

Házi feladat 2.

2015. október 7.

Beadási határidő: 2015. nov. 11.

1. Az alábbi egyenlet írja le a vízgőz kémiai potenciáljának nyomásfüggése és a vízgőz moláris térfogata ($\bar{V}$) közötti összefüggést:

$$\left(\frac{\partial \mu_w}{\partial p}\right)_T = \bar{V}$$

Ahol: μ_w : vízgőz kémiai potenciálja

P: nyomás

T: hőmérséklet

Az ideális gázokra vonatkozó gáztörvény ($pV = nRT$) és a fenti egyenlet felhasználásával mutassa meg, hogy

$$\mu_w = \mu_w^\circ + RT \ln \left(\frac{p}{p_0} \right)$$

2. Az alábbi táblázat különböző töménységű urea (karbamid) oldatok kísérletesen mért vízgőznyomását mutatja 25°C-on.

Urea molális koncentráció	p_1/p_0
1	0,982
2	0,962
4	0,928
6	0,894
10	0,803

Ábrázolja a víz kémiai potenciálját a víz (μ_1) koncentrációjának ($\ln x_1$) függvényében az ideális és a reális oldat esetére. A tiszta víz kémiai potenciálja 25°C-on:

$$\mu_1^\circ = -237,2 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} .$$

3. Egy ozmóméter egyik cellájában fehérjét oldunk fel 10 mg/ml koncentrációban (ideális oldat!) ($M_w = 20000 \text{ g/mol} = 20 \text{ kDa}$), a másik cellába pedig először tiszta vizet, majd 0,002 M NaCl oldatot, végül 0,2 M NaCl oldatot teszünk 20°C hőmérsékleten.

- A) Számítsa ki mind a három esetre az ozmózisnyomást azt feltételezve, hogy egy fehérje molekuláról három Na^+ ion disszociál le oldódás közben.

$$R=0,0821 \text{ l atm/K mól}$$

- B) Mekkora a Donnan-potenciál értéke a második esetben (0,002 M NaCl)?

$$R=8,314 \text{ J/K mól}, \quad F=9,649 \cdot 10^4 \text{ C/mol}$$

4. Egy nemideális fehérjeoldatnak megmérjük az ozmózisnyomását a koncentráció függvényében 20°C hőmérsékleten (lsd. táblázat).

π (atm)	w (g/l)
0,011	10
0,024	20
0,039	30

Az mérési adatok felhasználásával határozza meg grafikusan (ábra!) a fehérje molekulásúlyát.

Határozza meg a második viriál együttható értékét is és azt is, hogy a fehérjeoldat ideálistól eltérő viselkedését mi okozza (a molekulák közötti taszítás vagy vonzás)?

5. Milyen töménységű oldatot kell készíteni a következő anyagokból, ha azt akarjuk, hogy ionerősségük az 1 M NaCl oldat ionerősségének feleljen meg?

