

Nátrium-klorid-oldat elektrolízise

Két főzőpohárban $200,0-200,0 \text{ cm}^3$ $2,00 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-klorid-oldat van (az oldat sűrűsége $1,10 \text{ g/cm}^3$).

Az **A** főzőpohárban levő oldatot grafit-elektrodok, míg a **B** főzőpohárban levő oldatot higanykatód és grafitanód használatával elektrolizáljuk. Mindkét oldatot **10,0 A** áramerősséggel **1930 másodpercig** elektrolizáljuk.

$A_r(\text{H}) = 1,00$, $A_r(\text{O}) = 16,0$, $A_r(\text{Na}) = 23,0$, $A_r(\text{Cl}) = 35,5$

- a) Az **A** és **B** főzőpohárban lezajló elektrolízis során az anódon ugyanaz a tapasztalat figyelhető meg.

Az anód környezete

Tapasztalat:

A lejátszódó folyamat egyenlete:

- b) Mi történik az **A** főzőpohárban levő oldat elektrolízise során a katódon?

A katód környezete

Tapasztalat:

A lejátszódó folyamat egyenlete:

- c) Az elektrolízis befejeződése után fenolftaleint cseppentünk az **A** főzőpohárban levő folyadékba.

Tapasztalat:

A tapasztalat magyarázata:

Számítsa ki a katódon fejlődő gáz térfogatát ($25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -on, standard nyomáson)!

- d) Az elektrolízis után azonnal leöntjük a **B** főzőpohárban levő oldatot a higanykatódról, majd fenolftaleint cseppentünk a vizes oldatba.

Tapasztalat:

A katódon lejátszódó folyamat egyenlete:

Számítsa ki a visszamaradó oldat tömegszázalékos összetételét! (Tételezzük fel, hogy az összes gáz eltávozott az oldatból!)

(2011. május)

Megoldás: (16 pont)

- a) Tapasztalat: sárgászöld (szúrós szagú) gáz keletkezik *1 pont*
 $2 \text{Cl}^- = \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$ *1 pont*
- b) Tapasztalat: színtelen (szagtalan) gáz fejlődik *1 pont*
 $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- = \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$ *1 pont*
- c) Tapasztalat: az oldat lila (bíborvörös) színű lesz. *1 pont*
Magyarázat: lúgos kémhatású lesz az oldat *1 pont*
 $Q = I \cdot t$, $Q = 10,0 \text{ A} \cdot 1930 \text{ s} = 19\,300 \text{ C}$ *1 pont*
az elektrolízis során áthaladó e^- anyagmennyisége:
 $n(\text{e}^-) = Q/F = 19\,300 \text{ C} / 96500 \text{ C/mol} = 0,200 \text{ mol}$ *1 pont*
katódon: $n(\text{H}_2) = 0,100 \text{ mol}$, *1 pont*
 $V(\text{H}_2) = nV_m = 0,100 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 2,45 \text{ dm}^3$. *1 pont*
- d) Tapasztalat: az oldat színe nem változik *1 pont*
 $\text{Na}^+ + \text{e}^- = \text{Na}$ *1 pont*
Az elektrolízis során levált Na mennyisége: $n(\text{Na}) = 0,200 \text{ mol}$,
vagyis $0,200 \text{ mol NaCl}$ bomlott el:
 $m(\text{NaCl}) = 0,200 \text{ mol} \cdot 58,5 \text{ g/mol} = 11,7 \text{ g}$. *1 pont*
Kiinduláskor: $m(\text{oldat}) = 200,0 \text{ cm}^3 \cdot 1,10 \text{ g/cm}^3 = 220,0 \text{ g}$
elektrolízis után: $m(\text{oldat}) = 220,0 \text{ g} - 11,7 \text{ g} = 208,3 \text{ g}$ *1 pont*
Az oldatban eredetileg: $0,200 \text{ dm}^3 \cdot 2,00 \text{ mol/dm}^3 = 0,400 \text{ mol NaCl}$ volt,
 $0,200 \text{ mol}$ bomlott el, így a fele maradt, azaz $11,7 \text{ g}$. *1 pont*
A keletkezett oldat: $11,7 \text{ g} : 208,3 \text{ g} = 0,0562$, vagyis **5,62 tömeg%-os**. *1 pont*
- (Minden más helyes levezetés maximális pontszámot ér.)**