

Les interfaces – Exercices – Devoirs

QCM 1 corrigé disponible

Un plongeur souhaite descendre à une profondeur de 50 m pour explorer des épaves de bateaux. Il utilise habituellement des bouteilles contenant un mélange gazeux dont la composition est proche de la composition de l'air atmosphérique : 20 % d'oxygène et 80 % d'azote.

Il se rappelle des précautions d'usage de la plongée :

- En raison du seuil d'hyperoxie, la quantité d'oxygène dissous ne doit pas excéder 0,056 mL d'oxygène dissous / mL de plasma,
- En raison du risque de narcose à l'azote, la quantité d'azote dissous ne doit pas excéder 0,072 mL d'azote dissous / mL de plasma.

Données :

- Coefficients de solubilité, dans le plasma, à 37°C :
 - Oxygène : 0,04 mL/mL de plasma
 - Azote : 0,02 mL/mL de plasma
- Volume plasmatique total du sujet : 3 L

En utilisant ces bouteilles, à la profondeur de 50 m :

- A. La quantité d'oxygène dissous est proche de 0,048 mL/mL de plasma.
- B. La quantité d'oxygène dissous entraîne un risque d'hyperoxie.
- C. La quantité d'azote dissous entraîne un risque de narcose.
- D. S'il remonte brusquement de cette profondeur, environ 240 mL d'azote repassent à l'état gazeux, dans le volume plasmatique total.
- E. Il ne doit pas utiliser ce type de bouteille pour plonger à une telle profondeur.

QCM 2 corrigé disponible

Un jeune plongeur vient de valider son niveau 1. Il peut maintenant plonger seul jusqu'à 20 m. Pour sa première plongée en autonomie, il décide d'explorer les profondeurs de la mer Méditerranée dans les alentours de Hyères. Pour cette plongée, il utilise des bouteilles contenant un mélange gazeux dont la composition est proche de la composition de l'air atmosphérique : 20 % d'oxygène et 80 % d'azote.

Données :

- Coefficients de solubilité, dans le plasma, à 37°C :
 - Oxygène : 0,04 mL/mL de plasma
 - Azote : 0,02 mL/mL de plasma
- Volume plasmatique total du sujet : 3 L

- A. à 20 m de profondeur, la quantité d'oxygène dissous est de 0,024 mL/mL de plasma
- B. à 20 m de profondeur, la quantité d'azote dissous est de 0,016 mL/mL de plasma
- C. à 20 m de profondeur, la quantité d'azote dissous dans le plasma du sujet est supérieure à 140 mL
- D. si le plongeur remonte brusquement de cette profondeur, environ 140 mL d'azote repassent à l'état gazeux, dans le volume plasmatique total
- E. le coefficient de solubilité d'un gaz dans une solution dépend de la température

QCM 3 corrigé disponible

Prenons une alvéole pulmonaire de rayon 0,05 mm à l'inspiration avec une surpression $\Delta P = 520$ Pa. En assimilant l'alvéole pulmonaire à une sphère, on peut dire que :

- A. Le coefficient de tension superficielle à l'inspiration a pour valeur $0,013 \text{ N.m}^{-1}$.
- B. Le coefficient de tension superficielle à l'inspiration a pour valeur $0,006 \text{ N.m}^{-1}$.
- C. Lors de l'expiration le coefficient de tension superficielle dans cette alvéole diminue.
- D. Lors de l'expiration la concentration surfacique en surfactant augmente.
- E. La concentration surfacique en surfactant pulmonaire n'a pas d'influence sur la tension superficielle des alvéoles.

QCM 4 corrigé disponible

Au cours du cycle respiratoire, la différence de pression ΔP dans les alvéoles pulmonaires (rayon = 0,05 mm) est de 533 Pa :

- A. Le coefficient de tension superficielle a pour valeur 0,013 N/m.
- B. Le coefficient de tension superficielle a pour valeur 0,006 N/m.
- C. Lors de l'inspiration le coefficient de tension superficielle augmente.
- D. Lors de l'expiration le coefficient de tension superficielle diminue.
- E. A la fin d'un cycle respiratoire, les pressions partielles en oxygène (O_2) et en gaz carbonique (CO_2) de l'air alvéolaire se sont inversées.

QCM 5 corrigé disponible

Lors des échanges gazeux au travers de la membrane alvéolo-capillaire des poumons :

- A- Le surfactant pulmonaire de l'hypophase permet d'augmenter la tension superficielle à l'interface air-liquide de l'alvéole.
- B- Au cours du cycle respiratoire, la tension superficielle et le rayon de l'alvéole varient dans le même sens pour minimiser les variations de pression dans l'alvéole.
- C- A la fin d'un cycle respiratoire, la pression partielle en oxygène (O_2) dissous dans le sang alvéolaire circulant augmente.
- D- A la fin d'un cycle respiratoire, la pression partielle en dioxyde de carbone (CO_2) dissous dans le sang alvéolaire circulant diminue.
- E- A la fin d'un cycle respiratoire, les pressions partielles en O_2 et en CO_2 dans l'air alvéolaire ont diminué.

QCM 6 corrigé disponible

Au cours du cycle respiratoire :

- A. La surface d'échange alvéolo-capillaire reste pratiquement constante.
- B. La différence de pression (intérieur/extérieur) est plus importante dans les alvéoles de petite taille que dans celles de grande taille.
- C. Lors de l'inspiration le coefficient de tension superficielle augmente.
- D. Lors de l'expiration le coefficient de tension superficielle diminue.
- E. La concentration surfacique en surfactant pulmonaire n'a pas d'influence sur la tension superficielle des alvéoles.

QCM 7 corrigé disponible

Les techniques de chromatographie en phase liquide ou gazeuse, la fixation des médicaments sur les macromolécules plasmatiques sont des exemples du phénomène d'adsorption physique à la surface d'un solide :

- A. La loi d'action de masse régit les concentrations des molécules adsorbées sur les divers supports solides envisagés dans l'énoncé.
- B. L'adsorption des molécules à la surface des supports solides envisagés est un phénomène saturable.
- C. Les techniques chromatographiques peuvent permettre l'analyse quantitative et qualitative de certains mélanges gazeux ou liquides.
- D. Un médicament faiblement lié aux protéines plasmatiques sera rapidement éliminé par les reins.
- E. Les médicaments fortement liés (adsorbés) aux protéines plasmatiques sont obligatoirement hydrophiles.

QCM 8 corrigé disponible

la loi de Henry : $v = s \times P$ permet d'expliquer de nombreux phénomènes tels que : l'embolie gazeuse du plongeur sous-marin, l'apparition de bulles lorsqu'on ouvre une bouteille de champagne ou de soda, les échanges gazeux au travers de la membrane alvéolo-capillaire pulmonaire. En se basant sur cette loi, on peut dire que :

- A- L'apparition de bulles de gaz dans le sang d'un plongeur sous-marin lors d'une remontée trop rapide est due à une diminution importante de la pression du mélange gazeux respiré.
- B- L'apparition des bulles de gaz dans la bouteille débouchée est due à une diminution de la pression au-dessus du goulot de celle-ci.
- C- Au cours d'un cycle respiratoire, le CO_2 passe du sang à l'état dissous vers l'alvéole à l'état gazeux car la PCO_2 (pression partielle en CO_2) du sang est supérieure à la PCO_2 du mélange gazeux alvéolaire.
- D- Au cours du même cycle, l' O_2 passe de l'alvéole à l'état gazeux vers le sang à l'état dissous car la PO_2 dans l'alvéole est supérieure à la PO_2 du sang.
- E- Les échanges d'eau au travers de la membrane alvéolo-capillaire se font également selon la loi de Henry.

QCM 9 corrigé disponible

La fixation de certains médicaments, administrés à l'homme, sur les macromolécules plasmatiques est un exemple du phénomène physique d'adsorption.

- A- La loi d'action de masse s'applique à ce phénomène et permet de calculer les fractions libre ou liée du médicament administré.
- B- Un médicament fortement lié aux macromolécules plasmatiques sera rapidement éliminé par les reins.
- C- Un médicament faiblement lié aux macromolécules plasmatiques aura une action pharmacologique lente et progressive.
- D- Deux médicaments de classe pharmacologique différente peuvent avoir une affinité importante pour les mêmes sites de fixation sur certaines macromolécules plasmatiques.
- E- Les gaz administrés à l'homme, comme par exemple certains anesthésiques, ne sont pas concernés par le phénomène d'adsorption physique.

QCM 10 corrigé disponible

Soient 2 molécules chargées A et B en solution. A est chargée positivement et B négativement. Ces molécules sont séparées grâce à la technique de chromatographie en phase liquide. La solution, poussée par un flux de solvant, passe à travers une colonne représentant une phase solide chargée positivement :

- A. La séparation de ces molécules grâce à cette technique est basée sur le phénomène d'adsorption.
- B. Plus l'affinité d'une molécule en solution est importante pour la phase solide, plus son élution sera accélérée dans un flux de solvant liquide.
- C. Avec cette technique, la charge des molécules A et B n'a pas d'influence sur leur séparation.
- D. La molécule A sortira en premier de la colonne.
- E. La molécule B sortira en premier de la colonne.

QCM 11 corrigé disponible

Lors de la respiration:

- A. Les échanges gazeux assurant l'hématose se font selon la loi de Henry.
- B. Lors de l'inspiration, le volume d'O₂ dissous diminue au niveau des capillaires pulmonaires.
- C. Lors de l'inspiration, la pression partielle en O₂ du sang augmente.
- D. Le surfactant pulmonaire est un agent tensioactif dont le rôle est d'augmenter la tension superficielle au niveau des alvéoles pulmonaires.
- E. Lors de l'expiration, la concentration surfacique en surfactant pulmonaire augmente.

QCM 12 corrigé disponible

Les techniques de chromatographie en phase liquide ou gazeuse mettent à profit les phénomènes d'adsorption physique à la surface d'un solide :

- A - Ces techniques peuvent permettre la purification de certains gaz ou de certaines solutions.
- B - Ces techniques peuvent permettre l'analyse quantitative de certains mélanges gazeux ou liquides.
- C - Plus l'affinité d'une molécule en solution ou à l'état gazeux est importante pour la phase solide, plus la fraction libre de cette molécule augmente.
- D - Plus l'affinité d'une molécule en solution ou à l'état gazeux est importante pour la phase solide, plus son élution sera retardée dans un flux de solvant liquide ou gazeux.
- E - Les macromolécules plasmatiques peuvent être assimilées à un support solide à la surface duquel se réalisent des phénomènes d'adsorption.

QCM 13 corrigé disponible

Au travers de la membrane alvéolo capillaire, les échanges gazeux permettent de réaliser l'hématose du sang pulmonaire selon la loi de Henry. Après un cycle respiratoire :

- A - L'air inspiré s'est appauvri en O_2 .
- B - L'air expiré s'est enrichi en CO_2 .
- C - La pression partielle en O_2 du sang a diminué.
- D - La pression partielle en CO_2 du sang a augmenté.
- E - L'air expiré s'est enrichi en H_2O vapeur.

QCM 14 corrigé disponible

Au cours du cycle respiratoire, la différence de pression ΔP dans les alvéoles pulmonaires (rayon = 0,1 mm) est de 540 Pa :

- A. Le coefficient de tension superficielle est égal à 0,027 N/m.
- B. Le coefficient de tension superficielle est égal à 0,0135 N/m.
- C. Lors de l'inspiration le coefficient de tension superficielle augmente.
- D. Lors de l'expiration le coefficient de tension superficielle diminue.
- E. La concentration en surfactant pulmonaire n'a pas d'influence sur la tension superficielle des alvéoles.

QCM 15 corrigé disponible

Certaines protéines plasmatiques peuvent représenter une phase solide sur laquelle des molécules solubles endogènes (métabolites, hormones ...) ou exogènes (médicaments) peuvent subir le phénomène d'adsorption physique. L'équilibre entre les formes libre et liée de ces molécules est régi par la loi d'action de masse :

- A. La fixation par adsorption ou liaison spécifique est irréversible.
- B. La quantité de molécules pouvant être fixées par adsorption est limitée.
- C. La quantité de molécules pouvant être fixées par adsorption est toujours négligeable.
- D. Ce phénomène d'adsorption physique est également à la base de techniques d'analyse (chromatographies) en phase gazeuse ou en phase liquide.
- E. Un médicament fortement lié aux protéines plasmatiques sera très rapidement éliminé par voie rénale.

QCM 16

A propos des échanges gazeux au niveau de l'alvéole pulmonaire :

- A. La pression de l'air alvéolaire varie autour de la pression atmosphérique,
- B. Dans l'air alvéolaire, au cours du cycle respiratoire, les seuls changements notables sont la diminution de la PO_2 et l'augmentation de la P_{CO_2} ,
- C. Les gaz du mélange respiré se dissolvent dans les liquides biologiques, uniquement en fonction de leur pression partielle et de leur coefficient de solubilité à une température donnée,
- D. Lors d'une plongée, le mélange respiré provenant d'une bouteille, doit être délivré à la pression atmosphérique,
- E. L'œdème aigu du poumon est dangereux car il provoque une diminution (augmentation) de la PO_2 et une diminution (augmentation) de la P_{CO_2} sanguine. (une hypoxie et une acidose (alcalose)).

QCM 17 corrigé disponible

Les situations suivantes sont-elles susceptibles de produire des accidents de décompression, à savoir la formation de petites bulles dans le sang par dégazage ?

- A. dépressuriser brutalement un caisson hyperbare abritant un sujet
- B. hyperventiler après une plongée sous-marine
- C. descendre rapidement en profondeur lors d'une plongée sous-marine
- D. aller en altitude après une plongée sous-marine
- E. dépressuriser la cabine d'un avion volant à haute altitude