

Travail dirigé 7 : les propriétés colligatives

Notions vues :

- l'abaissement de la tension de vapeur - loi de Raoult
- l'augmentation du point d'ébullition
- l'abaissement du point de fusion
- la pression osmotique

Exercices :

1. La dissolution de 84,2 g d'une substance non volatile et non dissociée dans 100 g d'eau abaisse la tension de vapeur de 1 torr, à 25°C.

A cette température, la pression de vapeur de l'eau pure est 23,756 torr. Quelle est la masse molaire du composé ?

(R.: 345g/mol)

2. Quelle masse d'éthylène glycol $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ doit-on dissoudre dans 1 kg d'eau pour abaisser le point de fusion de 10°C sachant que $K_f(\text{H}_2\text{O})=1,86\text{K}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$?

(R.: 333 g)

3. Quelle solution aqueuse présente la plus grande élévation de la température d'ébullition glucose 0,5 M, NaCl 0,5 M ou $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 0,5 M?

4. La pression osmotique d'une solution obtenue en dissolvant 3g d'une biomolécule dans 0,25dm³ d'eau à 25°C est de 0,059 atm. Quelle est la masse molaire du composé ? (On néglige la variation de volume due à la dissolution)

(R.: 4970g/mol)

5. Calculer la pression osmotique d'un mélange de 2 g de saccharose ($M_r = 342$) et de 2 g de glucose ($M_r = 180$) dans 100 g d'eau à 25°C.

(R.: 4,14 atm)

6. La pression osmotique moyenne du sang humain est 7,8 bar à 37°C. Quelle est la concentration d'une solution aqueuse de NaCl qui peut être utilisée dans une perfusion?

(R.: 0,15 mol/L)

7. Une solution contenant 1,06 g d'un composé organique dans 20 g de solvant a un point de congélation de $-64,2^{\circ}\text{C}$. Quelle est la masse molaire de ce composé? La température de fusion du solvant pur vaut $-63,5^{\circ}\text{C}$ et sa $K_f = 4,70^{\circ}\text{C kg/mol}$.

(R : 356 g/mol)

8. Une solution contenant 4,41 g d'un composé organique dans 80 g de solvant a un point d'ébullition de $80,52^{\circ}\text{C}$. Quelle est la masse molaire de ce composé ? La température d'ébullition du solvant pur vaut $80,1^{\circ}\text{C}$ et sa $K_{\text{éb}} = 2,53^{\circ}\text{C kg/mol}$.

(R : 332 g/mol)

9. La dissolution de 14 grammes d'un composé inconnu dans 150 grammes de benzène engendre une élévation de la température d'ébullition de ce dernier de $1,20^{\circ}\text{C}$. Quelle est la masse molaire *approximative* de ce composé inconnu ? ($K_{\text{éb}}(\text{benzène}) = 2,53 \text{ K.l.mol}^{-1}$, $d(\text{C}_6\text{H}_6) = 0,88$). Justifier le terme « *approximative* ».

(R : 173 g/mol)

10. On trouve qu'une solution préparée en dissolvant 12 grammes de glucose dans 100 g d'eau bout à $100,34^{\circ}\text{C}$. Quelle est la masse molaire du glucose ?

($K_{\text{éb}}(\text{eau}) = 0,512^{\circ}\text{C.kg.mol}^{-1}$)

(R : 180 g/mol)

11. La température de congélation du benzène est $5,4^{\circ}\text{C}$. Lorsqu'on dissout 1,15 grammes de naphthalène dans 100 grammes de benzène, la solution résultante a un point de congélation de $4,65^{\circ}\text{C}$. Quelle est la masse molaire du naphthalène ? $K_f(\text{benzène}) = 5,12 \text{ K.kg.mol}^{-1}$

(R : 78,5 g/mol)

12. Calculez l'abaissement cryoscopique d'une solution de nitrate de mercure (II) à 32,4 grammes pour 1000 grammes d'eau ($K_f(\text{eau}) = 1,86 \text{ K.kg.mol}^{-1}$).

(R : $-0,56^{\circ}\text{C}$)

Les propriétés colligatives

1/ Définition

Toute substance pure (par ex, un solvant) possède des propriétés physiques propres: t° fusion, t° ébullition, tension de vapeur, densité,...

La présence de solutés en solution modifie les propriétés physiques du solvant : tension de vapeur, température d'ébullition, température de fusion et pression osmotique.

On appelle **propriétés colligatives** les propriétés physiques des solutions qui dépendent du nombre de particules de soluté en solution et non de la nature du soluté.

Exemple de variation de température de fusion: une solution aqueuse d'antigel (50-50 d'eau et d'antigel) reste liquide à $-13,3^\circ\text{C}$ alors que l'eau pure serait congelée.

2/ Concentration particulière

Les particules de soluté sont soit des molécules (non -électrolytes), soit des ions (électrolytes).

On introduit une « concentration particulière » appelée:

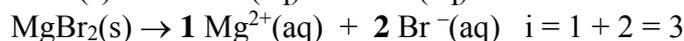
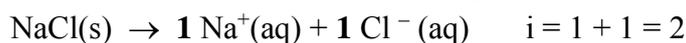
- Soit molarité colligative : $C_c = i \cdot C$
avec C molarité ou concentration molaire (unité mol/L)
- Soit molalité colligative : $m_c = i \cdot m$
avec m molalité (unité mol/kg de solvant)

où i = nombre de particules en solution

Détermination de i :

i est le nombre de particules qui se forment lors de la dissolution d'une molécule de soluté.

- Pour les molécules non-électrolytes (la plupart des composés organiques) : $i = 1$
- Pour les composés électrolytes qui s'ionisent (les sels par exemple), il faut tenir compte des coefficients qui affectent chaque ion dans l'équation de dissociation:



3/ Types de propriétés colligatives

3.1/ Abaissement de la tension de vapeur – Loi de Raoult

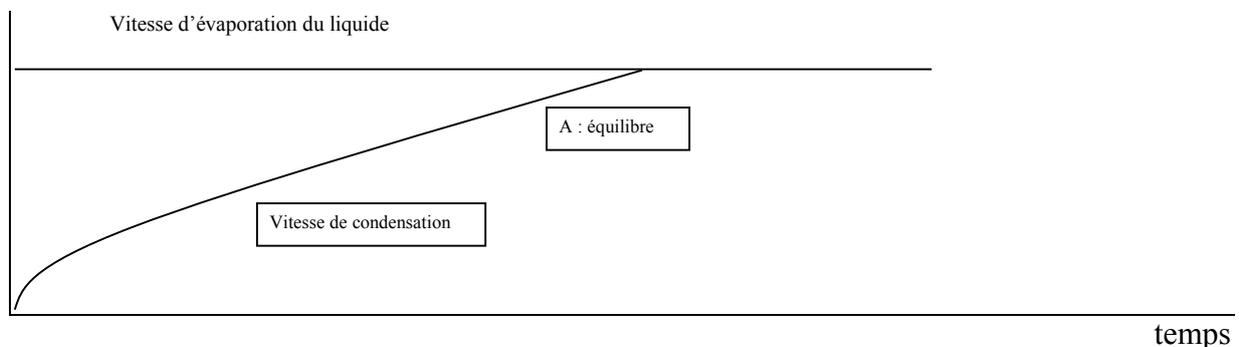
Supposons un liquide placé dans un récipient hermétique à température constante. Les molécules de liquide se meuvent et celles situées à la surface peuvent s'échapper ; la vitesse d'évaporation du liquide est constante puisque la superficie du liquide est constante (pointillé).

Au fur et à mesure que la concentration des molécules dans la phase vapeur augmente, la pression de vapeur augmente (trait plein).

A un moment donné, on atteint un état d'équilibre dynamique où la vitesse d'évaporation du liquide est égale à la vitesse de condensation de la phase gazeuse.

On obtient ainsi une pression de vapeur qui reste constante (A) qui est appelée tension de vapeur à l'équilibre

Vitesse



Lorsqu'on dissout un soluté non volatil dans un solvant, à l'équilibre, on observe une diminution de la tension de vapeur du solvant qui est proportionnelle à la fraction molaire de soluté dans la solution.

Comme il y a un abaissement de la tension de vapeur $P_1 < P_1^0$

P_1 (tension de vapeur du solvant en présence de soluté) $< P_1^0$ (tension de vapeur du solvant seul) et donc $\Delta P = P_1^0 - P_1$ de façon à obtenir un résultat positif

$$\text{La loi de Raoult s'écrit donc } P_1 = P_1^0 \chi_1$$

$$\Delta P = P_1^0 - P_1 = P_1^0 - P_1^0 \chi_1 = P_1^0 (1 - \chi_1) = P_1^0 \cdot \chi_2$$

$$\Delta P = K_{\text{vap.}} \cdot i \cdot C \text{ ou } \Delta P = K_{\text{vap.}} \cdot i \cdot m$$

Avec P_1^0 : tension de vapeur solvant seul

P_1 : tension de vapeur du solvant en présence de soluté

χ_1 : fraction molaire du solvant dans la solution

χ_2 : fraction molaire du soluté dans la solution

C : concentration molaire (ou molarité)

m : molalité

i : nombre de particules formées lors de la dissolution d'une molécule de soluté
 K_{vap} : constante de proportionnalité qui dépend du solvant

1) Si l'unité de K_{vap} est L.atm.mol^{-1} , alors on utilisera la concentration molaire C dans la formule

Si l'unité de K_{vap} est kg.atm.mol^{-1} , alors on utilisera la molalité m dans la formule

2) La détermination de la masse molaire M d'un composé par cette méthode est peu précise et donc peu utilisée.

3.2/ Elévation de la température d'ébullition

La température d'ébullition est la température à laquelle la pression de vapeur à l'équilibre du liquide est égale à la pression atmosphérique.

Lorsqu'on dissout un soluté dans un solvant, on observe une augmentation de la température d'ébullition du solvant

$$T_{\text{éb}} (\text{solvant en présence de soluté}) > T_{\text{éb},0} (\text{solvant pur})$$

Comme il y a une élévation de la température d'ébullition

$T_{\text{éb}} > T_{\text{éb},0}$ et donc $\Delta T_{\text{éb}} = T_{\text{éb}} - T_{\text{éb},0}$ de façon à obtenir un résultat positif

L'élévation ébullioscopique est donnée par la relation

$$\Delta T_{\text{éb}} = T_{\text{éb}} - T_{\text{éb},0} = K_{\text{éb}} \cdot i \cdot C$$

ou

$$\Delta T_{\text{éb}} = T_{\text{éb}} - T_{\text{éb},0} = K_{\text{éb}} \cdot i \cdot m$$

Avec C : concentration molaire

m : molalité

$K_{\text{éb}}$: constante ébullioscopique (fonction du solvant)

$T_{\text{éb}}$: T° d'ébullition du solvant en présence de soluté

$T_{\text{éb},0}$: T° d'ébullition du solvant pur

1) Si l'unité de $K_{\text{éb}}$ est K.L.mol^{-1} , alors on utilisera la concentration molaire C dans la formule

Si l'unité de $K_{\text{éb}}$ est K.kg.mol^{-1} , alors on utilisera la molalité m dans la formule

2) La détermination de la masse molaire d'un composé peut se faire par cette méthode

3.3/ Abaissement de la température de fusion

La température de fusion est la température à laquelle un solide fond.

Lorsqu'on dissout un soluté dans un solvant, on observe une diminution de la température de fusion du solvant

$$T_{\text{fus}} (\text{solvant en présence de soluté}) < T_{\text{fus},0} (\text{solvant pur})$$

Comme il y a une diminution de la température de fusion

$T_{\text{fus}} > T_{\text{fus},0}$ et donc $\Delta T_{\text{fus}} = T_{\text{fus},0} - T_{\text{fus}}$ de façon à obtenir un résultat positif

La diminution cryoscopique est donnée par la relation

$$\Delta T_{\text{fus}} = T_{\text{fus},0} - T_{\text{fus}} = K_{\text{fus}} \cdot i \cdot C$$

ou

$$\Delta T_{\text{fus}} = T_{\text{fus},0} - T_{\text{fus}} = K_{\text{fus}} \cdot i \cdot m$$

Avec C : concentration molaire

m : molalité

K_f : constante cryoscopique (fonction du solvant)

T_f : température de fusion du solvant en présence de soluté

$T_{f,0}$: température de fusion du solvant pur

1) Si l'unité de K_{fus} est K.L.mol^{-1} , alors on utilisera la concentration molaire C dans la formule

Si l'unité de K_{fus} est K.kg.mol^{-1} , alors on utilisera la molalité m dans la formule

2) La détermination de la masse molaire d'un composé peut se faire par cette méthode

3.4/ Pression osmotique

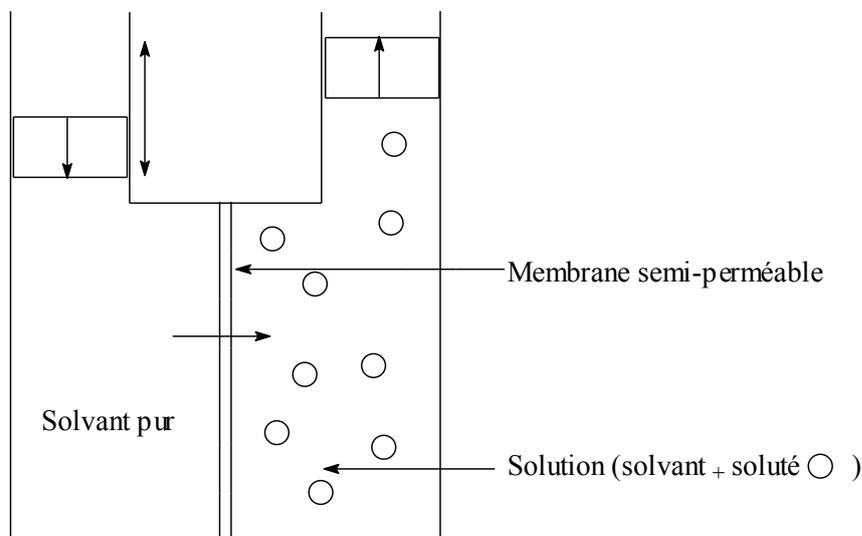
Osmose : transfert de petites molécules de solvant pur à travers une membrane semi-perméable vers une solution.

Les molécules sont transférées de la solution la plus diluée vers la solution la plus concentrée. Il y a donc une tendance des molécules de solvant à homogénéiser les concentrations des deux solutions qui sont en contact.

Une solution aqueuse est séparée de l'eau pure par une membrane semi-perméable c'est-à-dire perméable aux molécules d'eau mais non perméable aux particules de soluté.

Un transfert du solvant H_2O à travers la membrane dilue la solution aqueuse et fait monter le niveau du liquide dans la colonne. La colonne de liquide exerce une pression vers le bas qui favorise le passage des molécules d'eau à travers la membrane vers le bas.

Quand le transfert d'eau à travers la membrane est égal dans les 2 sens, il n'y a plus de changement, et on appelle la pression de la colonne de liquide la pression osmotique



Pression osmotique Π : pression nécessaire pour faire cesser l'osmose.

C'est une propriété colligative car il y a diminution de la fraction molaire du solvant dans la solution.

Si la fraction molaire du solvant diminue, le transfert des molécules de solvant vers la solution augmente, alors la pression osmotique augmente.

$$\Pi = \frac{n.R.T}{V} = C. R. T = i. C. R. T$$

Avec n : quantité de matière (mol)

R : constante des gaz parfaits

T : température (K)

V : volume (L)

La détermination de la masse molaire M d'un composé peut se faire par cette méthode

Bibliographie :

Syllabus d'exercices du cours de chimie générale du professeur JF Dereux (ULg)

Syllabus d'exercices du cours de chimie générale du professeur R.Cloots (ULg)

Mc Quarrie *Chimie générale*, Traduction 3^{ème} édition, Edition De Boeck, 2003.

Université
de Liège



1, 2, 3...Sciences

Année académique 2015-2016

Evaluation du 19 octobre 2015

PHYSIQUE, BIOLOGIE & STER (géographie+géologie)

Corrigé de la version



CONSIGNES

- Bien lire les consignes qui se trouvent sur le formulaire de réponse
- Pour chaque question, un seul item proposé est correct
- Réponse correcte : +1 ; réponse incorrecte : -0,25 ; pas de réponse : 0

La calculatrice n'est pas permise.

Le Journal de Bord est permis et sera fourni sur demande.

Question 1 La hauteur orthométrique correspond à

- ♣ La hauteur de l'endroit d'observation par rapport au géoïde
- 2) La hauteur de l'endroit d'observation par rapport à un ellipsoïde local
- 3) La hauteur de l'endroit d'observation par rapport à un ellipsoïde global
- 4) L'écart de hauteur entre le géoïde et l'ellipsoïde à l'endroit de l'observation
- 5) La hauteur de l'endroit d'observation par rapport au plan de projection

Question 2 Quelle est la culmination maximale du soleil (hauteur au-dessus de l'horizon à midi) à la latitude de Liège ($50^{\circ} 38' N$) ?

- 1) $39^{\circ} 22'$
- 2) $50^{\circ} 38'$
- ♣ $62^{\circ} 49'$
- 4) $66^{\circ} 33'$
- 5) $90^{\circ} 00'$

Question 3 Dans une projection cylindrique sécante en aspect direct, le module linéaire mesuré le long de l'équateur présente une valeur

- 1) égale à zéro
- ♣ inférieure à l'unité
- 3) égale à l'unité
- 4) supérieure à l'unité
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

Question 4 Sur une sphère de 1 m de rayon, un point situé à $30^{\circ} N$ est projeté selon une perspective cylindrique orthographique en aspect direct (cylindre tangent à l'Equateur). A quelle distance de la ligne d'échelle conservée et perpendiculairement à celle-ci est situé le point dans le plan de projection ?

- 1) 0,86 m
- 2) 0,71 m
- 3) 0,58 m
- ♣ 0,50 m
- 5) 0,33 m

Question 5 Les couches qui constituent notre planète sont, depuis le centre vers la surface :

- 1) Le manteau, le noyau liquide, l'asthénosphère, la croûte.
- ♣ Le noyau solide, le noyau liquide, le manteau, l'asthénosphère, la croûte.
- 3) La croûte, la lithosphère, l'asthénosphère, le manteau.
- 4) Le noyau solide, le Moho, l'asthénosphère, la latérite et la croûte.
- 5) Le noyau liquide, le noyau solide, le manteau, l'asthénosphère, la croûte.

Question 6 Dans un cycle géologique, les évènements se succèdent de la manière suivante :

- 1) Sédimentation-érosion-magmatisme-diagenèse-métamorphisme.
- 2) Métamorphisme-sédimentation-diagenèse-magmatisme.
- ♣ Sédimentation-diagenèse-métamorphisme-magmatisme-orogénèse-érosion.
- 4) Diagenèse-sédimentation-métamorphisme-magmatisme-orogénèse-érosion.
- 5) Métamorphisme-magmatisme-extension-subduction-diagenèse.

Question 7 Laquelle des roches suivantes n'est pas d'origine magmatique ?

- 1) Le granite
- 2) Le gabbro
- 3) Le basalte
- 4) La pegmatite
- ♣ Le shale

Question 8 Le terme « monoclinique » désigne

- ♣ un système cristallin
- 2) l'orientation de la croûte océanique au niveau des dorsales
- 3) une différence angulaire entre deux couches géologiques
- 4) Une roche homogène constituée d'un seul minéral
- 5) Des couches géologiques non plissées

Question 9 Un objet de masse m et de vitesse initiale v est amené au repos par une force constante F agissant sur une distance d et pendant un temps t . Les expressions possibles pour le module de la force F sont :

- I. $(mv^2)/(2d)$
- II. $(2md)/t^2$
- III. $(2mv)/t$

La(es)quelle(s) de ces expressions est(sont) correcte(s) pour F ?

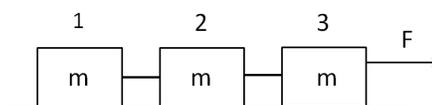
- 1) II seulement.
- 2) III seulement.
- ♣ I et II seulement.
- 4) II et III seulement.
- 5) I, II et III.

Question 10 Vous tenez dans votre main, paume vers le haut, une balle en caoutchouc. D'après la troisième loi de Newton, la force « réaction » au poids de la balle est une force exercée par

- ♣ la balle sur la Terre.
- 2) la balle sur la main.
- 3) la main sur la balle.
- 4) la Terre sur la balle.
- 5) la Terre sur la main.

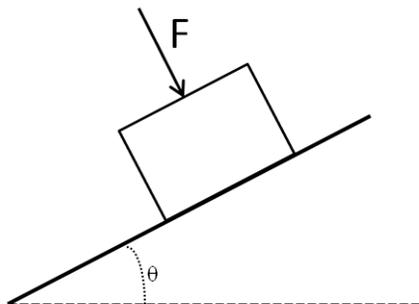
Question 11 Trois blocs sont sur une surface horizontale et sans frottement. Chaque bloc est de masse m et les blocs sont connectés entre eux par des cordes sans masse, comme sur le schéma suivant. Le bloc 3 est tiré vers la droite par une force de module F . Le module de la résultante des forces sur le bloc 2 vaut :

- 1) zéro
- ♣ $F/3$
- 3) $F/2$
- 4) $2F/3$
- 5) F



Question 12 Une force de module F est utilisée pour maintenir un bloc de masse m sur un plan incliné, comme sur le schéma ci-dessous. Le plan fait un angle θ avec l'horizontale et \vec{F} est perpendiculaire avec le plan incliné. Le coefficient de friction statique entre le plan incliné et le bloc vaut μ . Que vaut F , au minimum, pour que le bloc soit au repos ?

- 1) μmg
- 2) $mg \cos(\theta)$
- 3) $mg \sin(\theta)$
- 4) $(mg/\mu) \sin(\theta)$
- ♣ $(mg/\mu)(\sin(\theta) - \mu \cos(\theta))$



Question 13 Un conducteur de camion parcourt les trois-quarts de son trajet total à une vitesse v et termine ensuite ce trajet à une vitesse moitié moindre, à savoir $v/2$. Quelle sera la vitesse moyenne de ce camion sur ce trajet ?

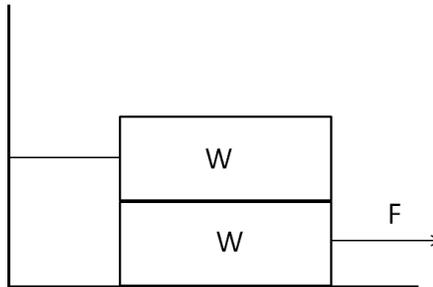
- 1) $0,875v$
- ♣ $0,800v$
- 3) $0,750v$
- 4) $0,675v$
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

Question 14 Le conducteur d'une voiture (masse totale $m = 1000$ kg) essaie de tourner selon un arc de cercle de rayon 100 m sur une route horizontale à une vitesse de 9 m/s. La force de friction maximale entre les pneus et la route glissante est de 900 N. La voiture va :

- 1) suivre le tournant
- 2) ralentir à cause de la force centripète.
- 3) suivre le tournant uniquement si elle accélère
- ♣ glisser vers l'extérieur de la courbe et sortir de la route
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

Question 15 Deux blocs identiques de poids W sont placés l'un sur l'autre comme sur le schéma ci-dessous. Le bloc du dessus est attaché au mur. Le bloc du dessous est tiré vers la droite par une force F . Le coefficient de frottement statique entre toutes les surfaces en contact vaut μ . Quelle est la plus grande force F que l'on peut exercer sans que le bloc du dessous ne glisse ?

- 1) μW
- 2) $(3/2)\mu W$
- 3) $2\mu W$
- ♣ $3\mu W$
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte



Question 16 Deux balles sont jetées horizontalement, en même temps, du haut d'un immeuble. La vitesse initiale de la balle 1 est deux fois plus grande que la vitesse initiale de la balle 2. Si le temps de chute de la balle 1 vaut T_1 , que vaut le temps de chute T_2 de la balle 2 ?

- 1) $T_2 = 2T_1$
- 2) $T_2 = T_1^2$
- 3) $T_2 = \sqrt{T_1}$
- ♣ $T_2 = T_1$
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

Question 17 Parmi les affirmations suivantes sur les lipides, laquelle est fausse ?

- 1) Les lipides sont des molécules organiques solubles dans les solvants organiques apolaires
- 2) Les phospholipides sont des composés organiques amphipathiques
- ♣ Les stéroïdes rentrent dans la constitution de toutes les membranes cellulaires
- 4) L'hydrolyse de la plupart des huiles végétales libère de nombreux acides gras insaturés
- 5) Un adipocyte blanc possède une vacuole très volumineuse contenant des triglycérides

Question 18 Parmi les affirmations suivantes sur des protéines spécifiques, laquelle est fausse ?

- 1) L'ADNase est une enzyme qui hydrolyse les acides désoxyribonucléiques
- ♣ La chitine est une protéine de structure de la cuticule des arthropodes
- 3) La connexine est une protéine transmembranaire impliquée dans la communication cellulaire
- 4) Les kinases sont des protéines enzymatiques qui catalysent l'ajout de groupements phosphate sur divers substrats
- 5) Un transporteur est une protéine transmembranaire qui permet le transport passif de petites molécules au travers de la membrane plasmique

Question 19 Parmi les affirmations suivantes sur la microscopie, laquelle est exacte ?

- 1) Il existe deux types de microscopie : la microscopie optique et la microscopie photonique
- 2) La cryofracture est une technique utilisée en microscopie photonique pour obtenir des répliques de surfaces cellulaires
- ♣ La microscopie optique à fluorescence utilise un miroir dichroïque

- 4) La microscopie photonique utilise des condensateurs pour focaliser les électrons vers l'échantillon
- 5) Le pouvoir de résolution du microscope optique est d'environ 2 nm

Question 20 Parmi les affirmations suivantes sur les techniques d'étude du matériel biologique, laquelle est fausse ?

- ♣ Dans la méthode de l'immunomarquage, l'antigène recherché se trouve aux endroits où l'anticorps n'est pas visible.
- 2) La congélation peut être utilisée pour solidifier le matériel biologique que l'on désire sectionner.
- 3) La préparation du matériel biologique nécessite une étape de déshydratation avant son inclusion dans un support solide.
- 4) La microscopie photonique utilise fréquemment des produits de réaction colorés car ils sont facilement repérables.
- 5) L'hybridation in situ permet de localiser une séquence d'ADN dans le matériel biologique grâce à un fragment d'acides nucléiques complémentaire et marqué

Question 21 Parmi les affirmations suivantes sur la pompe Na^+/K^+ , laquelle est fausse ?

- 1) La concentration intracellulaire en Na^+ peut être maintenue basse et la concentration intracellulaire en K^+ peut être maintenue haute grâce à un transport actif de Na^+ et de K^+
- 2) La Na^+/K^+ ATPase est dite « électrogène », car l'hydrolyse de la molécule d'ATP génère un déséquilibre des charges positives de part et d'autre de la membrane de la cellule : un plus grand nombre de charges positives est expulsé de la cellule, par rapport au nombre qui entre
- 3) La pompe Na^+/K^+ est indispensable au maintien du fonctionnement de beaucoup de cotransporteurs
- 4) La pompe Na^+/K^+ est un exemple de transport actif primaire, car elle provoque le mouvement d'ions à l'encontre de leurs gradients électrochimiques, grâce à l'hydrolyse d'ATP.
- ♣ Le nombre de particules que la pompe Na^+/K^+ transfère d'un côté à l'autre de la membrane plasmique à chaque cycle de changements conformationnels dépend du temps pendant lequel elle est ouverte

Question 22 Parmi les affirmations suivantes sur les jonctions cellulaires, laquelle est fausse ?

- 1) Dans les ceintures d'adhérence, des microfilaments d'actine s'ancrent dans les plaques denses situées sous les membranes plasmiques des deux cellules adjacentes
- 2) Dans les macula adherens, des molécules d'adhérence interagissent dans l'espace intercellulaire séparant les deux membranes des deux cellules voisines
- 3) Les desmosomes agissent comme des rivets en assurant une forte cohésion entre les cellules
- ♣ Les jonctions intermédiaires ont pour fonction principale la transmission de signaux chimiques entre les cellules
- 5) Les jonctions serrées se présentent sous la forme d'une ceinture au niveau des faces latérales des cellules épithéliales polarisées

Question 23 Parmi les affirmations suivantes sur la chromatine, laquelle est exacte ?

- ♣ Chaque tour de la fibre chromatinienne comporte 6 nucléosomes
- 2) La chromatine condensée est essentiellement localisée dans les régions périchromatiniennes du noyau
- 3) Le cœur protéique des nucléosomes est constitué de deux copies des histones H1, H2, H3 et H4
- 4) Les histones sont les seules protéines associées à l'ADN dans la chromatine
- 5) Les nucléosomes sont détruits lors de la formation des chromosomes

Question 24 Parmi les affirmations suivantes sur la réplication des cellules eucaryotes, laquelle est fausse ?

- ♣ A la fin de la période de réplication, chaque chromosome est constitué de deux molécules d'ADN dont seule une d'entre-elles est nouvellement synthétisée
- 2) Chaque chromosome possède une multitude de sites d'initiation de la réplication
- 3) L'ADN polymérase utilise le brin orienté $3' > 5'$ de l'ADN pour synthétiser dans le sens $5' > 3'$ une chaîne polynucléotidique complémentaire
- 4) La réplication ne se déroule pas pendant toute l'interphase des cellules
- 5) Lors de la réplication, des protéines spécialisées maintiennent les deux brins de l'ADN séparés