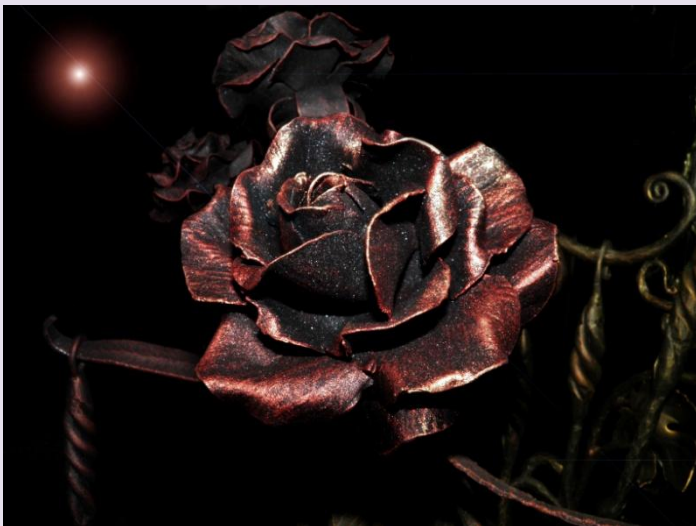




Коррозия металлов



У металлов есть враг, который приводит к огромным безвозвратным потерям металлов, ежегодно полностью разрушается около 10% производимого железа. По данным Института физической химии РАН, каждая шестая домна в России работает впустую – весь выплавляемый металл превращается в ржавчину. Этот враг - коррозия.



Проблема защиты металлов от коррозии возникла почти в самом начале их использования. Люди пытались защитить металлы от атмосферного воздействия с помощью жира, масел, а позднее и покрытием другими металлами и, прежде всего, легкоплавким оловом (лужением). В трудах древнегреческого историка Геродота (V в. до н.э.) уже имеется упоминание о применении олова для защиты железа от коррозии.

В III до нашей эры на острове Родос был построен маяк в виде огромной статуи Гелиоса.

Колосс Родосский считался одним из семи чудес света, однако просуществовал всего 66 лет и рухнул во время землетрясения. У Колосса Родосского бронзовая оболочка была

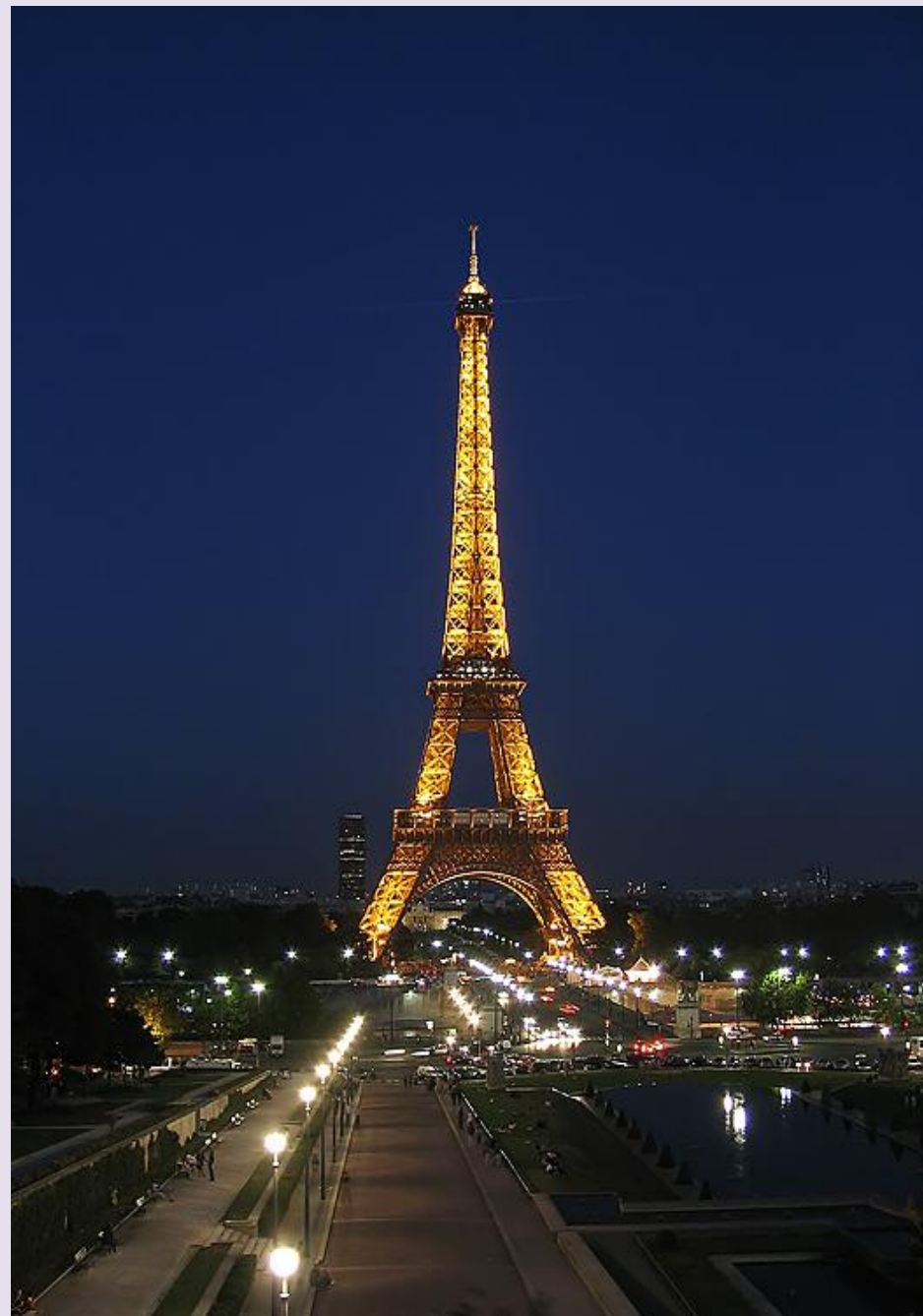
**смонтирована на
железном каркасе.**

**Под действием влажного,
насыщенного солями
средиземноморского воздуха
железный каркас разрушился.**



В 20 годы XX в. по заказу одного миллионера была построена роскошная яхта “Зов моря”. Еще до выхода в открытое море яхта полностью вышла из строя. Причиной была контактная коррозия. Днище яхты было обшито медно-никелевым сплавом, а рама руля, киль и другие детали изготовлены из стали. Когда яхта была спущена на воду. Возник гигантский гальванический элемент, состоящий из катода- днища, стального анода и электролита – морской воды. В результате судно затонуло, ни сделав ни одного рейса.

Что является символом Парижа? –Эйфелева башня. Она неизлечима больна, ржавеет и разрушается, и только постоянная химиотерапия помогает бороться с этим смертельным недугом: её красили 18 раз, отчего её масса 9000 т каждыйраз увеличивается на 70 т.



Коррозия – разрушение металлов и сплавов под воздействием окружающей среды. Слово коррозия происходит от латинского *corrodere*, что означает разъедать.



Коррозия металлов

По виду
коррозионной среды

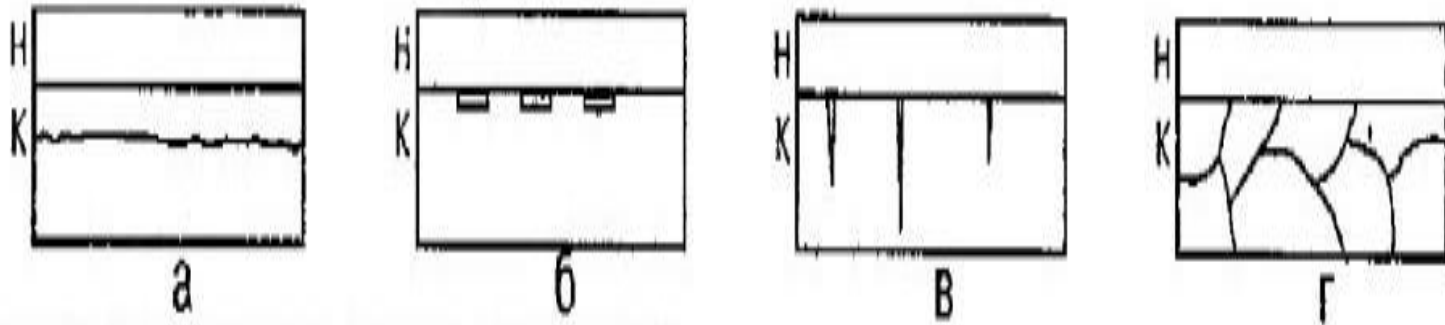
По характеру
разрушения

По процессам

По виду коррозионной среды

- газовая;
- жидкостная:
 - *кислотная,*
 - *щелочная,*
 - *солевая;*
- атмосферная;
- почвенная.

Виды коррозии



Геометрические виды коррозии

а - сплошная, б - язвенная, в - точечная, г - межкристаллическая (б, в, г - местная)



Виды коррозии

Химическая

Под действием сухих газов Cl_2 , CO_2 , SO_2 ,
неэлектролитов

Электрохимическая

Я
на контакте Me , H_2O -
гальванический
элемент

Химическая коррозия



Химическая коррозия – это взаимодействие металлов с сухими газами и жидкостями – неэлектролитами. Такому виду коррозии подвергаются турбины, арматура печей и детали двигателей внутреннего сгорания.

ХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ



- Компоненты окружающей среды окисляют непосредственно металл.
- Протекающие при химической коррозии окислительно - восстановительные реакции осуществляются путем непосредственного перехода электронов с атомов металлов на частицы окислителя, входящего в состав среды.

1813 г.

Гемфри Деви

открыл
электрохимическую
коррозию металлов



Электрохимическая коррозия

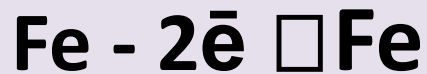


Электрохимическая коррозия – это все случаи коррозии в присутствии воды и жидкостей – электролитов.

Коррозия на контакте двух металлов

- Fe/Cu

2+



разрушение

на меди:

+



- Zn/Fe

2+



разрушение

на железе:

+



Химизм коррозии.

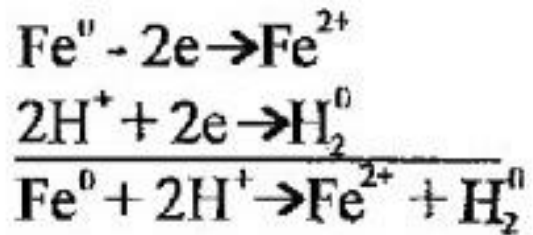
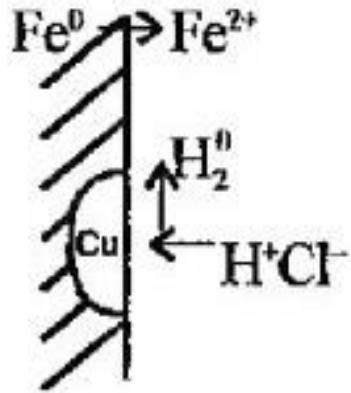
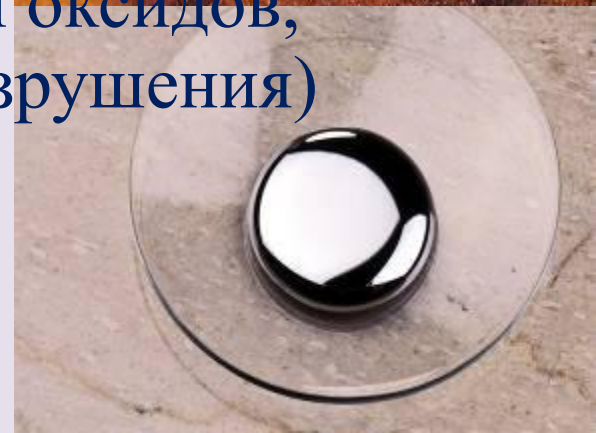
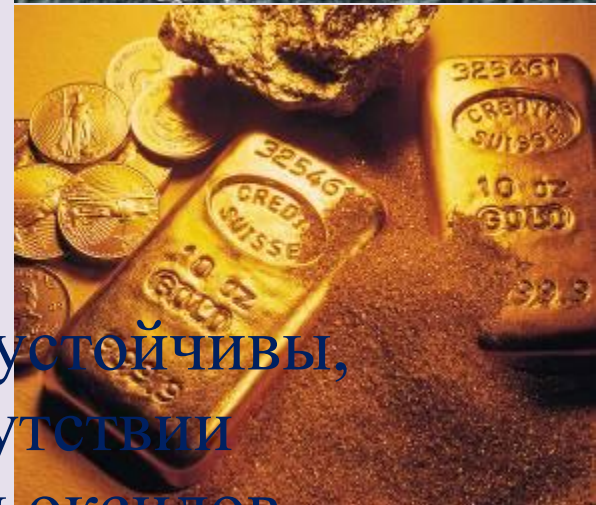


Схема действия
гальванической пары



Коррозионные свойства металлов

- **1 группа** – щелочные металлы – наименьшая коррозионная стойкость. (побочная подгруппа – весьма стойкие металлы)
- **2 группа** – главная подгруппа – малоустойчивы, побочная – более устойчивы (в присутствии кислорода образуют прочные пленки оксидов, предохраняющие от дальнейшего разрушения)



- **3 группа** – алюминий – образуется прочная оксидная пленка (но она разрушается в растворах кислот и щелочей) В концентрированной азотной и серной кислотах алюминий пассивируется.
- **4 группа** – олово и свинец – стойкие к коррозии металлы, благодаря прочным оксидным пленкам.

- **5,6,7,8 группы** – металлы побочных подгрупп обладают высокой способностью к пассивации, а следовательно, большой коррозионной стойкостью.
- осмий, иридий, платина – самые стойкие к коррозии
- железо пассивируется концентрированной серной и азотной



Сущность коррозии

**Коррозия состоит из двух процессов:
химического – это отдача электронов и
электрического – это перенос электронов.**



Закономерности коррозии:



1. Если соединены два разных металла, то коррозии подвергается только более активный, и пока он полностью не разрушится, менее активный защищён.

Закономерности коррозии:



2. Скорость коррозии тем больше, чем дальше друг от друга в ряду напряжений расположены соединённые металлы.

Способы защиты от коррозии

Одним из наиболее распространенных способов защиты металлов от коррозии является нанесение на их поверхность защитных пленок: лака, краски, эмали.



Широко распространенным способом защиты металлов от коррозии является покрытие их слоем других металлов. Покрывающие металлы сами корродируют с малой скоростью, так как покрываются плотной оксидной пленкой. Производят покрытие цинком, никелем, хромом и др.



Покрытие другими металлами.



В повседневной жизни человек чаще всего встречается с покрытиями железа цинком и оловом. Листовое железо, покрытое цинком, называют оцинкованным железом, а покрытое оловом – белой жестью. Первое в больших количествах идет на кровли домов, а из второго изготавливают консервные банки.



Консервная банка икры красной элитной
© Александр Мякшин / Фотобанк Лори



Способы защиты от коррозии.

Создание сплавов с антикоррозионными свойствами. Для этого в основной металл добавляют до 12% хрома, никеля, кобальта или меди.



Способы защиты от коррозии.

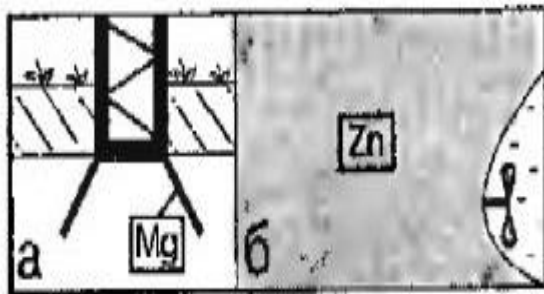


Изменение состава среды. Для замедления коррозии вводятся ингибиторы. Это вещества, которые замедляют скорость реакции.

Способы защиты от коррозии.

Применение ингибиторов – один из эффективных способов борьбы с коррозией металлов в различных агрессивных средах (в атмосферных, в морской воде, в охлаждающих жидкостях и солевых растворах, в окислительных условиях и т.д.). Ингибиторы – это вещества, способные в малых количествах замедлять протекание химических процессов или останавливать их. Название ингибитор происходит от лат. *inhibere*, что означает сдерживать, останавливать. Известно, что дамасские мастера для снятия окалина и ржавчины пользовались растворами серной кислоты с добавками пивных дрожжей, муки, крахмала. Эти примеси были одними из первых ингибиторов. Они не позволяли кислоте действовать на оружейный металл, в результате чего растворялись лишь окалина и ржавчина.

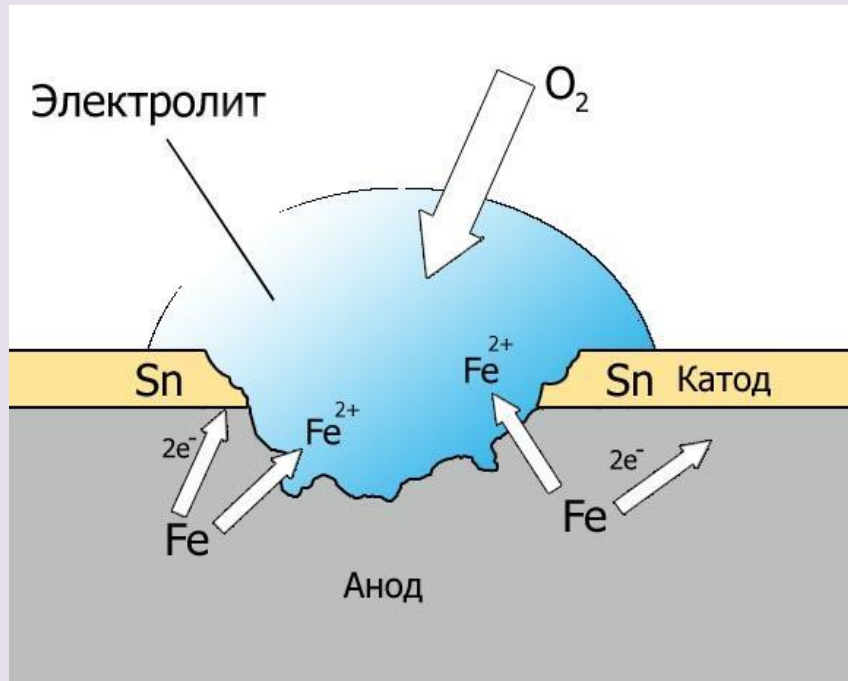
Электрозащита.



а - металлических конструкций
б - корпуса судна

1. Протекторная защита.
К основной конструкции прикрепляются заклёпки или пластины из более активного металла, которые и подвергаются разрушению. Такую защиту используют в подводных и подземных сооружениях.

Электрозащита.



2. Пропускание электрического тока в направлении, противоположном тому, который возникает в процессе коррозии.

Спасибо за внимание!

