

Uvod

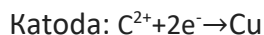
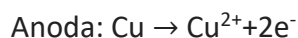
Kulometri

Kulometri su uređaji kojima se meri količina naelektrisanja na osnovu količine elektrolitički izdvojenih proizvoda. Najčešće se koriste elektrohemijske ćelije čiji se proizvodi javljaju u čistom stanju i omogućavaju da se u takvom obliku brzo i tačno mogu odrediti bilo merenjem mase, zapremine ili titracijom. Na osnovu toga kulometri mogu biti: sa čvrstim proizvodom, gasni i titracioni. Bitna karakteristika je da efikasnost kulometra mora biti oko 100%. Kako bi to bilo moguće, neophodno je, sprečiti sve sporedne reakcije kao i gubitke krajnjih proizvoda elektrolize na osnovu kojih se i određuje utrošena količina naelektrisanja.

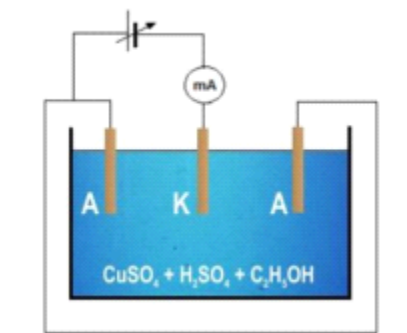
Najčešće korišćeni kulometri su srebrni i bakarni (kulometri sa čvrstim proizvodom).

Bakarni kulometar

Sastoji se od posude sa elektrolitom (CuSO_4 , H_2SO_4 i etanol) u koju su uronjene anoda (A) i katoda (K). Katoda se pre početka elektrolize mora očistiti. Anoda se, radi ravnomerne raspodele struje kroz ćeliju, može raspodeliti u dva simetrična dela koja se nalaze sa obe strane katode. Na elektrodama se u toku elektrolize odigravaju reakcije date jednačinama:



Tokom elektrolize dolazi do izdvajanja bakra na katodi čija se masa zbog toga povećava, dok se masa anode smanjuje. Za vreme rada kulometra na katodi se izdvaja bakar, a na anodi ekvivalentna količina bakra prelazi u rastvor u obliku kupri jona, stoga se koncentracija CuSO_4 ne menja tokom rada kulometra.



Slika 1. Šema bakarnog kulometra

O programu

Početna masa (m1) / g

Masa nakon elektrolize (m2) / g

Vreme trajanja elektrolize (t) / s

Jačina struje / A

Masa proizvoda izdvojenog na elektrodi (m) / g

Količina naelektrisanja koja učestvuje u Faradejskom procesu (Q1) / C

Ukupna protekla količina naelektrisanja (Q2) / C

Efikasnost / %

Zaključak

Slika 2. Izgled programa

Ovaj program je pisan u GUI-u kao ispomoć pri sređivanju vežbe Bakarni kulometar iz predmeta Elektrohemija.

Prvi korak pri korišćenju programa je uneti 4 vrednosti koje se mere tokom eksperimenta. To su: početna masa pločice, masa pločice nakon elektrolize, vreme trajanja elektrolize i jačina struje tokom elektrolize (te vrednosti su na slici uokvirene crvenom bojom).

Zatim se, nakon unosenja vrednosti, pritiskom na prvo dugme Izračunaj dobija vrednost mase proizvoda izdvojenog na elektrodi (koji predstavlja razliku dve unete mase i to je prva zeleno uokvirena stavka).

Potom, izračunavamo količine naelektrisanja, takođe pritiskom na dugme Izračunaj (druge dve zeleno uokvirene stavke). Prva količina naelektrisanja - $Q_1 = mzF/M$ (m-masa proizvoda izdvojenog na elektrodi, z-naelektrisanje, u ovom slučaju 2 jer se radi o bakru, F-Faradejeva konstanta i M-molarna masa bakra). Druga količina naelektrisanja - $Q_2 = I \cdot t$ (I-jačina struje i t-vreme trajanja elektrolize).

Poslednji deo programa predstavlja računanje efikasnosti i prikaz (kao zaključak) da li je eksperiment u redu ili ne. To smo zaključili iz toga što je efikasnost Bakarnog kulometra približno 100%. Ukoliko u programu izračunata efikasnost iznosi ispod 95% ili preko 110% u zaključku se pojavljuje: Eksperiment nije tačan i polje postaje crvene boje. Ukoliko je efikasnost između 95 i 110% u polju Zaključak se ispisuje: Eksperiment je tačan i polje postaje zeleno obojeno.

Takođe, ukoliko je uneta masa nakon elektrolize manja od početne mase, eksperiment je nemoguć i u polju za izračunavanje mase, kao i u zaključku se ispisuje: Nemoguće i polja postaju crveno obojena.