**Kryoskopia**

**Cieľ práce:**

Kryoskopicky stanoviť molárnu hmotnosť neznámej vzorky.

**Teoretický úvod:**

Koligatívne vlastnosti: zníženie tlaku nasýtených pár rozpúšťadla nad roztokom,zvýšenie tepltoty varu roztoku, zníženie teploty tuhnutia roztoku a osmotický tlak roztoku, sú vlastnosti viaczložkových rovnovážnych sústav.

Kryoskopia je výhodná metóda, ktorá sa v laboratóriách používa na určenie molárnych hmotností. Výhodou je, že tlak prakticky neovplyvňuje teplotu tuhnutia a taktiež výhodou je práca pri nízkych teplotách, pri ktorých je značne malá prchavosť rozpúšťadiel a nehrozí nebezpečenstvo zmeny koncentrácie ich odparovaním počas experimentu.

Zníženie teploty tuhnutia rastie s koncentráciou. Pre zníženie bodu tuhnutia možno odvodiť, že je úmerné molalite látky b2 a kryoskopickej konštante rozpúšťadla Ek:

Hodnota kroyoskopickej konštanty závisí od vlastností rozpúšťadla**:**

Následne molárnu hmotnosť rozpustenej látky môžeme získať:

**Pomôcky:**

Zariadenie pre kryoskopické meranie, systém CoachLab so senzorom na meranie teploty, 3 ks zábrusové navažovačky 10 , delená pipeta 25,, kadička, NaCl a ľad.

**Pracovný postup:**

Do nádoby pripravíme chladiacu zmes v pomere 5:1 ľadu a NaCl. Do 3 navažovačiek navážime 0,5 g vzorky. Do kryoskopickej skúmavky napipetujeme 25 destilovanej vody a uzavrieme ju zátkou s miešadlom a senzorom na meranie teploty, následne skúmavku vložíme do nádoby. Vodu miešame dovtedy, kým sa nám neustálila teplota a nezačne sa vylučovať ľad. Táto teplota je orientačná teplota tuhnutia vody. Kryoskopickú skúmavku následne vytiahneme z nádoby a ponoríme do vody kde ju zahriavame. Skúmavku opäť vložíme do chladiacej zmesi a pri pomalom miešaní nechávame teplotu klesnúť pod orientačnú teplotu tuhnutia. Relatívna teplota tuhnutia rozpúšťadla je maximálna konštantná teplota. Skúmavku následne zohrejeme na teplotu o 1 až 2 stupne vyššiu ako bola teplota tuhnutia. Tieto kroky zopakujeme trikrát. Pri ďalšom meraní do vody pridávame vzorku. Postupne robíme merania pre tri rôzne molality a zístíme teploty tuhnutia jednotlivých roztokov.

**Spracovanie nameraných údajov:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 1:* Teplota tuhnutia rozpúšťadla | | | |
| *T*01/K | *T*02/K | *T*03/K | *T*0/K |
| 272,95 | 272,95 | 272,95 | 272,95 |

|  |  |
| --- | --- |
| *m*1/g | 25 |
| *E*k/K kg mol-1 | 1859 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Tabuľka 2:* Teploty tuhnutia roztokov | | |  |  |  |  |  |
| Hmotnosť návažku | |  |  |  |  |  |  |
| č. m. | celk. *m*2*i*/g | *Ti*1/K | *Ti*2/K | *Ti*3/K | *Ti*/K | D*T*k*i*/K | (*m*2*i/*D*T*k*i*)/(g K-1) |
| 1 | 0,496 | 272,34 | 272,34 | 272,34 | 272,34 | 0,61 | 0,813114754 |
| 2 | 1,009 | 271,66 | 271,66 | 271,66 | 271,66 | 1,29 | 0,782170543 |
| 3 | 1,511 | 271,05 | 271,05 | 271,05 | 271,05 | 1,9 | 0,795263158 |

|  |  |
| --- | --- |
| Average-Tki/K | 1,266667 |
| ΔTka | 271,6833 |
| M | 60,58019 |

**Výpočty:**

0,8146879

**Graf:**

**Zápis konečnej hodnoty:**

M = 61

**Záver:**

Na tomto laboratórnom cvičení sme pomocou metódy kryoskopie určili molárnu hmotnosť neznámej vzorky. Z nameraných dát sme vypočítali túto hodnotu, ktorá nám vyšla .