

**G-035008**

Seat No. _____

B. Sc. (Sem. V) Examination

April / May - 2019

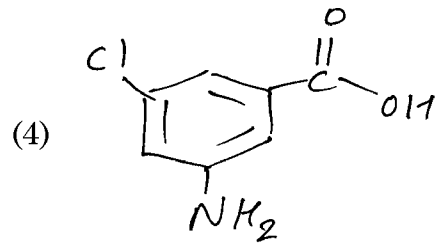
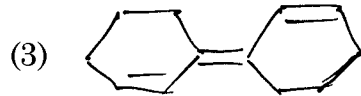
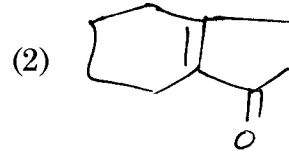
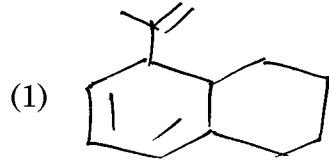
BSCC502D-Analytical Spectroscopy

Time : 3 Hours]

[Total Marks :

1 (અ) ગમે તે બેના જવાબ આપો : 8

- (1) પારજાંબલી વર્ણપટમાં થતા વિવિધ ફેરફારો સ્પષ્ટ આકૃતિની મદદથી સમજાવો.
- (2) પારજાંબલી વર્ણપટ પર થતી સંયુગ્મનની અસર સમજાવો.
- (3) પારજાંબલી વર્ણપટ અને દ્રાવક વચ્ચેનો સંબંધ ચર્ચો.

(બ) ગમે તે બેની λ_{\max} ગણો : 6

2 (અ) ગમે તે બેના જવાબ આપો : 8

- (1) પારરક્ત વર્ણપટમાં ખેંચાણ અને નમન આંદોલનોની ચર્ચા કરો.
- (2) પારરક્ત વર્ણપટના ફિંગર-પ્રિન્ટ અને એરોમેટિક તથા ઓલિફિનિક વિભાગ વિશે માહિતી આપો.
- (3) પારરક્ત વર્ણપટની આવૃત્તિ પર અસર કરતાં પરિબળો ચર્ચો.

(બ) ગમે તે બે દાખલા ગણો :

6

- (1) અણુસૂત્ર $C_9H_{10}O$ ધરાવતું કાર્બનિક સંયોજન નીચેના IR સિગ્નલો આપે છે. તેનું બંધારણ શોધો.

$$3058_{(m)}, 2889_{(m)}, 1698_{(s)}, 1602_{(m)}, 1568_{(m)}, 1512_{(m)}, \\ 1347_{(m)}, 1070_{(m)}, 741_{(s)}, 697_{(s)} \text{ cm}^{-1}$$

- (2) $C_4H_6O_6$ અણુસૂત્ર ધરાવતું એક કાર્બનિક સંયોજન નીચે મુજબ IR સિગ્નલો આપે છે. તેનું શક્ય બંધારણ શોધો.

$$3460_{(s)}, 3035_{(w)}, 2650_{(bw)}, 1720_{(s)}, 1265_{(w)} \text{ cm}^{-1}$$

- (3) એક કાર્બનિક સંયોજનનો અણુભાર = 108 છે. તેના IR વર્ણપટમાં નીચે પ્રમાણે સિગ્નલો મળે છે. તેનું બંધારણ શોધો.

$$3401_{(s)}, 3077_{(w)}, 2899_{(m)}, 1499, 1456 \text{ cm}^{-1}$$

3 (અ) ગમે તે બેના જવાબ આપો :

8

- (1) NMR વર્ણપટમાં સ્પિન-સ્પિન સંયુગ્મીકરણ યોગ્ય ઉદાહરણ આપી સમજાવો.
- (2) રક્ષિત અને અરક્ષિત પ્રોટોન ઉદાહરણ સહિત સમજાવો.
- (3) સંયોગીકરણ અચળાંક J પર ટૂંકનોંધ લખો.

(બ) ગમે તે બે દાખલા ગણો :

6

- (1) નીચેની NMR માહિતી પરથી બંધારણ મેળવો :

અણુસૂત્ર : $C_4H_7O_2Br$

a ટ્રિપ્લેટ δ 1.08 (3H) c ટ્રિપ્લેટ 2.3 (1H)

b ક્વીટ્ટેટ 2.00 (2H) d સિંગ્લેટ 10.2 (1H)

- (2) અણુસૂત્ર : $C_{10}H_{13}Cl$

a સિંગ્લેટ δ 1.57 (6H) c સિંગ્લેટ 7.27 (5H)

b સિંગ્લેટ 3.07 (2H)

(3) અણુસૂત્ર : $C_{10}H_{14}$

a ડબ્લેટ δ 0.82 (6H) c ડબ્લેટ 2.45 (2H)

b મલ્ટિપ્લેટ 1.86 (1H) d સિંગ્લેટ 7.12 (5H)

4 ગમે તે બે દાખલા નામ, બંધારણ અને સમજૂતી આપી ગણો :

14

(1) અણુસૂત્ર : = 264

C = 36.3%, H = 3.1%, Br = 60.6%

UV : λ_{\max} 210 nm

IR : ચોક્કસ માહિતી નથી.

NMR : સિંગ્લેટ δ 4.65 (20sq.)

સિંગ્લેટ 7.3 (20sq.)

(2) અણુસૂત્ર : $C_{12}H_{14}O_4$

UV : λ_{\max} 240 nm (\in 8840)

IR : 2950, 1740, 1550, 1520, 830 cm^{-1}

NMR : સંકીર્ણ δ 7.4 (4H)

ક્વાર્ટેટ 4.4 (4 H)

ટ્રિપ્લેટ 1.5 (6 H)

(3) અણુસૂત્ર : $C_8H_{18}O$

IR : 1100 cm^{-1}

NMR : સિંગ્લેટ δ 1.2 (18H)

(4) અણુસૂત્ર : $C_{15}H_{14}O$

UV : λ_{\max} 256 & 288 nm

IR : 3039 - 3035_(m), 2925 - 2900_(m), 1725_(m), 1605_(s),
1587_(s), 1490_(m), 1445_(m) cm^{-1}

NMR : સિંગલેટ δ 3.54 (2H)

કોમ્પ્લેક્ષ 7.15 (5 H)

5 નીચેનાના ટૂંકમાં જવાબ આપો :

14

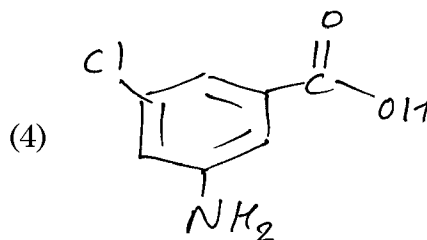
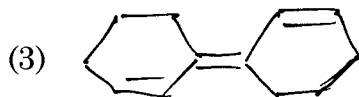
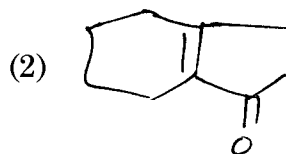
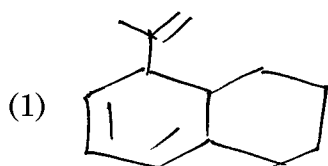
- (1) ઓક્સોકોમ એટલે શું ?
- (2) નેપ્થેલીન અને એન્થ્રેસીનમાં કોની λ_{\max} વધુ ?
- (3) બાથોક્રોમિક સ્થાનફેર એટલે શું ?
- (4) સીસ અને ટ્રાન્સ-સ્ટીલ્બીનમાં કોની λ_{\max} વધુ ?
- (5) પારરક્ત નિષ્ક્રિય સંયોજનો જણાવો.
- (6) પારરક્ત વર્ણપટમાં વપરાતા મૂલિંગ એજન્ટનું નામ આપો.
- (7) કિટોનીક સમૂહનું સિગ્નલ કઈ પારરક્ત રેન્જમાં મળે ?
- (8) પારરક્ત વર્ણપટનું અસંમિતીય ખેંચાણ આંદોલન સમજાવો.
- (9) TMSનું પૂરું નામ જણાવો.
- (10) NMR વર્ણપટમાં વપરાતા બે દ્રાવકોનાં નામ આપો.
- (11) NMR વર્ણપટ કોના વિશે માહિતી આપે છે ?
- (12) δ અને τ વચ્ચેનો સંબંધ દર્શાવો.
- (13) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - Br$ માં કેટલા પ્રકારના પ્રોટોન છે ?
- (14) પોલીમિથિલીન સમૂહનું સિગ્નલ કઈ IR આવૃત્તિએ મળે ?

ENGLISH VERSION

1 (a) Answer any **two** : 8

- (1) Explain various changes of UV spectra with clear figure.
- (2) Explain effect of conjugation on UV spectra.
- (3) Discuss relation of solvent and UV spectra.

(b) Calculate λ_{\max} of any **two** : 6



2 (a) Answer any **two** : 8

- (1) Discuss stretching and bending vibrations of IR spectra.
- (2) Give information about finger print and aromatic / olefinic regions of IR spectra.
- (3) Discuss factors affecting IR frequencies.

(b) Calculate any **two** examples : 6

- (1) An organic compound having molecular formula $C_9H_{10}O$ exhibit following IR signals. Find out its possible structure.

$3058_{(m)}, 2889_{(m)}, 1698_{(s)}, 1602_{(m)}, 1568_{(m)}, 1512_{(m)},$

$1347_{(m)}, 1070_{(m)}, 741_{(s)}, 697_{(s)} \text{ cm}^{-1}$

- (2) An organic compound having molecular formula $C_4H_6O_6$ exhibit following IR spectra. Find out its possible structure.

$3460_{(s)}, 3035_{(w)}, 2650_{(bw)}, 1720_{(s)}, 1265_{(w)} \text{ cm}^{-1}$

- (3) An organic compound having molecular weight of 108 gm exhibit following IR spectra. Deduce its possible structure.

$3401_{(s)}, 3077_{(w)}, 2899_{(m)}, 1499, 1456 \text{ cm}^{-1}$

3 (a) Answer any two : 8

- (1) Explain spin-spin coupling with suitable example.
- (2) Explain shielded and deshielded protons with appropriate example.
- (3) Write a short note on coupling constant J.

(b) Calculate any two examples : 6

Deduce the structure using NMR signals

- (1) Molecular formula : $C_4H_7O_2Br$

a Triplet δ 1.08 (3H) c Triplet 2.3 (1H)

b Quintet 2.00 (2H) d Singlet 10.2 (1H)

- (2) Molecular formula : $C_{10}H_{13}Cl$

a Singlet δ 1.57 (6H) c Singlet 7.27 (5H)

b Singlet 3.07 (2H)

- (3) Molecular formula : $C_{10}H_{14}$

a Doublet δ 0.82 (6H) c Doublet 2.45 (2H)

b Multiplet 1.86 (1H) d Singlet 7.12(5H)

4 Deduce the structure of any two with name, structure and explanation : 14

(1) Molecular Weight : 264

C = 36.3%, H = 3.1%, Br = 60.6%

UV : λ_{\max} 210 nm

IR : No specific information

NMR : a Singlet δ 4.65 (20sq.)

b Singlet δ 7.3 (20sq.)

(2) Molecular Formula : $C_{12}H_{14}O_4$

UV : λ_{\max} 240 nm (\in 8840)

IR : 2950, 1740, 1550, 1520, 830 cm^{-1}

NMR : a Complex δ 7.4 (4H)

b Quartet δ 4.4 (4 H)

c Triplet δ 1.5 (6 H)

(3) Molecular Formula : $C_8H_{18}O$

IR : 1100 cm^{-1}

NMR : Singlet δ 1.2 (18H)

(4) Molecular Formula : $C_{15}H_{14}O$

UV : λ_{\max} 256 & 288 nm

IR : 3039 - 3035_(m), 2925 - 2900_(m), 1725_(m), 1605_(s),
1587_(s), 1490_(m), 1445_(m) cm^{-1}

NMR : a Singlet δ 3.54 (2H)

b Complex δ 7.15 (5 H)

- (1) What is oxochrome ?
 - (2) Which has higher λ_{\max} between naphthalene and anthracene ?
 - (3) What is bathochromic shift ?
 - (4) Which has higher λ_{\max} between cis and trans stilbene ?
 - (5) Give names of IR inactive compounds.
 - (6) Give name of mulling agent used in IR spectra.
 - (7) In which IR frequency range $>C=O$ group given band ?
 - (8) Explain asymmetric stretching vibration of IR spectra.
 - (9) Give full name of TMS.
 - (10) Give names of any two solvents used in NMR spectra.
 - (11) Which information can be obtained from NMR Spectra ?
 - (12) Give relation of δ (delta) and τ (tau).
 - (13) How many types of proton in $CH_3 - CH_2 - CH_2 - Br$?
 - (14) At which IR frequency polymethylene group shows its peak ?
-