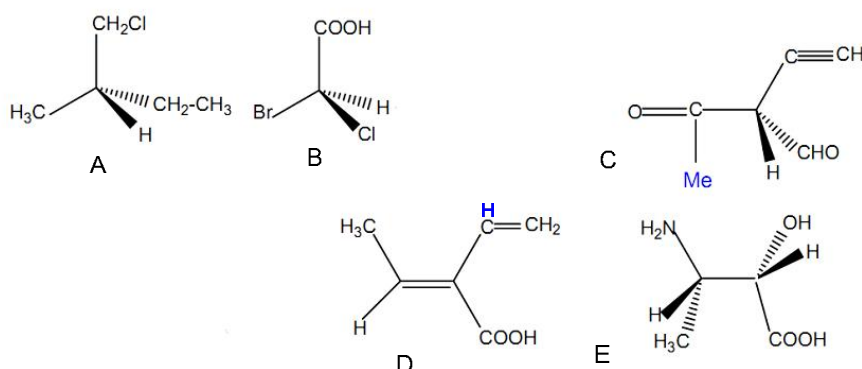


Epreuve de TP chimie organique

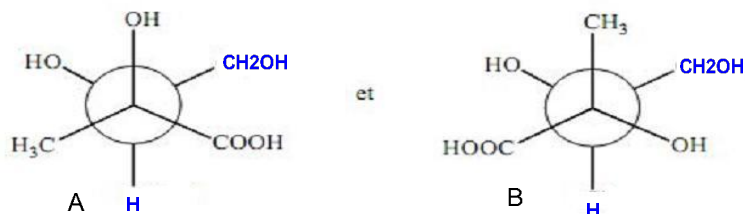
Pr M. ELABBASSI

I) STEREOCHIMIE

1) Donner la configuration (R,S,Z,E) des molécules suivantes en justifiant votre réponse.



2) Soient les deux représentations suivantes :



- Donner la représentation perspective correspondante de A et B
- Donner la représentation de Fisher de A et B
- Indiquer la relation stéréochimique qui existe entre les deux composés A et B

II) Synthèse de l'acétate de butyle

L'acétate de butyle est préparé par action de l'acide acétique (acide acétique) sur le butan-1-ol.

- Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
- De quelle réaction s'agit-il ?
- Indiquer les caractères généraux des réactions de ce type.

Protocole expérimental.

Etape 1 : Dans un ballon de 250 mL, on introduit 23 mL de butan-1-ol, 30 mL d'acide acétique et quelques grains de pierre ponce. On ajoute avec précaution 1 mL d'acide sulfurique concentré, puis on chauffe à reflux pendant une heure.

- 4) Faire un schéma avec légende du montage du chauffage à reflux.
- 5) Quel est l'intérêt d'un chauffage à reflux du mélange réactionnel ?
- 6) Quel est le rôle de l'acide sulfurique ? des grains de pierre ponce ?

Etape 2 ■ Après refroidissement, le contenu du ballon est versé dans une ampoule à décanter contenant environ 100 mL d'une solution de chlorure de sodium. On laisse décanter, puis on élimine la phase aqueuse.

- 7) Dans l'ampoule à décanter utilisée lors de l'étape 2 du protocole, quelles sont les espèces présentes dans les phases aqueuse et organique ?
- 8) Faire un schéma de l'ampoule et préciser les positions des deux phases.
- 9) Pourquoi c.joute-t-on de l'eau salée avant la première décantation ?

Etape 3 : On ajoute dans l'ampoule à décanter 40 mL d'une solution saturée d'hydrogénocarbonate de sodium ; on agite. On obtient un dégagement gazeux. Après décantation on observe à nouveau deux phases ; on élimine la phase aqueuse.

- 10) Quel est le rôle de l'hydrogénocarbonate de sodium ? Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'ion hydrogénocarbonate et l'acide acétique.

Etape 4 : La phase organique, extraite, est séchée sur du sulfate de magnésium anhydre, puis filtrée.

- 11) Dans l'étape 4 du protocole, on sèche la phase organique sur sulfate de magnésium. Ecrire l'équation de la réaction.
- 12) Pourquoi est-il important d'éliminer l'eau avant de procéder à la distillation ?

Pour obtenir de l'acétate de butyle **pur** on procède à une distillation fractionnée du filtrat. On recueille ainsi 17g d'acétate de butyle.

- 13) Faire un schéma du montage de distillation

Etude du mélange réactionnel et du rendement de l'opération.

- 14) Quelles sont les quantités de matière (nombres de moles) d'acide acétique et de butan-1-ol introduites ?
- 15) Déterminer le réactif limitant de la réaction
- 16) Calculer le rendement de la réaction.

Données :

Réactifs ou produits	Masse molaire en g/mol	Masse volumique en g/mL	Température de fusion	Température d'ébullition à la pression normale
Butan-1-ol	74	0,8	-90°C	117,5°C
Acide acétique	60	1,05	-77°C	117,9°C
Ethanoate de butyle	116	0,88	-77°C	126,5°C



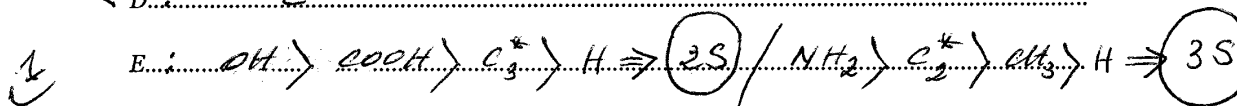
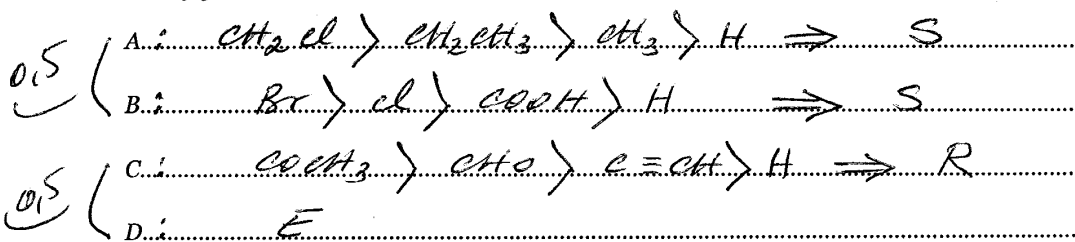
Nom et Prénom :

1

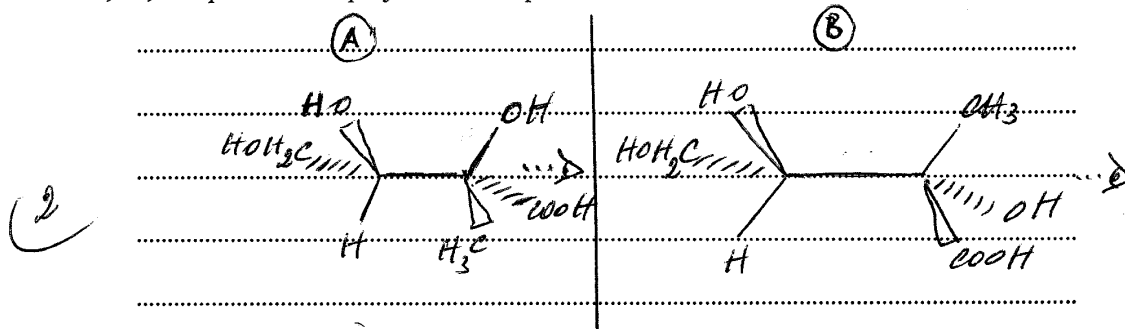
Epreuve de TP chimie organique SMC3 / Janvier 2012

I) STEREOCHIMIE

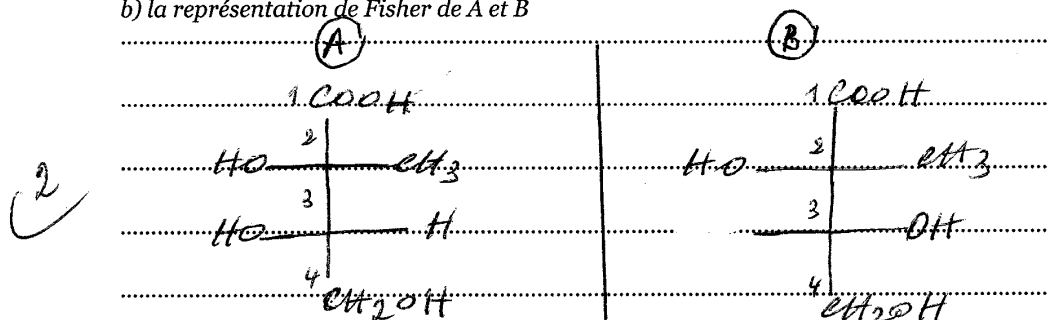
1) la configuration (R,S,Z,E) des molécules ABCDE



2) a) la représentation projective correspondante de A et B



b) la représentation de Fisher de A et B

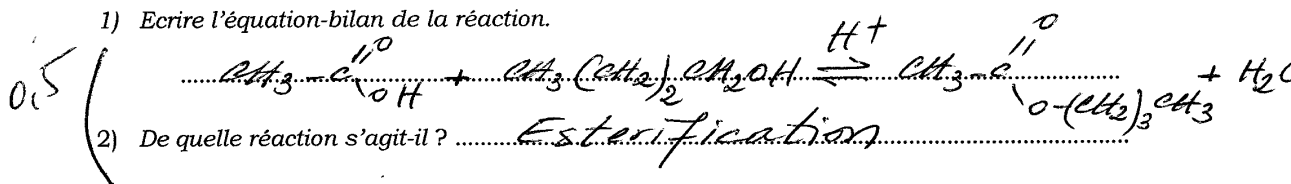


c) la relation stéréochimique qui existe entre les deux composés :

1 (diastéréoisomères)

II) SYNTHÈSE DE L'ACÉTATE DE BUTYLE

1) Ecrire l'équation-bilan de la réaction.



- 3) Indiquer les caractères généraux des réactions de ce type.

0,5 lente, limitée, athermique

Protocole expérimental.

- 4) Faire un schéma avec légende du montage du chauffage à reflux.

0,5 schéma avec légende

- 5) Quel est l'intérêt d'un chauffage à reflux du mélange réactionnel ?

0,5 * \rightarrow vitesse de la réaction
 0,5 * conservation du volume du mélange réactionnel

- 6) Quel est le rôle de l'acide sulfurique ? des grains de pierre ponce ?

0,5 - catalyseur de la réaction
 0,5 - pierre ponce \rightarrow pour réguler le chauffage

Etape 2 :

- 7) Dans l'ampoule à décanter utilisée lors de l'étape 2 du protocole, quelles sont les espèces présentes dans les phases aqueuse et organique ?

0,5 ϕ organique : acide acétique ; n-BuOH ; ester

0,5 ϕ aqueuse : CH_3COOH ; H_2SO_4 ; n-BuOH ;

- 8) Faire un schéma de l'ampoule et préciser les positions des deux phases. Justifier

0,5 - schéma
 0,5 - ϕ organique (en-dessus) ; ϕ aq (en-dessous)

- 9) Pourquoi ajoute-t-on de l'eau salée avant la première décantation ?

0,5 L'ajout de l'eau salée constitue un relargage
 \rightarrow densité de la ϕ aqueuse \rightarrow séparation meilleure des 2 phases.

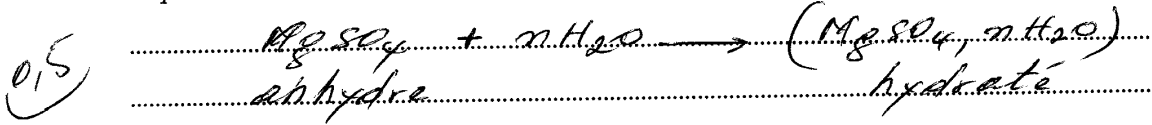
Etape 3 :

- 10) Quel est le rôle de l'hydrogénocarbonate de sodium ? Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre l'ion hydrogénocarbonate et l'acide acétique.

0,5 - neutraliser H_2SO_4 et CH_3COOH (en excès)
 0,5 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{CO}_3$
 $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

Etape 4 :

- 11) Dans l'étape 4 du protocole, on sèche la phase organique sur sulfate de magnésium. Ecrire l'équation de la réaction.



- 12) Pourquoi est-il important d'éliminer l'eau avant de procéder à la distillation ?

0,5 pour éviter la réaction d'hydrolyse.

- 13) Faire un schéma du montage de distillation

0,5 schéma

Etude du mélange réactionnel et du rendement de l'opération.

- 14) Quelles sont les quantités de matière (nombres de moles) d'acide acétique et de butan-1-ol introduites ?

1
$$n_1 = \frac{m_1}{M_1} = \frac{P_1 \cdot V_1}{M_1} = \frac{1,05 \times 30}{60} = 0,53 \text{ mol}$$

1
$$n_2 = \frac{m_2}{M_2} = \frac{P_2 \cdot V_2}{M_2} = \frac{0,8 \times 23}{74} = 0,25 \text{ mol}$$

- 15) Déterminer le réactif limitant de la réaction

0,5 l'alcool (0,25 mol)

- 16) Calculer le rendement de la réaction.

2
$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 0,25 \times 18 = 4,5 \text{ g}$$

$$\text{Rdt} = \frac{17}{29} = 59\%$$

- 17) Quels sont les conditions expérimentales à réaliser pour augmenter le rendement de la réaction ?

0,5 * augmentation du nombre de moles de l'acide
 0,5 * éliminer l'eau formée au fur et à mesure de sa formation