

# BIOPHYSIQUE DU PH

(Dr Humbert)



## SUJET

**QCM 1 (relu par le Dr Humbert) : Soit une solution aqueuse d'acide éthanóique ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) de concentration  $0,06 \text{ mol.L}^{-1}$  et de pH environ égal à 3. Indiquer la (les) proposition(s) exacte(s) :  
On donne  $\log(2) = 0,3$  et  $\log(3) = 0,48$**

- A) L'acide éthanóique est un acide fort
- B) L'acide éthanóique est un acide faible
- C) La solution contient plus d'ions  $\text{HO}^-$  que dans l'eau pure
- D) L'acide éthanóique ne se dissocie pas complètement dans l'eau.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 (relu par le Dr Humbert) : Concernant une solution tampon, indiquer la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Il s'agit d'un mélange d'un acide faible d'un couple et d'une base d'un autre couple
- B) Lorsque la concentration de l'acide faible est égale à la concentration de sa base conjuguée, le pouvoir tampon est maximal
- C) Le pH d'une solution tampon reste relativement stable après une dilution modérée
- D) Le pouvoir tampon est d'autant plus grand que la solution est concentrée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : Donner le pH d'une solution aqueuse d'hydroxyde de Calcium  $\text{CaOH}_2$ , (dibase se dissociant complètement dans l'eau) dont la concentration est  $5 \text{ mmol.L}^{-1}$ .**

On donne  $\log(2) = 0,3$  et  $\log(5) = 0,7$

- A) 11,7                      B) 12                      C) 13                      D) 14,7                      E) 15

**QCM 8 (relu par le Dr Humbert) : Un scientifique reçoit dans son laboratoire 2 solutions tampons extraites à partir de prélèvements sanguins. Les deux solutions ont un volume de 1L chacune. Il souhaite analyser et comparer ces 2 solutions. Voici la composition de ces 2 solutions :**

**Solution n°1 :  $\text{H}_2\text{CO}_3$  :  $5 \text{ mol.L}^{-1}$  et  $\text{HCO}_3^-$  :  $5 \text{ mol.L}^{-1}$**

**Solution n°2 :  $\text{H}_2\text{CO}_3$  :  $3 \text{ mol.L}^{-1}$  et  $\text{HCO}_3^-$  :  $3 \text{ mol.L}^{-1}$**

**Le pKa de l'acide carbonique est 6,10.**

**Indiquer la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le pouvoir tampon de la solution n°2 est plus élevé que celui de la solution n°1
- B) Les deux solutions ont un pouvoir tampon identique
- C) Le pH de la solution n°1 est plus élevé que celui de la solution n°2
- D) Le pH de la solution n°1 est plus faible que celui de la solution n°2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

## CORRECTION

### QCM 1 : BD

A) Faux : Pour un acide fort :  $\text{pH} = -\log(\text{Ca})$ . Sachant cela, on calcule «  $-\log(\text{Ca})$  » : si la valeur obtenue correspond à la valeur du pH donnée dans l'énoncé alors l'acide est fort. Dans le cas contraire, c'est un acide faible.

$-\log(0,06) = -\log(10^{-2} \times 2 \times 3) = 2 - \log(2) - \log(3) = 2 - 0,3 - 0,48 \rightarrow$  Là, même pas besoin de calculer plus précisément, on s'aperçoit directement que le résultat est plus petit que 3 soit différent du pH donné dans l'énoncé. Ce n'est donc pas un acide fort sinon on pourrait appliquer la formule du pH d'un acide fort.

**L'acide éthanoïque est donc un acide faible.**

B) Vrai : cf A

C) Faux : La solution est acide, elle contient donc plus d' $\text{H}_3\text{O}^+$  et moins d' $\text{HO}^-$  que dans l'eau pure.

D) Vrai : Un acide qui se dissocie complètement dans l'eau est un acide fort. L'acide éthanoïque n'est pas un acide fort, il ne se dissocie donc pas complètement dans l'eau.

E) Faux

### QCM 2 : BCD

A) Faux : C'est un mélange entre un acide faible et sa base conjuguée.

B) Vrai

C) Vrai

D) Vrai

E) Faux

### QCM 3 : B

C'est une dibase donc il faut multiplier la concentration par 2 soit  $10 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

On ne donne pas de pKa donc on comprend que c'est une dibase forte. On utilise donc la formule du pH des bases fortes :

$$\begin{aligned}\text{pH} &= 14 + \log(\text{Cb}) \\ &= 14 + \log(10 \cdot 10^{-3}) \\ &= 14 - 3 + \log(10) \\ &= 11 + \log(2 \times 5) \\ &= 11 + \log(2) + \log(5) \\ &= 11 + 0,3 + 0,7 \\ &= 11 + 1 \\ &= 12\end{aligned}$$

### QCM 4 : E

A) Faux : Le pouvoir tampon de la solution n°1 est plus élevé que celui de la solution n°2 car plus la concentration du tampon augmente, plus le pouvoir tampon augmente.

B) Faux cf A

C) Faux : Dans un mélange équimolaire,  $\text{pKa} = \text{pH}$ . Les 2 solutions sont des mélanges équimolaires. Elles sont composées des mêmes espèces chimiques : elles ont un pKa identique et donc un pH identique.

D) Faux : cf C

E) Vrai