

Temat Ćwiczenia

Ocena skuteczności inhibitora na szybkość korozji stali węglowej

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest określenie wpływu tiomocznika $(\text{NH}_2)_2\text{CS}$ na kinetykę roztwarzania stali w kwasie siarkowym H_2SO_4 przy różnych stężeniach inhibitora (0.0 %, 0,001 %, 0,01% , 0,1 %) oraz określenie skuteczności działania inhibitora.

Określa się zmianę masy próbek metalowych o znanej powierzchni w kąpeli kwasu siarkowego oraz trzech kąpielach tego samego kwasu w obecności trzech różnych stężeń inhibitora.

Aparatura i odczynniki:

4 zlewki 250 cm³, 4 szkiełka zegarkowe, po 4 blaszki stalowe: stal St3 i stal kwasoodporna, pipeta jednomiarowa 25 cm³, pipeta wielomiarowa 5 cm³, pęseta, suwmiarka, papier ścierny, bibuła, suszarka, waga elektroniczna,

H_2SO_4 (5 %, 10%), 1% lub 10% inhibitor $(\text{NH}_2)_2\text{CS}$ (tiomocznik), metanol,

Wykonanie ćwiczenia:

- Jeżeli próbki stalowe są pokryte rdzą lub zabrudzone – należy je oczyścić papierem ściernym.
- Starannie wytrzeć próbki z pyłu za pomocą bibuły
- Próbki zważyć na wadze z dokładnością do 0,001 g – wagę zanotować
- Zmierzyć wymiary próbek suwmiarką z dokładnością do 0,1 mm i zanotować.
- Obliczyć potrzebne ilości kwasu siarkowego i 10% tiomocznika do sporządzenia 0,001%, 0,01%, 0,1% roztworów tiomocznika w kwasie. Obliczenia wykonać dla objętości całkowitej roztworów 250 cm³. **Wyniki skonsultować z prowadzącym ćwiczenia i zaproponować techniczny sposób wykonania roztworów i po akceptacji przystąpić do dalszej części ćwiczenia.**
- Zgodnie z poniższą tabelą dodać do oznaczonych zlewek za pomocą odpowiedniej pipety obliczoną ilość inhibitora i odpowiednią ilość kwasu siarkowego tak aby uzyskać ok. 250 cm³ roztworu. Roztwór wymieszać bagietką. (do sporządzenia roztworów można wykorzystać pomocniczo kolbę miarową 100 cm³)

	Zlewka 1	Zlewka 2	Zlewka 3	Zlewka 4
Inhibitor	0	0,001 %	0,01 %	0,1 %

- Odtłuścić próbki w alkoholu metylowym poprzez kilkukrotne zanurzenie w słoiku z alkoholem metylowym
- Za pomocą pęsety wstawić zgodnie z oznaczeniami po jednej sztuce każdego rodzaju stali do odpowiedniej zlewki w taki sposób aby górna powierzchnia próbki była zanurzona min. 1 cm poniżej poziomu roztworu i aby próbki nie dotykały się wzajemnie
- Zaraz po włożeniu próbek zacząć odmierzać czas eksperymentu podany przez prowadzącego (1-1,5 h)
- Zlewki przykryć szkiełkami zegarkowymi i obserwować szybkość reakcji na poszczególnych próbkach.
- Po upływie podanego czasu próbki wyjąć , opłukać wodą wodociągową, osuszyć za pomocą suszarki i zważyć na tej samej wadze. Wynik zanotować.
- Wykonać potrzebne obliczenia do arkusza sprawozdawczego.
- Wykonać wykresy zależności efektywności działania inhibitora (E) od jego stężenia oraz szybkości korozji od stężenia inhibitora dla obu rodzajów stali. Najlepiej w postaci wykresów blokowych.
- Porównać wyniki i zamieścić odpowiednie wnioski w sprawozdaniu.

Temat Ćwiczenia

Ocena skuteczności inhibitora na szybkość korozji stali węglowej

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest określenie wpływu tiomocznika $(\text{NH}_2)_2\text{CS}$ na kinetykę roztwarzania stali w kwasie siarkowym H_2SO_4 przy różnych stężeniach inhibitora (0.0 %, 0,001 %, 0,01% , 0,1 %) oraz określenie skuteczności działania inhibitora.

Określa się zmianę masy próbek metalowych o znanej powierzchni w kąpeli kwasu siarkowego oraz trzech kąpielach tego samego kwasu w obecności trzech różnych stężeń inhibitora.

Aparatura i odczynniki:

4 zlewki 250 cm³, po 4 blaszki stalowe: stal St3 i stal kwasoodporna, pipeta jednomiarowa 25 cm³, pipeta wielomiarowa 5 cm³, pęseta, papier ścierny, bibuła, suszarka, waga elektroniczna, szkiełka zegarkowe 4 szt H₂SO₄ (8%, 10%), 10% inhibitor $(\text{NH}_2)_2\text{CS}$ (tiomocznik), metanol, suwmiarka

Wykonanie ćwiczenia:

- Jeżeli próbki stalowe są pokryte rdzą lub zabrudzone – należy je oczyścić papierem ściernym.
- Starannie wytrzeć próbki z pyłu za pomocą bibuły
- Probki zważyć na wadze z dokładnością do 0,001 g – wagę zanotować
- Zmierzyć wymiary próbek suwmiarką z dokładnością do 0,1 mm i zanotować.
- Obliczyć potrzebne ilości kwasu siarkowego i 10% tiomocznika do sporządzenia 0,001%, 0,01%, 0,1% roztworów tiomocznika w kwasie. Obliczenia wykonać dla objętości całkowitej roztworów 250 cm³. **Wyniki skonsultować z prowadzącym ćwiczenia i zaproponować techniczny sposób wykonania roztworów i po akceptacji przystąpić do dalszej części ćwiczenia.**
- Zgodnie z poniższą tabelą dodać do oznaczonych zlewek za pomocą odpowiedniej pipety obliczoną ilość inhibitora i odpowiednią ilość kwasu siarkowego tak aby uzyskać ok. 250 cm³ roztworu. Roztwór wymieszać bagietką. (do sporządzenia roztworów można wykorzystać pomocniczo kolbę miarową 100 cm³)

	Zlewka 1	Zlewka 2	Zlewka 3	Zlewka 4
Inhibitor	0	0,001 %	0,01 %	0,1 %

- Odtłuścić próbki w alkoholu metylowym poprzez kilkukrotne zanurzenie w słoiku z alkoholem metylowym
- Za pomocą pęsety wstawić zgodnie z oznaczeniami po jednej sztuce każdego rodzaju stali do odpowiedniej zlewki w taki sposób aby górna powierzchnia próbki była zanurzona min. 1 cm poniżej poziomu roztworu i aby próbki nie dotykały się wzajemnie
- Zaraz po włożeniu próbek zacząć odmierzać czas eksperymentu podany przez prowadzącego (1-1,5 h)
- Zlewki przykryć szkiełkami zegarkowymi i obserwować szybkość reakcji na poszczególnych próbkach.
- Po upływie podanego czasu próbki wyjąć , opłukać wodą wodociągową, osuszyć za pomocą suszarki i zważyć na tej samej wadze. Wynik zanotować.
- Wykonać potrzebne obliczenia do arkusza sprawozdawczego.
- Wykonać wykresy zależności efektywności działania inhibitora (E) od jego stężenia oraz szybkości korozji od stężenia inhibitora dla obu rodzajów stali. Najlepiej w postaci wykresów blokowych.
- Porównać wyniki i zamieścić odpowiednie wnioski w sprawozdaniu.

Temat Ćwiczenia

Ocena skuteczności inhibitora na szybkość korozji stali węglowej

Obliczanie szybkości korozji i stopnia odporności.

INHIBIT. [%]	Oznaczenie próbki	S [cm ²]	Δm [g]	E [%]	V_c [g/m ² doba]	V_p [mm/rok]
0	1m _p					
	1m _k					
0,001	2m _p					
	2m _k					
0,01	3m _p					
	3m _k					
0,1	4m _p					
	4m _k					

ρ – gęstość stali ~ 7.86 [g/cm³]

Średnia szybkość korozji $V_c = \Delta m / S t$ [g / m² doba]; jeśli jednostka w g / m² doba to V_p w [mm/ rok] liczymy zgodnie z poniższym zapisem

$$V_p = \{ 365 / 1000 \rho \} V_c \text{ [mm/rok]}$$

Wykreślić zależność $E = f(c_{inh})$, $V_p = f(c_{inh})$ wykres blokowy

Temat Ćwiczenia

Ocena skuteczności inhibitora na szybkość korozji stali węglowej

Arkusz sprawozdawczy do ćwiczenia 10.2

OCENA SKUTECZNOŚCI WPŁYWU INHIBITORA NA SZYBKOŚĆ KOROZJI STALI WĘGLOWEJ.

Imię i Nazwisko	DATA	OCENA
		Kolokwium
Nr ćwiczenia	Stanowisko	Wykonanie

Stężenie/rodzaj kwasu

Stężenie Inhibitora [%]	Oznaczenie próbki	Masa próbki przed badaniem m_0 [g]	Masa próbki po badaniu m_{kor} [g] $t = \dots$	Ubytek masy Δm [g]	Powierzchnia próbki S [cm ²]	Ubytek masy na jednostkę powierzchni [g/cm ²]	Skuteczność działania inhibitora E [%]
0	1. m_p						
	1. m_k						
0,001	2. m_p						
	2. m_k						
0,01	3. m_p						
	3. m_k						
0,1	4. m_p						
	4. m_k						

 m_p - próbka ze stali zwykłej m_k - próbka ze stali kwasoodpornej

E - określenie skuteczności działania inhibitora:

$$E = \left[1 - \frac{\Delta m_{z \text{ inhibitorem}}}{\Delta m_{\text{bez inhibitora}}} \right] 100 \% \quad \Delta m_{\text{bez inhibitora}} - \text{oznacza wynik dla próbki ze zlewki nr 1}$$

$$\Delta m = (m_0 - m_{kor}), \quad m_0 - \text{początkowa masa próbki}$$

S- powierzchnia w cm², liczona jako;

$$S = 2 (\text{wysokość} \times \text{szerokość}) + 2 (\text{wysokość} \times \text{grubość}) + 2 (\text{szerokość} \times \text{grubość}).$$