CORRECTION ED N°2

QCM 1 :

La Pression systolique d'un sujet, mesurée dans le ventricule gauche est de 100 mmHg. Quelle est la pression au niveau des artères carotides situées 40 cm plus haut lorsque le sujet se tient debout ? On donne l'accélération de la pesanteur = 9,81 m.s-2, masse volumique du sang = 1000kg.m-3

A. 70 mmHg
B. 130 mmHg
C. 531 mmHg
D. 865 mmHg
E. 30 mmHg

R : La pression au niveau des carotides est inférieur à celle du coeur car ces derniers sont situées plus haut, on choisit donc de soustraire la différence de pression à la pression au niveau du coeur. De plus, pour avoir le résultat en mmHg on divisera par 133. Ainsi la pression carotidienne est égale à :

$$g = 9,81 m \cdot s^{-2}; z = 0,4 m; \rho = 1000 \text{kg} \cdot m^{-3}; P = 100 \text{mm}Hg = 1,33 \times 10^4 Pa$$

$$P_c = \frac{P - \rho g z}{133}$$

$$P_c = \frac{1,33 \times 10^4 - 1000 \times 9,81 \times 0,4}{133} = 70 \text{mm}Hg$$

Réponse A

QCM 2 :

Soit un vaisseau de diamètre 0,8 cm sur lequel il existe un anévrisme qui fait diminuer la vitesse du flux sanguin de 20%. Quelle est la meilleure estimation du rayon du vaisseau au niveau de l'anévrisme ?

A. 0,45 cm
B. 2 cm
C. 8,9 cm
D. 0,35 cm
E. 0,5 cm

R : La vitesse au niveau de l'anévrisme (v2) est réduit de 20% ce qui revient à multiplier v1 par 0.8
De plus, dans cet exercice on demande un rayon et non un diamètre, ainsi on divise par deux d1.

$$d_1 = 0,8\text{cm}; v_2 = 0,8v_1$$

$$r_2 = \frac{d_1}{2} \times \sqrt{\frac{v_1}{v_2}}$$

$$r_2 = \frac{0,8}{2} \times \sqrt{\frac{v_1}{0,8v_1}}$$

$$r_2 = 0,4 \times \sqrt{\frac{1}{0,8}} = 0,44\text{cm}$$

Réponse A

QCM 3 :

Un malade souffre d'une sténose carotidienne. La vitesse de flux sanguin au niveau de la sténose est de 50 cm.s-1, et est de 30 cm.s-1 dans la partie saine. Quel est le degré de sténose ?

A. 60%
B. 40%
C. 67%
D. 20%
E. 80%

R : Dans un premier temps, on doit trouver combien vaut S1 :

$v_1 = 30\text{cm} \cdot s^{-1} = 3 \times 10^{-1} m \cdot s^{-1}; v_2 = 50\text{cm} \cdot s^{-1} = 5 \times 10^{-1} m \cdot s^{-1}$

$$S_1 = \frac{S_2 \times v_2}{v_1} = S_2 \times \frac{5 \times 10^{-1}}{3 \times 10^{-1}} = 1,66 \times S_2$$

$$S_1 = 1,66 S_2$$

Une fois S1 trouvée, on peut désormais calculer le degré de sténose.

$$\frac{S_1 - S_2}{S_1} \times 100 = \left(1 - \frac{S_2}{S_1}\right) \times 100$$

$$\left(1 - \frac{S_2}{1,66 S_2}\right) \times 100$$

$$\left(1 - \frac{1}{1,66}\right) \times 100 = 40\%$$

Réponse B

QCM 4 :

L'air alvéolaire est composé à 5,6% de CO2. Quelle est la meilleure approximation en Pa de la pression partielle du CO2 ? La pression de vapeur saturante de l'eau à 37°C est de 47mmHg et la pression extérieure est de 1 atm.

A. 0,53
B. 532.103
C. 5,3.103
D. 0,53.108
E. 5,3.109

R : Dans un premier temps, on doit déterminer la pression partielle de l'air dans les alvéoles sans tenir compte de la pression partielle de l'eau. On soustrait alors la pression totale à celle de la pression partielle d'eau (nous sommes dans un milieu saturé en eau à 37°C, donc 47mmHg)

$x_{CO_2} = 5,6\%; P_{atm} = 1atm = 760\text{mm}Hg; P_{vsat} = 47\text{mm}Hg$

$$P = P_{atm} - P_{vsat} = 760 - 43 = 713\text{mm}Hg$$

Dans un second temps, on détermine la pression partielle du CO2, on obtient alors un résultat en mmHg qu'il faut convertir en Pa.

$$P_{CO_2} = x_{CO_2} \times P$$

$$P_{CO_2} = 0,056 \times 713 = 40\text{mm}Hg$$

$$40 \times 133 = 5300 = 5,3 \times 10^3 Pa$$

Réponse C

QCM 5 :

On considère un gaz parfait. Si sa pression est divisée par 6 et que sa température passe de 50°C à 35°C, comment évolue le volume de ce gaz ?

A. Il est multiplié par 4,20
B. Il est multiplié par 5,72
C. Il est multiplié par 0,17
D. Il est multiplié par 0,24
E. Il est divisé par 0,24

R : On a les données suivantes et nous savons que le gaz est un gaz parfait. Ainsi nous utiliserons la loi des gaz parfaits. On supprime n et R car ils sont constants lors de la transformation.

$P_2 = \frac{P_1}{6}; T_1 = 323K; T_2 = 308K$

$$PV = nRT$$

$$\frac{PV}{nRT}$$

$$\frac{PV}{T}$$

$$\frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2}$$

Attention il faut que les températures soient exprimées en Kelvin !

$$V_2 = V_1 \times \frac{P_1}{P_2} \times \frac{T_2}{T_1}$$

$$V_2 = V_1 \times \frac{P_1}{\frac{P_1}{6}} \times \frac{308}{323}$$

$$V_2 = V_1 \times 6 \times 0,95$$

$$V_2 = 5,7 \times V_1$$

Réponse B

QCM 6 : Un sujet expire 2 litres d'un mélange gazeux. La pression atmosphérique est de 710 mmHg. La pression de vapeur saturante de l'eau à 37°C est de 47mmHg. Quel est le volume de ce mélange exprimé en litres dans les conditions standards ?

A. 0,507
B. 0,77
C. 1,54
D. 2,01
E. 2,60

R : On a un mélange gazeux de 2L à 710mmHg, ce mélange est saturé en eau et est à 37°C. Par conséquent, nous avons 47mmHg de pression partielle d'eau dans ce mélange.

$$V_1 = 2 \times 10^{-3} m^{-3}; P_{atm} = 710\text{mm}Hg; P_{vsat} = 47\text{mm}Hg$$
$$T_1 = 310K$$
$$STPD \rightarrow T_2 = 273K; P_2 = 1bar = 10^5 Pa$$

Premièrement, nous devons nous affranchir de la pression partielle de l'eau (Pvsat) pour pouvoir trouver la pression partielle du mélange gazeux (P1). Puis, nous la convertirons en Pa.

$$P_1 = P_{atm} - P_{vsat} = 710 - 47 = 663\text{mm}Hg$$
$$P_1 = 663 \times 133 = 8,8 \times 10^4 Pa$$

Secondement, on utilise la loi des gaz parfaits afin d'établir le volume final (V2) en STPD

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$
$$V_2 = V_1 \times \frac{P_1}{P_2} \times \frac{T_2}{T_1}$$
$$V_2 = 2 \times 10^{-3} \times \frac{8,8 \times 10^4}{10^5} \times \frac{273}{310} = 1,5 \times 10^{-3} m - 3$$
$$1,5 \times 10^{-3} \times 10^3 = 1,5L$$

Réponse C