

Hydroliza skrobi

Szkło: cylinder 100 cm³, kolba miarowa 25 cm³, termometr, kolba okrągłodenna, trójszyjna 500 cm³, pipeta 10 cm³, zlewka 600 cm³, bagietka, lejek szklany, naciągarka do pipet, łopátka, dipol magnetyczny

Sprzęt: polarymetr, mieszadło magnetyczne

Odczynniki i roztwory: skrobia, 0,11 M H₂SO₄

Cel ćwiczenia: zapoznanie się z procesem przemysłowego scukrzania skrobi oraz przeprowadzenie tego procesu w skali laboratoryjnej

Przebieg ćwiczenia

W zlewce rozpuścić 32 g skrobi w 400 cm³ roztworu kwasu siarkowego(VI) (0,11 M), a następnie przelać całość do reaktora. Włączyć mieszadło i ogrzewanie reaktora przez transformator, po czym ogrzewać do temperatury 100°C. Przez cały czas utrzymywać podwyższą temperaturę, nie doprowadzając do wrzenia.

UWAGA:

W temperaturze około 66°C następuje kleikowanie, więc należy zwiększyć obroty mieszadła, a po przejściu skrobi w stan rozpuszczony ponownie zmniejszyć.

Po rozpuszczeniu skrobi wyłączyć mieszadło i pobrać pipetą 10 cm³ roztworu. Próbkę wlać do kolby miarowej o pojemności 25 cm³ i uzupełnić wodą destylowaną (do kreski). Po schłodzeniu próbki do temperatury około 20°C zmierzyć jej skręcalność na polarymetrze. Kolejne próbki pobierać co 20 min przez około 2-3 h.

Metoda polarymetryczna oznaczania skrobi i glukozy

W roztworach skrobia i glukoza mają zdolność skręcania płaszczyzny polaryzacji światła, zgodnie ze wzorem Biota:

$$c = \frac{100 \cdot \alpha}{[\alpha]_D \cdot d}$$

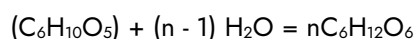
w którym:

c – stężenie badanego roztworu [g/100 cm³], α – kąt skręcania w stopniach kątowych [deg],
[α]_D – skręcalność właściwa [deg · cm³/(g · dm)], d – grubość warstwy roztworu, tj. długość rurki polarymetrycznej [dm].

Skręcalność właściwa skrobi zależy od warunków rozpuszczania. I tak np. skręcalność skrobi rozpuszczonej w gorącym stężonym roztworze CaCl_2 wynosi $+203^\circ$, a w 1 N NaOH wynosi $+163^\circ$. Skręcalność właściwa glukozy wynosi $+52,5^\circ$, a składa się na to skręcalność α -R-glukozy i β -R-glukozy, które istnieją w roztworze w równowadze w proporcji odpowiednio 36,5% i 63,5%.

Opracowanie wyników

- obliczyć stężenie początkowe $[\text{g}/100 \text{ cm}^3]$ roztworu skrobi w kuwecie pomiarowej
- na podstawie pierwszej próbki pobranej w warunkach badań (o znanym stężeniu początkowym roztworu) obliczyć skręcalność właściwą $[\alpha]_D$ skrobi $[\text{deg} \cdot \text{cm}^3 / (\text{g} \cdot \text{dm})]$, korzystając ze wzoru Biota
- znając skręcalność właściwą skrobi oraz kąty skręcenia α $[\text{deg}]$, obliczyć stężenie skrobi $[\text{g}/100 \text{ cm}^3]$ w poszczególnych próbkach na podstawie wzoru Biota
- obliczyć stężenie glukozy $[\text{g}/100 \text{ cm}^3]$ w każdej próbce, korzystając z reakcji:



162

180

- wykreślić krzywą wzorcową zależności odczytanego kąta skręcenia od stężenia skrobi i glukozy
- obliczyć stopień scukrzenia (przereagowania) [%] badanego roztworu w stanie równowagi
- obliczyć stałą scukrzenia k $[\text{1}/\text{min}]$ według wzoru:

$$C = C_0 \cdot e^{-kt}$$

w którym:

C – stężenie skrobi w stanie równowagi $[\text{g}/100 \text{ cm}^3]$, C_0 – stężenie początkowe skrobi $[\text{g}/100 \text{ cm}^3]$.