

*«Коррозия – рыжая крыса,  
грызет металлический лом»  
В. Шефнер*

# Коррозия металлов



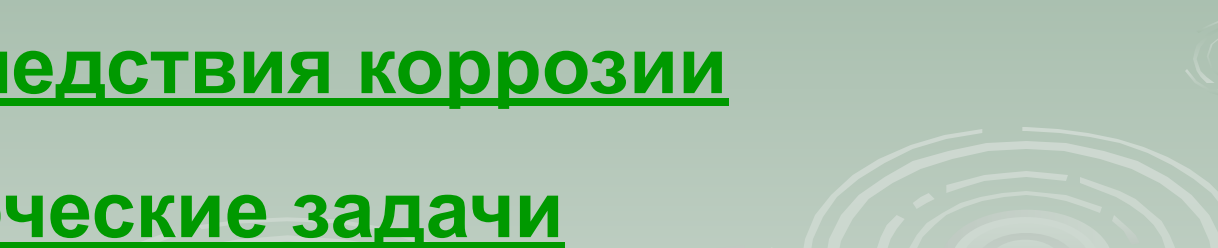
**Михалева Татьяна Сергеевна**  
**Учитель химии**  
**БОУ г. Омска «СОШ № 61»**

**2013**

# Цель урока:

Изучить химическую и электрохимическую коррозию как окислительно - восстановительные процессы, рассмотреть причины возникновения коррозии, способы защиты от коррозии и последствия, вызываемые процессами коррозии.



1. Понятие коррозии
  2. Причины возникновения коррозии
  3. Виды коррозии
    - а) химическая
    - б) электрохимическая
  4. Способы защиты от коррозии
  5. Последствия коррозии
  6. Творческие задачи
- 

**Коррозия** (от лат. Corrodere - разъедать) – самопроизвольное разрушение металлов и сплавов под влиянием окружающей среды

«Ржа ест железо» - русская народная поговорка

**Ржавление** – коррозия железа и его сплавов

Ежегодно в мире разрушается около  $\frac{1}{4}$  произведенного железа



# Причины возникновения коррозии

Химические и электрохимические процессы окисления, происходящие на поверхности металлических тел при их взаимодействии с внешней средой (неметаллами, водой, оксидами углерода и серы, растворами кислот и солей, органическими веществами )





# Коррозия

Химическая



Электрохимическая



# Химическая коррозия

- Разрушение металлов и сплавов в результате их химического взаимодействия с веществами окружающей среды (сухие газы, органические жидкости – нефтепродукты, спирты)
- Происходит окисление металла без возникновения в цепи электрического тока
- На поверхности металла образуется оксидная пленка

*Например:* образование железной окалины при взаимодействии материалов на основе железа при высокой температуре с кислородом:  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$

# Электрохимическая коррозия

- Разрушение металлов в среде электролита с возникновением внутри системы электрического тока (при контакте двух металлов или на поверхности одного металла, имеющего неоднородную поверхность)

*Химические процессы:* окисление корродируемого металла, отдача электронов

*Электрические процессы:* перенос электронов с одного участка к другому





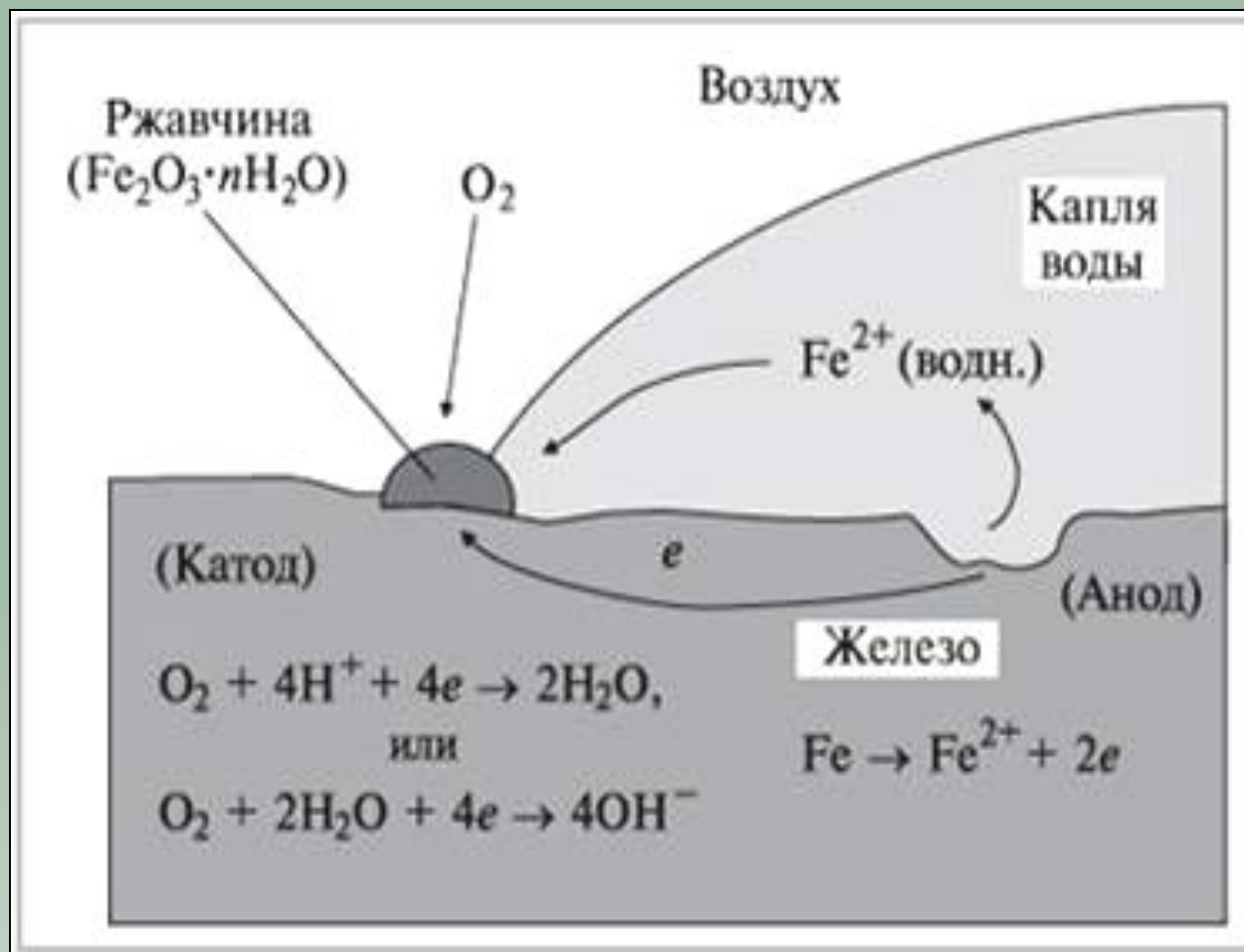
### Электрохимический ряд напряжений металлов



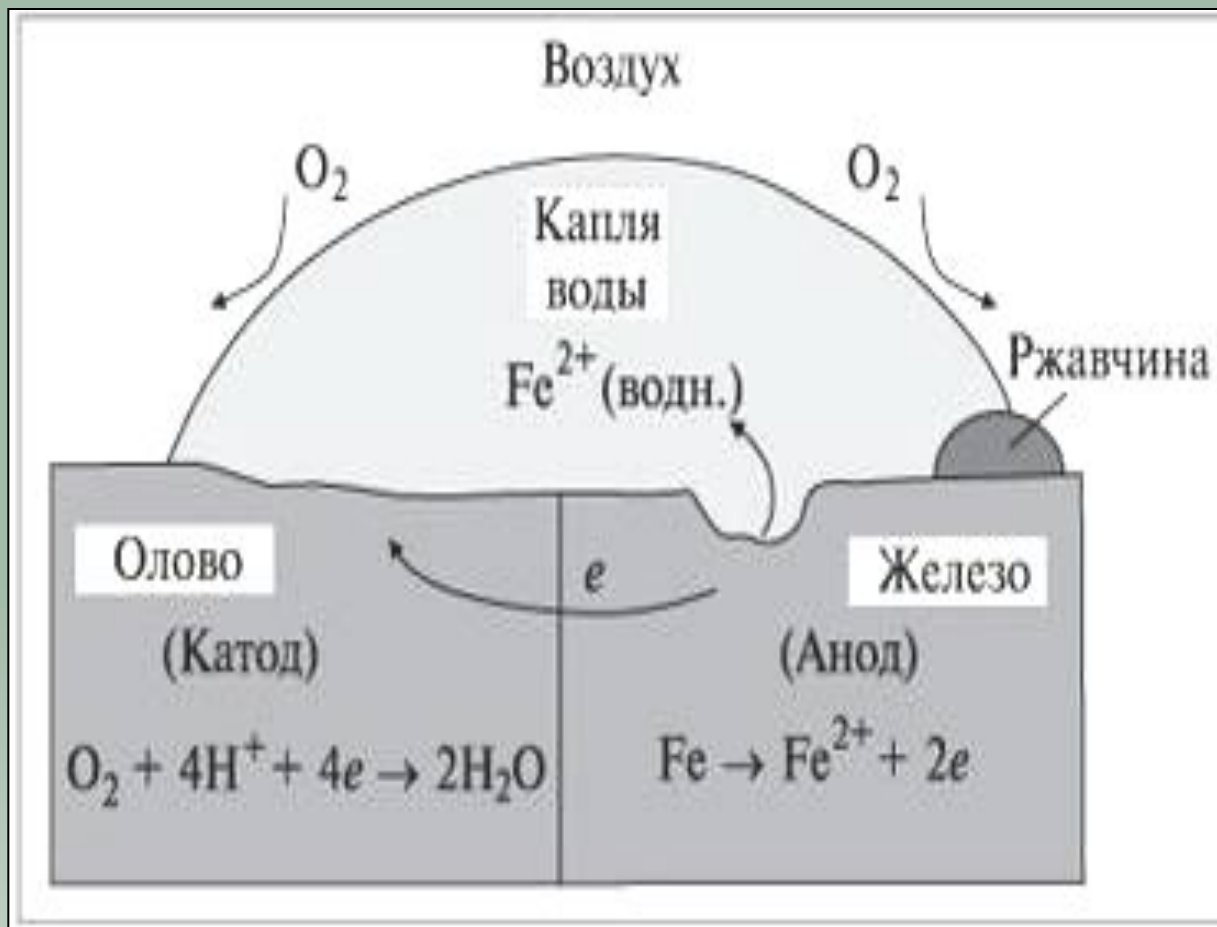
Скорость коррозии больше, чем дальше друг от друга расположены металлы в электрохимическом ряду напряжений металлов:

**более активный металл разрушается, предохраняя менее активный от коррозии**

# Схема электрохимической коррозии железа без контакта с другими металлами

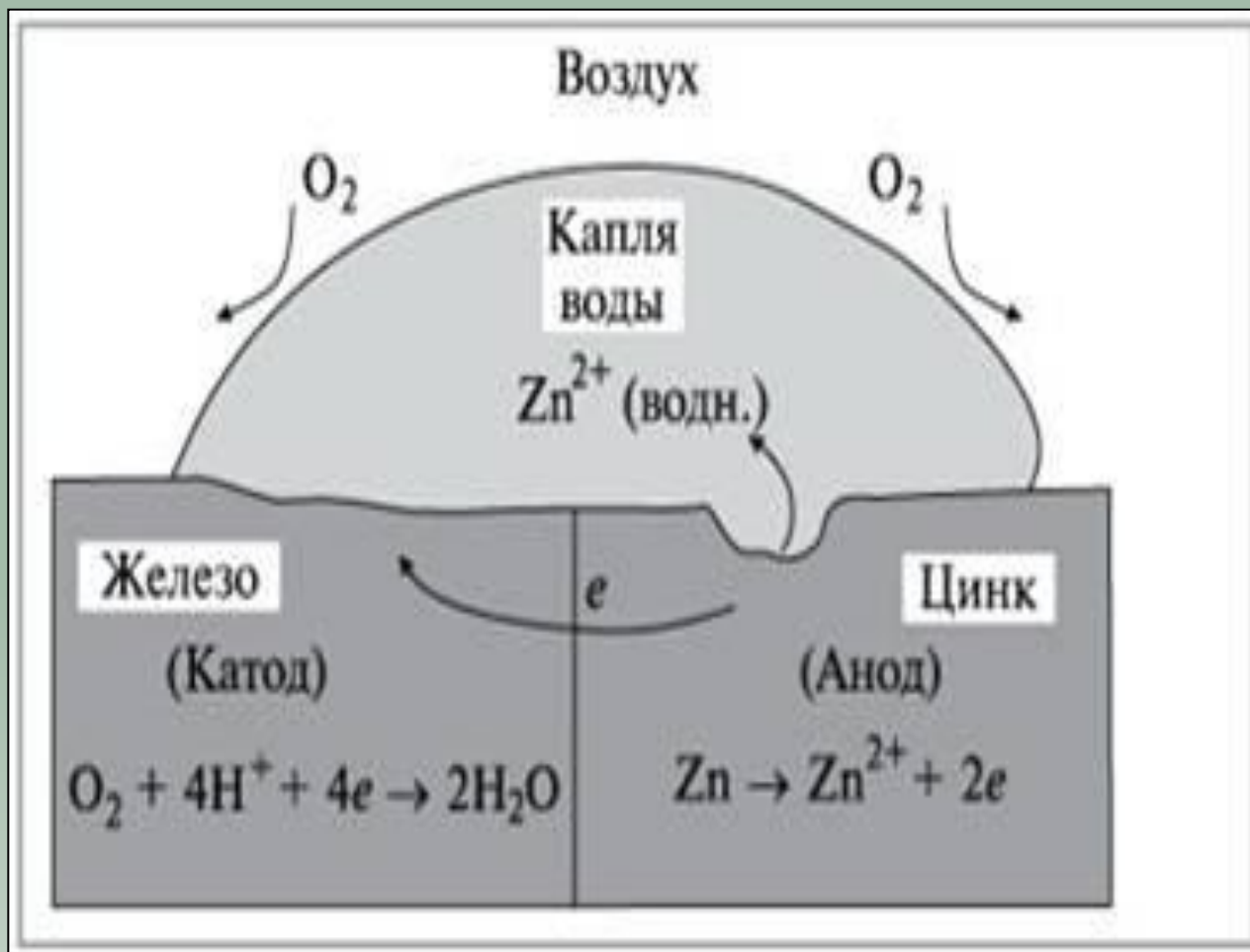


# Схема электрохимической коррозии при контакте железа и олова



Коррозия «белой жести»

# Схема электрохимической коррозии при контакте железа и цинка



Коррозия оцинкованного железа



# Способы защиты от коррозии

## 1. Поверхностное покрытие металлов

### Металлические покрытия



### Неметаллические покрытия







**Каждые 7 лет Эйфелеву башню, в целях защиты от коррозии, требуется заново красить. На это уходит около 57 тонн краски**



## 2. Применение коррозионно-стойких сплавов





Памятник Ю. А. Гагарину

**Памятник Ю. А. Гагарину облицован пластинками из титанового сплава, не подвергающегося коррозии**

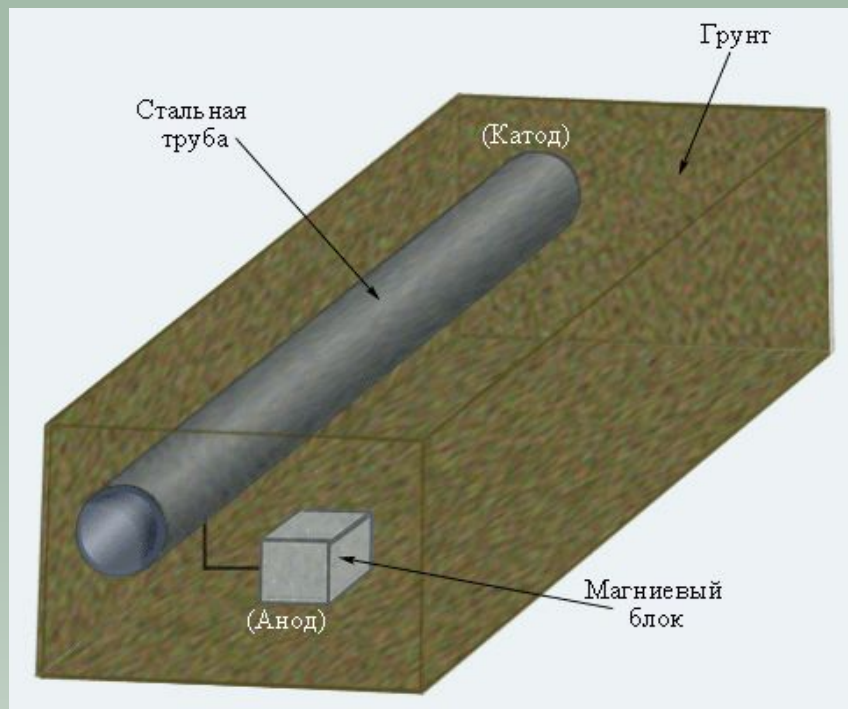
### 3. Применение ингибиторов

- Ингибиторы – вещества, замедляющие или предотвращающие коррозию.
- Ингибиторы коррозии вводят в замкнутые системы охлаждения, в нефтепродукты, впрыскивают в газопроводы для снижения коррозии труб изнутри.

*Например:* для предотвращения коррозии железа в серной кислоте к ней добавляют в качестве ингибитора азотную кислоту.

## 4. Протекторная защита

Соединение защищаемого металлического сооружения проводником с куском более активного металла (протектором)



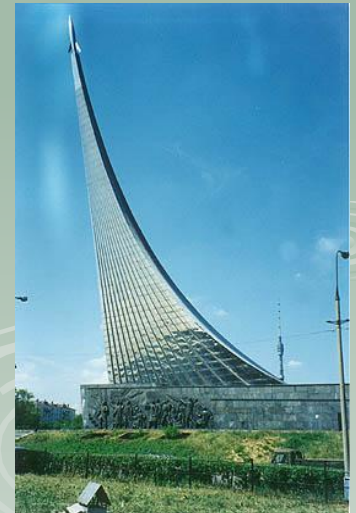
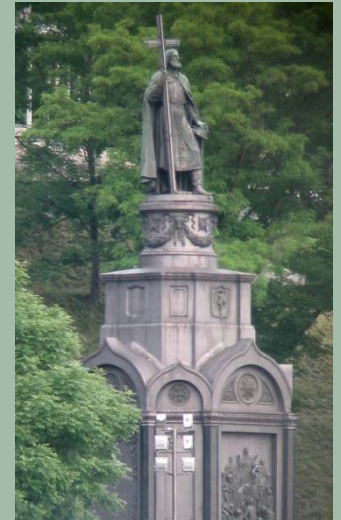
# Последствия коррозии

1. Материальные потери;
2. Уменьшение надежности работы оборудования;
3. Простой производства из-за замены вышедшего из строя оборудования;
4. Загрязнение и снижение качества продукции;
5. Потери сырья и продукции (утечка нефти, газа, воды);
6. Энергетические затраты



# Творческие задачи

1. Скульптуры из бронзы создавались еще в глубокой древности. В XIX веке для отливки статуй начали применять чугун (например, памятник князю Владимиру в Киеве). XX век вооружал скульпторов нержавеющей сталью и титаном (монумент покорителям космоса в Москве). Какой из перечисленных материалов в наибольшей степени подвержен коррозии, а какой – в наименьшей?





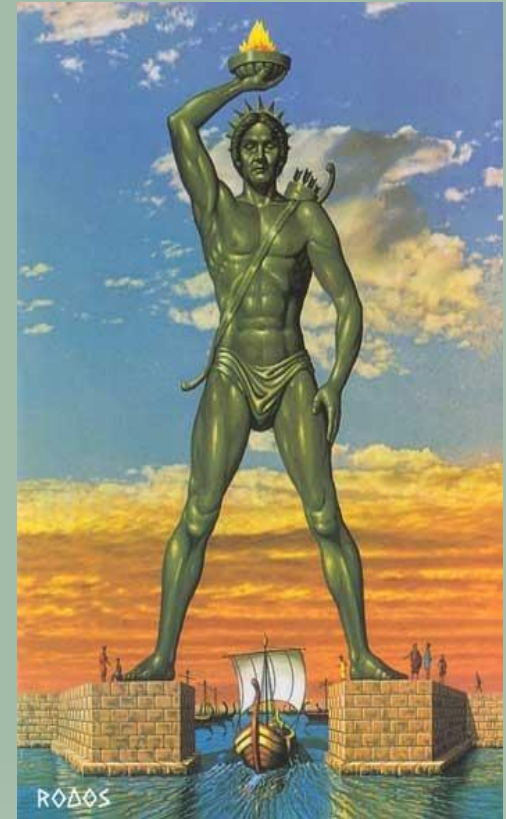
2. Почему поверхность статуи, отлитой из бронзы, содержащей даже незначительное количество цинка, со временем покрывается белыми точками?



3. Стоматологи не рекомендуют рядом со стальной коронкой (Fe) ставить золотую (Au). Объясните их позицию с точки зрения протекающих процессов.



4. В III до нашей эры на острове Родос был построен маяк в виде огромной статуи Гелиоса. У Колосса Родосского бронзовая оболочка была смонтирована на железном каркасе. Колосс Родосский считался одним из семи чудес света, однако просуществовал всего 66 лет и рухнул во время землетрясения. С чем связана столь скоротечная жизнь этого чуда света?



# Список литературы

1. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Базовый уровень. – М.: Дрофа, 2007. – 218с.
2. Глинка Н.Л. Общая химия – М.: Интеграл-пресс, 2008. – 728с.
3. [http://www.alhimikov.net/himerunda/korrosion\\_01.html](http://www.alhimikov.net/himerunda/korrosion_01.html)
4. <http://ru.convdocs.org/docs/index-110043.html>
5. <http://www.powerinfo.ru/corrosion.php>
6. <http://www.kristallikov.net/page25.html>
7. <http://www.borapack.ru/useful-articles/corrosion-protection-methods/>