

Travaux Dirigés de Biophysique
1^{ère} séance
 PACES – APEMK

Exercice n°1

Déterminer la fraction molaire, la concentration en mol.l^{-1} de solution puis en mol.kg^{-1} de solvant d'une solution aqueuse à 25% en masse d'alcool ($M = 46 \text{ g.mol}^{-1}$).

Densité de l'alcool : $d = 0.8$

Exercice n°2

Un litre de solution renferme : 5.85 g de NaCl (58.5 g.mol^{-1}), 3.28 g de PO_4Na_3 (164 g.mol^{-1}), 9 g de glucose (180 g.mol^{-1}) et 0.6 g d'urée (60 g.mol^{-1}).

Calculer la molarité globale, l'osmolarité et la concentration équivalente de la solution.

Exercice n°3

Calculer le nombre de molécules d'oxygène absorbées dans un cycle respiratoire moyen de 500 cm^3 . Pourcentage de O_2 dans l'air (sec) 21%, pourcentage de O_2 dans l'air expiré (asséché) 17%, pression atmosphérique 10^5 Pascals, $T = 37^\circ$, $R = 8,32$ dans le système MKSA, $\mathcal{N} = 6.10^{23}$

Exercice n°4

Le volume des poumons d'un plongeur est de 8 litres. Il descend à 48 mètres sous l'eau. Quel sera alors le volume de ses poumons ? Pression atmosphérique : 760 mm Hg, masse volumique du mercure : $13\,600 \text{ Kg/m}^3$

Exercice n°5

Un homme respire de l'air (21% de O_2 , 79% d'azote, 0% de CO_2 légèrement humide (pression partielle saturante de vapeur d'eau : 1.60 kPa) à la pression de 10^5 Pa.

- a) La saturation de l'hémoglobine étant totale pour une pression partielle d' O_2 de 16 kPa, cette saturation est-elle assurée (en supposant que les pressions partielles alvéolaires moyennes sont égales à celle de l'air inspiré) ?
- b) L'oxygène arrive aux cellules combiné à l'hémoglobine ou dissous. Or, 1g d'hémoglobine fixe 1.4 millilitre d' O_2 à saturation lors de son passage dans les poumons. Il y a 150 g d'hémoglobine par litre de sang. Le débit sanguin est de 5 litres par minute. Le coefficient de dissolution de l'oxygène dans le sang vaut $\alpha_{\text{O}_2} = 30.10^{-5} \text{ ml.ml}^{-1}.\text{mmHg}^{-1}$.
La dissolution étant très rapide, quasi instantanée, que représente le pourcentage du total d'oxygène fourni aux tissus sous forme dissoute ?
- c) Quel est le poids total de l'oxygène fourni aux tissus par jour ($T = 37^\circ$) ?

Exercice n°6

La mesure de l'abaissement cryoscopique du sérum d'un malade a fourni la valeur $\Delta T = -0.51^\circ\text{C}$; le taux de l'urée sanguine est 0.2 g/l , $M(\text{urée}) = 60 \text{ g.mol}^{-1}$

- a) Calculer l'osmolarité efficace
- b) De quel syndrome est atteint ce sujet ? On donne $K = 1,86^\circ\text{C.Osmol}^{-1}$

Exercice n°7

Un individu immergé dans l'eau perd 16 kcal par heure, par m² et par degré centigrade de différence de température entre sa peau et l'eau. Son métabolisme de base = 72 kcal/heure.

- a) Quelle serait la température de l'eau pour laquelle les pertes de chaleur seraient juste compensées par le métabolisme de base ? Température de la peau = 34°C, surface corporelle = 1,7 m².

Mais dans le calcul précédent, on n'a pas tenu compte du fait qu'il évapore par sa respiration 25 g d'eau par heure

- b) Refaire le calcul

Chaleur latente de vaporisation de l'eau = 580 cal/g.