

KRIOSKOPIJA

Uvod: Pod ledištem se podrazumijeva ona temperatura u kojoj su u ravnoteži čvrsta i tekuća faza. Ledište je temperatura očvršćivanja. Tlak para čvrste i tekuće faze pri temperaturi ledišta moraju biti isti.

Pošto otopine imaju niži tlak para od čistih otapala slijedi da će se ravnoteža između čvrste faze i tekuće faze kod otopina uspostaviti pri nižoj temperaturi. Zato otopine imaju niže ledište nego čisto otapalo.

Sniženje ledišta proporcionalno je molalitetu, bez obzira na prirodu otopljene tvari i može se izračunati na slijedeći način:

$$\Delta T = i \cdot K_k \cdot b$$

i = broj čestica nastalih disocijacijom jedne formulske jedinice tvari

K_k = krioskopska konstanta otapala

b = molalitet otopine

Sniženje ledišta može se povezati s molarnom masom otopljene tvari na slijedeći način:

$$M_B = \frac{i K_k m_B}{\Delta T m_A} ,$$

pri čemu je:

M_B = molarna masa otopljene tvari

i = broj čestica nastalih disocijacijom jedne formulske jedinice tvari

K_k = krioskopska konstanta otapala

m_B = masa otopljene tvari

m_A = masa otapala

ΔT = sniženje ledišta otopine

Zadatak : odredite molarnu masu metodom sniženja ledišta

Pribor: čaša od 100mL, epruveta, termometar, mješalica od žice, gumeni čep s dvije rupe, stalak i klema, tronog i mrežica, plamenik, menzura od 50 mL

Kemikalije: uzorak tvari kojoj treba odrediti molarnu masu, otapalo (stearinska kiselina, $K_k = 0,512$ Kkg/mol)

Opis rada:

1. Izvaži praznu epruvetu.
2. U izvaganu epruvetu stavi oko 4-5 grama dobro usitnjene stearinske kiseline koja će služiti kao otapalo. Izvaži epruvetu s otapalom.
3. U epruvetu s otapalom umetni čep s termometrom i mješalicom od žice. Čep bi morao biti izrezan na prednjoj strani kako bi se mogla pratiti temperatura na cijeloj skali termometra.
4. U čašu od 100 mL stavi oko 30 mL parafinskog ulja. Čašu stavi na tronožac s keramičkom mrežicom. Epruvetu s otapalom učvrsti hvataljkom za željezni stalak i uroni u čašu s parafinskim uljem.

5. Zagrijavaj uljnu kupelj malim plamenom plinskog plamenika sve dok se otapalo ne rastali. Tada uroni termometar do polovice sloja otapala. Podesi aparaturu tako da se mješalica može lako pomicati.
6. Epruvetu izvadi iz ugrijanog ulja tako da je na stalku zajedno s hvataljkom podigneš nekoliko centimetara uvis. Ispod uljne kupelji ukloni plamenik da se ulje dalje ne grije.
7. Pričekaj da se otapalo skrutne, a zatim epruvetu ponovno uroni u kupelj tako da razina otapala u epruveti bude nešto viša od razine ulja u čaši.
8. Lagano zagrijavaj kupelj i prati povišenje temperature. Kad primijetiš početak taljenja otapala, zabilježi temperaturu. Kad se sve otapalo rastali ponovno očitaj temperaturu. Razlika između ta dva očitavanja ne smije biti veća od 0,5°C. Kao vrijednost tališta čistog otapala uzmi srednju vrijednost ta dva očitavanja. Ako je razlika između očitane vrijednosti za početak i kraj taljenja veća od 0,5°C, ponovi taj dio postupka.
9. Pusti da se epruveta s otapalom malo ohladi tako da je zajedno s hvataljkom malo podigneš nekoliko centimetara uvis.
10. Dodaj u epruvetu 0,2-0,4 g točno izvaganog smrvljenog uzorka kojem treba odrediti molarnu masu.
11. Sadržaj epruvete oprezno promiješaj mješalicom i grij jednako kao što si to učinio s čistim otapalom sve dok se smjesa ne rastali. Talinu miješaj nekoliko sekundi da se dobije što homogenija smjesa.
12. Prekini daljnje zagrijavanje i pričekaj da se sadržaj epruvete skrutne. Dalje postupi jednako kao i kod čistog otapala. Kao pravu vrijednost tališta uzmi srednju vrijednost između početka i kraja taljenja smjese. Izračunaj molarnu masu nepoznatog uzorka.
13. Zapiši sva zapažanja koja si uočio/la tijekom eksperimenta.

Opažanja:

Račun:

Prikaz rezultata mjerenja:

Ledište otapala	
Ledište otopine	
Sniženje ledišta	
Krioskopska konstanta (stearinska kiselina)	0,512 Kkg/mol
Masa otopljene tvari	
Masa otapala	
Molarna masa otopljene tvari	

Zaključak: