Kryoskopia

**Slide 1:**

Fyzikálno-chemická metóda, ktorá umožňuje stanovenie molárnej hmotnosti látky na základe zmeny bodu tuhnutia roztoku

Bod tuhnutia roztoku je iný, ako je bod tuhnutia čistého rozpúšťadla. A na základe toho je možné zistiť množstvo látky v roztoku a z toho aj molárnu hmotnosť tejto látky.

Čo sa týka podmienok kryoskopie, tak tie zahŕňajú:

1. Kryoskopicky sa molárna hmotnosť stanovuje len pre dobre rozpustné neprchavé látky
2. Tie v roztoku nepodliehajú disociácii alebo asociácii

A ak u látky dochádza k disociácii, tak stále je možné určiť molárnu hmotnosť, ale je nutné vedieť, na koľko častí látka disociuje (napr. NaCl disociuje na Na+ a Cl-, čiže zmena teploty tuhnutia je dvojnásobné oproti látkam, ktoré nedisociuju)

Ak u látky dochádza ku asociácii, tak je možné zistiť mieru tvorby asociácie (u kyseliny benzoovej dochádza k tvorbe dimerov, takže je možné stanoviť mieru dimerizácie na koncentrácii kyseliny)

1. Látky nevytvárajú molekulové zlúčeniny s rozpúšťadlo

**Slide 2:**

Čo sa týka výhod, tak:

Teplotu tuhnutia prakticky neovplyvňuje prípadná zmena atmosferického tlaku počas merania

Ďalej to, že sa pracuje pri nízkych teplotách, pri ktorých je značne malá prchavosť rozpúšťadiel a nehrozí nebezpečenstvo zmeny koncentrácie počas experimentu

**Slide 3:**

Zníženie bodu tuhnutia závisí od koncentrácie rozpustenej látky, presnejšie od počtu častíc v roztoku a teda ide o koligatívnu vlastnosť roztokov

**Slide 4:**

Kryoskopická konštanta je charakteristickou veličinou pre dané rozpúšťadlo. Môže sa určiť experimentálne alebo sa vypočítať z tepla topenia čistého rozpúšťadla, jeho teploty topenia/tuhnutia a mólovej hmotnosti

Pre vodu nadobúda hodnotu 1,855 K\*mol-1\*kg a pre vodu 5,12

**Slide 5:**

Ak je k dispozícii séria meraní pre rôzne koncentrované roztoky so zvyšujúcim sa návažkom látky rozpustenej látky m, tak môžeme jej mólovú hmotnosť určiť z nasledujúceho vzťahu, kde

A po úprave vypočítame mólovú hmotnosť nasledovne:

**Slide 6:**

Pri stanovení mólovej hmotnosti kryoskopicky, je podstatné presné meranie teploty a účinné chladenie.

V minulosti sa využíval Beckmannov teplomer. Pozostáva z banky s ortuťou, z kapiláry a zásobníka s ortuťou. Ortuť pri zmenách teploty vystupuje alebo zostupuje v kapiláre, ktorá je veľmi úzka. A kvôli tomu je, má iba obmedzené množstvo ortuti a preto je jeho rozsah malý, okolo 5-6°C

**Slide 7:**

Dnes sa využívajú...

Počas kryoskopie sa roztok chladí až kým nedôjde k [fázovej premene](https://sk.wikipedia.org/wiki/F%C3%A1zov%C3%A1_premena). Pri chladení roztoku teda teplota roztoku stále klesá až do momentu, kedy dôjde k [tuhnutiu](https://sk.wikipedia.org/wiki/Tuhnutie) roztoku, kedy sa zmena teploty zastaví a jej hodnota je konštantná. Táto teplota sa označuje ako teplota tuhnutia a jej meranie je základom kryoskopie.

**Slide 8:**

Dnes sa kryoskopia využíva pri analýze piva, pri udaní stupňa prekvasenia. Uvádzajú sa vzťahy, udávajúce lineárne závislosti tzv. redukovanej osmolality sladiny na podiele dosiahnuteľného skutočného extraktu a pôvodného extraktu sladiny.  Redukovaná osmolalita je vhodným ukazovateľom kvality sladiny a sladu. Kryoskopia sa môže tiež využiť na rýchlu analýzu piva s dobou rozboru okolo 4 minút a spotrebou vzorky do 20 ml pri relatívne nízkej obstarávacej cene prístroja.

Zvodnatenie mlieka... Princip metódy je založený na tom, že štandardná hodnota t mlieka sa prídavkom vody znižuje smerom k t vody (0'C). Zmena t mlieka je priamo úmerná množstvu pridanej vody.

Osmometre- zariadenie na meranie osmotickej sily roztoku, koloidu alebo zlúčeniny. Osmoticky aktívne zlúčeniny znižujú bod tuhnutia roztoku.

Najznámejším využitím tohto javu je odstraňovanie snehu a ľadu z chodníkov a vozoviek solením. Keďže roztoky soli majú o niečo nižšiu teplotu tuhnutia ako čistá voda, tak pri teplotách nie príliš hlboko pod nulou nastáva pri zmiešaní snehu či ľadu so soľou ich (čiastočné či úplné) topenie na kvapalinu.