

Elektrolízis

1

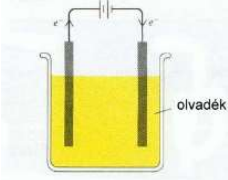
Elektrolízis

- Kellően nagy feszültség esetén nemcsak vezetés, hanem redoxireakciók is lejátszódnak.
 - KATÓD: redukció
 - ANÓD: oxidáció
- Elektromos áram hatására kémiai reakció játszódik le!
 - A katódhoz vándorolnak a kationok, és ott redukálódnak (Itt a katód a **negatív** pólus)
 - Az anódhoz vándorolnak az anionok, és ott oxidálódnak (Itt az anód a **pozitív** pólus)

2

NaCl-olvadékának elektrolízise

- 800 °C felett az olvadékba két grafitrúd merül, és egyenáramot kapcsolunk rá
 - Na⁺-ionok a katód felé és Na válik ki
 - 2Na⁺ + 2e⁻ = 2 Na
 - Cl⁻-ionok az anód felé és Cl₂ szabadul fel
 - 2Cl⁻ = Cl₂ + 2e⁻
- A NaCl egyenáram hatására elemeire bomlik




2Cl⁻ → Cl₂(g) + 2e⁻ 2Na⁺ + 2e⁻ → 2Na(l)

3

CuCl₂-oldat elektrolízise

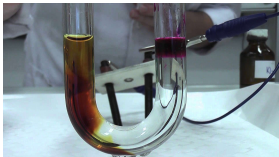
- Szakkörön: Tanulókísérlet
- Elektrolitoldatba két elektród (CuCl₂-oldat, grafit)
 - Egyenáram
 - Az ionok elmozdulnak
 - A katódon Cu válik ki
 - Az anódon klór fejlődik
- CuCl₂ = Cu + Cl₂
- Mekkora feszültség kell?
 - Nagyobb, mint a Cu/Cl₂ galvánelem elektromotoros ereje.
 - E_{mE}=1,36-0,34=0,99 V



4

KI- oldat elektrolízise

- Kísérlet: Fenolftaleines KI-oldatba két grafitelektród merül
- Tapasztalat:
 - Egyik oldalon barna szín
 - Másik oldalon lila szín
- Magyarázat:
 - I₂- kiválás az anódon
 - Lúgos kémhatás a katódon
 - Miért?



5

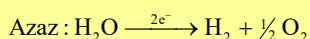
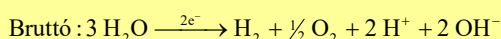
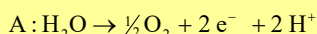
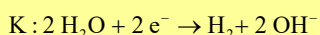
Magyarázat

- A KI-oldatban található,
 - K⁺-ionok
 - I⁻-ionok
 - vízmolekulák
- A vízmolekulákban lévő H⁺ redukálódik H₂-né
- 2 H₂O + 2e⁻ = H₂ + 2OH⁻
 - Lúgos lesz a kémhatás
 - Ehhez kell kevesebb energia

6

Na₂SO₄-oldat elektrolízise

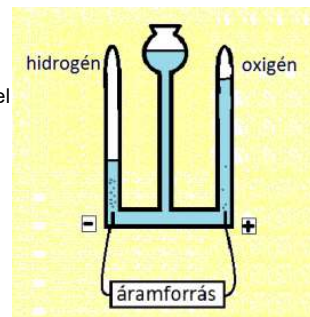
- Kísérlet: Elektrolizáljunk univerzál indikátorral megfestett Na₂SO₄-oldatot grafit-elektódokkal
- Tapasztalat: buborékok, kémhatásváltozás
- Magyarázat: Vízbontás történik
 - Katód: H₂ fejlődik, lúgos lesz a kémhatás
 - Anód: O₂ fejlődik, savas lesz a kémhatás



7

Vízbontás

- Hoffmann-féle vízbontó használata
 - A készüléket Na₂SO₄-oldattal töltjük fel
 - 12-24 V feszültséget kapcsolunk
 - Katód: H₂
 - Anód O₂
 - H₂:O₂= 2:1



8

Összefoglalás

- Az elektródfolyamatok közül az mely végbe, amihez kevesebb energia kell,
 - azaz az oldatban levő ionok leválási potenciáljuk sorrendjében válnak le az elektródokon.
- Vizes oldatokban a **katód**on:
 - a pozitív st. potenciálú ionok leválnak: Cu, Ag, Hg stb...
 - a víz hidrogénje is redukálódhat, de ennek sok elektródon „túlfeszültsége” van
 - ezért negatív standardpotenciálú fémek is leválnak (Zn, Fe, Co, stb...) higanycatód esetén még a Na is
 - H₂ fejlődéskor az elektród közelében a pH nő

9

Összefoglalás

- Az **anód**on:
 - vizes oldatban az egyszerű ionok leválnak: halogénionok, szulfidion
 - összetett ionok helyett (szulfát, karbonát stb...) a vízből oxigén fejlődik
 - O₂ fejlődéskor az elektród környezetében a pH csökken
- Víz elektrolízisekor:

katódfolyamat: - savas kémhatású elektrolitban: $2H_3O^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2O + H_2$ (redukció)
- semleges vagy lúgos kémhatású elektrolitban: $2H_2O + 2e^- \rightarrow 2OH^- + H_2$

anódfolyamat: - lúgos kémhatású elektrolitban: $4OH^- \rightarrow 2H_2O + O_2 + 4e^-$
- semleges vagy savas kémhatású elektrolitban: $2H_2O \rightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-$ (oxidáció)

10

Az elektrolízis mennyiségi viszonyai: Faraday I. törvénye

- Elektrolíziskor az elektródon levált anyag tömege egyenesen arányos az áramerősséggel és az elektrolízis időtartamával, azaz a cellán áthaladt elektromos töltésmennyiséggel.



$$m \sim I \cdot t$$

$$m \sim Q$$

11

Faraday II. törvénye

- Az elektrolizálócellán áthaladt töltés mennyisége és az elektródreakcióban résztvevő elektronok anyagmennyisége egyenesen arányos egymással.
- Mivel 1 mol elektron töltése:

$$6,023 \cdot 10^{23} \cdot 1,6022 \cdot 10^{-19} C = 96500 C$$

- 1 mol egyszeres töltésű ion semlegesítéséhez 96500 C töltésre van szükség.
- Faraday állandó: $F = 96500 \frac{C}{mol}$

12