

# बी.एससी. चतुर्थ सेमेस्टर - रसायन विज्ञान (Chemistry)

## सिलेबस

राष्ट्रीय शिक्षा नीति (NEP-2020) के अनुसार

डिप्लोमा शीर्षक: रासायनिक गतिकी एवं विश्लेषणात्मक तकनीक (Diploma in Chemical Dynamics and Analytical Techniques)

कोर्स कोड: B020401T | कुल क्रेडिट: 04 (अनिवार्य/Compulsory)

### पाठ्यक्रम का उद्देश्य (Course Outcomes)

- परमाणु संरचना, प्रारंभिक क्वांटम यांत्रिकी और श्रोडिंगर तरंग समीकरण के महत्व को समझना।
- आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी (Molecular Spectroscopy) जैसे घूर्णन, कंपन और इलेक्ट्रॉनिक स्पेक्ट्रम का अध्ययन करना।
- कार्बनिक अणुओं की संरचना निर्धारित करने के लिए IR और NMR स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकों का उपयोग करना।
- पृथक्करण तकनीकों (Separation Techniques) जैसे विलायक निष्कर्षण (Solvent Extraction) और क्रोमैटोग्राफी के बुनियादी कौशल विकसित करना।

### इकाई-वार विस्तृत पाठ्यक्रम (Unit-wise Syllabus)

#### इकाई I: परमाणु संरचना (Atomic Structure)

- विषय: डी-ब्रोग्ली पदार्थ तरंगें, हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता सिद्धांत, परमाणु कक्षा (Atomic Orbitals)।

- **सिद्धांत:** श्रोडिंगर तरंग समीकरण,  $\Psi$  और  $\Psi^2$  का महत्व, क्वांटम संख्याएँ।
- **नियम:** औफबाऊ और पाउली अपवर्जन सिद्धांत, हुंड का बहुलता नियम, s, p, d कक्षाओं की आकृति।

## इकाई II: प्रारंभिक क्वांटम यांत्रिकी (Elementary Quantum Mechanics)

- **सिद्धांत:** कृष्णिका विकिरण (Black-body radiation), प्लैक का विकिरण नियम, प्रकाश विद्युत प्रभाव, बोर मॉडल और उसके दोष, कॉम्पटन प्रभाव।
- **समीकरण:** समय पर निर्भर और समय से स्वतंत्र श्रोडिंगर समीकरण, हैमिल्टनियन ऑपरेटर, एक विमीय बॉक्स में कण।
- **आणविक कक्षा सिद्धांत (MOT):** LCAO द्वारा MO का निर्माण ( $H_2 + H_A$  आयन), σ, σ\*, π, π\* कक्षाओं की अवधारणा।

## इकाई III: आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी - घूर्णन एवं कंपन स्पेक्ट्रम

- **प्रस्तावना:** विद्युतचुंबकीय विकिरण, बोर्न-ओपेनहाइमर सन्निकटन, स्वतंत्रता की कोटि (Degrees of freedom)।
- **घूर्णन स्पेक्ट्रम (Rotational Spectrum):** द्विपरमाणुक अणु, टृप्ट रोटर (Rigid Rotor), चयन नियम (Selection rules), बंध लंबाई का निर्धारण।
- **कंपन स्पेक्ट्रम (Vibrational Spectrum):** अवरक्त (Infrared) स्पेक्ट्रम, सरल हार्मोनिक ऑसिलेटर, हुक का नियम, बल नियतांक (Force constant)।

## इकाई IV: आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी - UV-दृश्यमान और रमन स्पेक्ट्रम

- **रमन स्पेक्ट्रम:** ध्रुवीयता की अवधारणा, द्विपरमाणुक अणुओं के विशुद्ध घूर्णन और कंपन रमन स्पेक्ट्रा।
- **UV-दृश्यमान स्पेक्ट्रोस्कोपी:** इलेक्ट्रॉनिक संक्रमण के प्रकार, लैम्बर्ट-बीयर नियम, क्रोमोफोर और ऑक्सोक्रोम, बाथोक्रोमिक और हिप्सोक्रोमिक शिफ्ट, वुडवर्ड नियम।

## इकाई V: अवरक्त स्पेक्ट्रोस्कोपी (Infrared Spectroscopy)

- विषय: विभिन्न कार्यात्मक समूहों ( $\text{C=O}$ ,  $\text{OH}$ ,  $\text{NH}$ ,  $\text{COOH}$ ) की IR अवशोषण स्थितियाँ, हाइड्रोजन बॉन्डिंग और अनुनाद का प्रभाव, फिंगरप्रिंट क्षेत्र और उसका महत्व।

## इकाई VI: H-NMR स्पेक्ट्रोस्कोपी (PMR)

- सिद्धांत: प्रोटॉन चुंबकीय अनुनाद (PMR) के बुनियादी सिद्धांत, रासायनिक विस्थापन (Chemical Shift), शील्डिंग और डिशील्डिंग, स्पिन कपलिंग और कपलिंग नियतांक।
- अनुप्रयोग: सरल कार्बनिक अणुओं जैसे इथेनॉल, एसीटोन, टोलुइन आदि के NMR स्पेक्ट्रा की व्याख्या।

## इकाई VII: द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमिति का परिचय (Introduction to Mass Spectrometry)

- विषय: द्रव्यमान स्पेक्ट्रोमिति का सिद्धांत, आणविक आयन, मेटास्टेबल आयन, विरचन प्रक्रिया (Fragmentation process), मैक्लाफर्टी पुनर्व्यवस्था (McLafferty rearrangement)।

## इकाई VIII: पृथक्करण तकनीकें (Separation Techniques)

- विलायक निष्कर्षण: सिद्धांत, दक्षता, बैच और निरंतर निष्कर्षण।
- क्रोमैटोग्राफी: वर्गीकरण (अधिशोषण और विभाजन), फ्रंटल, एलुशन और विस्थापन विधियाँ।

### प्रयोगात्मक कार्य (Practical Paper)

कोर्स कोड: B020402P | शीर्षक: वाय विश्लेषण (Instrumental Analysis)

- आणविक भार निर्धारण: रास्ट विधि/बेकमैन फ्रीजिंग पॉइंट विधि।
- स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री: बीयर-लैम्बर्ट नियम का सत्यापन ( $\text{KMnO}_4/\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ )।

- क्रोमैटोग्राफिक पृथक्करण: पेपर क्रोमैटोग्राफी द्वारा धातु आयनों (Ni, Co, Cu, Cd) और अमीनो एसिड का पृथक्करण।



Downloaded From - [GKPAD.COM](http://GKPAD.COM)

Join Our Telegram Channel - [@gkpadOfficial](https://t.me/gkpadOfficial)

GKPAD