

Exercice 1 (10.1.3)

On dissout 7,85 g d'un composé dont la formule empirique est C_5H_4 dans 301 g de benzène. Le point de congélation de la solution obtenue est de $4,45^\circ\text{C}$ alors que le benzène pur fond à $5,5^\circ\text{C}$.

Données : constante de cryoscopie du benzène : $K_{cr} = 5.07^\circ\text{C kg mol}^{-1}$;
 constante d'ébullioscopie du benzène: $K_{eb} = 2.64^\circ\text{C kg mol}^{-1}$

- Déterminer la masse molaire et la formule moléculaire du soluté.
- Quelle est la tension de vapeur du benzène de cette solution à 30°C si celle du benzène pur est de 124,9 mmHg à cette même température ?
- Quel est le point d'ébullition de cette solution sous 1 atm, sachant que celui du benzène pur est $80,0^\circ\text{C}$?

Exercice 2 (10.2.19)

L'eau de mer correspond à une solution aqueuse de NaCl $0,55 \text{ mol L}^{-1}$.

- Quelle est sa pression osmotique à 15°C ?
- Si la masse volumique de l'eau de mer est $1,050 \text{ g cm}^{-3}$ à cette température, que vaut la fraction molaire du sel ?

Exercice 3 (10.2.4)

On dissout 4,5 g d'un composé organique ($i = 1$) dans 125 g d'eau. Calculer la masse molaire du soluté sachant que la température de congélation de la solution est de $-0,372^\circ\text{C}$.

Exercice 4

Sachant que pour une solution aqueuse d'éthylèneglycole (35% en masse) le point de congélation est de -20°C (1 bar), calculez le point d'ébullition de cette solution (1 bar).

Données : constante de cryoscopie de l'eau : $K_{cr} = 1.86^\circ\text{C kg mol}^{-1}$;
constante d'ébullioscopie de l'eau: $K_{eb} = 0.512^\circ\text{C kg mol}^{-1}$

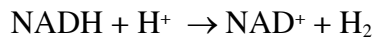
Exercice 5

Soit un système composé de deux solutions aqueuses maintenues à une température de 298 K et séparées par une membrane perméable à l'eau et imperméable aux ions. La première solution contient 0.5 mol/L KCl. La deuxième solution contient 0.05 mol/L KCl et la quantité de CaCl_2 qui permet d'annuler la pression osmotique entre les deux solutions du système.

- a) Calculer la concentration de CaCl_2 de la deuxième solution
- b) Calculer la pression osmotique qui apparaîtrait entre une solution du système décrit dans l'énoncé et de l'eau de mer (assimilée à une solution de concentration colligative totale de 1.1 mol/L) si on les séparait par une membrane perméable à l'eau, à 298 K. Indiquer dans quel sens aurait lieu le flux net des molécules d'eau et dans quelle solution le potentiel chimique de l'eau serait le plus faible.

Exercice 6

Soit l'oxydation de NADH en NAD^+ selon la réaction suivante



Pour cette réaction, $\Delta_r G^0 = -21.8 \text{ kJ/mol}$ à 298 K. (standard chimique à $\text{pH} = 0$)

Calculer :

- a) $\Delta_r G^0$: énergie de Gibbs standard dans le standard biologique $\text{pH} = 7$
- b) Calculer l'énergie de Gibbs de réaction $\Delta_r G$ en utilisant le standard biologique et le standard chimique pour les valeurs suivantes :

$[\text{NADH}] = 1.5 \times 10^{-2} \text{ M}$, $[\text{H}^+] = 3 \times 10^{-5} \text{ M}$, $[\text{NAD}^+] = 4.6 \times 10^{-3} \text{ M}$, et $P_{\text{H}_2} = 0.01 \text{ bar}$ (pression de référence : $P^0 = 1 \text{ bar}$)