

Corrigé colle 15 Septembre - E Caudron

Le 1,2 diaminoéthane ($\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ ou $\text{NH}_2\text{-R-NH}_2$) couramment appelé éthylène diamine est couramment utilisé en grande quantité pour la synthèse de nombreux médicaments.

Les pKa de cette molécule sont de 6,8 pour le couple $\text{NH}_3^+\text{-R-NH}_3^+ / \text{NH}_2\text{-R-NH}_3^+$ (pKa_1) et de 10,8 pour le couple $\text{NH}_2\text{-R-NH}_3^+ / \text{NH}_2\text{-R-NH}_2$ (pKa_2)

Question 1

Indiquez les formes prédominantes de l'éthylène diamine pour les pH suivants :

- pH = 4,6
- pH = 8,8
- pH = 10,8

On mélange 10 mL d'une solution d'éthylène diamine sous la forme $\text{NH}_2\text{-R-NH}_2$ à 0,1M (solution A) avec 3 mL d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique à 0,25M pour obtenir la solution B. A la solution B, on ajoute 3 mL d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique à 0,25M pour obtenir la solution C.

Question 2

Calculez le pH de la solution A

Question 3

Calculez les concentrations des formes prédominantes de l'éthylène diamine dans la solution B et en déduire le pH de la solution B

Question 4

Calculez les concentrations des formes prédominantes de l'éthylène diamine dans la solution C et en déduire le pH de la solution C

Question 5

Parmi les solutions A, B et C, laquelle répond ou lesquelles répondent au domaine de définition d'une solution tampon

Proposition de réponse

Question 1 (8 points)

- | | | |
|-------------|--|-----------------------------------|
| - pH = 4,6 | $\text{NH}_3^+\text{-R-NH}_3^+$ | 2 points |
| - pH = 8,8 | $\text{NH}_2\text{-R-NH}_3^+$ | 2 points |
| - pH = 10,8 | $\text{NH}_2\text{-R-NH}_3^+$ et $\text{NH}_2\text{-R-NH}_2$ | 2 +2 points |
| | | 0 si d'autres formes sont données |

Question 2 (6 points)

$\text{NH}_2\text{-R-NH}_2$ = Base faible

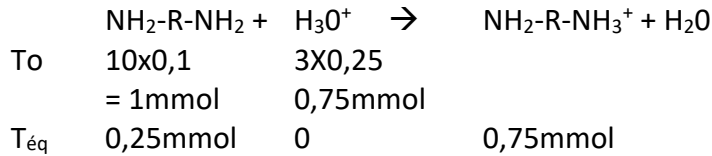
$$\text{pH} = \frac{1}{2}(\text{pK}_a + \log C)$$

3 points

$$\text{pH} = \frac{1}{2}(14 + 10,8 + \log 0,1) = 11,9$$

3 points

Question 3 (10 points)



$$[\text{NH}_2\text{-R-NH}_2] = 0,25/(10+3) = 0,0119 \text{ M}$$

3 points

$$[\text{NH}_2\text{-R-NH}_3^+] = 0,25/(10+3) = 0,0577 \text{ M}$$

3 points

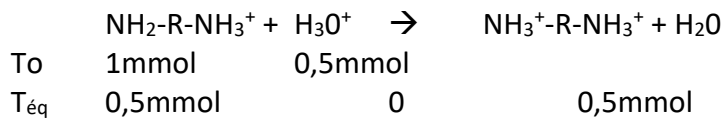
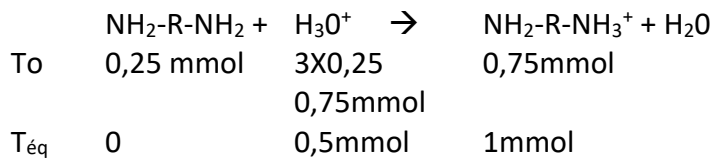
$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left(\frac{[\text{NH}_2\text{-R-NH}_2]}{[\text{NH}_2\text{-R-NH}_3^+]} \right)$$

2 points

$$\text{pH} = 10,8 + \log (0,25/0,75) = 10,32$$

2 points

Question 4 (10 points)



$$[\text{NH}_2\text{-R-NH}_3^+] = [\text{NH}_3^+\text{-R-NH}_3^+] = 0,5/(10+3+3) = 0,03125 \text{ M}$$

3 +3 points

$$\frac{1}{2} \text{ équivalence} \rightarrow \text{pH} = \text{pK}_a = 6,8$$

2+2 points

Question 5 (6 points)

Solution tampon $\text{pH} = \text{pK}_a \pm 1$

2 points

→ Solution A = non

→ Solution B = oui

2 points

→ Solution C = oui

2 points