

Temat Ćwiczenia

## Badanie przebiegu korozji kwasowej betonu cementowego

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zbadanie wpływu dwóch kwasów na trwałość betonu cementowego, sprawdzenie skuteczności ochrony przed korozją za pomocą powierzchniowego zabezpieczenia hydrofobowego jak również zapoznanie się z metodą pólilościowego określenia stopnia skażenia betonu poprzez chlorki. Badanie polega na ocenie ubytku masy poszczególnych próbek betonu w wyniku korozji kwasowej. Kwasy w kontakcie z betonem reagują z wodorotlenkiem wapniowym a także z glinianami i krzemianami powodując destrukcję materiału. Miarą zniszczenia jest ubytek masy materiału. Należy ocenić wpływ działania różnych kwasów, na intensywność korozji oraz skuteczność warstwy zabezpieczającej.

Aparatura i odczynniki:

- pojemniki 550 cm<sup>3</sup> ( 2 szt. ), pojemnik 250 cm<sup>3</sup> (1 szt.), szczypcy do betonu,
- kolby stożkowe 250 cm<sup>3</sup> (3 szt.),
- pipeta wielomiarowa 25 cm<sup>3</sup>, pipeta wielomiarowa 5 cm<sup>3</sup>, pipeta jednomiarowa 20 cm<sup>3</sup>,
- zlewka 250 cm<sup>3</sup> (1 szt.), szklana bagietka,
- zlewka szklana 100 cm<sup>3</sup> z zakraplaczem, zlewka szklana do preparatu zabezpieczającego,
- kolba miarowa 100 cm<sup>3</sup>,
- cylinder miarowy 500cm<sup>3</sup>,
- lejek ilościowy z uchwytem, sączi jakościowe,
- tryskawka z wodą destylowaną, pędzel,
- stężone kwasy HCl i CH<sub>3</sub>COOH (pod dygestorium),
- roztwór 0,5 M AgNO<sub>3</sub>, 10% roztwór chromianu potasowego,
- próbki betonu ( 7 szt.), sproszkowany beton,
- waga elektroniczna.

Wykonanie ćwiczenia:

**Część I** (do przeprowadzenia tydzień przed wykonaniem pozostałych części ćwiczenia) :

- Pobrać od prowadzącego próbkę betonu do zabezpieczenia powierzchni oraz preparat do zabezpieczenia. Zanotować w arkuszu sprawozdawczym nazwę preparatu i oznaczyć próbkę jeżeli jeszcze nie została oznaczona.
- Przebrać preparat do oznaczonej zlewki i za pomocą pędzla pomalować dwukrotnie wszystkie powierzchnie próbki stosując metodę mokre na mokre. Malowanie przeprowadzić pod dygestorium.
- Próbkę pozostawić do wyschnięcia po czym wstawić do wody z pozostałymi próbkami betonowymi.

**Część II :**

- Mając podane stężenia kwasu solnego i octowego obliczyć potrzebne ilości kwasu i wody do sporządzenia roztworów kwasów o stężeniach 2% lub 3% ( w zależności od stanowiska).

**Obliczenia zweryfikować u prowadzącego ćwiczenia.**

- Posługując się cylindrem oraz oznaczoną pipetą sporządzić w butelkach 0,5 litra roztworu kwasu octowego oraz 0,8 litra roztworu kwasu solnego.

**Wszystkie operacje ze stężonymi kwasami wykonywać pod dygestorium z włączonym wentylatorem.**

**Uwaga: Należy zachować szczególną ostrożność i pamiętać, że stężony kwas wlewamy do wody a nie odwrotnie.**



Temat Ćwiczenia

## Badanie przebiegu korozji kwasowej betonu cementowego

- Wyjąć z wody 6 wstępnie namoczonych próbek betonu i jedną próbkę o zabezpieczonej powierzchni (tego samego rodzaju) i jeżeli nie są oznaczone oznaczyć w sposób trwały. Następnie zebrać z próbek nadmiar wody za pomocą wilgotnej ściereczki.
- Próbkę zważyć na wadze z dokładnością do 0,1 g a wyniki zapisać w arkuszu sprawozdawczym.
- Do najmniejszego pojemnika włożyć próbkę betonu o zabezpieczonej powierzchni i zalać roztworem kwasu solnego tak aby kwas zakrył próbkę betonu.
- Włożyć po trzy próbki betonu do każdego pojemnika i zalać odpowiednio każdy pojemnik innym kwasem. Poziom kwasu powinien sięgać co najmniej 1 cm powyżej górnej części powierzchni próbki. Jeżeli pozostało trochę roztworu kwasu solnego dolać go do pojemnika z próbką zabezpieczoną. Zanotować które próbki są zalane którym kwasem. Pojemniki lekko przykryć wieczkiem i umieścić pod dygestorium.
- Natychmiast po zalaniu próbek rozpocząć pomiar czasu.
- W odstępach czasu podanych przez prowadzącego wyjąć na pokrywkę, za pomocą szczypic, dwie próbki betonu (jedna z HCl a druga z CH<sub>3</sub>COOH), przenieść na pokrywce do zlewu, przepłukać pod bieżącą wodą, zebrać nadmiar wody wilgotną ściereczką i zważyć na tej samej wadze. Wyniki zanotować. (próbki nie wkładamy ponownie do kwasu tylko odkładamy do zlewu)
- Podczas wyjmowania ostatniej pary próbek z roztworów kwasów wyjąć także z najmniejszego pojemnika próbkę o zabezpieczonej powierzchni i analogicznie jak to było z poprzednimi próbkami wypłukać pod bieżącą wodą zebrać nadmiar wody i zważyć na wadze a wynik zanotować.
- Wyniki przedstawić w formie wykresu zależności ubytku masy od czasu korozji.
- Ocenić skuteczność działania powłoki zabezpieczającej.

## Część III :

**Półilościowe oznaczenie skażenia betonu jonami chlorkowymi**

- Odważyć próbkę sproszkowanego betonu ok. 10g, przenieść do zlewki 250 cm<sup>3</sup> i zalać ok. 50 cm<sup>3</sup> wody destylowanej. Następnie poddać hydratacji mieszając szklaną bagietką intensywnie przez 10 minut.
- Używając sączka i lejka miarowego odsączyć roztwór do kolbki miarowej 100 cm<sup>3</sup>. Osad przepłukać ok. 40 cm<sup>3</sup> wody destylowanej i dopełnić kolbkę do kreski. (jeżeli roztwór nie jest klarowny przesączyć powtórnie).
- Za pomocą pipety jednomiarowej pobrać do każdej kolbki stożkowej po 20 cm<sup>3</sup> klarownego przesączu.
- Do każdej kolbki dodać ok. 50 cm<sup>3</sup> wody destylowanej i 3-5 kropli wskaźnika 10% roztworu chromianu potasowego – roztwór zabarwi się na żółto.
- Następnie przy pomocy pipety wielomiarowej o poj. 5 cm<sup>3</sup> dodać do każdej kolbki 0,5M roztwór AgNO<sub>3</sub>; zaczynając od 1 kropli, a następnie stale mieszając porcje po 0,5 cm<sup>3</sup>. Należy zaobserwować moment zmiany zabarwienia z żółtego na trwałe brunatne. Zanotować ilość dodanego AgNO<sub>3</sub> do uzyskania zmiany zabarwienia. Z tabeli zamieszczonej w arkuszu sprawozdawczym odczytać przybliżoną zawartość jonów chlorkowych w próbce. Jako wartość rzeczywistą przyjąć średnią z trzech pomiarów.
- Ocenić stopień zagrożenia dla badanego betonu jaki powoduje występująca ilość chlorków.

0,5	0,2
1,0	0,4
1,5	0,6
2,0	0,8
2,5	1,0
3,0	1,2

Na podstawie zamieszczonej tabeli określić zawartość jonów chlorkowych w poszczególnych próbkach. Wynikami i wartością średnią i określić stopień skażenia badanego betonu chlorkami.



## Temat Ćwiczenia

Badanie przebiegu korozji kwasowej betonu cementowego

## Arkusz sprawozdawczy do ćwiczenia 9.2

## BADANIE PRZEBIEGU KOROZJI KWASOWEJ BETONU CEMENTOWEGO

Imię i Nazwisko	DATA	OCENA
		Kolokwium
Nr ćwiczenia	Stanowisko	Wykonanie

## Badanie przebiegu korozji kwasowej betonu cementowego i jego skażenia

Czas trwania pomiaru t [min]	Oznaczenie próbki	Masa próbki przed pomiarem [g]	Masa próbki po korozji [g]	HCL ..... %		CH <sub>3</sub> COOH ..... %	
				Ubytek masy		Ubytek masy	
				$\Delta m$ [g]	$\Delta m/m_0$ [%]	$\Delta m$ [g]	$\Delta m/m_0$ [%]
	próbka zabezpieczona						

Masa próbki przed pomiarem [g] =  $m_0$ Masa próbki po pomiarze [g]  $m_x = m_{20}, m_{40}, m_{60}$ ; ubytek masy  $\Delta m = m_0 - m_x$ Zawartość rozpuszczalnych chlorków w badanej próbce betonu w zależności od objętości reagującego 0.5 m AgNO<sub>3</sub>

Objętość AgNO <sub>3</sub> dodana do zmiany barwy, cm <sup>3</sup>	Zawartość jonów chlorkowych w betonie % mas.
1 kropla	0
0.5	0.2
1.0	0.4
1.5	0.6
2.0	0.8
2.5	1.0
3.0	1.2

Na podstawie załączonej tabeli określić zawartość chlorków w poszczególnej próbce, wyznaczyć wartość średnią i określić stopień skażenia badanego betonu chlorkami.