**Protokol z fyzikálnej chémie**

**Meno:** Dominika Karbáčová

**Dátum:** 30.09.2020

**Téma: 18. Verifikácia Faradayových zákonov**

**Úloha:**  1. a) Pomocou coulometra na meď zistite náboj prešlý pri elektrolýze prúdom I=0,2; 0,1 A a 0,05 A za rovnaké časové intervaly

b) Vypočítajte prúdové výťažky jednotlivých elektrolýz

2. Pomocou coulometrov na meď a na jód sa presvedčite o platnosti 2. Faradayovho zákona

**Princíp:** Elektrolýza je rozklad elektrolytu prechodom jednosmerného elektrického prúdu cez elektrolyzér. Vzťah medzi prešlým elektrickým nábojom a množstvom látky, ktoré elektrochemicky zreagovalo, vyjadrujú Faradayove zákony:

1. látkové množstvo n, ktoré elektrochemicky zreagovalo, je úmerné veľkosti náboja, ktorý prešiel roztokom
2. látkové množstvá rôznych zlúčenín pozmenených elektrickým nábojom Q/z sú rovnaké a na elektrochemickú premenu jedného mólu látky je potrebný náboj z.96487 C.

Všeobecný Faradayov zákon vyplýva z týchto dvoch:

 alebo 

, kde m je hmotnosť, M je mólová hmotnosť, z je nábojové číslo, F=96487 A.s.mol-1 je Faradayova konštanta.

Ak reakcia na pracovnej elektróde prebieha so 100% prúdovým výťažkom, potom z množstva vylúčenej látky pri elektrolýze možno stanoviť prešlý náboj, lebo platí:



Ak na elektróde dochádza súčasne k vedľajším reakciám, pozorujeme výsledky odlišné od výsledkov teoretických.

Pomer množstva skutočne vzniknutého produktu a množstva teoreticky vypočítaného podľa Faradayovho zákona sa volá prúdový výťažok. Coulometria je metóda, ktorá na základe množstva vylúčenej látky umožňuje určiť množstvo prešlého náboja.

**Potreby:** Coulometer na meď a jód, zdroj jednosmerného prúdu, regulačný odpor, miliampérmeter, vodiče, byreta, titračné banky, odmerná banka, Oettelov roztok, 15% KI, 0,01 mol.dm-3 Na2S2O3, roztok škrobu, stopky, lieh.

**Postup:** 1.) Pred meraním si očistíme a odvážime katódu z coulometra, ktorú použijeme na zachytenie meďnatých katiónov.

2.) Po pripevnení katódy do coulometra vlejeme Oettelov roztok. Po zapojení coulometra do obvodu v sérii s ampérmetrom a regulačným odporom na jednosmerný prúd necháme prebiehať elektrolýzu pri rôznych hodnotách prúdu v intervale 10 minút.

3.) Pri týchto intervaloch zakaždým vyberieme katódu, opláchneme ju vodou a liehom, vysušíme nad varičom a odvážime jej hmotnosť.

4.) V druhej časti k obvodu pripojíme aj coulometer na jód, pričom prúd nastavíme na 0,05 A a elektrolýzu necháme prebiehať 15 minút. Po ukončení elektrolýzy stanovíme množstvo jódu titráciou Na2S2O3, pričom ako indikátor nám bude slúžiť škrobový maz.

**Vyhodnotenie výsledkov:**

 MCu2+= 63,546 g/mol, t = 600 s, z Cu2+= 2 , F= 96 487 A.s.mol-1.

****

**I1=0,05A**

m1=12,5587g...................... m2=12,56998g................... m2- m1 = 0,00828g 🡪mexp

t1=10min.= 600s

mteor = = 0,00987g Q= = 25.14C

Prúdový výťažok:

**I2=0,1A**

m1=12,56698 g...................... m2=12,5871g................... m2- m1  = 0,02012g 🡪mexp

t2=10min.= 600s

mteor = = 0,0197g Q= = 61,099C

Prúdový výťažok:

**I3=0,2A**

m1=12,5871 g...................... m2=12,6306g................... m2- m1  = 0,0435g 🡪mexp

t3=10min.= 600s

mteor= = 0,0395g Q= = 13,209C

Prúdový výťažok:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| I (A) | mexp (g) | mteor (g) | Q (C) |  |
| 0,05 | 0,00828 | 0,0987 | 25,14 | 8,389 |
| 0,1 | 0,02012 | 0,0198 | 61,09 | 1,02 |
| 0,2 | 0,0435 | 0,0395 | 13,209 | 1,10 |

priemerná spotreba 0,01 M Na2S2O3 bola 1 ml I=0,05A t=15min. = 900s

mCu teor.= = = 0,01481g mCu exp= 12,6483-12,6306=0,0177g

Qteor = = 44,9744C Qexp = = 53,75C

Prúdový výťažok:

m(I2)teor.= = 0,0591g

c1V1=c2V2

c2=0,01.0,001/0,01= 0,001M

m(I2)exp = c.M.V= 0,001.126,905.0,1=0,0126g

Qteor = 44,93C Qexp= 9,579C

Prúdový výťažok:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **mteor (g)** | **mexp (g)** | **Qteor (C)** | **Qexp (C)** |  |
| **Cu** | 0,01481 | 0,0177 | 44,974 | 53,75 | 1,195 |
| **I2** | 0,0591 | 0,0126 | 44,93 | 9,579 | 0,2132 |

**Záver**: Elektrolýzou sme vylučovali meď na katóde pri rôznych hodnotách prúdu. Zistené experimentálne hmotnosti tejto medi sme porovnali s teoretickými a podielom týchto hodnôt sme určili prúdový výťažok. Po pripojení coulometra na jód sme 15 minút vylučovali na anóde jód a na katóde meď pri prúde 0,05 A. Jód sme stanovili titráciou.