

Nom et Prénom :

N° d'examen :

Université Hassan II de Casablanca
Faculté des Sciences Ain Chock
Casablanca

Département de Chimie
Filière SMP/S3
Année universitaire 2015/2016

Epreuve de Chimie Organique Générale -Rattrapage-
(Durée 1h30)

I- Exercice 1 (6 points)

Un acide carboxylique saturé **A** de formule générale $C_nH_{2n}O_2$ contient **53,3%** d'oxygène en masse.

1- Calculer la masse molaire de l'acide **A**.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2- Déterminer le nombre **n** et déduire la formule brute de cet acide.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3- Donner la formule semi développée et le nom systématique de l'acide carboxylique **A**.

.....
.....
.....

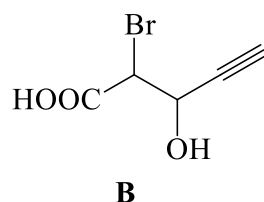
4- Donner la formule semi développée et le nom systématique de deux isomères de fonction de **A**.

.....
.....
.....
.....

Donnée : $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

II-Exercice 2 (10 points)

Soit le composé organique **B** suivant représenté sous sa formule simplifiée :



1- Nommer le composé **B** selon la nomenclature systématique.

.....
.....

2- Déterminer, en justifiant votre réponse, le degré d'insaturation α à partir de la structure de **B**.

.....
.....
.....

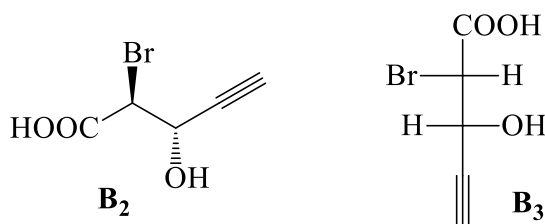
3- Noter le nombre de carbones asymétriques et déduire le nombre de stéréoisomères de configuration de **B**.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4- Représenter, selon Fischer, le stéréoisomère **B**₁ de configuration (**2R, 3R**) du composé **B**, et attribuer la nomenclature configurationnelle (*érythro* ou *thréo*) à ce stéréoisomère. Justifier votre réponse.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5- Pour chaque paire des stéréoisomères ci-dessous, indiquez la relation stéréochimique existante entre les stéréoisomères de la paire (identiques, énantiomères ou diastéréoisomères). Justifier vos réponses.



Paire 1

.....

.....

.....

.....

.....

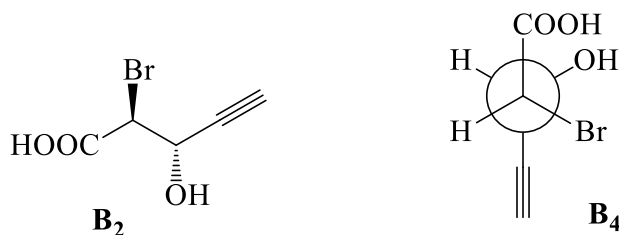
.....

.....

.....

.....

.....



Paire 2

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6- Quel est d'après les configurations absolues le stéréoisomère de **B** qui peut constituer un mélange racémique avec le stéréoisomère **B₁**. Justifier votre réponse.

.....

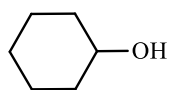
.....

.....

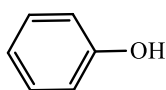
Donnée : $Z(H) = 1$; $Z(C) = 6$; $Z(O) = 8$; $Z(Br) = 35$

III- Exercice 3 (6 points)

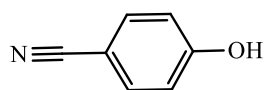
1- Classer par acidité croissante les composés représentés ci-dessous. Justifier clairement votre réponse.



(a)



(b)



(c)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

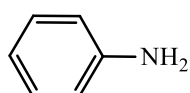
.....

.....

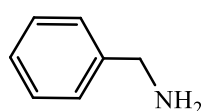
.....

.....

2- Indiquer en justifiant votre réponse l'amine la plus basique.



Aniline



Benzylamine

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Nom et Prénom :

N° d'examen :

Université Hassan II de Casablanca
Faculté des Sciences Ain Chock
Casablanca

Département de Chimie
Filière SMP/S3
Année universitaire 2015/2016

Epreuve de Chimie Organique Générale -Rattrapage-
(Durée 1h30)

I- Exercice 1 (6 points)

Un acide carboxylique saturé **A** de formule générale $C_nH_{2n}O_2$ contient **53,3%** d'oxygène en masse.

1-(2 points).

Pour une Formule brute $C_xH_yO_zN_t$ on a :

$$\frac{100}{M} = \frac{\%(\text{C})}{x.M_C} = \frac{\%(\text{H})}{y.M_H} = \frac{\%(\text{O})}{z.M_O} = \frac{\%(\text{N})}{t.M_N}$$

Le composé **A** est un acide carboxylique donc il contient **deux** atomes d'oxygène ces derniers représente un pourcentage massique de 53,3%.

$$\frac{100}{M} = \frac{\%(\text{O})}{2.M_O} \implies M = \frac{2.M_O}{\%(\text{O})} 100$$

$$\text{AN} \quad M = \frac{2 \times 16}{53,3} 100 = 60 \text{ g/mol}$$

2- (2 points).

La formule brute générale d'un acide carboxylique saturé est : $C_nH_{2n}O_2$

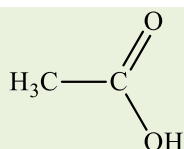
La masse molaire de **A** s'écrit sous la forme :

$$M = 12n + 2n + 2 \times 16 = 60$$

$$14n + 32 = 60 \implies n = 2$$

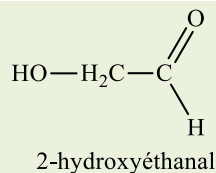
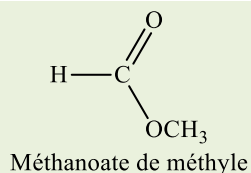
La formule brute de l'acide **A** est : **$C_2H_4O_2$**

3- (1 points).



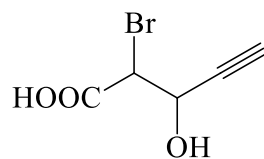
Acide éthanique

4- (1 points).



II-Exercice 2 (9 points)

Soit le composé organique **B** suivant représenté sous sa formule simplifiée :



1- (1 points).

Acide 2-bromo-3-hydroxypent-4-ynoïque

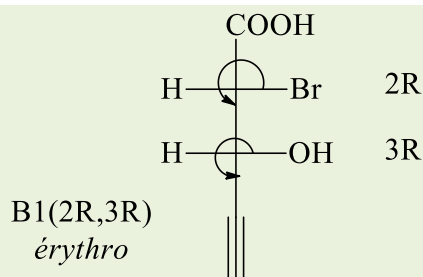
2- (1 points).

La molécule B présente une double liaison du groupement carbonyle de la fonction acide carboxylique (une insaturation) et une triple liaison (deux insaturation), la molécule présente donc 3 insaturation. $\alpha = 3$

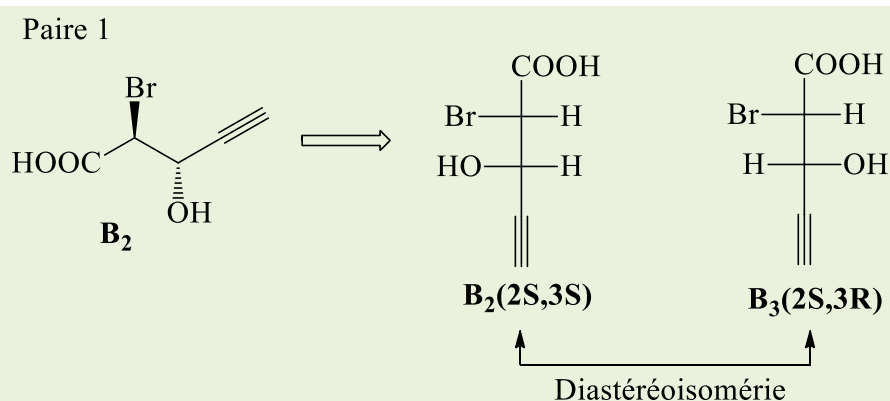
3- (1 points).

La molécule B comporte deux carbones asymétriques le carbone n°2 et le carbone n°3, avec l'absence d'un plan de symétrie la molécule B présente donc 4 stéréoisomères de configuration.

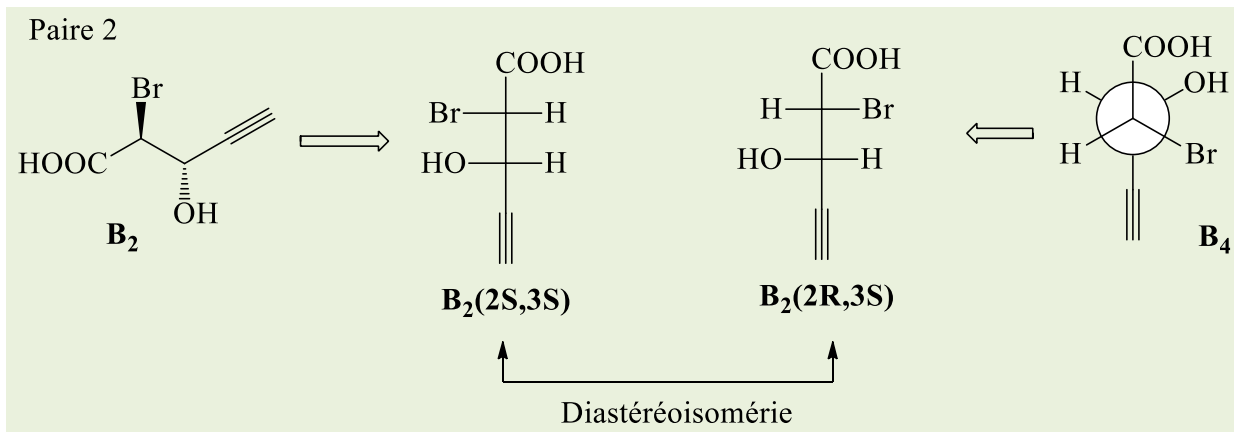
4- (2 points).



5- (1,5 points).



(1,5 points)



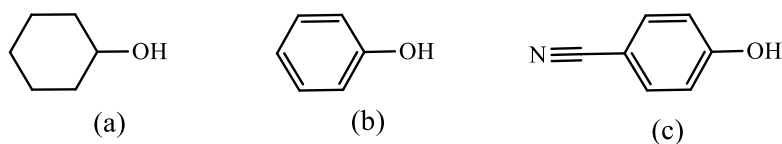
6- (1 points).

Un mélange racémique est mélange de deux énantiomères (deux stéréoisomères l'un est l'image de l'autre par rapport à un miroir plan et ne sont pas superposables, ils diffèrent par les configurations absolues de tous les carbones asymétriques). L'énantiomère du stéréoisomère B_1 de configuration (2R, 3R) est le stéréoisomère B_2 de configuration (2S, 3S).

Donnée : $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(Br) = 80 \text{ g/mol}$

III- Exercice 3 (5 points)

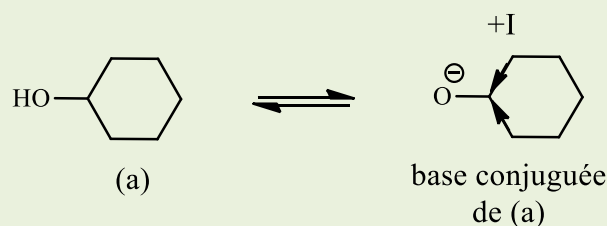
1- (3 points)



L'acidité d'un composé augmente avec la stabilité de la base conjuguée de ce composé.

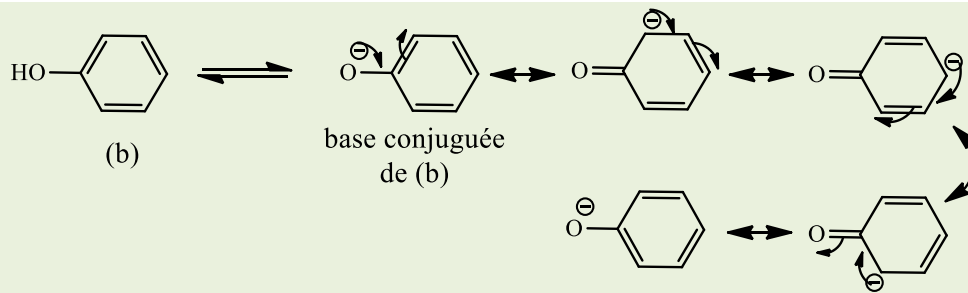
Stabilité de la base de (a)

L'effet inductif donneur du cyclohexane augmente la charge négative sur l'oxygène ce qui augmente la réactivité de la base conjuguée et diminue la stabilité de cette dernière.



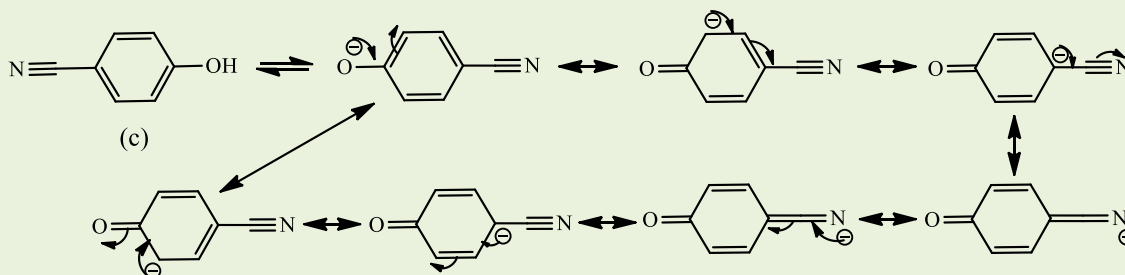
Stabilité de la base de (b)

Pour la base conjuguée de (b) on remarque que la charge négative sur l'atome d'oxygène est délocalisée dans le cycle aromatique par l'effet mésomère ce qui assure une grande stabilité à la base conjuguée de (b).

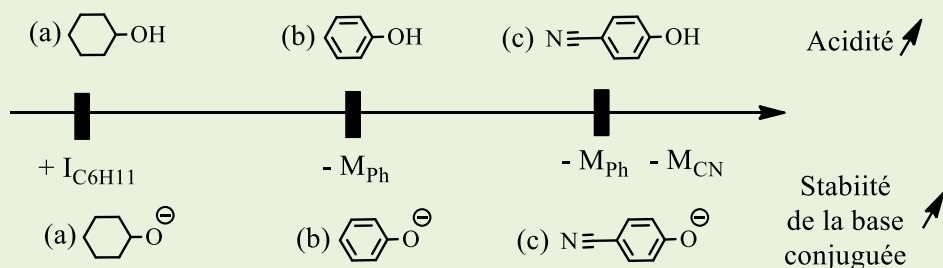


Stabilité de la base de (c)

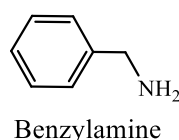
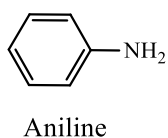
En plus de la délocalisation dans le cycle aromatique, la charge négative sur l'atome d'oxygène est délocalisée sur le groupement nitrile $C\equiv N$ qui est en conjugaison avec le cycle aromatique ce qui augmente la stabilité de la base conjuguée de (c) par rapport à celle de (b).



Conclusion

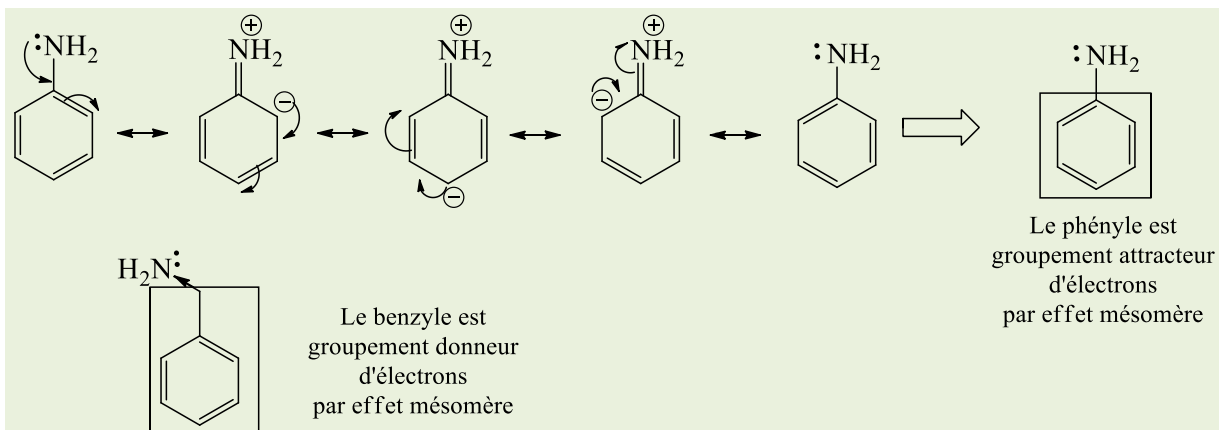


2- (2 points).



La basicité des amines est due à la présence d'un doublet libre sur l'atome d'azote.

Un groupement donneur d'électron augmente la densité électronique sur l'atome d'azote ce qui entraîne une augmentation de la basicité de l'amine, par contre un groupement attracteur d'électron diminue la densité électronique sur l'atome d'azote ce qui diminue la basicité de l'amine.



Pour l'aniline le doublet libre de l'azote participe à la conjugaison avec le cycle aromatique ce qui se traduit par une délocalisation de cette charge et par conséquent la diminution de la basicité de l'aniline. Pour la benzylamine la densité électronique est localisée sur l'atome de l'azote (pas de conjugaison avec le cycle aromatique), cette densité est augmentée avec l'effet inductif donneur du groupement benzyle.

Conclusion :

La benzylamine est plus basique que l'aniline.