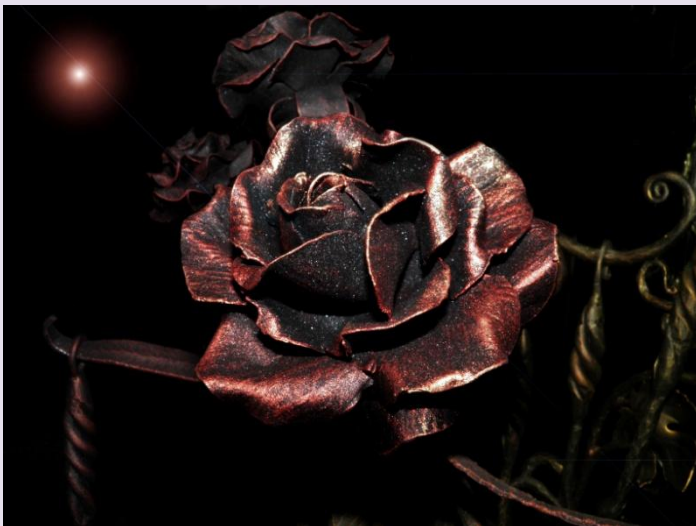




# Коррозия металлов



**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

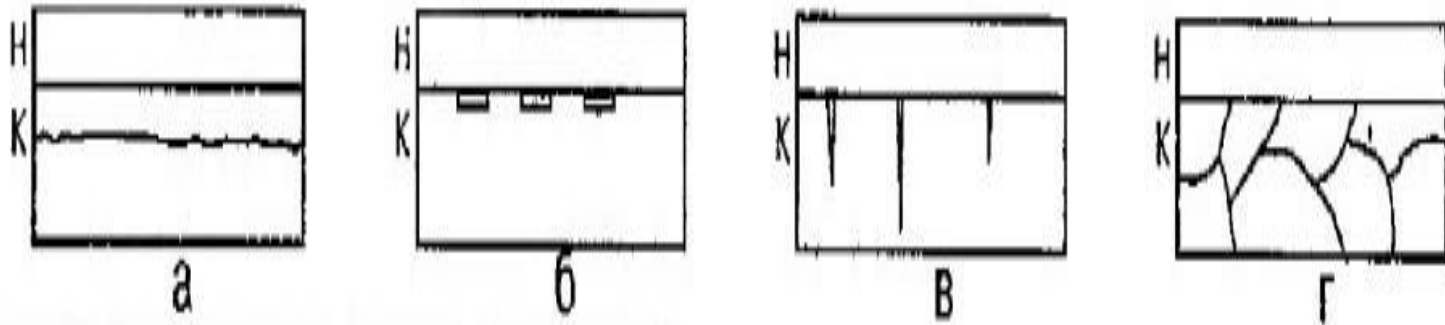
По процессам



# 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  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  
неэлектролитов

### Электрохимическая

Я  
на контакте  $\text{Me}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  -  
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.

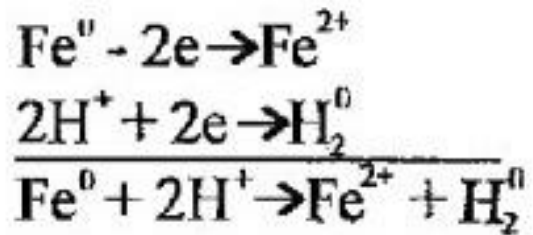
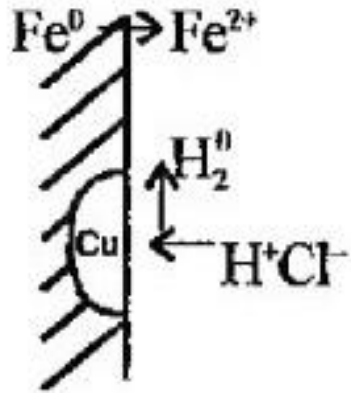
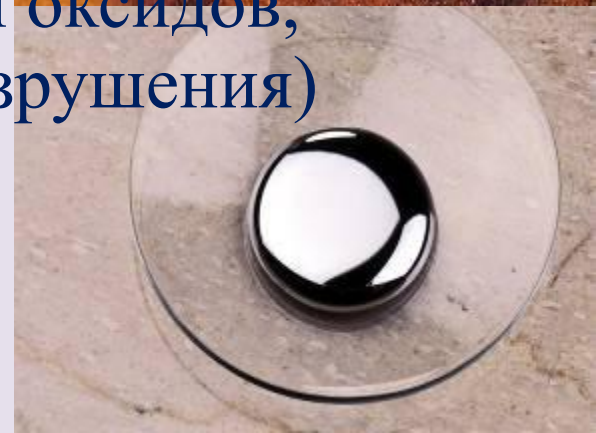
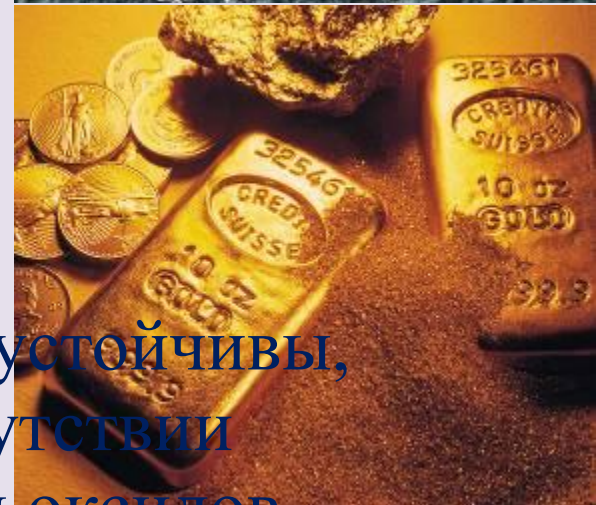


Схема действия  
гальванической пары



# 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.



# 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.

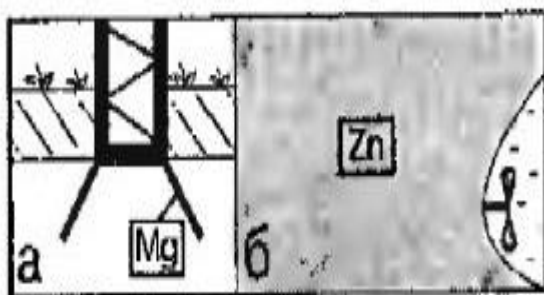


**Изменение состава среды. Для замедления коррозии вводятся ингибиторы. Это вещества, которые замедляют скорость реакции.**

# 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.

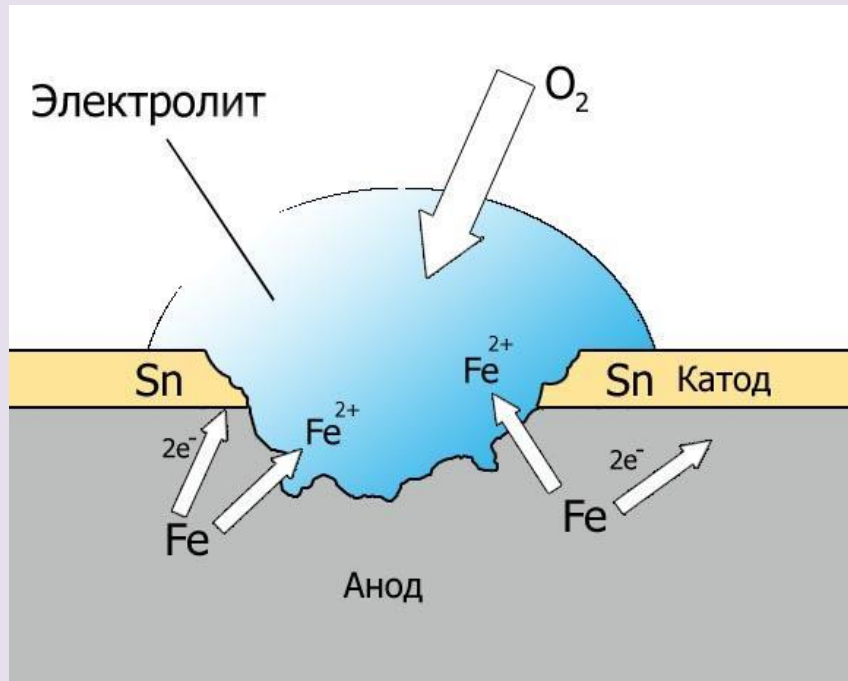
# Электрозащита.



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!**

