

د. قاسم 2024

فائق لجدول الترددات
من 4000 - 600 cm^{-1}

التقسيم حسب الترددات من

4000 cm^{-1} - 600 cm^{-1}

4000 cm^{-1} - 3000 cm^{-1}

أول

• O-H Alcohols, Phenols

Free 3650 - 3600 cm^{-1}

H-bonded 3400 - 3200 cm^{-1}

• O-H carboxylic acids $\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{H}$

باعتبار broad 3400 - 2400 cm^{-1}

• N-H

primary and secondary amines and amides

3500 - 3100 cm^{-1}

✓ primary amine $-\text{NH}_2$

and primary amide $-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$

متماثل (as6s)

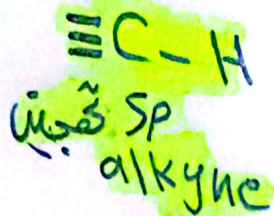
↑
symmetrical
asymmetrical

✓ secondary amine $-\text{NH}-$

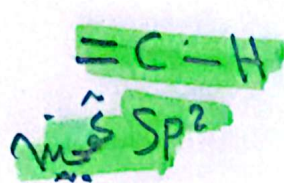
secondary amide $-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}-$

متماثل و (as6s) متماثل

(2)



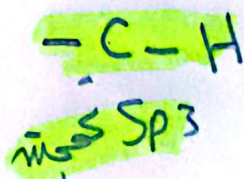
3300 cm^{-1} (S)



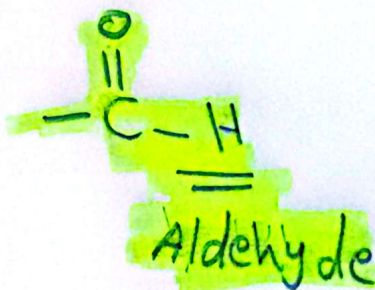
alkene $3100-3000\text{ cm}^{-1}$ (m)

aromatic $3150-3050\text{ cm}^{-1}$ (S)

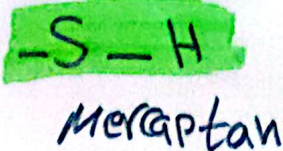
$3000-2000\text{ cm}^{-1}$ in (Lil)



alkane $3000-2840\text{ cm}^{-1}$ (S)



$2900-2800\text{ cm}^{-1}$ (w)
 $2800-2700\text{ cm}^{-1}$ (w) مزدوج



2550 cm^{-1} (w)



$2260-2240\text{ cm}^{-1}$ (m)



$2250-2100\text{ cm}^{-1}$ (m-w)

③

2000 - 600 cm^{-1}

(WL)

-C=O

anhydride

1800 and 1760 cm^{-1}

strong

(S)

Acid chloride

1800 cm^{-1}

(S)

Ester

1750 - 1730 cm^{-1}

(S)

Aldehyde

1740 - 1720 cm^{-1}

(S)

Ketone

1725 - 1705 cm^{-1}

(S)

carboxylic acid 1725 - 1700 cm^{-1}

(S)

Amide

1680 - 1630 cm^{-1}

(S)

C=C

alkenes

1680 - 1600 cm^{-1}

(m-w)

C=C

Aromatic

1600 and 1450 cm^{-1}

(m-w)

C-O

Alcohols, ethers, esters, carboxylic acids, anhydrides

1300 - 1000 cm^{-1}

-N=O

Nitro (R-NO₂)

1550 and 1350 cm^{-1}

(S)

strong

C-F

1400 - 1000 cm^{-1}

(S)

C-Cl

785 - 540 cm^{-1}

(S)

C-Br, C-I

< 667 cm^{-1}

(S)

④

Intensity « strength » of bond

There are three types

- strong (s)
- medium (m)
- weak (w)

it depend on: polarity « dipole moment » of bond $\uparrow \Rightarrow$ intensity of peak $\uparrow$, like $C=O > C=C$

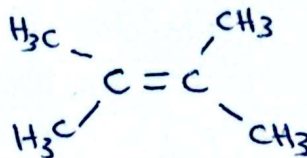
$\int$ strong
 $\int$ medium
 $\int$ weak

* the difference between electro negativity between the two atoms $\Rightarrow$ high intensity sharp peak

Note:- symmetric alkene and ~~alkyne~~ alkyne exhibit no absorption



$C \equiv C$ not absorb IR why?
No dipole moment



$C=C$ not absorb IR, No dipole moment

Notes

stretching vibrations			bending vibrations finger print region
$Z-H$	triple bond	double bond	single bond
4000 - 2500	2500 - 2100	1800 - 1400	1400 - 600
O-H N-H S-H C-H	$C \equiv C$ $C \equiv N$	$C=C$ $C=O$ $C=N$ any double bond	any single bond between any two atoms
any atoms + H			I, K C-C C-O C-S

عائلات المركبات

العائلة ←	ألكان	الكين	الكاين	أرين	هالوكان	كحول
مثال	CH_3CH_3	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$\text{HC}\equiv\text{CH}$		$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
اسم IUPAC	إيثان	إيثلين	إيثاين أو أسيتلين	بنزين	كلوروايثان	إيثانول
الاسم الشائع	إيثان	إيثلين	أسيتلين	بنزين	كلوريد إيثيل	كحول إيثيل
الصيغة العامة	RH	$\text{RCH}=\text{CH}_2$ $\text{RCH}=\text{CHR}$ $\text{R}_2\text{C}=\text{CHR}$ $\text{R}_2\text{C}=\text{CR}_2$	$\text{RC}\equiv\text{CH}$ $\text{RC}\equiv\text{CR}$	ArH	RX	ROH
المجموعة الوظيفية	$\text{C}-\text{H}$ و $\text{C}-\text{C}$	$\text{C}=\text{C}$	$-\text{C}\equiv\text{C}-$	حلقة أروماتية	$-\text{C}-\text{X}$	$-\text{C}-\text{OH}$

إثير	أمين	ألدهيد	كيتون	حامض كربوكسيلي	إستر	أميد
CH_3OCH_3	CH_3NH_2	CH_3CHO	CH_3COCH_3	CH_3COOH	CH_3COCH_3	CH_3CONH_2
ميثوكسي ميثان	ميثان أمين	إيثانال	بروبانون	حامض إيثانويك	إيثانات ميثيل	إيثاناميد
ثنائي ميثيل إثير	ميثيل أمين	أستالدهيد	أستون	حامض أستيك	أستات ميثيل	إستاميد
ROR	$\begin{matrix} \text{RNH}_2 \\ \text{R}_2\text{NH} \\ \text{R}_3\text{N} \end{matrix}$	RCHO	RCR	RCOH	RCOR	$\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{RCNH}_2 \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{RCNHR} \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{RCNR}_2 \end{matrix}$
$\begin{matrix} & \\ -\text{C}-\text{O}-\text{C}- \\ & \end{matrix}$	$\begin{matrix} & \\ -\text{C}-\text{N}- \\ & \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{matrix}$	$\begin{matrix} & \text{O} & \\ & \parallel & \\ -\text{C}- & \text{C} & -\text{C}- \\ & & \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{OH} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{O}-\text{C}- \\ & \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{N}- \\ \end{matrix}$