

1

da

2 title

3 title

4 Opracowanie wyników

Masa miedzi wydzielonej podczas elektrolizy na katodzie

$$m = 0,301g$$

Zmiana masy anod podczas elektrolizy

$$M = 0,298g$$

Oblicz wartość współczynnika elektrochemicznego wykorzystując wzór $k = \frac{m}{I \cdot t}$

$$k = \frac{0,301}{0,5 * 30 * 60} = 0,000334 \left[\frac{g}{C} \right]$$

Korzystając z otrzymanej wartości współczynnika k oblicz, przy pomocy wzoru $F = \frac{\mu}{w \cdot k}$

$$F = \frac{63.58}{2 * 0,000334} = 95179,64 \left[\frac{C/mol}{\frac{g}{C}} \right]$$

Posługując się wyznaczoną doświadczalnie stałą Faradaya oblicz wielkość ładunku elementarnego

$$e = \frac{F}{N_a} = \frac{95179,64}{6,02 * 10^{23}} = 1.58 * 10^{-19} [C]$$

OBLICZANIE NIEPEWNOŚCI POMIAROWEJ

$$m = 0,301g$$

Niepewność pomiaru masy miedzi wydzielonej podczas elektrolizy przyjmujemy jako

$$u(m) = 0,00058g$$

Oblicz niepewność wartości ładunku elektrycznego, który przepłynął przez elektrolit. W tym celu obliczamy niepewność pomiaru natężenia prądu wiedząc, że jest ona równa

$$u(I) = (\text{klasa amperomierza} * \text{zakres} / 100) = 0,5 * 0,75 / 100 = 0,0038 [A]$$

Oszacuj niepewność pomiaru czasu. W zależności od oceny wielkości tej niepewności można uwzględnić ją w dalszych obliczeniach albo pominąć ze względu na fakt, że jest zanedbywalnie mała.

W naszym przypadku $u(t) = 1s \quad \frac{u(t)}{t} = \frac{1}{1800} = 0,056\%$

Będziemy uwzględniać tę niepewność.

Ponieważ równoważnik elektrochemiczny miedzi obliczyliśmy ze wzoru $k = \frac{m}{I \cdot t}$ w którym występują tylko operacje mnożenia i dzielenia, złożona niepewność względna jest równa

$$\frac{u(k)}{k} = \sqrt{\left[\frac{u(m)}{m} \right]^2 + \left[\frac{u(I)}{I} \right]^2 + \left[\frac{u(t)}{t} \right]^2} = \sqrt{\left[\frac{0,00058}{0,301} \right]^2 + \left[\frac{0,0038}{0,5} \right]^2 + \left[\frac{1}{1800} \right]^2} = 0,0079$$

$$u(k) = 0,0079 * 0,000334 = 2,6 * 10^{-6} \left[\frac{g}{C} \right]$$

Stała Faradaya oraz ładunek elementarny obliczane są z wzorów, w których obliczone k mnożone lub dzielone jest przez tablicowe stałe, których niepewności są pomijalnie małe więc

$$\frac{u(F)}{F} = \frac{u(k)}{k} \quad \frac{u(e)}{e} = \frac{u(k)}{k}$$

$$u(f) = F \cdot \frac{u(k)}{k} = 95179,64 * 0,0079 = 751,92 \left[\frac{C}{mol} \right] \quad u(e) = e \cdot \frac{u(k)}{k} = 1,58 * 10^{-19} * 0,0079 = 1,2 * 10^{-21} [C]$$

Zestawienie wyników Wszystkie wartości zostały zebrane w tabeli

	wartość tablicowa	wartość wyznaczona	różnica	niepewność	niepewność względna [%]
k	$0,0003294[\frac{g}{C}]$	$0,000334[\frac{g}{C}]$	$5 \cdot 10^{-6}[\frac{g}{C}]$	$2,6 \cdot 10^{-6}[\frac{g}{C}]$	0,79
F	$96500[\frac{C}{mol}]$	$95179,64[\frac{C}{mol}]$	$1320,36[\frac{C}{mol}]$	$751,92[\frac{C}{mol}]$	0,79
e	$1,6 \cdot 10^{-19}[C]$	$1,58 \cdot 10^{-19}[C]$	$2 \cdot 10^{-21}[C]$	$1,2 \cdot 10^{-21}[C]$	0,79

Porównanie mas blaszek :

Zmiana mas na anodach wyniosła 0,297g

Niepewność $u(m) = 0,00058g$

Sprawdzamy czy ubytek masy na anodach jest równy masie wytworzonej miedzi w granicach niepewności.

Będzie to prawdą gdy $|y_1 - y_2| < U(y_1 - y_2)$

$$|0,301 - 0,297| < 2 \cdot \sqrt{2 \cdot 0,00058^2}$$

$$0,004 < 0,0016$$

Oznacza to, że ubytek masy nie jest równy masie wytworzonej miedzi w granicach niepewności.

5 Wnioski

Przyjmując wartość współczynnika rozszerzenia $k = 2$ możemy obliczyć poszczególne niepewności rozszerzone korzystając ze wzoru $U(y) = ku_c(y)$.

Wyznaczona wartość równoważnika elektrochemicznego miedzi wynosi $0,000334 \pm 0,00001[\frac{g}{C}]$, więc jest zgodna z wartością tabelaryczną w granicach niepewności rozszerzonej.

Wyznaczona wartość stałej Faradaya wynosi $95179,64 \pm 1503,84[\frac{C}{mol}]$, więc jest zgodna z wartością tabelaryczną w granicach niepewności rozszerzonej.

Wyznaczona wartość ładunku elementarnego wynosi $1,58 \cdot 10^{-19} \pm 2,4 \cdot 10^{-21}[C]$, więc jest zgodna z wartością tabelaryczną w granicach niepewności rozszerzonej.

Zatem wszystkie otrzymane wyniki możemy uznać za zgodne z wartościami tabelarycznymi.