

1) Un calorimètre contient 2 Kg de glace à la température de  $-50^{\circ}\text{C}$ , auquel on a ajouté 0,1 litre d'eau liquide à la température de  $20^{\circ}\text{C}$ .

On donne :

Chaleur spécifique massique de l'eau liquide :  $c_e = 4180 \text{ J.Kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Chaleur spécifique massique de la glace :  $c_g = 2100 \text{ J.Kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Chaleur latente de solidification de l'eau à  $0^{\circ}\text{C}$  :  $L_{s,\text{eau}} = -335 \text{ J/g}$

Quelle est la proposition exacte ?

- A. La température à l'équilibre est de  $2^{\circ}\text{C}$ .
  - B. La température à l'équilibre est de  $12^{\circ}\text{C}$ .
  - C. La température à l'équilibre est de  $-38^{\circ}\text{C}$ .
  - D. La température à l'équilibre est de  $0^{\circ}\text{C}$ .
  - E. La température à l'équilibre est de  $-19^{\circ}\text{C}$ .
- 2) Cocher la bonne réponse
- A. C'est la sécrétion de la sueur qui permet l'élimination d'un excès de chaleur.
  - B. Un gaz réel se comportera comme un gaz parfait quand les molécules le constituant sont polaires.
  - C. La surfusion est un phénomène que l'on peut voir lors de la vaporisation.
  - D. La liaison hydrogène est la liaison la plus faible des liaisons de Van Der Waals.
  - E. La liaison hydrogène peut être intramoléculaire.
- 3) A  $0^{\circ}\text{C}$ , une mole de gaz parfait occupe un volume de :
- A. 2,24 l      B.  $22,4 \text{ cm}^3$       C.  $2,24 \text{ dm}^3$       D.  $22,4 \cdot 10^3 \text{ cm}^3$       E.  $22,4 \text{ m}^3$
- On considère deux cuves séparées par une membrane dialysante. On donne  $V_1 = 1,6 \text{ L}$  dans lequel on dépose 0,5 mol d'urée et  $V_2 = 1,4 \text{ L}$  dans lequel on dépose 0,8 mol de glucose.  
Membrane dialysante : surface des pores  $S = 200 \text{ cm}^2$  et épaisseur  $e = 0,12 \text{ mm}$ .  
Coefficients de diffusion :  $D_{\text{urée}} = 10^{-9} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$  et  $D_{\text{glucose}} = 0,69 \cdot D_{\text{urée}}$
- 4) Quel est le débit molaire initial de l'urée ?
- A.  $5,2 \cdot 10^{-8} \text{ mol/s}$       B.  $2,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol/s}$       C.  $2,6 \cdot 10^{-6} \text{ mol/s}$       D.  $5,2 \cdot 10^{-5} \text{ mol/s}$       E.  $2,6 \cdot 10^{-8} \text{ mol/s}$
- 5) La concentration molaire à l'équilibre de l'urée est égale à :
- A.  $C_m = 0,167 \text{ mol/L}$       B.  $C_m = 0,250 \text{ mol/L}$       C.  $C_m = 0,267 \text{ mol/L}$       D.  $C_m = 0,210 \text{ mol/L}$       E.  $C_m = 0,120 \text{ mol/L}$
- 6) Une bactérie est plongée dans une solution sucrée de molarité 50 USI ; sa membrane est imperméable au sucre. La molarité intérieure en sucre de la bactérie est  $0,03 \text{ mol.L}^{-1}$ . Que se passe-t-il ?
- A. La bactérie gonfle et meurt.
  - B. La bactérie se rétracte et meurt.
  - C. La bactérie est indifférente au changement de milieu.
  - D. La bactérie reste intacte.
  - E. La bactérie s'hyper hydrate et meurt.
- 7) Une solution contient 9 g/L de NaCl ; quelle est sa molarité ? On donne  $M(\text{NaCl}) = 58 \text{ g/mol}$ .
- A.  $0,15 \text{ mol.L}^{-1}$       B.  $150 \text{ mol.L}^{-1}$       C.  $0,15 \text{ mol.m}^{-3}$       D.  $9 \text{ g.L}^{-1}$       E.  $15 \text{ mol.Kg}^{-1}$
- 8) Une solution isotonique au plasma normal a une osmolarité de :
- A.  $300 \text{ mOsmol.L}^{-1}$       B.  $300 \text{ Osmol.L}^{-1}$       C.  $3 \text{ mOsmol.L}^{-1}$       D.  $0,3 \text{ mOsmol.L}^{-1}$       E.  $150 \text{ mOsmol.L}^{-1}$
- 9) La pression osmotique du plasma sur la membrane d'un globule rouge est de l'ordre de 8 atm ; la température est de  $37^{\circ}\text{C}$ . Quelle est la pression osmotique approximative dans le système international ?
- A.  $8 \cdot 10^6 \text{ Pa}$       B.  $8 \cdot 10^5 \text{ mmHg}$       C.  $8 \cdot 10^5 \text{ Pa}$       D. 80000 Pa      E. 800 Pa

10) Quel est l'abaissement de la température de congélation d'une solution aqueuse de NaCl de molarité  $0,7 \text{ mol. L}^{-1}$ ? La constante cryoscopique de l'eau  $K_c = -1,86 \cdot 10^{-3} \text{ USI}$ .

- A.  $1,3 \cdot 10^3 \text{ }^\circ\text{C}$       B.  $2,6 \text{ }^\circ\text{C}$       C.  $2,6 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}$       D.  $1,3 \text{ }^\circ\text{C}$       E.  $26 \text{ }^\circ\text{C}$

11) Le tabagisme chronique induit une fibrose pulmonaire dont la conséquence est une hypoxie chronique (taux de dioxygène  $\text{O}_2$  bas). De cette hypoxie peut résulter une hyperventilation évoluant par crises. Mr Hamadouche, grand tabagique est amené aux urgences, accompagné par son épouse qui dit l'avoir trouvé inconscient. Le plus probable est qu'il soit en :

- A. Acidose respiratoire  
B. Acidose métabolique  
C. Alcalose respiratoire  
D. Alcalose métabolique  
E. Acidose mixte

12) Un nourrisson a eu des diarrhées au cours desquelles il a perdu de l'eau, du NaCl et du bicarbonate de sodium. L'analyse d'un échantillon de sang artériel :  $[\text{HCO}_3^-] = 13 \text{ mmol/L}$  et  $\text{pH} = 7,25$ .

Quel est le trouble acido-basique dont souffre cet enfant ?

- A. Une acidose métabolique en voie de compensation  
B. Une alcalose respiratoire compensée  
C. Une acidose métabolique compensée  
D. Une alcalose métabolique en voie de compensation  
E. Une acidose respiratoire en voie de compensation

Un patient vient d'être envoyé par les urgences au service de réanimation pour un état de mal asthmatique (insuffisance respiratoire aigüe sévère).

Les « gaz du sang » rendent  $P_{\text{CO}_2} = 100 \text{ mmHg}$  et  $\text{pH} = 7$ .

13) Quelle est, en  $\text{mmol.L}^{-1}$ , la concentration en bicarbonates ?

- A. 12      B. 18      C. 24      D. 30      E. 36

14) Pour traiter l'asthme, il est nécessaire que le pH soit proche de la normale. Un réanimateur propose de perfuser au patient une solution de bicarbonate de sodium jusqu'à ce que le  $\text{pH} = 7,4$ ? Quelle est en  $\text{mmol/L}$ , la variation de  $[\text{HCO}_3^-]$  que vous observez ?

- A. -36      B. -12      C. 0      D. +12      E. +36

15) Quel trouble le réanimateur a-t-il induit ?

- A. Une acidose métabolique  
B. Une alcalose métabolique  
C. Une acidose respiratoire  
D. Une alcalose respiratoire  
E. Aucun, le patient a retrouvé des valeurs de pH,  $[\text{HCO}_3^-]$  et  $P_{\text{CO}_2}$  normales.

16) L'unité de concentration pondérale d'une solution dans le système international est :

- A.  $\text{g.L}^{-1}$       B.  $\text{mol.L}^{-1}$       C.  $\text{mol.Kg}^{-1}$       D.  $\text{Kg.L}^{-1}$       E.  $\text{Kg.m}^{-3}$

17) Soit une solution d'hémoglobine de concentration  $2 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$  qui diffuse à travers une membrane de surface,  $S = 5 \text{ cm}^2$ , vers une autre solution d'hémoglobine de concentration  $8 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$ . Déterminer la masse d'hémoglobine qui s'est déplacée de 3 cm pendant 5 min.

$D_{\text{Hb}} = 6,9 \cdot 10^{-7} \text{ cm}^2/\text{s}$      $M_{\text{Hb}} = 68 \text{ Kg/mol}$

- A.  $13,5 \text{ } \mu\text{g}$       B.  $2,82 \text{ } \mu\text{g}$       C.  $41,4 \text{ ng}$       D.  $2,25 \text{ } \mu\text{g}$       E.  $5,07 \text{ ng}$

Une membrane dialysante sépare deux compartiments A et B de 1 litre chacun (volumes constants) à une température de  $27 \text{ }^\circ\text{C}$ . A contient une solution aqueuse de protéinate monovalent de sodium ( $\text{Na}^+ \text{P}^-$ ) totalement dissociée à la concentration de  $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ ; B contient une solution aqueuse de NaCl à la concentration de  $6 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ .

On donne  $R = 8,31 \text{ USI}$

$M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$

$M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol}$

18) Cocher la réponse juste :

- A. La protéine P<sup>-</sup> diffuse librement entre les deux compartiments.
- B. Un déplacement d'ions Na<sup>+</sup> est effectué de A vers B
- C. Un déplacement d'ions Cl<sup>-</sup> est effectué de A vers B
- D. Il y a un excès d'ions (Na<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup>) dans le compartiment B
- E. Il y a un excès d'ions (Na<sup>+</sup> Cl<sup>-</sup>) dans le compartiment A

19) La différence de pression osmotique entre les deux compartiments est :

- A. 5684 Pa
- B. 2000 Pa
- C. 3543 Pa
- D. 6700 Pa
- E. 1830 Pa

20) Quelle est la quantité d'ions qui se déplacent ?

- A. 2,57 g
- B.  $5,14 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- C. 120 mg
- D.  $0,514 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- E. 100 mg

21) Parmi les propositions suivantes laquelle est juste ?

- A.  $1 \text{ uma} = 1,6 \cdot 10^{-25} \text{ Kg}$
- B. La troisième hypothèse de Bohr indique qu'un atome rayonne que lorsque l'électron passe d'une orbite centrale à une orbite permise.
- C. Les électrons de valence peuplent les orbitales des couches périphériques et les électrons de cœur peuplent les orbitales internes.
- D. L'énergie de l'électron sur sa couche est  $E_t = \frac{-KZe^2}{r}$
- E. Deux isobares sont deux nucléides ayant le même numéro atomique Z.

22) L'absorbance d'une solution micromoléculaire :

- A. Est mesurée par la spectrophotométrie d'émission
- B. Obéit à la loi de Starling
- C. Est indépendante de la concentration de la solution
- D. Est indépendante de la longueur de trajet optique
- E. Dépend de la longueur d'onde de la lumière qui traverse la solution

23) Parmi les propositions suivantes laquelle est juste ?

- A. Il y a ionisation lorsque l'atome absorbe une énergie supérieure à l'énergie de liaison.
- B. Il y a ionisation lorsque l'atome absorbe une énergie inférieure à l'énergie de liaison.
- C. L'énergie de liaison augmente au fur et à mesure que l'on s'éloigne du noyau.
- D. Le passage de l'électron d'une couche interne vers une couche externe provoque l'émission de rayonnements de fluorescence.
- E. Dans l'état métastable, le nucléide passe à un état plus stable dans un délai très court de l'ordre de  $10^{-14} \text{ s}$ .

24) Les deux nombres quantiques de l'électron célibataire de l'atome d'aluminium, Al (Z=13), sont :

- A.  $n=3, l=0$
- B.  $n=3, l=1$
- C.  $n=3, l=2$
- D.  $n=3, l=3$
- E.  $n=0, l=0$

25) Quelle est la masse volumique de l'eau dans le SI ?

- A. 1 USI
- B. 1000 USI
- C.  $1 \text{ Kg} / \text{m}^3$
- D.  $1 \text{ g} / \text{cm}^3$
- E. 10 USI

26) Cochez la réponse juste :

- A. Si le pH du milieu est < au pH isoélectrique de la protéine, la protéine est chargée négativement.
- B. Si le pH du milieu est > au pH isoélectrique de la protéine, la protéine est chargée positivement.

- C. Si le pH de la solution n'est pas égal au pH isoélectrique de la protéine, la protéine est électriquement neutre.
- D. les pHi des protéines s'échelonnent entre 4.8 pour les albumines et 6 pour les globulines ,au pH physiologique de 7.4, les protéines sont chargées négativement
- E. La mobilité électrophorétique  $U$ , est fonction de la charge mais pas de la taille de la particule.

**27) L'ultracentrifugation :**

- A. Utilise une accélération de l'ordre de celle de la pesanteur.
- B. Utilise une accélération inférieure à celle de la pesanteur.
- C. Permet de déterminer la masse d'une macromolécule.
- D. Est une application des propriétés optiques des solutions micromoléculaires.
- E. La constante de sédimentation s'exprime en litres.

**28) Cochez la réponse juste :**

- A. Deux solutions sont dites iso osmotiques, si elles développent contre le solvant pur vis-à-vis d'une **membrane SPP** la même pression osmotique: elles ont la même osmolarité totale
- B. Deux solutions sont dites iso osmotiques, si elles ne développent pas contre le solvant pur vis-à-vis d'une **membrane Semi Perméable Parfaite** la même pression osmotique.
- C. Deux solutions sont dites isotoniques, si elles ne développent pas contre le solvant pur vis-à-vis d'une **membrane sélective** la même pression osmotique.
- D. *Osmolarité efficace*: c'est l'osmolarité des solutés qui traversent la membrane.
- E. *Toutes les réponses sont fausses.*

**29) Cochez la réponse juste :**

- A. L'eau est un dipôle électrique induit.
- B. L'eau a une constante diélectrique faible.
- C. Son moment dipolaire  $\mu$  est très élevé :1,84 debye .
- D. Chaque molécule d'eau est entourée de 3 voisines, elles forment entre elles des liaisons hydrogène.
- E. Chaque molécule d'eau est entourée de 2 voisines, elles forment entre elles des liaisons covalentes.

**30) Le mécanisme de STARLING correspond aux échanges transmembranaires dans le capillaire, qui présente une membrane dialysante :**

- A. L'eau et les petites molécules nutritives sortent du capillaire artériel pour aller vers les cellules, et les déchets cellulaires reviennent dans le capillaire veineux.
- B. La pression hydrostatique, qui tend à faire sortir le liquide vers le tissu interstitiel est de 42 mmHg du côté artériel et de 18mmHg du côté veineux.
- C. La pression hydrostatique, qui tend à faire sortir le liquide vers le tissu interstitiel est de 32 mmHg du côté artériel et de 28mmHg du côté veineux .
- D. la présence des protéines dans le plasma est responsable d'une pression osmotique dite pression oncotique, qui tend à faire sortir le liquide des vaisseaux, elle est de 25 mmHg partout
- E. Du côté artériel, la pression hydrostatique est plus faible que la pression oncotique, donc le liquide sort du vaisseau.