

EVALUATION EXPERIMENTALE
en
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
TRAVAUX PRATIQUES

Ce document comprend :

- une fiche descriptive du sujet destinée au professeur : Page 2/5
- une fiche descriptive du matériel destinée au professeur : Page 3/5
- une grille d'évaluation, utilisée pendant la séance,
destinée au professeur : Page 4/5
- une grille d'évaluation globale destinée au professeur : Page 5/5
- un document « sujet » destiné au candidat sur lequel figurent
l'énoncé du sujet, ainsi que les emplacements pour les réponses : Pages 1/4 à 4/4

Les paginations des documents destinés au professeur et au candidat sont distinctes.

T.P. DE CHIMIE PROPOSE :
DOSAGE DE L'ACIDITE
D'UN VINAIGRE.

FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET DESTINEE AU PROFESSEUR

SUJET : DOSAGE DE L'ACIDITE D'UN VINAIGRE.

Il s'agit de faire déterminer expérimentalement à l'élève le degré d'acidité d° d'un vinaigre.

Celui-ci représente l'acidité totale rapportée à la masse d'acide acétique exprimée en grammes pour 100 grammes de vinaigre. En faisant l'approximation que la masse volumique du vinaigre est 1000 kg/m^3 , on établit la formule: $d^\circ = C_A \times M_{\text{CH}_3\text{COOH}}$, C_A étant la concentration molaire en acide acétique d'une solution de vinaigre diluée à 10%.

1 - OBJECTIFS :

Les manipulations proposées permettent de vérifier :

les savoir-faire expérimentaux suivants :

- utiliser la verrerie courante de laboratoire (bécher, pipette munie d'un dispositif d'aspiration, fiole jaugée, burette),
- exécuter un protocole expérimental,
- respecter les consignes de travail et les règles de sécurité,

les savoir-faire théoriques suivants :

- calculer une concentration molaire inconnue connaissant les résultats d'un dosage acido-basique,
- calculer la masse molaire d'un produit (formule et masses molaires atomiques données),
- calculer le degré d'acidité d'un vinaigre (formule donnée).

2- REMARQUES ET CONSEILS:

* Le vocabulaire utilisé pour identifier la verrerie de laboratoire est rappelé au candidat (soit sous forme d'un document présentant les noms de la verrerie courante, soit par l'intermédiaire d'étiquettes apposées sur la verrerie).

* On rappelle également oralement l'importance des règles de sécurité en chimie (lunettes, blouse) et l'importance de la remise en état du poste de travail dans l'évaluation.

*** Si après 30 minutes, le candidat n'a pas commencé le dosage précis (2.b), lui demander de passer directement au calcul de la concentration molaire en acide acétique C_A (2.c) en prenant pour V_e la valeur moyenne de l'intervalle donné au 2.a.**

* Il est indispensable que le candidat remette en état son poste de travail après les manipulations.

3 - EVALUATION :

Le professeur qui évalue intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

Evaluation pendant la séance

- Utiliser la « grille d'évaluation pendant la séance ».
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- A l'appel du candidat, effectuer les vérifications décrites sur la grille.
- Pour chaque vérification, entourer, en cas de réussite, une ou plusieurs étoiles suivant le degré de maîtrise de la compétence évaluée (des critères d'évaluation sont proposés sur la grille). Le nombre total d'étoiles défini pour chaque vérification pondère l'importance ou la difficulté des compétences correspondantes.

Evaluation globale chiffrée (grille d'évaluation globale) :

- Convertir l'évaluation réalisée pendant la séance en une note chiffrée : chaque étoile entourée vaut 1 point.
- Corriger l'exploitation des résultats expérimentaux : le barème figure sur le document. (Attribuer la note maximale pour chacun des éléments évalués, dès que la réponse de l'élève est plausible et conforme aux résultats expérimentaux.)
- Convertir la note obtenue sur 20 en note entière sur 5.

FICHE DE MATERIEL DESTINEE AU PROFESSEUR

SUJET : DOSAGE DE L'ACIDITE D'UN VINAIGRE.

PAR POSTE CANDIDAT :

- une bouteille de vinaigre d'alcool commercial munie de son étiquette (vinaigre incolore)
- une burette graduée avec son support
- 2 béchers 100 mL
- 1 bécher 100 mL étiqueté « vinaigre »
- 1 bécher 100 mL étiqueté « solution A »
- un bécher 400mL étiqueté « Récupération des produits usagés »
- une pipette 10 mL jaugée (à un trait de préférence)
- une poire d'aspiration (ou dispositif équivalent)
- une fiole jaugée 100 mL
- un agitateur magnétique avec barreau aimanté
- un flacon de phénolphtaléine
- une pissette d'eau pH 7 (eau minérale de pH 7 par exemple)
- 100 mL de solution de soude (hydroxyde de sodium) 0,1 mol/L dans un bécher étiqueté « Solution de soude, $C_B = 0,1 \text{ mol/L}$ » (solution titrée du commerce : normadose par exemple)
- lunettes de protection
- papier absorbant

POSTE PROFESSEUR :

- un appareil de chaque sorte en secours
- matériel de 1^{ère} urgence

Lorsque le matériel disponible dans l'établissement n'est pas identique à celui proposé dans les sujets, les professeurs évaluateurs ont la faculté d'adapter ces propositions à la condition expresse que cela n'entraîne pas une modification du sujet et par conséquent du travail demandé au candidat.

GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT LA SEANCE
SUJET : DOSAGE DE L'ACIDITE D'UN VINAIGRE.

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

Appels	Vérifications	Evaluation
Premier appel Question 1	Utilisation de la pipette : utilisation du dispositif d'aspiration pipetage correct	**
	Utilisation de la fiole jaugée : ajout de l'eau distillée ajustage au trait de jauge	*
Deuxième appel Question 2a (début)	Remplissage de la burette : mise à niveau absence de bulles d'air	*
	Récupération des produits usagés	*
	Utilisation de la pipette : utilisation du dispositif d'aspiration pipetage correct	**
	Ajout de l'indicateur coloré	*
Troisième appel Question 2a (fin)	Tableau de mesures : exactitude, précision, exactitude des couleurs	**
Quatrième appel Question 2b	Détermination du point d'équivalence : justesse précision de la lecture	***
Cinquième appel Fin de séance	Remise en état du poste de travail : récupération des produits rinçage de la verrerie propreté du poste	***

GRILLE D'EVALUATION GLOBALE
SUJET : DOSAGE DE L'ACIDITE D'UN VINAIGRE.

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

	Barème	Note
Evaluation pendant la séance (Chaque étoile vaut 1 point)	16	
Exploitation des résultats expérimentaux		
Calcul de la concentration C_A	1,5	
Calcul de la masse molaire de l'acide acétique CH_3COOH	1	
Calcul du degré d'acidité	0,5	
Lecture du degré d'acidité sur l'étiquette	0,5	
Comparaison des 2 valeurs du degré d'acidité	0,5	
NOTE sur 20		

NOM ET SIGNATURE DES EXAMINATEURS

NOTE sur 5

EVALUATION EXPERIMENTALE EN BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

SUJET DESTINE AU CANDIDAT :

DOSAGE DE L'ACIDITE D'UN VINAIGRE.

NOM et Prénom du CANDIDAT :

N° :

Date et heure évaluation :

N° poste de travail :

Le professeur intervient à la demande du candidat ou lorsqu'il le juge opportun.

BUT DES MANIPULATIONS :

On caractérise l'acidité d'un vinaigre par son degré d'acidité.

L'objectif des manipulations proposées est la vérification expérimentale du degré d'acidité inscrit sur l'étiquette de la bouteille de vinaigre.

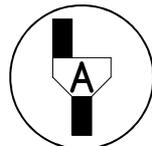
Pour cela, il faudra:

- préparer une solution diluée A à partir du vinaigre (dilution à 10 %)
- déterminer par dosage la concentration molaire en acide acétique de cette solution diluée A,
- en déduire par calcul le degré d'acidité du vinaigre et comparer le résultat obtenu à la valeur écrite sur l'étiquette de la bouteille.

TRAVAIL A REALISER :

1 - PREPARATION DE LA SOLUTION DILUEE A

- * Verser dans le bécher étiqueté « vinaigre » environ 20 mL de vinaigre.
- * Préparer une pipette de 10 mL muni de son dispositif d'aspiration, une fiole jaugée de 100mL, son bouchon et une pissette remplie d'eau distillée.
- * Lire attentivement le mode opératoire décrit ci-dessous.



Ce symbole signifie « Appeler le professeur »

Appel n° 1 :

***Appeler le professeur pour réaliser devant lui la manipulation suivante:**

- Prélever du bécher 10,0 mL de vinaigre à l'aide de la pipette munie du dispositif d'aspiration,
- Introduire cette prise d'essai dans la fiole jaugée,
- Compléter avec de l'eau distillé pour obtenir un volume total de solution égal à 100 mL,
- Fermer la fiole jaugée avec un bouchon et agiter la solution pour l'homogénéiser.

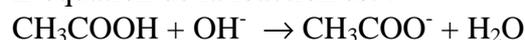
La solution ainsi préparée dans la fiole jaugée est appelée solution A.

- * Nettoyer soigneusement la pipette (laver à l'eau du robinet, puis rincer à l'eau distillée).

2 - DETERMINATION DE LA CONCENTRATION MOLAIRES EN ACIDE ACETIQUE DE LA SOLUTION A PAR DOSAGE

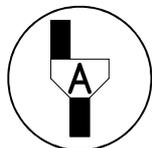
On réalisera le dosage de l'acide acétique (de formule CH₃COOH) par une solution de soude (ou hydroxyde de sodium) de concentration molaire C_B = 0,1 mol/L en présence de phénolphaléine.

L'équation de la réaction est :



a. Dosage rapide (détermination d'un encadrement du volume équivalent V_e).

- * Vérifier que le robinet d'arrêt de la burette est fermé.
- * Remplir la burette avec la solution de soude (hydroxyde de sodium) de concentration $C_B = 0,1 \text{ mol/L}$.
- * Ajuster le niveau du liquide au niveau zéro de la burette en faisant écouler l'excédent de solution de soude dans le bécher étiqueté " Récupération de produits usagés".
- * Verser environ 50 mL de la solution A dans le bécher étiqueté « Solution A ».



Appel n° 2 :

Appeler le professeur pour réaliser devant lui la manipulation suivante.

- * Devant le professeur, introduire dans un bécher de 100 mL:
 - 10,0 mL de solution A prélevé à l'aide d'une pipette jaugée propre munie d'un dispositif d'aspiration,
 - environ 20 mL d'eau distillée,
 - 3 gouttes de phénolphtaléine,
 - le barreau magnétique propre (le rincer à l'eau distillé puis l'essuyer avec du papier).

- * Placer le bécher sous la burette. Agiter doucement la solution à l'aide de l'agitateur magnétique.
- * Ajouter la solution de soude mL par mL et noter la couleur de la solution en complétant le tableau ci-dessous.

Volume de soude ajouté en mL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Couleur																					

Garder le bécher comme solution témoin.

La solution a changé de couleur lorsque vous avez ajouté le volume de soude équivalent V_e .

Indiquer approximativement ce volume (par un encadrement).

..... mL < V_e < mL



Appel n° 3 :

Appeler le professeur pour vérifier les résultats du dosage.

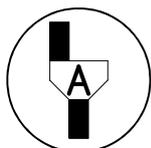
b. Dosage précis (dit « dosage à la goutte »).

On recommence le dosage pour déterminer le volume équivalent V_e à la goutte près.

- * Comme précédemment introduire dans un bécher de 100 mL :
 - 10,0 mL de solution A prélevé à l'aide d'une pipette jaugée propre munie d'un dispositif d'aspiration,
 - environ 20 mL d'eau distillée,
 - 3 gouttes de phénolphtaléine,
 - le barreau magnétique propre (le rincer à l'eau distillé puis l'essuyer avec du papier).

- * Verser à nouveau dans la burette de la solution de soude (hydroxyde de sodium) de concentration $C_B = 0,1 \text{ mol/L}$, puis ajuster le niveau du liquide au niveau zéro de la burette.
- * Placer le bécher sous la burette. Agiter doucement la solution à l'aide de l'agitateur magnétique.
- * Ajouter la solution de soude **jusqu'au changement** de couleur (point d'équivalence) en respectant les consignes suivantes :
 - rapidement au début,
 - puis goutte à goutte à l'approche du changement de couleur (point d'équivalence).
- * Lire le volume équivalent et inscrire la réponse.

$V_e = \dots\dots\dots \text{mL}$



Appel n° 4 :
Appeler le professeur pour vérification de la lecture.

c. Calcul

Calculer la concentration C_A de la solution A en utilisant la formule :

$$C_A \times V_A = C_B \times V_e$$

V_A : Volume de la prise d'essai de la solution A.

C_A : Concentration molaire en acide acétique de la solution A.

C_B : Concentration en ions OH^- de la solution de soude (hydroxyde de sodium) utilisée.

Calculs :

.....

.....

3 - CALCUL DU DEGRE D'ACIDITE DU VINAIGRE

Calculer le degré d'acidité d° du vinaigre en utilisant la formule :

$$d^\circ = C_A \times M_{\text{CH}_3\text{COOH}}$$

C_A : Concentration molaire en acide acétique de la solution A.

$M_{\text{CH}_3\text{COOH}}$: masse molaire de l'acide acétique CH_3COOH .

Masses molaires atomiques :

Hydrogène : 1g/mol

Carbone : 12g/mol

Oxygène : 16g/mol.

Réponse :

.....

.....

Relever le degré d'acidité porté sur l'étiquette de la bouteille de vinaigre ? Le résultat expérimental trouvé est-il en accord avec cette valeur ?

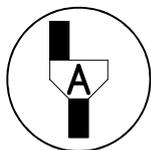
Degré d'acidité inscrit sur l'étiquette:

Cohérence des deux valeurs:

.....

4 - RANGEMENT DU POSTE DE TRAVAIL:

- * Récupérer les contenus des béchers et de la burette dans le bécher marqué « Récupération de produits usagés ».
- * Laver les béchers et erlenmeyers vides avec l'eau du robinet, puis rincer les à l'eau distillée.
- * Rincer la burette et la pipette à l'eau distillée.
- * Nettoyer le plan de travail.



Appel n° 5 :

Appeler le professeur pour lui faire vérifier le rangement et lui rendre ce document.