

6. Elektrolízis

Elektrolízis: Az a folyamat melynek során elektromos áram hatására kémiai változás jön létre.

Pl: vízbontás
timföld elektrolízis
galvanizálás

Elektrolízis feltételei:

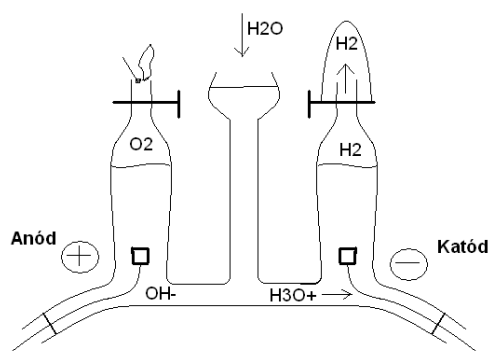
egyenáram

2db elektród: - Anód (pozitív): ezen semlegesítődnek a negatív töltésű ionok, az anionok. Pl: Cl^- , I^- , OH^-

Katód (negatív): ezen a pozitív töltésű ionok, azaz a kationok semlegesítődnek. Pl: Zn^{2+} , Cu^{2+} , Ag^+ , H_3O^+

Elektrolit: olyan oldat, vagy olvadék, amely vezeti az áramot, azaz szabadon mozgó töltéssel rendelkező részecskéket tartalmaz.

Vízbont



Megfigyelés:

Anódon: gázfejlődés, parázsló gyújtópálca
lángra lobban

Katódon: gázfejlődés, durranógáz próba

Magyarázat: $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$
Oxonium-ion, Hidroxid-ion

Anód: $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$

Katód: $4\text{H}_3\text{O}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2$

Ezüst-nitrát oldat elektrolízise:

AgNO_3 [Ag^+ , NO_3^- , H_3O^+ , OH^-]

Megfigyelés:

Anód → gázfejlődés

Katód → fémkiválás

Magyarázat:

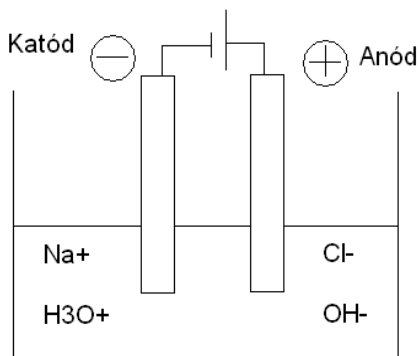
Anód → $2\text{OH}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 1/2\text{O}_2$ → gázfejlődés

Katód → $2\text{Ag}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Ag}$ → fémkiválás

Megjegyzés: Az anódon mindig az egyszerűbb szerkezetű anionok semlegesítődnek. Először a halogén ionok (Cl^- , I^- , Br^-), majd a hidroxid (OH^-) ion. Összetett ion Pl.: NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , CO_3^{2-} soha nem semlegesítődnek.

A Katódon általában a fémionok semlegesítődnek, kivéve azokat a fémeket, amelyek vízben oldódnak. (Nátrium és Kálium nem tud kiválni!)

Nátrium-klorid oldat elektrolízise grafit elektróddal:



Megfigyelés: Anód → gázfejlődés

Katód → gázfejlődés

Magyarázat:

Anód → $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$

Katód → $2\text{H}_3\text{O}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2$

Megjegyzés: A hidrogén és a klór robbanó elegyet képez, ezért az iparban az Anód és a Katód folyamatot a térben jól el kell különíteni.

Nátrium-klorid olvadék elektrolízise

Megfigyelés: Anód → gázfejlődés

Katód → fémkiválás

Magyarázat: Anód → $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$

Katód → $2\text{Na}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Na}$

Megjegyzés: Fém nátriumot kizárólag csak NaCl olvadék elektrolízisével lehet előállítani.

Nátrium-klorid oldat higany katódos elektrolízise

[Na^+ , Cl^- , H_3O^+ , OH^-]

Anód: $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$

Katód: $2\text{Na}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Na}$

Timföld (Al_2O_3) elektrolízis:

+Kriolit → Na_3AlF_6 , csökken az olvadáspont, forráspont 1800°C -ról 960°C -ra csökken

Anód folyamat: $6\text{O}^{2-} - 12\text{e}^- = 3\text{O}_2$

Katód folyamat: $4\text{Al}^{3+} + 12\text{e}^- = 4\text{Al}$

$\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$

$2\text{C} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2$

Az elektródokon kiváló anyag minőségét meghatározza:

- az elektrolit koncentráció
- az elektród minősége (grafit, réz, platina, higany)
- az elektrolit hőmérséklete
- az elektrolit PH-ja
- áramerősség

Faraday törvénye: $m = c \cdot I \cdot t$

$C = M / Z \cdot F$

$m = M / Z \cdot F \cdot I \cdot t$