



Ржа ест железо
(русская народная поговорка)

Коррозия металлов

*Ежегодно в мире «теряется»
до ¼ произведённого железа...*

**Коррозия – рыжая крыса,
Грызёт металлический лом.**
В. Шефнер



Результат:

прямые потери массы металла;
косвенные потери - утрата
важнейших свойств.

Коррозия

- *самопроизвольное* разрушение поверхности металлов (сплавов) под влиянием химического и электрохимического воздействия окружающей среды.



ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ
процесс, при котором металл
окисляется
$$\text{Me}^0 - n\bar{e} = \text{Me}^{+n}$$

Виды коррозии

По механизму действия

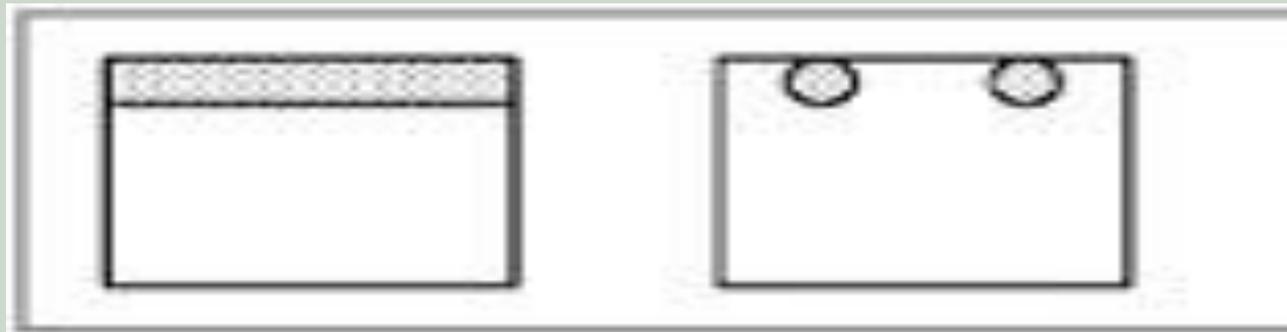
химическая, электрохимическая

По виду коррозионной среды

газовая, жидкостная
(кислотная, солевая, щелочная)

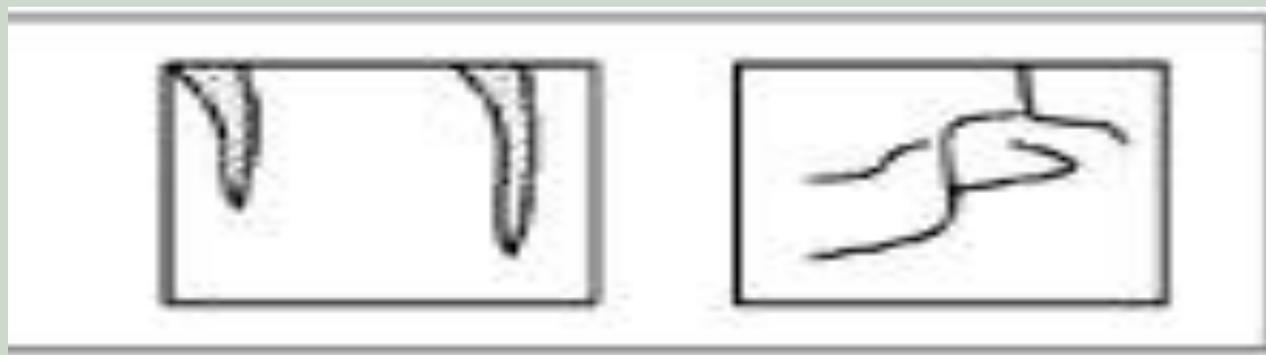
По характеру разрушения

сплошная (общая):
равномерная, неравномерная



сплошная

точечная



язвенная

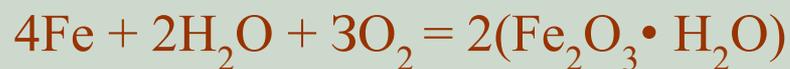
межкристаллитная

Причины коррозии

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



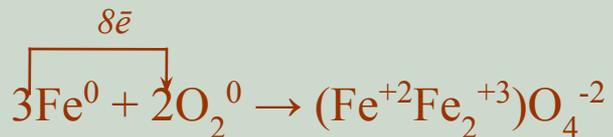
Например, *кислородная коррозия железа в воде:*



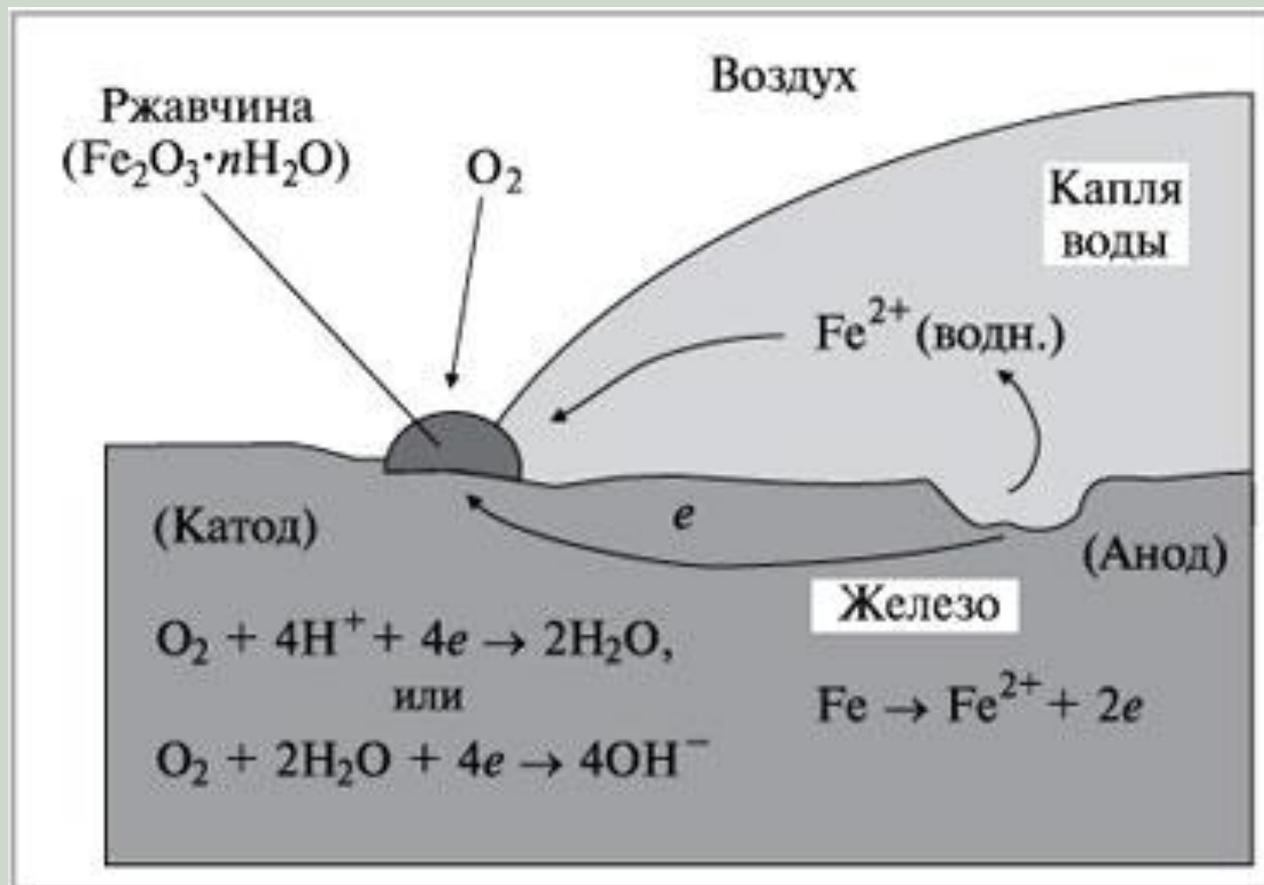
Химическая коррозия

- металл разрушается в результате его химического взаимодействия с агрессивной средой (*сухими газами, жидкостями-неэлектролитами*).

Образование окалины при взаимодействии материалов на основе железа при высокой температуре с кислородом:



Коррозия металла на влажном воздухе

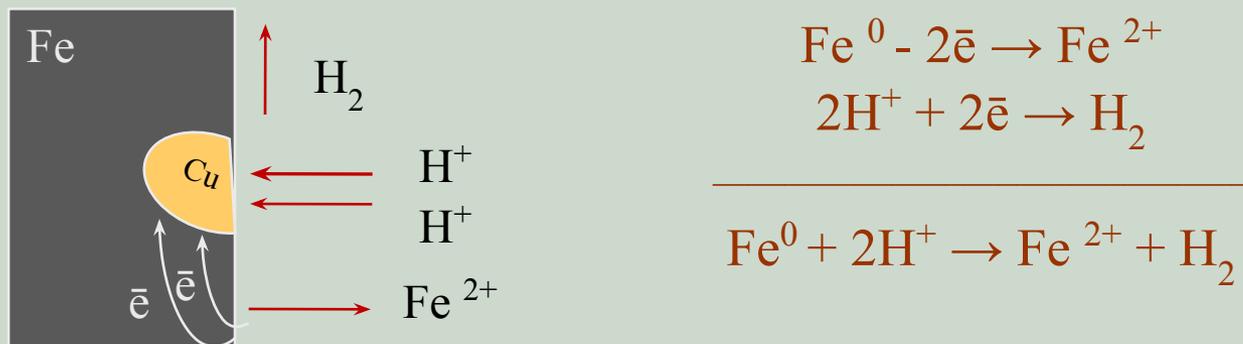


Образующиеся на аноде ионы Fe^{2+} окисляются до Fe^{3+} :



Электрохимическая коррозия

- в среде электролита возникает электрический ток при контакте двух металлов (или на поверхности одного металла, имеющего неоднородную структуру);
- коррозия напоминает работу гальванического элемента: происходит перенос электронов от одного участка металла к другому (от металла к включению).



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

более активный металл разрушается

Защита от коррозии

- Изоляция металла от среды
- Изменение состава металла (сплава)
- Изменение среды



Барьерная защита

- **механическая изоляция поверхности** при использовании поверхностных защитных покрытий :

- неметаллических (*лаки, краски, смазки, эмали, гуммирование (резина), полимеры*);
- металлических (*Zn, Sn, Al, Cr, Ni, Ag, Au и др.*);
- химических (*пассивирование концентрированной азотной кислотой, оксодирование, науглероживание и др.*)



Нарушение покрытия → подпленочная коррозия

Изменение состава металла (сплава)

Протекторная защита

- добавление в материал покрытия порошковых металлов, создающих с металлом донорские электронные пары; создание контакта с более активным металлом (для стали - цинк, магний, алюминий).



Под действием агрессивной среды постепенно растворяется порошок добавки, а основной материал коррозии не подвергается.

Изменение состава металла (сплава)

Введение в металл легирующих добавок:

Cr, Ni, Ti, Mn, Mo, V, W и др.



Пассивация поверхности

Введение веществ, замедляющих коррозию (ингибиторов):

- для кислотной коррозии: азотсодержащие органические основания, альдегиды, белки, серосодержащие органические вещества;
- в нейтральной среде: растворимые фосфаты (Na_3PO_4), дихроматы ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), сода (Na_2CO_3), силикаты (Na_2SiO_3);
- при атмосферной коррозии: амины, нитраты и карбонаты аминов, сложные эфиры карбоновых кислот.

Пассивация поверхности

Удаление веществ, вызывающих коррозию — деаэрация:

- нагревание воды;
- пропускание воды через железные стружки;
- химическое удаление кислорода (например, $2\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{SO}_4$).



**Домашнее задание:
Составить конспект в тетради.**





Спасибо за внимание!