

# PH

## SÉANCE N°3

### CORRECTION

*AF = Acide Fort*

*BF = Base Forte*

*af = acide faible*

*bf = base faible*

#### QCM 1 : BCDE

A: FAUX :  $pK_A > 0 \rightarrow$  acide faible partiellement dissocié dans l'eau

B. VRAI, le pH augmente quand la température diminue.

C: VRAI :  $BF = C \times V = 50 \cdot 10^{-3} \cdot 0,01 = 50 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$

$$af = C \times V = 100 \cdot 10^{-3} \cdot 0,01 = 100 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\rightarrow bf = 50 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

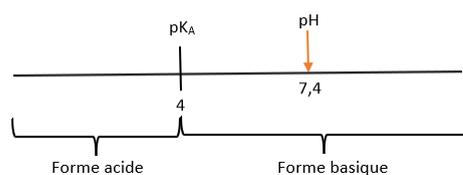
$$\rightarrow af = 100 \cdot 10^{-5} - 50 \cdot 10^{-5} = 50 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

Comme :  $pH = pK_A + \log\left(\frac{\text{base}}{\text{acide}}\right)$  or  $bf = af = 50 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$

donc,  $pH = pK_A = 4$

D. VRAI, c'est la définition du point d'équivalence

E : VRAI



#### QCM 2 : AE

A. VRAI

B. FAUX : acide fort + base faible OU acide faible + base forte

C. FAUX : il s'agit d'un système ouvert

D. FAUX :  $\text{HCO}_3^-$

E. VRAI

#### QCM 3: ACDE

A : VRAI :  $pH = pK_A + \log\left(\frac{\text{base}}{\text{acide}}\right) = 3,8 + \log\left(\frac{1,1}{1,1}\right) = 3,8$

B: FAUX : si la température augmente, le pH diminue.

C: VRAI: BF = 0,8 mol et af = 1,1 mol d'où, af = 0,3 mol et bf = bf<sub>i</sub> + 0,8 = 1,1 + 0,8 = 1,9 mol

D: VRAI:  $\text{pH} = \text{pK}_A + \log\left(\frac{\text{base}}{\text{acide}}\right) = 3,8 + \log\left(\frac{1,9}{0,3}\right) = 3,8 + 0,8 = 4,6$

E: VRAI:  $\beta = \frac{\Delta C}{\Delta \text{pH}} = \frac{1,9 - 1,1}{4,6 - 3,8} = \frac{0,8}{0,8} = 1$

#### QCM 4: BCDE

A: FAUX :  $\text{pK}_A > 0 \rightarrow$  acide faible partiellement dissocié dans l'eau

B: VRAI si la température augmente, le pH diminue.

C: VRAI : BF = C × V = 50 . 10<sup>-3</sup> . 0,01 = 50 . 10<sup>-5</sup> mol

$$\text{af} = C \times V = 100 . 10^{-3} . 0,01 = 100 . 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{bf} = 50 . 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{af} = 100 . 10^{-5} - 50 . 10^{-5} = 50 . 10^{-5} \text{ mol}$$

Comme :  $\text{pH} = \text{pK}_A + \log\left(\frac{\text{base}}{\text{acide}}\right)$  or bf = af = 50 . 10<sup>-5</sup> mol

$$\text{donc, pH} = \text{pK}_A = 4$$

D: VRAI: BF = C × V = 75 . 10<sup>-3</sup> . 0,01 = 75 . 10<sup>-5</sup> mol

$$\text{af} = C \times V = 100 . 10^{-3} . 0,01 = 100 . 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{bf} = 75 . 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\rightarrow \text{af} = 100 . 10^{-5} - 75 . 10^{-5} = 25 . 10^{-5} \text{ mol}$$

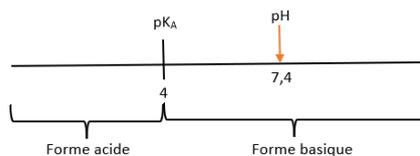
Comme :  $\text{pH} = \text{pK}_A + \log\left(\frac{\text{base}}{\text{acide}}\right)$

$$\text{donc, pH} = 4 + \log\left(\frac{75 \cdot 10^{-5}}{25 \cdot 10^{-5}}\right)$$

$$= 4 + \log(3)$$

$$= 4,48$$

E: VRAI:



#### QCM 5 : A

A: VRAI: AF =  $-\log(C) = -\log(2 \cdot 10^{-4}) = -(\log(2) + \log(10^{-4})) = -0,3 + 4 = 3,7$

B: FAUX: af =  $(\text{pK}_A + \log(C))/2 = (3,4 + \log(4 \cdot 10^{-3}))/2 = (3,4 - 2 \log(2) - \log(10^{-3}))/2 = (3,4 - 0,6 + 3)/2 = 5,8/2 = 2,9$

#### QCM 6 : DE

A: FAUX, il n'y pas autant de H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> que de HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>

B: FAUX :  $\text{pH} = \text{pK}_A + \log(\text{base/acide})$

$$= 7,2 + \log(0,3 \cdot 0,5 / (0,5 \cdot 0,1))$$

$$= 7,2 + \log(0,15/0,05)$$

$$= 7,2 + \log(3)$$

$$= 7,7$$

C: FAUX, On ne rajoute pas autant d'acide que d'ions  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  initialement présents dans la solution donc il restera des ions  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ .

D: VRAI  $bf = 0,15 \text{ mol}$

$$AF = 0,05 \text{ mol}$$

$$\rightarrow af_{\text{produit}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$\rightarrow af = af_{\text{initial}} + af_{\text{produit}} = 0,5 \cdot 0,1 + 0,05 = 0,1 \text{ mol}$$

$$\rightarrow bf = 0,15 - 0,05 = 0,1 \text{ mol}$$

or  $bf = af$  :  $\text{pH} = \text{pK}_A = 7,2$

E: VRAI

### QCM 7 : ABE

A: VRAI :  $\text{pH} = \text{pK}_A + \log(15 \cdot 10^{-3} / (10^{-3})) = 6,1 + \log(15) = 7,3$

B: VRAI :  $[\text{HCO}_3^-] = a \cdot P \cdot 10^{\text{pH}-6,1} \Leftrightarrow P = [\text{HCO}_3^-] / (a \cdot 10^{\text{pH}-6,1})$

$$\Leftrightarrow P = 15 / (0,03 \cdot 10^{7,3-6,1})$$

$$\Leftrightarrow P = 5 \cdot 10^{0,8} = 31,5 < 35 \text{ mmHg}$$

C: FAUX : Ce patient présente une alcalose respiratoire compensatoire de l'acidose métabolique initiale

D: FAUX, si il y a une baisse de la ventilation on se retrouve en situation d'hypoventilation: le  $\text{CO}_2$  est mal évacué et il y a une hausse de la  $\text{pCO}_2$  : il y a une acidose respiratoire. Or on est déjà en situation d'acidose donc on cherche une alcalose respiratoire pour compenser l'acidose.

E: VRAI, pour compenser l'acidose, les bicarbonates sont réabsorbés dans le sang par le rein.

### QCM 8: DE

A. FAUX, si il y a une hausse de la ventilation on se retrouve en situation d'hyperventilation: le  $\text{CO}_2$  est "trop" évacué et il y a une diminution de la  $\text{pCO}_2$  : il y a une alcalose respiratoire.

B. FAUX, elle est respiratoire pas métabolique, les acides sont donc volatiles et non fixes

C. FAUX, il faudrait que  $[\text{HCO}_3^-] < 23 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ .

D. VRAI, pour compenser l'acidose, les bicarbonates sont réabsorbés dans le sang par le rein

E. VRAI :  $\text{pH} = \text{pK}_a (\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-) + \log ([\text{HCO}_3^-]/[\text{H}_2\text{CO}_3])$

$$= 6,1 + \log (26 \cdot 10^{-3} / (2,0 \cdot 10^{-3}))$$

$$= 6,1 + \log(13)$$

$$= 6,1 + 1,1$$

$$= 7,2$$

### QCM 9: CDE

A: FAUX :  $\text{pK}_A > 0 \rightarrow$  acide faible partiellement dissocié dans l'eau

B: FAUX :  $\text{pH} = \frac{\text{pK}_A - \log(C)}{2} = (4 - \log(0,01))/2 = (4 + 2)/2 = 3$

C: VRAI :  $\text{af} = 100 \cdot 0,001 \cdot 0,01 = 0,001 \text{ mol}$

$\text{BF} = 50 \cdot 0,01 \cdot 0,001 = 0,0005 \text{ mol}$

$\rightarrow \text{bf} = 0,0005 \text{ mol}$

$\rightarrow \text{af} = 0,001 - 0,0005 = 0,0005 \text{ mol}$

Comme  $\text{af} = \text{bf}$ ,  $\text{pH} = \text{pK}_A = 4$

D: VRAI :  $\text{af} = 100 \cdot 0,001 \cdot 0,01 = 0,001 \text{ mol}$

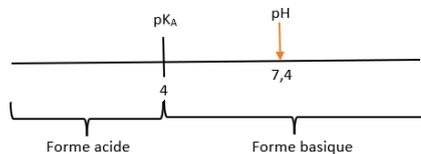
$\text{BF} = 75 \cdot 0,01 \cdot 0,001 = 0,00075 \text{ mol}$

$\rightarrow \text{bf} = 0,00075 \text{ mol}$

$\rightarrow \text{af} = 0,001 - 0,00075 = 0,00025 \text{ mol}$

$\text{pH} = \text{pK}_A + \log(\text{base}/\text{acide}) = 4 + \log(0,00075/0,00025) = 4 + \log(3) = 4,48$

E. VRAI



### QCM 10 : CD

A: FAUX :  $\text{pH} = \frac{\text{pK}_A - \log(C)}{2}$

d'où  $\text{pK}_A = 2\text{pH} + \log(C)$   
 $= 2 \cdot 3 + \log(0,9/(90.1))$   
 $= 6 + \log(10^{-2})$   
 $= 6 - 2$   
 $= 4$

B: FAUX : il y en a 10 fois plus.

C : VRAI :  $\text{BF} = 0,005 \text{ mol}$

$\text{af} = 0,01 \text{ mol}$

$\rightarrow \text{bf} = 0,005 \text{ mol}$

$\rightarrow \text{af} = 0,01 - 0,005 = 0,005 \text{ mol}$

Comme  $\text{af} = \text{bf} \rightarrow \text{pH} = \text{pK}_A = 4$

D: VRAI :  $\text{BF} = 0,01 \text{ mol}$

$\text{af} = 0,01 \text{ mol}$

$\rightarrow \text{bf} = 0,01 \text{ mol}$

E: FAUX :  $\text{BF} = 0,01 \text{ mol}$  et  $\text{af} = 0,01 \text{ mol} \rightarrow \text{bf} = 0,01 \text{ mol}$

le pH d'une base faible est :  $\text{bf} = 7 + \frac{1}{2} \text{pK}_A + \frac{1}{2} \log(C)$

$= 7 + \frac{1}{2} \cdot 4 + \frac{1}{2} \log(0,01)$

$= 7 + 2 - 1$

$= 8$

### QCM 11: BCE

A: FAUX : il s'agit d'un acide faible :  $\text{pH} = \frac{\text{pK}_A - \log(C)}{2} = (4 + 3) / 2 = 3,5$

Tous droits réservés.

Cours Ponsan

Page 4 sur 7

B: VRAI :  $af = C \times V = 10^{-3} \cdot 1 = 10 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

$$BF = C \times V = 10^{-3} \cdot 0,5 \cdot 1 = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\rightarrow af = 10 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-4} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\rightarrow bf = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

donc,  $\text{pH} = \text{pK}_A = 4$

C : VRAI:  $af = C \times V = 10^{-3} \cdot 1 = 10^{-3} \text{ mol}$

$$BF = C \times V = 10^{-3} \cdot 1 \cdot 1 = 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\rightarrow af = 0 \text{ mol}$$

$$\rightarrow bf = 10^{-3} \text{ mol}$$

Donc, la solution ne contient qu'une base faible donc le milieu est alcalin (basique).

D: FAUX: Il ne peut pas y avoir plus de forme protonées (acides) que de formes déprotonées quand  $\text{pH} > \text{pK}_a$

E: VRAI

### QCM 12 : ABCDE

A: VRAI :  $\text{pH} = \text{pK}_A + \log\left(\frac{\text{base}}{\text{acide}}\right) = 6,1 + \log\left(\frac{9}{0,9}\right) = 6,1 + 1 = 7,1$

B: VRAI :  $[\text{HCO}_3^-] = 0,03 \cdot P_{\text{CO}_2} \cdot 10^{\text{pH} - 6,1}$

$$\Leftrightarrow P_{\text{CO}_2} = [\text{HCO}_3^-] / (0,03 \cdot 10^{\text{pH} - 6,1})$$

$$= 9 / (0,03 \cdot 10^{7,1 - 6,1})$$

$$= 30 \text{ mmHg}$$

C: VRAI, hyperventilation = baisse de la  $\text{pCO}_2$  = augmentation du pH, on a sans doute une hyperventilation compensatoire de l'acidose métabolique.

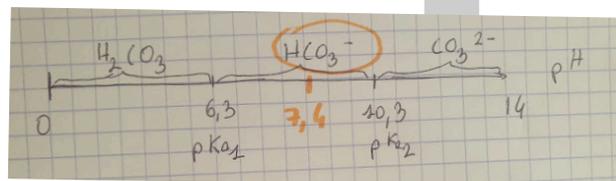
D: VRAI

E: VRAI

### QCM 13 : CE

B. FAUX, c'est un système tampon essentiel du corps.

C. VRAI,



D. FAUX, une alcalose métabolique

E. VRAI, il y a du  $\text{H}_3\text{O}^+$  en excès donc le  $\text{HCO}_3^-$  va pouvoir réagir avec le  $\text{H}_3\text{O}^+$  et de l' $\text{H}_2\text{CO}_3$  va être formé.

### QCM 14 : AB

A: VRAI

B: VRAI

C: FAUX : lorsque la température augmente, le pH diminue (il devient plus acide soit  $< 7$ )

D: FAUX : Dans le cadre de la théorie de Brönsted, l'eau, H<sub>2</sub>O doit être considérée comme un amphotère (aussi bien une base qu'un acide).

E: FAUX : Dans le cadre de cette même théorie de Brönsted, l'anion OH<sup>-</sup> doit être considérée comme une base.

### QCM 15 :E

On prend toujours le plus faible pKa !!

$$\text{af} = \frac{pK_A - \log(10^{-2})}{2} = (-\log(10^{-4}) + 2) / 2 = 3$$

$$\text{diaf} = \frac{pK_A - \log(10^{-2})}{2} = (-\log(10^{-4}) + 2) / 2 = 3$$

$$\text{triaf} = \frac{pK_A - \log(10^{-2})}{2} = (-\log(10^{-4}) + 2) / 2 = 3$$

$$\text{tétraaf} = \frac{pK_A - \log(10^{-2})}{2} = (-\log(10^{-4}) + 2) / 2 = 3$$

- A. FAUX, ils ont tous le même pH
- B. FAUX,
- C. FAUX
- D. FAUX
- E. VRAI

### QCM 16 : ABC

- A. VRAI
- B. VRAI
- C. VRAI
- D. FAUX
- E. FAUX

### QCM 17: ABC

A: VRAI: pH = pK<sub>A</sub> = -log(10<sup>-5</sup>) = 5

B: VRAI : pH = -log(10<sup>-1</sup>) = 1

C: VRAI, on a autant d'acide faible que de sel d'acide faible et base forte

D: FAUX :

0,1 mol	x = 0,001 × 0,1 = 0,0001 mol
1L	1 mL = 0,001

E: FAUX: le pH du milieu après adjonction du monoacide fort est obligatoirement inférieur à 5.

### QCM 18 : ABC

A: VRAI : AF = -log(10<sup>-2</sup>) = 2

B: VRAI:  $\text{diAF} = -\log(2 \cdot 10^{-2}) = 2 - \log(2) = 2 - 0,3 = 1,7$

C: VRAI:  $\text{af} = \frac{pK_A - \log(10^{-2})}{2} = (-\log(10^{-5}) - \log(10^{-2})) / 2 = (5+2) / 2 = 3,5$

D: FAUX:  $\text{diaf} = \frac{pK_A - \log(10^{-2})}{2} = \frac{-\log(10^{-7}) - \log(10^{-2})}{2} = (7+2) / 2 = 4,5$

E: FAUX

### QCM 19 : BD

A: FAUX, D'un acide fort et d'une base faible OU acide faible et base forte.

B: VRAI

C: FAUX:

D: VRAI

E: FAUX

### QCM 20 : AB

A: VRAI :  $\text{pH} = \text{pK}_A$

B: VRAI, c'est un système tampon

C: FAUX: Si l'on ajoute un acide fort dans cette solution, le nombre de mol de l'acide faible augmente

D: FAUX: Si l'on ajoute une base forte dans cette solution, le nombre de mol de l'acide faible diminue et le nombre de mol de la base faible augmente

E : FAUX : Si l'on ajoute une base forte ou un acide fort dans cette solution, le nombre de moles du sel varie.

### QCM 21: ACDE

A. VRAI, quand le pH est proche du  $\text{pK}_a$ , la solution a un pouvoir tampon élevé donc il faut rajouter beaucoup de protons pour faire varier le pH.

B. FAUX, le système tampon bicarbonate est ouvert à l'environnement (via la ventilation par les poumons).

C. VRAI

D. VRAI, en conditions physiologiques, les ions  $\text{HCO}_3^-$  sont en excès par rapport au  $\text{CO}_2$  dissous

E. VRAI, une diminution de la  $\text{pCO}_2$  signifie qu'on est en situation d'hyperventilation (le  $\text{CO}_2$ ) est rapidement évacué par les poumons. C'est une alcalose respiratoire.

Cependant le pH est acide : 7,38. L'alcalose respiratoire compense sans doute une acidose métabolique.

Attention à ne pas confondre:

- Alcalémie = pH basique
- Alcalose = situation qui si elle perdure et/ou n'est pas correctement compensé peut entraîner une alcalémie