

ПРИМЕР 1

По восстановительной активности все металлы делят на три группы:

Li K Ba Sr Ca Na Mg Al

Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H_2)

Cu Hg Ag Pt Au

Активные

$$\phi^0_{Me^{n+}/Me^0} < -1 \text{ В}$$

(Li-Al)

Средней активности

$$-1 \text{ В} < \phi^0_{Me^{n+}/Me^0} < 0 \text{ В}$$

(Zn-Pb)

Малоактивные

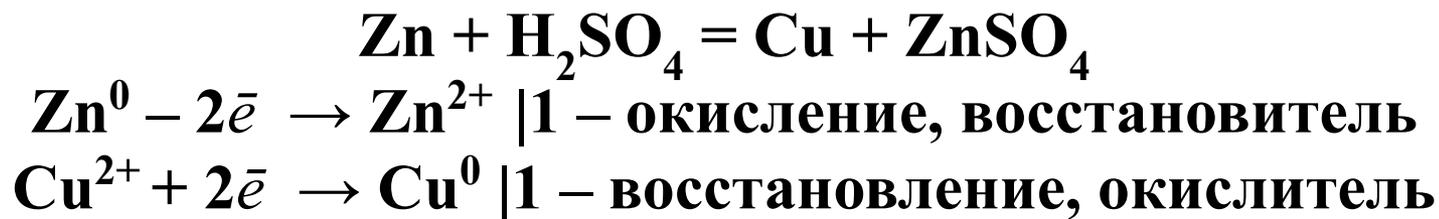
$$\phi^0_{Me^{n+}/Me^0} > 0 \text{ В}$$

(Ag-Au).

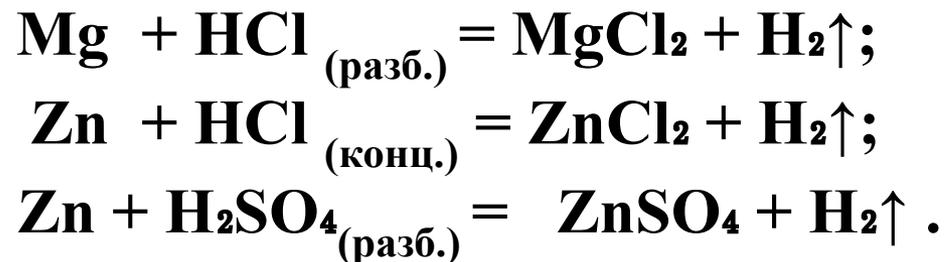
Общие выводы:

1. В гальваническом элементе металл с большим электродным потенциалом является катодом, с меньшим – анодом. Чем дальше расположены друг от друга в ряду напряжений два данных металла, тем большую величину ЭДС будет иметь гальванический элемент, построенный из них.

2. Предыдущие металлы вытесняют последующие из растворов их солей (т.е. вытесняют металлы, которые имеют большую величину стандартного потенциала):



3. Металлы, стоящие в ряду напряжений левее водорода (имеющие более отрицательный электродный потенциал по отношению к водородному), вытесняют водород из кислот, так как окислителем в них является ион H^+



Искл. H_2SO_4 (конц.), HNO_3 (разб., конц.)

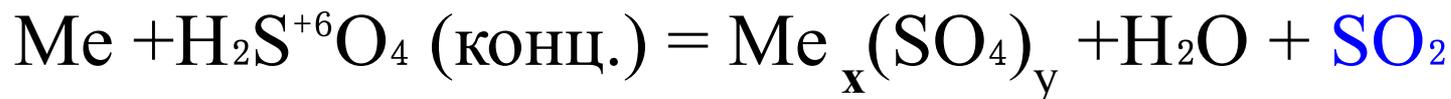


а) S^{+4}O_2

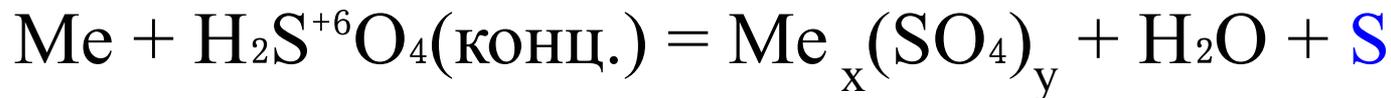
б) S^0

в) H_2S^{-2}

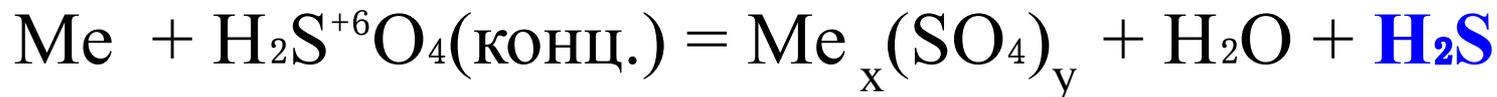
а) Для малоактивных металлов

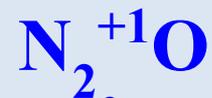


б) Для металлов средней активности



в) Для активных металлов





HNO_3 (конц.)

а), б) Для малоактивных металлов и металлов средней активности:



в) Для активных металлов:



HNO_3 (разб.)

а) Для малоактивных металлов:



б) Для металлов средней активности:

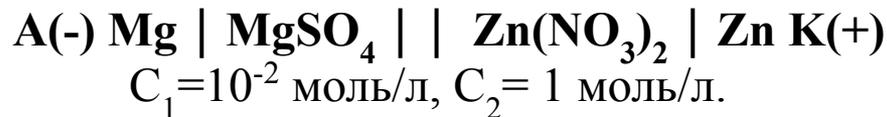


в) Для активных металлов:



ПРИМЕР 2

Составьте схему и разберите работу гальванического элемента, который описывается схемой:

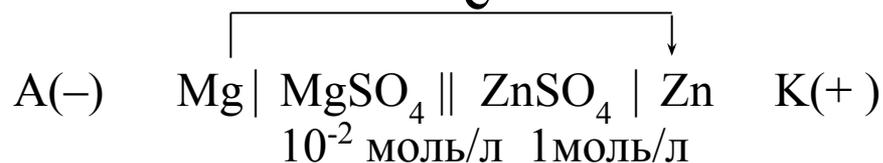


Решение:

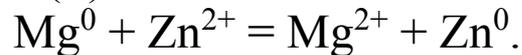
$$1. \quad \varphi_{\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}} = -0,76 + \frac{0,059}{2} \cdot \lg 1 = -0,76(\text{В})$$

$$\varphi_{\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}} = -2,37 + \frac{0,059}{2} \cdot \lg 10^{-2} = -2,43(\text{В})$$

$$2. \text{ Т.к. } \varphi_{\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}^0} > \varphi_{\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}^0}$$



Уравнения электродных процессов:



$$\text{ЭДС} = \phi_{\text{K}} - \phi_{\text{A}} = -0,76 - (-2,43) = 1,67 \text{ (В)},$$

$$\Delta G = -2 \cdot 96500 \cdot 1,67 = -332,31 \text{ кДж},$$

$\Delta G < 0$ – реакция протекает самопроизвольно.

Составьте схему и разберите работу гальванического элемента, который описывается схемой:



Решение:

$$1. \varphi_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2,37 + \frac{0,059}{2} \cdot \lg 10^{-2} = -2,43(\text{В})$$

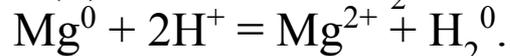
$$\varphi_{2\text{H}^+/\text{H}_2^0} = 0 + \frac{0,059}{1} \cdot \lg 1 = 0(\text{В})$$

$$2. \text{Т.к. } \varphi_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}^0} > \varphi_{2\text{H}^+/\text{H}_2^0}$$

\bar{e}



Уравнения электродных процессов:



$$\text{ЭДС} = \phi_{\text{K}} - \phi_{\text{A}} = 0 - (-2,43) = 2,43(\text{В}),$$

$$\Delta G = -2 \cdot 96500 \cdot 2,43 = -468,99 \text{ кДж,}$$

$\Delta G < 0$ – реакция протекает самопроизвольно.