

## Úloha č. 5: Elektrolýza

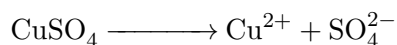
## Úkol:

1. Zjistěte měrnou vodivost kapalin a kapalných roztoků
2. Určete elektrochemický ekvivalent mědi a Faradayovu konstantu

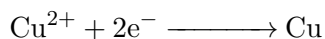
Disociace molekul a uvolňování iontů z krystalové mřížky iontových sloučenin probíhá vždy tak, že z vodíku a kovů vznikají volně pohyblivé kationty, ze zbytků kyselin anionty.

Při elektrolýze vodného roztoku  $\text{CuSO}_4$  je kladná elektroda měděná, záporná elektroda měděná nebo uhlíková. Celý děj probíhá následujícím způsobem:

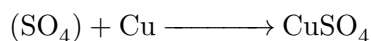
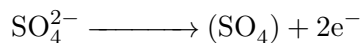
Rozpouštěním síranu měďnatého ve vodě vznikají volně pohyblivé ionty:



Ionty  $\text{Cu}^{2+}$  se pohybují ke katodě, kde přijmou dva elektrony a vyloučí se na ní jako atomy mědi:



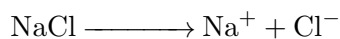
Ionty  $\text{SO}_4^{2-}$  se pohybují k anodě, kde se neutralizují ("ztratí" dva elektrony), a reagují s atomy elektrody, tj. s atomy mědi, na síran měďnatý:



Při elektrolýze vodného roztoku  $\text{CuSO}_4$  atomy mědi přecházejí z anody do elektrolytu jako  $\text{Cu}^{2+}$  a z elektrolytu se vylučují na katodě jako  $\text{Cu}^0$ . Mědi na anodě ubývá a na katodě naopak přibývá.

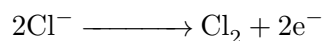
Při elektrolýze vodného roztoku  $\text{NaCl}$  se jako katody a anody používají stejné elektrody vyrobené zpravidla z uhlíku nebo hliníku. Celý děj probíhá následujícím způsobem:

Při rozpouštění chloridu sodného ve vodě vznikají volně pohyblivé ionty:



Ve vodném roztoku jsou tedy přítomny ionty  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}^+$  a  $\text{OH}^-$ . Na katodě dochází k redukci iontů  $\text{H}^+$ , které jsou méně stabilní než ionty  $\text{Na}^+$ . Z atomů vodíku vzájemnou reakcí vznikají molekuly  $\text{H}_2$ , které se uvolňují na katodě.

Ionty  $\text{Cl}^-$  se pohybují k anodě, kde ztrácejí elektrony. Vznikají atomy chlóru, které spolu reagují za vzniku molekuly chlóru. Molekuly chlóru unikají podél anody:



V roztoku zůstávají ionty  $\text{Na}^+$  a  $\text{OH}^-$ , tedy hydroxid sodný. Elektrolýzou vodného roztoku  $\text{NaCl}$  se v praxi vyrábí hydroxid sodný, vodík a chlór.

## První část: Elektrochemický ekvivalent

---

### Orientační postup:

1. Nakreslete elektrické schéma jednoduchého obvodu skládajícího se ze zdroje napětí, ampérmetru, posuvného reostatu zapojeného k regulaci proudu, spínače a elektrod.
2. Sestavte obvod a elektrody ponořte do vodného roztoku síranu měďnatého. Nastavte hodnotu proudu určenou vyučujícím (například plochou  $10 \text{ cm}^2$  ponořené elektrody prochází proud  $0,2 \text{ A}$ ).
3. Vyjměte elektrody a určete jejich hmotnosti. Elektrody nejprve opláchněte v destilované vodě, potom v lihu, osušte je a určete jejich hmotnost na analytických vahách.
4. Elektrody znovu vložte do roztoku, zapněte zdroj a po dobu určenou vyučujícím nechejte obvodem procházet proud (zpravidla 20-30 minut). Udržujte konstantní hodnotu proudu.
5. Vyjměte katodu a anodu a určete jejich hmotnost vážením na analytických vahách. Před vážením elektrody opláchněte v destilované vodě, potom v lihu a osušte je.
6. Z naměřených hodnot vypočtete elektrochemický ekvivalent mědi.
7. Z naměřených hodnot určete Faradayovu konstantu.

## Druhá část: Vodivost

---

### Orientační postup:

1. Nakreslete elektrické schéma jednoduchého obvodu skládajícího se ze zdroje napětí, ampérmetru, posuvného reostatu zapojeného k regulaci proudu, spínače a elektrod určených ke studiu vodivosti kapalin. Obvod sestavte a elektrody připevněte do kádinky.
2. Měřte proud při třech různých polohách jezdců reostatu, jsou-li elektrody ponořeny:
  - (a) do destilované vody, lihu, vody z vodovodu
  - (b) do roztoku cukru v destilované vodě

### Třetí část: Elektrolýza chloridu sodného

---

1. Nakreslete elektrické schéma jednoduchého obvodu skládajícího se ze zdroje napětí, ampérmetru, posuvného reostatu, spínače a měřícího přípravku.
2. Sestavte obvod, do přípravku nalijte vodný roztok chloridu sodného a do prostoru katody dejte několik kapek lihového roztoku fenolftaleinu. Pozorujte děje v elektrolytu.
3. Změňte polaritu elektrod a opět pozorujte jevy v elektrolytu.

### Čtvrtá část: Polarizace elektrod

---

1. Sestavte obvod podle schématu na obrázku, do kádinky nalijte vodný roztok kyseliny sírové.
2. Změřte napětí na svorkách elektrod, je-li přepínač v poloze (a), a pozorujte děje v elektrolytu.
3. Přepínač přepněte na několik minut do polohy (b) a pozorujte děje v elektrolytu.
4. Přepněte přepínač do polohy (a), pozorujte děje v elektrolytu a výchylku voltmetru.

