

**Maulana Azad National Urdu University**  
**Ph.D; (Chemistry) Course Work Examination - May - 2019**  
**PHCH102CCT : Advanced Spectroscopy**

پرچہ: ایڈوانسڈ اسپیکٹروسکوپی

Time : 3 hrs

Marks : 70

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لئے لفظوں کی تعداد اشارہ ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے۔

1. حصہ اول میں 10 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات / خالی جگہ پُر کرنا / مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔  
(10 x 1 = 10 Marks)
2. حصہ دوم میں 8 سوالات ہیں، اس میں سے طالب علم کو کوئی پانچ سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً دو سو (200) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 6 نمبرات مختص ہیں۔  
(5 x 6 = 30 Marks)
3. حصہ سوم میں 5 سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی تین سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً پانچ سو (500) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 10 نمبرات مختص ہیں۔  
(3 x 10 = 30 Marks)

**حصہ اول**

سوال (1)

(i) مندرجہ ذیل میں دو جوہری سالموں میں (Diatomic Molecules) کونسا سالمہ پائیں سرخ خطہ (Infra Red Region) میں جذب کرتا ہے۔

$O_2$  (d)       $H_2$  (c)       $N_2$  (b)       $HCl$  (a)

(ii) پائیں سرخ خطیف پیمائی (Infra Red Spectroscopy) میں کونسے ہم ترکیبوں کی جوڑی (Pair of Isomers) میں امتیاز (Distinguish) نہیں کیا جاسکتا۔

(a) ہم رو۔ ضد رو (Cis-Trans)      (b) فعلی (Functional)

(c) اینانشیومرس (Enantiomers)      (d) مقامی (Positional)

(iii) 1600، 1580 اور 1500  $cm^{-1}$  کے قریب انجذابی پٹیوں (Absorption Bands) کی غیر موجودگی (Absence) یقینی طور پر یہ ثابت کرتی ہے کہ ذیل میں سے کونسا گروپ موجود نہیں ہے:

(a) عطری حلقہ (Aromatic Ring)      (b)  $-OH$  گروپ

(c) ثانوی امینو گروپ (Secondary Amino group)      (d) کاربونیل گروپ (Carbonyl group)

(iv) مندرجہ ذیل میں کونسا سالمہ خورد موج عامل (Microwave Active) ہوتا ہے۔

(a)  $H_2$       (b)  $O_2$       (c)  $CO_2$       (d)  $HCl$

(v) ایک مرکب کا گردش رامن طیف (Rotational Raman Spectrum) مندرجہ ذیل میں سے کس قسم کے طیف سے مشابہت (resemblance) رکھتا ہے:

(a) پائیں سرخ طیف (Infra Red Spectra)

(b) بالائے بنفشی طیف (Ultraviolet Spectra)

(c) قریب پائیں سرخ طیف (Near Infra Red Spectra)

(d) دور پائیں سرخ طیف (Far Infra Red Spectra)

(vi) ایک ضیائی طیف پیمائش (Spectrophotometer) جو 60 MHz پر کام کر رہا ہو اس میں TMS سے نچلے میدان (Downfield) کی طرف ایک پروٹان (Proton) جس کا گنگ (Resonance) 126 Hz پر ہو اس پروٹان کے کیمیکل شفٹ (Chemical Shift) کی قدر یا قیمت (value)  $\delta$  ppm میں کیا ہوگی۔

(a) 1.2 ppm (b) 2.1 ppm (c) 3.2 ppm (d) 4.2 ppm

(vii) استھائیل بیئزین ( $-C^aH_2 - C^bH_3$ ) (Ethyl Benzene) میں پروٹان کے ٹاؤ (Tau,  $\tau$ ) کی قدر (value)  $CH_3$  پروٹان کے ٹاؤ (Tau) کی قدر (Value) سے \_\_\_\_\_ ہوگی۔

(a) زیادہ (b) کم (c) بہت زیادہ (d) یقین نہیں

(viii) ایک نامیاتی مرکب (Organic Compound) کے لیے کمیتی طیف (Mass Spectrum) میں مندرجہ ذیل ( $m/e$ ) قدریں (Values) ہیں

124، 122 (کم کثیر Low Abundance) 43 (بنیادی چوٹی Base Peak) 107، 109 تو وہ نامیاتی مرکب ہوگا۔

(a) n-پروپائیل کلورائیڈ (n-propyl chloride) (b) n-پروپائیل الکوہال (n-propyl alcohol)

(c) n-پروپائیل برومائیڈ (n-propyl bromide) (d) ان میں سے کوئی نہیں (None of these)

(ix)  $^{13}C$ ،  $^1H$  اور  $^{31}P$  میں مرکزی اسپن (Nuclear Spin) کی قدر (Value) کیا ہوتی ہے۔

(a) 0 (b) 1 (c)  $\frac{1}{2}$  (d)  $\frac{3}{2}$

(x) نیوپینٹین (Neo pentane) یعنی  $(CH_3)_4C$  میں کتنے سگنلس (Signals) موجود ہیں:

(a) 4 (b) 3 (c) 2 (d) 1

## حصہ دوم

(2) پائیں سرخ طیف پیمائش (Infra Red Spectroscopy) کی بنیاد پر مندرجہ ذیل مرکبات کی جوڑی کو کیسے امتیاز (Distinguish) کرو گے۔ اور اس کے مرحلوں (steps) کو بیان کیجیے۔

(a) اور

(b) اور

(c) اور

- (3) پائیں سرخ طیف (Infra Red Spectrum) کو سمجھانے کے لیے جو اہم نکات (Important Points to interpret the IR Spectrum) ہیں بیان کیجیے۔
- (4) رامن طیف پیمائی (Raman Spectroscopy) کو کسی سالمے کی ساخت کی وضاحت (Structural Elucidation) کرنے کے لیے کس طرح استعمال کیا جاتا ہے لکھیے۔
- (5) رامن طیف (Raman Spectrum) کیا ہے اس میں جو مختلف قسم کے خطوط (different types of lines) ہوتے ہیں ان کے نام لکھیے۔ اور یہ خطوط کن اسباب کی وجہ سے نظر آتے ہیں۔ تفصیل سے سمجھائیے۔
- (6) NMR طیف پیمائی (NMR Spectroscopy) کے نظریہ (theory) کو بیان کیجیے۔ NMR کے انجذاب چوٹیوں (Absorptions peaks) سے کیا معلومات حاصل ہوتے ہیں لکھیے۔
- (7) کیمیائی شفٹ (Chemical shift) کیا ہے؟ اس پر اثر کرنے والے مختلف عوامل (different factors) پر بحث کیجیے۔
- (8) کمیتی طیف پیمائی (Mass Spectrometry) کے نظریہ اور آلہ جات (Theory and Instrumentation) کے تعلق سے لکھیے۔
- (9) کمیتی طیف پیمائی (Mass Spectrometry) میں جو عام فرگمنٹیشن موڈز (Fragmentation modes) ہوتے ہیں ان پر بحث کیجیے اور سمجھائیے۔

### حصہ سوم

- (10) پائیں سرخ طیف پیمائی (Infra Red Spectroscopy) کے اصول (principle) کو لکھیے۔ سالمی ارتعاشات (Molecular Vibrations) کے نظریہ کو مختلف ارتعاشات (Different Vibrations) کی بنیاد پر سمجھائیے۔ عامل (Active) اور ممنوع (Forbidden) کے سلیکشن قوانین (Selection Rules) کو لکھیے اور سمجھائیے۔
- (11) مندرجہ ذیل پر مختصر نوٹ لکھیے:
- (a) اسپن-اسپن کپلنگ (Spin-Spin Coupling)
- (b) کپلنگ مستقل (Coupling Constant)
- (12) (a) ہائیڈروکاربنس، الکیٹین اور الکیٹن (Hydrocarbons, Alkanes and Alkenes) کے کمیتی طیف کی اہم خصوصیات کو بیان کیجیے۔
- (b) کمیتی طیف (Mass Spectra) کو استعمال کرتے ہوئے ایک نامیاتی مرکب (Organic Compound) کے ساختی ضابطے (Structural Formula) کو آپ کس طرح حاصل کر سکتے ہیں لکھیے۔
- (13) ESR طیف پیمائی (ESR Spectroscopy) کیا ہے اسکے اصول (Principle) نظریہ (Theory) اور آلہ جات (Instrumentation) کے تعلق سے لکھیے اور اسکے استعمالات (Applications) پر مختصر نوٹ لکھیے۔
- (14) (a) NMR طیف پیمائی کے مختلف استعمالات (Applications) کو تفصیل سے لکھیے اور اسکی اہم خصوصیات بیان کیجیے۔
- (b) 2-D NMR طیف پیمائی کا اصول کیا ہے اس کو کس طرح ظاہر کیا جاتا ہے۔ اسکے تعلق سے چند اہم ٹیکنیکس (Important Techniques) لکھیے۔

☆☆☆