

Chimie

Baccalauréat Scientifique

Session de 2001

Série C-D

EXERCICE 1 : CHIMIE ORGANIQUE

(5 pts)

1. La combustion dans l'air de 0,25 g d'un monoalcool saturé, de formule, générale $C_nH_{2n+1}-OH$, donne 280 cm³ de dioxyde de carbone et de l'eau, dans des conditions où le volume molaire est $V_0 = 22,4L$.

1.1. Ecrire l'équation - bilan de cette combustion.

1.2. Quelle est la formule brute de cet alcool ?

1.3. Donner tous les alcools isomères correspondant à cette formule et préciser leurs noms.

2. Par oxydation ménagée catalytique à l'air (Cu/Δ), l'isomère A_1 de ce monoalcool donne successivement deux composés B_1 et C_1 .

B_1 forme un dépôt d'argent avec le nitrate d'argent ammoniacal, alors que C_1 rougit le papier pH humide.

L'isomère A_2 subit une oxydation ménagée par déshydrogénation catalytique pour donner un composé B_2 qui est sans action sur la liqueur de Fehling et sur le papier pH humide.

2.1. Ecrire les différentes équations- bilans des réactions qui ont lieu, en précisant les formules semi-développées et les noms de B_1 , C_1 et B_2 .

2.2. L'action de l'acide éthanoïque sur le propan-2-ol conduit au composé C_2 et à l'eau. Ecrire l'équation -bilan de cette réaction et donner le nom de C_2 .

2.3. En présence de l'oxyde de phosphore P_4O_{10} à 700°C, l'acide éthanoïque donne le composé A_3 et l'eau. Ecrire l'équation -bilan de la réaction et donner le nom de A_3 .

2.4. A_3 et le propan-2-ol réagissent à température modérée pour donner C_2 . Ecrire l'équation- bilan de cette réaction, et la comparer à celle de la question 2.2. 0,5pt

On donne : $C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$

EXERCICE II : ACIDES ET BASES

(5 pts)

1. Une solution S_0 d'acide méthanoïque $HCOOH$ de concentration $C_0 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, a un $pH = 2,4$.

1.1. Calculer les concentrations des espèces chimiques présentes dans la solution.

1.2. L'acide méthanoïque est-il un acide fort ou faible ? Pourquoi ?

1.3. Déterminer la valeur du pK_A du couple acide méthanoïque / ion méthanoate.

2. On ajoute à 10 cm³ de la solution d'acide méthanoïque précédente, un volume V d'une solution de méthanoate de sodium de concentration $C_B = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$. Le pH de la solution obtenue est égal au pK_A ?

2.1. Déterminer, sans calcul, la valeur de V .

2.2. Quelles sont les propriétés de la solution ainsi obtenue ?

3. On prélève encore 20 cm³ de la solution d'acide méthanoïque S_0 précédente. On y ajoute progressivement une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration $C'_B = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$.

3.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction.

3.2. Déterminer le volume de la solution d'hydroxyde de sodium à l'équivalence.

4. On reprend l'expérience précédente avec des solutions décimolaires d'acide méthanoïque et d'hydroxyde de sodium. A l'équivalence, le pH de la solution obtenue est-il inférieur ou supérieur

à 7? Justifier la réponse.

EXERCICE 3 : CINÉTIQUE CHIMIQUE

(5 pts)

On veut étudier la cinétique d'une réaction-dé saponification. Pour cela, on réalise un mélange

équimolaire d'ester de formule $\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{OR}'$ et d'hydroxyde de sodium dans un solvant approprié.

A l'instant $t = 0$, chaque réactif a une concentration de $0,05 \text{ mol.L}^{-1}$. Le mélange est maintenu dans une enceinte à température constante. Une prise d'essai de 10mL est effectuée à différents instants et refroidie immédiatement.

On dose les ions hydroxydes restant par une solution d'acide chlorhydrique de concentration $0,01 \text{ mol.L}^{-1}$. Les résultats des différents dosages sont portés dans le tableau ci-dessous :

t(min)	4	9	15	24	37	53	83	143
Volume d'acide (ml)	44,1	38,6	33,7	27,9	22,9	18,5	13,6	8,9
Concentration de l'ester restant (mol.L^{-1})								

1. Compléter l'équation bilan de la réaction ci-dessous :



2. Pourquoi doit-on refroidir le mélange avant le dosage ?

3. Pour le premier prélèvement, calculer la concentration en ion hydroxyde.

- En déduire celle de l'ester restant.
- Compléter ensuite le tableau ci-dessous, en précisant la concentration de l'ester restant aux différents instants.

4. Sur une feuille millimétrée, tracer la courbe donnant la concentration de l'ester restant en fonction du temps.

Echelle : 1 carreau pour 10 min; 1 carreau pour $0,005 \text{ mol.L}^{-1}$.

5. Déterminer graphiquement :

- la vitesse de saponification de l'ester à la date $t = 15 \text{ mn}$.
- le temps de demi - réaction (temps au bout duquel la moitié de l'ester a réagi).

EXERCICE IV : TYPE EXPERIMENTAL

(5 pts)

Sur la paillasse du laboratoire d'un Lycée, on trouve le matériel et les produits suivants :

- Matériel : une burette (50mL) ; deux béchers (150mL et 500mL) ; deux pipettes (10mL et 20mL) ; deux erlenmeyers (250mL et 500mL).

- Produits : une solution d'acide chlorhydrique S_0 de concentration $C_0 = 2,5 \text{ mol.L}^{-1}$; une solution d'hydroxyde de sodium S_1 de concentration $C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ et de l'eau distillée.

1. On désire préparer 250mL de solution d'acide chlorhydrique S_2 de concentration $C_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$, à partir de la solution S_0 trouvée sur la paillasse.

1.1. Dresser la liste du matériel nécessaire. (Utiliser le moins de matériel possible).

1.2. Calculer le volume de solution S_0 à prélever pour cette opération.

1.3. Décrire brièvement le mode opératoire.

2. Pour vérifier la concentration de la nouvelle solution S_2 , on en prélève 20mL que l'on introduit dans le bêcher de 150mL. A l'aide de la burette, on verse progressivement la solution d'hydroxyde de sodium S_1 .

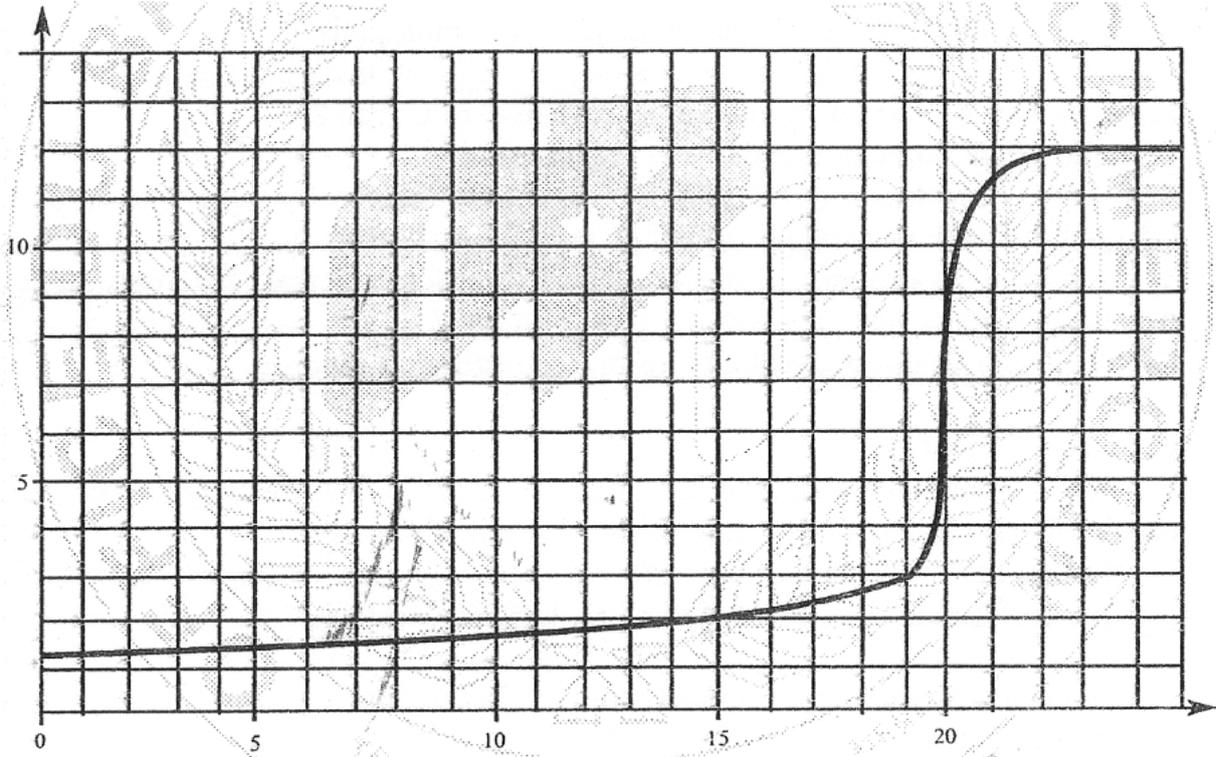
On utilise un pH-mètre pour mesurer le pH de la solution.

2.1. Faire le schéma, du dispositif expérimental.

2.2. En représentant le pH en fonction du volume d'hydroxyde de sodium versé, on obtient la courbe de la figure-1.

2.2.1. Déduire de cette courbe :

- le volume d'hydroxyde de sodium utilisé et le pH à l'équivalence
- Calculer la concentration de la nouvelle solution S₂.



CollectionBrain