

Exercice :

Donnée : $pK_a(\text{NH}_4^+/\text{NH}_3)=9,2$

On dispose de 100 mL d'une solution contenant 0,100 mol d'ammoniac NH_3 et 0,100 mol d'ion ammonium NH_4^+ .

On ajoute à cette solution 0,0200 mol d'acide nitreux HNO_2 , l'augmentation du volume de la solution est négligeable.

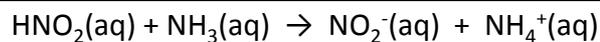
- Déterminer la valeur du pH de la solution avant l'ajout de l'acide nitreux.
- Écrire l'équation-bilan de la réaction se produisant dans la solution quand on rajoute l'acide nitreux. La réaction est totale.
- Dresser le tableau d'avancement (attention, à l'état initial la quantité d'ion NH_4^+ n'est pas nulle. Et bien réfléchir pour cette quantité à l'état final).
- S'aider du tableau d'avancement pour déterminer le pH de la solution une fois la réaction terminée. Qu'en conclue-t-on ?

1.

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{NH}_3]_{\text{eq}}}{[\text{NH}_4^+]_{\text{eq}}}$$

Dans le volume V de solution, les quantités en NH_3 et NH_4^+ sont les mêmes donc les concentrations aussi d'où $\text{pH}=\text{pKa}=9,2$ ($\log 1=0$)

2. et 3.



E.I. (mol)	0,0200	0,100	0	0,100
En cours de trans (mol)	0,0200 - x	0,100 - x	x	0,100 + x
E.F. (mol)	0,0200 - x_m 0	0,100 - x_m 0,080	x_m 0,0200	0,100 + x_m 0,120

4.

$$[\text{NH}_3]_{\text{eq}} = \frac{n(\text{NH}_3)_{\text{eq}}}{V} = \frac{0,080}{1,00 \cdot 10^{-1}} = 8,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$$

$$[\text{NH}_4^+]_{\text{eq}} = \frac{n(\text{NH}_4^+)_{\text{eq}}}{V} = \frac{0,120}{1,00 \cdot 10^{-1}} = 1,20 \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{NH}_3]_{\text{eq}}}{[\text{NH}_4^+]_{\text{eq}}} = 9,2 + \log \frac{8,0 \cdot 10^{-1}}{1,20} = 9,0$$

Conclusion:

De l'acide a été ajouté à la solution, le pH est passé de 9,2 à 9,0 , il a donc peu varié : il s'agit d'une solution tampon.