

# TUTORAT UE 3b 2013-2014

## CORRECTION Concours Blanc n°2

### 25 Avril 2014

#### QCM n°1 : A, B

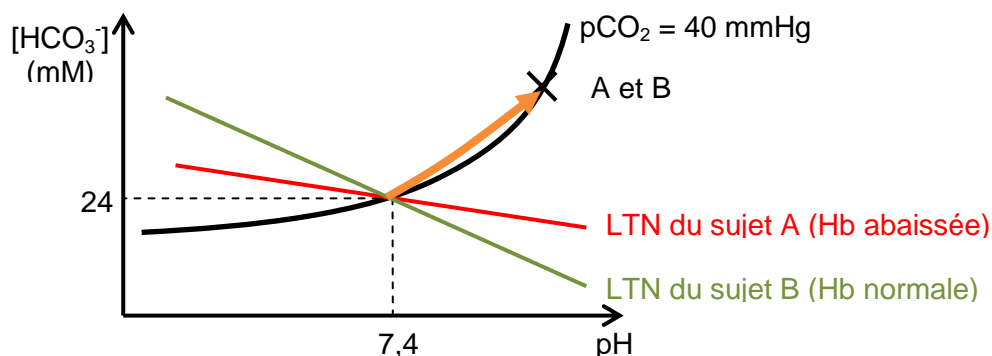
- A. **Vrai.** A l'équivalence:  $C_a \cdot V_a = C_b \cdot V_b$  d'où  $C_a = (C_b \cdot V_b) / V_a = 0,2 \times 10 / 20 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$
- B. **Vrai.** Avant le dosage le pH correspond au pH d'un acide fort :  $\text{pH} = -\log C_a = -\log 0,1$  d'où  $\text{pH} = 1$
- C. **Faux.** A l'équivalence le nombre initial de moles d'acide fort = nombre de moles de base forte donc le  $\text{pH} = 7$ .
- D. **Faux.** Attention nous dosons un acide fort par une base forte donc la réaction est totale et non pas équilibrée.
- E. **Faux.** Le pH à l'équivalence est de 7, or la zone de changement de couleur de l'hélianthine se situe entre 3,1 et 4,4 donc on ne pourra pas mettre en évidence l'équivalence par l'hélianthine. Note : les zones de virage ne sont pas à apprendre (confirmé par Mme Nurit).

#### QCM n°2 : D, E

- A. **Faux.** L'acide ascorbique est un diacide donc : normalité = molarité  $\times 2$ .
- B. **Faux.** La normalité de la solution est 0,25 N donc  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$
- C. **Faux.**  $C_{\text{acide ascorbique}} = \text{normalité} / 2 = 0,125 \text{ mol.L}^{-1}$ .
- D. **Vrai.**  $C_{aa} = \frac{n_{aa}}{V_{aa}} = \frac{m_{aa}}{M_{aa} \cdot V_{aa}}$  donc  $m_{aa} = C_{aa} \times M_{aa} \times V_{aa} = 0,125 \times 176 \times 0,25 = 5,5 \text{ g}$ .
- E. **Vrai.** 5,5 g correspondent à 11 comprimés de 500 mg.

#### QCM n°3 : A, B, D

- A. **Vrai.** Le taux d'hémoglobine influence la pente de la LTN. Si ce taux est abaissé le pouvoir tampon de l'hémoglobine est également abaissé, les variations de pH sont donc plus importantes pour une même variation de la concentration en bicarbonates : d'où une diminution, en valeur absolue, de la pente de la LTN pour le sujet A.
- B. **Vrai.** Il s'agit d'un trouble métabolique (perte de  $\text{H}^+$  due aux vomissements : alcalose) et les points représentatifs des sujets A et B évolueront sur une même isobare  $\text{pCO}_2$  normale, à 40mmHg (les fonctions respiratoires des 2 sujets étant normales)
- C. **Faux.**
- D. **Vrai.**
- E. **Faux.** Les deux points étant confondus sur le diagramme de Davenport, la concentration en bicarbonate du sang artériel sera la même pour les deux sujets.



### QCM n°4 : B

- A. Faux. Sujet B = alcalose métabolique pure ou alcalose mixte en cours de compensation respiratoire.  
B. **Vrai.**  
C. Faux. Le rapport  $[\text{HCO}_3^-] / 0.03 \cdot \text{pCO}_2$  est proche de 20 si le pH sanguin est proche de 7.4  
D. Faux. Il présente une alcalose respiratoire partiellement compensée.  
E. Faux. Etant donnée la position du point C, la compensation ne peut se faire que le long d'une isobare  $\text{pCO}_2$

### QCM n°5 : D

- A. Faux.  $k = \frac{F}{\Delta L}$  donc  $\Delta L = \frac{F}{k} = \frac{1000}{1,25 \cdot 10^6} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ m} = 0,8 \text{ mm}$   
B. Faux.  $\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,0008}{0,025} = 0,032 = 3,2\%$   
C. Faux. Cf item B.  
D. **Vrai.**  $\gamma = \frac{kL}{S} = \frac{1,25 \cdot 10^6 \times 0,025}{2,5 \cdot 10^{-4}} = 1,25 \cdot 10^8 \text{ Pa} = 0,125 \text{ GPa}$   
E. Faux. Plus le module de Young est bas, plus le matériau est élastique.

### QCM n°6 : C, D

- A. Faux.  $\Delta P = 165 \text{ mmHg} = 165 \times 133,4 \text{ Pa} = 22,011 \text{ kPa}$ . On trace la droite  $\Delta P$  qui passe par l'origine et un point de coordonnées  $R=1\text{cm}$  et  $T_s = 22011 \times 0,01 = 220 \text{ N.m}^{-1}$ . On regarde le deuxième point d'intersection entre la droite et le diagramme tension rayon.  $R_e = 1,75 \text{ cm}$  et  $T_s = 380 \text{ N.m}^{-1}$ .  
B. Faux. Voir A.  
C. **Vrai.** Voir A.  
D. **Vrai.**  
E. Faux.  $C_e = T_{s\text{totale}} - T_{s\text{active}} = 3,8 \cdot 10^2 - 2,2 \cdot 10^2 = 1,6 \cdot 10^2 \text{ N.m}^{-1}$ .

### QCM n°7 : B, C, D

- A. Faux.  $R_{\text{unitaire}} = \frac{8\eta}{\pi r^4} \Delta l = \frac{8 \times 4 \cdot 10^{-3} \times 0,002}{\pi \times (3 \cdot 10^{-6})^4} = 2,5 \cdot 10^{17} \text{ Pa.s.m}^{-3}$   
B. **Vrai.** Cf item A.  
C. **Vrai.** Il s'agit d'un réseau en parallèle donc :  $\frac{1}{R} = n \times \frac{1}{R_{\text{unitaire}}}$  ainsi  
$$R = \frac{R_{\text{unitaire}}}{10^8} = \frac{8 \times 4 \cdot 10^{-3} \times 0,002}{\pi \times (3 \cdot 10^{-6})^4} \times \frac{1}{10^8} = 2,5 \cdot 10^9 \text{ Pa.s.m}^{-3}$$
  
D. **Vrai.**  $\Delta E = RQ = \frac{8 \times 4 \cdot 10^{-3} \times 0,002}{\pi \times (3 \cdot 10^{-6})^4} \times \frac{1}{10^8} \times \frac{0,4 \cdot 10^{-6}}{60} = 16,767 \text{ Pa}$   
E. Faux.  $\Delta E = P_{\text{entrée}} - P_{\text{sortie}} \rightarrow P_{\text{entrée}} = P_{\text{sortie}} + \Delta E = 13000 + 16.766 = 13,02 \text{ kPa}$ .  
Remarque : on pouvait mettre faux sans faire de calcul car la pression à la sortie ne peut pas être supérieure à la pression à l'entrée.

### QCM n°8 : A, B, C, E

- A. **Vrai.**  $\frac{dn}{dt} = \frac{P}{e} S \Delta C = \frac{6 \cdot 10^{-9}}{25 \cdot 10^{-6}} 0,001(30 - 12) \cdot 60 = 2.592 \cdot 10^{-4} \text{ g.s}^{-1}$   
B. **Vrai.**  $C_{\text{eq}} = \frac{C_1 + C_2}{2} = \frac{30+12}{2} = 21 \text{ mmol.l}^{-1}$   
C. **Vrai.** Spontanément le système tend à l'équilibre, c'est-à-dire que les concentrations en urée dans les 2 compartiments tendent à s'égaliser, ce qui augmente le désordre (l'entropie) et diminue l'énergie (l'enthalpie).  
D. Faux.  $f = \frac{RT}{ND} = \frac{8.31 \cdot 310}{6 \cdot 10^{-9} \cdot 6.022 \cdot 10^{23}} = 7,13 \cdot 10^{-11} \text{ kg.s}^{-1}$   
E. **Vrai.**

**QCM n°9 : E**

- A. Faux. Le  $\text{CaCl}_2$  se dissocie totalement en solution d'où :  $\text{CaCl}_2 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ .  
 Par conséquent :  $[\text{CaCl}_2] = 128 \text{ mmol.L}^{-1}$ ,  $[\text{Ca}^{2+}]_1 = 128 \text{ mmol.L}^{-1}$ , et  $[\text{Cl}^-]_1 = 2 \times 128 = 256 \text{ mmol.L}^{-1}$
- B. Faux. Cf item A.
- C. Faux.  $V_1 - V_2 = -\frac{RT}{zF} \ln \frac{[\text{Cl}^-]_1}{[\text{Cl}^-]_2}$  d'où  $e^{\frac{-(V_1 - V_2) \times zF}{RT}} = \frac{[\text{Cl}^-]_1}{[\text{Cl}^-]_2}$   
 donc  $[\text{Cl}^-]_2 = \frac{[\text{Cl}^-]_1}{e^{\frac{-(V_1 - V_2) \times zF}{RT}}} = \frac{256}{e^{\frac{-((11.10^{-3}) \times (-1) \times 96500)}{8,31 \times 310}}} = 169,5 \text{ mmol.L}^{-1}$ .
- D. Faux.  $V_1 - V_2 = -\frac{RT}{F} \ln \sqrt{\frac{[\text{Ca}^{2+}]_1}{[\text{Ca}^{2+}]_2}}$  d'où  $e^{\frac{-(V_1 - V_2) \times F}{RT}} = \sqrt{\frac{[\text{Ca}^{2+}]_1}{[\text{Ca}^{2+}]_2}}$  ;  $(e^{\frac{-(V_1 - V_2) \times F}{RT}})^2 = \frac{[\text{Ca}^{2+}]_1}{[\text{Ca}^{2+}]_2}$   
 $[\text{Ca}^{2+}]_2 = \frac{[\text{Ca}^{2+}]_1}{(e^{\frac{-(V_1 - V_2) \times F}{RT}})^2} = \frac{128}{(e^{\frac{-((11.10^{-3}) \times 96500)}{8,31 \times 310}})^2} = 291,8 \text{ mmol.L}^{-1}$ .
- E. **Vrai.** Afin de respecter l'électroneutralité dans le compartiment 2, on peut écrire :  
 $2. [\text{Ca}^{2+}]_2 - [\text{Cl}^-]_2 + z [\text{P}^z] = 0$  d'où  $z = -\frac{2. [\text{Ca}^{2+}]_2 - [\text{Cl}^-]_2}{[\text{P}^z]} = -19,72$

**QCM 10 : C, E**

- A. Faux.  $71,5 \text{ mmol.L}^{-1}$  correspond à la concentration initiale en  $\text{Ca}^{2+}$  avant toute diffusion de l'ion chlorure. À l'équilibre, on calcule la concentration en  $\text{Ca}^{2+}$  grâce au principe d'électroneutralité :

$$2. [\text{Ca}^{2+}] = 13. [\text{P}^{13-}] + [\text{Cl}^-] \Leftrightarrow [\text{Ca}^{2+}] = \frac{13 \times 11 + 96}{2} = 119,5 \text{ mmol.L}^{-1}$$

- B. Faux. La situation est la suivante :

	$\text{P}^{13-}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Cl}^-$
Compartiment A	0	X	2X
Compartiment B	11	119,5	96

Pour respecter le principe d'électroneutralité, dans le compartiment A :  $[\text{Ca}^{2+}]_A = 2. [\text{Cl}^-]_A$ .

De plus, selon l'équilibre de Donnan :  $\sqrt{\frac{[\text{Ca}^{2+}]_A}{[\text{Ca}^{2+}]_B}} = \frac{[\text{Cl}^-]_B}{[\text{Cl}^-]_A}$

Soit :  $\sqrt{\frac{X}{119,5}} = \frac{96}{2X} \Leftrightarrow \frac{X}{119,5} = \frac{96^2}{4X^2} \Leftrightarrow X = \sqrt[3]{\frac{119,5 \cdot 9216}{4}} = 65,06 \text{ mmol.L}^{-1}$

D'où :

	$\text{P}^{13-}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Cl}^-$
Compartiment A	0	65,06	130,11
Compartiment B	11	119,5	96

- C. **Vrai.** Cf item B
- D. Faux. La membrane étant dialysante, la protéine ne diffuse pas (une membrane dialysante ne laissant par définition pas passer les macromolécules).
- E. **Vrai.** Selon la loi de Nernst :

$$V_A - V_B = \frac{-RT}{F} \ln \frac{[\text{Cl}^-]_B}{[\text{Cl}^-]_A} = \frac{-8,31.298}{96500} \ln \left( \frac{96}{130,11} \right) = 7,8 \cdot 10^{-3} \text{ V} = 7,8 \text{ mV}$$

**QCM n°11 : C, D**

- A. Faux.  $F = f \times VS = 2,97 \cdot 10^{-7} \times 3,2 \cdot 10^{-6} = 9,5 \cdot 10^{-13} \text{ N}$ . Attention à ne pas confondre la force de frottement et le coefficient de frottement.
- B. Faux.  $f = 6\pi r \eta = 6\pi \times 3,5 \cdot 10^{-6} \times 4,5 \cdot 10^{-3} = 2,97 \cdot 10^{-7} \text{ kg.s}^{-1}$ .
- C. **Vrai.**  $VS = \frac{2g(\rho - \rho')r^2}{9\eta}$  avec  $\rho$  la masse volumique du globule rouge et  $\rho'$  celle de la solution. Donc  
 $VS = \frac{2 \times 9,81 \times (1600 - 1060) \times (3,5 \cdot 10^{-6})^2}{9 \times 4,5 \cdot 10^{-3}} = 3,2046 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ . Attention à ne pas prendre le diamètre du globule rouge comme donné dans l'énoncé mais bien le rayon !
- D. **Vrai.**  $VS = 3,2046 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$  soit  $3,2046 \cdot 10^{-6} \times 10^3 \times 3600 = 11,54 \text{ mm.h}^{-1}$ .
- E. Faux. Cf item D.

### QCM n°12: F

- A. Faux. Cette ATP-ase transporte trois ions  $\text{Na}^+$  en extracellulaire et deux ions  $\text{K}^+$  en intracellulaire.
- B. Faux. La cinétique des transports facilités est de type enzymatique.
- C. Faux. La différence de potentiel créée par la  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -ATPase est permanente.
- D. Faux. Il n'y aura jamais égalisation des concentrations, afin de respecter l'électroneutralité de la solution au sein de chaque compartiment.
- E. Faux. La centrifugation fait migrer, et non pas diffuser, les molécules en fonction de leur taux de sédimentation.

### QCM n°13: B, E

- A. Faux.  $k_{el} = \frac{\ln(a_1) - \ln(a_2)}{t_2 - t_1} = \frac{\ln(6,25) - \ln(1,88)}{14 - 10} = 0,3 \text{ h}^{-1}$  soit  $\frac{kel (h^{-1})}{60 \times 60} = 8,34 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ .
- B. **Vrai.** Cf item A.
- C. Faux.  $a_0 = e^{\ln(a_1) + k(t_1 - t_0)} = e^{\ln(6,25) + k \times 10} = 125,95 \text{ MBq} \cdot \text{mL}^{-1}$   
Autre méthode :  $a_1 = a_0 e^{-kt}$  soit  $a_0 = a_1 e^{kt} = 6,25 e^{10k} = 125,95 \text{ MBq} \cdot \text{mL}^{-1}$
- D. Faux. Cf item C
- E. **Vrai.**  $T = \frac{\ln 2}{k_{el}} = 2,308 \text{ h}$  soit 2h et 18min.

### QCM n°14: B, C, E

- A. Faux.  $V_G = v_{\text{globulaire prélevé}} \cdot \frac{A_0}{a}$   
Attention, le sang prélevé est du sang total, ainsi, pour obtenir le volume globulaire prélevé, on passe par l'hématocrite.  $H = \frac{V_G}{V_{\text{sang tot}}}$  donc  $V_{\text{sang tot}} = H \cdot V_G$   
On a donc  $V_G = H \cdot v_{\text{sang total prélevé}} \cdot \frac{A_0}{a} = 0,48 \cdot 6 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{100}{3,0,037} = 2,59 \text{ L}$  soit, en divisant par la masse du patient (85 kg),  $30,5 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$   
Remarque : si on avait injecté de l'albumine technétée, on aurait pu calculer le volume plasmatique  
 $V_{\text{plasm}} = (1-H) \cdot v_{\text{sang total prélevé}} \cdot \frac{A_0}{a}$
- B. **Vrai.** Cf item A.
- C. **Vrai.**  $V_{\text{plasm}} = \frac{1-H}{H} \cdot V_{\text{glob}} = \frac{0,52}{0,48} \cdot 0,48 \cdot 6 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{100}{3,0,037} = 2,81 \text{ L}$  soit  $33 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1}$
- D. Faux. Cf item C.
- E. **Vrai.**  $V_{\text{tot}} = V_{\text{glob}} + V_{\text{plasm}} = 2,59 + 2,81 = 5,4 \text{ L}$

### QCM n°15: A, B, E

- A. **Vrai.** Ce qui est demandé ici est la rhéobase :  $\Delta V = R \cdot I_{\text{rhéo}}$  avec  $\Delta V = 0,072 - 0,054 = 18 \text{ mV}$   
 $\Leftrightarrow I_{\text{rhéo}} = \frac{\Delta V}{R} = \frac{0,018}{2000} = 9 \cdot 10^{-6} \text{ A}$
- B. **Vrai.** Il s'agit de vérifier que le potentiel induit est supérieur au potentiel seuil :  
 $E_1 = E_0 + R \cdot I \cdot \left(1 - e^{-\frac{t}{R \cdot C}}\right) = -0,072 + 2000 \cdot 10 \cdot 10^{-6} \cdot \left(1 - e^{-\frac{5 \cdot 10^{-3}}{2000 \cdot 1 \cdot 10^{-6}}}\right) = -0,0536 \text{ V} > -0,054 \text{ V}$
- C. Faux : Attention aux unités ! La chronaxie correspond au temps nécessaire pour atteindre le seuil critique avec un stimulus d'intensité double de la rhéobase :  
Chronaxie =  $R \cdot C \cdot \ln(2) = 2000 \cdot 1 \cdot 10^{-6} \cdot \ln(2) = 1,39 \text{ ms}$
- D. Faux : - On se demande d'abord si on obtient deux ondes monophasiques ou une onde biphasique : ici la distance entre les électrodes est inférieure à la distance occupée par la dépolarisation donc on aura une seule onde biphasique. D et E sont donc possibles.  
- On détermine ensuite le signe du tracé : dans un premier temps, A est dépolarisé est B est au repos, donc  $V_A < 0$  et  $V_B > 0$  (rappel : l'électrode est toujours sur le versant externe de la fibre) et le tracé est négatif. Il devient ensuite positif, le tracé global correspond donc à celui de l'item E.
- E. **Vrai.** cf item D.

### QCM n°16: A, B, D, E

- A. **Vrai.**
- B. **Vrai.**
- C. Faux : réversible.
- D. **Vrai** : Il s'agit du premier principe de la thermodynamique.
- E. **Vrai.**