

Domaine : **CHIMIE**

**Chapitre 9 : Notion de pH – Indicateurs colorés**

**I - Exercices de fixation**

1. Recopier et compléter les phrases suivantes :

- a) En présence de BBT, une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium prend la coloration \_\_\_\_\_. Son pH est \_\_\_\_\_ à 7.
- b) Le jus de bissap attaque le zinc métallique avec un dégagement de dihydrogène. Il contient donc des ions \_\_\_\_\_. Le pH de cette solution est donc \_\_\_\_\_ à 7.
- c) Je ne peux pas mesurer le pH de l'eau de Javel avec le papier pH car ce produit détruit les \_\_\_\_\_. J'utilise donc le \_\_\_\_\_. Je trouve un pH égal à 12, l'eau de Javel est donc une \_\_\_\_\_.
- d) Un livre de Chimie donne les indications suivantes :  
rouge de méthyle couleur acide : rouge - zone de virage :  $4,2 < \text{pH} < 6,3$  - couleur basique : jaune  
 Dans une solution de soude, le rouge de méthyle prendra la couleur \_\_\_\_\_. Dans une solution de pH inférieur à 4,2, le rouge de méthyle prendra la couleur \_\_\_\_\_.
- e) Le point d'équivalence d'un dosage acido-basique est atteint quand le nombre de \_\_\_\_\_ d'ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  ajouté est \_\_\_\_\_ au nombre de mole d'ions \_\_\_\_\_ présent \_\_\_\_\_.

2. Répondre par vrai ou faux en cochant la case correspondante :

- a) Si une solution est jaune en présence de BBT, cette solution est toujours acide.
- b) Une solution de chlorure d'hydrogène de concentration  $10^{-3} \text{ mol/L}$  à un pH = 3
- c) Une solution de chlorure d'hydrogène de concentration  $10^{-8} \text{ mol/L}$  à un pH = 8
- d) Une solution incolore en présence de phénolphthaléine est toujours une solution acide.
- e) On peut mesurer le pH d'une solution fortement colorée en utilisant le papier pH.

V		F	
V		F	
V		F	
V		F	
V		F	

3. Recopier les propositions justes et corriger celles qui sont fausses :

- a) A  $25^\circ\text{C}$ , les concentrations des ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  et des ions  $\text{OH}^-$  sont liées par la relation  $[\text{H}_3\text{O}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$ . Si  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  augmente, la solution devient acide et le pH augmente.
- b) Dans l'eau pure et à  $25^\circ\text{C}$ , les concentrations des ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  et des ions  $\text{OH}^-$  sont égales à  $10^{-7} \text{ mol/L}$ . Si l'on introduit quelques paillettes d'hydroxyde de sodium, la solution devient basique et le pH augmente.
- c) 100 mL d'une solution molaire de chlorure d'hydrogène renferment 0,1 mol d'ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  et 0,1 mol d'ions  $\text{Cl}^-$ . 100 mL d'une solution molaire d'hydroxyde de sodium renferment 0,1 mol d'ions  $\text{Na}^+$  et 0,1 mol d'ions  $\text{OH}^-$ . En mélangeant ces deux solutions, on obtient une solution de chlorure de sodium de concentration égale à  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ .
- d) Lors du dosage de 20 mL d'une solution de soude de concentration inconnue par une solution d'acide chlorhydrique décimolaire, il a fallu ajouter 12 mL d'acide pour arriver au point d'équivalence. La concentration de la soude est donc  $0,24 \text{ mol.L}^{-1}$ .
- e) L'hélianthine est rouge si le pH < 3,1 et jaune si le pH > 4. Le BBT est jaune si le pH < 6 et bleu si le pH > 7,6. Une solution inconnue colore en jaune ces deux indicateurs. Le pH de la solution inconnue est donc compris entre 6 et 7,6.

### Exercice de consolidation

1. On dissout 250 mL de chlorure d'hydrogène dans 1 L d'eau pure pour obtenir la solution  $S_1$ .
  - a) Ecrire l'équation de la réaction.
  - b) Calculer les concentrations en ions  $H_3O^+$ ,  $Cl^-$  et  $OH^-$ . On donne le volume molaire dans les conditions de l'expérience  $V_M = 25 \text{ L.mol}^{-1}$  et  $K_e = 10^{-14}$ .
  - c) Calculer le pH de la solution obtenue.
  - d) Que devient le pH de la solution si on rajoute assez d'eau pure à la solution précédente pour obtenir 10 L de solution ?
  
2. Le jus d'un fruit d'anacardier a un  $pH = 3,2$ . Une eau de Javel fabriqué à Dakar a un  $pH = 10,6$ .
  - a) Indiquer si ces solutions sont acides, basiques ou neutres.
  - b) Calculer les concentrations en ions  $H_3O^+$  et en ions  $OH^-$  de ces solutions. On donne  $K_e = 10^{-14}$  à  $25^\circ C$ .
  - c) La solution obtenue en mélangeant 10 mL de jus d'anacardier à 10 mL d'eau de Javel est-elle acide basique ou neutre.
  
3. Papa Youga veut connaître la concentration en ions  $H_3O^+$  du jus de madd qu'il vient d'obtenir. Il pense à réaliser un dosage acido-basique. Pour cela, il dose  $V_a = 10 \text{ mL}$  de jus avec de la soude de concentration  $C_b = 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  en présence de BBT.
  - a) Entourer dans la liste suivante le matériel dont il va avoir besoin pour faire la dilution :  
 fiole jaugée de 250 mL - pissette - burette de 25 mL - bécher de 100 mL - entonnoir - fiole jaugée de 500 mL - pipette graduée de 5 mL - pipette jaugée de 10 mL - verre à pied - éprouvette graduée de 100 mL - poire propipette – support de burette
  - b) Donner le schéma annoté du dispositif expérimental.
  - c) Comment repérer le point d'équivalence ?
  - d) En déduire la concentration en ions  $H_3O^+$  du jus de madd si à l'équivalence, Papa Youga a versé un volume de soude  $V_b = 15 \text{ mL}$ .
  
4. Dans l'exercice suivant, entourer la bonne réponse.
  - a) Le suc gastrique intervenant dans l'estomac lors de la digestion a un pH compris entre 2 et 3.  
 La concentration en ions  $H_3O^+$  dans l'estomac est comprise entre  
 $10^2 \text{ et } 10^3 \text{ mol.L}^{-1}$                        $10^{-2} \text{ et } 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$                        $2 \times 10^{-2} \text{ et } 3 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
  - b) En période de stress, on peut être atteint d'hyperacidité gastrique.  
 La quantité de suc gastrique présente dans l'estomac  
                  augmente                      ne varie pas                      augmente
  - c) Pour calmer les douleurs, certains boivent de la lessive de cendre et d'autres avalent du bicarbonate de soude.  
 Ces produits calmants sont-ils ?  
                  acides                      basiques                      neutres  
 Ils ont pour effet de  
                  diminuer la quantité de suc                      augmenter la quantité de suc                      abaisser le pH du suc
  - d) En cas d'hyperacidité trop fréquente, la paroi de l'estomac peut subir des dommages : c'est l'ulcère.  
 Cette attaque de l'acide est due à ses propriétés comburantes - corrosives - nocives  
                  comburantes                      corrosives                      nocives