

Soros kapcsolásban (nem túl nagy feszültséggel), indifferens elektródok között elektrolizálunk sósav- és réz(II)-szulfát-oldatokat, amelyek térfogata 1000 cm^3 , koncentrációja $0,100 \text{ mol/dm}^3$. Bizonyos idő elteltével megszakítjuk az elektrolízist és megmérjük az elektródok tömegét. Az egyik elektródon $0,635 \text{ g}$ tömegnövekedést tapasztalunk. (Soros kapcsoláskor a két fogyasztón átfolyó áram erőssége egyező.)

- a) Hogyan értelmezhető a vizsgált elektród tömegnövekedése?
- b) Írja fel az elektródokon végbemenő kémiai folyamatok reakcióegyenletét!
- c) Hogyan mutathatók ki az elektródokon fejlődő gázok? (Kémiai kísérleteket, ne színt és szagot írjon!)
- d) Számítsa ki, mekkora térfogatú $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású gáz keletkezett a két cellában összesen!
- e) Ha az elektrolízis megszakítása után a réz(II)-szulfát-oldathoz 100 cm^3 1 mol/dm^3 koncentrációjú kalcium-klorid oldatot öntünk, fehér csapadék válik ki. Értelmezze a tapasztalatot az ionegyenlet felírásával is!
- f) Mit tapasztalunk, ha a kalcium-klorid-oldat hozzáadása után tovább folytatjuk az elektrolízist?

(2007. május)

Megoldás: (15 pont)

- a)** A tömegnövekedést az egyik cella katódján kiváló réz okozza. **1 pont**
- b)** A sósavoldatban:
 Katódreakció: $2 \text{ H}_3\text{O}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O}$ (vagy $2 \text{ H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2$) **1 pont**
 Anódreakció: $2 \text{ Cl}^- = \text{Cl}_2 + 2 \text{ e}^-$ **1 pont**
 Az réz(II)-szulfát-oldatban:
 Katódreakció: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ **1 pont**
 Anódreakció: $6 \text{ H}_2\text{O} = \text{O}_2 + 4 \text{ H}_3\text{O}^+ + 4 \text{ e}^-$ (vagy $\text{H}_2\text{O} = \frac{1}{2} \text{ O}_2 + 2 \text{ H}^+ + 2\text{e}^-$) **1 pont**
- c)** Hidrogén kimutatása: durranógázpróba vagy meggyújtás. **1 pont**
 Klór kimutatása: pl. kálium-jodid-oldatba mártott szűrőpapír megbarnul. **1 pont**
 Oxigén kimutatása: izzó gyújtópálca lángra lobbann. **1 pont**
- d)** A kivált réz anyagmennyisége: $n(\text{Cu}) = m/M = 0,010 \text{ mol}$.
 A soros kapcsolás miatt adott idő alatt ugyanannyi töltés halad át mindkét cellán. **1 pont**
 A gázok anyagmennyisége:
 $n(\text{H}_2) = n(\text{Cl}_2) = 0,010 \text{ mol}$; $n(\text{O}_2) = 0,005 \text{ mol}$. **1 pont**
 $n_{\text{összes}} = 0,025 \text{ mol}$; $V = n \cdot V_m = 0,6125 \text{ dm}^3 \approx \mathbf{0,61 \text{ dm}^3}$ **1 pont**
- e)** Kalcium-szulfát csapódik ki. **1 pont**
 Reakcióegyenlet: $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) = \text{CaSO}_4(\text{sz})$ **1 pont**
- f)** Továbbra is réz (vörös színű fém) válik le (vagy: a kék oldat elhalványul), szúrós szagú gáz (klórgáz) fejlődik. **1 pont**
1 pont