

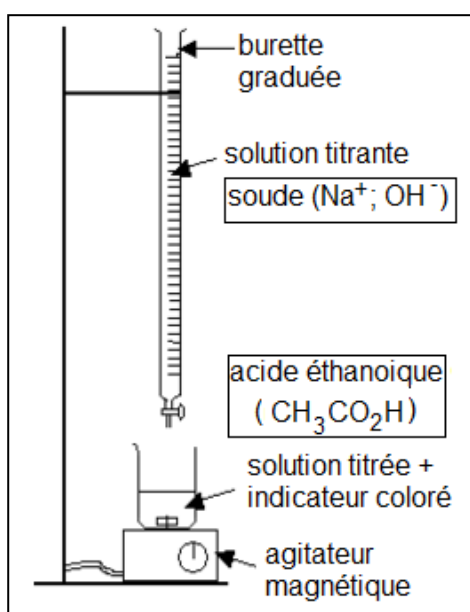
Zone de virage des indicateurs colorés

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

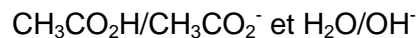
►► Comment fait-on pour choisir l'indicateur coloré adapté à un dosage colorimétrique?

Dosage d'une solution d'acide éthanoïque

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



→ Ecrire l'équation du dosage sachant que les couples qui interviennent sont :



→ Quelle relation peut-on écrire à l'équivalence entre n_A , la quantité d'acide éthanoïque initialement présente dans le bécher et $n_{B(\text{eq})}$, la quantité d'ions OH^- versée ?

→ Quelle relation peut-on écrire, à l'équivalence, entre les grandeurs C_A , V_A , C_B et $V_{B(\text{eq})}$?

→ Exprimer C_A , en fonction de V_A , C_B et $V_{B(\text{eq})}$

►► **Dosage colorimétrique**

- 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 erlenmeyer; rajouter quelques gouttes de l'un des 4 indicateurs colorés.
- Mettre le turbulent 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.

→ Noter $V_B(eq)$, le volume versé de soude versé au changement de couleur de l'indicateur coloré.

- Refaire le même dosage avec les 3 autres indicateurs colorés

→ Pour chaque indicateur coloré, déterminer la concentration C_A de l'acide éthanóique.

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

→ Quel est indicateur coloré qui semble le plus adapté au dosage de l'acide éthanóique par la soude

► ► Dosage pH-métrique

- Remplir la burette de soude de concentration $C_B = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$

- Verser $V_A = 10,0 \text{ mL}$ de la solution d'acide éthanóique 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 éthanóique par la soude :

Verser la soude dans le bécher mL par mL jusqu'à 14 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.

→ Tracer la courbe $\text{pH} = f(V_B)$.

→ A l'aide de la courbe, déterminer le volume versé à l'équivalence $V_B(eq)$, puis calculer la concentration C_A de l'acide éthanóique

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

→ A l'aide de la courbe, déterminer le pH de la solution à l'équivalence

→ Comment doit-on choisir un indicateur coloré pour effectuer un dosage colorimétrique ?

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

→ Tracer le diagramme de prédominance du couple $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}/\text{CH}_3\text{CO}_2^-$

Dosage du vinaigre

■ Lors d'un contrôle chez un négociant, les inspecteurs de la DGCCRF (Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes) ont saisi un important lot de vinaigre. Etiqueté « **vinaigre de vin blanc à 8°** », on soupçonne le négociant de l'avoir « trafiqué ».

↳ Vous êtes chargé de faire l'expertise qui permettra de le confondre ou au contraire de le disculper.

■ L'acidité du vinaigre est due à l'**acide éthanóique** (appelé également **acide acétique**) de formule $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.



- Vous devez réaliser un dosage colorimétrique en utilisant un indicateur coloré convenablement choisi, et de la soude de concentration $C_B = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$

- Le vinaigre commercial (solution S) est trop concentré pour être dosé directement ; il devra être dilué 10 fois afin d'obtenir une solution diluée S_A

- Il faudra doser $V_A = 10,0 \text{ mL}$ de vinaigre dilué

→ Indiquer le protocole de la dilution du vinaigre

→ Quel est l'indicateur coloré choisi pour le dosage colorimétrique?

→ Calculer C_A , la concentration en acide éthanoïque dans le vinaigre dilué ; exprimer le résultat avec son incertitude UC_A

$$UC_A = C_A \times \sqrt{\left(\frac{UC_B}{C_B}\right)^2 + \left(\frac{UV_{B(\text{eq})}}{V_{B(\text{eq})}}\right)^2 + \left(\frac{UV_A}{V_A}\right)^2}$$

$UV_{B(\text{eq})} = 0,05 \text{ mL}$; $V_A = (10,00 \pm 0,05) \text{ mL}$

$C_B = (0,100 \pm 0,004) \text{ mol.L}^{-1}$

→ Calculer C , la concentration en acide éthanoïque dans le vinaigre commercial ; exprimer le résultat avec son incertitude UC

$$\frac{UC}{C} = \frac{UC_A}{C_A}$$

→ Calculer C_m , la concentration massique en acide éthanoïque dans le vinaigre commercial sachant que la masse molaire de l'acide éthanoïque est $M = 60 \text{ g.mol}^{-1}$; exprimer le résultat avec son incertitude UC_m

$$\frac{UC_m}{C_m} = \frac{UC}{C}$$

→ Quelle est la masse d'acide éthanoïque dans 1 L de vinaigre

→ Quelle est la masse de 1L de vinaigre sachant que la masse volumique du vinaigre est $\rho_{\text{vinaigre}} = 1,02 \text{ g.mL}^{-1}$

■ Le degré d'un vinaigre est sa teneur massique en acide éthanoïque.

→ Calculer le degré du vinaigre ; exprimer le résultat avec son incertitude UD

$$\frac{UD}{D} = \frac{UC_m}{C_m} = \frac{UC}{C}$$

→ Peut-on dire que le vinaigre saisi a été « trafiqué » ?