Equilibre acide base et pH – Exercices – Devoirs

QCM 1 corrigé disponible

On réalise une titration d'acide butyrique de concentration C = 0,01 mol·L^{-1} (pKa=4) avec de l'hydroxyde de sodium (NaOH) :

- **A.** L'acide butyrique est un acide totalement dissocié dans l'eau.
- **B.** Si on prépare la solution dans une chambre froide le pH augmente.
- **C.** A 100 mL de la solution, on rajoute 50 mL d'une solution de soude (NaOH), de concentration C = 0,01 mol·L^{-1}. Le pH de la solution obtenue est égal à 4.
- **D.** Au point de demi-équivalence, on a obtenu une solution tampon.
- **E.** Dans les conditions physiologiques (pH = 7,4), la forme basique de l'acide butyrique est l'espèce prédominante.

QCM 2 corrigé disponible

Soient 2 litres de solution aqueuse initiale contenant 1,1 moles d'acide butyrique et 1,1 moles de butyrate de potassium. On ajoute à cette solution initiale 0,8 mole de KOH, pour obtenir une solution finale. On suppose que l'ajout de KOH ne modifie pas le volume de la solution et que le pKa de l'acide butyrique est de 3,8.

Donnée : log $(\frac{19}{3})$ = 0,8

- **A.** Le pH de la solution initiale, avant rajout de KOH est égal à 3,8.
- **B.** Si on prépare la solution à 40°C, le pH augmente.
- **C.** La solution finale contient 1,9 moles de butyrate de potassium.
- **D.** Le pH de la solution finale est de 4,6.
- **E.** Le pouvoir tampon de la solution est égal à 1.

QCM 3 corrigé disponible

Un patient est admis aux urgences à la suite d'une intoxication médicamenteuse survenue quelques heures plus tôt. Les concentrations plasmatiques en acide carbonique et en ions bicarbonates sont respectivement : [H_2CO_3] = 0,9 mM; [HCO_3^-] = 9 mM. On donne : pKa (H_2CO_3/HCO_3^-) = 6,1 :

- **A.** Le pH sanguin de ce patient est égal à 7,1.
- **B.** La pression artérielle en CO_2 est égale à 30mm Hg.
- **C.** Ce patient est probablement arrivé aux urgences en état d'hyperventilation.
- **D.** Ce patient est atteint d'une acidose de nature métabolique.
- **E.** Le rein répondra dans un deuxième temps par une réabsorption des bicarbonates.

QCM 4 corrigé disponible

Un système tampon, amortisseur des variations de pH, peut être constitué du mélange, en proportions adéquates :

- A- D'un acide faible et d'un sel de cet acide faible et d'une base faible.
- B- D'un acide faible et d'un sel de cet acide faible et d'une base forte.
- C- D'un acide fort et d'une base forte.
- D- D'une base faible et d'un sel de cette base faible et d'un acide fort.
- E- D'une base faible et d'un sel de cette base faible et d'un acide faible.

QCM 5 corrigé disponible

A propos d'un patient atteint d'acidose respiratoire, les concentrations en ions hydrogénocarbonates et en acide carbonique dissous dans le sang artériel sont les suivantes : [HCO_3^-] = 26.10^{-3} mol.L^{-1}, [H_2CO_3] = 2,0.10^{-3} mol.L^{-1}.
On donne : pKa (H_2CO_3/HCO_3^-) = 6,1 ; log 13 = 1,1 ; log 0.077 = -1.11

- **A.** Cette acidose peut être due à une hyperventilation pulmonaire.
- **B.** Cette acidose est caractérisée par un excès d'acides fixes.
- **C.** Cette acidose est caractérisée par une concentration en ions hydrogénocarbonates en dessous des valeurs normales.
- **D.** Les reins répondent à cette acidose par une augmentation de la réabsorption des ions hydrogénocarbonates.
- **E.** Le pH plasmatique calculé est supérieur à 7,0.

QCM 6 corrigé disponible

Soit 1 L d'une solution aqueuse d'acide lactique : CH_3-CHOH-COOH de concentration égale à 10^{-3} mol.L^{-1} (solution A). On donne : pKa (CH_3-CHOH-COOH/CH_3-CHOH-COO^-) = 4.

A. Le pH de la solution A est égal à 3,0.
B. Après addition à la solution A de 0,5 mL d'une solution de soude de concentration égale à 1 M, le pH du milieu est égal à 4.
C. Après addition à la solution A de 1,0 mL d'une solution de soude de concentration égale à 1 M, le pH du milieu est alcalin.
D. Si l'on tamponne la solution A, de sorte que le pH = 7, Il y a mille fois plus de forme protonée que de forme déprotonée dans la solution A.
E. Dans l'organisme, une concentration trop élevée en acide lactique pourra conduire à une acidose métabolique.

QCM 7 corrigé disponible

Soit une solution aqueuse d'un mélange d'un mono-acide faible, de pKa=5, et d'un sel de ce mono-acide faible et d'une base forte. Le pH de cette solution est égal à 5 :

A- Cette solution constitue un authentique système tampon.
B- Cette solution a même molarité pour le mono-acide et pour le sel.
C- Si on ajoute un acide fort dans cette solution, le nombre de moles de l'acide faible diminue.
D- Si l'on ajoute une base forte dans cette solution, le nombre de moles de l'acide faible augmente.
E- Si l'on ajoute un acide fort ou une base forte dans cette solution, le nombre de moles du sel ne varie pas.

QCM 8 corrigé disponible

On considère une solution aqueuse d'acide benzoïque : C_6H_5COOH (solution A) et une solution aqueuse de soude : NaOH (solution B). La concentration de chacune des solutions est égale à 0,01 mol.L^{-1}.
On donne : pKa ($C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$) = 4:

A. Le pH de la solution **A** d'acide benzoïque est égal à 2.
B. Le pH de la solution **B** de soude est égal à 12.
C. Il y a dix fois plus de forme déprotonée que de forme protonée dans la solution **A**.
D. En mélangeant 50 mL de la solution **A** et 100 mL de la solution **B**, on obtient une solution dont le pH est égal à 4.
E. En mélangeant 100 mL de la solution **A** et 100 mL de la solution **B**, on obtient une solution dont le pH est supérieur à 7.

QCM 9 corrigé disponible

Soient 4 solutions aqueuses, de même molarité m = 10^{-2} , de 4 acides différents :

Solution A, d'un monoacide fort ; solution B, d'un diacide fort ; solution C, d'un monoacide faible de constante de dissociation acide 10^{-5} ; solution D, d'un diacide faible de constantes de dissociation acide 10^{-7} et 10^{-9}.

Le pH de ces différentes solutions aqueuses est (on donne log 2 = 0,3) :

A - solution A : pH = 2,

B - solution B : pH = 1,7,

C - solution C : pH = 3,5,

D - solution D : pH = 5,

E - pour ces 4 solutions A, B, C, D : pH = 2.

QCM 10 corrigé disponible

Concernant les deux équilibres acido-basiques :

(1) Acide carbonique/hydrogénocarbonate : $H_2CO_3 + H_2O = HCO_3^- + H_3O^+$ / $pKa_1 = 6,3$

(2) Hydrogénocarbonate/carbonate : $HCO_3^- + H_2O = CO_3^{2-} + H_3O^+$ / $pKa_2 = 10,3$

A. Le pH d'une solution décimolaire d'hydrogénocarbonate de sodium est égal à 3,65.
B. Dans les conditions physiologiques (pH=7,4), l'équilibre (1) peut être négligé.
C. Dans les conditions physiologiques, les ions hydogénocarbonates sont en concentration majoritaire par rapport aux deux autres composés.
D. Une concentration plasmatique en ions hydogénocarbonates nettement supérieure à la valeur physiologique doit faire penser à une acidose métabolique.
E. Une libération d'ions H_3O^+ dans le sang va entrainer un déplacement de l'équilibre (1) dans le sens de la formation d'acide carbonique.

QCM 11 corrigé disponible

Concernant le pH des solutions aqueuses :

A - il est classiquement considéré que les valeurs extrêmes envisageables du pH sont 0 et 14 ;

B - il est théoriquement possible d'envisager l'existence de solutions dont le pH présenterait des valeurs négatives ;

C - il est théoriquement possible d'envisager l'existence de solutions dont le pH présenterait des valeurs supérieures à 14 ;

D - la valeur du pH permet de différencier entre elles uniquement les solutions acides ;

E - la valeur du pH permet de différencier entre elles uniquement les solutions basiques.

QCM 12 corrigé disponible

On prépare une solution aqueuse d'acide lactique de concentration C = 0,01 $mol.L^{-1}$ (solution R). Le pKa de l'acide lactique est égal à 4 *(log 3 = 0,48)*.

A. L'acide lactique est un acide totalement dissocié dans l'eau.
B. Le pH de la solution **R** est égal à 2.
C. A 100 mL de la solution **R**, on rajoute 50 mL d'une solution de soude NaOH, de concentration C = 0,01 $mol.L^{-1}$. Le pH de la solution obtenue est égal à 4.
D. A 100 mL de la solution **R**, on rajoute 75 mL d'une solution de soude NaOH, de concentration C = 0,01 $mol.L^{-1}$. Le pH de la solution obtenue est égal à 4,48.
E. Dans les conditions physiologiques (pH = 7,4), la forme déprotonée de l'acide lactique est l'espèce prédominante.

QCM 13 corrigé disponible

Soit 1 litre d'une solution aqueuse contenant un mélange de 0,01 mole d'un monoacide faible et de 0,01 mole d'un sel de ce monoacide faible et d'une base forte. Dans ces conditions, la constante de dissociation du monoacide faible est égale à 10^{-5}. On ajoute à ce mélange 1 ml d'une solution aqueuse d'un monoacide fort de concentration égale à 0,1 mole/l :

A - le pH du mélange initial, avant adjonction de l'acide fort, est égal à 5,

B - le pH de la solution d'acide fort ajoutée est égal à 1,

C - le mélange initial constitue un authentique système tampon,

D - le nombre de moles d'acide fort ajoutées est égal à 0,001,

E - le pH du milieu après adjonction du monoacide fort est obligatoirement supérieur à 5.

QCM 14 corrigé disponible

Chez un patient atteint de diarrhée aiguë, une analyse des gaz du sang donne les résultats suivants : pH = 7,2 ; $[HCO_3^-] = 1{,}8.10^{-3}$ mol.L^{-1} ; PCO_2 = 38 mm Hg.

A. Ce patient présente une acidose métabolique non compensée.
B. L'analyse indique une augmentation de la réserve alcaline.
C. L'analyse indique qu'il y a un excès d'acides volatils.
D. Une compensation immédiate se traduira par une diminution de la ventilation pulmonaire du patient.
E. Une réabsorption des bicarbonates et une augmentation de l'excrétion des acides fixes par les reins est prévisible dans les heures qui suivent.

QCM 15 corrigé disponible

Soit 1 litre d'une solution aqueuse renfermant 0,55 mole de CH_3-COOH et 0,55 mole de CH_3-COONa. On ajoute à cette solution, dite solution initiale, 0,45 mole de NaOH, pour obtenir une solution, dite solution finale. En supposant que l'ajout de NaOH ne modifie pas significativement le volume de la solution finale ainsi obtenue et avec un pKa du CH_3-COOH égale à 4,75 :

A. le pH de la solution initiale est égal à 4,75,
B. la solution finale renferme 0,1 mole de CH_3-COOH,
C. la solution finale renferme 1 mole de CH_3-COONa,
D. le pH de la solution finale est égal à 5,75,
E. le pouvoir tampon de la solution initiale est égal à 0,4.

QCM 16 corrigé disponible

A propos des équilibres acido-basiques :

A. Une hypoventilation peut entrainer une alcalose respiratoire.
B. Des vomissements gastriques, des médicaments alcalins ou un excès d'aldostérone peuvent entrainer une alcalose métabolique.
C. Les déséquilibres acido-basiques peuvent avoir une cause respiratoire ou métabolique.
D. Lors d'une alcalose respiratoire, les reins limitent la réabsorption de bicarbonates et libèrent des protons pour compenser.
E. L'asthme, la dystrophie musculaire ou la pneumonie peuvent provoquer des acidose métabolique.

QCM 17 corrigé disponible

Concernant les équilibres acido-basiques dans notre organisme.

A. Les valeurs physiologiques du pH sanguin sont comprises entre 7,35 et 7,45
B. Les variations de ce pH sont atténuées par des systèmes tampons dont le plus important est le tampon phosphate.
C. Le tampon acide carbonique / bicarbonate est un tampon dit « ouvert »
D. Un système tampon est efficace si le pH est proche du pKa du couple acide/base
E. Le pouvoir tampon est défini par $\beta = \frac{\Delta pH}{\Delta C}$

QCM 18 corrigé disponible

Soient les molécules suivantes :

1 : HCl, 2 : NH3, 3 : NaOH, 4 : CH3COOH, 5 : BF3 , 6 : H+

A. La molecule 5 est un acide selon Bronsted et Lowry.
B. Arrhenius et Bronsted & Lowry definissent un acide de la meme facon.
C. La molecule 3 est une base d'Arrhenius.
D. 6 est un acide de Lewis.
E. NaCl est un acide de Lewis.

QCM 19 corrigé disponible

A propos de l'équilibre acido-basique de l'organisme :

A. Le système tampon majoritaire dans l'organisme est le système oxyhémoglobine-hémoglobinate.
B. Le pouvoir tampon d'un couple acide/base est maximal pour un pH proche du pKa du couple.
C. Le diagramme de Davenport a pour but de déterminer le pH du sang.
D. La zone en haut à gauche du diagramme de Davenport correspond à une alcalose respiratoire.
E. La zone en bas à gauche du diagramme correspond à une acidose métabolique.

QCM 20 corrigé disponible

Equilibre acido-basiqueSoit une solution possédant les caractéristiques suivantes : pH = 7,2 ; pKa = 6,1 ; PCO2= 35 mmHg ; log(1,1) = 0,04 ; 10^(1,1) = 12,6 :

A. Le pH physiologique de l'organisme est compris entre 7,25 et 7,35.
B. La concentration en ions HCO3- de la solution est de 13,2 mM.
C. La concentration en ions HCO3- de la solution est de 18,4 mM.
D. Il s'agit là, d'une alcalose respiratoire avec compensation métabolique.
E. Il s'agit là, d'une acidose métabolique avec compensation respiratoire.

QCM 21 corrigé disponible

Diagramme de Davenport.

A. Il s'agit d'un moyen d'analyse des différents volumes pulmonaire.
B. Chaque courbe est caractérisée par sa $P(CO_2)$, on parle d'isobares.
C. Si le pH est supérieur à 7,4 on parle d'alcalose métabolique.
D. Si $[HCO_3^-]$ est inférieure à la concentration de la ligne de tampon normal, le trouble est d'origine métabolique.
E. Si $[HCO_3^-]$ est supérieur à la concentration de la ligne de tampon normal, il peut s'agir d'une acidose respiratoire, d'une alcalose métabolique ou d'une alcalose mixte.

QCM 22 corrigé disponible

Soit une solution aqueuse d'acide phosphorique H_3PO_4 de $pKa_1 = 2,2$; $pKa_2 = 7,2$ et $pKa_3 = 12,3$.

A. Si pH = 2,2 c'est H_3PO_4 et $H_2PO_4^-$ qui prédominent.
B. Si pH = 7,2 c'est $H_2PO_4^-$ qui prédomine.
C. Si pH = 9,75 c'est HPO_4^{2-} qui prédomine.
D. Si pH = 14 c'est H_3PO_4 qui prédomine.
E. Si pH = 14 c'est PO_4^{3-} qui prédomine.

QCM 23 corrigé disponible

Soit une solution tampon A de 1L du couple acide-base AH/A^- avec $[AH]/[A^-] = 1$. L'ajout de 10^{-2} mol d'acide chlorhydrique fait passer le pH de 6,4 à 6,2.

A. pKa = 6,4
B. Le pouvoir tampon est de 20.
C. Le pouvoir tampon est de 0,05.
D. Le pouvoir tampon sera identique pour une solution dilué à partir de la solution A.
E. Le pouvoir tampon sera inférieur pour une solution dilué à partir de la solution A.

QCM 24 corrigé disponible

À propos de la régulation du pH au sein de l'organisme :

A. Lors d'une acidose chronique, le rein va contrer cette diminution du pH en excrétant des ions HCO3-
B. L'alcalose respiratoire se découvre lorsque le pH est supérieur à 7,4 et la concentration en HCO3- est supérieure à 26mmol/L.
C. Lors d'une acidose métabolique, on va avoir une augmentation de l'excrétion rénale d'acide et une augmentation de la ventilation pour diminuer la PCO.
D. Le système tampon acide carbonique/bicarbonate est le système tampon le plus représenté dans l'organisme.
E. Le pouvoir tampon se calcule par la formule $\beta = \Delta pH/\Delta C$.