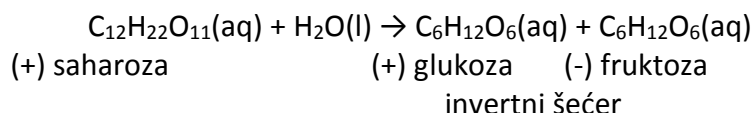


KINETIKA INVERZIJE SAHAROZE

Uvod:

U ovoj je vježbi zadatak odrediti konstantu brzine reakcije inverzije saharoze, red reakcije te vrijeme poluživota. To ćemo odrediti tako da ćemo pratiti promjenu koncentracije saharoze određeno vrijeme uz kiselinu kao katalizator. Tijek reakcije može se pratiti polarimetrijski jer saharoza zakreće ravninu polarizacije svjetlosti nadesno (+), a produkt njezine hidrolize, invertni šećer nalijevo (-).



Ako je α_0 kut zakretanja saharoze na početku, α_t kut nakon vremena t , a α_∞ kut kad je reakcija završena, onda je $(\alpha_0 - \alpha_\infty)$ proporcionalan početnoj koncentraciji šećera ($c_{A,0}$), a $(\alpha_t - \alpha_\infty)$ koncentraciji neinvertiranog šećera (c_A). Ti se izrazi mogu uvrstiti u jednažbe za reakcije prvog i drugog reda. Primjer za jednažbu prvog reda izgleda:

$$\ln(\alpha_t - \alpha_\infty) = \ln(\alpha_0 - \alpha_\infty) - kt.$$

Konstanta se određuje grafički tako da se na os apscise nanese vrijeme inverzije t , a na os ordinate $\ln(\alpha_t - \alpha_\infty)$. Ako je reakcija prvog reda, onda grafikon koji pokazuje kako se mijenja $\ln(\alpha_t - \alpha_\infty)$ u odnosu na vrijeme trajanja reakcije mora biti pravac. Koeficijent smjera pravca jednak je k . Ukoliko se ne dobije pravac dobiveni se rezultati uvrštavaju u izraz za reakciju drugog reda. Tamo se onda radi ovisnost $\frac{1}{\ln(\alpha_t - \alpha_\infty)}$ o vremenu t . Koeficijent smjera pravca također je k .

Tablica 1. Jednažbe za reakcije prvog i drugog reda

Red reakcije	Jednažba brzine	Promjena koncentracije s vremenom	Poluživot
1.	$v = k c_A$	$\ln \frac{c_{A,0}}{c_{A,t}} = kt$	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$
2.	$v = k c_A^2$	$\frac{1}{c_{A,t}} = \frac{1}{c_{A,0}} + kt$	$t_{1/2} = \frac{1}{k c_{A,0}}$

Pribor i kemikalije: polarimetar s priborom, čaša od 250 mL, čaša od 600 mL, menzura od 100 mL, plamenik, tronožac i mrežica (ili električni rešo), stakleni štapić, termometar, otopina saharoze (w = 20%), otopina HCl (c = 4 M), destilirana voda.

Postupak:

1. Uključi polarimetar barem 10 minuta prije mjerenja.
2. Izbaždari polarimetar destiliranom vodom. (Odredi nul-točku.)
3. Pripremljenoj 20%-tnoj otopini šećera dodaj HCl (na 100 g otopine šećera dodaje se 25 mL otopine HCl).
4. Polarimetrijsku cijev napuni što je brže moguće.
5. Očitaj kut zakretanja saharoze na početku, α_0 , a zatim očitaj kut nakon vremena t, α_t , i bilježi pripadno vrijeme. Svaki 10 minuta očitavaj kut zakretanja u vremenu od 80 minuta.
6. Tekućinu koja je preostala u čaši nakon punjenja polarimetrijske cijevi zagrij na vodenoj kupelji do 60°C kako bi se inverzija potpuno dovršila. Kad se otopina ohladi, ulij je u polarimetrijsku cijev i očitaj kut α_∞ .
7. Odredi konstantu brzine inverzije saharoze grafički, tako da na prvom grafu na os apscisu naneseš vrijeme inverzije t, a na os ordinatu $\ln(\alpha_t - \alpha_\infty)$, a na drugom grafu na os apscisu naneseš vrijeme inverzije t, a na os ordinatu $\frac{1}{\ln(\alpha_t - \alpha_\infty)}$. Odredi red reakcije i izračunaj poluživot.

Prikaz rezultata mjerenja:

Tablica 2. Rezultati mjerenja za inverziju saharoze

t/min	α_t	$(\alpha_t - \alpha_\infty)$	$\ln(\alpha_t - \alpha_\infty)$	$\frac{1}{\ln(\alpha_t - \alpha_\infty)}$
0				
10				
20				
30				
40				
50				
60				
70				
80				
∞				

Grafički prikazi rezultata mjerenja: (2 grafa)

Zaključak:

1. Red reakcije:
2. Konstanta brzine reakcije:
3. Vrijeme poluživota: