

**SUBJECT WISE SYLLABUS**

## रसायन विज्ञान

## 1. रसायन विज्ञान की कुछ बुनियादी अवधारणाएँ:

रसायन विज्ञान का दायरापदार्थ की प्रकृति के प्रति ऐतिहासिक दृष्टिकोण - पदार्थ की अवस्थाएँ, पदार्थ के गुण और उसका मापन, इकाइयों की S. I प्रणाली, मापन में अनिश्चितता, आयामी विश्लेषण, रासायनिक संयोजन के नियम, परमाणु और आणविक द्रव्यमान, मोल अवधारणा और मोलर द्रव्यमान, प्रतिशत संरचना, अनुभवजन्य और आणविक द्रव्यमान, समतुल्य भार, सीमित अभिकर्मक की अवधारणा

## 2. पदार्थ की अवस्थाएँ:

गैस, तरल पदार्थ और ठोस, पदार्थ की तीन अवस्थाएँ, अंतर-आणविक बलों के प्रकार। आदर्श गैस व्यवहार को नियंत्रित करने वाले नियम, डाल्टन का आंशिक दबाव का नियम, आदर्श गैसों का गतिज आणविक सिद्धांत, आणविक गति पर मैक्सवेल बोल्टजमैन वितरण नियम, वास्तविक गैसों - आदर्श व्यवहार से विचलन, वांडर वाल्स समीकरण। तरल पदार्थ और उनके गुण। ठोस: ठोसों का वर्गीकरण, जालकों के मूल प्रकार, दो और तीन आयामी जालक प्रकार, सरल क्रिस्टल संरचनाएं, तापमान में परिवर्तन पर क्रिस्टल संरचना का परिवर्तन, ब्रैग का नियम, ठोसों में घनत्व, ऊर्जा बैंड, बैंड अंतराल, अर्धचालक, चुंबकीय और ढांकता हुआ गुण, ठोसों में स्टोइकोमेट्रिक और गैर-स्टोइकोमेट्रिक दोष।

## 3. परमाणु की संरचना:

परमाणु की संरचना (शास्त्रीय सिद्धांत), डाल्टन का परमाणु सिद्धांत, बोहर का परमाणु मॉडल, परमाणु की संरचना (आधुनिक सिद्धांत), डी ब्रोगली का संबंध, हाइजेनबर्ग का अनिश्चितता सिद्धांत, शास्त्रीय तरंग समीकरण, श्रोडिंगर का तरंग समीकरण, संभाव्यता वितरण वक्र, क्वांटम संख्याएं, पाउली का अपवर्जन सिद्धांत, ऑफबाउ सिद्धांत, हंड का अधिकतम बहुलता का नियम।

## 4. संतुलन:

प्रतिवर्ती अभिक्रियाएँ, संतुलन के मानदंड, द्रव्यमान क्रिया का नियम, संतुलन स्थिरांक, Kc और Kp, ले चेटेलियर सिद्धांत, आयनिक संतुलन, ओस्टवाल्ड का तनुकरण नियम, अम्लों, क्षारों का विलयन, विलयन में आयनिक संतुलन, सामान्य आयन प्रभाव - गुणात्मक विश्लेषण में इसका अनुप्रयोग, अम्ल और क्षार, अम्ल और क्षार का ब्रॉस्टेड-लोरी सिद्धांत, अम्ल और क्षार की लुईस अवधारणा, अम्ल और क्षार की सापेक्षिक शक्तियाँ, उनका मात्रात्मक आकलन, बफर विलयन और उसका उपयोग, pH का निर्धारण, संकेतकों के सिद्धांत, चालकतामितीय अनुमापन, घुलनशीलता गुणनफल, हाइड्रोलिसिस।

**5. सतह रसायन विज्ञान:**

अधिशीषण, अवशीषण, सोखना, भौतिक अधिशीषण, रसायनिक अधिशीषण, आइसोथर्म (फ्रीडलिच, लैंगमुइर), अधिशीषण का अनुप्रयोग, उत्प्रेरक के प्रकार, उत्प्रेरक के सिद्धांत, कोलाइड्स का वर्गीकरण, कोलाइडल घोल (लायोफोबिक और लायोफिलिक) की तैयारी, कोलाइडल घोल की विशेष विशेषताएं, वैद्युतकणसंचलन, कोलाइड्स का अवक्षेपण - हार्डी शुल्ज़ कानून, बहु-आणविक और मैक्रोमोलेकुलर कोलाइड्स, पायस और जैल।

**6. रासायनिक गतिकी:**

प्रतिक्रिया दर के सिद्धांत, प्रतिक्रिया की दर, आणविकता और प्रतिक्रिया का क्रम, तीव्र प्रतिक्रियाएं- ल्यूमिनेसेंस और ऊर्जा हस्तांतरण प्रक्रिया, प्रतिक्रिया तंत्र (सरल और जटिल प्रतिक्रियाएं)।

**7. रेडॉक्स प्रतिक्रिया और इलेक्ट्रोकेमिस्ट्री :**

ऑक्सीकरण और कमी, रेडॉक्स प्रतिक्रिया और इसके अनुप्रयोग, ऑक्सीकरण संख्या, मजबूत और कमजोर इलेक्ट्रोलाइट्स, गतिविधि गुणांक, चालकता और चालकता, कोहलरॉश कानून, प्रतिरोध और प्रतिरोधकता मोलर चालकता, समकक्ष चालकता, इलेक्ट्रोडिसिस का गुणात्मक और मात्रात्मक पहलू, इलेक्ट्रोकेमिकल सेल और इलेक्ट्रोलाइटिक सेल, इलेक्ट्रोड और इलेक्ट्रोड क्षमता और मानक इलेक्ट्रोड क्षमता, इलेक्ट्रोकेमिकल श्रृंखला और इसके अनुप्रयोग, नर्नस्ट समीकरण और इसके अनुप्रयोग, सेल का संतुलन स्थिरांक और ईएमएफ।

**8. विलयन :**

विलयन और उसके प्रकार, विलयन की सांद्रता की अभिव्यक्ति, घुलनशीलता और द्रव में ठोस की घुलनशीलता को प्रभावित करने वाले कारक (तापमान और दबाव), द्रव का वाष्प दाब, वाष्पशील और गैर वाष्पशील विलेय दोनों के लिए राउल्ट का नियम, आदर्श और गैर आदर्श विलयन, सहसंयोजी गुण, असामान्य आणविक द्रव्यमान और वान्ट हॉफ कारक।

**9. रासायनिक बंधन और आणविक संरचना :**

वैलेंस इलेक्ट्रॉन और लुईस संरचना, आयनिक बंधन, सहसंयोजक बंधन, बंधन पैरामीटर, समन्वय बंधन, ध्रुवता और द्विध्रुवीय क्षण, वैलेंस बंधन सिद्धांत का मात्रात्मक विचार, आणविक कक्षीय सिद्धांत (LCAO), s, p, d ऑर्बिटल्स को शामिल करने वाले संकरण की अवधारणा, हाइड्रोजन बंधन, अनुनाद।

**10. ऊष्मप्रवैगिकी :**

सिस्टम के मैक्रोस्कोपिक गुण, सिस्टम और आसपास के बीच ऊर्जा के हस्तांतरण के तरीके, चरण संक्रमण, चरण नियम और चरण आरेख, ऊष्मप्रवैगिकी का पहला नियम, दूसरा नियम और तीसरा नियम। प्रतिक्रिया की आंतरिक ऊर्जा और एन्थैल्पी, उनका मापन और अनुप्रयोग, प्रक्रिया की सहजता, एन्ट्रॉपी और सहजता, हेल्महोल्ट्ज़ और गिब की मुक्त ऊर्जा, विद्युत रासायनिक कोशिकाओं की ऊष्मागतिकी।

**11. तत्वों का वर्गीकरण और गुणों में आवर्तता :**

वर्गीकरण का महत्व, आवर्त सारणी के विकास का संक्षिप्त इतिहास, आवर्त नियम, IUPAC प्रणाली के अनुसार  $Z > 100$  वाले तत्वों के नाम, तत्वों का s, p, d, f-ब्लॉक तत्वों में वर्गीकरण और उनकी विशेषताएं, तत्वों के गुणों में आवर्त प्रवृत्तियाँ - आयनीकरण एन्थैल्पी, इलेक्ट्रॉन लाभ एन्थैल्पी, विद्युत ऋणात्मकता, परमाणु त्रिज्या, आयनिक त्रिज्या, संयोजकता या ऑक्सीकरण अवस्था की आवर्तता।

**12. हाइड्रोजन :**

आवर्त सारणी में हाइड्रोजन की स्थिति, घटना, समस्थानिक, हाइड्रोजन की तैयारी, छोटे और व्यावसायिक पैमाने पर, हाइड्राइड, पानी, कठोर और नरम पानी, भारी पानी, हाइड्रोजन पेरोक्साइड, हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था, ईंधन के रूप में हाइड्रोजन।

**13. तत्वों और एस-ब्लॉक तत्वों के पृथक्करण के सामान्य सिद्धांत और प्रक्रियाएँ :**

Al, Cu, Zn और Fe के निष्कर्षण प्रक्रियाओं पर लागू निष्कर्षण, ऑक्सीकरण और कमी के सिद्धांत और विधियाँ। एस-ब्लॉक तत्व, सामान्य परिचय - इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, घटना, प्रत्येक समूह के पहले तत्व के विषम गुण, विकर्ण संबंध, गुणों की भिन्नता में रुझान, क्षार और क्षारीय पृथ्वी धातुओं की प्रतिक्रिया। कुछ महत्वपूर्ण यौगिकों की तैयारी और गुण और उपयोग: - सोडियम कार्बोनेट, सोडियम बाइकार्बोनेट, सोडियम क्लोराइड, सोडियम हाइड्रॉक्साइड, कैल्शियम हाइड्रॉक्साइड और कैल्शियम कार्बोनेट, चूने और चूना पत्थर के औद्योगिक उपयोग, सोडियम, पोटेशियम, मैग्नीशियम और कैल्शियम का जैविक महत्व।

**14. पी - ब्लॉक तत्व :**

इलेक्ट्रॉनिक विन्यास, समूह 13 से 18 के भौतिक और रासायनिक गुणों में भिन्नता, बोरेक्स, बोरिक एसिड, बोरॉन हाइड्राइड, सिलिकॉन के भौतिक और रासायनिक गुण, तैयारी और उपयोग, नाइट्रोजन, अमोनिया, नाइट्रिक एसिड और नाइट्रोजन के ऑक्साइड की तैयारी, गुण और उपयोग, फास्फोरस - एलोट्रोपिक रूप, फॉस्फीन, फास्फोरस पेंटाक्लोराइड और फास्फोरस ट्राइक्लोराइड की तैयारी और गुण, ऑक्सीजन और ओजोन की तैयारी, गुण और उपयोग, 16 समूह तत्वों के हाइड्राइड और हैलाइड, उनकी संरचना और प्रकृति, सल्फर के एलोट्रोपिक रूप - उनकी तैयारी, सल्फर डाइऑक्साइड की तैयारी, गुण और उपयोग, सल्फर के ऑक्सो-एसिड की औद्योगिक तैयारी, हैलोजनों के ऑक्सो-अम्ल, उनकी संरचना और प्रकृति, जेनॉन फ्लोराइड्स की तैयारी, गुण और उपयोग, जेनॉन के ऑक्साइड और जेनॉन ऑक्सो फ्लोराइड्स।

**15. डी- और एफ- ब्लॉक तत्व:**

सामान्य परिचय, इलेक्ट्रॉनिक विन्यास और प्रथम पंक्ति संक्रमण धातुओं के गुणों में सामान्य प्रवृत्ति जैसे धातु गुण, आयनीकरण एन्थैल्पी, ऑक्सीकरण अवस्थाएँ, आयनिक त्रिज्याएँ, रंगीन आयन निर्माण, उत्प्रेरक गुण, चुंबकीय गुण, प्रथम पंक्ति संक्रमण धातुओं के ऑक्साइड, हैलाइड और सल्फाइड, जटिल यौगिक निर्माण आदि।  $KMnO_4$  और  $K_2Cr_2O_7$ , लैथेनाइड और एक्टिनाइड की तैयारी, गुण और संरचनाएँ।

**16. समन्वय यौगिक और ऑर्गेनोमेटेलिक्स**

समन्वय यौगिकों का अर्थ, वर्नर का सिद्धांत, लिगेंड - उनके प्रकार, समन्वय यौगिकों का IUPAC नामकरण, समरूपता, समन्वय यौगिकों में बंधन, रंग, चुंबकीय गुण और समन्वय यौगिकों की स्थिरता। समन्वय यौगिकों का रासायनिक और जैविक महत्व, धातु कार्बोनिल्स: तैयारी, गुण और बंधन, ऑर्गेनोमेटेलिक यौगिक और उनका वर्गीकरण।

**17. कार्बनिक रसायन विज्ञान :**

कुछ बुनियादी सिद्धांत और तकनीक: कार्बनिक यौगिकों का सामान्य वर्गीकरण, कार्बनिक यौगिकों के आकार-संकरण (एसपी, एसपी<sup>2</sup>, एसपी<sup>3</sup>), कार्बनिक अणुओं का संरचनात्मक प्रतिनिधित्व, कार्यात्मक समूह, समजातीय, श्रृंखला। सामान्य या तुच्छ नाम, एलिफैटिक, सुगंधित और प्रतिस्थापित सुगंधित यौगिकों का नामकरण। आइसोमेरिज्म: संरचनात्मक और स्टीरियो आइसोमेरिज्म प्रतिक्रिया तंत्र में मौलिक अवधारणाएँ: सहसंयोजक बंधन का विखंडन, हमलावर प्रजातियों के प्रकार, कार्बनिक प्रतिक्रियाओं में इलेक्ट्रॉन की गति, सहसंयोजक बंधन में इलेक्ट्रॉनिक विस्थापन और कार्बनिक प्रतिक्रियाओं के प्रकार। कार्बनिक यौगिकों के शुद्धिकरण के तरीके: गुणात्मक विश्लेषण, मात्रात्मक विश्लेषण। तत्वों का अनुमान और अनुभवजन्य और आणविक सूत्र का निर्धारण।

**18. हाइड्रोकार्बन :**

हाइड्रोकार्बन का वर्गीकरण। एल्केन: संरचना (न्यूमैन और सॉहोर्स सूत्र), भौतिक गुण, रासायनिक अभिक्रियाएँ साइक्लोअल्केन: तैयारी, भौतिक और रासायनिक गुण, साइक्लोअल्केन की स्थिरता (बेयर स्ट्रेन थ्योरी), साइक्लोहेक्सेन के चेयर और बोट रूप। एल्केन:, डबल बॉन्ड की संरचना, ज्यामितीय समरूपता, भौतिक गुण, तैयारी के तरीके, रासायनिक अभिक्रियाएँ। एल्केडिएन: डायन का वर्गीकरण, संयुग्मित डायन की तैयारी, रासायनिक गुण (1,2 और 1,4- संयुग्मित डायन में योग)। एल्काइन:, ट्रिपल बॉन्ड की संरचना, भौतिक गुण, तैयारी के तरीके रासायनिक गुण, एल्काइन की अम्लीय प्रकृति सुगंधित हाइड्रोकार्बन:, बेंजीन की संरचना, अनुनाद, सुगंधितता (हकेल का नियम) रासायनिक गुण, इलेक्ट्रोफिलिक प्रतिस्थापन की क्रियाविधि मोनोसबस्टिट्यूटेड बेंजीन में प्रतिस्थापनों का प्रत्यक्ष प्रभाव।

**19. पर्यावरण रसायन विज्ञान :**

पर्यावरण प्रदूषण, वायुमंडलीय प्रदूषण, क्षोभमंडलीय प्रदूषण (वायु प्रदूषण), प्रमुख वायु प्रदूषक, वायु प्रदूषण पर नियंत्रण, स्मॉग (रासायनिक और प्रकाश रासायनिक स्मॉग), समताप मंडल प्रदूषण: ओजोन परत और उसका क्षरण, अम्लीय वर्षा, ग्रीन हाउस प्रभाव और ग्लोबल वार्मिंग, जल प्रदूषण, मृदा प्रदूषण और औद्योगिक अपशिष्ट।

**20. हेलोएल्केन और हेलोएरेन्स :**

वर्गीकरण, हेलोएल्केन और हेलोएरेन्स की तैयारी के तरीके, उनके भौतिक गुण, एल्काइल और एरिल हैलाइड्स के बीच अंतर करने के लिए परीक्षण, एसएन1 और एसएन2 प्रतिक्रियाओं का तंत्र, उन्मूलन प्रतिक्रियाएं (सैटेसेफ नियम, ई1 और ई2 तंत्र)। पॉली हैलोजन यौगिक: तैयारी और गुण।

**21. अल्कोहल, फिनोल और ईथर :**

वर्गीकरण, तैयारी, गुण और उपयोग, प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक अल्कोहल के बीच अंतर करने के लिए परीक्षण। अल्कोहल और फिनोल के बीच अंतर। ईथर की तैयारी, भौतिक और रासायनिक गुण।

**22. एल्डिहाइड, कीटोन और कार्बोक्जिलिक एसिड :**

कार्बोनिल समूह की संरचना, एल्डिहाइड और कीटोन की तैयारी, भौतिक, रासायनिक गुण और उपयोग, एल्डिहाइड और कीटोन के बीच अंतर करने के लिए परीक्षण। कार्बोक्जिलिक एसिड की तैयारी के गुण और उपयोग।

**23. एमाइन (नाइट्रोजन युक्त कार्बनिक यौगिक) :**

वर्गीकरण, एमिनो समूह की संरचना, तैयारी, भौतिक, रासायनिक गुण, प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक एमाइन के बीच अंतर करने के लिए परीक्षण

**24. पॉलिमर: बहुलकीकरण, पॉलिमर का वर्गीकरण :**

उत्पत्ति, संरचना, आणविक बल, बहुलकीकरण का तरीका। योगात्मक बहुलकीकरण संघनन बहुलकीकरण (चरण-वृद्धि बहुलकीकरण) संघनन बहुलकों का निर्माण सिंथेटिक और प्राकृतिक रबर और वल्कनीकरण, बहुलकों के आणविक द्रव्यमान का निर्धारण:.. पॉली डिस्पर्सिटी इंडेक्स (पीडीआई)। पीएचबीवी जैसे जैव-अपघटनीय बहुलक।

**25. जैव अणु (जैव रसायन) कार्बोहाइड्रेट :**

कार्बोहाइड्रेट का वर्गीकरण, उनके रासायनिक गुणों के आधार पर ग्लूकोज और फ्रुक्टोज का संरचनात्मक निर्धारण, ओपन चेन (फिशर) संरचना, चक्रीय संरचना (हावर्थ रूप), ग्लूकोज के  $\alpha$  और  $\beta$  रूप, उत्परिवर्तन, एनोमर्स और एपिमर्स, ग्लूकोज की रासायनिक प्रतिक्रियाएँ, कम करने वाली और गैर-कम करने वाली शर्करा, ग्लूकोज और फ्रुक्टोज का विन्यास। डिसेकराइड सुक्रोज, डिसेकराइड का हावर्थ प्रतिनिधित्व, पॉलीसेकराइड, स्टार्च, सेल्यूलोज और एमाइलोपेक्टिन संरचना, जीवित जीवों में कार्बोहाइड्रेट के कार्य। कार्बोहाइड्रेट चयापचय, ग्लाइकोलाइसिस, इलेक्ट्रॉन-परिवहन शृंखला, प्रोटीन: अमीनो एसिड, ज्विटर आयन, आइसो-इलेक्ट्रिक पॉइंट, पेप्टाइड्स और पेप्टाइड बॉन्ड, रेशेदार प्रोटीन, गोलाकार प्रोटीन और उनके कार्य, प्रोटीन की प्राथमिक, द्वितीयक (हेलिक्स और प्लैटेट शीट संरचनाएं) और तृतीयक संरचना, विकृतीकरण और पुनर्संरचना, एंजाइम, एंजाइम गतिविधि की विशिष्टता और तंत्र, कोएंजाइम, एंजाइम के अनुप्रयोग। न्यूक्लिक एसिड: न्यूक्लियोसाइड, न्यूक्लियोटाइड, एटीपी की संरचना, प्रकाश संश्लेषण (प्रकाश और अंधेरे प्रतिक्रियाएं) डीएनए की प्राथमिक और द्वितीयक संरचना (डबल हेलिक्स संरचना), न्यूक्लिक एसिड के जैविक कार्य, प्रतिकृति, प्रोटीन संश्लेषण (प्रतिलेखन, अनुवाद, उत्परिवर्तन), आनुवंशिक कोड, आनुवंशिक त्रुटियाँ, विटामिन, वर्गीकरण, विटामिन की कमी से होने वाले रोग, हार्मोन (स्टेरोयड हार्मोन और गैर-स्टेरोयड हार्मोन) और उनके कार्य।

**26. रोज़मर्रा की ज़िंदगी में रसायन विज्ञान:**

दवाएँ और औषधियाँ - दवा का डिज़ाइन, दवा चयापचय, दवाओं का वर्गीकरण, दवा लक्ष्य के रूप में एंजाइम, दवा रिसेप्टर इंटरैक्शन के माध्यम से दवा की क्रिया, दवाओं के प्रकार: एंटीपायरेटिक्स, एनाल्जेसिक, एंटीसेप्टिक्स, कीटाणुनाशक, ट्रैक्विलाइज़र, एंटीमाइक्रोबियल, एंटीबायोटिक्स (संकीर्ण स्पेक्ट्रम और व्यापक स्पेक्ट्रम एंटीबायोटिक्स), एंटीफर्टिलिटी ड्रग्स, एंटीहिस्टामाइन, एंटासिड। भोजन में रसायन, खाद्य परिरक्षक, कृत्रिम मिठास एजेंट, साबुन और डिटर्जेंट, साबुन (सैपोनिफिकेशन) और डिटर्जेंट तैयार करना, साबुन की सफाई क्रिया, साबुन पर डिटर्जेंट के फायदे, डिओडोरेंट, खाद्य रंग, एंटीऑक्सीडेंट।