

Zagadnienia do opracowania

1. Jakie są różnice w opisie przewodnictwa elektrycznego metali i elektrolitów? Opisz, na czym polega proces elektrolizy

- Metale przewodzą prąd, gdy przyłożą się do nich napięcie. Elektrony nie są związane z atomami, mogą przemieszczać się w całej objętości przewodnika. W elektrolizie przewodnictwo następuje w skutek ruchu jonów, cały proces ma podłoże chemiczne.
- Elektroliza wywołana jest przez wymuszoną wędrówkę jonów do elektrod (najczęściej jest to wywołane przez przyłożenie napięcia elektrycznego, choć może również nastąpić np. autodysocjacja) zanurzonych w roztworze. Elektroda naładowana ujemnie nazywana jest katodą, naładowana dodatnie - anodą. Do katody dążą dodatnio naładowane cząstki (kationy), a do anody ujemnie naładowane aniony. Po dotarciu do elektrod przekazują im swój ładunek, czasami wchodzi z nimi w reakcje chemiczną, przez co zmieniają się w obojętne elektrycznie związki chemiczne bądź pierwiastki. Wędrujące jony mogą po drodze ulegać reakcjom chemicznym z innymi jonami, lub innymi substancjami zawartymi w roztworze. Powstające tak substancje mogą osadzać się na elektrodach, bądź wydzielać się z układu w postaci gazu (jak ma to miejsce w przypadku elektrolizy wody)

2. Podaj prawa elektrolizy Faradaya

- *"Masa substancji wydzielonej podczas elektrolizy jest proporcjonalna do ładunku, który przepłynął przez elektrolit"*

$$m = Q \cdot k = I \cdot t \cdot k$$

oznaczenia: k - równoważnik elektrochemiczny; Q - ładunek elektryczny; I - natężenie prądu elektrycznego; t - czas

- *"Ładunek Q potrzebny do wydzielenia lub wchłonięcia masy m jest dany zależnością:"*

$$Q = \frac{Fmz}{M}$$

oznaczenia: F - stała Faradaya (w $\frac{C}{mol}$); z - ładunek jonu (bezwymiarowy); M - masa molowa jonu (w $\frac{g}{mol}$)

3. Jaką masę substancji wydzieli podczas przepływu przez elektrolit prąd o natężeniu 1 ampera w czasie jednej sekundy? Podaj nazwę tej wielkości.

Masa zależy od samej substancji - wartość tą opisuje *równoważnik elektrochemiczny*. Wszystko wynika z I prawa Faradaya. Skoro $m = I \cdot t \cdot k$, i wiemy, że $I = 1A$ oraz $t = 1s$, więc: $m = k$ (oczywiście nie do końca, gdyż jednostka równoważnika elektrochemicznego to $\frac{kg}{C}$, jednak po podstawieniu wartości, C "się skróci". Wartość ta jest stabilizowana.

4. Wyjaśnij na przykładzie pojęcia: masa molowa, wartościowość, kation, anion, katoda, anoda.

Przykładowy pierwiastek - Potas (K)

- Masa molowa - masa jednego mola materii (mol - liczba cząstek równa liczbie atomów zawartych w 0,012 kg izotopu węgla ^{12}C) (wyrażone jest to poprzez liczbę Avogadra - N_A). W przypadku potasu wynosi ona $39 \frac{g}{mol}$
- wartościowość - wartość określająca ilość możliwych do utworzenia wiązań przez cząsteczkę. Potas ma wartościowość I (co oznacza, że jest w stanie mieć co najwyżej jedno wiązanie (może też występować w stanie wolnym))
- kation - jon o ładunku dodatnim np. K^+ (jon potasu)
- anion - jon o ładunku ujemnym np. Cl^- (jon chloru)
- katoda - elektroda przez którą z urządzenia wypływa prąd elektryczny. W odbiornikach prądu jest elektrodą ujemną, w źródłach prądu (np. akumulator samochodowy) elektrodą dodatnią. Występuje w parze z anodą. Zachodzi na niej proces redukcji.
- anoda - elektroda przez którą prąd elektryczny wpływa do urządzenia. Analogicznie do katody - w odbiornikach jest elektrodą dodatnią, w źródłach elektrodą ujemną. Zachodzi na niej proces utleniania.

5. Zdefiniuj pojęcia: 1 amper, 1 volt i 1 kulomb. Wyraż te jednostki za pomocą jednostek podstawowych układu SI.

- 1 Amper (A) - (za wikipedią) Jest to prąd, który płynąc w dwóch równoległych, prostoliniowych, nieskończenie długich przewodach o znikomym małym przekroju kołowym, umieszczonych w próżni w odległości 1m od siebie, spowodowałby wzajemne oddziaływanie przewodów na siebie z siłą równą $2 \cdot 10^{-7} N$ na każdy metr długości przewodu.
- 1 Volt (V) - (za wikipedią) Między dwoma punktami pola występuje różnica potencjałów (napiecie elektryczne) $1V$, jeśli praca wykonana przy przesuwaniu ładunku $1C$ między tymi punktami wynosi $1J$.

$$1V = \frac{1J}{1C} = \frac{1W}{1A} = \frac{1kg \cdot m^2}{1A \cdot s^3}$$

- 1 Kulomb (C) - (za wikipedią) - jest to ładunek elektryczny przepływający w czasie 1 sekundy przez przekrój poprzeczny przewodnika, gdy natężenie prądu elektrycznego płynącego przez tę powierzchnię wynosi $1A$

$$1C = 1A \cdot 1s$$

6. W jaki sposób (szeregowo czy równolegle) należy włączyć amperomierz do obwodu? Dlaczego?

Amperomierz do obwodu elektrycznego należy wpiąć szeregowo - idealny amperomierz ma rezystancję zerową, nie istnieje wtedy strata prądu na rzecz oporu, i odczyt jest dokładny z właściwą wartością natężenie płynącego prądu

7. Ile atomów miedzi osadzi się na elektrodzie po przepłynięciu przez elektrolit ładunku elektrycznego równego stałej Faradaya?

$$N = \frac{I \cdot t}{w \cdot e}$$

$$I \cdot t = Q = F = e \cdot N_A$$

$$w = 2$$

$$N = \frac{N_A}{w} = \frac{6,0221413}{2} = 3,01107065[mol]$$

8. Ładunek elektryczny Q jest iloczynem natężenia prądu I oraz czasu t : $Q = It$. Korzystając z prawa przenoszenia niepewności oszacuj niepewność wyznaczenia ładunku z pomiarów I i t .

$$u_c(Q) = \sqrt{(t \cdot u(I))^2 + (I \cdot u(t))^2}$$