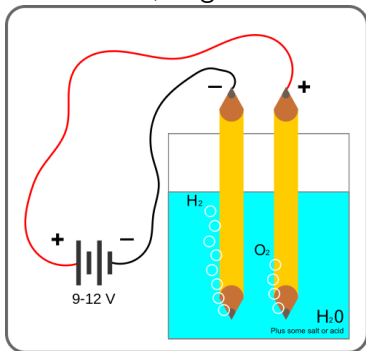


# Elektrochemie

## Elektrolýza, elektrodový potenciál

Zdeněk Moravec, hugo@chemi.muni.cz



# Elektrolýza

## 1. Faradayův zákon

- Probíhá v roztocích nebo taveninách
- Elektrolýze může podléhat rozpouštědlo nebo ionty elektrolytu
- $2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
- **1. Faradayův zákon**
- Hmotnost vyloučené látky je úměrná proudu, který prochází elektrolytem a času, po který elektrolýza probíhala
- $m = A \cdot I \cdot t = A \cdot Q$ 
  - A - elektrochemický ekvivalent, I - proud, t - čas, Q - náboj

- **2. Faradayův zákon**

- Látková množství vyloučená jednotkovým nábojem jsou pro všechny látky chemicky ekvivalentní

- $A = \frac{M}{Fz}$

- z - počet vyměňovaných elektronů

- F - Faradayova konstanta (96 485,33 C.mol<sup>-1</sup>) - náboj jednoho molu elektronů

- $F = e \cdot N_A = 1,602176565 \times 10^{-19} \cdot 6,02214129 \times 10^{23}$

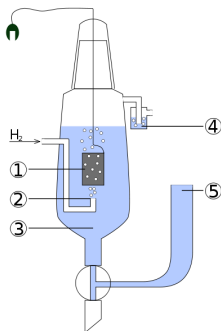
# Elektrodotový potenciál

- Elektroda - elektrický vodič ponořený do roztoku elektrolytu
  - Elektroda prvního druhu - kov ponořený do roztoku své soli  $\text{Cu}|\text{Cu}^{2+}$
  - Elektroda druhého druhu - kov pokrytý vrstvou jeho nerozpustné sloučeniny ponořený do roztoku rozpustné soli  $\text{Ag}|\text{AgCl}|\text{KCl}$
- Elektrodotový potenciál - potenciál elektrody vůči standardní vodíkové elektrodě  $E$ , jednotkou je volt [V]
- Standardní elektrodotový potenciál - elektrodotový potenciál za standardních podmínek  $E^0$
- **Nernstova rovnice** -  $E = E^0 - \frac{RT}{zF} \ln c$
- **Nernstova-Petersonova rovnice** -  $E = E^0 - \frac{RT}{zF} \ln \frac{a_{\text{red}}}{a_{\text{ox}}}$

# Elektrodový potenciál

Elektroda	$E^0$ [V]
Li/Li <sup>+</sup>	-3,045
Cs/Cs <sup>+</sup>	-2,923
Mg/Mg <sup>2+</sup>	-2,363
Zn/Zn <sup>2+</sup>	-0,762
Fe/Fe <sup>2+</sup>	-0,440
Ni/Ni <sup>2+</sup>	-0,250
H/H <sup>+</sup>	0,000
Cu/Cu <sup>2+</sup>	0,337
Cu/Cu <sup>+</sup>	0,521
Ag/Ag <sup>+</sup>	0,799
Pt/Pt <sup>2+</sup>	1,200
Au/Au <sup>3+</sup>	1,498
Mn <sup>3+</sup> /Mn <sup>2+</sup>	1,51
Ce <sup>4+</sup> /Ce <sup>3+</sup>	1,61

- Standardní vodíková elektroda (SVE) - platinový drátek pokrytý platinovou černí, syčený plyným vodíkem pod tlakem 101 325 Pa za teploty 273,15 K, ponořený do roztoku o jednotkové aktivitě H<sup>+</sup>.



# Elektrodový potenciál

## Výpočet

- *Vypočítejte elektrodový potenciál zinkové elektrody, koncentrace elektrolytu je  $0,5 \text{ mol.dm}^{-3}$  a teplota  $25^\circ\text{C}$ .*
- Při elektrodovém ději se vyměňují dva elektrony:  $\text{Zn} \longrightarrow \text{Zn}^{2+}$ .
- Standardní elektrodový potenciál ( $E^0$ )  $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}$  je  $-0,762 \text{ V}$ .
- $E = E^0 - \frac{RT}{zF} \ln c = -0,762 + \frac{8,314 \cdot 298,15}{2 \cdot 96485,33} \ln(0,5) = -0,771 \text{ V}$

- 
- *Vypočítejte potenciál platinového drátku ponořeného do roztoku, kde je koncentrace  $\text{Fe}^{2+}$   $0,15 \text{ mol.dm}^{-3}$  a koncentrace iontů  $\text{Fe}^{3+}$   $0,05 \text{ mol.dm}^{-3}$ , měření probíhá za teploty  $0^\circ\text{C}$ .*
  - Při elektrodovém ději se vyměňuje jeden elektron:  $\text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}^{3+}$ .
  - Standardní elektrodový potenciál ( $E^0$ )  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  je  $0,771 \text{ V}$ .
  - $E = E^0 - \frac{RT}{zF} \ln\left(\frac{[\text{red}]}{[\text{ox}]}\right) = 0,771 - \frac{8,314 \cdot 273,15}{1 \cdot 96485,33} \ln\left(\frac{0,15}{0,05}\right) = 0,745 \text{ V}$

<http://z-moravec.net/>