

COLLÈGE F.-X. VOGT		ANNEE SCOLAIRE 2020-2021
DEPARTEMENT DE CHIMIE	EPREUVE DE CHIMIE	DATE : 17 Mars 2021
Classes : T ^{les} C, D et TI	Durée : 3h	Coefficient:2

PARTIE A :	EVALUATION DES RESSOURCES	12 POINTS
-------------------	----------------------------------	------------------

EXERCICE 1 : VERIFICATION DES SAVOIRS 4 POINTS

1- Définis : Centre nucléophile ; Amine, acide α -aminé **0,75 pt**

2- Donne la formule semi-développée des composés suivants : **1,5 pt**

- a) N, N-diphényl-2-méthylpropanamide b) 1-benzylpropylamine ;
c) acide 2-méthylbut-2-énoïque d) anhydride éthanique et méthylpropanoïque ;
e) 3-méthylbutanoate de 1-pnenyléthyle f) Chlorure de 3-methylhexanoyle.

3- Classe les amines suivantes par ordre de basicité croissante : **0,5 pt**
a) Méthylamine b) Ammoniac c) diméthylamine d) triméthylamine

4 On dispose de 5 flacons contenant des liquides inconnus tous différents notés **a, b, c, d, e**. On sait que :
- Chaque liquide est un composé organique pur à trois atomes de carbone et une seule fonction oxygénée.
- La chaîne carbonée de ces composés ne contient ni double liaison ni cycle ;
- Parmi ces cinq produits, il y a deux alcools.

Quand on réalise une oxydation ménagée de **a** et **b** par une solution de permanganate de potassium, on obtient **c** ou **d** à partir de **a** et uniquement **e** à partir de **b**. Si on utilise le réactif de Tollens, on constate que **c** réagit, alors que **d** ne réagit pas. Détermine le contenu de chaque flacon en justifiant ton choix (aucune équation n'est demandée). **1,25 pt**

EXERCICE 2 : APPLICATION DES SAVOIRS 4 POINTS

Un élève de Terminale dissout **3.15 g** d'une amine inconnue dans de l'eau distillée et il complète le volume à 1 Litre. Il prélève **V_b = 40mL** de cette solution et y ajoute progressivement à l'aide d'une burette graduée, une solution d'acide chlorhydrique de concentration **C_a = 10⁻¹ mol/L**. L'équivalence est atteinte lorsqu'il a été versé **V_a = 28cm³** d'acide.

- 1- Détermine la masse molaire de cette amine. **0,5 pt**
2- Ecris les formules semi-développées possibles. Donne dans chaque cas la classe et le nom de l'amine. **1 pt**
3- L'amine de classe la plus grande obtenue réagit avec l'iodométhane en solution dans l'éthanol.
3.1- Ecris les équations de réaction et nomme les produits formés **2 pts**
3.2- Quel caractère des amines met-on ainsi en évidence ? **0,25 pt**
3.3- Comment nomme-t-on ce type de réaction ? **0,25 pt**

EXERCICE 3 : UTILISATION DES SAVOIRS 4 POINTS

Par action d'un acide carboxylique **A** sur un alcool primaire, on produit un composé de formule **C₄H₈O₂**.

- 1- Donne toutes les formules semi-développées possibles de ce composé, ainsi que les noms correspondants. **1 pt**
2- On fait réagir de l'ammoniac sur l'acide **A** pour obtenir un carboxylate **B**.

En déshydratant **B** par chauffage, on obtient un composé **C** de formule **C₃H₇ON**

- 2.1- Donne les formules semi-développées et les noms des composés **A, B, C**. **1,5 pt**
2.2- Ecris l'équation-bilan de transformation de l'acide carboxylique en carboxylate d'ammonium, puis celle conduisant à la formation de **C** **0,5 pt**

3- Au cours de la réaction, il s'est formé **14,6 g** du composé **C** de formule **C₃H₇ON**. Détermine la masse de carboxylate d'ammonium utilisée si le rendement de la réaction est 85%. **1pt**

Données en g/mol : C = 12 ; H = 1 ; N = 14 ; O = 16 ; Cl = 35,5.

EXERCICE 4 : 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 ont 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 écrirez 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 écrirez 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 en g : masse volumique de l'éthanol : 0,78g/mL. Masse molaire de l'éthanol : 46g/mol