

Biologie Maroc



SCIENCES



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

Note : Prière de noter que les corrigés et les solutions des TD et Examens peuvent être fausses, et que Biologie Maroc n'a aucune responsabilité.

Prière de faire vos recherches ou consulter vos profs.

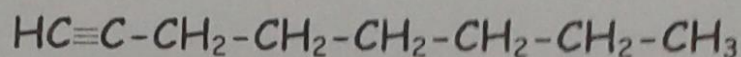


Filière : SVI-S3

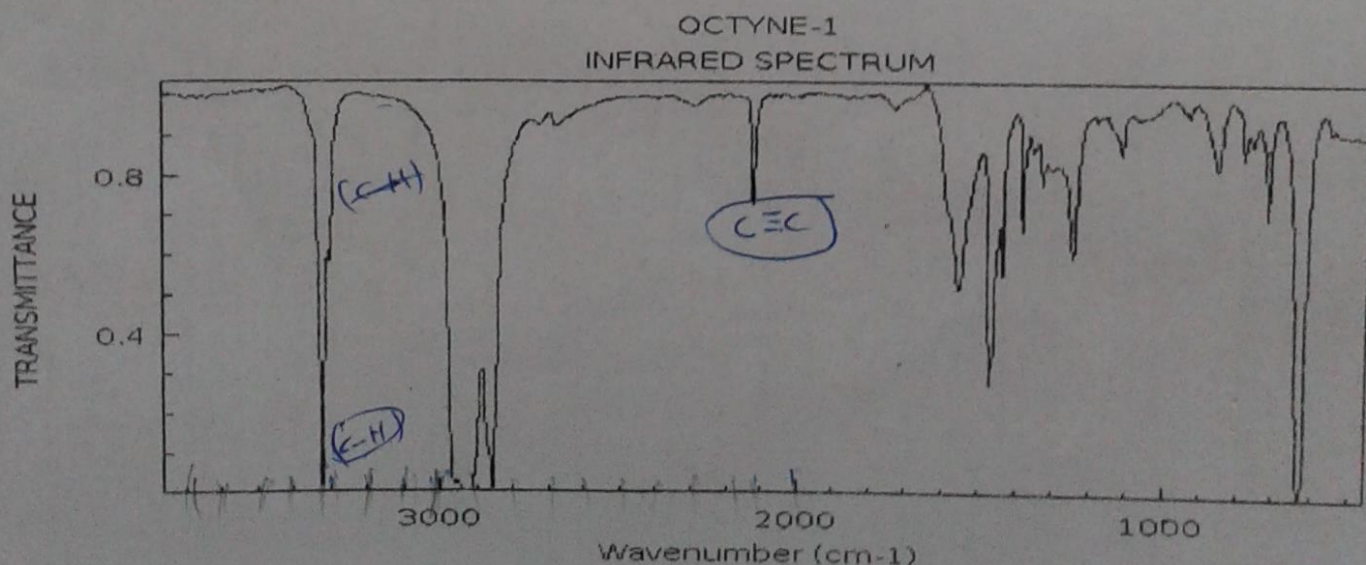
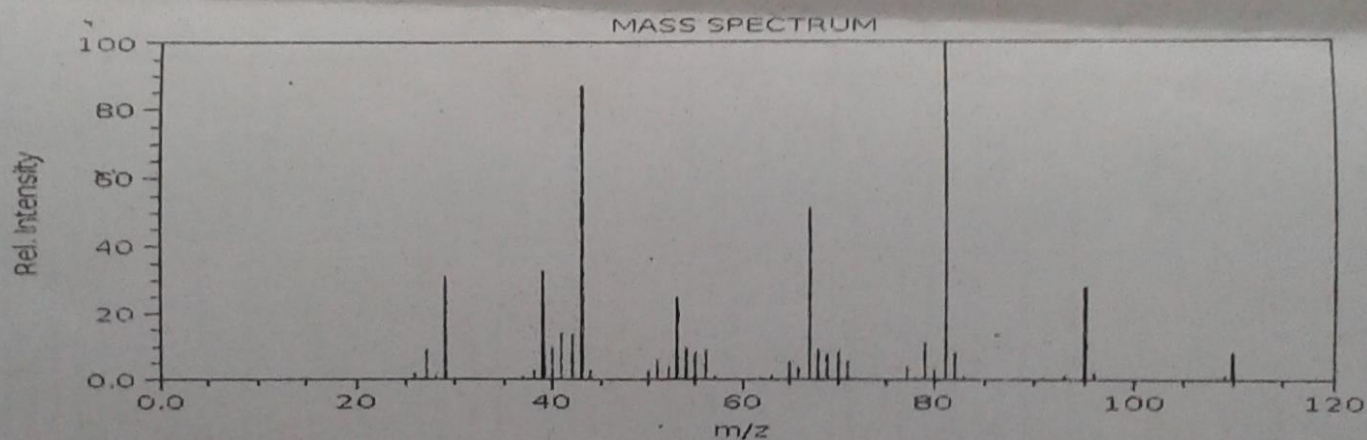
Session d'Automne : 23-01-2015

Module: Biophysique (Techniques spectroscopiques d'analyse) -45 min-

La figure ci-dessous présente les spectres de masse par impacte électronique (SM-IE) et celui d'Infrarouge (IR) de l'Octyne-1:

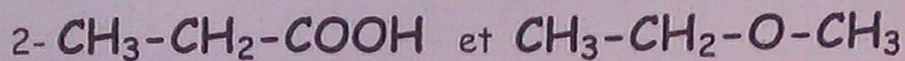
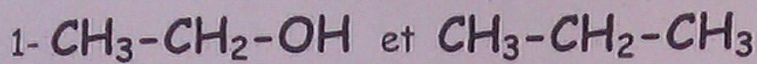


1. Donnez la valeur numérique de l'abscisse du pic moléculaire et celle du pic de base.
2. On admet pour simplifier que les coupures se font principalement entre deux atomes de carbone de la molécule. Attribuez le fragment qui correspond le mieux à chaque valeur dont l'intensité est supérieure à 20%.
3. Donnez les valeurs des bandes des vibrations de valence en IR des groupements fonctionnels caractéristiques de l'Octyne-1.

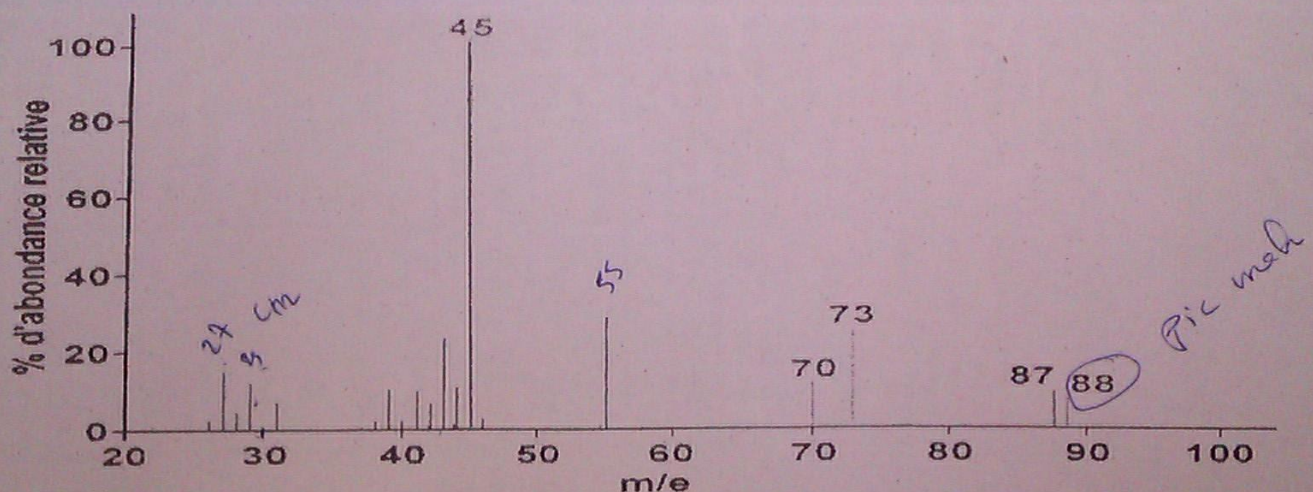


Rattrapage du Module: Biophysique (Techniques spectroscopiques d'analyse)

Exercice I : Indiquer de quelle manière se distinguent en spectrométrie infrarouge IR les composés des couples suivants : préciser les bandes caractéristiques attendues pour chacun d'eux :



Exercice II : On donne le spectre de masse du 2-pentanol de formule semi-développée $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ et de formule brute $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$:



1. Vérifier, par un calcul, la valeur numérique de l'abscisse du pic moléculaire du spectre de masse de la 2-pentanol.

2. Le pic d'abscisse 73 correspond à un fragment représenté par $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}$. À quelle abscisse apparaît le fragment complémentaire à celui-ci ?

3. On admet pour simplifier qu'une coupure se fait principalement entre deux atomes de carbone de la molécule. Désigner sur la formule semi-développée de la molécule de 2-pentanol le fragment le plus abondant.



Filière : SVI-S3

serie S

2015-2016

Module: BIOPHYSIQUE

Techniques spectroscopiques d'analyse

(Spectrométrie IR)

Exercice 1 :

L'absorption « normale » de **O-H** (sans liaison hydrogène) apparaît à environ 3600 cm^{-1} .

- Quelle est la masse réduite (μ) de **O-H** ?
- Qu'arrive-t-il à la masse réduite lorsqu'on double successivement la masse atomique de chaque atome, c.à.d. quelles sont les valeurs de μ pour **O-D** et pour **S-H** ?

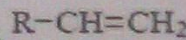
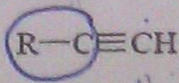
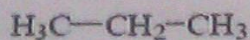
$$\begin{aligned} 20 &= S \\ 21 &= D \end{aligned}$$

Exercice 2 :

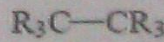
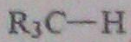
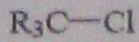
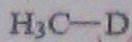
La position des bandes dépend de la force de la liaison (les liaisons fortes donnent des fréquences élevées).

- ❖ Proposez un classement des absorptions dans IR pour chaque famille. Justifiez votre réponse.

a) ν_{C-C}



b) ν_{C-X}



1

2

3

4

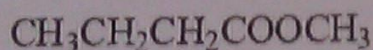
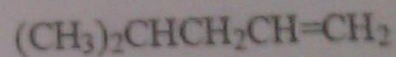
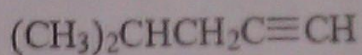
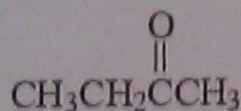
Exercice 3 :

L'acétone et le prop-2-én-1-ol ($\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH}$) sont des isomères.

❖ Comment pourriez-vous les différencier par spectroscopie IR ?

Exercice 4 :

En vous référant au tableau des absorptions infrarouges, indiquez quels peuvent être les absorptions IR caractéristiques des composés suivants :



Exercice 5 :

Comment utiliseriez-vous la spectroscopie IR pour différencier les composés isomères dans les paires ci-après ?

- a) Ethanol et oxyde de diméthyle.
- b) Cyclohexane et hex-1-ène.

Exercice 6 :

Quatre composés de formule brute $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$ ont les spectres IR donnés ci-dessous.

- 1) Combien y a-t-il de degrés d'insaturations dans $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$?
- 2) Quelles sont les structures des quatre composés ?

- a) IR : 1745 cm^{-1} .
- b) IR : 3300 cm^{-1} (large).
- c) IR : 1770 cm^{-1} .
- d) IR : 1720 et 1650 (intense) cm^{-1} .

SPECTROSCOPIE IR.

Fréquences d'absorption caractéristiques de quelques groupes fonctionnels en IR.			
Groupe	Fonction	Région en cm^{-1}	Intensité
C-H	Alcane	2965-2850	forte
	Alcène	3095-3010	moyenne
	Alcyne	3300 (approx)	forte
	Aromatiques	3150-3050	moyenne
	Aldéhyde	2900-2820	faible
C-C	Alcane	700-1200 (inutilisable)	
C=C a)	Alcène	1680-1620	variable
	Aromatiques	1600-1475	variable
$\text{C}\equiv\text{C}$ a)	Alcynes	2250-2100	moyenne
C=O a)	Anhydride	1850-1800	forte
	Ester	1750-1730	forte
	Aldéhyde	1740-1720	forte
	Cétone	1725-1705	forte
	Acide COOH	1725-1700	forte
	Amide	1700-1630	forte
C-O	Alcool, acide, ester		
	éther	1300-1000	forte
O-H	Alcool	3600	
	libre (monomère)	3650-3590	variable et fine
	associé liaisons H	3400-3200	forte et large
	Acide COOH	3300-2500	large
N-H	Amine I, II et amide	3500 b)	moyenne
$\text{C}\equiv\text{N}$ a)	Nitrile	2260-2240	moyenne

a) Non conjugué. La conjugaison avec une liaison multiple abaisse la fréquence de 30 cm^{-1} environ.
b) Valeur abaissée par liaison hydrogène.

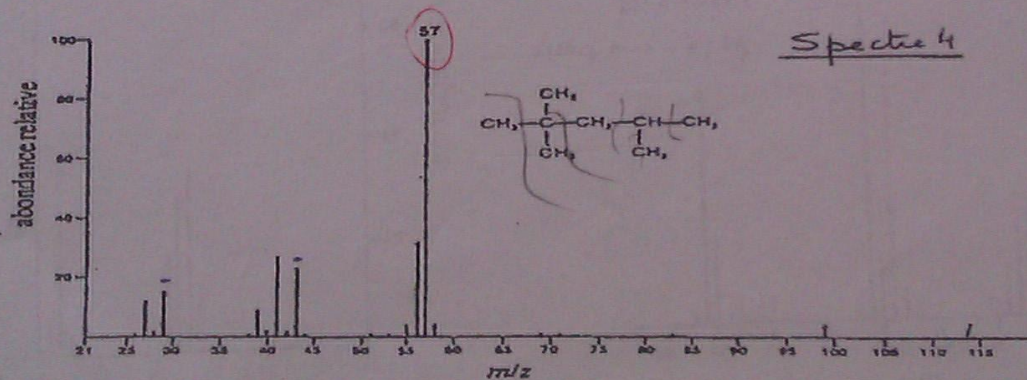
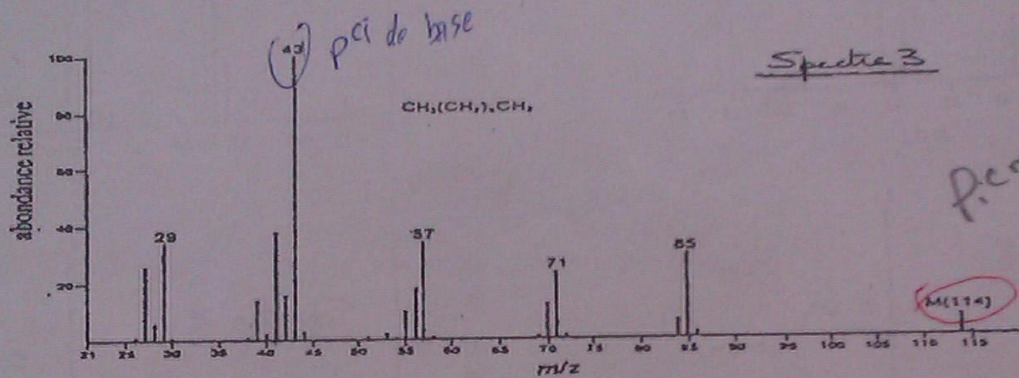
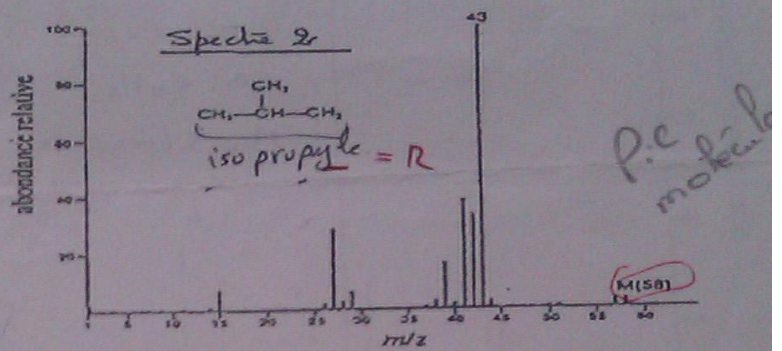
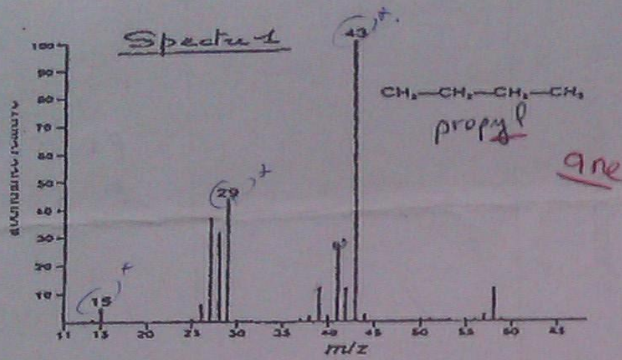
Techniques spectroscopiques d'analyse

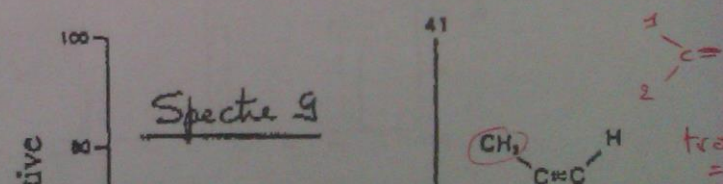
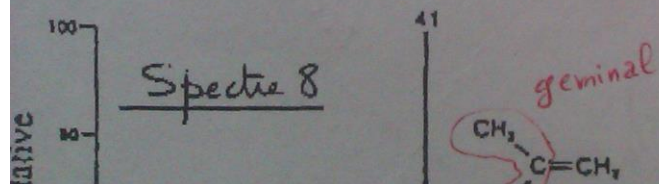
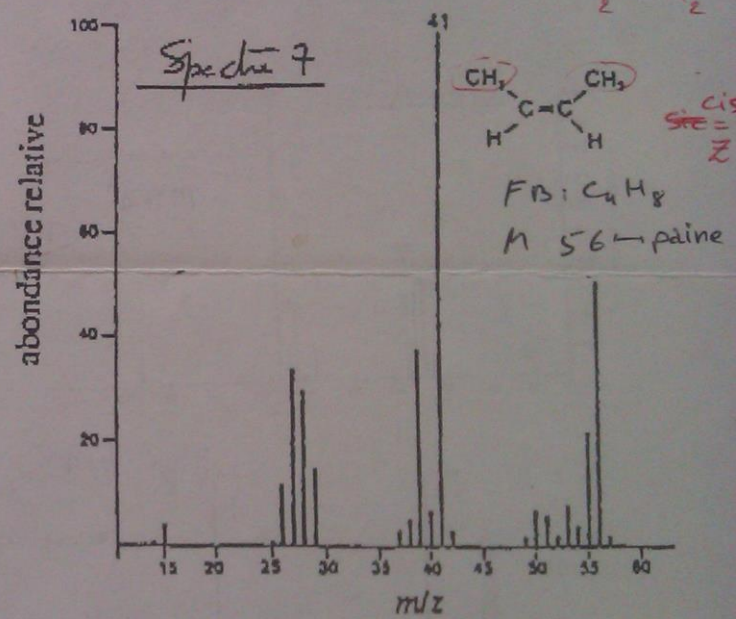
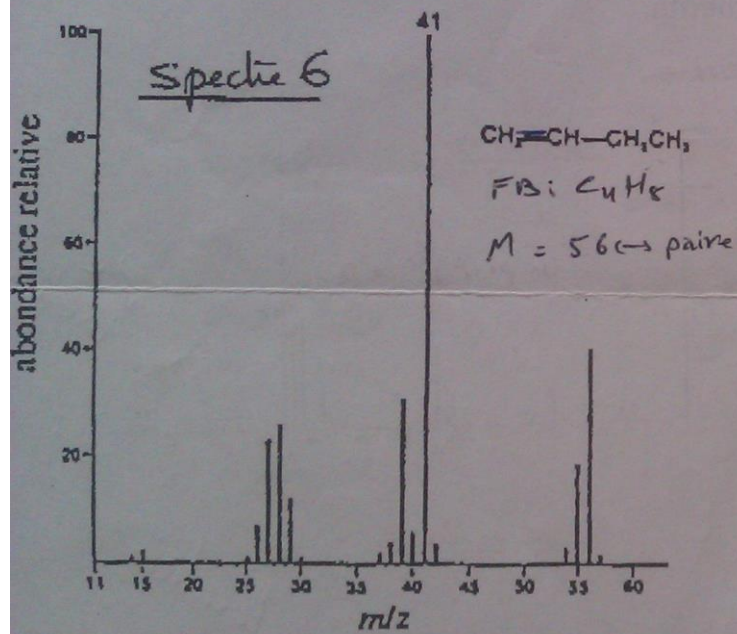
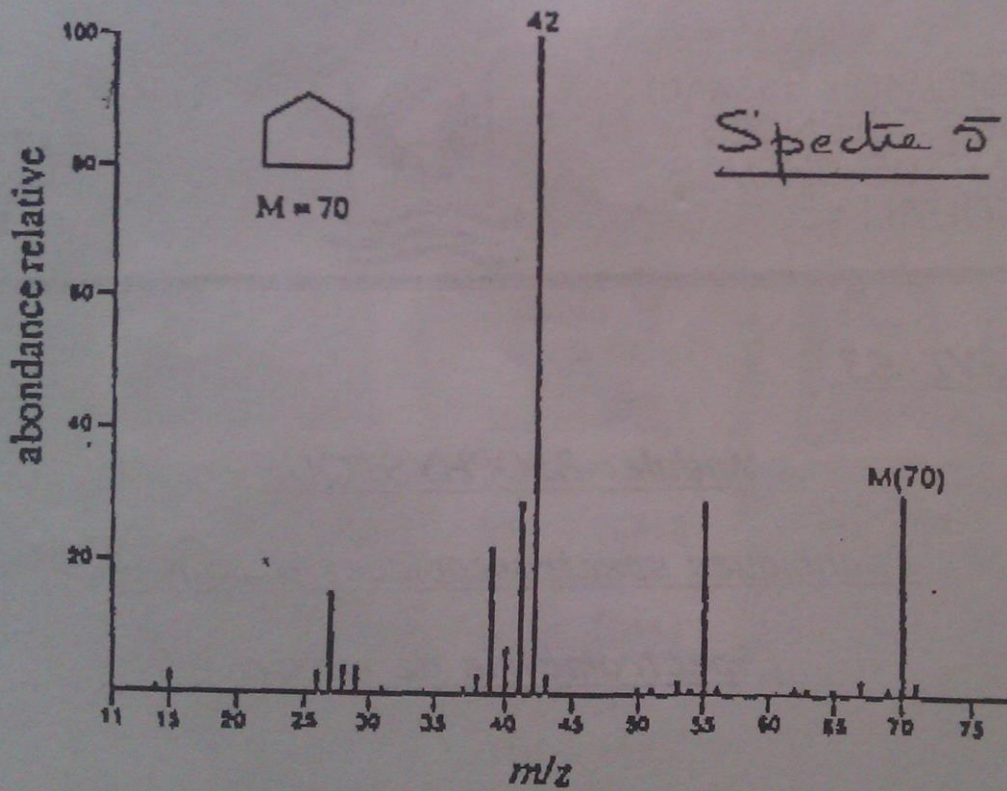
(Spectrométrie de masse)

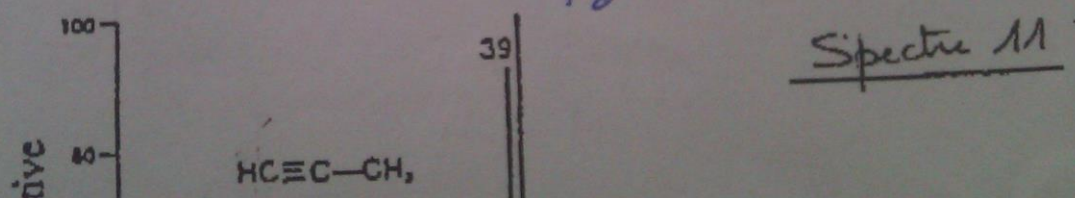
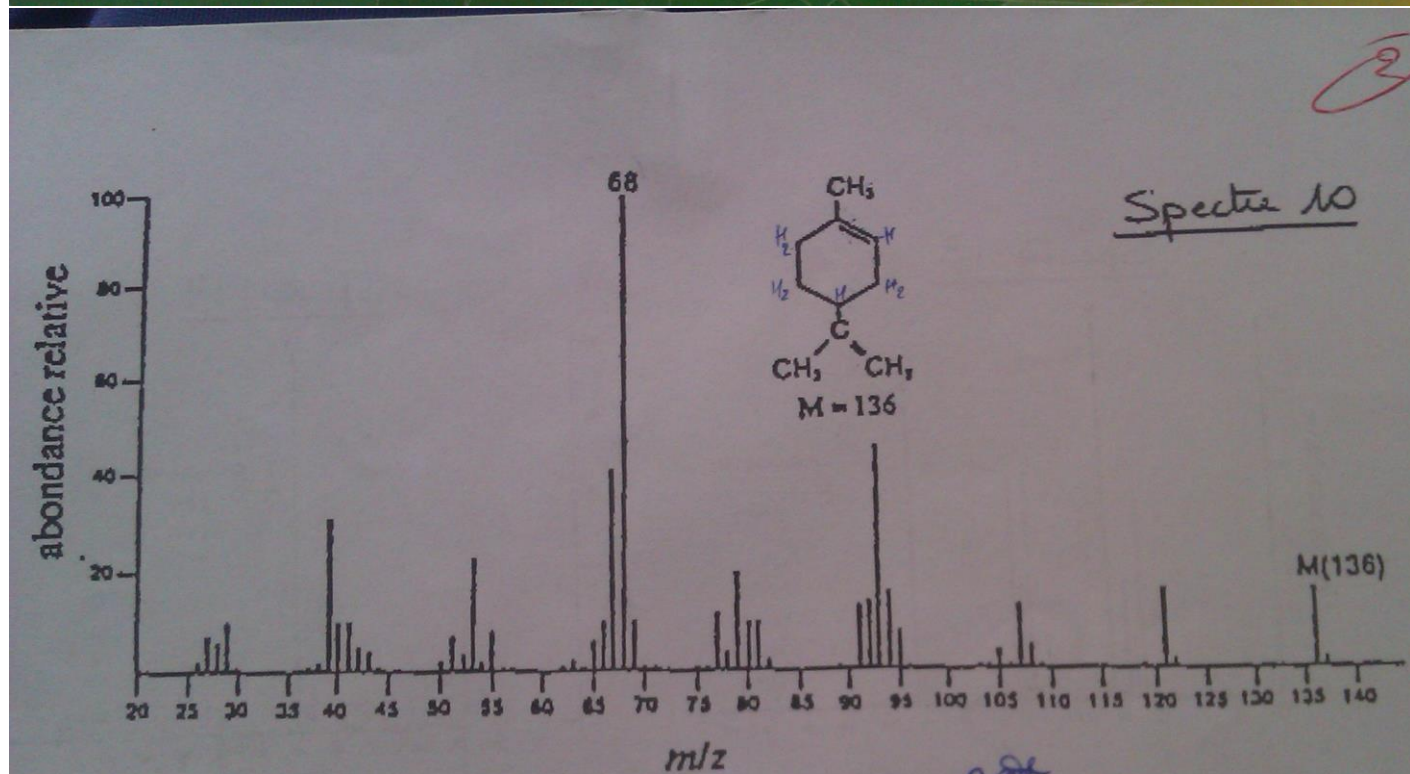
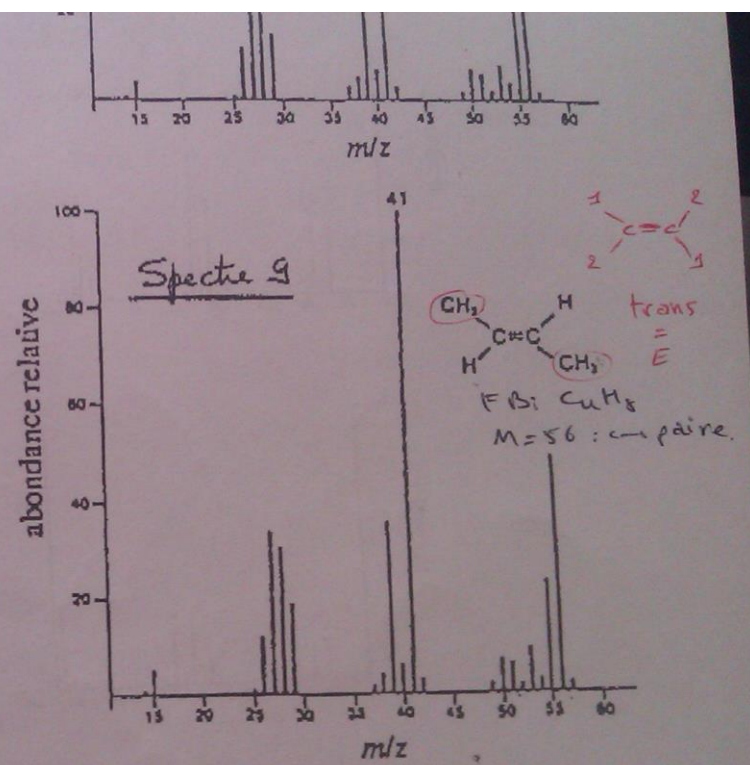
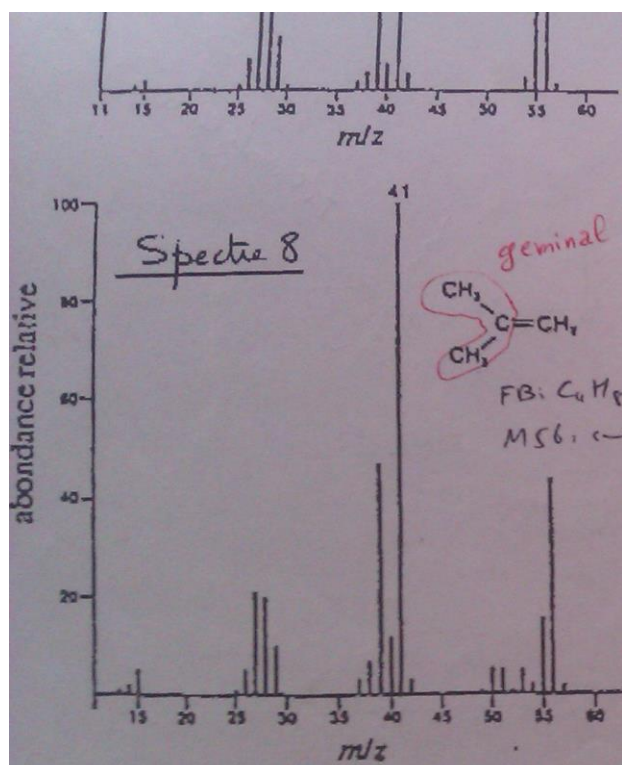
On donne les spectres de masse par Impact électronique des composés ci-dessous.

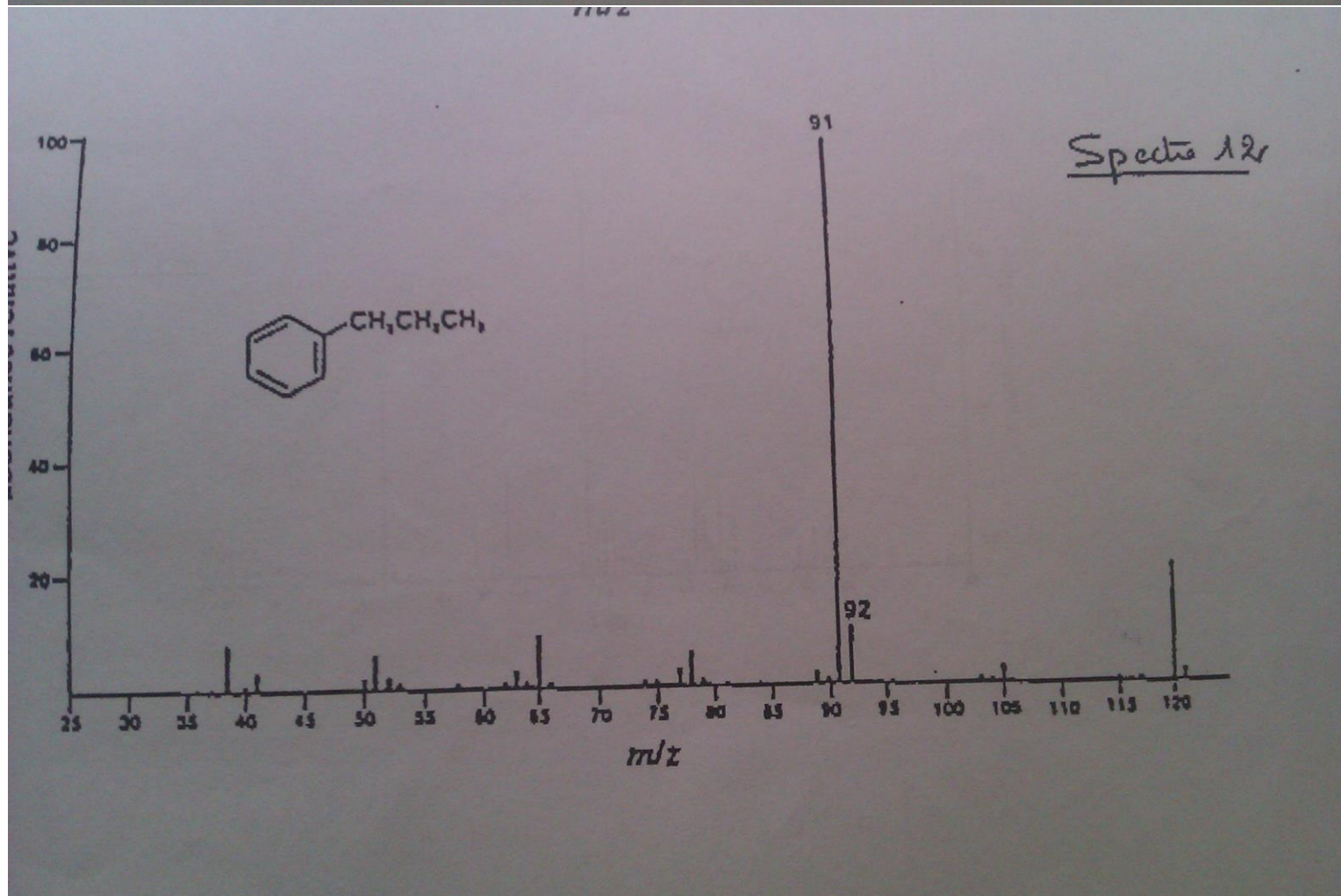
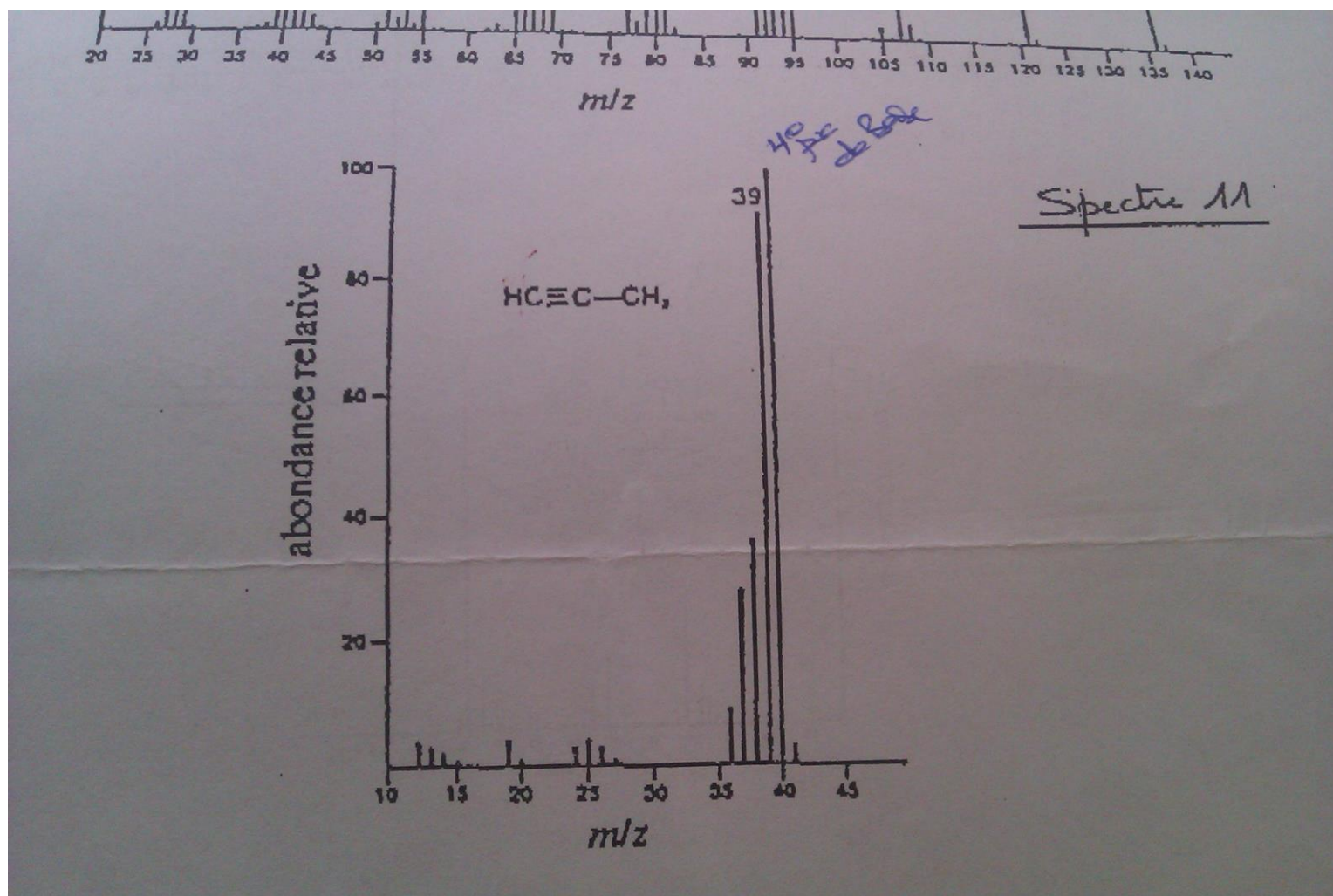
- 1- Etudier l'aspect général du Chaque spectre.
- 2- Expliquer la formation des principaux fragments.

Spectres

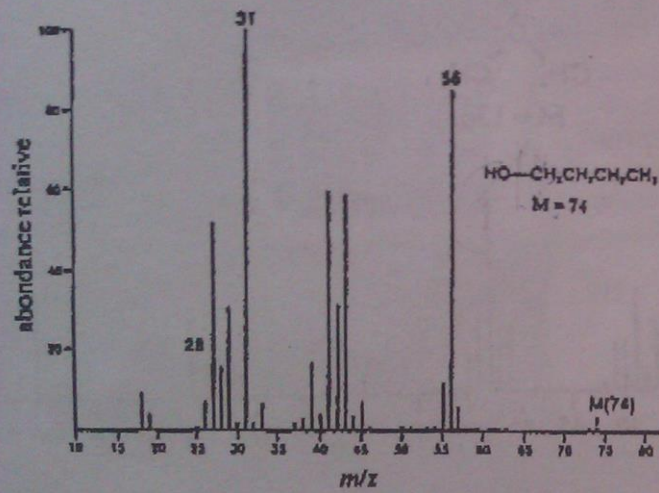




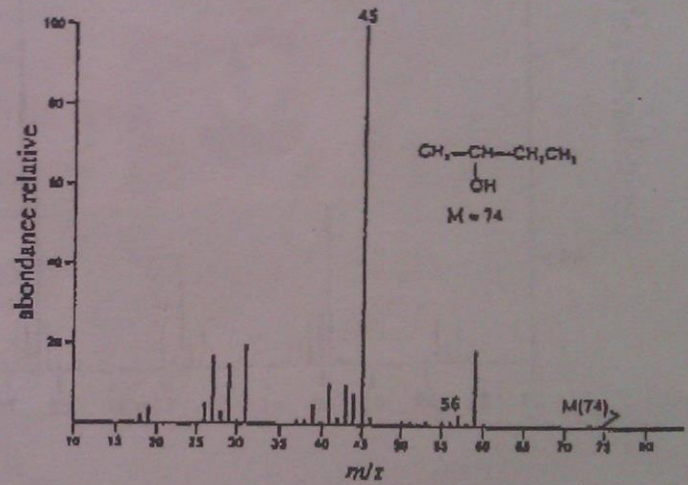


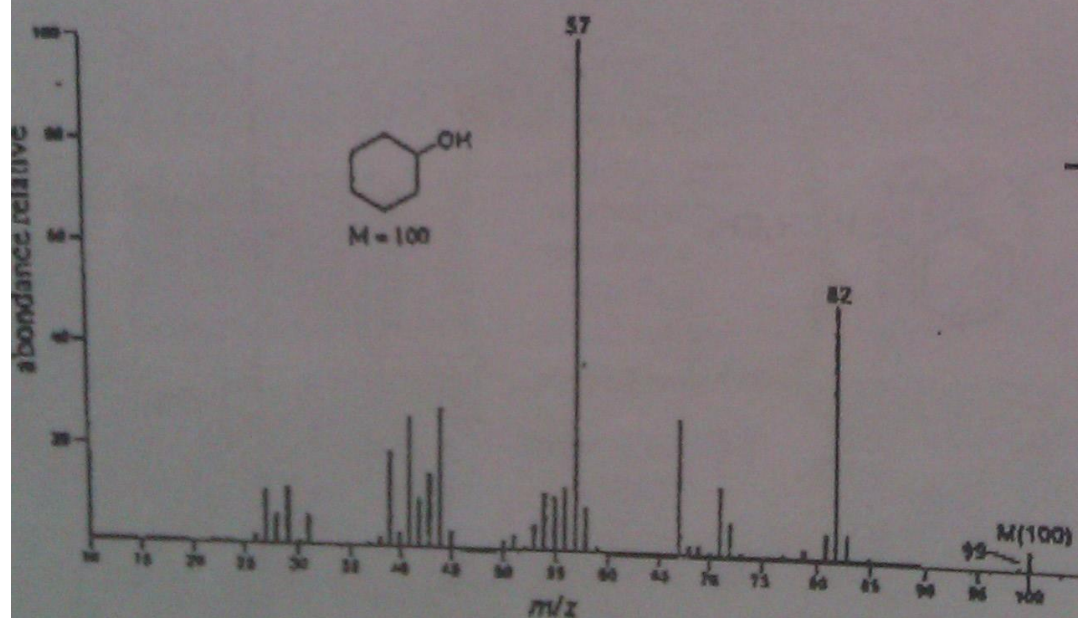
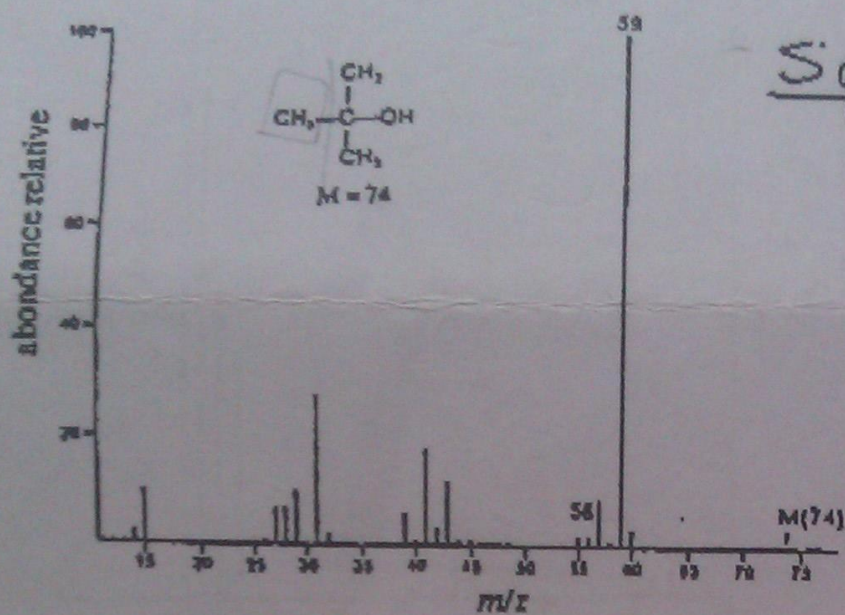


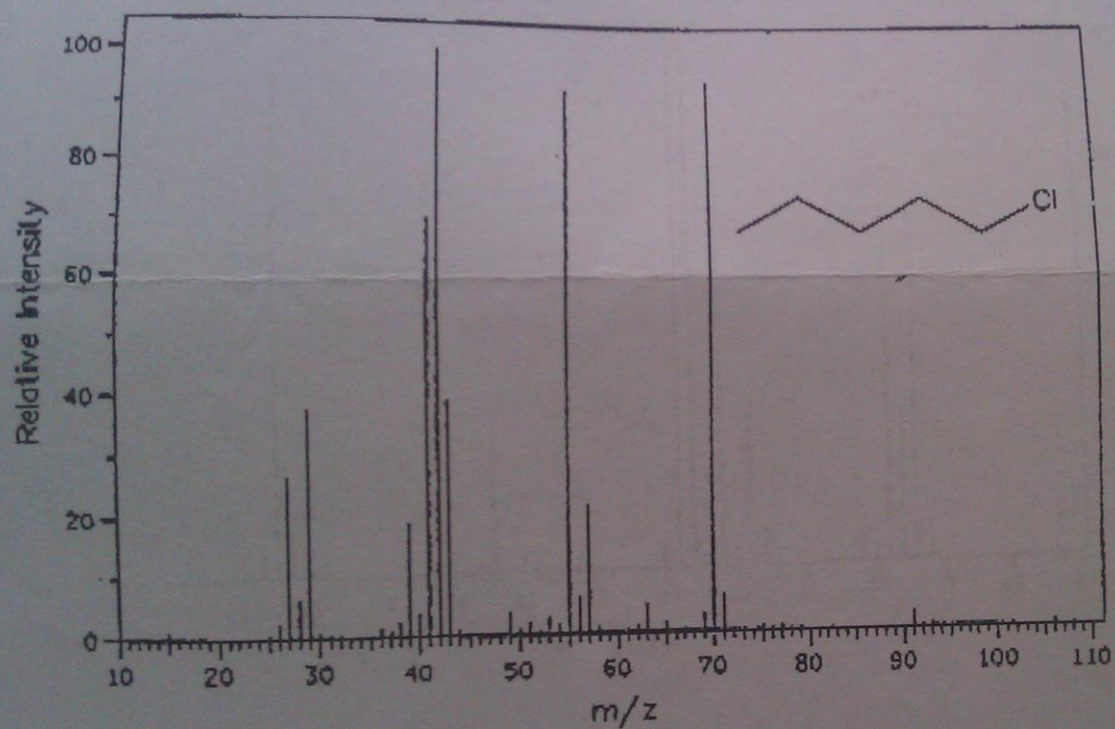
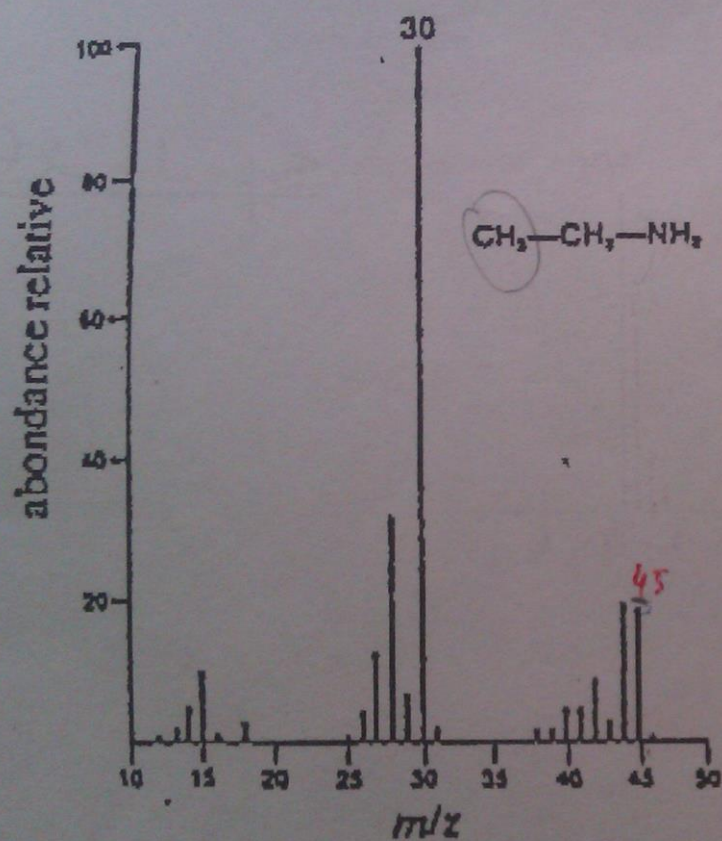
Spectre 13

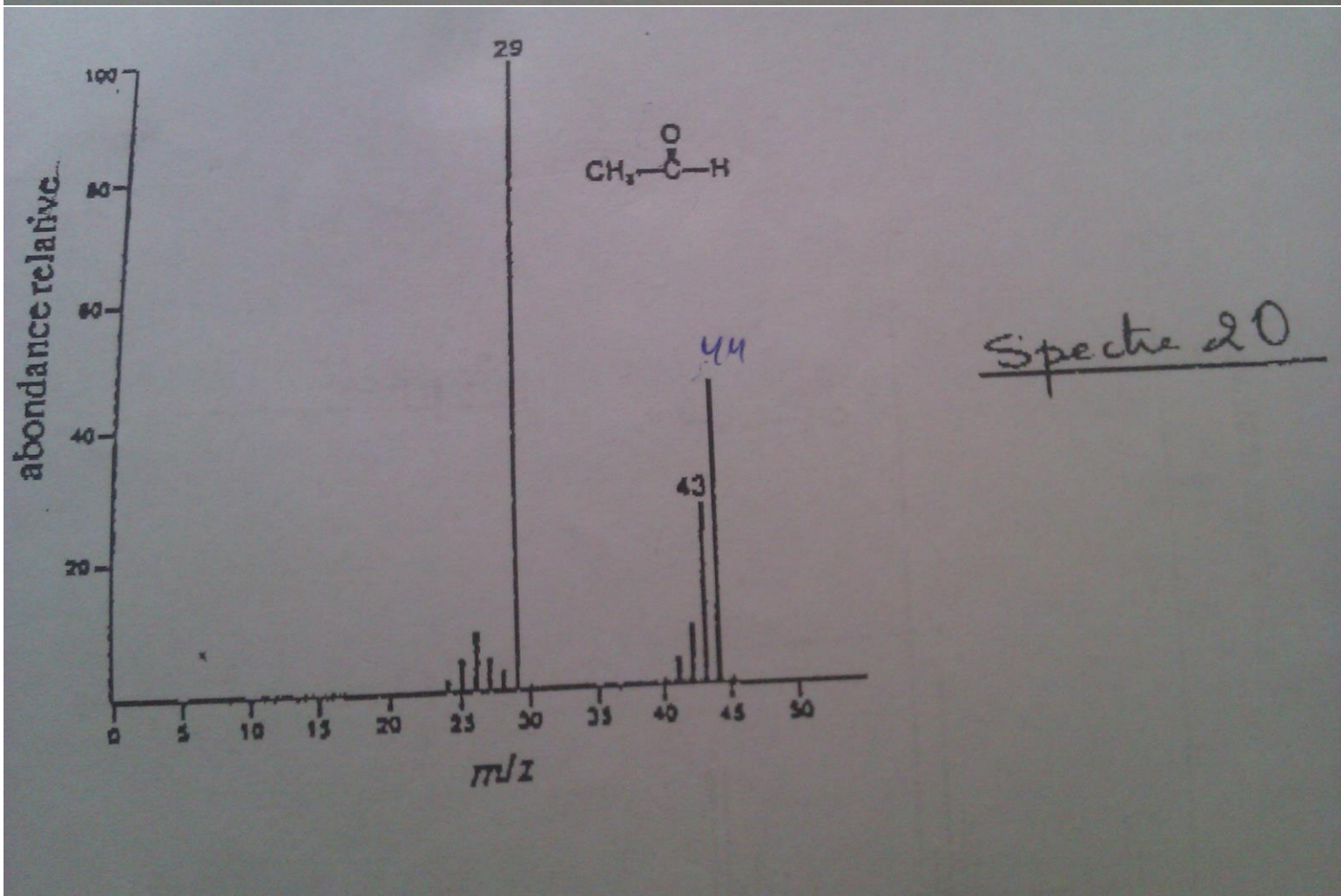
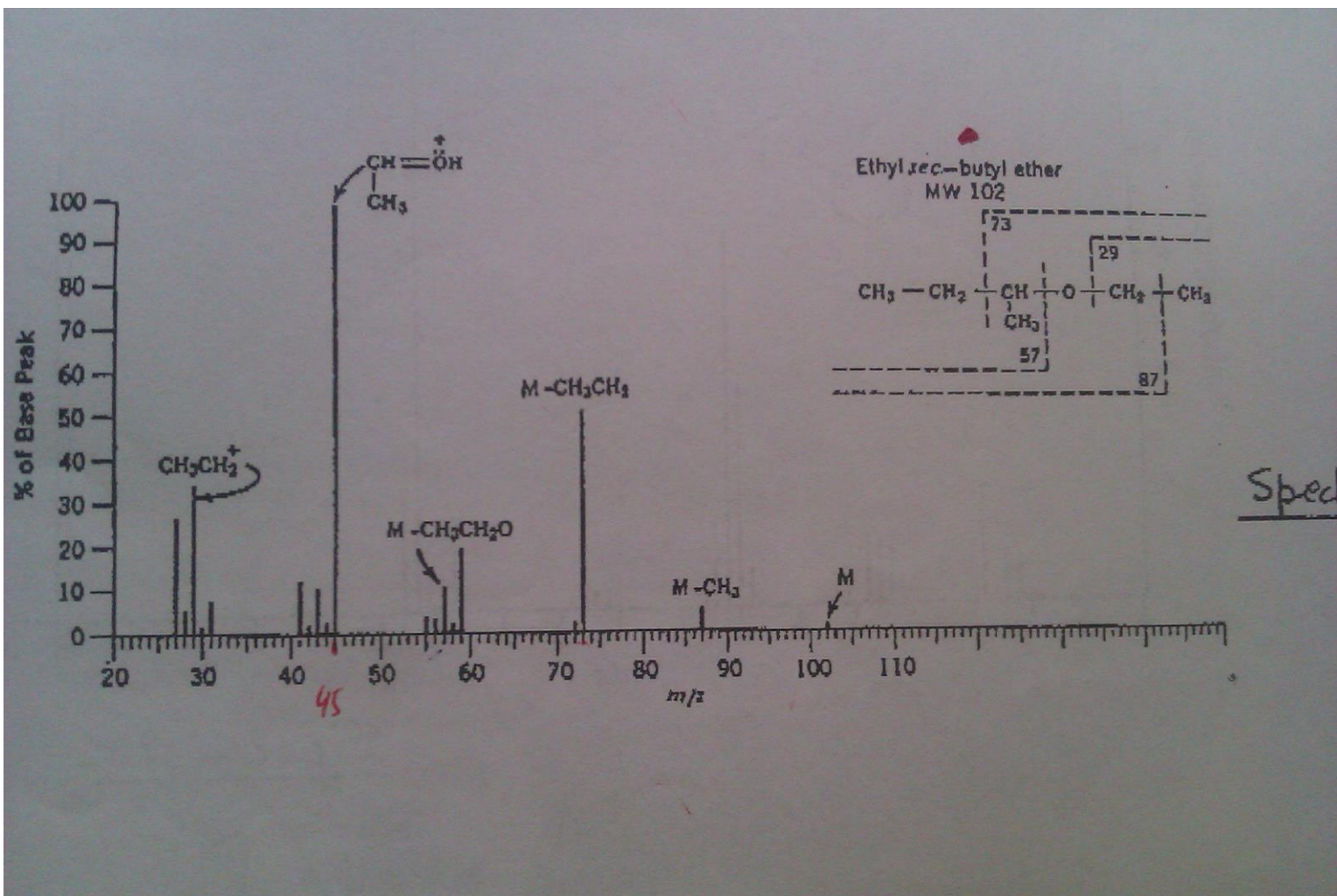


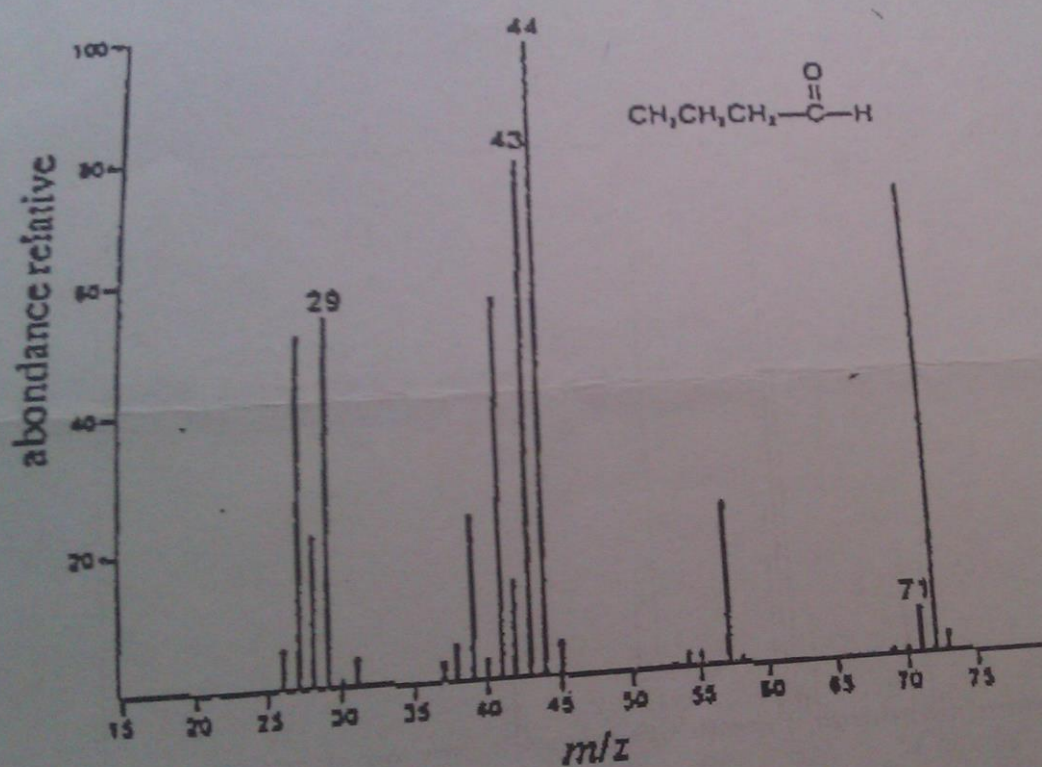
Spectre 14



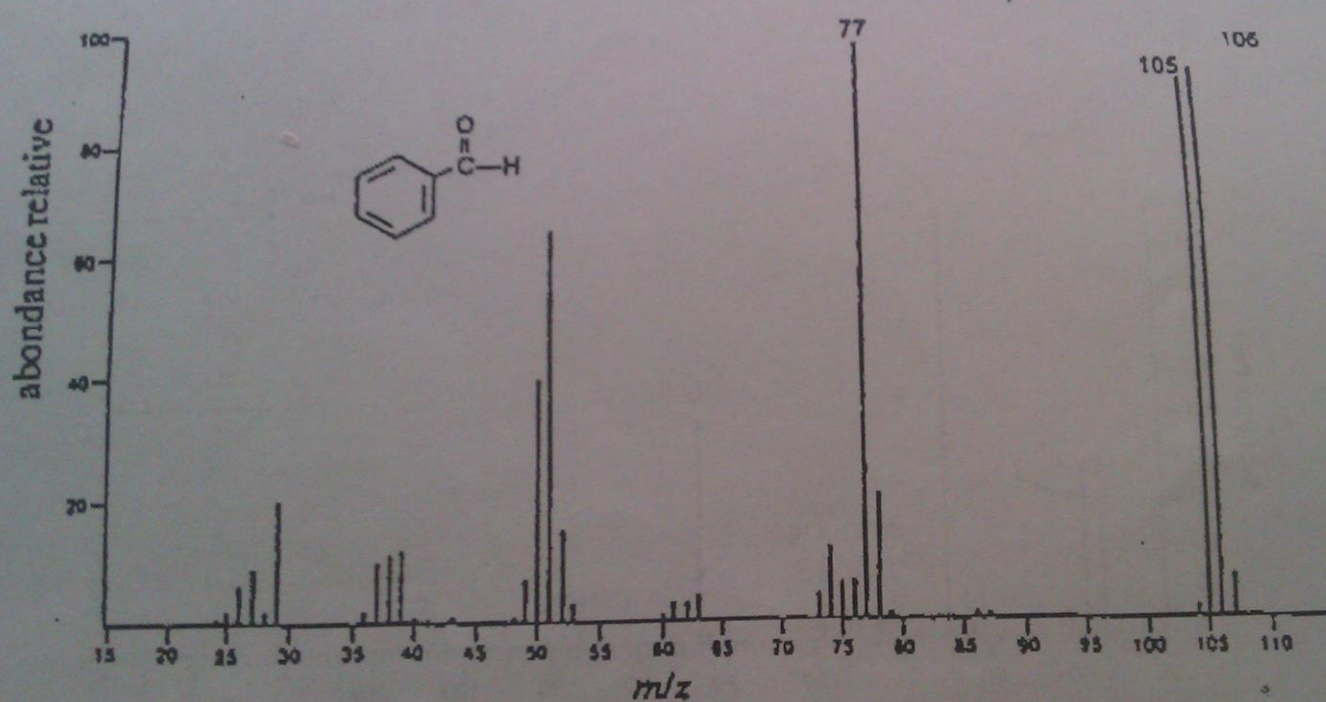
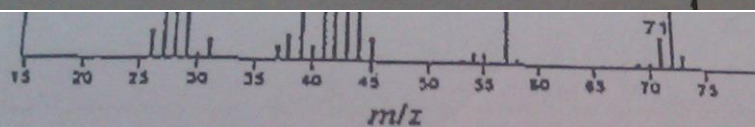




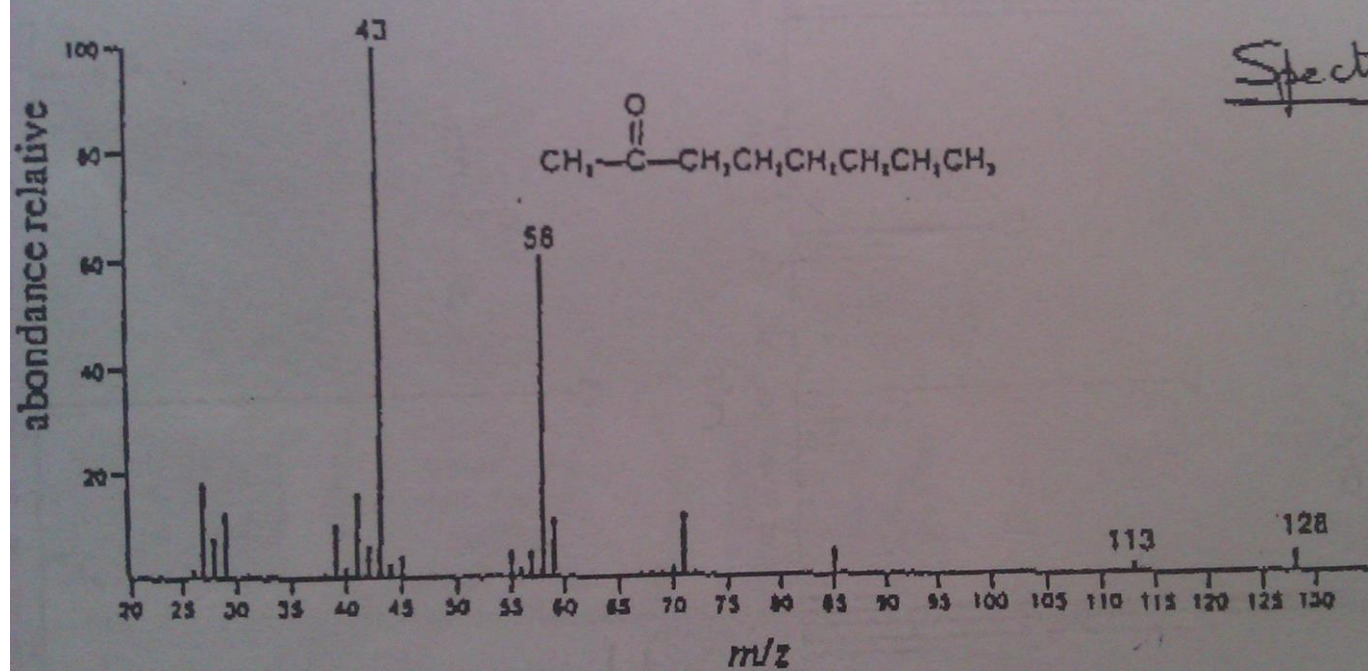
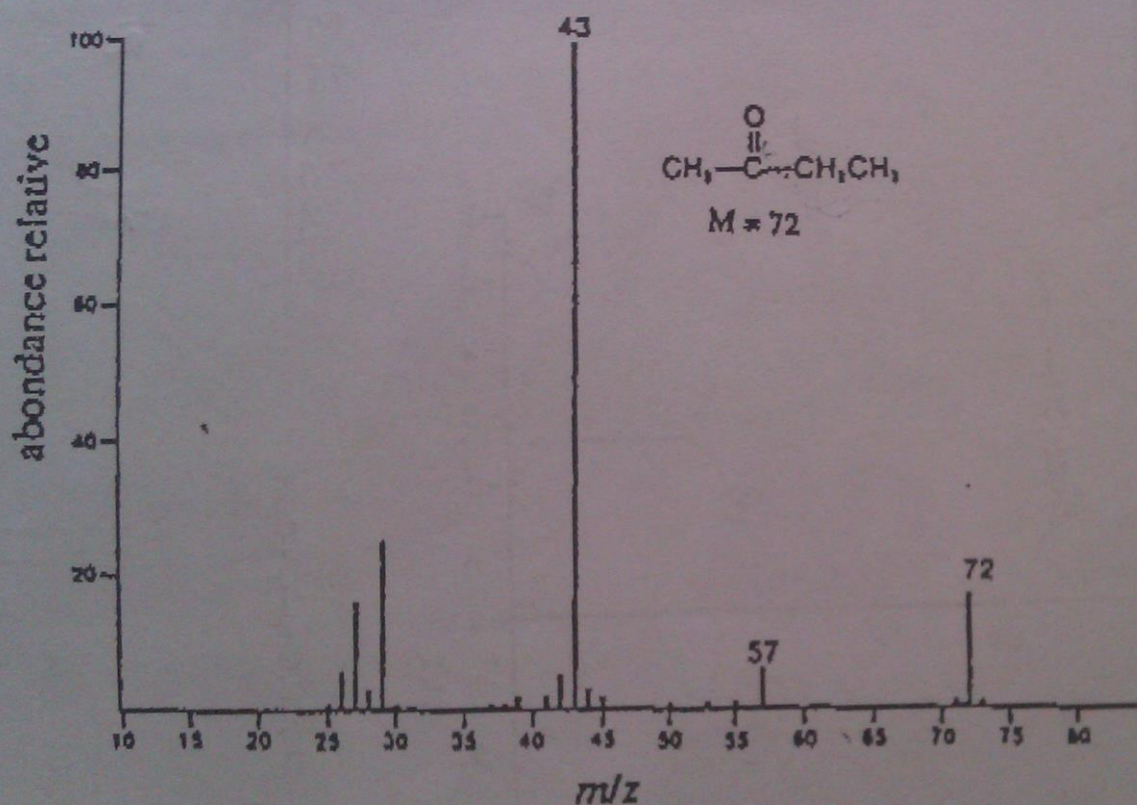


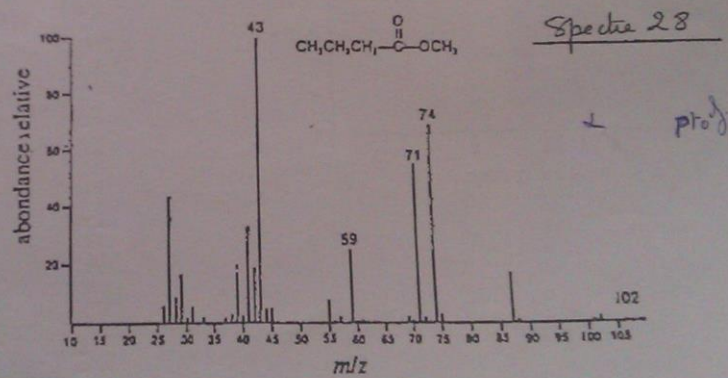
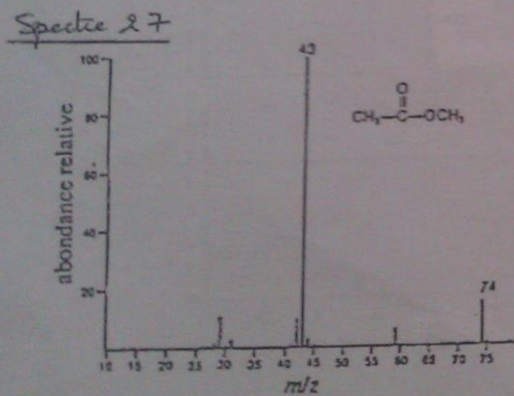
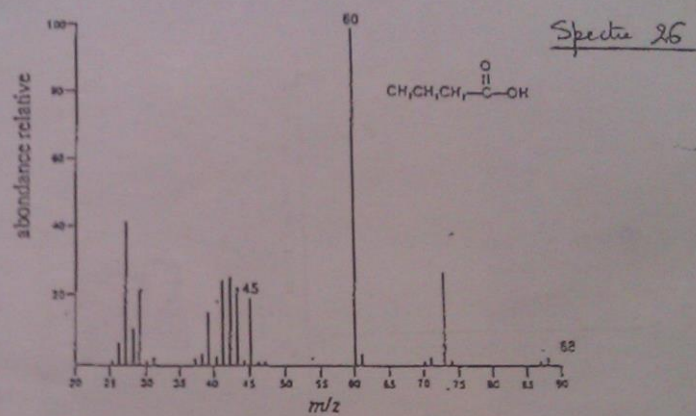
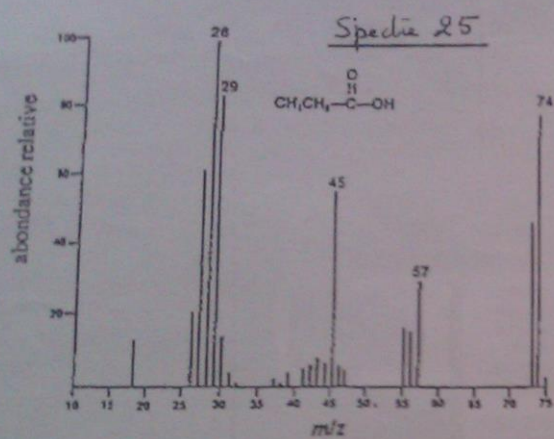


Spectre 21



Spectre 22





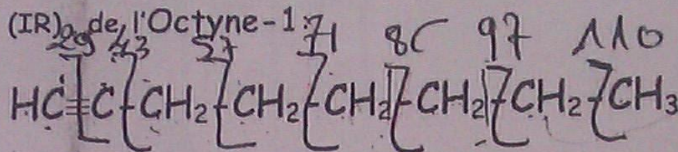


Filière : SVI-S3

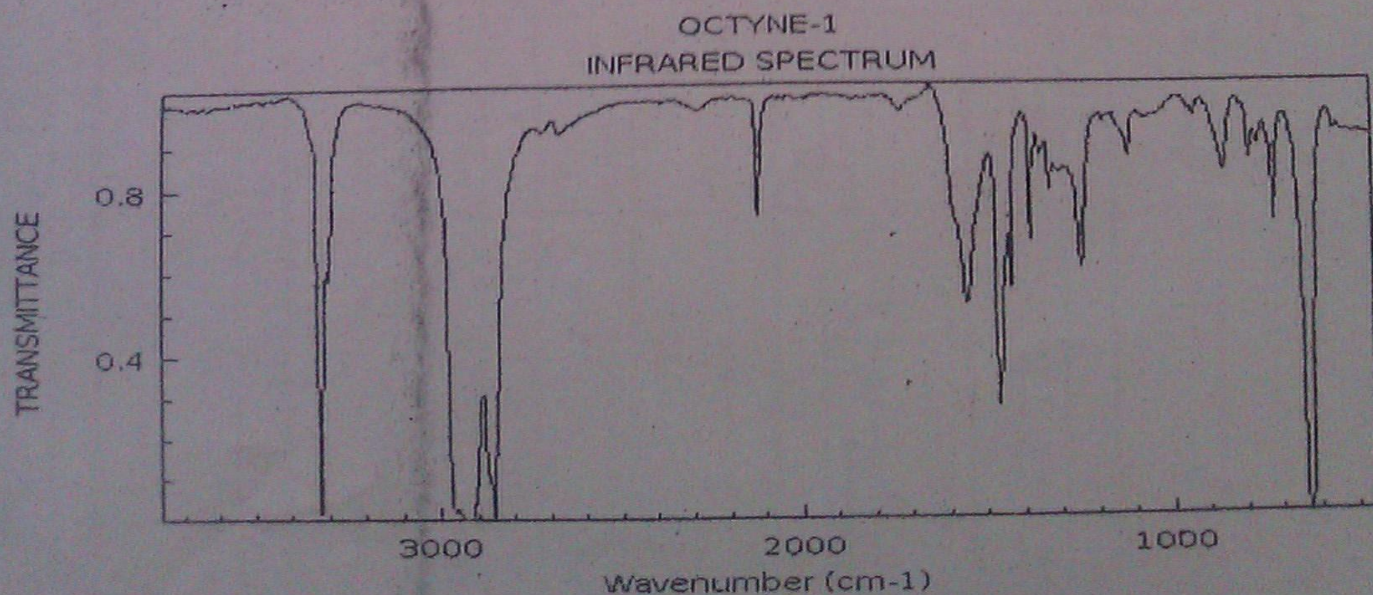
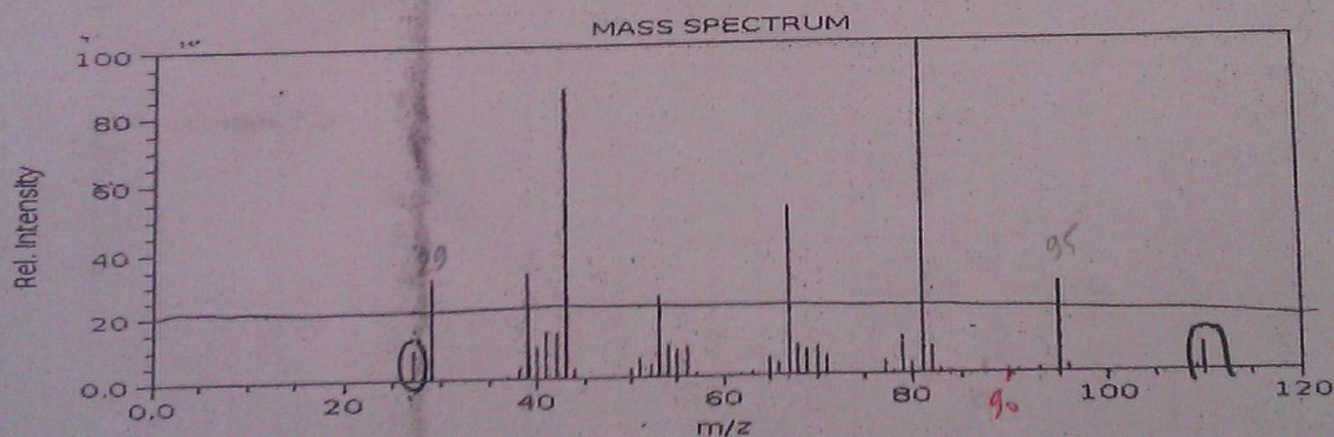
Session d'Automne : 23-01-2015

Module: Biophysique (Techniques spectroscopiques d'analyse) -45 min-

La figure ci-dessous présente les spectres de masse par impacte électronique (SM-IE) et celui d'Infrarouge (IR) de l'Octyne-1.



1. Donnez la valeur numérique de l'abscisse du pic moléculaire et celle du pic de base.
2. On admet pour simplifier que les coupures se font principalement entre deux atomes de carbone de la molécule. Attribuez le fragment qui correspond le mieux à chaque valeur dont l'intensité est supérieure à 20%.
3. Donnez les valeurs des bandes des vibrations de valence en IR des groupements fonctionnels caractéristiques de l'Octyne-1.





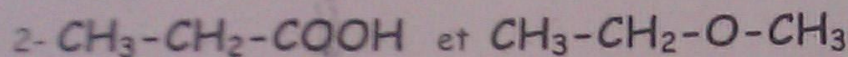
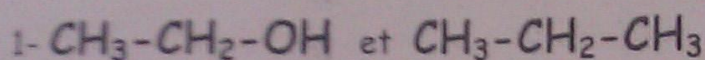
Filière : SVI-S3

Session d'Automne : 05-03-2015

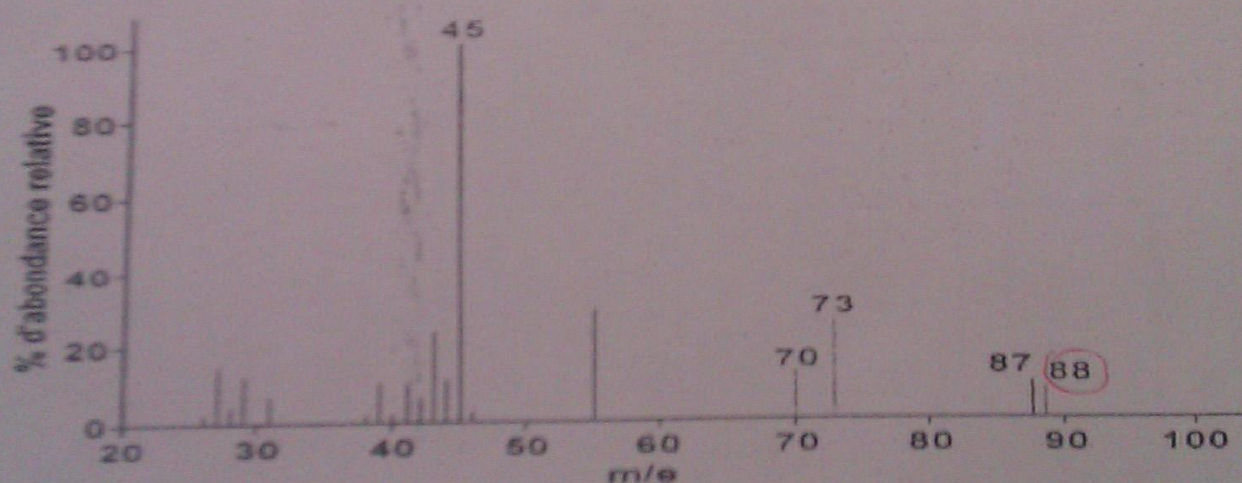
Rattrapage du Module: Biophysique (Techniques spectroscopiques d'analyse)

12/03/2015

Exercice I : Indiquer de quelle manière se distinguent en spectrométrie infrarouge IR les composés des couples suivants : préciser les bandes caractéristiques attendues pour chacun d'eux :



Exercice II : On donne le spectre de masse du 2-pentanol de formule semi-développée $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ et de formule brute $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$:



1. Vérifier, par un calcul, la valeur numérique de l'abscisse du pic moléculaire du spectre de masse de la 2-pentanol.

2. Le pic d'abscisse 73 correspond à un fragment représenté par $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}$. À quelle abscisse apparaît le fragment complémentaire à celui-ci ?

3. On admet pour simplifier qu'une coupure se fait principalement entre deux atomes de carbone de la molécule. Désigner sur la formule semi-développée de la molécule de 2-pentanol le fragment le plus abondant.

Epreuve de Biophysique (solutions – phénomènes de surface)
Durée : 45 min.

Les étudiants sont informés qu'aucun document n'est autorisé.

I Répondez par vrai ou faux

- 1) Une solution tend vers l'idéalité au fur et à mesure qu'on la dilue, le nombre des interactions soluté-soluté et soluté-solvant devenant négligeable devant le nombre des interactions solvant-solvant. Vrai ☐ Faux ☒
- 2) Lorsque les substances ou les espèces qui composent un mélange sont dans des phases différentes, le mélange est dit homogène Vrai ☐ Faux ☒
- 3) Dans un mélange homogène, on peut séparer les différents constituants par filtration et par décantation Vrai ☐ Faux ☒
- 4) L'évaporation et la distillation permettent de séparer les constituants d'un mélange hétérogène Vrai ☐ Faux ☒
- 5) Deux liquides miscibles jusqu'au stade moléculaire constituent un mélange homogène Vrai ☒ Faux ☐

II Cochez la bonne réponse

- 6) Une solution pour laquelle les différentes interactions intermoléculaires sont égales est dite : concentrée ☐ Idéale ☒ Réelle ☐
- 7) Dans le cas des solutions électrolytiques, les particules dispersées sont des ions chargés électriquement. Les forces inter-ioniques, de type coulombien sont en :

$1/r^2$ ☒
ion-molécule neutre $1/r^4$ ☐
interaction moléculaire de solvant $1/r^7$ ☐
intermoléculaire

TABLES DE FREQUENCE DES VIBRATIONS DE VALENCE CARACTERISTIQUES EN IR

Groupelement	Liaison	Nombre d'onde (cm^{-1})	Vibration	Intensité
Alcools et phénols	O-H libre	3650-3590	élongation	variable et fine
Alcools et phénols	O-H assoc.	3400-3200	élongation	forte et large
Acides	O-H assoc.	3300-2500	élongation	forte et très large
Amines primaires	N-H	3500	élongation asymétrique	moyenne
		3410	élongation symétrique	moyenne
Amines secondaires	N-H	3500-3310	élongation	moyenne
$\equiv\text{C-H}$ (alcynes)	C-H	≈ 3300	élongation	moyenne et fine
Aromatiques	C-H	3080-3030	élongation	variable
$\text{HC}=\text{CH}_2$ (vinyl)	C-H	3095-3075	élongation	moyenne
		3040-3010	élongation	moyenne
$=\text{CH}_2$ (alcènes disubstitués gémés)	C-H	3095-3075	élongation	moyenne
		3040-3010	élongation	moyenne
$\text{HC}=\text{CH}$ ou $\text{C}=\text{CH}$	C-H	3040-3010	élongation	moyenne
$-\text{CH}_3$ (alcanes)	C-H	≈ 2960	élongation asymétrique	forte
		≈ 2870	élongation symétrique	forte
$-\text{CH}_2-$ (alcanes)	C-H	≈ 2925	élongation asymétrique	forte
		≈ 2850	élongation symétrique	moyenne à forte
$-\text{C-H}$ (aliphatiques)	C-H	2890-2880	élongation	faible
Aldéhydes	C-H	2900-2800	élongation	faible
		2775-2700	élongation	moyenne
Nitriles	$\text{C}\equiv\text{N}$	2260-2210	élongation	moyenne à forte
Alcynes	$\text{C}\equiv\text{C}$	2140-2100	élongation	faible
Aldéhydes aliphatiques	$\text{C}=\text{O}$	1740-1720	élongation	forte
Aldéhydes aromatiques	$\text{C}=\text{O}$	1715-1690	élongation	forte

Cétones aliphatiques	C=O	1725-1705	élongation	forte
Cétones aromatiques	C=O	1700-1670	élongation	forte
Acides	C=O	1725-1700	élongation	forte
Esters aliphatiques	C=O	1750-1730	élongation	forte
Alcènes	C=C	1675-1645	élongation	moyenne
Aromatiques	C=C	1600 ; 1580 1500 ; 1450	élongation ; 4 bandes	variables
Groupelement nitro (aliphatique)	C-NO ₂	1570-1550 1380-1370	élongation élongation ; 2 bandes	intense
Groupelement nitro (aromatique)	C-NO ₂	1570-1500 1370-1300	élongation élongation ; 2 bandes	intense
Amines aliphatiques	C-N	1220-1020	élongation	moyenne
Amines aromatiques	C-N	1360-1180	élongation	moyenne à
Esters	C-O	1300-1050	élongation ; 2 bandes	fortes
Acides	C-O	1300-1200	élongation	forte
Alcools tertiaires	C-O	1200-1125	élongation	variable
Alcools secondaires	C-O	1125-1085	élongation	variable
Alcools primaires	C-O	1085-1050	élongation	variable
Ethers	C-O	1150-1020	élongation	forte

TABLES DE FREQUENCE DES VIBRATIONS DE VALENCE CARACTERISTIQUES EN IR

Groupelement	Liaison	Nombre d'onde (cm ⁻¹)	Vibration	Intensité
Alcools et phénols	O-H libre	3450-3590	elongation	variable et fine
Alcools et phénols	O-H assoc.	3400-3200	elongation	forte et large
Acides	O-H assoc.	3300-2500	elongation	forte et très large
Amines primaires	N-H	3500	elongation asymétrique	moyenne
		3410	elongation symétrique	moyenne
Amines secondaires	N-H	3500-3310	elongation	moyenne
=C-H (alcynes)	C-H	≈ 3300	elongation	moyenne et fine
Aromatiques	C-H	3080-3030	elongation	variable
HC=CH ₂ (vinyl)	C-H	3095-3075	elongation	moyenne
		3040-3010	elongation	moyenne
=CH ₂ (alcènes disubstitués gémés)	C-H	3095-3075	elongation	moyenne
		3040-3010	elongation	moyenne
HC=CH ou C=CH	C-H	3040-3010	elongation	moyenne
-CH ₃ (alcanes)	C-H	≈ 2960	elongation asymétrique	forte
		≈ 2870	elongation symétrique	forte
-CH ₂ - (alcanes)	C-H	≈ 2925	elongation asymétrique	forte
		≈ 2850	elongation symétrique	moyenne à forte
-C-H (aliphatiques)	C-H	2890-2880	elongation	faible
Aldéhydes	C-H	2900-2800	elongation	faible
		2775-2700	elongation	moyenne
Nitriles	C≡N	2260-2210	elongation	moyenne à forte
Alcynes	C≡C	2140-2100	elongation	faible
Aldéhydes aliphatiques	C=O	1740-1720	elongation	forte
Aldéhydes aromatiques	C=O	1715-1690	elongation	forte

Cétones aliphatiques	C=O	1725-1705	elongation	forte
Cétones aromatiques	C=O	1700-1675	elongation	forte
Acides	C=O	1725-1700	elongation	forte
Esters aliphatiques	C=O	1750-1730	elongation	forte
Alcènes	C=C	1675-1645	elongation	moyenne
Aromatiques	C=C	1600 ; 1580	elongation ; 4 bandes	variables
		1500 ; 1450		
Groupelement nitro (aliphatique)	C-NO ₂	1570-1550	elongation	intense
		1380-1370	elongation ; 2 bandes	
Groupelement nitro (aromatique)	C-NO ₂	1570-1500	elongation	intense
		1370-1300	elongation ; 2 bandes	
Amines aliphatiques	C-N	1220-1020	elongation	moyenne
Amines aromatiques	C-N	1360-1180	elongation	moyenne à forte
Esters	C-O	1300-1050	elongation ; 2 bandes	fortes
Acides	C-O	1300-1200	elongation	forte
Alcools tertiaires	C-O	1200-1125	elongation	variable
Alcools secondaires	C-O	1125-1085	elongation	variable
Alcools primaires	C-O	1085-1050	elongation	variable
Ethers	C-O	1150-1020	elongation	forte

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

