Pays : Cameroun	**Année :** 2015	**Session :** Chimie
Série : BAC, Séries C-D	**Durée :** 3 h	**Coefficient :** 2

EXERCICE 1 : CHIMIE ORGANIQUE (6 *points*)

1. *Choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous* :

1.1. La réaction d'un alcool avec un chlorure d'acyle est une réaction :

a) athermique **b)** limitée **c)** rapide.

1.2. Une amine primaire R – NH_2 est un réactif :

a) électrophile **b)** nucléophile **c)** acide.

1.3. La réaction de saponification est :

a) totale **b)** limitée **c)** rapide.

2. Un acide carboxylique à chaîne carbonée saturée a une masse molaire de 102 $g.mol^{-1}$.

2.1. Déterminer sa formule brute.

2.2. Donner les formules semi-développées de tous les isomères de cet acide.
Nommer chacun de ces isomères.

2.3. L'un de ces isomères est une molécule chirale. De quel isomère s'agit-il ? Justifier.
Donner une représentation en perspective de ses deux énantiomères.

2.4. On fait réagir sur l'acide 2-méthylbutanoïque un agent chlorurant puissant, le pentachlorure de phosphore PCL_5 pour former un composé organique B.

2.4.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit.
Nommer le composé organique B formé.

2.4.2. Le composé B précédent est traité à froid par une solution de 2,3-diméthylbutan-2-ol.
Écrire l'équation-bilan de la réaction et préciser le type de réaction concerné.
Nommer le produit organique formé.

2.4.3. Le même composé B est traité à froid par l'ammoniac.
Donner la formule semi-développée et le nom du produit organique formé.

2.5. On fait maintenant agir sur l'acide 2-méthylbutanoïque un agent déshydratant puissant, l'oxyde de phosphore P_4O_{10}.
Donner la formule semi-développée et le nom du produit formé.
A quelle famille de produits appartient-il ?

Données : *Masses molaires atomiques (en $g.mol^{-1}$)* : C : 12 ; H : 1 ; O : 16.

EXERCICE 2 : CHIMIE GÉNÉRALE (4 *points*)

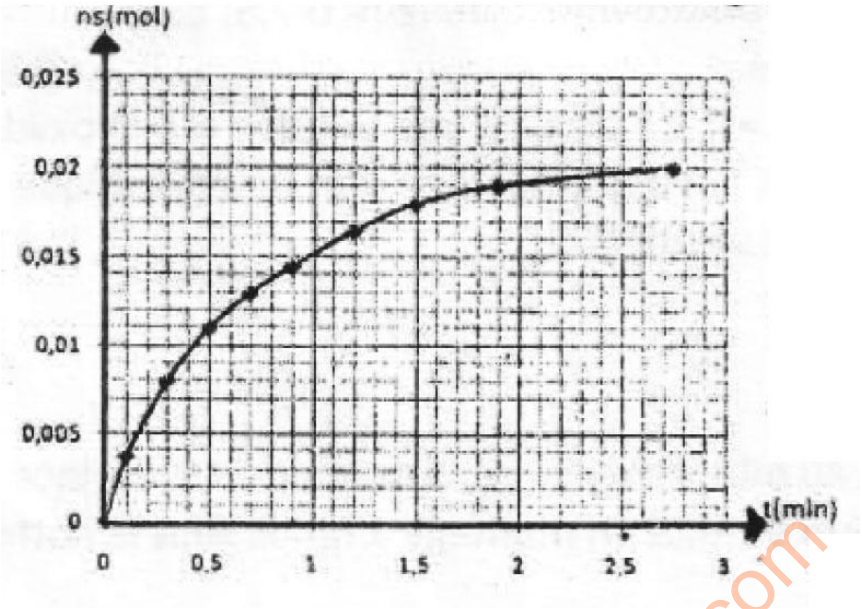
On veut étudier la cinétique de la réaction entre la solution aqueuse de thiosulfate de sodium ($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$) et la solution aqueuse d'acide chlorhydrique ($H_3O^+ + Cl^-$).

Pour cela, on verse 10 mL de solution d'acide chlorhydrique de concentration C_0 = 5 $mol.L^{-1}$ dans 40 mL d'une solution de thiosulfate de sodium de concentration C_1 = 0,5 $mol.L^{-1}$. Il se dégage du dioxyde de soufre (SO_2), et le mélange blanchit progressivement par la formation du soufre solide.

1. Écrire l'équation-bilan de la réaction qui se produit.

2. L'étude de l'évolution de la formation du soufre en fonction du temps conduit à la courbe ci-dessous, où n_s représente la quantité de matière de soufre formé.

promouvoircompetences.com



2.1. Déterminer la valeur limite de n_s.
Quel est le réactif en excès ?

2.2. Définir la vitesse moyenne de formation du soufre, et calculer sa valeur entre les instants $t_0 = 0$ et $t_1 = 1,5$ min.

2.3. Calculer la vitesse instantanée de formation du soufre à la date $t_1 = 1,5$ min.

2.4. A partir de la courbe ci-dessus, donner l'allure de la courbe de disparition du thiosulfate de sodium.

3. On reprend l'expérience précédente avec une nouvelle solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire $C_2 = 3$ mol.L^{-1}, tout en conservant les mêmes volumes de réactifs et la concentration molaire de la solution de thiosulfate de sodium.

3.1. Dire, en justifiant la réponse, si la valeur limite n_s trouvée à la question **2.1** est modifiée.

3.2. La vitesse de formation du soufre est-elle également modifiée ?

EXERCICE 3 : ACIDES ET BASES (6 *points*)

1. *Choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous* :

1.1. Dans le couple H_2O / HO^-, l'eau est un acide :

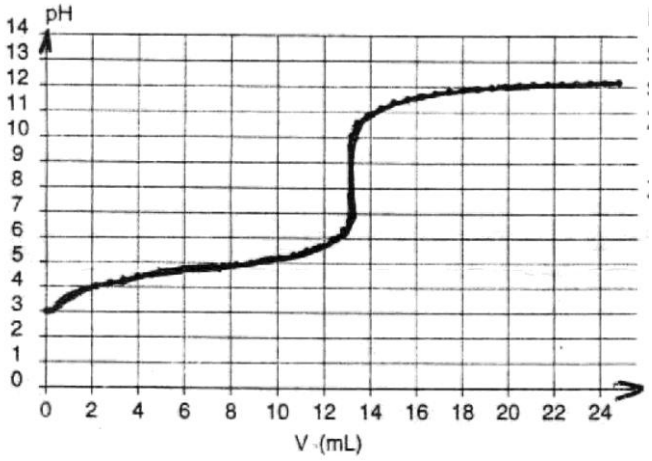
a) fort **b)** faible **c)** indifférent.

1.2. Entre deux acides faibles, le plus fort est celui qui a :

a) le plus grand pK_a **b)** le plus petit K_a **c)** le plus petit pK_a.

2. A 25°C, on prépare 100 mL d'une solution S, en diluant 10 fois un volume de vinaigre (dont l'acide éthanoïque est l'élément essentiel). On dose ensuite 10 mL de la solution S par une solution décimolaire d'hydroxyde de sodium. Les valeurs du pH de la solution sont données par un pH-mètre. La courbe de variation du pH de la solution en fonction du volume V de la solution basique versée est donnée ci-dessous.

premouvoircompetences.com



2.1. Écrire l'équation-bilan de la réaction de dosage.

2.2. Définir l'équivalence acido-basique.

2.2.1. Déterminer, par la méthode des tangentes, les coordonnées du point d'équivalence.

2.2.2. A l'équivalence :

- Quelles sont les espèces chimiques majoritaires ?
- La solution est-elle acide ou basique ? Justifier.

2.3. Déterminer la concentration molaire C en acide éthanoïque de la solution S.
En déduire la concentration molaire C_0 en acide éthanoïque du vinaigre.

2.4. Déterminer graphiquement le pH de la solution à la demi-équivalence du dosage.
Donner trois propriétés particulières de la solution à la demi-équivalence.
Comment appelle-t-on ce type de solution ?

2.5. Si le dosage précédent avait été colorimétrique, quel serait l'indicateur coloré approprié choisi dans la liste ci-dessous ; indiquer l'évolution de la teinte lors du virage :

- Hélianthine : rouge [3,1-4,4] jaune ;
- Bleu de bromothymol : jaune [6,0-7,6] bleu ;
- Phénolphtaléine : incolore [8,2-10,0] rouge violacé.

2.6. Montrer comment préparer 100 mL de solution de pH = 4,8 à partir d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_b = 1{,}0.10^{-1}$ mol.L^{-1} et d'une solution d'acide éthanoïque de même concentration. Préciser le volume de chaque solution.

Données : pK_a (CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,8.

promouvoircompetences.com

EXERCICE 4 : TYPE EXPÉRIMENTAL (4 *points*)

On introduit dans un ballon 12,2 g d'acide benzoïque, 40 mL de méthanol, 3 mL d'acide sulfurique concentré et quelques grains de pierre ponce. On réalise ensuite un montage à reflux sous la hotte et on chauffe doucement pendant une heure.

1. Écrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu, et donner deux de ses caractéristiques.

2. Dans cette expérience, quel est le rôle de chacun des éléments suivants :

a) Montage à reflux **b)** Hotte **c)** Acide sulfurique **d)** Pierre ponce.

3. Montrer que l'un des réactifs est en excès.
Quel intérêt y a-t-il à utiliser un réactif en excès ?

4. Après refroidissement, on verse le contenu du ballon dans une ampoule à décanter contenant 50 mL d'eau distillée froide. On obtient alors deux phases. Celle qui contient le produit a une masse m = 10,2 g.

4.1. Faire le schéma d'une ampoule à décanter avec les deux phases ci-dessus que l'on précisera.

4.2. Quelle serait la masse d'ester obtenue si la réaction était totale ?
En déduire le rendement de la réaction.

***Données** : Tableau de solubilité dans l'eau et des masses volumiques des composés.*

Composé	**Masse volumique (en $g.cm^{-3}$)**	**Solubilité dans l'eau**	**Masse molaire (en $g.mol^{-1}$)**
Acide benzoïque	1,3	Peu soluble	122
Méthanol	0,8	Soluble	32
Benzoate de méthyle	1 ,1	Insoluble	136

Données : *Masses molaires atomiques (en $g.mol^{-1}$)* : C : 12 ; H : 1 ; O : 16.

promouvoircompetences.com