

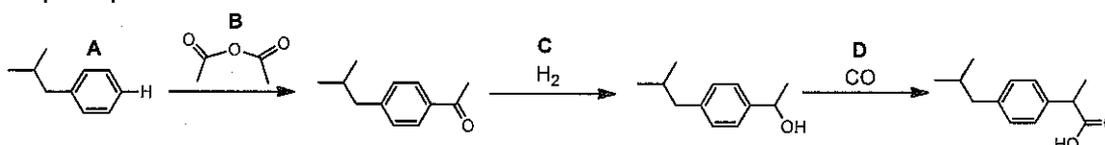
Sans documents ni calculatrices. **Les portables et montres (ou autres objets) connectés doivent être éteints et rangés.**
Des réponses brèves et précises et des équations équilibrées sont attendues.

Question 1 (Histoire des Sciences Chimiques) :

- 1.1 En 1828, Friedrich Wöhler effectue la première synthèse d'un produit organique naturel à partir du cyanate d'ammonium. Cette découverte montre à l'époque qu'il est possible de produire de manière synthétique sous conditions contrôlées un composé connu jusque-là pour être seulement produit par des organismes biologiques. Quel est ce produit ? Donner sa formule.
- 1.2 Dans le développement économique des Sciences Chimiques on distingue 4 grands domaines industriels : nommer les, et donner un exemple général des produits auxquels ils conduisent.

Question 2 (Chimie et Environnement) :

Dans la synthèse de l'ibuprofène par procédé Boots (ci-dessous) calculer l'utilisation atomique UA de la réaction en remplissant le tableau suivant qui dresse le bilan des atomes qui interviennent. Quel déchet est produit par le procédé ?



	Réactif (g.mol ⁻¹)	Atomes incorporés dans l'ibuprofène	Masse (g.mol ⁻¹)	Atomes non-utilisés dans la synthèse	Masse (g.mol ⁻¹)
A					
B					
C					
D					
Total					

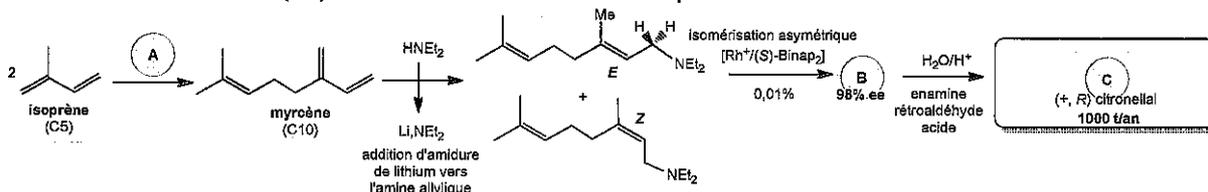
Question 3 (Agrochimie) :

- 3.1 Lister les familles principales d'insecticides.
- 3.2 Expliquer de manière courte et précise les stratégies de lutte anti-insectes utilisant les phéromones.
- 3.3 Donner la formule développée du Gossyplure.

Info : "Gossyplure, a pheromone named after its insect source, *Pectinophora gossypiella* (pink bollworm), attracts male pink bollworm moths. Pheromone dispensers set up in cotton fields compete with female moths for the males' attention, disrupting mating and reducing the population of this crop-damaging species. Gossyplure is a 1:1 mixture of the (Z,E) and (Z,Z) isomers of hexadeca-7,11-dien-1-yl-acetate."

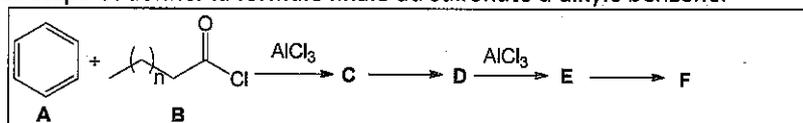
Question 4 (Parfumerie) :

4.1 Dans la synthèse du (+, R)-citronellal on démarre de l'isoprène. Indiquer le nom de la réaction en A et détailler le mécanisme impliqué. Détailler la structure du composé d'isomérisation B et du citronellal C.



Question 5 (Industrie de Formulation) :

La synthèse du tensioactif sulfonate d'alkylbenzène F est réalisée en quatre étapes : acylation de Friedel-Crafts, réduction de Clemmensen, sulfonation de Friedel-Crafts et hydrolyse basique à partir de A et B : détailler le processus étape par étape et donner la formule finale du sulfonate d'alkyle benzène.



Documents papiers autorisés. Les portables doivent être éteints et rangés.
Le temps pour chaque exercice est purement indicatif.

Exercice 1 (15 min)

Une étude de relation structure activité (RSA) a été menée pour optimiser l'activité antipaludique des aminométhanol avec noyau phénanthrène (Figure 1). Les constantes de l'équation de Hantsch modifiée ($\log(1/C) = k_1 \Sigma\pi_X + k_2 \Sigma\pi_Y + k_3 \Sigma\sigma_X + k_4 \Sigma\sigma_Y + k_5$) ont été calculées par ordinateur sur la base des résultats obtenus pour 102 composés.

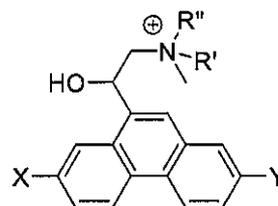


Figure 1 : structure générale des aminométhanol avec noyau phénanthrène.

Le résultat a été le suivant :

$$\log(1/C) = 0,27 \Sigma\pi_X + 0,40 \Sigma\pi_Y - 0,65 \Sigma\sigma_X + 0,88 \Sigma\sigma_Y + 2,34$$

- 1) D'un point de vue générale en RSA que représente $\log(1/C)$?
- 2) D'après la valeur de k_1 et k_2 , quelle propriété physico-chimique les groupements X et Y doivent-ils présenter pour optimiser le composé ? Même question pour k_3 et k_4 .
- 3) Entre X et Y, quel groupement a le plus d'importance pour optimiser les composés ? (justifier votre réponse)
- 4) Proposer un groupement X et un groupement Y qui vous semblent répondre à ces critères (justifier votre réponse).

Exercice 2 (20 min)

Des tests biologiques avec le composé A (Figure 2) ont montré des résultats prometteurs sur cellules. Lors du passage sur petit animal, plusieurs problèmes sont apparus :

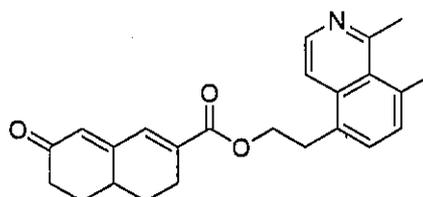


Figure 2 : structure du composé A

- le composé précipite dans l'eau dès que l'on augmente la concentration
- le composé se dégrade rapidement dans l'organisme de l'animal
- le composé est rapidement éliminé

- 1) Proposer une explication à chacun de ces problèmes
- 2) Suggérer des modifications de la molécule pour limiter ces problèmes

Exercice 3 (5 min)

- 1) Citer une **technique** de synthèse qui vous permettrait d'obtenir rapidement une famille de aminométhanol (Figure 1). (attention ce n'est pas une voie de synthèse qui est demandée mais bien une technique)
- 2) Proposer une sonde imageante à greffer sur les aminométhanol sachant qu'il s'agit de composés très actifs ?