

## Solutions tampons

### Définition :

Une solution tampon est une solution dont le pH varie peu lorsqu'on ajoute une petite quantité d'acide, de base ou lorsqu'on la dilue de façon modérée.

Elle est généralement obtenue en réalisant le mélange d'un acide faible AH et de sa base conjuguée A<sup>-</sup> à des concentrations voisines.

Par conséquent, si on considère la relation de Henderson  $pH = pK_A + \log\left(\frac{[A^-]}{[AH]}\right)$ , pour réaliser une solution tampon, on choisit le couple acido-basique constituant cette solution de telle sorte que le pK<sub>A</sub> du couple soit proche du pH de la solution que l'on souhaite obtenir.

### Application :

On dispose d'une solution d'ammoniac de concentration C et d'une solution de chlorure d'ammonium de même concentration C.

On donne  $pK_A(NH_4^+/NH_3) = 9,2$

1. On mélange un même volume V de chaque solution. Déterminer le pH de la solution obtenue.

Relation de Henderson :  $pH = pK_A + \log\left(\frac{[NH_3]}{[NH_4^+]}\right)$

si  $[NH_3] = [NH_4^+] = C$  alors  $pH = pK_A = 9,2$

2. On ajoute une quantité n d'acide chlorhydrique (H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>) à un volume V de la solution.

- a. Exprimer les concentrations [NH<sub>3</sub>] et [NH<sub>4</sub><sup>+</sup>] en fonction de C, n et V.

Une réaction a lieu entre les ions H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> et la molécule NH<sub>3</sub>. Tableau d'avancement :

	$NH_{3(aq)} + H_3O_{aq}^+ \rightarrow NH_{4(aq)}^+ + H_2O_l$			
x = 0	C.V	n	C.V	
x <sub>max</sub>	C.V - x <sub>max</sub>	n - x <sub>max</sub> = 0	C.V + x <sub>max</sub>	

Détermination de x<sub>max</sub> :  $x_{max} = n$

$$[NH_3] = \frac{C.V-n}{V} = C - \frac{n}{V}$$

$$[NH_4^+] = \frac{C.V+n}{V} = C + \frac{n}{V}$$

- b. En déduire l'expression du pH de la solution obtenue en fonction de pK<sub>A</sub>, C, n et V.

$$pH = pK_A + \log\left(\frac{C - \frac{n}{V}}{C + \frac{n}{V}}\right)$$

- c. Calculer le pH pour les valeurs suivantes : n = 10<sup>-4</sup> mol, V = 500 mL et pour chaque solution du tableau ci-dessous :

	Solution 1	Solution 2
C (mol.L <sup>-1</sup> )	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>
pH	9,02	9,18

Quelle est la meilleure solution tampon ?

La solution 2 est la meilleure solution tampon.

Exercice n°30 P 377 : Régulation du pH du sang