

**EXERCICE 1 :** On dissout dans l'eau 187,6 g de  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  et on ajuste la solution à un volume  $V=1\text{L}$ . La masse volumique de la solution est  $\rho = 1,172 \text{ kg. L}^{-1}$ .

**a)** Déterminer la molarité initiale de la solution ; **b)** Déterminer la molalité de la solution ; **c)** Déterminer la fraction molaire du soluté puis celle du solvant. **Données :** masses molaires atomiques :  $\text{Cr} = 52 \text{ g. mole}^{-1}$ ,  $\text{S} = 32 \text{ g. mole}^{-1}$ ,  $\text{O} = 16 \text{ g. mole}^{-1}$ .

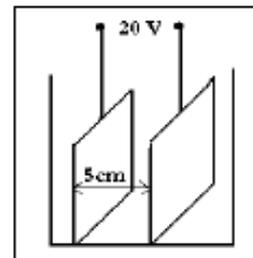
**EXERCICE 2 :** La conductivité électrique d'une solution ionique est donnée par la relation suivante :  $\sigma = FC(u^+ + u^-)$ .

Où  $F$ : constante de Faraday,  $C$ : concentration,  $u^+$  : mobilité ionique des ions (+)

et  $u^-$  : mobilité des ions (-).

**I)** Démontrer cette relation.

**II)** Deux lames parallèles de surfaces  $S = 25 \text{ cm}^2$ , distantes de 5 cm, plongées verticalement dans une solution ( $\text{K}^+$ ). Une différence de potentiel de 20 V appliquée produit un courant



électrique de 0,1 A. Calculer la concentration des ions ( $\text{K}^+$ ) dans cette solution. **On donne :**  $u^{\text{K}^+} = 7,6 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$ .

### EXERCICE 3

**I)** Calculer les concentrations massiques de solutions en NaCl (58,5 g/mole), en urée (60 g/mole) et en glucose (180 g/mole) respectivement ayant même abaissement cryoscopique que le plasma normal.

**II)** Deux solutions de même concentration molaire, l'une de glucose, l'autre d'un électrolyte binaire, ont pour abaissements cryoscopiques  $\Delta T_1 = -0,186^\circ\text{C}$  et  $\Delta T_2 = -0,251^\circ\text{C}$  respectivement.

Déterminer la concentration molaire, le coefficient de dissociation de l'électrolyte et sa constante d'équilibre.

**EXERCICE 4 :** Un récipient contenant de l'eau à  $27^\circ\text{C}$  est partagé en 2 compartiments I et II par une membrane poreuse de surface  $100 \text{ cm}^2$  et d'épaisseur 1mm. Dans le compart. I de volume 1L, on met 1 mole de glucose ( $M=180 \text{ g/mole}$  et  $D_g = 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{s}$ ). Dans le compart. II de volume 2L, on place 1 mole d'urée ( $M=60 \text{ g/mole}$  et  $D_u = 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$ ) :

1. Le débit initial du glucose est de  $10^{-4} \text{ mole/s}$
  2. La masse d'urée qui travers la membrane en 30s est de 9 mg
  3. La masse de glucose qui travers la membrane en 30s est de 1 mg
  4. Le coefficient de frottement du glucose est supérieur à celui de l'urée
- (a)** Toutes les réponses sont exactes ; **(b)** Seule la réponse 2 est exacte ;  
**(c)** Seules les réponses 1 et 2 sont exactes ; **(d)** Autre réponse.

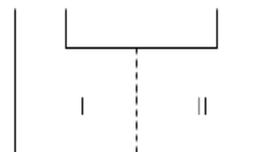
- A l'équilibre on mesure : **1)**  $C_{g1} = C_{u1}$  ; **2)**  $C_{g1} = C_{u1}$  ; **3)**  $C_{g1} = 1 \text{ mole/l}$  ; **4)**  $C_{g1} = 0,5 \text{ mole/l}$  ; **5)**  $C_{g1} = 0,33 \text{ mole/l}$

- (a)** Seules les réponses 1 et 2 sont exactes ; **(b)** Seules les réponses 1, 2 et 4 sont exactes ;  
**(c)** Seule la réponse 5 est exacte ; **(d)** Seules les réponses 1, 2 et 5 sont exactes ; **(e)** Autre réponse.

**EXERCICE 5**

Soit deux compartiments contenant chacun 20 L d'eau et séparés par une membrane strictement semi-perméable suivant le schéma ci-contre ( $T = 27^\circ\text{C}$ ). Dans le compartiment I, on introduit 468 mg de NaCl et 149 mg de KCl.

1. Quelle est la différence des niveaux dans les colonnes de liquide ?
2. A l'aide d'un piston, on exerce sur le compartiment I une pression de 40mAtm (S'ajoutant à la pression atmosphérique) :



Quelle est alors la différence de niveaux entre les deux colonnes ?

**EXERCICE 6**

Un réservoir est séparé par une membrane de Donnan en deux compartiments A et B de volumes fixes et égaux. Dans tout le problème, on négligera le volume occupé par les protéines. A l'instant initial le compartiment A contient en solution une protéine monovalente totalement dissociée  $[\text{PA}^-, \text{Na}^+]$  à la concentration de 5,2 mmole/L; le compartiment B contient en solution une protéine totalement dissociée  $[\text{PB}^+, \text{Cl}^-]$  à la concentration de 2 mmole/L et du NaCl à la concentration de 6 mmole/L.

1. A l'équilibre, quelles sont en mmole/L les concentrations des différents ions dans chaque compartiment ?
2. Dans quel compartiment l'osmolarité est la plus grande ?
3. Quelle est en cm d'eau la pression osmotique entre les deux compartiments due à l'effet Donnan ?

**On donne :**  $RT = 24 \text{ cm d'eau mOsm}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$

4. Quelle est en mV la différence de potentiel, de part et d'autre de la membrane dialysante ?

**EXERCICE 7**

Un sujet émet 0,6 L/jour d'urines d'abaissement cryoscopique  $-1,96^\circ\text{C}$ .

1. En supposant la loi idéale de la pression osmotique applicable, déterminer la puissance fournie par chaque rein.
2. On fait boire 1,2 L/jour d'eau pure supplémentaire à ce sujet. En supposant être dans les mêmes conditions (en particulier, même régime alimentaire, même température, même activité physique). Déterminer la nouvelle puissance fournie par chaque rein (pas de rétention d'eau).
3. Expliquer pourquoi un insuffisant rénal chronique (à condition qu'il ne soit pas en anurie) doit boire suffisamment d'eau.

**Données :**  $T = 37^\circ\text{C}$  ;  $\omega_{\text{sang}} = 300 \text{ mOsmol} \cdot \text{L}^{-1}$  ;  $\Delta T_{\text{sang}} = -0,56^\circ\text{C}$ .