***Коррозия металлов и сплавов как результат и фактор загрязнения окружающей среды, меры по предупреждению коррозии.***

***Цели:*** сформировать представление учащихся о механизме коррозийных процессов, об их последствиях и способах защиты от коррозии;

развивать понимания окислительно-восстановительных процессов;

воспитывать эмоциональное отношение к изучаемому явлению.

***Тип урока:***сообщение новых знаний

***Методы обучения:*** репродуктивный, практический, иллюстративный

***ХОД УРОКА.***

***1. Организация класса к работе***

***2. Постановка цели***

Познакомить учащихся с сущностью химической и электрохимической коррозии, со способами защиты от коррозии металлов и сплавов.

***3. Актуализация знаний***

31 января 1951 г. обрушился железнодорожный мост в Квебеке (Канада ), введенный в эксплуатацию в 1947 г.

**-**в 1964 г. рухнуло одно из самых высотных сооружений в мире – 400-метровая антенная мачта в Гренландии.

**-** Из-за повреждений нефтепроводов в реки и на грунт выливается нефть.

Что же объединяет эти примеры? (*разрушение металлических изделий)*

Этот процесс и станет предметом нашего изучения на уроке.

Разрушение, или правильнее разъедание, в переводе на латинский звучит как “*кородире*”.

***4. Сообщение новых знаний***

***Проблемный вопрос***

Коррозия металлов…

Что поставить в конце предложения? Может знак ! или ? И нашей задачей будет в ходе урока выработать собственное отношение к этому процессу. А в конце урока каждый поставит в название свой знак препинания.  
 Коррозию можно сравнить со сказочным Змеем Горынычем. Это давний и коварный враг большинства металлов. Но в отличии от него коррозия реально существует и, оставаясь невидимой, наносит огромный урон металлам и сплавам. И чтобы его победить, человек должен проникнуть во все его тайны, ведь не случайно эпиграфом к нашему уроку выбрано высказывание академика ***Несмеянова “Знать – значит победить.”***

**1. Коррозия ( понятие)**

Итак, что же такое коррозия?

В переводе с латинского слово “коррозия” - значит*разъедать.*

Примерно 20% железа ежегодно выплавляемого в мире разрушается от коррозии.

**Коррозия**– разрушение металлов под действием окружающей среды, при этом металлы окисляются по схеме:

http://festival.1september.ru/articles/579903/img2.gif

В зависимости от вызываемых коррозией повреждений поверхности металлов различают следующие ее виды:

* равномерную (сплошную),
* язвенную,
* точечную (питтинг).

Как вы думаете какой вид коррозии самый опасный?

Почему? (**Питтинг** – большая глубина поражения и малая площадь)

**2. Виды коррозия**

По механизму протекания коррозия делиться на два вида*: химическую и электро-химическую*.

*Химическая коррозия*

Это вид коррозии протекает в средах, непроводящих электрический ток (газ, нефть, керосин ) или при высоких температурах, когда невозможна конденсация воды.

*В результате химической коррозии происходит переход электронов от восстановителя к окислителю.*

Если прокалить медную проволоку в пламени, образуется серый налет, это и будет оксид меди.

При химической коррозии происходит взаимодействие металла с газами, находящимися в составе среды. Чаще всего это кислород. Металл окисляется, и на его поверхности образуются различные соединения:

**4Fe0+ 3O2 —>2Fe+32O3**

**2Fe0 + 3O2 + 3SO2 —>Fe2+3(SO4)3**

**2Zn0+ O2 —>2Zn+2O**

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 и др. У железа она рыхлая, пористая, легко отделяется от поверхности металла и не способна защитить его от дальнейшего разрушения

*Второй вид коррозии – электрохимическая.*

**-** Какой процесс будет сопровождать этот вид коррозии?

**-** Что такое электрический ток с точки зрения физики?

Как правило, металлы и сплавы неоднородны, содержат различные примеси. При их контакте с электролитами одни участки поверхности начинают выполнять роль анода, а другие роль катода. В этом случае образуется гальванический элемент, электродами которого и являются металлы, находящиеся в растворе электролита. Возникает *электрохимический процесс, т.е. наряду с химическими процессами (отдача электронов), протекают и электрические (перенос электронов от одного участка к другому).*

Электрохимическая коррозия протекает в присутствии влаги. Ей подвергаются подводные части судов в морской и пресной воде, паровые котлы, металлические сооружения и конструкции

под водой и в атмосфере.

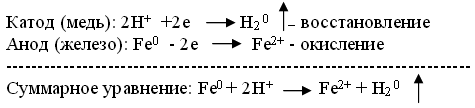
Этот вид коррозии протекает в среде электролита.

**3. Катодная коррозия. Ржавчина**

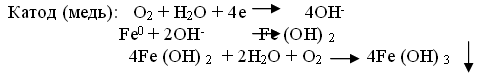
Если в среде электролита находится контактная пара металлов (Cu – Fe ), то ионы более активного металла – железа переходят в раствор, при этом поверхность железа заряжается положительно, выполняя роль анода. Электроны с поверхности железа переходят на поверхность более электроположительного металла – меди. В результате она заряжается отрицательно, выполняя роль катода. На поверхности меди восстанавливаются ионы водорода, образуя газообразный водород. Это пример коррозии, протекающей в кислой среде.  
Но на поверхности металлических изделий, находящихся в атмосферных условиях, всегда конденсируется влага. Капля воды играет роль электролита, в ней растворен кислород из воздуха. Кислород восстанавливается до гидроксид-ионов, а железо окисляется, переходя в гидроксид железа (II) и гидроксид железа (III). Смесь этих гидроксидов и есть ржавчина.

Коррозионные процессы весьма разнообразны, рассмотрим их протекание в различных средах электролита

*В кислотной среде* атомы железа отдают электроны, которые переходят к меди и на ее поверхности соединяются с ионами водорода, выделившимися из компонентов среды. На катоде идет процесс восстановления ионов водорода с образованием газообразного водорода.



*В щелочной или нейтральной среде* идет восстановление кислорода, растворенного в воде с образованием OH-. Далее катионы железа и гидроксид-ионы соединяются с образованием неустойчивого гидроксида железа (II), который далее окисляется до оксида железа (III).



**4.Загрязнение окружающей среды**

Ежегодно коррозия наносит огромнейший ущерб народному хозяйству каждой страны. В промышленно развитых странах убытки от коррозии за год составляют в среднем около 3 - 5% от внутреннего валового продукта. А потери металла достигают 20%. Ущерб от коррозии складывается не только от стоимости материалов, но и от затрат на изготовление пришедших в негодность конструкций, оборудования и различных изделий.Химические, физические и биологические загрязнения природной среды приводят к заметной интенсификации коррозионных процессов. Понятия о необходимости и достаточности противокоррозионной защиты должны корректироваться с учетом экологической обстановки. С другой стороны, коррозионные повреждения часто оказываются причиной крупномасштабных загрязнений окружающей среды. Лидерами здесь являются нефтедобыча, транспорт нефтепродуктов, нефтехимическая и химическая промышленности. Общие убытки, причиняемые народному хозяйству от коррозии металлов, огромны. Для правильной постановки практической работы по защите химических машин и аппаратов от коррозии необходимо знание теории процессов коррозии и методов борьбы с ней.

**5.Защита от коррозия.**

Конечно, зная механизм протекания коррозии и причины ее возникновения, человек научился защищать металлы от коррозии .

* Крашение;
* Эмалироание (не металлическое покрытие);
* Металлопокрытие;
* Легирование – введение в сплав добавки, в результате образуются коррозийно-стойкие сплавы;
* Введение в среду ингибитора – специального вещества, замедляющего скорость коррозии;

Ингибиторы коррозии (нитрит натрия, хромат и дихромат калия, фосфаты натрия и другие). Защитное действие этих веществ обусловлено тем, что они адсорбируются на поверхности металла и каталитически снижают скорость коррозии, а некоторые из них (хроматы и дихроматы) переводят металл в пассивное состояние.

* Удаление растворенного в воде кислорода (деаэрация).

Протекторная защита – присоединение к защищаемому металлу более активного

Протекторная (анодная) – к защищаемой металлической конструкции, присоединяют кусок более активного металла (протектор), который служит анодом и разрушается в присутствии электролита, В качестве протектора при защите корпусов судов, трубопроводов, кабелей и других металлических изделий используют магний, алюминий, цинк.

Катодная – металлоконструкцию подсоединяют к катоду внешнего источника тока. Происходит электрозащита – нейтрализация тока, возникающего при коррозии, постоянным током, пропускаемым в противоположном направлении.

***5. Закрепление***

Ответить на вопросы теста.

(ответом будут буквы, составляющие слово “коррозия” )

**Тест**

1. Слово “коррозия” в переводе с латинского означает:

и) разрушать;

п) окислять;

к) разъедать;

р) ржаветь.

2. Питтинг - это:

ж) электрохимическая коррозия;

н) язвенная коррозия;

о) точечная коррозия;

р) сплошная коррозия.

3. Окисление металла в среде не электролита:

а) электрохимическая коррозия;

г) язвенная коррозия;

о) точечная коррозия;

р) химическая коррозия.

4. Разрушение металла, находящегося в контакте с другим металлом в присутствии водного раствора электролита:

в) газовая коррозия;

и) химическая коррозия;

т) сплошная;

р) электрохимическая коррозия;

5. Эмалирование это:

б) способ предания красоты металлическому изделию;

е) электрохимический метод защиты металлов от коррозии;

о) защитное неметаллическое покрытие металла;

ч) защитное металлическое покрытие металла.

6. Легирование это:

з) специальное введение в сплав элементов, замедляющих процесс коррозии;

и) покрытие железного листа слоем олова;

к) создание контакта с более активным металлом;

т) покрытие металла краской.,

7. Вещества, замедляющие процесс коррозии называются:

и) ингибиторы;

о) электроды;

н) протекторы;

т) краски.

8. Присоединение к защищаемому металлу другого, более активного металла называется:

а) металлопокрытие;

о) контактная защита;

р) легирование;

я) протекторная защита.

***6. Итог урока***

Какой знак преминания поставите после слова коррозия , после того что вы узнали о ней?

***7. Задание на дом***

§39