

## TP8 Élaborer un protocole de dosage (1/2)

Lors d'un dosage colorimétrique, comment choisir l'indicateur coloré adapté au dosage ?

### I. Dosages colorimétriques

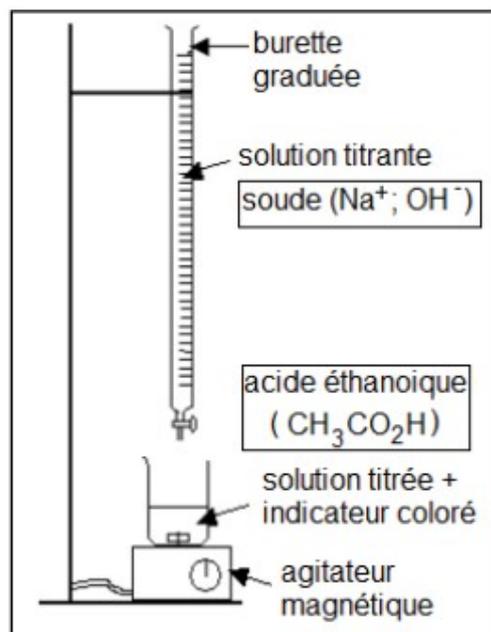
On désire réaliser le dosage d'une solution d'acide éthanóique ( $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ ) de concentration  $C_A$ , par de la soude ( $\text{Na}^+$  ;  $\text{OH}^-$ ) de concentration  $C_B$  en utilisant plusieurs indicateurs colorés différents

On dose un volume  $V_A$  d'acide et on note  $V_{B(\text{eq})}$ , le volume de soude versé à l'équivalence du dosage.

1. Quelle définition donne t'on à un titrage ?
2. Donner les deux couples acide-bases qui interviennent dans ce titrage .
3. Écrire l'équation de ce titrage .
4. Déterminer la constante d'équilibre de la réaction de titrage.

Donnée :  $K_e = 10^{-14}$  et  $K_a (\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}/\text{CH}_3\text{CO}_2^-) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

5. Que peut on en conclure ?
6. Quelle relation peut-on écrire à l'équivalence entre  $n_A$ , la quantité d'acide éthanóique initialement présente dans le bécher et  $n_{B(\text{eq})}$ , la quantité d'ions  $\text{OH}^-$  versée ?
7. Quelle relation peut-on écrire, à l'équivalence, entre les grandeurs  $C_A$ ,  $V_A$ ,  $C_B$  et  $V_{B(\text{eq})}$  ?
8. Exprimer  $C_A$ , en fonction de  $V_A$ ,  $C_B$  et  $V_{B(\text{eq})}$



- Remplir la burette de soude de concentration  $C_B = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- Verser  $V_A = 10,0 \text{ mL}$  de la solution d'acide éthanóique dans un erlenmeyer ; rajouter quelques gouttes de l'un des 4 indicateurs colorés du tableau ci-dessous.
- Mettre le barreau aimanté dans l'erlenmeyer. Placer l'erlenmeyer sur l'agitateur magnétique.
- Verser la soude dans l'erlenmeyer jusqu'au changement de couleur de l'indicateur coloré.

<b>Hélianthine</b>	pH < 3,1	3,1 < pH < 4,4	pH > 4,4
	rouge	orange	jaune
<b>Vert de Bromocrésol</b>	pH < 3,8	3,8 < pH < 5,3	pH > 5,3
	jaune	vert	bleu
<b>Bleu de Bromothymol</b>	pH < 6,0	6,0 < pH < 7,6	pH > 7,6
	jaune	vert	bleu
<b>Phénolphaléine</b>	pH < 8,2	8,2 < pH < 10,0	pH > 10,0
	incolore	rose pale	rose violet

9. Noter  $V_{B(\text{eq})}$ , le volume versé de soude versé au changement de couleur de l'indicateur coloré.

- Refaire le même dosage avec les 3 autres indicateurs colorés puis compléter le tableau ci-dessous

	Volume à l'équivalence	$C_A$	Erreur relative
Hélianthine			
Vert de Bromocrésol			
Bleu de bromothymol			
Phénolphtaléine			

**10.** Pour chaque indicateur coloré, déterminer la concentration  $C_A$  de l'acide éthanoïque.

**11.** Sachant que la concentration réelle de l'acide éthanoïque est  $C_A = 1,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , calculer l'erreur relative de chaque dosage.

**12.** Quel est indicateur coloré qui semble le plus adapté au dosage de l'acide éthanoïque par la soude

## **II. Titrage pH-métrique et comment choisir un indicateur coloré ?**

- Remplir la burette de soude de concentration  $C_B = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
- Verser  $V_A = 10,0 \text{ mL}$  de la solution d'acide éthanoïque dans un bécher; rajouter de l'eau distillée afin que l'extrémité de la sonde du pH-mètre soit totalement immergée.  
- Réaliser le dosage pH-métrique de la solution d'acide éthanoïque par la soude :  
Verser la soude dans le bécher mL par mL jusqu'à 13 mL, puis de 0,5 en 0,5 mL jusqu'à 17 mL, puis de mL en mL jusqu'à 20 mL. Noter la valeur du pH pour chaque ajout de soude.

**13.** Tracer la courbe  $\text{pH} = f(V_B)$  et déterminer graphiquement le point d'équivalence du dosage.

**14.** A l'aide de la courbe, déterminer le pH de la solution à l'équivalence

**15.** A l'aide de la courbe, déterminer la valeur du pKa du couple  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}/\text{CH}_3\text{CO}_2^-$

**16.** Tracer sur la courbe les zones de virage des 4 indicateurs colorés.

**17.** Comment doit-on choisir un indicateur coloré pour effectuer un dosage colorimétrique ?