

EPREUVE D'EXERCICES D'APPLICATION - 2011- ZONE NORD

PROPOSITION DE REPONSES

Exercice 4

1) Pour préparer un tel tampon de $\text{pH} = 3,50$, on ne pourra utiliser que le couple $\text{HCOOH} / \text{HCOO}^- \text{K}^+$ soit x le nombre de mL de solution HCOOH $0,5 \text{ M}$ utilisé $\Rightarrow 0,5 x$ mmol de HCOOH .

On ajoute y mL de solution KOH $0,2 \text{ M}$ soit $0,2 y$ mmol de OH^- ; on forme $0,2 y$ mmol de $\text{HCOO}^- \text{K}^+$. Il devra rester un excès de HCOOH soit $0,5 x - 0,2 y$.

$$3,50 = 3,75 + \log \frac{0,2 y}{0,5 x - 0,2 y}$$

Par ailleurs, le tampon devra être décimolaire. Il devra contenir dans 500 mL , 50 mmol de $\text{HCOOH} + \text{HCOO}^-$. Seule, la solution HCOOH apporte ces éléments formiques:
 $50 \text{ mmol} = 0,5 x$, d'où $x = 100 \text{ mL}$

$$-0,25 = \log \frac{0,2 y}{50 - 0,2 y}$$

$$0,562 = \frac{0,2 y}{50 - 0,2 y} \quad 28,1 - 0,112 y = 0,2 y \quad y = \frac{28,1}{0,312} = 90 \text{ mL}$$

Pour préparer 500 mL de tampon formique décimolaire de $\text{pH} = 3,50$. On mélangera :

100 mL de solution HCOOH $0,5 \text{ M}$
+ 90 mL de solution KOH $0,2 \text{ M}$
+ 310 mL d'eau distillée

Vérification :

$50 \text{ mmol HCOOH} + 18 \text{ mmol KOH} \Rightarrow 18 \text{ mmol de HCOO}^- \text{K}^+ \quad 32 \text{ mmol de HCOOH}$

$$\text{pH} = 3,75 + \log \frac{18}{32} = 3,50 \quad \text{Le tampon a pour molarité } \frac{100 \times 0,5}{500} = 0,1 \text{ M}$$

***Important :** Les propositions de réponses sont données à titre indicatif. Elles n'ont rien d'impératif pour les jurys des concours d'internat en pharmacie qui restent souverains et libres d'établir les grilles de correction et de cotation comme ils le souhaitent

EPREUVE D'EXERCICES D'APPLICATION - 2011- ZONE NORD

PROPOSITION DE REPONSES

Exercice 4 (suite)

2) HCOO^- est formé stoechiométriquement par l'addition de KOH ; donc au final

$$|\text{HCOO}^-| = \frac{90 \times 0,2}{500} = 0,036 \text{ M}$$

Donc

$$|\text{HCOOH}| = \frac{100 \times 0,5 - 90 \times 0,2}{500} = 0,064 \text{ M}$$

3) Définition de la capacité tampon :

La capacité tampon est la quantité d'ions H_3O^+ ou OH^- qui ajoutés à 1 litre de solution change le pH d'une unité autour du pKa

4) Dans ces conditions :

$$\text{pH} = \text{pK}_A + \log \frac{|\text{HCOO}^-|}{|\text{HCOOH}|}$$

$$10^{(4,75 - 3,75)} = 10 = \frac{|\text{HCOO}^-|}{|\text{HCOOH}|}$$

soit Q = la concentration en OH^- ajoutée par litre de solution

$$\text{Donc } 10 = \frac{0,036 + Q}{0,064 - Q}$$

$$\text{D'où } Q = 0,055 \text{ mol.L}^{-1}$$

5) A 100 mL de solution A on ajoutera $5,5 \times 10^{-3}$ mole. de OH^- pour obtenir un pH = 4,75

6) Ces $5,5 \times 10^{-3}$ mol. seront apportés par un volume de 55 mL de 0,10 M de base forte. Le volume final sera de $100 + 55 = 155$ mL. Le pH est de 4,75, la dilution ne modifie pas le pH d'une solution tampon.

***Important :** Les propositions de réponses sont données à titre indicatif. Elles n'ont rien d'impératif pour les jurys des concours d'internat en pharmacie qui restent souverains et libres d'établir les grilles de correction et de cotation comme ils le souhaitent.