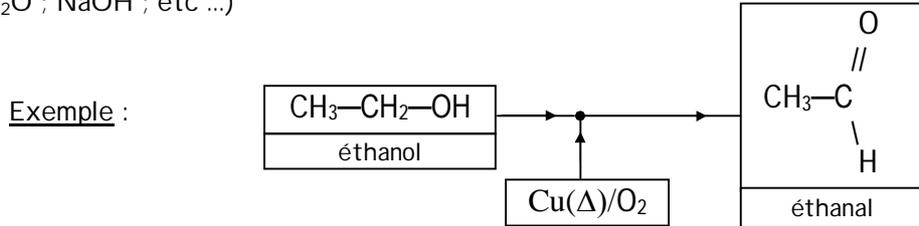


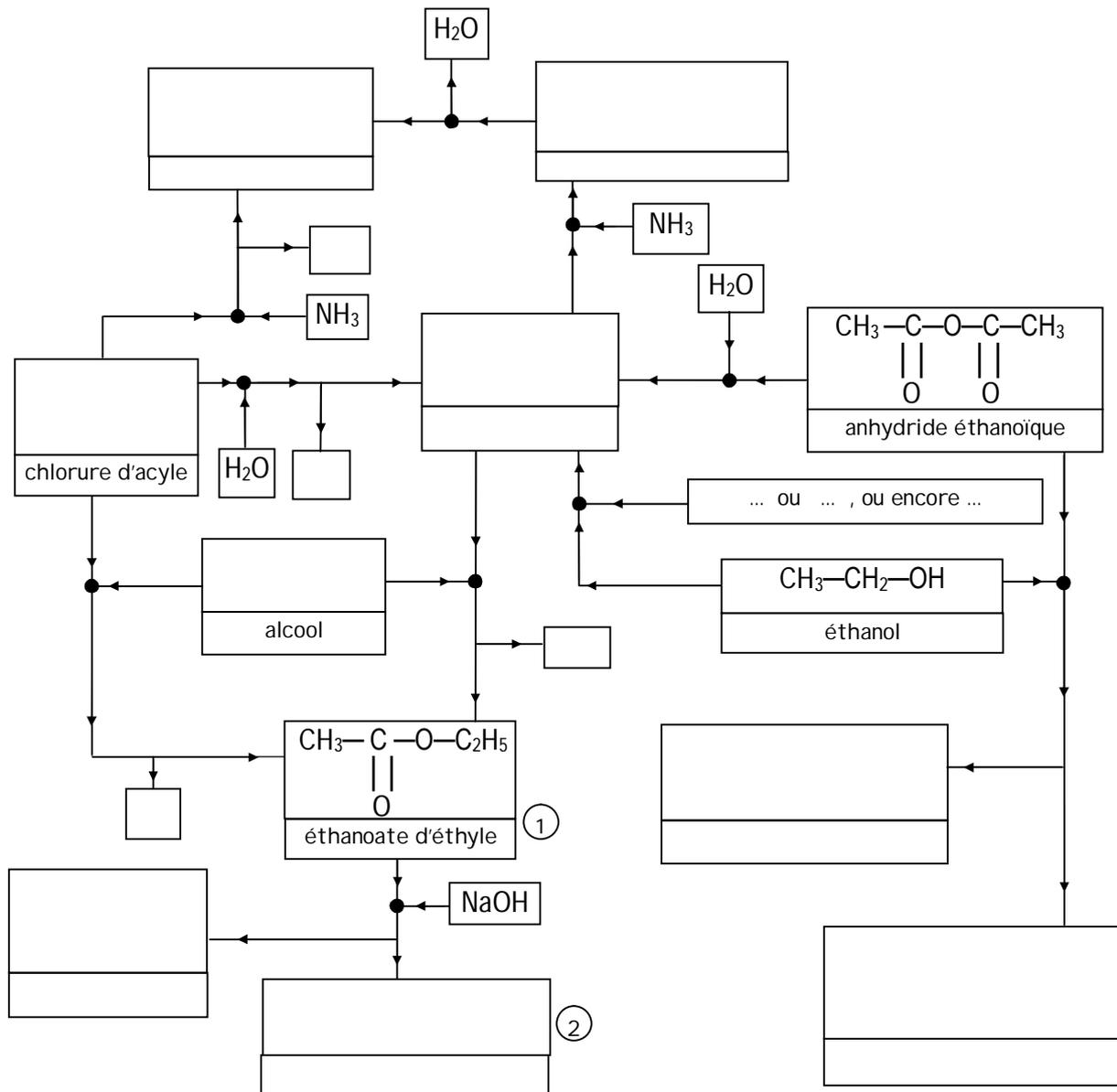
Exercice 1

Le tableau de synthèse ci-dessous représente un ensemble de réactions chimiques. Les sens des réactions chimiques sont donnés par les flèches et, lorsque deux flèches concourent en un point, cela signifie qu'il y a réaction.

1°) Indiquer dans les cadres prévus à cet effet, les formules semi développées et les noms des composés organiques et uniquement la formule brute des composés minéraux nécessaires (HCl ; NH_3 ; H_2O ; NaOH ; etc ...)



2°) Sachant qu'on a utilisé 7,4 g du produit (1) [voir tableau], déterminer la masse du produit (2) obtenu [voir tableau]. On donne les masses molaires en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: $M_{\text{C}} = 12$; $M_{\text{O}} = 16$; $M_{\text{H}} = 1$ et $M_{\text{Na}} = 23$.



Exercice 2

- 1 - On réalise la combustion complète d'un alcool A, il se forme du dioxyde de carbone et de l'eau.
- Donner la formule brute générale d'un alcool.
 - Écrire l'équation bilan de la combustion.
 - Au cours de cette combustion, on obtient 17,6 g de dioxyde de carbone et 9 g d'eau.
En déduire la formule brute de l'alcool A.
 - Donner les formules semi développées des alcools isomères et préciser leur nom et classe.
- 2 - Cet alcool A subit une oxydation ménagée en présence d'une quantité d'oxydant. On obtient alors un corps B de formule $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH=O}$.
- À quelle famille appartient ce composé B ? Donner son nom.
Citer deux tests permettant de l'identifier.
 - Identifier parmi les isomères cités l'alcool A utilisé.
- 3 - Si on réalisait une oxydation ménagée de cet alcool A en présence d'un excès d'oxydant, quel serait le composé C obtenu ? Donner sa formule semi développée et son nom.
- 4 - On oxyde l'alcool A par un excès de dichromate de potassium en milieu acide.
- Écrire les demi-équations d'oxydation puis l'équation bilan de la réaction.
 - Calculer la masse du composé C obtenu à partir de 14,8g d'alcool A utilisé.

Exercice 3

On connaît les formules de cinq corps A, B, C, D, E.

formule de A : **$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$**

formule de B : **$\text{CH}_3\text{—CHOH—CH}_3$**

formule de C : **$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCl}$**

formule de D : **$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOCH}_2\text{—CH}_3$**

formule de E : **$\text{CH}_3\text{—CO—NH}_2$**

1°/ Indiquer le groupe fonctionnel caractéristique de chacun de ces corps et les nommer.

2°/ - a) On fait réagir une solution acidifiée S de dichromate de potassium sur le corps A. On obtient dans une première étape un composé F, puis dans une seconde un composé G.

Écrire l'équation-bilan correspondant à chacune de ces deux étapes.

- b) La même solution S agit maintenant sur le corps B pour donner un corps H.

Donner la formule semi-développée de H (l'équation-bilan de cette réaction n'est pas demandée).

- c) Indiquer la nature des composés F, G et H. Donner leurs noms. Citer un réactif permettant de distinguer F et H.

3°/ Proposer un enchaînement de réactions possibles permettant d'obtenir C à partir de A.

4°/ - a) La densité de vapeur d'eau d'un monoacide carboxylique à chaîne saturée non cyclique I est voisine de 3. Donner les formules semi-développées possibles pour I, ainsi que les noms correspondantes.

- b) L'isomère non ramifié de I réagit sur B en présence d'un catalyseur pour donner un composé J. Écrire l'équation-bilan de cette réaction. Donner le nom de J. Préciser les caractéristiques de cette réaction.

- c) Donner la formule semi-développée et le nom d'un composé K qui permet, par action sur B, d'obtenir J à l'issue d'une réaction totale.

On donne les masses molaires atomiques pour les deux exercices de la chimie :

$$M_C = 12\text{g/mol} ; M_H = 1\text{g/mol} ; M_O = 16\text{g/mol} ; M_N = 14\text{g/mol} .$$

Exercice 4

La leucine (Leu) a pour formule semi développée :

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \qquad \text{NH}_2 \\ | \qquad \quad | \\ \text{CH}_3\text{---CH---CH}_2\text{---CH---COOH} \end{array}$$

1-a) A quel groupe fonctionnel le composé appartient-il ?

b) Donner son nom en nomenclature symétrique (officielle).

2- En solution aqueuse, la leucine se trouve sous forme d'un ion bipolaire appelé amphion.

a) Écrire sa formule semi développée.

b) Écrire les équations qui traduisent les couples acide-base correspondant à cet ion.

3- Par des procédés appropriés, on élimine une molécule de dioxyde de carbone sur la molécule de la leucine. On obtient une amine B que l'on fait réagir avec un chlorure d'acyle R—COCl contenant 15,02% en masse d'oxygène pour obtenir un composé D.

a) Donner la formule semi développée et le nom de B.

b) Sachant que le groupe alkyle R— du chlorure d'acyle a une ramification, donner la formule semi développée et le nom du chlorure d'acyle.

c) Écrire l'équation bilan de la réaction de B et du chlorure d'acyle.

Préciser le nom du composé obtenu ainsi que sa fonction chimique.

On donne : $M_H = 1\text{ g/mol} ; M_O = 16\text{ g/mol} ; M_C = 12\text{ g/mol}$ et $M_{Cl} = 35,5\text{ g/mol}$.

Exercice 5

1/ Le mélange d'une mole d'un acide de formule générale $C_nH_{2n+1}COOH$ et une mole d'un alcool de formule générale $C_nH_{2n+1}OH$ conduit à la formation par réaction chimique d'un composé E.

L'analyse de E donne la composition centésimale suivante : 62% de carbone et 10,13% d'hydrogène.

1-1) Donner la fonction chimique de E.

1-2) Écrire l'équation bilan de la réaction qui a lieu.

1-3) Écrire la formule générale du composé E.

Puis donner l'expression de sa masse molaire en fonction de n et n'.

1-4) Déterminer la formule brute de E, sachant que sa masse molaire moléculaire est $116\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

2) Pour déterminer la formule développée de E, on effectue l'hydrolyse de celui-ci :



On se propose pour déterminer E de rechercher les formules de A et B, d'étudier certaines de leurs propriétés.

2-1) Étude de A :

Le composé A peut être obtenu par l'hydratation d'un alcène C à chaîne linéaire possédant quatre atomes de carbones. On obtient alors un seul composé A.

Écrire les formules semi développées et donner les noms des composés A et C.

2-2) Étude de B :

Le composé B est obtenu à partir d'un alcool D selon la réaction suivante :

L'oxydation ménagée de D donne F et celle de F donne B. Préciser les fonctions des corps F et B.

Comment peut-on identifier les fonctions des corps F et B ?

Informations : Le composé B réagit avec le chlorure de thionyle, l'équation de la réaction est la suivante :



D'autre part, en présence d'un déshydratant le P_4O_{10}



2-3) Synthèse de E : Le composé E peut être obtenu différemment :



Écrire les équations de ces réactions chimiques et préciser les formules semi développées des composés G , Q et E.

Donner les caractéristiques de ces réactions chimiques (1) , (2) , (3).

Quelles sont les fonctions chimiques de G et Q ?

On donne : $M_{\text{H}} = 1 \text{ g/mol}$; $M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$; $M_{\text{C}} = 12 \text{ g/mol}$

Exercice 6

1/ un **acide α aminé** A, a pour formule moléculaire brute $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$.

a) Donner la formule semi développée plane et son nom.

b) Déterminer les compositions centésimales en masse des éléments **chimiques de l'acide α aminé A**.

2/ On élimine une molécule de dioxyde de carbone sur une molécule de A, on obtient alors une amine B.

a) Écrire l'équation de la réaction chimique.

b) Préciser la classe, le nom et la formule semi développée plane de l'amine B obtenue.

Existe-t-il d'autres amines ayant la même formule moléculaire brute que B ? Si oui, donner pour chacune d'elles sa formule semi développée plane, sa classe et son nom.

c) On fait réagir le chlorure d'éthanoyle sur l'amine B. Écrire l'équation bilan de la réaction.

Quelle est la fonction chimique du corps organique ? Préciser son nom.

Cette réaction met en jeu un caractère nucléophile :

Quel est l'atome qui présente ce caractère ? Justifier la réponse.

Exercice 7

1/ Par oxydation ménagée d'un composé organique A, on obtient un mélange de deux composés B et C.

- Le composé B réduit le nitrate d'argent ammoniacal

- Le composé C est soluble dans l'eau. Si l'on dissout 0,10 g de C dans 50 cm^3 d'eau distillée et que l'on ajoute quelques gouttes de phénolphtaléine, il faut verser $9,8 \text{ cm}^3$ de soude à $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ pour observer le virage au rose violacée de la solution.

a) Préciser les fonctions chimiques de A , B et C.

b) Calculer la masse molaire de C.

En déduire les formules semi-développées possibles du composé A.

Préciser le nom de A sachant que sa chaîne carbonée n'est pas ramifiée.

2/ Par action du pentachlorure de phosphore sur C, on obtient un composé organique D et de deux composés minéraux.

a) Écrire l'équation bilan de la réaction.

b) Donner les noms des produits formés.

3/ Le composé D réagit à froid sur A pour donner un composé E.

a) Écrire l'équation bilan de la réaction.

b) Donner le nom et la fonction chimique de E.

c) Donner les caractéristiques de cette réaction.

Exercice 8

On dissout 7,5 g d'une amine A dans de l'eau pure de façon à obtenir 1 L de solution. On dose un volume $V_1 = 40,0 \text{ cm}^3$ de cette solution par de l'acide chlorhydrique de concentration $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$. Le virage de l'indicateur coloré (rouge de méthyle) se produit quand on a versé un volume $V_2 = 20,5 \text{ cm}^3$ d'acide.

- 1) En déduire la masse molaire de l'amine A et sa formule brute.
- 2) L'action de l'iodoéthane ($\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—I}$) sur l'amine A permet d'obtenir une amine secondaire, une amine tertiaire, ainsi que l'iodure d'ammonium quaternaire.
Écrire les formules semi-développées possibles de A, ainsi que leur nom.
- 3) Sachant que l'atome de carbone lié à l'azote est relié à trois autres groupes d'atomes différents, déterminer la formule semi-développée de A.
- 4) Écrire les formules semi-développées des amines et de l'ion ammonium quaternaire de la question 2).
L'ion ammonium quaternaire présente-t-il des propriétés nucléophiles ? Pourquoi ?

Les masses molaires sont données en (g.mol^{-1}) : $M_C = 12$; $M_N = 14$; $M_H = 1$.

Exercice 9

L'hydrolyse d'un ester A donne naissance au cours d'une réaction lente à un corps B et un corps C.

1 - a) La combustion complète d'une mole de B de formule $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ d'une part nécessite 6 moles de dioxygène et d'autre part produit uniquement 90 g d'eau et 176 g de dioxyde de carbone CO_2 .
Écrire l'équation de la réaction et déterminer la formule brute de B.

b) L'oxydation ménagée de B ne conduit qu'à un seul corps B'. Indiquer les noms et formules développées de B et B' sachant que B n'est pas ramifié. Quelle est l'action de B' :
- sur une solution de 2,4-dinitrophénylhydrazine ?
- sur une solution de nitrate d'argent ammoniacal ?

2 - En présence de pentachlorure de phosphore PCl_5 on peut transformer le corps C en un corps C' (Chlorure d'éthanoyle). Donner la formule semi-développée du corps C' et celles des différents corps cités.

3 - Indiquer le nom et la nature du corps A.

4 - L'action de B sur C permet d'obtenir le corps A, mais la réaction est limitée. Pour la rendre complète, un élève suggère deux solutions :

- a) Utiliser un catalyseur (les ions hydronium par exemple)
- b) Remplacer le corps C par le corps C'

Qu'en pensez-vous ?

Exercice 10

1 - On veut déterminer la formule brute d'un acide carboxylique A, à chaîne carbonée saturée. On dissout une masse $m = 3,11 \text{ g}$ de cet acide dans de l'eau pure. La solution obtenue a un volume $V = 1 \text{ L}$. On en prélève un volume $V_A = 10 \text{ mL}$ que l'on dose avec une solution d'hydroxyde de sodium NaOH de concentration $C_B = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. L'équivalence acido-basique est atteinte quand on a versé un volume $V_B = 8,4 \text{ mL}$ de la solution alcaline.

- a) Calculer la concentration molaire C_A de la solution d'acide.
- b) Déterminer la formule brute, la formule semi-développée et le nom de l'acide carboxylique A

2 - On fait réagir une masse $m_A = 2,96 \text{ g}$ de A avec $1,28 \text{ g}$ d'éthanol. A l'équilibre chimique, on dose l'acide restant par une solution de soude de concentration $C_B = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$. Il faut verser 30 mL de la solution de soude pour atteindre l'équivalence acido-basique.

- a) Écrire l'équation de la réaction entre l'acide A et l'éthanol.
- b) Donner les caractéristiques de cette réaction.
- c) Calculer le nombre de mole d'acide A transformé. En déduire le taux d'acide estérifié.
Ce résultat est-il en accord avec la question (b) ?