



TUTORAT UE 3b 2014-2015 – Biophysique

Correction colle 1 – Semaine du 23/02/2015

Pr Kotzki - Dr Boudousq - Pr Nurit

QCM n°1 : B

- A. Faux. Molarité = $\frac{\text{nombre de moles}}{V} = \frac{m}{MM.V} = \frac{1,55}{62 \times 0,1} = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$
- B. **Vrai.** cf A
- C. Faux. C'est un diacide donc normalité = $2 \times \text{Molarité} = 2 \times 0,25 = 0,50 \text{ N}$.
- D. Faux. Molarité = $\frac{1,15}{46 \times 0,1} = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$
- E. Faux. Molarité = Normalité car $\text{HCOOH} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}^+$

QCM n°2 : A, E

- A. **Vrai.** $\text{KCl} \rightleftharpoons \text{K}^+ + \text{Cl}^-$ et $\text{BaCl}_2 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^-$
 $[\text{K}^+]_f = ? \quad C_i V_i = C_f V_f \Rightarrow C_f = \frac{C_i V_i}{V_f} = \frac{0,4 \times 1}{2} = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$
Car $\frac{V_i}{V_f} = \frac{V_i}{2V_i} = \frac{1}{2}$
- B. Faux. $[\text{Cl}^-]_f = \frac{(C_{i\text{KCl}} + 2C_{i\text{BaCl}_2}) \times V_i}{V_f} = \frac{0,4 + (2 \times 0,7)}{2} = 0,9 \text{ mol.L}^{-1}$
- C. Faux. $I = \frac{1}{2} \times [(0,2 \times 1^2) + (0,2 \times (-1)^2) + (0,35 \times 2^2) + (0,7 \times (-1)^2)] = 1,25 \text{ mol.L}^{-1}$
- D. Faux. L'activité dépend de la force ionique qui dépend du coefficient de dissociation.
- E. **Vrai.**

QCM n°3 : B, C, D

- A. Faux. C'est une base forte.
- B. **Vrai.** $M = N$ car c'est une monobase.
- C. **Vrai.** $\text{pH} = 14 + \log [\text{KOH}] = 13,6$
- D. **Vrai.** $10 = 14 + \log [\text{KOH}] \Rightarrow \log [\text{KOH}] = -4 \Rightarrow [\text{KOH}] = 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$
- E. Faux. Il faut diminuer la concentration en potasse pour diminuer la basicité et donc le pH.

QCM n°4 : A, B, E

- A. **Vrai.** C'est pourquoi son pKa peut être donné.
- B. **Vrai.**
- C. Faux. $\text{pH} = \left(\frac{1}{2} \times \text{pK}_a \right) - \left(\frac{1}{2} \times \log [\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6] \right) = 1,8343$

Une solution tampon est constituée d'un acide faible et de sa base conjuguée ou d'une base faible et de son acide conjugué avec un pH compris entre $\text{pK}_a - 1$ et $\text{pK}_a + 1$, c'est-à-dire ici $[3,2 - 5,2]$.

- D. Faux. $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{base}]}{[\text{acide}]} = 4,08$
- E. **Vrai.**

QCM n°5 : B, C

A. Faux. Burette = base \Rightarrow pH = 14 + log [base] avec [C] = 5/40 = 0,125 mol.L⁻¹
 \Rightarrow pH = 13,09.

B. **Vrai.** D'après la masse molaire, c'est la soude.

C. **Vrai.** A l'équivalence : $pH = \frac{14 + pK_a + \log(acétate)}{2} = \frac{14 + 4,74 + \log(\frac{5/40 \times 0,012}{0,05 + 0,012})}{2} = 8,56$
Avec $[acétate] = \frac{C_b \times V_{eq}}{V_a + V_{eq}}$

D. Faux. A V = 6 mL, on est à la 1/2 équivalence, donc pH = pK_a.

E. Faux. A la fin, on a le pH d'une base forte.

QCM n°6 : A, D, E

A. **Vrai.**

B. Faux. A l'équivalence on a $C_{KOH} \times V_{PE} = C_{HCl} \times V_{eq} \rightarrow C_{HCl} = N = 2 \text{ mol.L}^{-1}$ car monoacide

$$\rightarrow \text{d'où } C_{KOH} = \frac{C_{HCl} \cdot V_{eq}}{V_{PE}} = \frac{2 \times 0,0036}{0,01} = 0,72 \text{ mol.L}^{-1}.$$

C. Faux. pH = 14 + log [OH⁻] = 14 + log [0,72] = 13,86.

D. **Vrai.** Car on dose une base forte par un acide fort.

E. **Vrai.** pH = -log [H₃O⁺]

QCM n°7 : C, D

A. Faux. La forme non ionisée est la fraction diffusible.

B. Faux. Entre 7,4 et 8,81 (pK_a) le médicament est sous forme acide

C. **Vrai.** pH - pK_a = log $\frac{[\text{non ionisée}]}{[\text{ionisée}]}$ = 7,4 - 8,81

$$\Rightarrow \frac{[\text{non ionisée}]}{[\text{ionisée}]} = 10^{-1,41} = 0,0389$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{ionisée}]}{[\text{non ionisée}]} = \frac{1}{10^{-1,41}} = 25,7$$

D. **Vrai.** La forme ionisée correspond à la forme non diffusible donc ici [non ionisée] = 0,0389 [ionisée]
soit [diffusible] = 0,0389 [non diffusible].

E. Faux. C'est la formule d'un acide faible, pour une base faible pH = pK_a + log [non ionisée]/[ionisée]

QCM n°8 : A, B

A. **Vrai.**

B. **Vrai.**

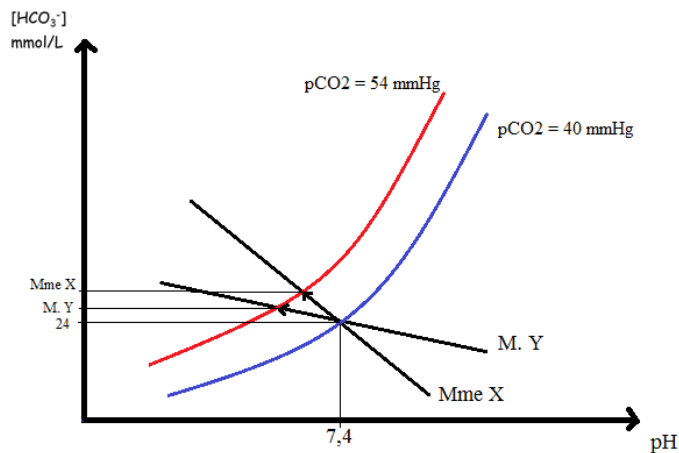
C. Faux. Une hyperventilation permet d'augmenter l'élimination du CO₂ et donc de réduire la pCO₂.

D. Faux. Ceci est vrai pour l'oxyhémoglobine.

E. Faux. La réponse pulmonaire est plus rapide (quelques secondes) que la réponse rénale (quelques heures) pour réguler l'équilibre acido-basique.

QCM n°9 : C, D, E

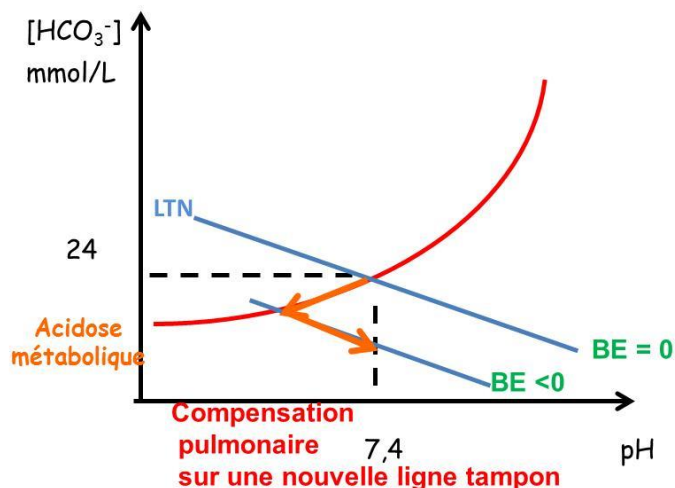
- A. Faux. Le coefficient directeur de la pente de la LTN de madame X est plus important en valeur absolue, le pH diminue donc moins vite pour une même variation de la $p\text{CO}_2$. On peut expliquer cela car une augmentation de l'hémoglobine entraîne une augmentation du pouvoir tampon et donc les variations de pH sont moins importantes pour une personne en polyglobulie (due par exemple à un dopage en EPO) que pour une personne saine.
- B. Faux. (cf A) Le taux de bicarbonates augmente davantage chez madame X.



- C. **Vrai.** C'est une acidose car il y a une augmentation de la $p\text{CO}_2$ (cf tampon bicarbonate).
- D. **Vrai.** La compensation est rénale (car trouble respiratoire) : il y a une augmentation des bicarbonates dans le plasma pour diminuer le taux de H^+ plasmatiques et donc augmenter le pH (déplacement sur une isobare $p\text{CO}_2$).
- E. **Vrai.** Ce rapport tend toujours vers 20 après compensation.
 $\text{pH} = 6,1 + \log\left(\frac{[\text{HCO}_3^-]}{0,03 \cdot p\text{CO}_2}\right)$ donc $\left(\frac{[\text{HCO}_3^-]}{0,03 \cdot p\text{CO}_2}\right) = 10^{7,4 - 6,1} = 20$

QCM n°10 : A, B, D

- A. **Vrai.** Diarrhées \rightarrow diminution des bicarbonates (cf cours) \rightarrow acidose métabolique (cf diagramme de Davenport ou tampon bicarbonate).
- B. **Vrai.** Les fuites digestives entraînent une perte de bases (bicarbonates) le BE devient donc négatif durant le trouble (la concentration en base tampon devient inférieure à 48 mmol/L).



- C. Faux. (cf D)
- D. **Vrai.** Compensation : Le BE reste négatif car la compensation entraîne une perte de bases (diminution des bicarbonates). Graphiquement, durant la compensation, le point de l'équilibre acido-basique se déplace sur une nouvelle ligne tampon qui se situe en dessous de la LTN.
- E. Faux. La compensation entraîne une diminution des bicarbonates. Le but prioritaire de la compensation est de retrouver un pH plasmatique de 7,4.

QCM n°11 : A, C, D

- A. **Vrai.** $\gamma = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{\sigma}{\frac{\Delta h}{h}} = \frac{\frac{150 \times 9,81}{6 \times 10^{-4}}}{\frac{0,5}{2}} = 9,81 \cdot 10^6 \text{ Pa} = 9,81 \cdot 10^6 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$ ($\text{Pa} = \text{N} \cdot \text{m}^{-2} = \text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{m}^{-2} = \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{m}^{-1}$)
- B. **Faux.** $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{m \times g}{S} = \frac{150 \times 9,81}{6 \times 10^{-4}} = 2,4525 \times 10^6 \text{ Pa} = 2452,5 \text{ kPa}$
- C. **Vrai.** $k = \frac{F}{\Delta h} = \frac{150 \times 9,81}{0,5 \times 10^{-2}} = 2,943 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$, ou $k = \frac{\gamma S}{L} = \frac{9,81 \cdot 10^6 \times 6 \cdot 10^{-4}}{2 \times 10^{-2}} = 2,943 \times 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$
- D. **Vrai.** $\mu = -\varepsilon_2 / \varepsilon_1$
- E. **Faux.** La vertèbre est assimilée à un corps élastique → si suppression de la contrainte, retour à la forme initiale (hauteur de 2 cm)

QCM n°12 : C, D

- A. **Faux.** Elle est musculo-élastique.
- B. **Faux.**
- C. **Vrai.** Cf item A.
- D. **Vrai.** La composante active est constante, la valeur se lit graphiquement.
- E. **Faux.** C'est l'inverse : Fibres musculaires – Elastine – Collagène.

QCM n°13 : B, C, D

- A. **Faux.** Cela correspond au Re instable.
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.** $P = \frac{T_s}{R} \rightarrow P = \frac{250}{0,014} = 17857 \text{ Pa} \rightarrow 18 \text{ kPa}$
- D. **Vrai.**
- E. **Faux.** Attention à l'unité : La tension en $\text{N} \cdot \text{m}^{-1}$

QCM n°14 : F

- A. **Faux.** On observe une vasodilatation.
- B. **Faux.** On observe une fermeture de l'artère.
- C. **Faux.** On est dans le cas d'une hypertension.
- D. **Faux.** C'est l'inverse, le risque d'anévrisme est majoré en cas d'hypertension. L'anévrisme est dû à l'affaiblissement d'une paroi et une dilatation de celle-ci.
- E. **Faux.** Ils sont liés par $P = \frac{T_s}{R}$.

QCM n°15 : A, E

- A. **Vrai.** La relation $P = R \times (Q_2)^2$ avec Q_2 le débit sanguin de sortie des gros vaisseaux, nous permet d'affirmer que le paramètre évolue dans le même sens que la puissance fournie par le cœur.
- B. **Faux.** Le débit d'entrée du sang Q_1 évolue aussi dans le même sens que la puissance fournie par le cœur, d'après l'équation suivante $Q_2 = Q_1 \times (\tau/T)$.
- C. **Faux.** La diastole désigne le phénomène de relâchement du cœur, ainsi, il ne fournit aucun travail.
- D. **Faux.** D'après la formule du B, si le temps de systole τ diminue, alors le débit de sortie diminue aussi. Ainsi, le travail cardiaque diminue car la puissance fournie par le cœur pour éjecter le sang est plus faible.
- E. **Vrai.** Lorsqu'on vieillit, la capacitance diminue (du fait de la fibrose des gros troncs), il faut donc plus de puissance fournie par le cœur afin d'assurer un débit sanguin constant.

QCM n°16 : B, E

- A. **Faux.** $F = \eta \times S \times \frac{\Delta v}{\Delta x} \Rightarrow \frac{\Delta v}{\Delta x} = \frac{F}{\eta \times S} = \frac{13}{7,5 \cdot 10^{-3} \times 0,3} = 5,8 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}$.
- B. **Vrai.** Taux de cisaillement = Gradient de vitesse en s^{-1} .
- C. **Faux.** Le sang est un liquide non newtonien.
- D. **Faux.** La vitesse des particules est plus faible dans un écoulement laminaire que dans un écoulement turbulent.
- E. **Vrai.**