

CHEMIA MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

Studia stacjonarne

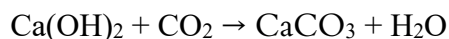
Ćwiczenie 6

KOROZJA BETONU

Imię i nazwisko....., dzień i godzina zajęć....., data.....

Zadanie 1 Ocena stopnia zubożenia i skażenia betonu

Zubożnianie betonu, czyli karbonatyzacja polega na reakcji dwutlenku węgla z otoczenia z różnymi składnikami stwardniałego zaczynu cementowego, przede wszystkim z wodorotlenkiem wapnia, z utworzeniem węglanu wapnia:



Proces karbonatyzacji rozpoczyna się na powierzchni betonu i postępuje w głąb betonu. Objętość kryształów węglanu wapnia jest o ok. 6% większa od objętości kryształów wodorotlenku wapnia, a jego rozpuszczalność jest ok. 100 razy mniejsza od rozpuszczalności wodorotlenku. Karbonatyzacja jest więc pod pewnymi względami korzystna, gdyż zwiększa szczelność betonu, poprawiając tym samym odporność na korozję przez ługowanie. Niemniej jednak, proces ten prowadzi równocześnie do obniżenia alkaliczności betonu od pH około 13 aż do 9,5. W środowisku o obniżonej wartości pH stal zbrojeniowa przestaje być chroniona (pasywną warstwą zabezpieczającą żelazo zawarte w stali) przed korozją i ulega niszczeniu.

Proces korozji zbrojenia może ulec przyspieszeniu na skutek działania czynników agresywnych penetrujących w głąb betonu aż do powierzchni zbrojenia (skażenie betonu). Najgroźniejsze jest skażenie jonami chlorkowymi. Gdy ich stężenie w pobliżu zbrojenia osiągnie wartość krytyczną, rozpoczyna się korozja stali. W obecności chlorków stal zaczyna korodować nawet wtedy, gdy $\text{pH} > 12$. Jony chlorkowe powodują uszkodzenie warstw pasywnych na powierzchni stali, a następnie korozję wżerową, to znaczy powstawanie punktowych, głębokich ubytków zbrojenia.

Pomiar głębokości zubożenia betonu

Powierzchnię przełamu betonu należy lekko zwilżyć wodą destylowaną, tak, aby nie powstała widoczna warstewka wody. Następnie na przełam nanieść przy użyciu tryskawki roztwór fenoloftaleiny. Jeżeli powierzchnia zachowuje barwę wilgotnego betonu (szarą), oznacza to, że $\text{pH} < 8$, zabarwienie przełamu na kolor lekko różowy wskazuje na $\text{pH} = 8 \div 10,5$, kolor fioletowy $\text{pH} > 10,5$. Zanotować obserwacje i wnioski.

Obserwacje i wnioski:

Zadanie 2 Obecność jonów chlorkowych w betonie

Jakościowa ocena zawartości chlorków w betonie polega na oznaczaniu obecności chlorków rozpuszczalnych w wodzie, a więc związków sprzyjających korozji zbrojenia.

Obecność jonów chlorkowych w cieczy porowej betonu można stwierdzić, przeprowadzając reakcję charakterystyczną z roztworem AgNO_3 . Chlorek srebra, powstający w wyniku reakcji azotanu srebra z chlorkami rozpuszczonymi w cieczy porowej betonu, zabarwia powierzchnię betonu na białą.



Próbkę zanurzoną w roztworze jonów chlorkowych wyjąć, osuszyć ściereczką i nanieść na jej powierzchnię roztwór AgNO_3 . Takie same czynności wykonać dla próbki zanurzonej w wodzie destylowanej. Zanotować obserwacje i wnioski.

Obserwacje i wnioski:

Zadanie 3 Obecność jonów siarczanowych w betonie

Jony siarczanowe wywołują korozję siarczanową w betonie. Reagują one ze składnikami stwardniałego zaczynu cementowego, tworząc nierozpuszczalne produkty korozji, krystalizujące z przyłączeniem wody i zwiększające przy tym znacznie swoją objętość. Powoduje to bardzo duże naprężenia wewnętrzne, powodujące rysy i pęknięcia, co może się skończyć całkowitym rozpadem betonu.

Obecność jonów siarczanowych w betonie można stwierdzić, przeprowadzając reakcję charakterystyczną z roztworem $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$. Siarczan baru, powstający w wyniku reakcji azotanu baru z siarczanami rozpuszczonymi w cieczy porowej betonu, zabarwia powierzchnię betonu na białą:



Próbkę zanurzoną w roztworze jonów siarczanowych wyjąć, osuszyć ściereczką i nanieść na jej powierzchnię roztwór $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$. Takie same czynności wykonać dla próbki zanurzonej w wodzie destylowanej. Zanotować obserwacje i wnioski.

Obserwacje i wnioski:

Zadanie 4 Identyfikacja rodzaju tynków mineralnych

Rozdrobnione próbki (po ok. 1 g) gipsu, zaprawy wapiennej, zaprawy cementowo-wapiennej i cementowej wsypać do probówek. Następnie do każdej probówki wlać ok. 2 cm³ roztworu kwasu solnego HCl. Obserwować, czy reakcja zachodzi, szybkość reakcji oraz barwę roztworu nad osadem. Na tej podstawie można wstępnie określić rodzaj materiału budowlanego.

Obserwacje:

a) gips

b) zaprawa wapienna

c) zaprawa cementowo-wapienna

d) zaprawa cementowa

Wnioski: