

Презентация на тему:
Преобразование уравнения
Нернста. Коэффициент $K_{да}$.
Причины различия в значениях $K_{да}$
для различных пород

Выполнил студент
группы ГИ-14-05
Сидорочев А.С.

Диффузионная ЭДС. Уравнение Нернста

При непосредственном контакте водных растворов электролитов различной концентрации происходит диффузия ионов из раствора большей концентрации в разбавленный раствор. Поскольку подвижности ионов неодинаковы, менее концентрированный раствор приобретает по отношению к более концентрированному заряд, знак которого соответствует знаку заряда, перенесенного более подвижными ионами. В случае соприкосновения растворов бинарного электролита на их границе

возникает диффузионная ЭДС, описываемая формулой Нернста:

$$E_{\text{д}} = \frac{RT}{F} \frac{n_{\text{к}u} - n_{\text{а}v}}{n_{\text{к}z_{\text{к}u}} + n_{\text{а}z_{\text{а}v}}} \ln \frac{C_1}{C_2}$$

где, R- универсальная газовая постоянная, F-число фарадея,

T- абсолютная температура, N_к и N_а- количество катионов и анионов, Z_к и Z_а- валентности катиона и аниона, u и v- электрические подвижности катиона и аниона, C₁ и C₂- эквивалентные концентрации

Преобразование уравнения Нернста

Для однородно валентного электролита $Z_k=Z_a=1$, $N_k=N_a=1$ и уравнение Нернста

$$E_d = \frac{RT}{F} \frac{u-v}{u+v} \ln \frac{C_1}{C_2}$$

После подстановки в текущую формулу числовых значений R и F , при $T=291^\circ$

$$E_d = 58 \frac{u-v}{u+v} \lg \frac{C_1}{C_2} = 58 (N_k - N_a) \lg \frac{C_1}{C_2}$$

где, $N_k = \frac{u}{u+v}$, $N_a = \frac{v}{u+v}$ - числа переноса катионов и анионов.

В частном случае для раствора NaCl при среднем значении Λ $E_d = -11,6 \ln \frac{C_1}{C_2}$ [мВ].

Тогда в общем виде $E_d = K_d \lg \frac{C_1}{C_2}$

Где K_d - коэффициент диффузионной ЭДС, который зависит от химического состава соприкасающихся электролитов

Коэффициент диффузионной ЭДС

В таблице 1 приведены значения K_d при $T=291^\circ\text{K}$ для наиболее распространенных солей, присутствующих в пластовых водах нефтяных и газовых месторождений:

Таблица 1

Электролит	Среднее значение K_d
NaCl	-11,6
NaHCO ₃	+2,2
CaCl ₂	-19,7
MgCl ₂	-22,5
Na ₂ SO ₄	+5
KCl	-0,4

Диффузионно-адсорбционная ЭДС

Диффузионно-адсорбционная ЭДС $E_{да}$, возникающая между растворами электролита, разделенными пористой перегородкой, описывается выражением:

$$E_{да} = K_{да} \cdot \lg \frac{C_1}{C_2} \quad E_{да} = K_{да} \cdot \lg \frac{\rho_2}{\rho_1}$$

где $E_{да}$ – диффузионно-адсорбционная ЭДС, мВ; $K_{да}$ – коэффициент диффузионно-адсорбционной ЭДС, эта величина в отличие от $E_{д}$ зависит не только от температуры и химического состава растворов, но и от свойств породы, через которую происходит контакт растворов; C_1 , C_2 – концентрация растворов, ρ_1 , ρ_2 – удельное электрическое сопротивление растворов. Для растворов NaCl величина $K_{да}$ при температуре 18°C изменяется в пределах от –11.6 мВ до 58 мВ, что соответствует переходу от чистых, хорошо проницаемых песчаников к песчаникам глинистым, далее – к песчанистым глинам и, наконец, к чистым непроницаемым глинам.

Спасибо за внимание!