

Chimie

Baccalauréat scientifique

Session de 2015

Série C-D

EXERCICE I : CHIMIE ORGANIQUE

6 points

1. QCM : choisir la bonne réponse parmi celles proposées ci-dessous

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

- i. Athermique ; ii. limitée ; iii. rapide

1.2. Une amine primaire $R-NH_2$ est un réactif :

- i. électrophile ; ii. nucléophile ; iii. acide

1.3. La réaction de saponification est :

- i. totale ; ii. limitée ; iii. rapide

2. Un acide carboxylique à chaîne carbonée saturée a une masse molaire de 102 g/mol

2.1. Déterminer sa formule brute

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

2.3. L'un des 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.

- Ecrire 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.

- Ecrire 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_2O_5 .

- 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) : C: 12, H: 1, O: 16.

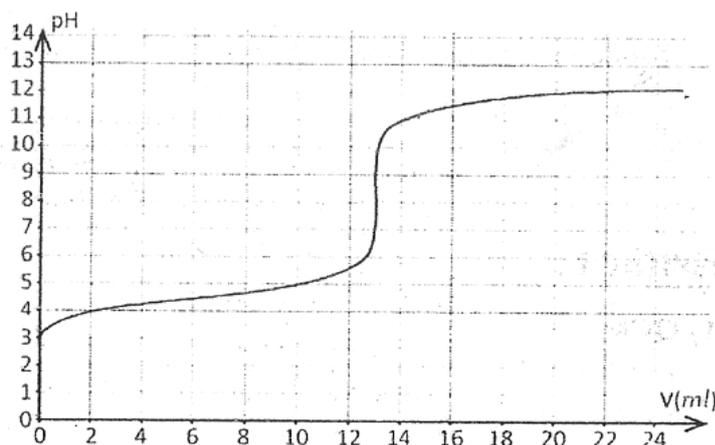
EXERCICE II : CHIMIE GENERALE

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 $C_0 = 5 \text{ mol/l}$ dans 40 ml d'une solution de thiosulfate de sodium de concentration $C_1 = 0,5 \text{ mol/l}$. Il se dégage du dioxyde de soufre (SO_2), et le mélange blanchit progressivement par la formation du soufre solide.

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



2.1. Ecrire 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 éthanóique de la solution S.

- En déduire la concentration molaire C_0 en acide éthanóique 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.

- Hélianthis : (rouge 13,1 — 4,1 | jaune ;
- Bleu de bromothymol : jaune 16,0 - 7,6] bleu ;
- Phénolphtaléine : incolore [8,2 — 10,0] rouge violacé.

2.6. Montrer comment préparer 100ml/ de solution de $pH = 4,8$ à partir d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_h = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol/l}$ et d'une solution d'acide éthanóique de même concentration. Préciser le volume de chaque solution.

Données : $pK_a(\text{C}_2\text{H}_3\text{COOH}/\text{C}_2\text{H}_3\text{COO}^-) = 4,8$

EXERCICE IV : TYPE EXPERIMENTAL

4 points

On introduit dans un ballon 12,2g d'acide benzoïque, 40ml de méthanol, 3ml 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. Ecrire 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 ; | c) Acide sulfurique ; |
| b) Hotte ; | 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 50ml

d'eau distillée froide. On obtient alors deux phases. Celle qui contient le produit a une masse $m=10,2\text{g}$.

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 (g/cm^3)	Solubilité dans l'eau	Masse molaire (g/mol)
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/moi) : C: 12 ; H: 1 ; O:16.