

Seat No. : _____

NE-126

November-2021

B.Sc., Sem.-V

304 : Chemistry (Analytical Spectroscopic Techniques)

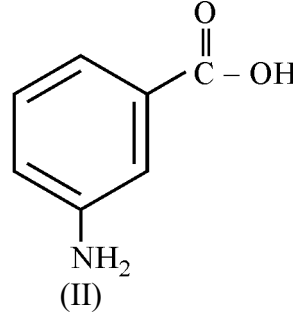
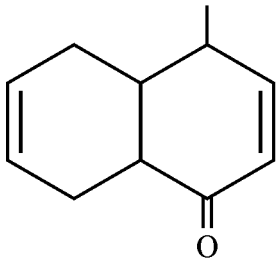
Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

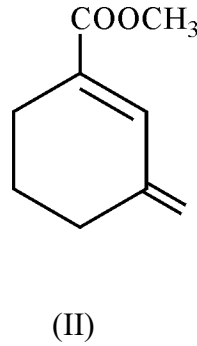
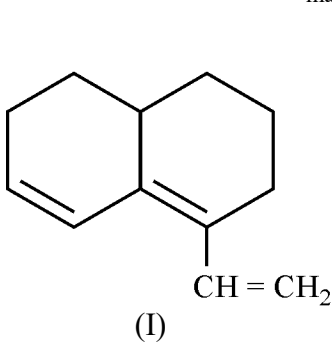
- સૂચના : (1) વિભાગ-Iના બધાં પ્રશ્નોના ગુણ સમાન છે.
(2) વિભાગ-Iમાંથી કોઈપણ ત્રણ પ્રશ્નોના જવાબ લખો.
(3) વિભાગ-IIનો પ્રશ્ન નંબર-9 ફરજિયાત છે.

વિભાગ – I

1. (A) બેલ્ટુશિફ્ટ, ક્રોમોફોર અને હાયપોક્રોમિક અસરની ચર્ચા કરો. 7
(B) નીચેના સંયોજનોની ટોટલ λ_{\max} ગણો. 7



2. (A) સંક્રાંતિ એટલે શું ? $\sigma \rightarrow \sigma^*$ સંક્રાંતિ સમજાવો. 7
(B) નીચેના સંયોજનોની ટોટલ λ_{\max} ગણો. 7



3. (A) પારસ્કત વર્ણપટ રામન વર્ણપટ કરતાં કઈ બાબતોમાં ચલિયાતુ છે જણાવો. 7
(B) પારસ્કત (IR) આવૃત્તિને અસરકરતાં પરિબળો યોગ્ય ઉદાહરણ સહિત સમજાવો. 7

4. (A) AB_2 અને AB_3 પ્રકારના આણુઓ માટે રામન વર્ણપટ સમજાવો. 7
 (B) IR માં H-બંધ પર ચર્ચા કરો. 7
5. (A) TMS પર ટૂંકનોંધ લખો અને કયા પ્રકારના ન્યુક્લિયસ NMR સક્રીય છે ? 7
 (B) નીચેના દાખલાઓના નામ, બંધારણ અને સમજૂતી આપી ગણો. 7
- (1) આણુભાર : 107 ગ્રામ/મોલ
 $U.V. = \lambda_{\max} 235 \text{ nm} \ \& \ 291 \text{ nm} \ (\log \epsilon = 4 \ \& \ 3.2)$
 $IR = 3440_{(ms)}, 3360_{(ms)}, 3020_{(s)}, 2920 - 2870_{(m)}, 1623_{(s)}, 1510_{(s)}, 1451_{(s)},$
 $1270_{(s)}, 810 \text{ cm}^{-1}$
 NMR = (a) $\delta = 2.2; 3H_{(s)}$
 (b) $\delta = 3.29; 2H_{(s)}$
 (c) $\delta = 6.42; 2H_{(d)}$
 (d) $\delta = 6.85; 2H_{(d)}$
- (2) આણુસૂત્ર = $C_4H_6O_3$
 $IR : 1800 - 1880 \text{ cm}^{-1}$
 $NMR : \text{સિંગલેટ } \delta = 2.2 \text{ ppm} \ (6H)$
6. (A) સ્પીન-સ્પીન યુગ્મીકરણની ચર્ચા કરો અને પાસ્કલ ટ્રાયએંગલ લખો. 7
 (B) નીચેના દાખલાઓના નામ, બંધારણ અને સમજૂતી આપી ગણો. 7
- (1) આણુભાર : 74 ગ્રામ/મોલ
 $U.V. = 220 \text{ nm}$ થી અવશોષણ વધુ નહીં
 $IR = 3350_{(ms)}, 2960 - 2880_{(m)}, 1390_{(s)}, 1370_{(s)}, 1040 \text{ cm}^{-1}$
 NMR = (a) $\delta = 0.89; (J_{ab} = 6.3 \text{ Hz}); 6H_{(d)}$
 (b) $\delta = 1.70; (J_{bc} = 6.4 \text{ Hz}); 1H_{(m)}$
 (c) $\delta = 3.31; 2H_{(d)}$
 (d) $\delta = 4.33; 1H_{(s)}$
- (2) આણુસૂત્ર = C_2H_3N
 $U.V. =$ અવશોષણ 220 nm થી વધુ નહીં
 $IR : 3010 - 2950_{(m)}, 2255_{(m)}, 1370 \text{ cm}^{-1}$
 $NMR : \text{સિંગલેટ } \delta = 1.8; 3H_{(s)}$
7. (A) લેમ્બર્ટ-બીયરનો નિયમ આપી તેની મર્યાદાઓ ચર્ચો. 7
 (B) AASમાં જોવા મળતા વિવિધ અંતરાયો યોગ્ય ઉદાહરણ આપી ચર્ચો. 7
8. (A) ફોટોમેટ્રીક ક્ષતિ પર નોંધ લખો અને $\%T = \text{antilog} (2 - A)$ તારવો. 7
 (B) જ્યોત ઉત્સર્જન વર્ણપટ (FES) ચર્ચા કરો. 7

વિભાગ - II

9. નીચેનામાંથી કોઈપણ આઠના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

8

- (1) બેથોકોમિક સ્થાન ફેર એટલે શું ?
- (2) UV વર્ણપટમાં વપરાતા બે દ્રાવકોના નામ આપો.
- (3) હાઈડ્રોજન બંધ, અવશોષણને ટૂંકી તરંગલંબાઈ તરફ શા માટે ધકેલે છે ?
- (4) λ_{\max} નો એકમ લખો.
- (5) SO_2 અણુ માટે મૂળભૂત કંપનોની સંખ્યા જણાવો.
- (6) IR વર્ણપટનો કોઈ એક ઉપયોગ આપો.
- (7) પારસ્કત વર્ણપટમાં ઘન નમૂનો તૈયાર કરવાની બે રીતો આપો.
- (8) ઈથેનોલ અને 1-ઓક્ટેનોલને IR દ્વારા તમે કેવી રીતે અલગ ઓળખશો ?
- (9) $\text{CH}_3 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ના $^1\text{H NMR}$ સિગ્નલની સંખ્યા લખો.
- (10) વ્યાખ્યા આપો : કપલીંગ અચળાંક
- (11) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ નો કયો સમઘટક ફક્ત એકજ NMR સિગ્નલ આપશે ?
- (12) રાસાયણિક સ્થાનફેરને અસરકરતાં બે પરિબળોના નામ આપો.
- (13) મોલર અવશોષણતા શું છે ?
- (14) ICPEES નું પુરૂ નામ આપો.
- (15) AASમાં કયો સ્ત્રોત વપરાય છે ?
- (16) દૃશ્યમાન સ્પેક્ટ્રોસ્કોપીના મહત્ત્વના અંગોના નામ આપો.

Seat No. : _____

NE-126

November-2021

B.Sc., Sem.-V

304 : Chemistry

(Analytical Spectroscopic Techniques)

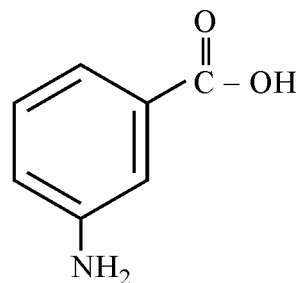
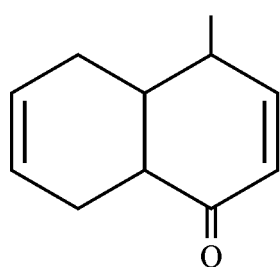
Time : 2 Hours]

[Max. Marks : 50

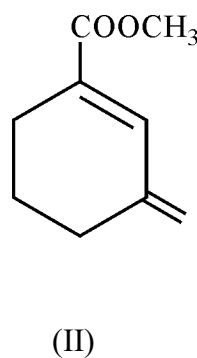
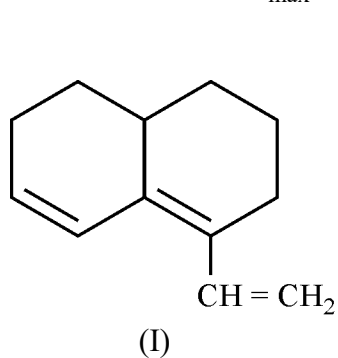
- सूचना : (1) All questions in Section – I carry equal marks.
(2) Attempt any Three questions in Section – I.
(3) Question 9 in Section – II is Compulsory.

PART – I

1. (A) Discuss Blue shift, chromophore and Hypochromic effect. 7
(B) Calculate the total λ_{\max} of the following. 7



2. (A) What is transition ? Explain $\sigma \longrightarrow \sigma^*$ transition. 7
(B) Calculate the total λ_{\max} of the following. 7



3. (A) Mention IR spectra is better than Raman Spectra. 7
(B) Explain factors affecting IR frequencies with suitable examples. 7

4. (A) Explain Raman Spectroscopy for AB_2 and AB_3 types molecules. 7
 (B) Discuss H-Bonding in IR. 7
5. (A) Write short note on TMS. Which type of nucleus are NMR active? 7
 (B) Calculate following examples with name, structural formula and explanation. 7
- (1) M.W. = 107 gm/mol
 U.V. = λ_{\max} 235 nm & 291 nm ($\log \epsilon = 4$ & 3.2)
 IR = 3440_(ms), 3360_(ms), 3020_(s), 2920 – 2870_(m), 1623_(s), 1510_(s), 1451_(s),
 1270_(s), 810 cm^{-1}
 NMR = (a) $\delta = 2.2$; 3H_(s)
 (b) $\delta = 3.29$; 2H_(s)
 (c) $\delta = 6.42$; 2H_(d)
 (d) $\delta = 6.85$; 2H_(d)
- (2) Molecular Formula = $C_4H_6O_3$
 IR : 1800 – 1880 cm^{-1}
 NMR : Singlet $\delta = 2.2$ ppm (6H)
6. (A) Discuss spin-spin coupling and write Pascal triangle. 7
 (B) Calculate following examples with name, structural formula and explanation. 7
- (1) M.W. = 74 gm/mol.
 U.V. = Absorption not above 220 nm
 IR = 3350_(b), 2960 – 2880_(m), 1390_(s), 1370_(s), 1040 cm^{-1}
 NMR = (a) $\delta = 0.89$; ($J_{ab} = 6.3$ Hz); 6H_(d)
 (b) $\delta = 1.70$; ($J_{bc} = 6.4$ Hz); 1H_(m)
 (c) $\delta = 3.31$; 2H_(d)
 (d) $\delta = 4.33$; 1H_(s)
- (2) Molecular Formula = C_2H_3N
 U.V. = No absorption above 220 nm
 IR : 3010 – 2950_(m), 2255_(m), 1370 cm^{-1}
 NMR : Singlet $\delta = 1.8$; 3H_(s)
7. (A) State Lambert-Beer law and discuss its limitations. 7
 (B) Discuss various interferences in AAS with suitable examples. 7
8. (A) Write a note on photometric errors and derive % T = antilog (2 – A). 7
 (B) Discuss Flame Emission Spectroscopy (FES). 7

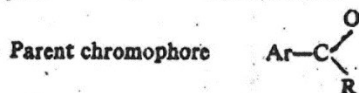
PART- II

9. Write short answer of any **eight** in following :

8

- (1) What is Bathochromic shift ?
 - (2) Give names of two solvents used in UV spectra.
 - (3) Why hydrogen bonding shift the adsorption to shorter wave length ?
 - (4) Write the unit of λ_{\max} .
 - (5) Mention the number of vibration of SO_2 molecule.
 - (6) Give any one use of IR spectra.
 - (7) Give two methods for preparing solid samples in IR spectra.
 - (8) How can you distinguish ethanol and 1-octanol by IR spectra ?
 - (9) Write number of ^1H NMR signal for $\text{CH}_3 - \underset{\text{Cl}}{\text{CH}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$.
 - (10) Define : Coupling constant.
 - (11) Which isomer of $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ gives only one NMR signal ?
 - (12) Give two name of factors affecting Chemical shift.
 - (13) What is Molar Absorptivity ?
 - (14) Give full form of ICPES.
 - (15) Which is the source of AAS ?
 - (16) Give names of important parts of visible spectroscopy.
-

Empirical Rules for Benzoyl Derivative



R = alkyl or ring residue	246 nm
R = H	250 nm
R = OH or O Alkyl	230 nm

Increments for each substituent :-

-alkyl or ring residue	O, m 3; p 10 nm
-OH, -OCH ₃ -, O Alkyl	O, m 7; p 25 nm
-O-	O 11; m 20; p 78 nm
-Cl	O, m 0 (zero); p 10 nm
-Br	O, m 2; p 15 nm
-NH ₂	O, m 13; p 58 nm
-NHCOCH ₃	O, m 20; p 45 nm
-NHCH ₃	p 73 nm
-N(CH ₃) ₂	O, m 20; p 85 nm

Infra-red Data

Alkane	$\begin{matrix} \\ -\text{C}-\text{H} \\ \\ -\text{C}-\text{C}- \\ \quad \\ -\text{C}-\text{D} \end{matrix}$	2850-2960(s) 600-1500(w) ~2200(s)
Alkene	$\begin{matrix} \\ =\text{C}-\text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \end{matrix}$	3010-3095(m) 1620-1680 (v) 675-995(s) cm ⁻¹
Alkyne	$\equiv\text{CH}$	3200-3300(s)
Alkyne	$-\text{C}\equiv\text{C}-$	2100-2260(v)
Aromatic	Ar-H	3010-3100(m) 690-900(s)
Aromatic ring	C=C	1500-1600(v)
Monomeric alcohol	-OH	3590-3650(v)
phenol	-O-H	3200-3600(v)
H-bonded alcohol	-O-H	3500-3650(m)
phenol	-O-H	2500-300(v, b)
Monomeric carboxylic acid	$\begin{matrix} \\ -\text{O}-\text{H} \\ \\ -\text{N}-\text{H} \end{matrix}$	3300-3500(m)
acid	$\begin{matrix} \\ -\text{C}=\text{N}- \\ \\ -\text{C}\equiv\text{N} \end{matrix}$	1180-1360(s) 2210-2280(s)
Amine, Amide	$\begin{matrix} \\ -\text{C}-\text{O}- \\ \end{matrix}$	1050-1300(s)
Aldehyde, Ketone, Carboxylic acid, Ester	$\begin{matrix} \\ >\text{C}=\text{O} \end{matrix}$	1690-1760(s)
Nitro Compound	-NO ₂	1500-1570(s)
	-CO	1300-1370(s)
Anhydride	$\begin{matrix} >\text{O} \\ \\ -\text{CO} \end{matrix}$	1850-1800(s)
	-O-	1790-1740(s)
Ether	-O-	1150-1070(s)