

Az elektrolízis mennyiségi törvényei (Faraday törvények)

Elektrolíziskor az elektródokon leváló anyagok mennyisége egyenesen arányos az oldaton áthaladó elektromos töltésmennyiséggel. Minél hosszabb ideig elektrolizálunk adott áramerősség mellett, annál több elektromos töltés halad át az oldaton, és annál több anyag képződik az elektródokon.

Faraday I. törvényében ez a tapasztalati tény kerül megfogalmazásra: az elektrolízis során az elektródokon leváló anyag tömege (m) egyenesen arányos az elektrolizáló cellán áthaladt elektromos töltéssel (Q): $m = k \cdot Q = k \cdot I \cdot t$. Ahol k az anyagi minőségtől függő állandó, *elektrokémiai egyenérték*. Ha 1 C töltés halad át a cellán, akkor $m = k$, tehát az elektrokémiai egyenérték *számértéke* az 1 C töltés hatására leváló anyag tömegének számértékével egyenlő. A k anyagi állandó értékei megtalálhatók pl. a négyjegyű függvénytáblázatokban, de egyszerűen ki is számíthatók.

Faraday II. törvénye szerint az elektrolizáló cellán áthaladt töltés és az elektródreakcióban résztvevő elektronok anyagmennyisége egyenesen arányos egymással.

1 mol elektron töltése: $6,023 \cdot 10^{23} \cdot 1,6022 \cdot 10^{-19} \text{ C} = 96\,500 \text{ C}$,

azaz, ha 96 500 C töltés halad át az elektrolizáló cellán, akkor 1 mol elektron vesz részt a reakcióban.

Ebből következik, hogy bármely anyag 1 móljának elektrolízissel való leválasztásához annyiszor 96 500 C töltés szükséges, ahány mol elektront a katódról felvesz, illetve az anódnak átad. Így az áthaladt töltés és az elektródreakcióban résztvevő elektronok anyagmennyiségének hányadosa állandó, melynek neve Faraday-állandó (F), értéke: 96500 C/mol.

1. Mekkora töltésmennyiség szükséges 0,5 mol mennyiségű alumíniumion semlegesítéséhez? (550/A)

Mo: 144750C

2. Mekkora töltésmennyiség szükséges 10 g réznek réz(II)-szulfát-oldat elektrolízisével történő leválasztásához? (551/A)

Mo: 30393,7 C

3. Nátrium-szulfát-oldatot elektrolizálva 772 C töltés haladt át az elektródokon. Mekkora a fejlődő gázok térfogata standardállapotban? (552/A)

Mo: 0,147 dm³

4. Sósavat elektrolizálva 500 C töltés haladt át az elektródokon. Mekkora térfogatú gázok fejlődtek standardállapotban. (A klór kismértékű oldódását hanyagoljuk el.) (552/B)

Mo: 63,5 cm³ H₂ és Cl₂

5. Ezüst-nitrát-oldatot elektrolizálunk grafit elektródok között 2 órán át, 5 A áramerősséggel. Mekkora tömegű ezüst válik le, és mekkora térfogatú **normál** állapotú gáz fejlődik? (554/A)

Mo: 40,25 g Ag 2,08 dm³ O₂

6. Kriolitban oldott timföldet 100kA áramerősséggel elektrolizálnak. Számítsd ki a napi (24 órás) alumíniumtermelést! (555/B)

Mo: 805,8 kg Al

7. Egy 20 cm³-es kémcsövet akarnak megtölteni durranógázzal standard körülmények között. Mit és mennyi ideig kell 3 A áramerősséggel elektrolizálni? (556/B)

Mo: pl. kénsavat, 35 mp

8. 0,4000 gramm tömegű, ezüstből és rézből álló ötvözetet tömény salétromsavban feloldottak, majd az oldatot felhígítva elektrolizálták. Milyen volt az ötvözet tömegszázalékos összetétele, ha az oldatban lévő összes fémion leválasztása 2 A áramerősség mellett 350,3 másodpercig tartott? (559/A)

Mo: x=0,1598 g = 40 m/m% Cu