

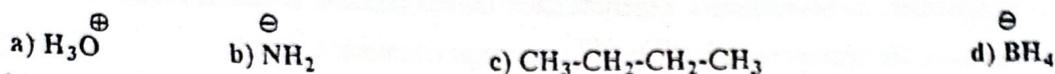


Epreuve de chimie organique – année universitaire 2014/2015

TCS – Semestre 3 – Session rattrapage – Durée: 1h 30min

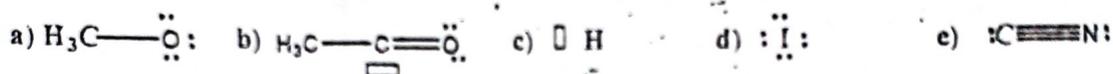
Exercice I

1) a) Donner le caractère électrophile, nucléophile, ou ni l'un ni l'autre, conféré aux structures suivantes:



b) Mettre en évidence dans le cas possible les centres électrophiles et les centres nucléophiles de ces structures.

2) a) Indiquer la charge éventuelle de chacun des réactifs ou intermédiaires réactionnels suivants, sachant que les électrons autour des atomes sont tous représentés :

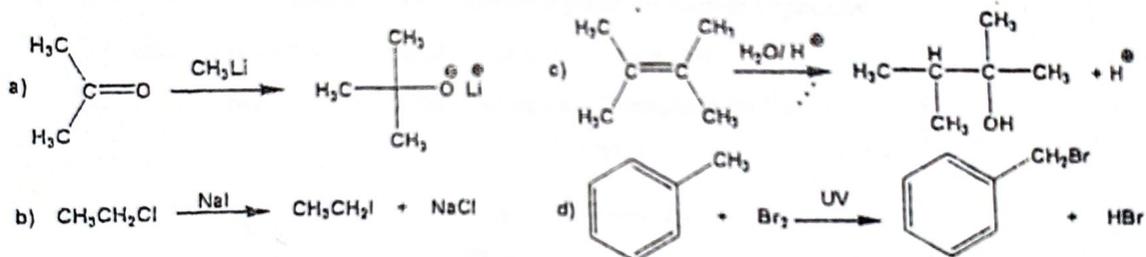


b) Classifier ces réactifs en tant que nucléophile ou électrophile

Exercice II

1) Citer quatre différents types de réactions chimiques qu'on peut rencontrer?

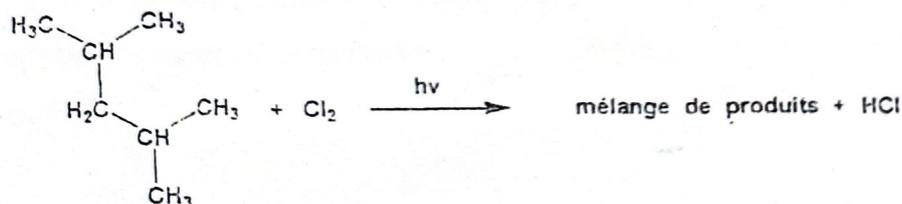
2) A quel type de réactions, correspond chacune des équations bilan suivantes ?



Pour les réactions a et b, indiquer le caractère électrophile, nucléophile éventuel de chacun des réactifs mis en œuvre.

Exercice II

Une réaction de monochloration radicalaire est réalisée sur le 1,4-diméthylpentane suivant et conduit à un mélange de produits.





Epreuve de chimie organique – année universitaire 2014/2015

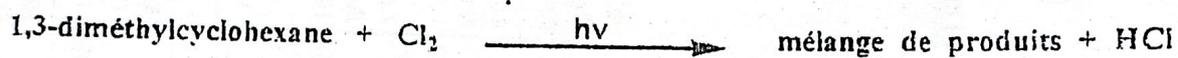
TCS – Semestre 3 – Session normale – Durée: 1h 30min

Exercice I

- 1- Citer trois intermédiaires réactionnels et discuter leur stabilité
- 2- Comment peut-on distinguer entre:
 - Solvant polaire et solvant apolaire
 - Solvant polaire protique et solvant polaire aprotique
 - Donner un exemple pour chaque cas?

Exercice II

Une réaction de monochloration radicalaire est réalisée sur le 1,3-diméthylcyclohexane suivant et conduit à un mélange de produits.



- 1- Quels sont les différents types de réactions chimiques qu'on peut rencontrer?
- 2- a) Représentez en formule semi-développée tous les produits monochlorés issus de la chloration radicalaire du 1,3-diméthylcyclohexane.
b) Calculer les pourcentages théoriques des composés obtenus
c) Calculer les pourcentages expérimentaux de ces produits si Les vitesses de substitution relatives des hydrogènes H^I , H^{II} et H^{III} sont respectivement: 1, 4 et 5.
d) Quelle particularité structurale présente le produit de départ ? qu'induit cette particularité sur le nombre de stéréo-isomères ?
- 3) Représentez en formule simplifiée tous les produits monochlorés issus de la chloration radicalaire du méthylbenzène.

Exercice III

- 1- Classer les composés suivants par ordre de basicité décroissante, en justifiant votre réponse



- 2- Classer les composés suivant par ordre d'acidité croissante, en justifiant votre réponse
 CF_3COOH , CH_3COOH , CHCl_2COOH , CHBr_2COOH , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, CHF_2COOH ,
 CBr_3COOH , CH_2ClCOOH , CH_2BrCOOH , CCl_3COOH , CH_2FCOOH



Epreuve de chimie organique – année universitaire 2014/2015

TCS – Semestre 3 – Session rattrapage – Durée: 1h 30min

- 1) a) Représentez en formule semi-développée le produit monochloré issu de la chloration radicalaire du 1,4-diméthylpentane.
 - b) Calculez les pourcentages théoriques des composés obtenus.
 - c) Calculez les pourcentages expérimentaux de ces produits si les vitesses de substitution relatives des hydrogènes Hⁱ, Hⁱⁱ et Hⁱⁱⁱ sont respectivement: 1, 4 et 5.
 - d) A votre avis qu'en serait-il de la sélectivité de la réaction si du dibrome (Br₂) était utilisé.
- 2) Représentez en formule simplifiée tous les produits monochlorés issus de la chloration radicalaire du méthylbenzène.

Periodic table of elements
with atomic masses / u

1 H 1.01																	2 He 4.00
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc 98.91	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.76	52 Te 127.60	53 I 126.90	54 Xe 131.29
55 Cs 132.91	56 Ba 137.3	57-71	72 Hf 178.49	73 Ta 180.95	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.19	83 Bi 208.98	84 Po 208.98	85 At 209.99	86 Rn 222.02
87 Fr 223	88 Ra 226	89-103	104 Rf 261	105 Db 262	106 Sg 263	107 Bh 264	108 Hs 265	109 Mt 268	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
			57 La 138.91	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm 144.92	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
			89 Ac 227	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 262

Exercice I

- 1) Décrire brièvement les trois types d'hybridation
- 2) Donner la structure de Lewis, la forme résonnante en indiquant l'état d'hybridation des atomes (B et N) des entités suivantes:



Exercice II

Nommer les composés suivants selon la nomenclature systématique (IUPAC), en précisant le type d'écriture des formules: a), b) et c)



Exercice III

- On considère le composé (A) suivant: (A) CH₂(OH)CH(OH)CH(OH)COOH
- 1) Donner le nom du composé (A) en nomenclature systématique.
 - 2) Indiquer l'état d'hybridation des atomes de carbone du composé (A).
 - 3) Quelle relation d'isomérisie existe-t-il entre des composés (A) et (B)?
(B) CH(OH)₂CH(OH)CH(OH)CHO
 - 4) Le composé (A) est-il chiral? oui non. Justifier votre réponse.
 - 5) Combien de stéréoisomères peut-on envisager pour le composé (A)?
 - 6) Représentez les stéréoisomères en précisant la configuration R ou S des centres asymétriques de (A). Justifier votre réponse.
 - 7) Déterminer les relations stéréochimiques qui existent entre eux (énantiomères, diastéréoisomères) de (A).
 - 8) Donner le nom de chaque stéréoisomère de (A) la projection de Fischer correspondante.
 - 9) Représenter les différents conformères de stéréoisomère (2R, 3S) de (A) en projection de Newman selon l'axe d'observation C(2)-C(3). donner le conformère le plus stable en justifiant votre réponse.

Exercice I

- 1) Donner la structure de Lewis, la forme résonnante en indiquant l'état d'hybridation des atomes (C, N et S) des entités suivantes:



Exercice II

Nommer les composés suivants selon la nomenclature systématique (IUPAC):



Exercice III

1) Questions de cours

- 1) Que signifie le terme « isomérisie »?
- 2) Quels sont les différents types d'isomérisie plane en chimie organique?
- 3) Que signifie le terme « chiralité »? donner un exemple.
- 1D) On considère le composé (A) suivant représenté en Fischer:

$$\begin{array}{c} \text{CHO} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{Cl} \\ | \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$$

(A)
- 1) Donner le nom du composé (A) en nomenclature systématique
- 2) Indiquer l'état d'hybridation des atomes de carbone du composé (A).
- 3) Combien de stéréoisomères peut-on envisager pour le composé (A)?
- 4) Présenter les différents couples d'énantiomères de (A).
- 5) Présenter le composé (A) en projective.

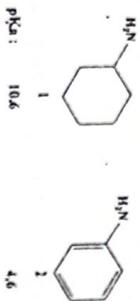
Contrôle N° 2 de chimie organique I

(Durée: 1h 30 min)

Exercice I

Comparer la basicité de la cyclohexylamine **1** et de l'aniline **2**

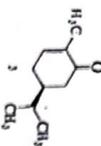
4 Points



Exercice II

La (+) camphor **3** présente la structure suivante :

7 Points



- 1) Nommer le composé **3** selon la nomenclature systématique (UICPA)
- 2) Donner avec précision la signification du signe (+)
- 3) Quelle est la configuration absolue du carbone C-5. Justifier votre réponse en précisant l'ordre de priorité des substituants
- 4) La double liaison éthylénique est-elle Z ou E ? Justifier votre réponse en précisant l'ordre de priorité des substituants

Exercice III

9 Points

On considère le composé **4** suivant :



4

- 1) Donner le nom du composé **4** en nomenclature systématique
- 2) Combien de stéréoisomères peut-on envisager pour ce composé? Représentez et nommez les avec les stéréo-descripteurs R et S ensuite déterminer les relations stéréochimiques qui existent entre eux (énantiomère, diastéréoisomères).
- 3) Donner les projections de Fischer et de Newman du stéréoisomère (2S, 3R).
- 4) Donner les isomères possibles de **4** possédant un seul carbone asymétrique en gardant la même chaîne principale. Représenter en projection de Fischer les stéréoisomères de configuration S.

Fin de l'épreuve

Contrôle n° 1 de chimie organique I

(Durée: 1h 30 min)

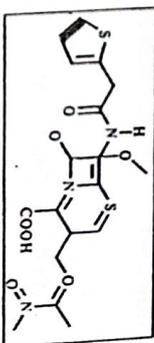
Exercice I

Question 1:

- Donner un exemple de structure formé uniquement d'hydrogène et des atomes suivants :
- a- un oxygène hybride (sp^2), un carbone hybride (sp^3) et un carbone hybride (sp)
 - b- deux carbones dont un carbone est hybride (sp) et un azote
 - c- quatre carbones dont deux sont hybridés (sp)

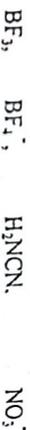
Question 1:

Rechercher les 7 anomalies présentes sur le dessin de la structure présentée ci-dessous :



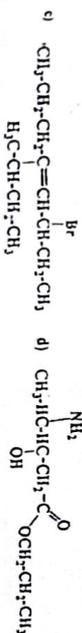
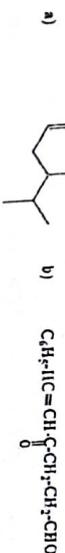
Exercice-II

- 1) Donner la représentation de Lewis complète des composés ci-dessous.
- 2) Déterminer leurs formes géométriques.
- 3) Indiquer l'état d'hybridation de l'atome central.



Exercice III

Question I. Nommer les composés suivants selon la nomenclature systématique (UICPA)



Exercice III

L'analyse élémentaire de 5 mg d'un acide X ($C_xH_yO_zBr$) a donné 4,312 mg de CO_2 et 1,47 mg de H_2O .

- 1) Calculer les pourcentages en carbone et en hydrogène.
- 2) Sachant que la densité de vapeur par rapport à l'air de X est 5,275 déterminer les pourcentages en oxygène et brome (la masse de Br : 80).
- 3) Déterminer la formule brute de X.
- 4) Ecrire tous les isomères de X.

Bonne chance



Exercice 1.

1) Questions de cours (17pts)

a) Un système est dit conjugué lorsque:

- Deux liaisons multiples sont séparées par une simple:



- Un doublet libre - une liaison multiple:



- Un orbital vide - une double liaison:



- Un doublet libre - un orbital vide:



- Un radical - une liaison multiple:



Il faut toujours respecter la neutralité de la molécule. Pour une molécule de départ neutre, toutes les formes mésomères doivent être globalement neutre (autant de charges plus que de charges moins)

b) Pour une amine R-NH₂, plus R est donneur d'e⁻ (effet +I), plus la densité de charge sur l'azote (centre basique) est importante et plus la base est forte.

La basicité d'une molécule (selon Lewis) est liée à la présence d'un doublet électronique sur le centre en question (azote). Plus ce doublet est disponible plus la base est forte.



- Le doublet de l'azote entre en conjugaison avec le noyau aromatique, le doublet de l'azote n'est pas disponible



- Le doublet de l'azote est disponible, ce composé sera le plus basique des deux donc la base est forte.



c) Comparer l'acidité des composés suivants CF₃COOH et CH₃COOH

Un acide carboxylique se transforme en milieu aqueux en sa base conjuguée selon l'équilibre suivant:

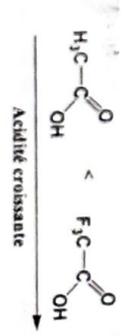


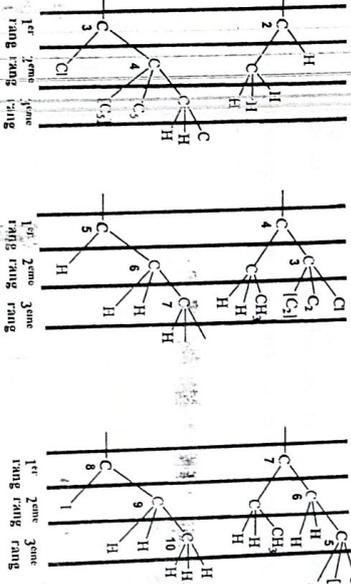
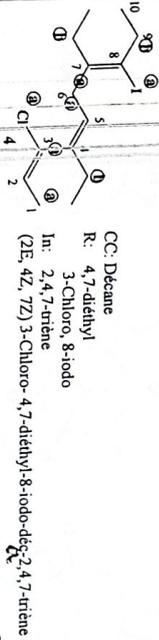
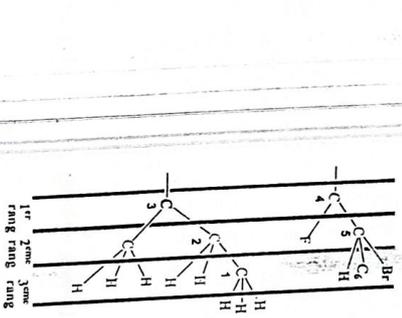
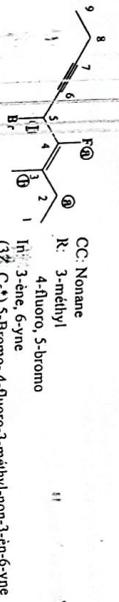
Plus la base conjuguée est stable, plus l'acide est fort. La base est stabilisée par un effet inductif attracteur qui diminue la densité de charge sur l'oxygène.



L'acidité est d'autant plus forte que l'atome de F est proche du groupement acide. L'effet attracteur inductif du fluorure diminue la densité électronique au niveau du groupement carboxylique.

Le proton partira plus facilement que l'effet -I sera plus fort. Le proton partira plus facilement que l'effet +I sera plus fort.





Exercice II.

1) On considère le composé 5 suivant: HOOC-CH(OH)-CH(OH)-COOH (7/15)

a) Donner le nom trivial du composé 5.

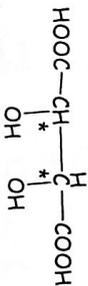


Acide tartrique (ou acide 2,3-dihydroxybutane-di-oïque)

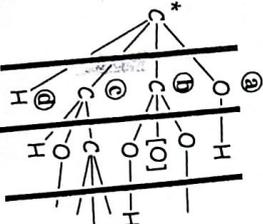
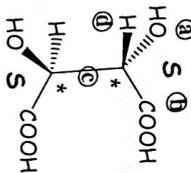
b) Représenter dans l'espace et en projection de Fischer les stéréoisomères possibles de 5 en précisant les configurations absolues des carbones asymétriques. Sont-ils optiquement actifs.

Les stéréoisomères de l'acide tartrique:

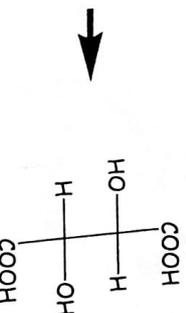
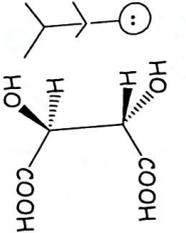
- Formules Moléculaire : C4H6O6
- Formule semi-développée:



Configuration absolue:

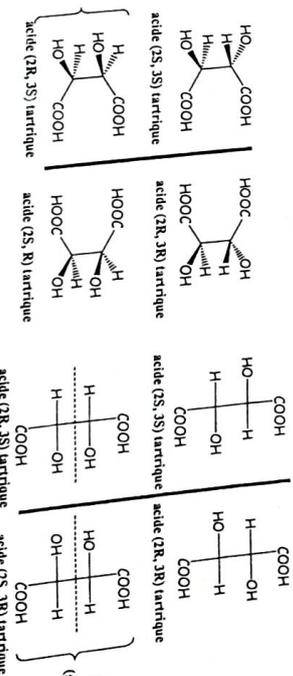


Projection de Fischer:



acide (2S, 3S) tartrique

acide (2S, 3S) tartrique



Plan de symétrie: composé méso
 (sans action sur la lumière polarisée)

