

Exercice 3

1. Comme le pH demandé est de 7,6, le couple acido-basique nécessaire est celui correspondant au pKa 7,2 car cette valeur est comprise entre pH-1 et pH+1 soit entre 6,6 et 8,6.



$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]}$$

$$\log \frac{[\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = 7,6 - 7,2 = 0,4$$

$$\frac{[\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = 10^{0,4} = 2,51$$

$$[\text{HPO}_4^{2-}] = [\text{H}_2\text{PO}_4^-] \times 2,51 \dots \dots \dots (1)$$

$$[\text{HPO}_4^{2-}] + [\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 0,4 \text{M} \dots \dots \dots (2)$$

On remplace (1) dans (2)

$$3,51 \times [\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 0,4 \Rightarrow [\text{H}_2\text{PO}_4^-] = 0,11 \text{M}$$

$$[\text{HPO}_4^{2-}] = 0,4 - 0,11 = 0,29 \text{M} \Rightarrow [\text{HPO}_4^{2-}] = 0,29 \text{M}$$

Les volumes de K_2HPO_4 et de HCl à 4M nécessaires pour la préparation de ce tampon :



A la fin de la réaction, nous sommes censés retrouver un nombre de moles correspondant à 0,29M de HPO_4^{2-} et à 0,11M de H_2PO_4^- ce qui veut dire qu'à $t=0$ nous devons avoir un nombre de moles correspondant à 0,4M de HPO_4^{2-} et à 0,11M de H^+ pour qu'à la fin de la réaction nous puissions produire un nombre de moles correspondant à 0,11M de H_2PO_4^- de telle sorte à ce qu'il reste ce qui équivaut à 0,29M de HPO_4^{2-} .

$$C_i V_i = C_f V_f$$

- Pour K_2HPO_4 à 1,2M

$$1,2 \times V_i = 0,4 \times 2$$

$$V_{\text{K}_2\text{HPO}_4} = 0,67 \text{L}$$

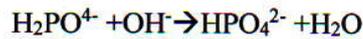
- Pour HCl à 4M

$$4xV_i = 0,11x2$$

$$V_{\text{HCl}} = 0,055\text{L}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 2 - (0,67 + 0,055) = 1,275\text{L}$$

Les volumes de KH_2PO_4 à 1,5M et de NaOH à 1M nécessaires pour la préparation de ce tampon.



À la fin de la réaction, nous sommes censés retrouver un nombre de moles correspondant à 0,29M de HPO_4^{2-} et à 0,11M de H_2PO_4^- ce qui veut dire qu'à $t=0$ nous devons avoir un nombre de moles correspondant à 0,4M de H_2PO_4^- et à 0,29M de OH^- pour qu'à la fin de la réaction nous puissions produire un nombre de moles correspondant à 0,29M de HPO_4^{2-} de telle sorte à ce que 'il reste ce qui équivaut à 0,11M de H_2PO_4^- .

$$C_i V_i = C_f V_f$$

- **Pour KH_2PO_4 à 1,5M**

$$1,5xV_i = 0,4x2$$

$$V_{\text{KH}_2\text{PO}_4} = 0,53\text{L}$$

- **Pour NaOH à 1M**

$$1xV_i = 0,29x2$$

$$V_{\text{NaOH}} = 0,58\text{L}$$

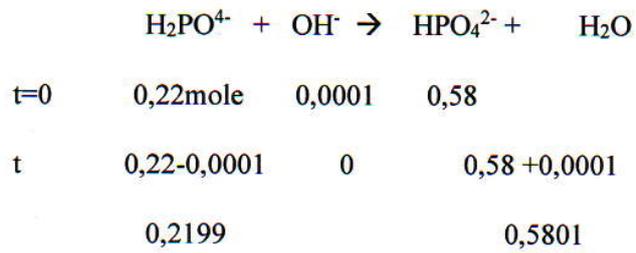
$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 2 - (0,53 + 0,58) = 0,89\text{L}$$

2.

	HPO_4^{2-}	+	H^+	\rightarrow	H_2PO_4^-
t=0	0,58mole		0,0001		0,22
t	0,58-0,0001		0		0,22+0,0001
	0,5799				0,2201

$$\text{pH} = 7,2 + \log \frac{(0,5799 \times 1000) / 2010}{(0,2201 \times 1000) / 2010} = 7,62$$

3.



$$\text{pH} = 7,2 + \log \frac{(0,5801 \times 1000) / 2005}{(0,2199 \times 1000) / 2005} = 7,62$$

Nous constatons que le pH ne varie pas car si on recalcule le pH avec les concentrations retrouvées lors des calculs de la première étape de l'exercice ; il sera égal à 7,62.