe(OH)2  +Н2

зеленый

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

Бурый

А что будет происходить, если железо будет в паре с цинком?

Учащиеся с помощью учителя делают вывод, что в паре с цинком, коррозия железа будет уменьшаться, т. к. цинк - более активный металл, чем железо, и он будет разрушаться. Водород же будет восстанавливаться на железе. И записывают уравнения реакций, проходящих при этом процессе.

Каковы же условия коррозии? Учащиеся самостоятельно приходят к выводу, что **условиями коррозии** являются:

1. Наличие в металле примесей, играющих роль менее активного металла;
2. Влажность;
3. Доступ воздуха;

Как же можно уменьшить коррозию, как бороться с ней?

**Меры борьбы с коррозией**

1. Защита металла покрытиями: а) металлами, образующими на поверхности металла прочные пленки (хромирование, никелирование, золочение и т. д.)

б) неметаллами- лаками, красками, эмалью, смолами, создающими защитные пленки;

1. Применение химически стойких сплавов (нержавеющие стали – легированные, например, столовые приборы из «нержавейки» содержат до 12% хрома и 10% никеля);

3. Изменение состава среды (введение ингибиторов : их вводят в замкнутые системы

охлаждения, в нефтепроводы и газопроводы для снижения коррозии труб изнутри);

**Демонстрация опыта: защита металлов с помощью ингибитора:**

а) Налить на 1/5 объема пробирки разбавленную серную кислоту;

б) Поместить в пробирку железные стружки и нагреть до кипения;

Наблюдаем активное выделение водорода.

в) Добавить в пробирку ингибитор уротропин (1 измельченную таблетку), которую

можно заменить тиомочевинной или сухим горючим.

Наблюдаем прекращение выделения водорода.

4. Электрохимические методы: а) катодная защита – защищаемая деталь присоединяется к

катоду, который не разрушается; б) метод протектора – к защищаемому металлу

присоединяют кусок более активного металла – протектора.

**3.Закрепление знаний.**

*Кроссворд:*

1. Газообразное вещество, обязательное наличие которого способствует разрушению металла во влажной среде.
2. Как иначе называются нержавеющие сплавы?
3. Как называется вещество, при помощи которого можно, изменив состав среды, уменьшить разрушение металла?
4. Как называется более активный металл в контакте с другим металлом?
5. Какой вид коррозии наиболее распространен?
6. При соприкосновении железа со свинцом будет разрушаться ….
7. Требуется скрепить железные детали. Из какого материала должны быть изготовлены

заклепки: из меди или из цинка, чтобы замедлить коррозию деталей?

**4. Рефлексия.** Учитель и ученики оценивают свою работу на уроке, подводят итог и получают

домашнее задание.