

BADANIE SZYBKOŚCI REAKCJI TIOSIARCZANU SODU Z KWASEM SOLNYM W ZALEŻNOŚCI OD STĘŻENIA SUBSTRATÓW I TEMPERATURY

Sprzęt:

wielkie probówki
cylinder miarowy
pipety
stoper
termometr

Odczynniki:

tiosiarczan sodu ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
kwas solny – 1-molowy roztwór

Opis wykonania doświadczenia:

Wpływ stężenia substratów na szybkość reakcji.

Do czterech probówek wlewamy kolejno: 1 cm^3 , 2 cm^3 , 4 cm^3 , 8 cm^3 roztworu tiosiarczanu sodu, otrzymanego w wyniku rozpuszczenia 2 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ w 100 cm^3 wody destylowanej.

Następnie dopełniamy każdą probówkę wodą destylowaną do objętości 12 cm^3 . Do każdej z probówek dodajemy po 5 cm^3 10% roztworu kwasu solnego. Każdą probówkę z osobna odwracamy szybkim ruchem do góry dnem, w celu wymieszania roztworu i włączamy stoper. Obserwujemy zachodzące zmiany i zapisujemy czas, jaki upłynął od momentu zmieszania roztworów do pojawienia się zmętnienia.

cm ³ roztw. Na ₂ S ₂ O ₃	cm ³ H ₂ O	Całkowita obj. roztw. [cm ³]	Ilość użytego HCl [cm ³]	Czas pojawienia się zmętnienia [s]
1	11	12	5	56
2	10	12	5	42
4	8	12	5	30
8	4	12	5	18

Szybkość reakcji zależy od stężenia substancji reagujących.

Wpływ temperatury na szybkość reakcji.

Do pięciu probówek wlewamy po 5 cm³ 0,05 m roztworu tiosiarczanu sodu, zaś do innych pięciu probówek wlewamy po 5 cm³ 0,1 m kwasu solnego. Pierwsze dwie probówki z roztworem tiosiarczanu sodu i kwasu solnego wstawiamy do zlewki z wodą i po osiągnięciu jednakowej temperatury (t₁) mieszamy oba roztwory, włączamy stoper i mierzymy czas pojawienia się zmętnienia. Następnie wstawiamy do zlewki z wodą kolejne dwie probówki, ogrzewamy do temperatury t₁+10°C, mieszamy oba roztwory, włączamy stoper i mierzymy czas pojawienia się zmętnienia. Powtarzamy to samo doświadczenie z pozostałymi probówkami, ogrzewając za każdym razem roztwory do temperatury t₁+20°C, t₁+30°C, t₁+40°C.

Temperatura [°C]	Objętość 0,05m Na ₂ S ₂ O ₃ [cm ³]	Objętość zużytego 0,1m HCl [cm ³]	Czas pojawienia się zmętnienia [s]
pokojowa t ₁	5	5	250
t ₁ +10°C	5	5	120
t ₁ +20°C	5	5	65
t ₁ +30°C	5	5	30
t ₁ +40°C	5	5	17

Na każdy wzrost temperatury o 10°C szybkość reakcji wzrasta dwu- lub trzykrotnie, co jest zgodne z regułą Van't Hoffa. Reakcję tiosiarczanu z kwasem solnym opisuje poniższe równanie chemiczne:

