

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, Ψ और Ψ^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), प्लैंक 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^+ आयन), σ , σ^* , π , π^* कक्षाओं की अवधारणा।

इकाई III: आणविक स्पेक्ट्रोस्कोपी - घूर्णन एवं कंपन स्पेक्ट्रम

- प्रस्तावना: विद्युतचुंबकीय विकिरण, बोर-ओपेनहाइमर सन्निकटन, स्वतंत्रता की कोटि (Degrees of freedom)।
- घूर्णन स्पेक्ट्रम (Rotational Spectrum): द्विपरमाणुक अणु, दृढ़ रोटोर (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 ($C=O$, OH , NH , $COOH$) 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, विखंडन 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: वाद्य विश्लेषण (Instrumental Analysis)

- आणविक भार निर्धारण: रास्ट विधि/बेकमैन फ्रीजिंग पॉइंट विधि।
- स्पेक्ट्रोफोटोमेट्री: बीयर-लैम्बर्ट नियम का सत्यापन ($KMnO_4/K_2Cr_2O_7$)।

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



Downloaded From – GKPAD.COM

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

GKPAD.COM