

BIOPHYSIQUE DU PH

(Dr Humbert)



SUJET

QCM 1 (relu par le Dr Humbert) : Soit une solution aqueuse d'acide éthanóïque (CH_3COOH) 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 éthanóïque est un acide fort
- B) L'acide éthanóïque est un acide faible
- C) La solution contient plus d'ions HO^- que dans l'eau pure
- D) L'acide éthanóïque 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 CaOH_2 , (dibase se dissociant complètement dans l'eau) dont la concentration est 5 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 : H_2CO_3 : 5 mol.L^{-1} et HCO_3^- : 5 mol.L^{-1}

Solution n°2 : H_2CO_3 : 3 mol.L^{-1} et HCO_3^- : 3 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 éthanóïque est donc un acide faible.

B) Vrai : cf A

C) Faux : La solution est acide, elle contient donc plus d' H_3O^+ et moins d' HO^- que dans l'eau pure.

D) Vrai : Un acide qui se dissocie complètement dans l'eau est un acide fort. L'acide éthanóïque 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 $10 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

On ne donne pas de pK_a 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, $\text{pK}_a = \text{pH}$. Les 2 solutions sont des mélanges équimolaires. Elles sont composées des mêmes espèces chimiques : elles ont un pK_a identique et donc un pH identique.

D) Faux : cf C

E) Vrai