

C6200–Biochemické metody

12c_OSMOMETRIE

Petr Zbořil

Princip metody

Osmotický tlak roztoku analog. plyny – $pV = nRT$

$$\Pi = c \cdot R \cdot T \text{ (Pa)} - c \text{ (mol/L)} = c_m \text{ (g/L)} / M_r$$

$$\Pi = c_m \cdot R \cdot T / M_r \quad \mu = RT \cdot \ln c$$

$$\Pi / c_m = R \cdot T / M_r$$

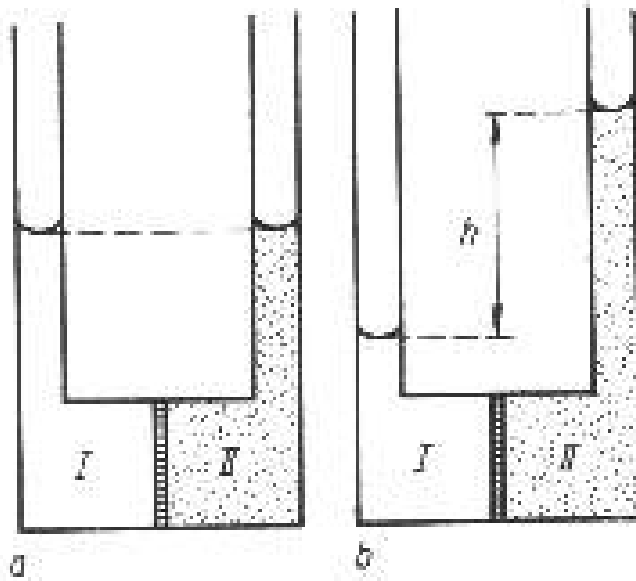
Stanovení M_r nebo c

Princip měření

- Kryoskopické a ebullioskopické „osmometry“
 - Založeny na koligativních vlastnostech roztoků
 - Koligativní jevy
 - Snížení chemického potenciálu rozpouštědla
 - Snížení tenze par – zvýšení teploty varu - ebullioskopie
 - Snížení teploty tání – kryoskopie
 - **Zvýšení chemického potenciálu látky = Π**
 - Malé molekuly – c dostatečně vysoká
 - Analytická metoda

Princip měření

- Membránové
 - Nesplňují definici koligativních metod – separační
 - Vhodné pro makromolekuly



Obr. 2.10 Osmotický tlak
I — fáze rozpouštědla, *II* — fáze roztoku,
a) nerovnovážený počáteční stav,
b) situace po ustavení termodynamické
(zde osmotické) rovnováhy

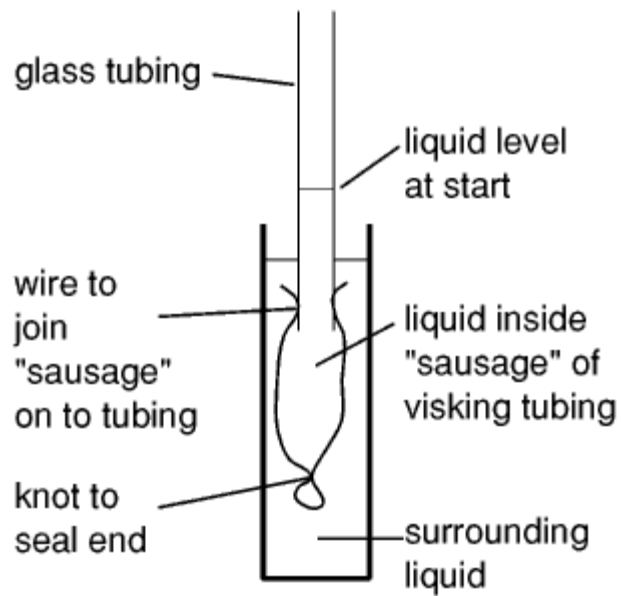
- Chemický potenciál \times hydrostatický tlak

Princip měření

- Membránové osmometry
- Výběr membrán
 - Tenká, rychlý přestup
 - Velikost pórů, uniformní
 - Od 15 do 1000 kDa
 - Asymetrie – tlak v nulových koncentracích
- Kvalita roztoku
 - Nečistoty, polydisperzita
 - Dostatečná c – extrapolace na 0
- Určení rovnováhy
 - Otevřené osmometry – klasické, s aktivním vyrovnáním,
 - Uzavřené (piezoelektrická detekce)

Princip měření

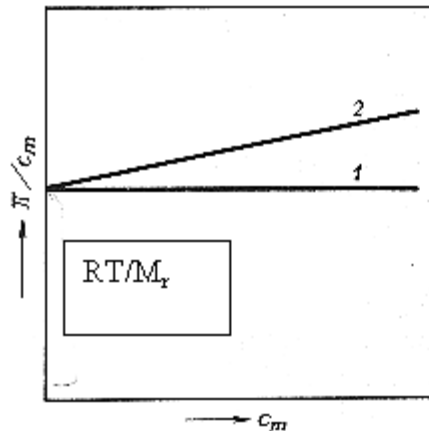
THE VISKING OSMOMETER



Vliv tvaru částic

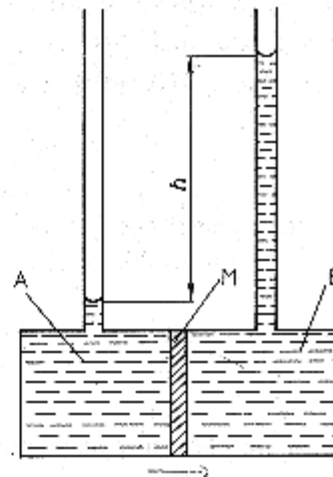
$$\Pi / c_m = R \cdot T / M_r = \text{konst. (ideální roztok)}$$

$$\Pi / c_m = R \cdot T / M_r (1 + B \cdot c_m)$$



Obr. 84 Schéma membránového osmometru
 M – membrána, A – čisté rozpouštědlo, B – roztok,
 h – výška kapaliny v kapiláře, odpovídající
 hydrostatickému tlaku kompenzujícímu tlak osmotický

Obr. 83 Závislost redukovaného osmotického tlaku Π/c_m na hmotnostní koncentraci c_m pro ideální roztok (1) a pro reálný roztok (2)



- Viriální koeficient B – tvar, hydratace aj.