

# *Коррозия металлов и способы защиты от неё*

*Урок химии в 11 классе*

*Автор: Дьяченко Людмила Александровна,  
учитель химии МБОУ «Парбигская СОШ»  
Бакчарского района Томской области*

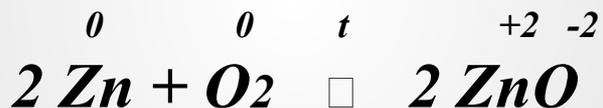
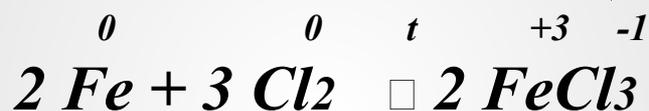
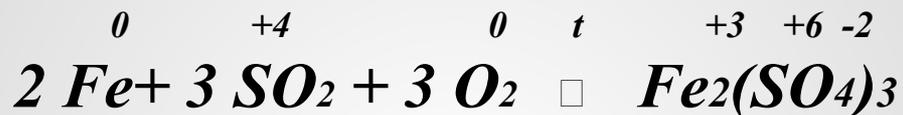
***КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ – физико-химическое или химическое взаимодействие между металлом (сплавом) и средой, приводящее к ухудшению функциональных свойств металла (сплава), среды или включающей их технической системы.***

*Химический энциклопедический словарь*

*Слово коррозия происходит от латинского «corrodo» – «грызу» (позднелатинское «corrosio» означает «разъедание»).*

*Коррозия вызывается химической реакцией металла с веществами окружающей среды, протекающей на границе металла и среды. Чаще всего это окисление металла, например, кислородом воздуха или кислотами, содержащимися в растворах, с которыми контактирует металл. Особенно подвержены этому металлы, расположенные в ряду напряжений (ряду активности) левее водорода, в том числе железо.*

# Химическая коррозия



*Коррозия происходит в непроводящей ток среде.*

*Например, взаимодействие металла с сухими газами или жидкостями - неэлектролитами (бензином, керосином и т.д.)*



*Многие металлы (например, алюминий) при коррозии покрываются плотной, оксидной пленкой, которая не позволяет окислителям проникнуть в более глубокие слои и потому предохраняет металл от коррозии. При удалении этой пленки металл начинает взаимодействовать с влагой и кислородом воздуха.*



# Электрохимическая коррозия

*Коррозия происходит в токопроводящей среде (в электролите) с возникновением внутри системы электрического тока. Металлы не однородны и содержат различные примеси. При контакте их с электролитами одни участки поверхности выполняют роль- анодов, другие- катодов.*



**Рассмотрим разрушение железного образца в присутствии примеси олова.**

**1. В кислой среде:**

**На железе, как более активном металле, при соприкосновении с электролитом происходят процессы окисления (растворения) металла и перехода его катионов в электролит:**

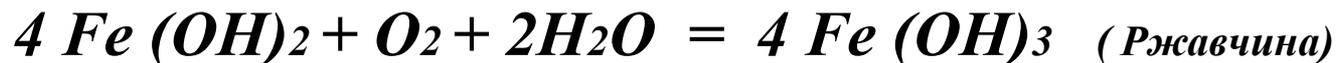
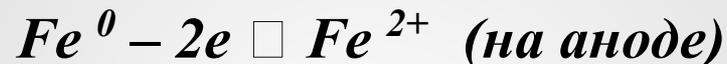


**На катоде (олово) происходит восстановление катионов водорода:**



**Ржавчина не образуется, т.к. ионы железа ( $Fe^{2+}$ ) переходят в раствор**

*2. В щелочной или нейтральной среде:*



*В результате коррозии железо ржавеет. Этот процесс очень сложен и включает несколько стадий. Его можно описать суммарным уравнением:*





*Гидроксид железа(III) очень неустойчив, быстро теряет воду и превращается в оксид железа(III). Это соединение не защищает поверхность железа от дальнейшего окисления. В результате железный предмет может быть полностью разрушен.*

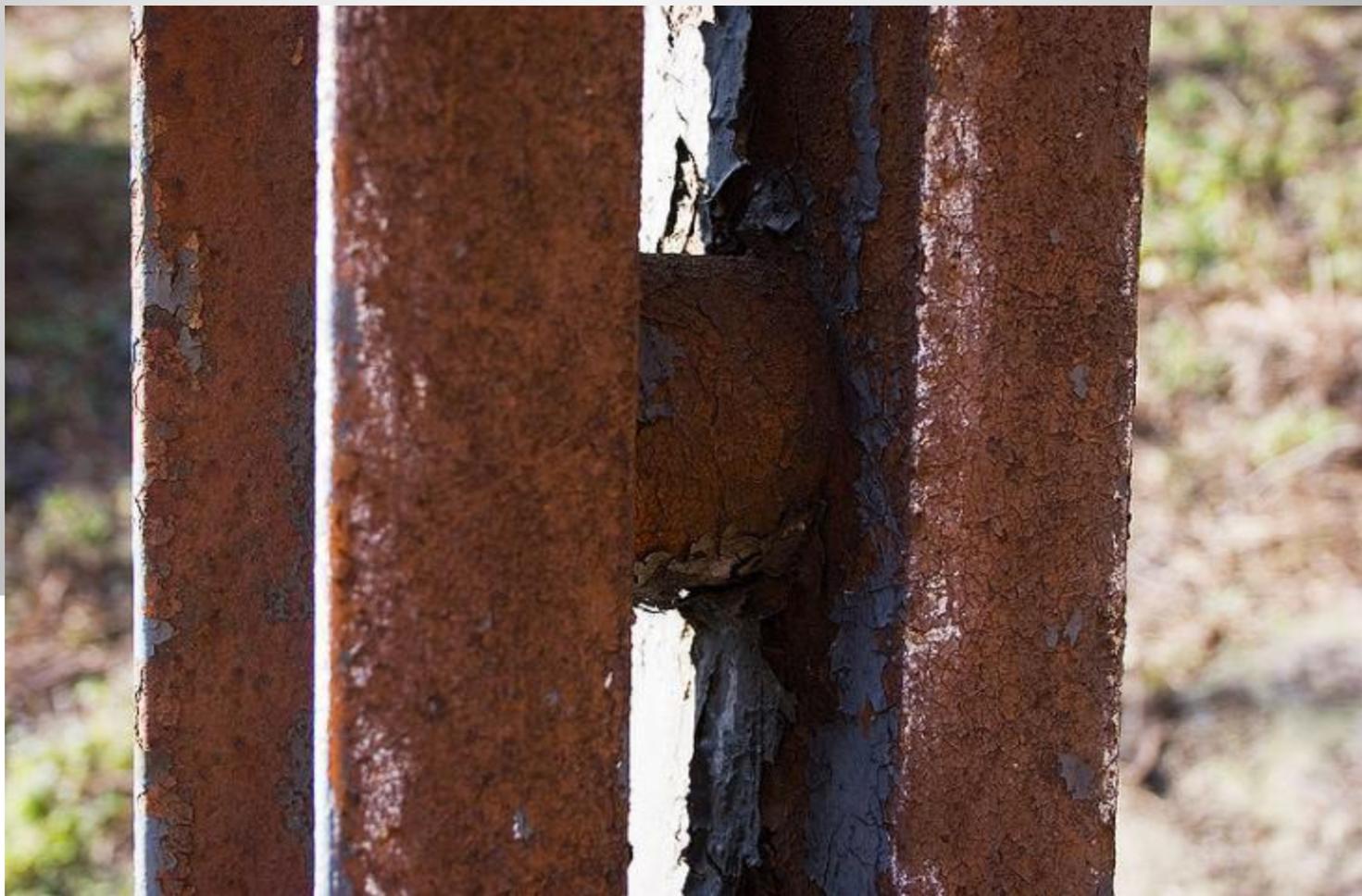
*□ Катионы водорода и растворенный кислород- важнейшие окислители, вызывающие электрохимическую коррозию*



*□ Скорость коррозии тем больше, чем сильнее отличаются металлы по своей активности*



*□ Значительно усиливает коррозию  
повышение температуры*



*Зимой для удаления снега и льда с тротуаров используют техническую соль. Образующиеся растворы создают благоприятную среду для электрохимической коррозии подземных коммуникаций и деталей автомобилей.*







*Способы  
защиты  
от  
коррозии*

- **5 способов защиты**
- **от коррозии**
  - Шлифование поверхностей
  - изделия
  
  - Применение легированных
  - сплавов
  
  - Нанесение защитных
  - покрытий
  
  - Электрохимические методы
  - защиты
  
  - Специальная обработка
  - электролита
  - или другой среды

- 1. Шлифование поверхностей изделия, чтобы на них не задерживалась влага.*
- 2. Применение легированных сплавов, содержащих специальные добавки : хром, никель, которые при высокой температуре на поверхности металла образуют устойчивый оксидный слой (например  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ). Общеизвестные легированные стали – «нержавейки», из которых изготавливают предметы домашнего обихода(ножи, вилки, ложки), детали машин, инструменты.*



### ***3. Нанесение защитных покрытий***

***□ Неметаллические – неокисляющиеся масла, специальные лаки, краски, эмали. Правда, они недолговечны, но зато дешевы.***

***□ Химические – искусственно создаваемые поверхностные плёнки: оксидные, нитридные, силицидные, полимерные и др. Например, все стрелковое оружие и детали многих точных приборов подвергают воронению – это процесс получения тончайшей плёнки оксидов железа на поверхности стального изделия.***



□ *Металлические – это покрытие другими металлами, на поверхности которых под действием окислителей образуются устойчивые защитные плёнки. Нанесение хрома- хромирование, никеля - никелирование, цинка - цинкование и т. д. Покрытием может служить и пассивный в химическом отношении металл – золото, серебро, медь.*

## **Защита поверхности металла металлическими покрытиями**



**никелирование**



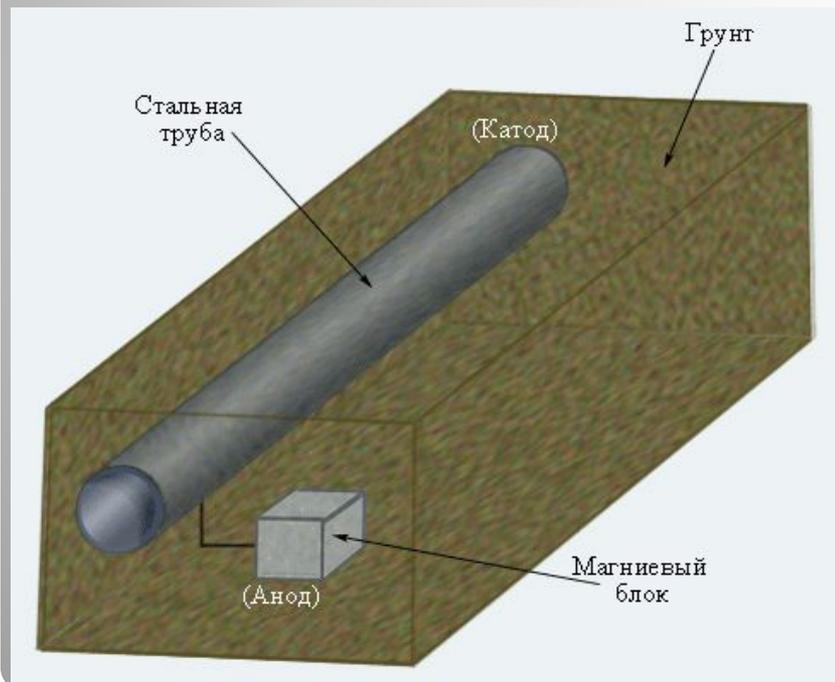
**золочение**

**хромирование**



## 4. Электрохимические методы защиты

*\*Протекторная (анодная) – к защищаемой металлической конструкции присоединяют кусочек более активного металла (протектора), который служит анодом и разрушается в присутствии электролита. В качестве протектора при защите корпусов судов, трубопроводов, кабелей и др. стальных изделий используются магний, алюминий, цинк.*



*\*Катодная – металлоконструкцию подсоединяют к катоду внешнего источника тока, что исключает возможность её анодного разрушения.*



## ***5. Специальная обработка электролита или другой среды, в которой находится защитная металлическая конструкция***

- Введение веществ - ингибиторов, замедляющих коррозию. Примеры использования современных ингибиторов: соляная кислота при перевозке и хранении прекрасно «уक्रощается» производными бутиламина, а серная кислота – азотной кислотой; летучий диэтиламин впрыскивают в различные ёмкости. Ингибиторы действуют только на металл, делая его пассивным по отношению к среде. Науке известно более 5 тыс. ингибиторов коррозии.***
- Удаление растворённого в воде кислорода (деаэрация). Этот процесс используют при подготовке воды, поступающей в котельные установки.***



*Спасибо за внимание!*

# *Источники информации*

- Химия 11 класс: Учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Г.Г.Лысова. – 4-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2004.
- Картинки для презентации:
- <http://www.korobov.ru/articles/6227/>
- <http://www.stroim-s-umom.ru/zh/rzhavchina-nash-obshhij-vrag/>
- <http://auto60.ru/ArticleDetail.aspx?id=47>
- <http://www.everest-expo.ru/page31.html>
- <http://volpcar.ru/stati/zashchita-kuzova-ot-korrozii.html>
- <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/19752>
- <http://pptcloud.ru/fotografii/khimija/Korrozija-metallov/019-Korrozija-metallov.html>
- <http://lozhki-vilki.ru/posuda-iz-nerzhavejushhej-stali/kak-vybrat-posudu-iz-nerzhavejushhej-stali>

# *Источники информации*

- <http://smolchess.ru/otdelka-i-materialy/osnovnye-sposoby-borby-s-korroziy-metallov.html>
- [http://vasi.net/community/all/2012/08/28/kak\\_zashhitit\\_instrument\\_ot\\_rzhavchiny.html](http://vasi.net/community/all/2012/08/28/kak_zashhitit_instrument_ot_rzhavchiny.html)
- <http://lori.ru/344835>
- <http://lori.ru/64545>
- [http://nnm.ru/blogs/Fortunato1991/o\\_tom\\_kak\\_rzhavye\\_gvozdi\\_prevratilis\\_v\\_biznes\\_so\\_100-milliardnym\\_oborotom/](http://nnm.ru/blogs/Fortunato1991/o_tom_kak_rzhavye_gvozdi_prevratilis_v_biznes_so_100-milliardnym_oborotom/)
- <http://chemistry.ru/course/content/chapter7/section/paragraph5/theory.html>
- [http://transtim.narod.ru/zaschita\\_kuzova\\_avtomobilya\\_ot\\_korrozii\\_ustroistvo\\_elektrohimicheskoi\\_zaschiti\\_ot\\_korrozii\\_kuzova\\_avtomobilya\\_fotografii\\_ustanovlenoi\\_zaschiti\\_na\\_avtomobile/](http://transtim.narod.ru/zaschita_kuzova_avtomobilya_ot_korrozii_ustroistvo_elektrohimicheskoi_zaschiti_ot_korrozii_kuzova_avtomobilya_fotografii_ustanovlenoi_zaschiti_na_avtomobile/)