Maulana Azad National Urdu University

Ph.D. (Chemistry) 1st Semester, Course Work Examination, April 2021

Paper - PHCH101CCT : Advanced Instrumentation

پرچہ:

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 اشارۃً 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 آٹھ سوالات ہیں۔اس میں سے طالب علم کو کوئی پانچ سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً دوسو **(200)** لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے **6** نمبرات مختص ہیں۔ **(5 x 6 = 30 Marks)**
3. **حصہ سوم** میں پانچ 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 فعالی گروپ (Functional Group) کو انفرالال کھینچاؤ تعدد (Infrared Frequency) کے گھٹتے ہوئے سلسلے میں ترتیب سے رکھے $C \equiv C$ اور C-C, C=C

(ii) IR طیف (IR Spectrum) میں فنگر پرنٹ حصہ (Fingerprint Region) کی حدود (Range) کیا ہوتی ہے۔

(iii) رمن اسپیکٹرااسکاپی (Raman Spectroscopy) میں استعمال ہونے والی روشنی کا ذریعہ (Source of Light) کیا ہے؟

(iv) مندرجہ ذیل کو طول موج (Wavelength) کے بڑھتے ہوئے سلسلے وار ترتیب میں رکھیے۔

Anti-Stokes Lines اور Stokes Lines, Rayleigh Scattering

(v) NMR اسپیکٹرواسکاپی (NMR Spectroscopy) میں استعمال ہونے والے تین محلل (Solvent) کے نام لکھیے۔

(vi) ESR اسپیکٹرواسکاپی (ESR Spectroscopy) سے کیا مراد ہے؟

(vii) ^{13}C-NMR میں کیمیکل شفٹ (Chemical Shift) کی حدود (Range) کو لکھیے۔

(viii) $(CH_3)_3$-C-CH_2-CHO میں 'H-NMR کے لیے کتنے سگنل (Signal) ممکن ہیں۔

(ix) NMR اسپیکٹرواسکوپی (NMR Spectroscopy) کا استعمال نامیاتی مرکب (Organic Compound) کو کون سی اہم خصوصیات معلوم کرنے میں استعمال کیا جاتا ہے؟

(x) ماس طیف (Mass Spectrum) میں اصطلاح بیس چوٹی (Base Peak) سے کیا مراد ہے؟

حصہ دوم

2. (a) مندرجہ ذیل ریاکشن کے سلسلے کو غور کیجیے۔

$$RCOOH\,(A) \xrightarrow{SOCl_2} RCOCl\,(B) \xrightarrow{NH_3} RCONH_2\,(C)$$

IR اسپیکٹرااسکاپی (IR Spectroscopy) کس طرح سے حاصلات A,B,C میں فرق کرنے میں استعمال ہوسکتی ہے۔ اپنے جواب کو دلیل کے ساتھ لکھیے۔

(b) IR اسپیکٹرااسکاپی (IR Spectroscopy) کس طرح سے Inter اور Intra-molecular Hydrogen Bonding میں مددگار ہے؟ بحث کیجیے۔

3. مندرجہ ذیل پر مختصر نوٹ لکھیے۔

(a) Rayleigh Scattering (b) Compton Effect (c) Raman Effect

4. ESR اسپیکٹرااسکاپی (ESR Spectroscopy) کے نظریہ (Theory) کو بیان کیجیے اور اس کے کوئی دو استعمالات (Applications) لکھیے

5. ^{13}C-NMR میں حاصل ہونے والے عام کیمیکل شفٹ کو جدول (Table) کے ذریعہ سمجھائیے۔

6. COSY سے کیا مراد ہے؟ تفصیل سے بیان کیجیے۔

7. ^{13}C Spectroscoy میں Chemical Shifts کو متاثر کرنے والے اثرات کو بیان کیجیے۔

8. ^{1}H-NMR Spectroscopy میں Spin-Spin Coupling سے کیا مراد ہے؟

9. (a) ماس اسپیکٹرامیٹری (Mass Spectrometry) میں Metastable Peaks کی کیا اہمیت ہے؟ مثال دے کر بیان کیجیے۔

(b) انیسول (Anisole) کے لیے Mass Spectrum Fragmentation کا خاکہ (Outline) بنائیے۔

حصہ سوم

10. IR اسپیکٹرااسکاپی (IR Spectroscopy) کے اصول (Principle) کو بیان کیجیے۔ بنیادی ارتعاش (Fundamental Vibration) کے اقسام (Types) کو بیان کیجیے اور IR Spectra کے انجذاب (Absorption of Infra-Red Spectra) کو متاثر کرنے والے اثرات پر بھی بحث کیجیے۔

11. (a) رمن اثر (Raman Effect) کو شعاعوں کے کوانٹم نظریہ (Quantum Theory of Radiation) کی روشنی میں تفصیل سے بیان کیجیے۔

(b) اکسائٹی پٹی (Excited Line) اور اسٹاکس پٹی (Stokes Line) کو 5570A^0 اور 5740A^0 حسب ترتیب ظاہر کیا جاتا ہے انٹی اسٹاکس (Anti-Stokes Lines) کی طول موج (Wavelength) کو A^0 میں محسوب کیجیے۔

12. ^{1}H-NMR Spectroscopy سے کیا مراد ہے؟ اس کو Block Diagram کی مدد سے تفصیل سے بیان کیجیے۔

13. 2D Spectroscopy کے عام اصول (Basic Principle) کو بیان کیجیے۔ 2D NMR کے استعمالات (Application) کو تفصیل سے بیان کیجیے۔

14. Photoelectron Spectroscopy کا اصول (Principle) کیا ہے؟ Photoelectron Spectroscopy کی Instrumentation اور استعمالات (Applications) پر بحث کیجیے۔