

Soit trois solutions aqueuses notées A, B et C utilisées pour réaliser 100 mL d'une solution tampon de pH = 5,0

Solution A : solution aqueuse d'acide acétique 0,1 M

Solution B : solution aqueuse d'acétate de sodium 0,1 M

Solution C : solution aqueuse d'hydroxyde de sodium 0,1 M

$$pK_A (\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,80$$

Question 1

Calculer le pH des solutions A, B et C

Question 2

Les solutions A et B sont utilisées pour préparer 100 mL de solution tampon à pH = 5,0 (solution tampon 1). Calculer les volumes V_A et V_B des solutions A et B pour réaliser cette solution tampon (il n'y a pas d'ajout d'eau) ? En déduire la molarité de la solution tampon 1.

Question 3

Les solutions A et C sont utilisées pour préparer 100 mL de solution tampon à pH = 5,0 (solution tampon 2). Calculer les volumes V_A et V_C pour réaliser cette solution tampon (il n'y a pas d'ajout d'eau) ? En déduire la molarité de la solution tampon 2.

Question 4

Une réaction enzymatique se déroule dans les solutions tampon 1 et 2 (de volume 100 mL chacune) et libère 3,6 mmol d'ions H_3O^+ . Quels sont les pH des solutions tampon 1 et 2 à la fin de la réaction enzymatique ? Conclure sur la capacité tampon des solutions tampon 1 et 2.

Réponses :

Question 1

12 points (2x3 formule +2x3 AN)

Acide faible : $\text{pH}_A = 1/2 (\text{pK}_A - \log C) = 2,9$

Base faible : $\text{pH}_B = 1/2 (14 + \text{pK}_A + \log C) = 8,9$

Base forte : $\text{pH}_C = 14 + \log C = 13,0$

Question 2

9 points (Henderson 2, $V_A + V_B$ 2, AN 2, molarité 3)

$$\text{pH} = \text{pK}_A + \log \frac{[\text{RCOO}^-]}{[\text{RCOOH}]} = \text{pK}_A + \log \frac{V_B}{V_A}$$

$$V_A + V_B = 100 \text{ mL}$$

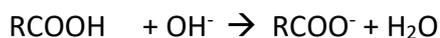
$$V_A = 38,7 \text{ mL}$$

$$V_B = 61,3 \text{ mL}$$

$$\text{Molarité du tampon} = 0,1 \text{ M}$$

Question 3

9 points (Henderson 2, $V_A + V_B$ 2, AN 2, molarité 3)



$$T_0 \quad 0,1V_A \quad 0,1V_C$$

$$T_{\text{éq}} \quad 0,1(V_A - V_C) \quad 0 \quad 0,1V_C$$

$$\text{pH} = \text{pK}_A + \log \frac{[\text{RCOO}^-]}{[\text{RCOOH}]} = \text{pK}_A + \log \frac{V_C}{(V_A - V_C)}$$

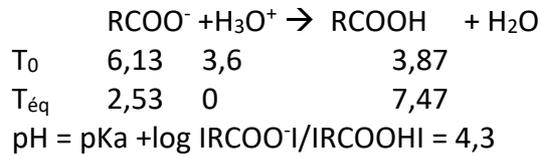
$$V_A + V_C = 100 \text{ mL}$$

$$V_A = 62,0 \text{ mL}$$

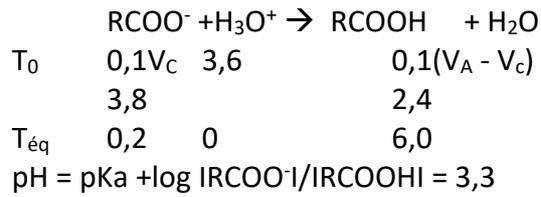
$V_c = 38,0 \text{ mL}$
Molarité = 0,062 M

Question 4 10 points (pHsol1 4, pHsol2 4, conclusion 2)

Tampon 1



Tampon 2



pH tampon 1 (molarité 0,1M) = 4,3 tampon non débordé (dans $\text{pKa} \pm 1$)
pH tampon 2 (molarité 0,063M) = 3,3 tampon débordé (sort de $\text{pKa} \pm 1$)
La capacité tampon est supérieure pour la solution tampon 1