
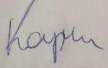
	Politechnika Bydgoska im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Zakład Informatyki Stosowanej i Inżynierii Systemów		
	Przedmiot	Fizyka	
Nr. ćwiczenia	E6		
Imię i nazwisko:	Nikodem Gębicki		
Numer lab.	9	Data oddania sprawozdania:	04.06.2023

Karta pomiarowa

Laboratorium fizyczne, Politechnika Bydgoska		Karta pomiarowa																																	
Imię i nazwisko: <u>Nikodem Gębicki</u>		Data:																																	
Wydział: <u>IT, ITA</u>																																			
Kierunek: <u>Informatyka Stosowana</u>																																			
Semestr: <u>II</u>																																			
Nr ćwiczenia: <u>E6</u>		Temat ćwiczenia: <u>Wyznaczenie stałej Faradaya</u>																																	
KARTA POMIAROWA																																			
Wzór roboczy: $k = \frac{m_B - m_A}{It}$ $F = \frac{M}{k_w}$																																			
Wyniki pomiarów, wartości tablicowe: $m_A = 96,694 \text{ g}$ $m_B = 97,416 \text{ g}$ $I_0 = 1,795$ $I = 1,791$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>t [s]</th> <th>I [A]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>1</td><td>1,7955</td></tr> <tr><td>4</td><td>2</td><td>1,793</td></tr> <tr><td>6</td><td>3</td><td>1,792</td></tr> <tr><td>8</td><td>4</td><td>1,7915</td></tr> <tr><td>10</td><td>5</td><td>1,791</td></tr> <tr><td>12</td><td>6</td><td>1,791</td></tr> <tr><td>14</td><td>7</td><td>1,791</td></tr> <tr><td>16</td><td>8</td><td>1,791</td></tr> <tr><td>18</td><td>9</td><td>1,791</td></tr> <tr><td>20</td><td>10</td><td>1,791</td></tr> </tbody> </table> $\bar{I} = 1,792 \text{ A}$		t [s]	I [A]	2	1	1,7955	4	2	1,793	6	3	1,792	8	4	1,7915	10	5	1,791	12	6	1,791	14	7	1,791	16	8	1,791	18	9	1,791	20	10	1,791	Dokładności przyrządów, dokładności odczytu wartości tablicowych: $\Delta t = 1 \text{ s}$ $\Delta m = 0,001 \text{ g}$ $\Delta I = 0,001 \text{ A}$ $k = \frac{97,416 \text{ g} - 96,694 \text{ g}}{1,792 \text{ A} \cdot 1200 \text{ s}}$ $k = 0,0003366 \text{ g/s}$	
t [s]	I [A]																																		
2	1	1,7955																																	
4	2	1,793																																	
6	3	1,792																																	
8	4	1,7915																																	
10	5	1,791																																	
12	6	1,791																																	
14	7	1,791																																	
16	8	1,791																																	
18	9	1,791																																	
20	10	1,791																																	
Obliczona wartość wyznaczonej wielkości fizycznej:		Podpis prowadzącego: 																																	

Wstęp teoretyczny

Wyjaśnić pojęcia: elektrolit, dysocjacja elektrolityczna, elektroliza

- Elektrolit to substancja, która w roztworze wodnym lub w stopionym stanie przewodzi prąd elektryczny. Elektrolity mogą być zarówno związkami organicznymi, jak i nieorganicznymi.
- Dysocjacja elektrolityczna to proces, w którym cząsteczki elektrolitu rozpadają się na jony w roztworze wodnym lub podczas topnienia. W wyniku tego procesu powstają jony dodatnie (kationy) i jony ujemne (aniony).
- Elektroliza jest procesem chemicznym, w którym za pomocą prądu elektrycznego zachodzi reakcja chemiczna. W wyniku elektrolizy dochodzi do przemiany substancji elektrolitycznej na produkty elektrolizy.

Zapisać równanie dysocjacji siarczanu(VI)miedzi(II)

Równanie dysocjacji siarczanu(VI)miedzi(II) wygląda następująco:



Siarczan(VI)miedzi(II) rozpada się na jon miedzi(II) (Cu^{2+}) oraz jon siarczanu (SO_4^{2-}).

Wyjaśnić różnicę pomiędzy atomem miedzi Cu i jonem Cu^{2+}

Atom miedzi (Cu) składa się z jądra atomowego, w którym znajdują się protony (ładunki dodatnie) i neutrony (beźładunkowe), oraz z elektronów, które krążą wokół jądra. Natomiast jon miedzi(II) (Cu^{2+}) to atom miedzi, który utracił dwa elektrony. Oznacza to, że jon Cu^{2+} ma dwa ładunki dodatnie, ponieważ liczba protonów w jądrze nadal pozostaje niezmienną, a liczba elektronów zmniejsza się o dwa. Różnica między atomem miedzi a jonem Cu^{2+} polega na ilości elektronów, co wpływa na ich właściwości chemiczne i reaktywność.

Wyjaśnić co dzieje się w elektrolicie w trakcie przepływu prądu

W elektrolicie, pod wpływem przepływu prądu elektrycznego, jony poruszają się w odpowiednich kierunkach. Jony dodatnie, czyli kationy, przemieszczają się w stronę elektrody o ładunku ujemnym (katody), podczas gdy jony ujemne, czyli aniony, poruszają się w stronę elektrody o ładunku dodatnim (anody).

Na katodzie, pod wpływem przepływającego prądu elektrycznego, jony metalu redukują się, czyli przyjmują elektrony, co prowadzi do wydzielenia metalu. Natomiast na anodzie, jony związku chemicznego utleniają się, oddając elektrony, co prowadzi do reakcji utleniania substancji.

Co to jest równoważnik elektrochemiczny i stała Faradaya

- Pierwsze prawo Faradaya mówi, że masa substancji, która jest wydzielana lub odkładana podczas elektrolizy, jest proporcjonalna do ilości ładunku elektrycznego, który przepłynął przez elektrolit.
- Drugie prawo Faradaya mówi, że ilość substancji wydzielanej lub odkładanej podczas elektrolizy jest proporcjonalna do stosunku ich mas atomowych i ładunków jonowych.
- Równoważnik elektrochemiczny to ilość substancji, która reaguje lub jest wydzielana podczas przepływu jednego molu ładunku elektrycznego. Jest to miara ilości substancji, która bierze udział w elektrochemicznej reakcji redoks.
- Stała Faradaya jest równa ilości ładunku elektrycznego przepływającego przez elektrolit podczas elektrolizy jednomolowej substancji. Jej wartość wynosi około 96 485 kulombów na mol. Oznacza to, że podczas przepływu jednego mola ładunku przez elektrolit, reaguje lub wydziel się jedno moło substancji elektrochemicznej.

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z reakcjami zachodzącymi na elektrodach w czasie elektrolizy oraz wyznaczenie równoważnika elektrochemicznego miedzi oraz stałej Faradaya. Elektrolitem stosowanym w doświadczeniu jest wodny roztwór CuSO_4 .

Wyniki pomiarów, obliczenia i rachunek niepewności

Wzory

U(I)

$$U_A(I) = \sqrt{\frac{\sum (I - I_n)^2}{90}}$$

$$U_B(I) = \frac{0,001A}{\sqrt{3}}$$

$$U_C(I) = \sqrt{U_A^2(I) + U_B^2(I)}$$

U(t)

$$U_B(t) = U_C(t) = \frac{1s}{\sqrt{3}}$$

U(m)

$$U_B(m) = U_C(m) = \frac{0,001g}{\sqrt{3}}$$

U(k)

$$U(k) = \sqrt{\left(\frac{1}{It} * U_C(m_1)\right)^2 + \left(-\frac{1}{It} * U_C(m_2)\right)^2 + \left(-\frac{m_2 - m_1}{tI^2} * U_C(I)\right)^2 + \left(\frac{m_2 - m_1}{It^2} * U_C(t)\right)^2}$$

U(F)

$$U(F) = \sqrt{\left(\frac{-M}{2k^2} * U(k)\right)^2}$$

Obliczenia

Lp.	t [min]	I [A]	avg(I)-I	(avg(I)-I)^2
1	2	1,794	-0,002	5,29E-06
2	4	1,793	-0,001	1,69E-06
3	6	1,792	0,000	9,00E-08
4	8	1,792	0,000	9,00E-08
5	10	1,791	0,001	4,90E-07
6	12	1,791	0,001	4,90E-07
7	14	1,791	0,001	4,90E-07
8	16	1,791	0,001	4,90E-07
9	18	1,791	0,001	4,90E-07
10	20	1,791	0,001	4,90E-07
Avg		1,792		
m1 [g]	96,694			
m2 [g]	97,418			
k [g/As]	3,4E-04			
F [C/mol]	94355			
Ua(I)	1,1E-07			
Ub(I)	5,8E-04			
Uc(I)	5,8E-04			
Ub(t)	0,58			
Ub(m1)	5,8E-04			
Ub(m2)	5,8E-04			
U(k)	4,3E-07	2,7E-07	-2,7E-07	-1,1E-07
U(F)	120			1,6E-07
wg. M1 * U				
wg. M2 * U				
wg. I * U				
wg. T * U				
Masa miedzi [g/m]	63,546			
Wartościowość	2			

Wyniki

$$k = (3,4 \pm 0,0086) * 10^{-4} \frac{g}{As}$$

$$F = 94355 \pm 240 \frac{C}{mol}$$

$k = 2, \alpha = 95\%$

Dane tablicowe

$$k = 3,2 * 10^{-4} \frac{g}{As}$$

$$F = 96485 \frac{C}{mol}$$

Wnioski

Na podstawie masy katody przed i po elektrolizie można wyznaczyć równoważnik elektrochemiczny elektrolizowanego metalu oraz doświadczalnie sprawdzić wartość stałej Faradaya.