

Nernstova rovnice



Nernstova rovnice slouží k výpočtu elektrochemického rovnovážného potenciálu E libovolného iontu X .

$$E_X = \frac{R \cdot T}{z \cdot F} \cdot \ln \frac{[X]_e}{[X]_i}$$

E_X = elektrochemický rovnovážný potenciál iontu X (V)

R = univerzální plynová konstanta [8,314 472 J/(mol·K)]

T = absolutní teplota v K (tělesná teplota 37 °C = 310,15 K)

z = mocenství iontu (např. + 1 pro K^+ a Na^+ , +2 pro Ca^{2+} , -1 pro Cl^- apod.)

F = Faradayova konstanta (96 485,339 9 C/mol)

\ln = přirozený logaritmus

$[X]_e$ = extracelulární koncentrace iontu X

$[X]_i$ = intracelulární koncentrace iontu X

Výše uvedený tvar rovnice lze za určitých podmínek výrazně zjednodušit. Při tělesné teplotě 310 K (tj. 37 °C) je člen RT/F roven číslu 0,0267. Převedeme-li přirozený logaritmus na dekadický ($\ln x = 2,3 \cdot \log_{10} x$), vynásobíme rovnici 1000 (převedení z V na mV), platí

$$1000 \cdot RT / F \cdot 2,3 \cdot \log x = 1000 \cdot 0,0267 \cdot 2,3 \cdot \log x = 61 \cdot \log x .$$

Dostáváme tedy

$$E_X = \frac{61}{z} \cdot \log \frac{[X]_e}{[X]_i}$$

E_X = elektrochemický rovnovážný potenciál iontu X (mV)

z = mocenství iontu (např. + 1 pro K^+ a Na^+ , +2 pro Ca^{2+} , -1 pro Cl^- apod.)

$[X]_e$ = extracelulární koncentrace iontu X

$[X]_i$ = intracelulární koncentrace iontu X

Hodnoty extracelulární a intracelulární koncentrace elektrochemického rovnovážného potenciálu některých iontů jsou uvedeny v následující tabulce:

	X_e (mmol/l)	X_i (mmol/l)	E_X (mV)
Na^+	145	15	+60
K^+	4	150	-96
Ca^{2+}	2,5	10^{-4}	+134
Cl^-	100	5	-79

$[X]_e$ = extracelulární koncentrace iontu X

$[X]_i$ = intracelulární koncentrace iontu X

E_X = elektrochemický rovnovážný potenciál iontu X (mV)

Rovnici formuloval německý chemik Walther Hermann Nernst, který v roce 1920 obdržel Nobelovu cenu za objevy v oblasti fyzikální chemie.

Odkazy

Související články

- Elektrodové děje/Elektrochemický potenciál
- Extracelulární tekutina | Intracelulární tekutina
- Goldmannova rovnice

Externí odkazy

- Nernstova rovnice (česká wikipedie)
- Nernst equation (anglická wikipedie)

Zdroj

ŠVÍGLEROVÁ, Jitka. *Nernstova rovnice* [online]. Poslední revize 18. 2. 2009, [cit. 12.11.2010].
<https://web.archive.org/web/20160416213953/http://wiki.lfp-studium.cz/index.php/Nernstova_rovnice>.