पाठ्यक्रम

रसायन विज्ञान पेपर I

1. रासायनिक आवर्तिता: आवर्त सारणी, विभिन्न समूह तत्वों का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास। एस, पी, डी और एफ-ब्लॉक तत्वों के गुणों में आवर्तिता और उनकी प्रवृत्तियाँ।

2. रासायनिक बंधन: होमो और हेटेरोन्यूक्लियर डायटोमिक और पॉलीएटोमिक अणुओं के संकरण VBT, LCAO, MOT की अवधारणा, कूलसन आरेख, वैलेंस शेल इलेक्शन पेयर रिपल्शन थ्योरी, हाइड्रोजन बॉन्डिंग, फैजन्स नियम और सहसंयोजक यौगिकों में ध्रुवीयता।

3. संक्रमण धातु रसायन विज्ञान: परिवर्तनशील ऑक्सीकरण अवस्था, चुंबकीय, रंग और जटिलता व्यवहार के विशेष संदर्भ के साथ गुण। धातु से लिगैंड और लिगैंड से धातु चार्ज ट्रांसफर स्पेक्ट्रा, धातु परमाणु समूह, समन्वय यौगिकों में नामकरण और आइसोमेरिज्म, लिगैंड क्षेत्र सिद्धांत, उच्च स्पिन और निम्न स्पिन कॉम्प्लेक्स, सीएफटी, सीएफएसई और जॉन-टेलर प्रभाव।

4. हरित रसायन और नैनो रसायन: हरित रसायन और सतत विकास के सिद्धांत, हरित अभिकर्मक और हरित संश्लेषण। नैनो कणों, नैनो विज्ञान और नैनो प्रौद्योगिकी का परिचय। नैनो सामग्री के ऑप्टिकल और चुंबकीय गुण। TEM, SEM, SPMT, AFM, X-रे विवर्तन और ASCA द्वारा नैनो सामग्रियों का लक्षण वर्णन।

5. पर्यावरण रसायन: वायु प्रदूषण- SOX, NOX, ओजोन क्षरण और ग्रीन हाउस प्रभाव, फोटोकैमिकल स्मॉग, CH4, SOX और NOX के साथ हाइड्रॉक्सिल रेडिकल की प्रतिक्रिया के कारण प्रदूषण। जल प्रदूषण: पीने के पानी के अंतर्राष्ट्रीय मानक, जल गुणवत्ता पैरामीटर COD, BOD, TDS, pH आदि, पीने योग्य और सीवेज अपशिष्ट जल का उपचार। मिट्टी- मिट्टी के प्रकार, मिट्टी की रूपरेखा और भौतिक और रासायनिक मापदंडों का विश्लेषण।

6. कार्बनिक यौगिकों का नामकरण: एलिफैटिक, एरोमैटिक, हेट्रोएरोमैटिक, बाइसाइक्लो यौगिकों और स्पाइरेन्स का सामान्य और IUPAC नामकरण।

7. समावयवता: संरचनात्मक समावयवता, स्टीरियोइसोमेरिज्म क्रमशः E/Z और R/S प्रणालियों के साथ ज्यामितीय और प्रकाशिक दोनों। एल्केन और साइक्लो एल्केन का अनुरूप विश्लेषण, असममित संश्लेषण स्टीरियोसेलेक्टिव और स्टीरियोस्पेसिफिक अभिक्रियाएँ।

8. कार्बनिक रसायन विज्ञान और प्रतिक्रिया तंत्र के मूल सिद्धांत: प्रेरक, इलेक्ट्रोमेरिक, मेसोमेरिक, हाइपरकोन्जुगेटिव और अनुनाद प्रभाव। प्रतिक्रियाशील मध्यवर्ती प्रजातियाँ यानी कार्बोकेशन (शास्त्रीय और गैर शास्त्रीय), कार्बेनियन, कार्बेन, मुक्त मूलक, नाइट्रिन और बेंजीन। अभिकर्मकों के प्रकार- इलेक्ट्रोफाइल और न्यूक्लियोफाइल। मूल प्रतिक्रिया तंत्र जोड़, प्रतिस्थापन, उन्मूलन और पुनर्व्यवस्था।

9. नाम प्रतिक्रियाएँ और तंत्र: एल्डोल, बेंज़ोइन, कैनिज़ारो, पर्किन, स्टोबे, डाइकमैन संघनन। पिनाकोल - पिनाकोलोन, वैगनर-मीरविन, हॉफमैन, श्मिट, लॉसन, कर्ट्जीज, बेकमैन, फ्राइज़, बेयर विलिगर, विटिग, रिफॉर्मेस्टकी पुनर्व्यवस्था।

10. एरोमैटिक्स हेटेरोएरोमैटिक्स, एनुलीन और हेटेरोएनुलीन: एरोमैटिकिटी और एंटी-एरोमैटिकिटी के मूल तत्व। एन्थ्रेसीन, फेनेंथ्रीन, बाइफिनाइल, फ्यूरान, थियोफीन, पाइरोल, पाइरीडीन, क्विनोलिन, आइसोक्विनोलिन और इंडोल का संश्लेषण और अभिक्रियाएँ। कार्बनिक यौगिकों की यूवी, आईआर, एनएमआर और द्रव्यमान स्पेक्ट्रोस्कोपी।

11. (ए) रासायनिक गतिकी: आयनिक अभिक्रियाएँ, गतिज लवण प्रभाव, स्थिर अवस्था गतिकी, अभिक्रियाओं का गतिज और ऊष्मागतिकी नियंत्रण, गतिशील श्रृंखला, प्रकाश रासायनिक अभिक्रिया, अम्ल क्षार और एंजाइम उत्प्रेरक, तीव्र अभिक्रिया: स्टॉप फ्लो विधि द्वारा अध्ययन। (बी) एसिड-बेस और गैर-जलीय विलायक: मूल सिद्धांत, एचएसएबी अवधारणा। गैर जलीय विलायक: डीएमएसओ, टीएचएफ और तरल एनएच 3 उनकी प्रतिक्रियाएं और विलायक क्रिया।

12. इलेक्ट्रोकेमिस्ट्री: इलेक्ट्रोकेमिस्ट्री और आयनिक संतुलन, मजबूत और कमजोर इलेक्ट्रोलाइट्स पीएच का सिद्धांत, बफर और बफर क्रिया, इलेक्ट्रोलिसिस और इलेक्ट्रोलाइटिक सेल, इलेक्ट्रोकेमिकल सेल और प्रतिक्रियाएं, नर्नस्ट समीकरण, ईएमएफ माप, गिब्स मुक्त ऊर्जा और संतुलन स्थिरांक की गणना। प्राथमिक और माध्यमिक सेल, ईंधन सेल, संक्षारण और इसकी रोकथाम।

13. परमाणु और रेडियो रसायन विज्ञान: परमाणु मॉडल, रेडियोधर्मी क्षय, द्रव्यमान दोष, बंधन ऊर्जा, विखंडन और संलयन, आइसोटोप, आइसोबार, आइसोडायफर और औषधीय विज्ञान में आइसोटोप का अनुप्रयोग।

14. विलयन और संलयन गुण: विलयन के प्रकार सांद्रता माप विधियाँ। सामान्यता, मोलरता, मोललता आदि। राउल्ट का नियम (आदर्श व्यवहार से विचलन), नर्नस्ट का नियम, हेनरी का नियम, वाष्प दाब में सापेक्षिक कमी, क्वथनांक में वृद्धि, हिमांक में अवनमन, परासरण और परासरण दाब।

15. ऊष्मप्रवैगिकी: पहला नियम: Cp और Cv के बीच संबंध, भौतिक और रासायनिक परिवर्तनों की एन्थैल्पी, एन्थैल्पी की तापमान पर निर्भरता, जूल का नियम, जूल का थॉमसन गुणांक, दूसरा नियम: एन्ट्रॉपी, सहजता के मानदंड गिब्स और हेल्महोल्ट्ज़ फ़ंक्शन, एन्ट्रॉपी और गिब्स फ़ंक्शन का मूल्यांकन, गिब्स-हेल्महोल्ट्ज़ समीकरण, मैक्सवेल संबंध। आदर्श और गैर-आदर्श गैसों और समाधानों की ऊष्मप्रवैगिकी। ऊष्मप्रवैगिकी का तीसरा नियम।