

SZEREG NAPIĘCIOWY METALI OGNIWA GALWANICZNE

Uwaga!

Wartości potencjału mierzone w części doświadczalnej mogą być obarczone błędem. Na mierzone wartości potencjału mogą wpływać: składniki stopowe w metalach elektrod, które są materiałami o czystości technicznej, cząsteczki organiczne adsorbujące się na powierzchni elektrod, aniony zanieczyszczeń i tlen w elektrolicie.

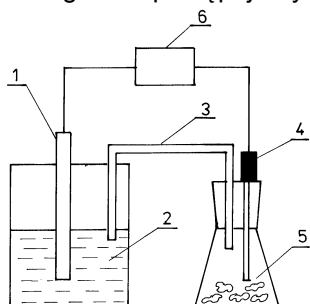
Ćwiczenie 1. - Pomiar potencjału odwracalnego (równowagowego) metali.

Celem ćwiczenia jest zmierzenie potencjału odwracalnego metali dla różnych stężeń elektrolitu, porównanie z wartościami teoretycznymi oraz wyznaczenie potencjału normalnego dla Zn i Cu.

- | | | | |
|---------|--------------------------------------|-------------|--|
| Sprzęt: | - elektrody Zn i Cu | Odczynniki: | - CuSO_4 i ZnSO_4 o stęż.: 0.01; 0.1; 1 mol/1000g H_2O |
| | - elektroda odniesienia – kalomelowa | | - alkohol etylowy |
| | - mostek elektrolityczny | | |
| | - zlewki, papier ścierny | | |
| | - miernik napięcia | | |
| | - przewody | | |

Opis ćwiczenia.

Układ pomiarowy połączyć wg schematu na rys.3. Elektroda powinna być każdorazowo czyszczona papierem ściernym i odtłuszczona przez przemycie alkoholem. Po włączeniu pomiaru i odczekaniu do ustalenia się wartości potencjału równowagowego (ok. 3 minuty) otrzymaną wartość wpisujemy do tabl. umieszczonej w sprawozdaniu. Analogicznie postępujemy dla wszystkich stężeń elektrolitu rozpoczynając od stężenia najniższego.



Rys.3.

Schemat układu do pomiaru potencjału odwracalnego metali

- 1 - badany metal
- 2 - elektrolit
- 3 - klucz elektrolityczny
- 4 - elektroda odniesienia
- 5 - naczynko z nasyconym KCl
- 6 - miernik potencjału

Ćwiczenie 2. - Pomiar SEM ogniwa Daniella.

- | | | | |
|---------|--------------------------|-------------|--|
| Sprzęt: | - elektrody: Zn i Cu | Odczynniki: | - roztwór CuSO_4 o stęż. 0.1M i 1M |
| | - mostek elektrolityczny | | - roztwór ZnSO_4 o stęż. 0.1 M i 1M |
| | - zlewki | | |
| | - papier ścierny | | |
| | - miernik potencjału | | |
| | - przewody | | |

Opis ćwiczenia:

Budujemy ogniwo $\text{Zn} | \text{ZnSO}_4 || \text{CuSO}_4 | \text{Cu}$ przy stężeniu 0.1M. Elektrody należy uprzednio oczyścić papierem ściernym i odtłuścić alkoholem etylowym. Następnie przy pomocy miernika cyfrowego mierzymy wartość SEM ogniwa. Pomiar jest pomiarem potencjału ogniwa otwartego gdyż oporność wyjścia miernika wynosi min. $10^{16} \Omega$.

Ponownie budujemy ogniwo Daniell'a, używając roztworów o stężeniu 1M oraz mierzymy SEM tego ogniwa.

Uwaga: Roztwory należy zlać do tych samych butelek.

Ćwiczenie 3. Ogniwo stężeniowe. Pomiar SEM ogniwa.

- | | | | |
|---------|----------------------------------|-------------|---|
| Sprzęt: | - elektrody Cu - 2szt. | Odczynniki: | - roztwory CuSO_4 o stęż.: 0.01M; 0.1M; 1M |
| | - zlewki | | |
| | - klucz (mostek) elektrolityczny | | |
| | - cyfrowy miernik potencjału | | |
| | - przewody | | |

Opis ćwiczenia:

Budujemy ogniwa:

$$\text{Cu} | 0.01\text{M } \text{CuSO}_4 || 1\text{M } \text{CuSO}_4 | \text{Cu}$$
$$\text{Cu} | 0.1\text{M } \text{CuSO}_4 || 1\text{M } \text{CuSO}_4 | \text{Cu}$$

W obwód zewnętrzny ogniwa włączamy miernik potencjału i po ustaleniu się różnicy potencjałów notujemy jej wartości.

Ćwiczenie 4. Działanie kwasów na metale

- | | | | |
|---------|---------------------------------------|-------------|--|
| Sprzęt: | - statyw z probówkami (pod wyciągiem) | Odczynniki: | - 2M kwasy; HCl, HNO_3 , H_2SO_4 |
| | | | - stężone kwasy; HCl, HNO_3 , H_2SO_4 |
| | | | - pręty lub blaszki: Zn, Fe, Cu |

Opis ćwiczenia

Wyczyścić dokładnie papierem ściernym na wysokość 2 cm pręty lub blaszki metali, a następnie przemyć końcówki wodą i wodą destylowaną. Do trzech probówek wlewamy kolejno po 1 cm³ 2M HCl, HNO₃ i H₂SO₄. Do trzech następnych po 1cm³ stężonych kwasów. Do każdej z nich wkładamy oczyszczone metale i obserwujemy zachodzące reakcje.

Miedź metaliczna **nie reaguje** z rozcieńczonymi kwasami. Reaguje tylko z kwasami utleniającymi, do których zalicza się stężony H₂SO₄ i stężony HNO₃. W reakcjach tych tworzą się sole miedzi, lecz **nie wydziela się wodoru**. Następuje redukcja siarki lub azotu do niższego stopnia utlenienia (NO, NO₂, SO₂).

Cynk z kwasami utleniającymi reaguje podobnie jak miedź. Żelazo ulega pasywacji w tych kwasach (tworzą się tlenki). Z kwasami rozcieńczonymi reaguje wypierając z nich wodór.

Odmienne zachowanie się miedzi w porównaniu do pozostałych badanych metali w reakcjach z kwasami rozcieńczonymi wynika z faktu, że potencjał normalny miedzi jest wyższy od potencjału normalnego wodoru w szeregu napięciowym metali.

Wyniki obserwacji oraz zachodzące reakcje zamieścić w tabeli.