

TUTORAT UE3b 2012-2013

Correction Concours blanc n°2

27 avril 2013

QCM n°1: B

- A. Faux : La solution contient de l'acide acétylsalicylique qui est un acide faible car c'est un acide dont le $pK_a = 3 > 0$. La formule du pH est donc : $pH = \frac{1}{2} pK_a - \frac{1}{2} \log(C_0)$.
- B. **Vrai** : La concentration molaire (mol.L^{-1}) est égale à la concentration massique (g.L^{-1}) divisée par la masse molaire (g.mol^{-1}) donc $[C_9H_8O_4]_{\text{molaire}} = [C_9H_8O_4]_{\text{massique}} / M_{C_9H_8O_4}$.
 $M_{C_9H_8O_4} = 9 \times M_C + 8 \times M_H + 4 \times M_O = 9 \times 12 + 8 \times 1 + 4 \times 16 = 180 \text{ g.mol}^{-1}$ et comme $[C_9H_8O_4]_{\text{massique}} = 2 \text{ g.L}^{-1}$ alors $[C_9H_8O_4]_{\text{molaire}} = C_0 = 2 / 180 = 0,011 \text{ mol.L}^{-1}$.
 $pH = \frac{1}{2} pK_a - \frac{1}{2} \log(C_0) = \frac{1}{2} \times (-\log(10^{-3})) - \frac{1}{2} \log(2/180) = 2,477 \approx 2,48$. (avec $pK_a = -\log(K_a)$).
- C. Faux : Cf b).
- D. Faux : Lors d'une dilution, il y a conservation de la quantité de matière : $n = n'$ donc $C_0 \times V = C_0' \times V'$. On cherche le volume d'eau à rajouter à une solution dont le volume est déjà de 1L donc $V = 1L$.
 $V' = (V_{\text{rajouté}} + V) = (C_0 \times V) / C_0' = (2/180 \times 1) / (2 \cdot 10^{-3}) = 5,56 L$.
 Donc $V_{\text{rajouté}} = V' - V = 5,56 - 1 = 4,56 L$.
- E. Faux. $pH = \frac{1}{2} pK_a - \frac{1}{2} \log(C_0') = \frac{1}{2} \times (-\log(10^{-3})) - \frac{1}{2} \log(2 \cdot 10^{-3}) = 2,8495$ soit 2,85.

QCM n°2 : C, D, E

- A. Faux : Au point de demi-équivalence : $pH = pK_a = 3,3$.
- B. Faux : Au point de demi-équivalence la quantité d'acide que l'on a ajoutée est égale à la moitié de la quantité de base en solution.
 $2n_{\text{acide}} = n_{\text{base}}$
 $n_{\text{base}} = 2 \times (C_{\text{acide}} \times V_{\text{acide}}) = 2 \times 0,01 \times 3,5 \cdot 10^{-3} = 7 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$
 $m_{\text{base}} = n_{\text{base}} \times M = 7 \cdot 10^{-5} \times 284 = 0,020 \text{ g} = 20 \text{ mg}$.
- C. **Vrai**.
- D. **Vrai** : $pH = 0,5 pK_a - 0,5 \log C_0 = (0,5 \times 3,3) - (0,5 \times \log((0,01 \times 7 \cdot 10^{-3}) / (17 \cdot 10^{-3}))) = 2,84$.
- E. **Vrai** : $pH = 7 + 0,5 pK_a + \log C_0 = 7 + (0,5 \times 3,3) + (0,5 \times \log(7 \cdot 10^{-5} / 10 \cdot 10^{-3})) = 7,573$.

QCM n°3 : D, E

- A. Faux : Au niveau musculaire, c'est l'oxyhémoglobine qui libère de l' O_2 : $HbO_2 + H^+ \rightarrow HHb + O_2$.
- B. Faux : Ceci se passe au niveau pulmonaire : $HHb + O_2 \rightarrow HbO_2 + H^+$.
- C. Faux : L'oxyhémoglobine libère de l' O_2 .
- D. **Vrai** : cf a).
- E. **Vrai** : $HbO_2 + H^+ \rightarrow HHb + O_2$.

QCM n°4 : F

Le pH est inférieur à la valeur de 7,4 : nous sommes donc en présence d'une acidose et il n'y a pas de compensation totale ici. Le point représentatif du patient se trouvant au-dessus de la ligne tampon normale et sur l'isobare 60 mmHg (8 kPa/133,4 = 60 mm Hg), il s'agit donc d'une acidose respiratoire partiellement compensée.

Méthode graphique: on place sur le graphique la valeur du pH, et en sachant que le point représentatif est au dessus de la LTN on peut en déduire le diagnostic sans équivoque.

QCM n°5 : A, B, C

- A. **Vrai** : Thorax compressé signifie respiration lésée. Cela se traduit par un état d'acidose respiratoire.
 B. **Vrai**.
 C. **Vrai** : C'est un trouble respiratoire donc la variation se fait selon la LTN.
 D. Faux : Le rein va sécréter plus d'H⁺ dans les urines et va augmenter la réabsorption des bicarbonates.
 E. Faux : La compensation est rénale.

QCM n°6 : A

- A. **Vrai** : $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{720}{\pi \times (0,025)^2} = 0,366693 \cdot 10^6 \text{ Pa ou N/m}^2$.
 B. Faux : cf A
 C. Faux : $\Delta L = \varepsilon \times L = \frac{\sigma \times L}{\gamma} = \frac{0,366693 \cdot 10^6 \times 0,30}{9,3 \cdot 10^9} = 11,8 \text{ }\mu\text{m}$.
 D. Faux : Cf c).
 E. Faux : Elle est parallèle à la surface de la partie centrale du fémur (diaphyse).

QCM n°7 : A

- A. **Vrai** : $Q = Sv = \pi r^2 \cdot v = \pi \cdot (3,5 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 0,21 = 8,082 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} = 0,485 \text{ L/min} \approx 0,5 \text{ L/min}$.
 B. Faux : cf a).
 C. Faux : $\Delta E = RQ = \frac{8\eta\Delta l}{\pi r^4} Q = 43,886 \text{ Pa} \approx 43,89 \text{ Pa}$.
 D. Faux : le théorème de Bernouilli s'applique aux fluides parfaits incompressibles qui possèdent une charge constante tout au long d'un conduit, cet item parle de la loi d'Ohm.
 E. Faux : si artère verticale, il faut tenir compte de l'énergie de pesanteur dans le calcul.

QCM n°8 : B

- A. Faux : Membrane cellulaire → présence d'ATPase Na⁺/K⁺ → On utilise la loi de Goldman avec constante de couplage :

$$V_1 - V_2 = -RT/zF \cdot \ln \left[\frac{([Na^+]_1 + r \cdot u_K/u_{Na} \cdot [K^+]_1)}{([Na^+]_2 + r \cdot u_K/u_{Na} \cdot [K^+]_2)} \right]$$

$$(V_1 - V_2) \times (-F/RT) = -90 \cdot 10^{-3} \cdot -96500 / (8,31 \cdot 310) = 3,371375 = \ln \left[\frac{([Na^+]_1 + r \cdot u_K/u_{Na} \cdot [K^+]_1)}{([Na^+]_2 + r \cdot u_K/u_{Na} \cdot [K^+]_2)} \right]$$
 D'où $([Na^+]_1 + r \cdot u_K/u_{Na} \cdot [K^+]_1) = 29,1185 \cdot ([Na^+]_2 + r \cdot u_K/u_{Na} \cdot [K^+]_2)$
 $12 + 3/2 \cdot u_K/u_{Na} \cdot 155 = 29,1185 \cdot (145 + 3/2 \cdot u_K/u_{Na} \cdot 4)$
 $12 + 232,5 \cdot u_K/u_{Na} = 4222,1825 + 174,711 \cdot u_K/u_{Na}$
 Donc $u_K/u_{Na} = 4210,1825 / 57,789 = \underline{72,85}$
 B. **Vrai** : cf a).
 C. **Annulé**
 D. Faux : cf c).
 E. Faux : Il faut utiliser ici la loi de Goldman sans la constante de couplage.

$$V_1 - V_2 = -RT/zF \times \ln \left[\frac{([Na^+]_1 + u_K/u_{Na} \cdot [K^+]_1)}{([Na^+]_2 + u_K/u_{Na} \cdot [K^+]_2)} \right] = -8,31 \cdot 310 / 96500 \times \ln \left[\frac{(12 + 60 \times 155)}{(145 + 60 \times 4)} \right] = -85 \text{ mV}$$

QCM n°9 : C

- A. Faux : $P = D/e = 0,5 \text{ m/s}$, $S_{\text{pores}} = 0,4 \text{ m}^2$ et $dn/dt = 0,7 \text{ mol/s}$ donc $\Delta C = 0,7 / (0,5 \times 0,4) = 3,5 \text{ mol/m}^3$.
 Donc dans le compartiment 2 la concentration est égale à 6.5 mmol/L (3+ 3.5) et le flux de X est alors de 2 vers 1.
 B. Faux.
 C. **Vrai** : Le flux de l'eau va du compartiment le moins concentré vers le plus concentré.
 D. Faux : Il est vrai que $P = 0.5 \text{ m/s}$ mais D est proportionnel à e : $D = P \times e$ donc si e augmente alors D aussi.
 E. Faux : Loi de Fick = DIFFUSION de molécules neutres à travers une membrane.

QCM n°10 : C , D, E

- A. Faux : $\Delta\pi = \Delta\omega.R.T = 1,5 \times 8,31 \times 310 = 3864,15 \text{ Pa} = 28.9666 \text{ mmHg}$.
- B. Faux : $J_{V_{\text{artériolaire}}} = P_e \times V_e / (RT) \times (P_a - \pi) = 0,4 \cdot 10^{-3} \times 18,1 \cdot 10^{-6} / (8,31 \times 310) \times (50-28,9666) \times 133,4 = 7,886 \cdot 10^{-9} \approx 7,9 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ (flux sortant)
- C. **Vrai** : $J_{V_{\text{veinulaire}}} = P_e \times V_e / (RT) \times (P_v - \pi) = 0,4 \cdot 10^{-3} \times 18,1 \cdot 10^{-6} / (8,31 \times 310) \times (20-28,9666) \times 133,4 = -3,36 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1} \approx -3,4 \cdot 10^{-9} \text{ m.s}^{-1}$ (flux entrant)
- D. **Vrai** : Du côté artériolaire, la pression hydrostatique est supérieure à la pression oncotique donc il y a un flux sortant vers l'interstitium ; c'est l'inverse du côté veinulaire (flux entrant vers le capillaire).
- E. **Vrai** : flux sortant > flux entrant, en valeur absolue \rightarrow flux global sortant = œdèmes entraînés

QCM n°11 : C

- A. Faux : $P_A = \rho_{\text{sol}} V_{\text{bille}} g = 800 \cdot \frac{4}{3} \pi (1 \cdot 10^{-3})^3 \cdot 9,81 = 3,3 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.
- B. Faux : $P = \rho_{\text{bille}} V_{\text{bille}} g = 1200 \cdot \frac{4}{3} \pi (1 \cdot 10^{-3})^3 \cdot 9,81 = 4,93 \cdot 10^{-5} \text{ N}$.
- C. **Vrai** : $F_F = f \cdot v$ avec F_F les forces de frottement et f le coefficient de frottement ($= 6\pi \cdot r \cdot \eta$ pour une particule sphérique) soit $v = \frac{F_F}{f} = \frac{16,4 \cdot 10^{-6}}{6\pi \cdot 1 \cdot 10^{-3} \cdot 3,10^{-3}} = 0,29 \text{ m.s}^{-1}$ soit $\frac{0,29 \cdot 3600}{1000} = 1,044 \text{ km.h}^{-1}$.
- D. Faux.
- E. Faux : Ne pas oublier les frottements ! A vitesse de chute constante, la somme des forces de frottements et de la poussée d'Archimède égale le poids de la bille ($F_F + P_A = P$).

QCM n°12 : A, B, D

- A. **Vrai**.
- B. **Vrai**.
- C. Faux : Il est permanent.
- D. **Vrai** : Grâce à la dégradation de l'ATP membranaire en ADP.
- E. Faux : C'est une entrée du potassium et une sortie du sodium !

QCM n°13 : B, C, D, E

- A. Faux : $V_{\text{plasm}} = \frac{A_0 \cdot v}{a} = \frac{200 \cdot 0,003}{0,21} = 2,86 \text{ L} = 34,4 \text{ mL/kg}$.
- B. **Vrai** : $H_t = \frac{V_{\text{glob}}}{V_{\text{glob}} + V_{\text{plasm}}}$ donc $V_{\text{glob}} = \frac{0,54 \cdot V_{\text{plasm}}}{0,46} = \frac{0,54 \cdot 2,857}{0,46} = 3,35 \text{ L} = 40,4 \text{ mL/kg}$.
- C. **Vrai** : $V_{\text{plasm}} + V_{\text{glob}} = V_{\text{tot}} = 2,86 + 3,35 = 6,21 \text{ L}$
- D. **Vrai**.
- E. **Vrai** : Car le fait de négliger la décroissance radioactive du ^{99m}Tc revient à surestimer les volumes sanguins.

QCM n°14 : A, C

- A. **Vrai** : Taux de fixation $= \frac{A_{\text{th}}}{A_0} = \frac{84}{850 \times 200 \cdot 10^{-3}} = 49,4 \%$
- B. Faux : C'est la constante de vitesse caractérisant l'entrée dans le compartiment thyroïdien qui est prépondérante.
- C. **Vrai**.
- D. Faux : La période effective est la durée entre la captation maximale et le moment où la captation max est divisée par 2 ($T_{1/2}$) ici elle est égale à 2 jours (courbe).
- E. Faux : $\frac{1}{T_{\text{bio}}} = \frac{1}{T_{\text{eff}}} - \frac{1}{T_{\text{phy}}} = \frac{1}{T_{\text{bio}}} = \frac{1}{2 \times 24} - \frac{1}{192} = 0,0156 \text{ h}^{-1}$ donc $T_{\text{bio}} = 63,9 \text{ h} = 2,66 \text{ J}$.

QCM n°15 : B, C

- A. Faux : La réaction est spontanée si sa variation d'enthalpie est bien inférieure à $T\Delta S$: $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$! Si la réaction est spontanée alors elle est exothermique et dégage de la chaleur.
- B. **Vrai** : cf a)
- C. **Vrai**.
- D. Faux : décroissants.
- E. Faux : la formule est juste mais le μ_0 = potentiel STANDARD à une température donnée **et à une pression standard**.

QCM n°16 : A, D, E

- A. **Vrai** : X_p (soluté) = N_p/N_p+N_s (solvant) donc on obtient : $X_p = 7,4 \%$ et $X_s = 92,6\%$.
- B. Faux : Cf a).
- C. Faux : Attention il faut utiliser la fraction molaire du solvant ! La formule : $\mu_i = \mu_0 + RT \ln(X_s) = 260 + 8,31 \times 300 \times \ln(5,76/(5,76+0,46)) = 68,46 \approx 68,5$ USI.
- D. **Vrai** : cf c).
- E. **Vrai**.