

1. Choisir un indicateur coloré

Une solution d'hydroxyde de sodium est dosée par une solution d'acide chlorhydrique, ajoutée à la burette graduée. Le pH à l'équivalence de ce titrage est $\text{pH}_E = 7$. On dispose de trois indicateurs colorés dont les teintes sont données ci-dessous :

Indicateur	Teinte acide	Zone de virage Teinte sensible	Teinte basique
Hélianthine	Rouge	3,1 Orange 4,4	Jaune
Bleu de bromothymol	Jaune	6,0 Vert 7,6	Bleu
Phénolphthaléine	Incolore	8,2 Rose 10	Rouge violacé

1. Est-il possible de repérer l'équivalence du titrage sans utiliser un indicateur coloré? Si oui, comment?
2. Choisir, en justifiant, l'indicateur coloré adapté à ce titrage.
3. Comment repère-t-on alors l'équivalence du titrage?

2. Aspirine – Dosage direct

On désire vérifier la dénomination « aspirine 500 » d'un comprimé d'aspirine.

Mode opératoire :

On écrase dans un mortier $\frac{1}{2}$ comprimé ; la poudre obtenue est dissoute dans de l'eau distillée de façon à obtenir 250 mL de solution notée SA

On dose $V_A = 50,0$ mL de la solution SA par de la soude de concentration $C_B = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

1) Ecrire l'équation de la réaction de dosage sachant que la solution S_A contient de l'acide acétylsalicylique $C_9H_8O_4$; montrer que la réaction du dosage est bien une réaction totale

Couple H_2O/HO^- $\text{pK}_A = 14$

Couple $C_9H_8O_4/C_9H_7O_4^-$ $\text{pK}_A = 3,5$

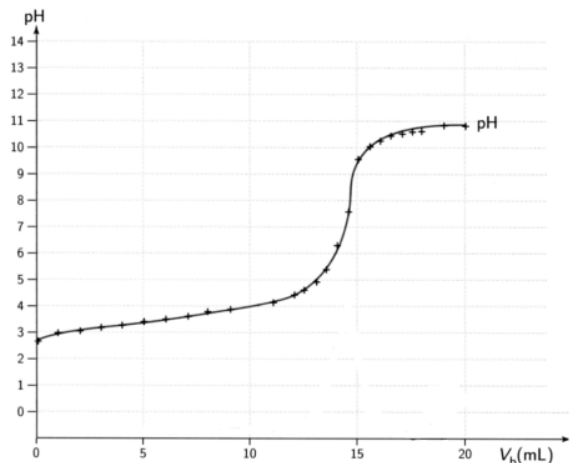
2) Déterminer graphiquement le pK_A du couple acide faible/base faible

3) Déterminer la concentration C_A en acide acétylsalicylique de la solution S_A

4) Calculer la masse d'acide acétylsalicylique présente dans les 250 mL de la solution S_A

5) En déduire la masse d'acide acétylsalicylique dans un comprimé d'aspirine

6) Le dosage pH-métrique peut être remplacé par un dosage colorimétrique ; parmi les indicateurs colorés suivants lequel faut-il utiliser ?



Indicateur coloré	Teinte de la forme acide	Zone de virage	Teinte de la forme basique
Hélianthine	Rouge	$3,1 < \text{pH} < 4,4$	Jaune
Bleu de Bromothymol	Jaune	$6,0 < \text{pH} < 7,6$	Bleu
Phénolphthaléine	Incolore	$8,0 < \text{pH} < 10$	Rose

3. Vinaigre

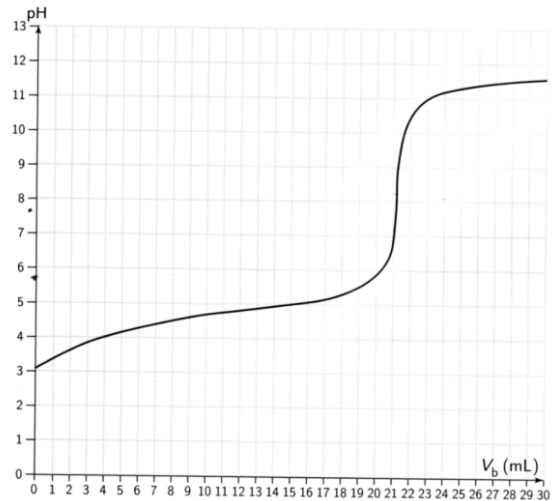
On désire trouver le degré d'un vinaigre.

Le vinaigre est une solution d'acide éthanóïque $C_2H_4O_2$.

1) La concentration en acide du vinaigre est trop grande ; on dilue 10 fois le vinaigre et on obtient 100 mL de vinaigre diluée (= solution SA)

- Décrire le mode opératoire de la dilution, en indiquant le nom et la contenance de la verrerie utilisée

2) On dose $V_A = 20,0$ mL de vinaigre par de la soude de concentration $C_B = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$



2.1. Ecrire l'équation de la réaction de dosage

2.2. Déterminer la concentration molaire C_A du vinaigre dilué en acide éthanóïque ; en déduire la concentration C du vinaigre non dilué

2.3. Déterminer la concentration massique du vinaigre en acide éthanóïque

2.4. Calculer la masse d'acide éthanóïque dans 100 mL de vinaigre

2.5. Le degré d'un vinaigre est la masse d'acide éthanóïque dans 100 mL de vinaigre ; déterminer le degré du vinaigre

3) Déterminer graphiquement la valeur du pK_A du couple acide éthanóïque/ion éthanóate, puis montrer que la réaction entre l'acide éthanóïque et la soude est bien une réaction totale ; $pK_A (H_2O/OH^-) = 14$

4) On désire réaliser un dosage rapide du vinaigre en utilisant un indicateur coloré ; quel est celui qui est adapté au dosage ? donner les couleurs observées au cours du dosage

Indicateur coloré	Teinte de la forme acide	Zone de virage	Teinte de la forme basique
Hélianthine	Rouge	$3,1 < pH < 4,4$	Jaune
Bleu de Bromothymol	Jaune	$6,0 < pH < 7,6$	Bleu
Phénolphthaléine	Incolore	$8,0 < pH < 10$	Rose

4. Vert de bromocrésol

Le vert de bromocrésol est un indicateur coloré acido-basique.

La forme acide $HInd$ est jaune tandis que la forme basique Ind^- est bleue.

Voici le diagramme de distribution des espèces du couple $HInd/Ind^-$ en fonction du pH :

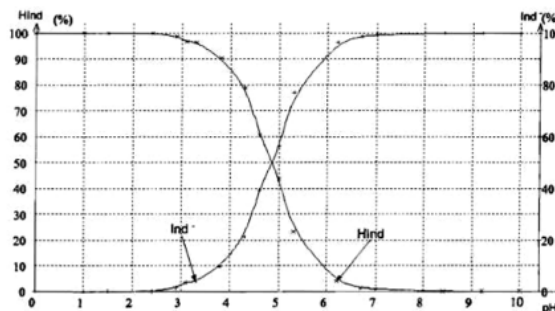


Diagramme de distribution des espèces du couple acido-basique du couple du vert de bromocrésol

Extrait du sujet baccalauréat S Amérique du Sud 2006

- Déterminer la valeur du pK_A du couple du vert de bromocrésol.
- Dessiner un diagramme de prédominance pour le couple du vert de bromocrésol.
- En déduire un intervalle de pH de la zone de virage de cet indicateur.
- Indiquer quelle sera la couleur du mélange à l'équivalence d'un dosage utilisant le vert de bromocrésol comme indicateur coloré.