

**PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES /12points**

**EXERCICE 1 : vérification des savoirs essentiels / 4 points**

- Définir : oxydation ménage, centre nucléophile** [1pt]
- Choisir la bonne réponse :** [0,5\*2 = 1pt]
  - 2.1- La réaction entre une amine et un mono halogéné alcane est une réaction :  
a) acido-basique, b) de substitution nucléophile, c)halogénéation ; d) d'hydrolyse
  - 2.2- Le groupe caractéristique d'un acide carboxylique a une structure :  
(a)- tétraédrique ; (b)- pyramidale ; (c)- plane. d) asymétrique
- nommer la molécule de formule semi-développée ci-dessous :** [0,5pt]  
 $\text{CH}_3 - \text{COO}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}_3$
- Ecrire la formule sémi-developpé du composé : N-éthyl-N-méthylpentylamine** [0,5pt]
- Ecrire la formule du chlorure de N-éthyl-N- méthylpropylammonium** [0,75pt]
- On dispose de cinq flacons contenant chacun l'une des solutions suivantes :**

- solution de triméthylamine	- solution de propanone (acétone)
- solution de 2-méthylpropan-2-ol	- solution de propanal
- solution de pentan-2-ol	

Afin de caractériser le contenu de chaque flacon numéroté de 1 à 5, on réalise une série de tests qui se révèlent soit positifs (cas où il y a une réaction), soit négatifs (cas où il n'y a pas réaction). Le tableau suivant résume les résultats obtenus :

N° flacon	Dichromate de potassium en milieu acide	2,4-Dinitrophényl hydrazine DNPH	Nitrate d'argent ammoniacal	Mono – iodoéthane C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> I
1	-	-	-	-
2	-	+	-	-
3	-	-	-	+
4	+	+	+	-
5	+	-	-	-

Déterminer le contenu de chaque flacon en justifiant votre choix (aucune équation n'est demandée) [1,25pt]

**EXERCICE 2 : Application des savoirs /4 points**

***NB : Les parties A et B sont indépendantes***

**PARTIE A :**

- La combustion de 0,25 g d'un mono-alcool saturé donne 280 cm<sup>3</sup> de dioxyde de carbone et de l'eau. On rappelle que le volume molaire est :  $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$ .
  - 1.1- Dédurre la formule brute de cet alcool. [0,5pt]
  - 1.2- Donner tous les isomères correspondant à cette formule brute et les nommer. [0,5pt]

2-L'oxydation très ménagée de l'isomère A<sub>1</sub> de cet alcool en présence du permanganate de potassium (**K<sup>+</sup> + MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>**) conduit aux composés B<sub>1</sub> et C<sub>1</sub> successivement. B<sub>1</sub> donne un dépôt de miroir d'argent avec le nitrate d'argent ammoniacal (réactif de Tollens), alors que C<sub>1</sub> rougit le papier pH humide. En utilisant les formules semi développées, écrire les différentes équations qui ont lieu. **[1pt]**

**Partie B :**

On fait réagir le triméthylamine sur l'iodométhane.

1. Ecrire l'équation de la réaction **[0,5pt]**
2. Préciser le caractère de l'amine mis en évidence dans cette réaction **[0,5pt]**
3. On utilise une solution de l'amine précédente. D'autre part, on dispose d'une solution d'acide chlorhydrique par dissolution de 1,12 L de chlorure d'hydrogène (volume mesuré dans les C.N.T.P) dans 0,5l d'eau à 25°C. Il faut ajouter 18cm<sup>3</sup> de cette solution acide à 20 cm<sup>3</sup> de la solution amine pour obtenir l'équivalence acido-basique.
  - 3.1- Ecrire l'équation – bilan de la réaction. **[0,5pt]**
  - 3.2-Quelle masse d'amine a-t-il fallu dissoudre dans 1L d'eau pour obtenir la solution précédente ? **[0,5pt]**

**EXERCICE 3 : Utilisation des acquis /4 points**

On réalise l'estérification entre l'acide acétique (éthanoïque) et le 3 – méthylbutan – 1– ol . La masse volumique de l'acide acétique est égale à 1,03 g. cm<sup>-3</sup> et celle de l'alcool est égale à 0,81g. cm<sup>-3</sup>. On mélange 11,9cm<sup>3</sup> d'acide acétique et 21,7 cm<sup>3</sup> d'alcool.

1. Ecrire l'équation – bilan de la réaction et nommer le produit obtenu. **[0,5pt]**
2. Après un temps suffisant de réaction, on extrait l'ester formé. Sa masse est égale à 13,7g  
Calculer le rendement de la réaction. **[1pt]**
3. On chauffe maintenant 0,20 mol de cet ester en présence d'eau et d'un catalyseur. On dose ensuite l'acide formé à diverses dates t on obtient le tableau des valeurs suivantes.

t(mn)	20	40	60	80	100	120
n (acide) formé x 10 <sup>-2</sup> mol	2	4	6	8	10	12
n (acide) restant x 10 <sup>-2</sup> mol						

- 3.1- Ecrire l'équation - bilan de la réaction qui s'est produite **[0,5pt]**
- 3.2- Compléter la dernière ligne du tableau puis tracer la courbe donnant le nombre de moles d'acide restant en fonction du temps. **[2pts]**

**Echelle :**            abscisses : 1 cm -----» 20mn  
                           Ordonnées : 1cm -----» 2.10 – 2 mol.

**PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES / 8points**

**Situation Problème : le degré alcoolique**

Le degré alcoolique d'un vin est le volume d'alcool mesuré à une température de 20°C contenu dans 100 ml de vin.

Pour déterminer le degré alcoolique d'un vin, il faut d'abord isoler l'alcool des autres composés du vin (acides, matières minérales, sucres, esters,...) en réalisant une distillation .

Cette méthode de séparation ne permet pas d'obtenir de l'éthanol pur mais un mélange eau-éthanol dont les proportions sont constantes. Il est donc nécessaire d'ajouter de l'eau au vin pour être sûr de recueillir tout l'éthanol contenu dans celui-ci.

La solution aqueuse d'éthanol est ensuite ajustée à 100 ml avec de l'eau distillée pour simplifier les calculs. Puis l'alcool est oxydé quantitativement en acide acétique (éthanoïque) par un excès de dichromate de potassium. L'oxydant excédentaire est ensuite dosé par une solution de sel Mohr. Ce dosage est appelé dosage indirect ou en retour.

**A-Extraction de l'éthanol.** Pour ce dosage, on prélève 10 ml de vin auxquels on ajoute environ 50ml d'eau. On distille ce mélange et on recueille un volume 42 ml de distillat (noté S1 ) dans un erlenmeyer bouché. On considère qu'il contient tout l'éthanol du vin

**B-Préparation de la solution à titrer.** On complète S1 à 100 mL avec de l'eau distillée. On obtient ainsi une solution notée S2. S2 contient donc l'éthanol présent dans les 10 ml de vin prélevé, dilué 10 fois.

**C-Réaction entre l'éthanol et le dichromate de potassium.**

Dans un erlenmeyer, on mélange  $V_0=10$  mL de solution S2,  $V_1 =20$  mL d'une solution de dichromate de potassium ( $2K^+ + Cr_2O_7^{2-}$ ) de concentration  $C_1=1 \times 10^{-1}$  mol/L et environ 10 ml d'acide sulfurique concentré. On bouche l'erlenmeyer et on laisse réagir pendant environ 30 minutes. On obtient alors une solution verdâtre appelée S3.

**D-Dosage de l'excès du dichromate de potassium.** On dose les ions dichromate en excès avec une solution de sel de Mohr (solution des ions Fer II) de concentration  $C_2 =5 \times 10^{-1}$  mol/L. Le volume de la solution de sel de Mohr nécessaire pour atteindre l'équivalence est  $V_2=7,6$  mL.

**Deux groupes d'élèves de terminale ont suivi le protocole ci-dessus et on obtenu les résultats regroupés dans le tableau ci-dessous :**

	Quantité d'éthanol $n_0$ dans 10ml de vin	Degré alcoolique
Groupe 1	$2,5 \cdot 10^{-3}$ mol	12,19
Groupe 2	$2,05 \cdot 10^{-3}$ mol	12,09

**TACHE :** En respectant soigneusement et logiquement les consignes ci-dessous, quel est à votre avis le groupe ayant trouvé le bon résultat ?

### CONSIGNES

- A partir de l'expérience C, vous écrierez l'équation équilibrée de la réaction qui a lieu, puis vous démontrerez que  $n(Cr_2O_7^{2-})_{\text{restant}} = C_1 \cdot V_1 - \frac{2}{3} n_0$ .
- A partir de l'expérience D, vous écrierez dans un premier temps l'équation de la réaction ayant lieu puis vous déterminerez  $n_0$  après avoir démontré que :  

$$n_0 = \frac{3}{2} C_1 V_1 - \frac{1}{4} C_2 V_2$$
- A partir des résultats des deux expériences, vous déterminerez le degré alcoolique et identifier le meilleur groupe.

**Données : masse volumique de l'éthanol : 0,78g/mL. Masse molaire de l'éthanol : 46g/mol**