

Az újratölthető lítiumelemek (akkumulátorok) egyik típusában réz(II)-klorid található a lítium mellett, és e két anyag között lejátszódó redoxireakció termel elektromos áramot. Természetesen, mint minden galvánelemben, ebben is szükség van valamilyen elektrolitra, ami amellet, hogy nem tartalmazhat vizet, célszerűen nem is folyékony halmazállapotú.

Az elem működése közben a réz(II)-klorid réz(I)-kloriddá alakul.

a) Milyen nem kívánatos kémiai reakció játszódna le az elembe, ha az elektrolit vizet tartalmazna? Írja fel a reakció egyenletét!

b) Írja fel az elem katódján, illetve anódján áramtermelés közben lejátszódó folyamat egyenletét!

katód:

anód:

Azt, hogy egy galvánelem a működése során mekkora töltésmennyiséget képes termelni, az elem egyik legfontosabb jellemzőjének tartják. Ezt a töltésmennyiséget coulombban is kifejezhetnénk, de sokkal gyakrabban amperórában (Ah) adják meg.

c) 1,00 Ah töltésmennyiség hány C-nak felel meg?

Egy modern elektromos autó akkumulátora legalább 100 Ah kapacitású.

d) Legalább hány gramm lítiumot és hány gramm réz(II)-kloridot kell tartalmaznia egy 100 Ah-s akkumulátornak?

(Ha a c) feladatrészt nem tudta megoldani, számoljon $1,00 \cdot 10^6$ C töltésmennyiséggel!)

(2022. május id.)

Megoldás: (8 pont)

- a) $2 \text{Li} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{LiOH} + \text{H}_2$ **1 pont**
- b) Katód: $\text{CuCl}_2 + \text{e}^- = \text{CuCl} + \text{Cl}^-$ vagy $\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- = \text{Cu}^+$ **1 pont**
Anód: $\text{Li} = \text{Li}^+ + \text{e}^-$ **1 pont**
Ha a katód- és anódfolyamatokat felcseréli, de ugyanezek az egyenletek, akkor a 2 pontból 1 pont megadható.
- c) $1 \text{ C} = 1 \text{ As}$, tehát $1,00 \text{ Ah} = 3,60 \cdot 10^3 \text{ C}$ **1 pont**
- d) $Q = 100 \text{ Ah} = 3,60 \cdot 10^5 \text{ C}$
Az átáramlott elektronok anyagmennyisége:
 $n(\text{e}^-) = 3,60 \cdot 10^5 \text{ C} : 96 500 \text{ C/mol} = 3,73 \text{ mol}$ **2 pont**
Az elektródreakciók egyenlete alapján ehhez szükséges:
 $3,73 \text{ mol Li}$, tömege $3,73 \text{ mol} \cdot 6,94 \text{ g/mol} = 25,9 \text{ g}$ **1 pont**
 $3,73 \text{ mol CuCl}_2$, tömege $3,73 \text{ mol} \cdot 134,5 \text{ g/mol} = 502 \text{ g}$ **1 pont**
($1,00 \cdot 10^6$ C-bal számolva $71,9 \text{ g Li}$ és $1,39 \cdot 10^3 \text{ g CuCl}_2$ adódik.)