

## ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM : SANTOSTEFANO

Prénom : Achiam

Cette situation d'évaluation comporte 4 pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses. Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif ou de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.

**CONTEXTE DU SUJET**

Le vinaigre composé d'acide éthanóique a une utilisation très variée, il nettoie, détartre, détache, désinfecte, désodorise, sert en vinaigrette etc. Son pourcentage massique en acide acétique varie de 5 à 14 %.

Le but de cet entraînement est d'étudier, pour effectuer un contrôle qualité, une méthode permettant de déterminer la concentration en acide éthanóique dans le vinaigre.

**DOCUMENTS MIS A DISPOSITION DU CANDIDAT****Description du vinaigre**

- Le fabricant indique sur l'étiquette de la bouteille le degré d'acidité du vinaigre de 8°. Le degré d'acidité d'un vinaigre blanc du commerce représente le pourcentage massique d'acide éthanóique dans le vinaigre.
- Masse molaire de l'acide éthanóique :  $M = 60,0 \text{ g.mol}^{-1}$
- Densité du vinaigre :  $d = 1,01$
- Masse volumique de l'eau :  $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ g.L}^{-1}$

**Titration et notation**

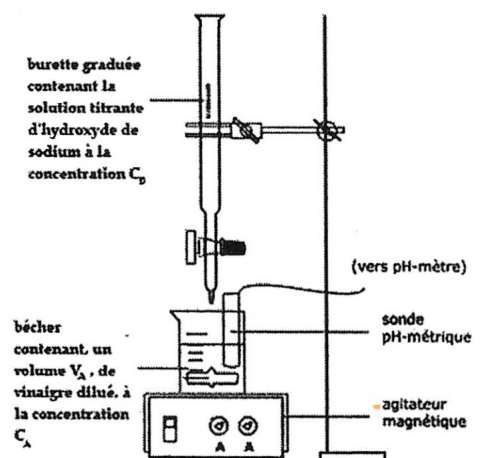
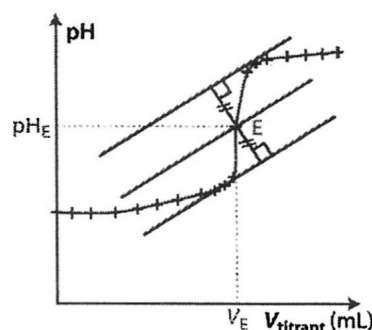
Un titrage est une méthode de dosage qui consiste à déterminer la quantité de matière ou la concentration d'une espèce chimique à l'aide d'une transformation chimique.

On notera  $C_A$  et  $V_A$  la concentration et le volume de la solution titrée. On notera  $C_B$  et  $V_B$  la concentration et le volume de la solution titrante.

**Titration pH-métrique et détermination du volume à l'équivalence.**

Lors d'un titrage pH-métrique, à chaque ajout de la solution titrante, on mesure le pH dans le bécher. On trace ensuite la courbe représentant l'évolution du pH en fonction du volume  $V_B$  de la solution titrante.

Sur la courbe de titrage apparaît un saut de pH. Le volume à l'équivalence peut être déterminé dans cette zone par la méthode des tangentes :



- ① Tracer deux tangentes à la courbe  $\text{pH} = f(V_{\text{titrant}})$  parallèles avant et après le saut de pH.
- ② Tracer une troisième parallèle équidistante des deux autres.
- ③ L'intersection de la parallèle équidistante et de la courbe détermine le point équivalent E.

**TRAVAIL À EFFECTUER****1. Calcul de la concentration théorique en acide éthanoïque du vinaigre.**

a. Calculer la valeur de la concentration théorique en acide éthanoïque dans le vinaigre  $C_{théo}$



~~On sait que~~ On sait que  $C = \frac{m}{V}$  ;  $m = \frac{m}{M}$  et  $\rho = \frac{m}{V}$  et  $d = \frac{\rho_{solution}}{\rho_{eau}}$   
 On connaît  $d$  et  $\rho_{eau}$ , donc  $\rho_{solution} = d \times \rho_{eau} = 1,01 \times 1000 = 1010 \text{ g L}^{-1}$

oui et ?

**2. Détermination de la concentration expérimentale en acide éthanoïque du vinaigre****2.1. Dilution de la solution de vinaigre**

b. Afin de réaliser le titrage, on souhaite diluer 100 fois la solution de vinaigre. Ecrire le protocole expérimental à partir du matériel et des produits à disposition afin de réaliser cette dilution.

- Prélever 1 ml de la solution mère (vinaigre) à l'aide d'une pipette jaugée de 1 ml et d'une pince à pipetter.
- Verser cette solution dans une fiole jaugée de 100 ml.
- Ajouter de l'eau distillée jusqu'au 3/4 et agiter vigoureusement.
- Ajouter de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge et homogénéiser la solution fille.

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté	



c. Pourquoi diluer la solution ?

La dilution de la solution permet d'avoir une concentration plus basse pour avoir des résultats plus précis. Par exemple, la loi de Beer-Lambert nécessite basse pour avoir un ordre de validité.

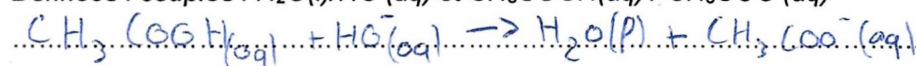
d. Réaliser la dilution

pas que /

## 2.2. Titrage du vinaigre par une solution d'hydroxyde de sodium

e. Lors du titrage il se produit une réaction entre l'acide éthanóique  $\text{CH}_3\text{COOH}$  et les ions hydroxyde  $\text{HO}^-$ , écrire l'équation de la réaction correspondante.

Données : couples :  $\text{H}_2\text{O(l)}/\text{HO}^-(\text{aq})$  et  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})/\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$



$\text{CH}_3\text{COOH}$  est un acide, il réagit ainsi avec une base, l'ion hydroxyde  $\text{HO}^-(\text{aq})$ .

f. Réaliser le protocole suivant afin de déterminer la concentration de la solution diluée de vinaigre :

- Rincer la burette de 25 mL avec de l'eau distillée.
- Rincer la burette de 25 mL avec la solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$
- Remplir la burette avec la solution d'hydroxyde de sodium
- Vérifier l'absence de bulle d'air dans le bas de la burette et ajuster le zéro si nécessaire.
- Prélever 50 mL de la solution de vinaigre diluée à l'aide d'une éprouvette graduée de 50 mL.
- Introduire la solution de vinaigre diluée dans un bécher de 100 mL.
- Placer un barreau aimanté dans ce bécher.
- Placer le bécher sur le système d'agitation magnétique sous la burette.
- Etalonner le pH-mètre.
- Insérer la sonde pH-métrique dans le bécher.
- Mettre en marche l'agitation magnétique et le pH-mètre.
- Réaliser un premier titrage en relevant avec un indicateur coloré.
- Evaluer approximativement le volume équivalent  $V_E$  après ce premier titrage (variation de pH important).
- Réaliser un deuxième titrage en relevant plus de valeur du pH autour du volume équivalent

### APPEL n°2



Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux ou en cas de difficulté



g. A l'aide d'une démarche détaillée, déterminer la concentration de la diluée de vinaigre  $C_A$ . En déduire celle du vinaigre commercial. Conclure.

On sait que  $C_A \times V_A = C_B \times V_B$

Défaire le montage et ranger la pailasse avant de quitter la salle.

23-24	Terminale spécialité	ENTRAINEMENT
	<b>Contrôle qualité d'un vinaigre ménager</b>	

Nom, prénom : Adriano Si

2,75/5

Compétences	Critères de réussite correspondant au niveau A	A	B	C	D	Observations
ANALYSER	Détermination concentration théorique		x			0,25 /0,5
	Choix de la pipette jaugée (volume indiqué)	x				0,25 /0,25
	Choix de la fiole jaugée (volume indiqué)	o				0,25 /0,25
	Protocole de dilution	o				0,25 /0,25
	Justification dilution		x			0,125 /0,25
REALISER	Sécurité : lunettes	x				0,25 /0,25
	Gestes corrects : dilution + titrage	x				1 /1
VALIDER	Réaction de titrage	x				0,5 /0,5
	Déterminer le volume équivalent					Pas noté ! 0 /1
	Déduire valeur concentration diluée puis commerciale					Pas noté 0 /1