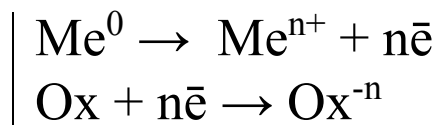


8. Коррозия металлов

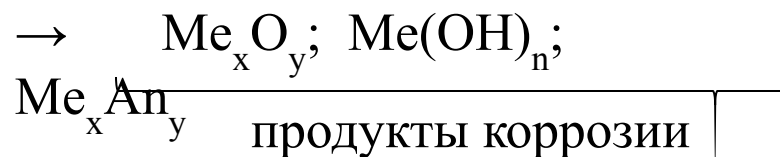
- физико-химический процесс взаимодействия металлов с внешней (коррозионной) средой, приводящий к их разрушению или изменению их эксплуатационных характеристик.

термодинамическая неустойчивость системы, состоящей из металла и компонентов окружающей среды

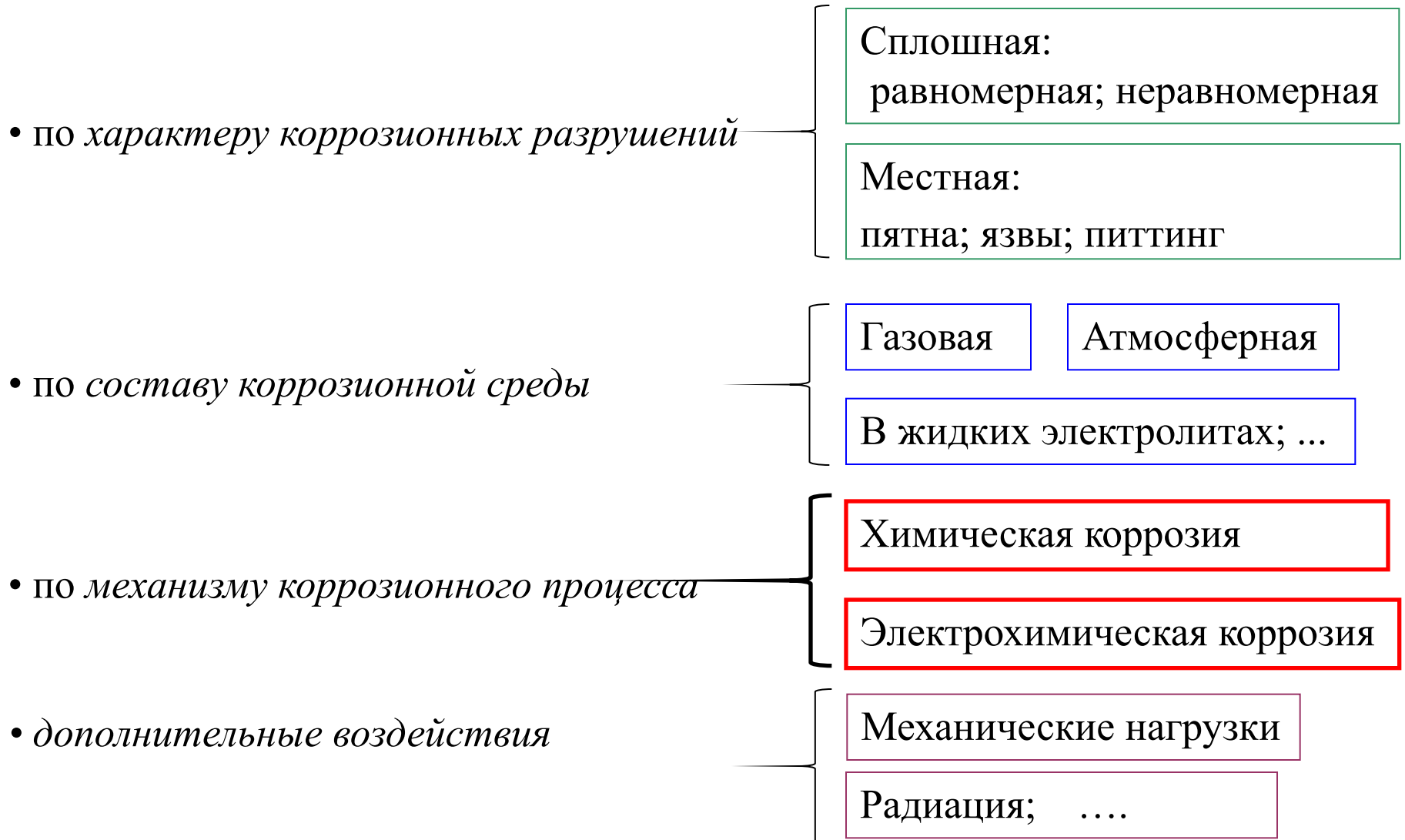
$$\Delta_r G < 0$$



Me^0
металл



Классификация коррозионных процессов



8.1 Химическая коррозия

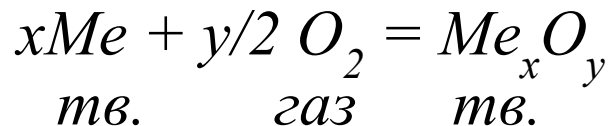
гетерогенная окислительно-восстановительная реакция. Окисление металла и восстановление окислителя среды протекает в одном акте при непосредственном переходе электронов металла на окислитель.

коррозионная среда не проводит электрический ток

- Коррозия в неэлектропроводных жидкостях

- Высокотемпературная газовая коррозия

окислитель - газ: атмосферный кислород (O_2);
 CO_2 ; пары воды; SO_2 ; Cl_2 ;

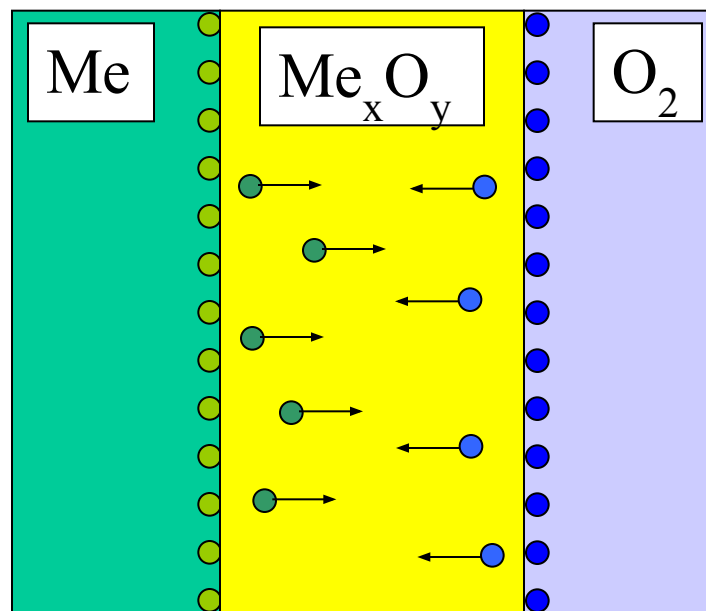


- гетерогенная химическая реакция с изменением поверхности:
на границе раздела металл-газовая среда возникает пленка продуктов окисления

Схема роста оксидной пленки

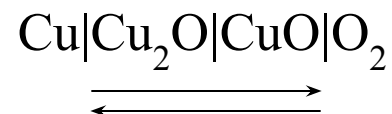
1. Переход в оксидную пленку иона Me^{n+} ; \bar{e}
2. Диффузия ионов Me^{n+} ; \bar{e}

1. Сорбция молекул O_2 , диссоциация и ионизация
 $O + 2\bar{e} \rightarrow O^{2-}$
2. Диффузия ионов O^{2-}



● → ион Me^{n+} ← ● Ион O^{2-}

Пример



Факторы, влияющие на скорость газовой коррозии

1. Защитные свойства пленок

- сплошность
- адгезия
- механические свойства
- коэффициент линейного расширения

- легирование
- защитные покрытия

2. Температура

- $\sim e^{-\frac{Ea}{RT}}$

- изменение закона роста пленок;
- разрушение пленок

3. Состав газовой среды

- концентрация (парциальное давление) газа-окислителя
- водяные пары, соединения серы и др.

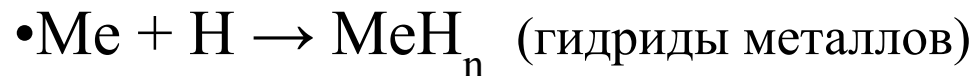
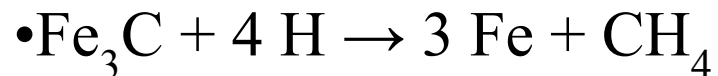
- защитные среды

8.2 Водородная коррозия

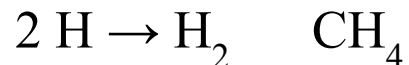
Уменьшение пластичности металла (охрупчивание) в газовой среде содержащий водород (H_2)

Растворение водорода: $H_2 \rightarrow 2 H$

Диффузия

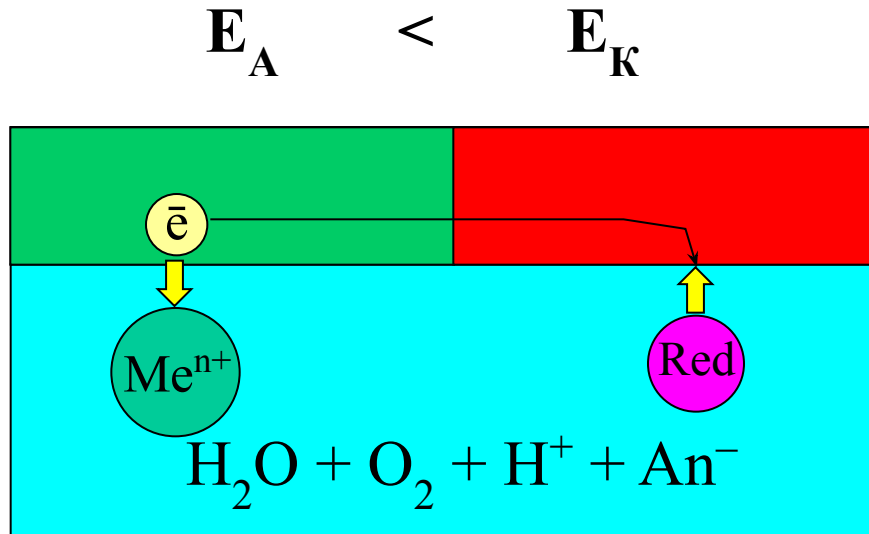


- образование газовых полостей («пузыри»)



8.3 Электрохимическая коррозия

- контакт металла с электролитом (водные растворы)



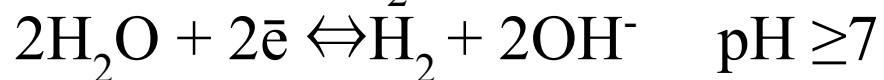
- короткозамкнутый гальванический элемент
- реакции разделены в пространстве и времени
 - окисления ($Me^0 \rightarrow Me^{n+} + n\bar{e}$) - анод
 - восстановления ($Red + n\bar{e} \rightarrow \dots$) - катод

Реакции восстановления

деполяризация катода

электролит: $\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + \text{H}^+ + \text{An}^-$

Водородная деполяризация



Кислородная деполяризация

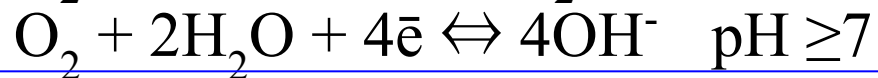
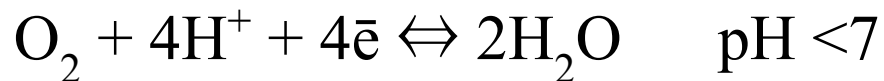
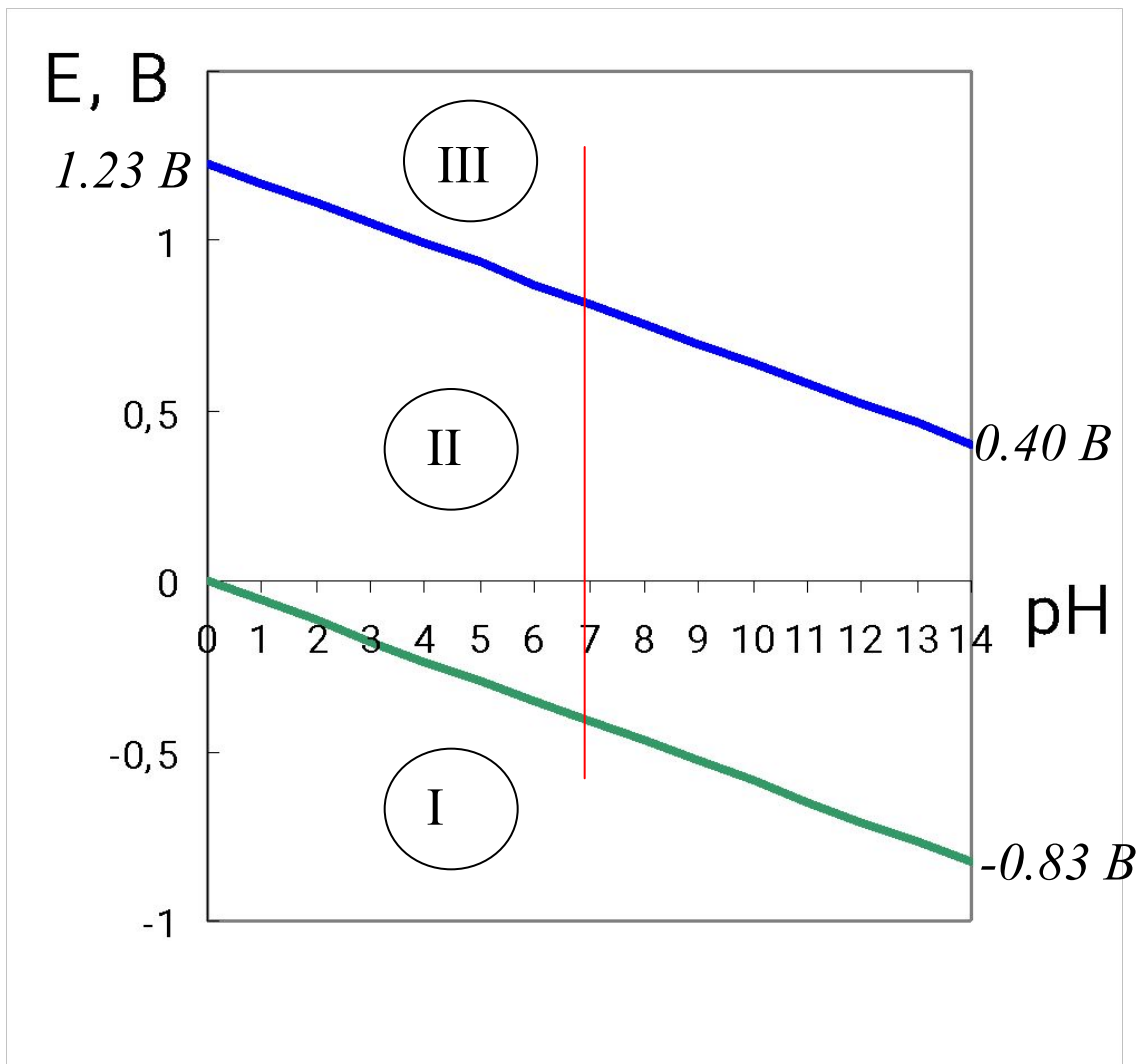


Диаграмма воды



Гальванопары

• макрогальванопары

$E_{\text{Cu}} = +$ В – катод

$E_{\text{Sn}} = -$ В – катод

