

TP : Dosage du vinaigre

But du TP

Déterminer le degré d'acidité d'un vinaigre. Ce dernier s'exprimait conventionnellement en degré : Un degré (1°) correspond à 1,0 g d'acide éthanóïque CH_3COOH (appelé aussi acide acétique) pour 100 g de vinaigre. On préfère maintenant parler de **pourcentage**.

Dosage

Pour obtenir le degré d'acidité du vinaigre cristal, vous réaliserez un titrage direct de l'acide éthanóïque qu'il contient.

Vous utiliserez la simulation pour réaliser un suivi pH-métrique pour déterminer le volume équivalent.

1) Dosage par la solution d'hydroxyde de sodium :

Utiliser la simulation en **suivant les consignes dans l'entête de la simulation** pour réaliser le protocole suivant

Dans un bécher de 100 mL, introduire :

- $V_A = 10,0$ mL de la solution S, de vinaigre cristal diluée 10 fois.
- un barreau aimanté.
- Plonger la sonde (fixée sur le bras articulé) dans le bécher de 100 mL.
- Effectuer une série de mesures du pH en fonction du volume d'hydroxyde de sodium versé.

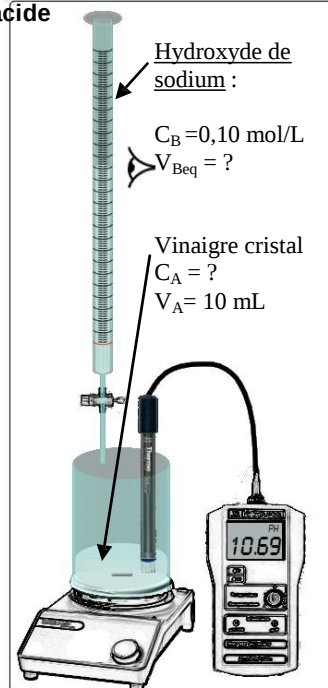
Vous pouvez verser S_B par pas de 1 mL tant que le pH varie peu mais, attention, diminuer le pas (pas de 0,5 mL voire moins) lorsque cela devient nécessaire...

2) Tracé de la courbe

- Simuler le tracé de la courbe $\text{pH} = f(V_B)$
- Déterminer le volume équivalent V_{BE} sur la courbe $\text{pH} = f(V_B)$, pour cela utiliser les outils proposés dans la simulation (voir consignes dans l'entête de la simulation).

3) Choix indicateur coloré

préciser l'indicateur coloré le plus adapté à ce dosage, justifier



Données

- L'étiquette du vinaigre indique un degré :
 - $d = 8,0\%$ ou 8° pour le vinaigre cristal
 - $d = 6,0\%$ ou $6,0^\circ$ pour le vinaigre alcool coloré
 - $d = 5,0\%$ ou $5,0^\circ$ pour le vinaigre de cidre
- Masse molaire : $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Masse volumique du vinaigre : $\rho = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$.
- Solution d'hydroxyde de sodium : $(\text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})})$.

Indicateur	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
phénolphtaléine	INCOLORE									8,1	ROS E	9,8	LILAS		
bleu bromothymol	JAUNE						6	VERT		7,5	BLEU				
héliantine	ROUGE	3,1	ORANGE		4,5	JAUNE									

Exploitation du dosage :

- Ecrire l'équation chimique liée à la réaction support du dosage entre l'acide éthanóïque et les ions hydroxyde.
- En déduire le lien entre $n_{\text{HO}^- \text{ versé équiv}}$ et $n_{\text{CH}_3\text{COOH} \text{ dosé}}$.
- Quel est le lien entre $n_{\text{HO}^- \text{ versé équiv}}$, C_B et $V_{\text{Bequivalent}}$? Même question pour $n_{\text{CH}_3\text{COOH} \text{ dosé}}$, C_A et V_A .
- Déduire des 2 questions précédentes le lien entre C_B , V_{equiv} , C_A et V_{A1} . Calculer C_A .
- Calculer la concentration C de la solution de vinaigre cristal commerciale qui a été diluée 10 fois.
- En déduire la quantité de matière n en acide éthanóïque dans 100 mL de vinaigre commercial. Calculer alors la masse m d'acide éthanóïque dans 100 mL du vinaigre.
- Calculer alors le degré d'acidité du vinaigre et comparer avec la donnée commerciale.
- Ecrire le résultat sous la forme d'un encadrement de valeurs probables. On estimera l'incertitude relative à l'aide de la formule ci-contre :

on pourra estimer :
 $U(d)/d = 2\%$

Dilution

En réalité, le vinaigre est une solution trop concentrée, avant de réaliser le titrage, il faut effectuer une dilution au $1/10^{\text{ème}}$ du vinaigre commercial. Cette solution diluée sera notée S.

Ecrire le protocole expérimental permettant de réaliser 100mL de solution et préciser la verrerie utilisée.