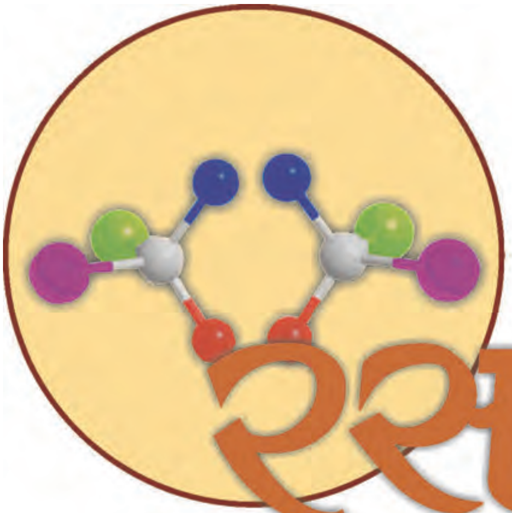

# रसायन

## भाग 2

कक्षा 12 के लिए पाठ्यपुस्तक

12088

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्
NATIONAL COUNCIL OF EDUCATIONAL RESEARCH AND TRAINING

© NCERT not to be republished

**12088 – रसायन भाग 2**
कक्षा 12 के लिए पाठ्यपुस्तक

**ISBN 81-7450-732-9 ( भाग 1 )**
**ISBN 81-7450-758-2 ( भाग 2 )**

***प्रथम संस्करण***
*अप्रैल 2007 चैत्र 1929*

***पुनर्मुद्रण***
*नवंबर 2007, फ़रवरी 2009, दिसंबर 2009, नवंबर 2010, जनवरी 2012, मार्च 2013, मार्च 2014, अक्तूबर 2014, फ़रवरी 2017, फ़रवरी 2018, जनवरी 2019, जनवरी 2020, जनवरी 2021*

***संशोधित संस्करण***
*नवंबर 2022 अग्रहायण 1944*

**PD 10T BS**

© ***राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, 2007, 2022***

**₹ 140.00**

*एन.सी.ई.आर.टी. वाटरमार्क 80 जी.एस.एम. पेपर पर मुद्रित।*

*प्रकाशन प्रभाग में सचिव, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, श्री अरविंद मार्ग, नयी दिल्ली 110 016 द्वारा प्रकाशित तथा ग्रीन वर्ल्ड पब्लिकेशंस (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड, मांदेर मोड़, बमरौली, इलाहाबाद-211003 (उ.प्र.) द्वारा मुद्रित।*

**सर्वाधिकार सुरक्षित**

- प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना इस प्रकाशन के किसी भाग को छापना तथा इलैक्ट्रॉनिकी, मशीनी, फोटोप्रतिलिपि, रिकॉर्डिंग अथवा किसी अन्य विधि से पुनः प्रयोग पद्धति द्वारा उसका संग्रहण अथवा प्रसारण वर्जित है।
- इस पुस्तक की बिक्री इस शर्त के साथ की गई है कि प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना यह पुस्तक अपने मूल आवरण अथवा जिल्द के अलावा किसी अन्य प्रकार से व्यापार द्वारा उधारी पर, पुनर्विक्रय या किराए पर न दी जाएगी, न बेची जाएगी।
- इस प्रकाशन का सही मूल्य इस पृष्ठ पर मुद्रित है। रबड़ की मुहर अथवा चिपकाई गई पर्ची (स्टिकर) या किसी अन्य विधि द्वारा अंकित कोई भी संशोधित मूल्य गलत है तथा मान्य नहीं होगा।

**एन.सी.ई.आर.टी. के प्रकाशन प्रभाग के कार्यालय**

एन.सी.ई.आर.टी. कैंपस
श्री अरविंद मार्ग
**नयी दिल्ली 110 016** फ़ोन : 011-26562708

108, 100 फीट रोड
हेली एक्सटेंशन, होस्डेकेरे
बनाशंकरी III स्टेज
**बेंगलुरु 560 085** फ़ोन : 080-26725740

नवजीवन ट्रस्ट भवन
डाकघर नवजीवन
**अहमदाबाद 380 014** फ़ोन : 079-27541446

सी.डब्ल्यू.सी. कैंपस
निकट: धनकल बस स्टॉप पनिहटी
**कोलकाता 700 114** फ़ोन : 033-25530454

सी.डब्ल्यू.सी. कॉम्प्लैक्स
मालीगाँव
**गुवाहाटी 781021** फ़ोन : 0361-2674869

**प्रकाशन सहयोग**

अध्यक्ष, प्रकाशन प्रभाग : *अनूप कुमार राजपूत*
मुख्य उत्पादन अधिकारी : *अरुण चितकारा*
मुख्य व्यापार प्रबंधक : *विपिन दिवान*
मुख्य संपादक (प्रभारी) : *बिज्ञान सुतार*
संपादक : *रेखा अग्रवाल*
उत्पादन अधिकारी : *ए. एम. विनोद कुमार*

**आवरण एवं सज्जा**
*ब्लू फिश*

© NCERT not to be republished

# आमुख

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (2005) सुझाती है कि बच्चों के स्कूली जीवन को बाहर के जीवन से जोड़ा जाना चाहिए। यह सिद्धांत किताबी ज्ञान की उस विरासत के विपरीत है, जिसके प्रभाववश हमारी व्यवस्था आज तक स्कूल और घर के बीच अंतराल बनाए हुए है। नयी राष्ट्रीय पाठ्यचर्या पर आधारित पाठ्यक्रम और पाठ्यपुस्तकें इस बुनियादी विचार पर अमल करने का प्रयास है। इस प्रयास में हर विषय को एक मज़बूत दीवार से घेर देने और जानकारी को रटा देने की प्रवृत्ति का विरोध शामिल है। आशा है कि ये कदम हमें राष्ट्रीय शिक्षा नीति (1986) में वर्णित बाल-केंद्रित व्यवस्था की दिशा में काफ़ी दूर तक ले जाएँगे।

इस प्रयत्न की सफलता अब इस बात पर निर्भर है कि स्कूलों के प्राचार्य और अध्यापक बच्चों को कल्पनाशील गतिविधियों और सवालों की मदद से सीखने तथा सीखने के दौरान अपने अनुभव पर विचार करने का अवसर देते हैं। हमें यह मानना होगा कि यदि जगह, समय और आज़ादी दी जाए, तो बच्चे बड़ों द्वारा सौंपी गई सूचना-सामग्री से जुड़कर और जूझकर नए ज्ञान का सृजन करते हैं। शिक्षा के विविध साधनों एवं स्रोतों की अनदेखी किए जाने का प्रमुख कारण पाठ्यपुस्तक को परीक्षा का एकमात्र आधार बनाने की प्रवृत्ति है। सर्जना और पहल को विकसित करने के लिए ज़रूरी है कि हम बच्चों को सीखने की प्रक्रिया में पूरा भागीदार मानें और बनाएँ, उन्हें ज्ञान की निर्धारित खुराक का ग्राहक मानना छोड़ दें।

ये उद्देश्य स्कूल की दैनिक ज़िंदगी और कार्यशैली में काफ़ी फेरबदल की माँग करते हैं। दैनिक समय-सारणी में लचीलापन उतना ही ज़रूरी है, जितना वार्षिक कैलेंडर के अमल में चुस्ती, जिससे शिक्षण के लिए नियत दिनों की संख्या हकीकत बन सके। शिक्षण और मूल्यांकन की विधियाँ भी इस बात को तय करेंगी कि यह पाठ्यपुस्तक स्कूल में बच्चों के जीवन को मानसिक दबाव तथा बोरियत की जगह खुशी का अनुभव बनाने में कितनी प्रभावी सिद्ध होती है। बोझ की समस्या से निपटने के लिए पाठ्यक्रम निर्माताओं ने विभिन्न चरणों में ज्ञान का पुनर्निर्धारण करते समय बच्चों के मनोविज्ञान एवं अध्यापन के लिए उपलब्ध समय का ध्यान रखने की पहले से अधिक सचेत कोशिश की है। इस कोशिश को और गहराने के यत्न में यह पाठ्यपुस्तक सोच-विचार और विस्मय, छोटे समूहों में बातचीत एवं बहस तथा हाथ से की जाने वाली गतिविधियों को प्राथमिकता देती है।

एन.सी.ई.आर.टी. इस पुस्तक की रचना के लिए बनाई गई पाठ्यपुस्तक विकास समिति के परिश्रम के लिए कृतज्ञता व्यक्त करती है। परिषद् विज्ञान एवं गणित की पाठ्यपुस्तक के सलाहकार समूह के अध्यक्ष जे.वी. नार्लीकर और इस पाठ्यपुस्तक के मुख्य सलाहकार प्रोफ़ेसर बी.एल. खंडेलवाल की विशेष आभारी है। इस पाठ्यपुस्तक के विकास में कई शिक्षकों ने योगदान दिया; इस योगदान को संभव बनाने के लिए हम उनके प्राचार्यों के आभारी हैं। हम उन सभी संस्थाओं और संगठनों के प्रति कृतज्ञ हैं, जिन्होंने अपने संसाधनों, सामग्री तथा सहयोगियों की मदद लेने में हमें उदारतापूर्वक सहयोग दिया। हम माध्यमिक एवं उच्च शिक्षा विभाग, मानव संसाधन विकास मंत्रालय द्वारा प्रोफ़ेसर जी.पी. देशपांडे की अध्यक्षता में गठित निगरानी समिति (मॉनिटरिंग कमेटी) के सदस्यों को अपना मूल्यवान समय और सहयोग देने के लिए धन्यवाद देते हैं। व्यवस्थागत सुधारों और अपने प्रकाशनों में निरंतर निखार लाने के प्रति समर्पित एन.सी.ई.आर.टी. टिप्पणियों एवं सुझावों का स्वागत करेगी, जिनसे भावी संशोधनों में मदद ली जा सके।

20 नवंबर 2006
*नयी दिल्ली*

*निदेशक*
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और
प्रशिक्षण परिषद्

not to be republished © NCERT

© NCERT
not to be republished

# प्रस्तावना

रसायन ने समाज पर गहरा असर डाला है। इसका मानवजाति के कल्याण से प्रगाढ़ संबंध है। रसायन में प्रगति की दर इतनी अधिक है कि पाठ्यक्रम विकासक सदैव इससे सामंजस्य बैठाने के लिए नीतियाँ बनाते रहते हैं। इसके अतिरिक्त विद्यार्थियों को भी प्रेरित करने की आवश्यकता है जो भविष्य में मूलभूत मार्गदर्शन करने में योगदान दे सकेंगे। वर्तमान पाठ्यपुस्तक इस दिशा में वास्तविक प्रयास है।

इस पाठ्यपुस्तक के दो भाग हैं जिनमें कुल सोलह एकक हैं। यद्यपि विभिन्न एककों के शीर्षक देखने से लगता है कि विषयवस्तु भौतिक, अकार्बनिक एवं कार्बनिक रसायन में विभाजित है परंतु पाठक यह पाएंगे कि इन उपविषयों में जहाँ तक संभव हो सका, परस्पर संबंध स्थापित किया गया है जिससे विषय की एकीकृत पहुँच बनी रहे। विषयवस्तु का प्रस्तुतीकरण विद्यार्थियों को यंत्रवत स्मरण करने से रोकता है। वास्तव में विषय को रसायन के नियमों एवं सिद्धांतों के चारों ओर संघटित किया गया है। विद्यार्थी इन नियमों एवं सिद्धांतों पर प्रवीणता प्राप्त कर लेने के पश्चात प्रागुक्ति करने की स्थिति में पहुँच जाएंगे।

जहाँ पर भी उचित था, ऐतिहासिक विकास और जीवन में उपयोग बताते हुए, विषय में उत्सुकता जाग्रत रखने का प्रयास किया गया है। मूल-पाठ को परिवेश से उदाहरण देते हुए भली प्रकार समझाया गया है जिससे अवधारणा के गुणात्मक और मात्रात्मक पक्षों को समझना सुसाध्य तथा आसान हो जाएगा।

विभिन्न गुणधर्मों की तुलना आसान बनाने के लिए पुस्तक में सभी जगह भौतिक आँकड़े SI इकाइयों में दिए गए हैं। नामकरण के लिए IUPAC पद्धति के साथ-साथ सामान्य पद्धति का भी उपयोग किया गया है। रासायनिक यौगिकों के संरचनात्मक सूत्रों के प्रकार्यात्मक/उपसहसंयोजी समूहों को इलेक्ट्रॉनिक व्यवस्था सहित अलग-अलग रंगों में दर्शाया गया है। प्रत्येक एकक में समझाने के लिए अनेक उदाहरण और उनके हल दिए गए हैं। पाठ्यनिहित प्रश्न भी हैं जिनमें से कुछ के हल एकक के अंत में दिए गए हैं। एकक के अंत में अभ्यास के लिए दिए गए प्रश्नों की अभिकल्पना इस प्रकार की गई है कि उन्हें हल करने के लिए महत्वपूर्ण सिद्धांतों का उपयोग करना होगा और यह चिंतन की प्रवृत्ति को बढ़ाएगा। अभ्यास के कुछ प्रश्नों के हल पुस्तक के अंत में दिए गए हैं।

कुछ वैज्ञानिकों के जीवन वृत्तांत और प्रसंग से संबंधित अधिक जानकारी जैसी विभिन्न पाठ्य सामग्री गहरे पीले रंग के दंड वाले घेरे में दी गई है। गहरे पीले दंड से युक्त घेरे में दी गई विषयवस्तु पाठ्य-सामग्री को अधिक रोचक बनाने के लिए है लेकिन यह मूल्यांकन के लिए नहीं है। पुस्तक में दिए गए अधिक जटिल यौगिकों की संरचनाएं उनके रसायन को समझने के लिए हैं। उनका प्रस्तुतीकरण रटने का कारण बनेगा, अत: मूलपाठ का यह भाग भी मूल्यांकन के लिए नहीं है।

जहाँ पर संभव हो सका है केवल सूचनाओं पर आधारित भाग को काफी कम किया गया है। इसके स्थान पर तथ्य दिए गए हैं। परंतु विद्यार्थियों के लिए आवश्यक है कि उन्हें महत्वपूर्ण औद्योगिक

रसायनों के उत्पादन और उसमें प्रयुक्त होने वाले कच्चे माल के स्रोत का ज्ञान हो। यह विवरण पुस्तक में दिया गया है। ऐसे यौगिकों के विवरण को उनकी संरचनाओं और अभिक्रियाशीलता को महत्व देकर रोचक बनाने की कोशिश की गई है। रासायनिक अभिक्रियाओं को ऊष्मागतिकी, रासायनिक बलगतिकी तथा वैद्युतरसायन पक्ष द्वारा समझाया गया है जो विद्यार्थियों को यह समझने में लाभप्रद होगा कि अमुक अभिक्रिया क्यों होती है एवं उत्पाद द्वारा कोई विशेष गुण क्यों प्रदर्शित किया जाता है। वर्तमान में पर्यावरण एवं ऊर्जा के विषय में अत्यधिक जागरूकता है जिसका सीधा संबंध रसायन से है। इन विषयों को पुस्तक में यथास्थान उभारा गया है और उन पर विचार किया गया है।

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् द्वारा गठित विद्वानों की टीम द्वारा पुस्तक की पांडुलिपि तैयार की गई है। मुझे टीम के सभी सदस्यों को उनके बहुमूल्य योगदान के लिए आभार प्रकट करते हुए अत्यंत हर्ष हो रहा है। इस पुस्तक को वर्तमान रूप में प्रस्तुत करने के लिए संपादकों द्वारा किए गए बहुमूल्य और अथक योगदान के प्रति भी मैं आभार प्रकट करता हूँ। मैं प्रोफ़ेसर ब्रह्म प्रकाश को भी समर्पित प्रयास एवं बहुमूल्य योगदान के लिए धन्यवाद ज्ञापित करता हूँ और आभार प्रकट करता हूँ जिन्होंने न केवल इस संपूर्ण कार्यक्रम का समन्वयन किया अपितु इस पुस्तक के लेखन तथा संपादन में भी सक्रिय भाग लिया। अध्यापकों और विषय विशेषज्ञों का भी आभार प्रकट करता हूँ जिन्होंने पुनरवलोकन कार्यशाला में भाग लेकर योगदान दिया, जिससे हमें पुस्तक को विद्यार्थियों के अनुकूल बनाने में सहायता मिली। मैं एन.सी.ई.आर.टी. के तकनीकी एवं प्रशासनिक स्टाफ को भी धन्यवाद देता हूँ जिन्होंने संपूर्ण प्रक्रिया में सहायता की।

इस पुस्तक की पाठ्यपुस्तक विकास समिति विश्वास करती है कि यह पुस्तक पाठकों में इस विषय को पढ़ने की उत्सुकता और आकर्षण उत्पन्न करेगी। प्रयास किया गया है कि पुस्तक त्रुटिरहित हो। फिर भी इस प्रकार की पुस्तक में जटिलता के कारण कभी–कभी त्रुटियाँ हो जाती हैं। इस प्रकार की त्रुटियों को पाठकों से जानकर उन्हें दूर करने में हमें प्रसन्नता होगी।

बी.एल. खंडेलवाल

© NCERT not to be republished

# पाठ्यपुस्तक विकास समिति

## अध्यक्ष, विज्ञान और गणित पाठ्यपुस्तक सलाहकार समिति

जयंत विष्णु नार्लीकर, *प्रोफ़ेसर, अध्यक्ष,* सलाहकार समिति। अंतर-विश्वविद्यालय केंद्र, खगोलविज्ञान और खगोल भौतिकी, (IUCAA), पुणे विश्वविद्यालय परिसर, पुणे।

## मुख्य सलाहकार

बी.एल. खंडेलवाल, *प्रोफ़ेसर, निदेशक,* दिशा इंस्टीट्यूट ऑफ मैनेजमेंट तथा टैक्नोलोजी, रायपुर, छत्तीसगढ़, *पूर्व अध्यक्ष,* रसायन विभाग, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टैक्नोलॉजी, नयी दिल्ली।

## सदस्य

अंजनी कौल, *प्रवक्ता,* डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

आई.पी. अग्रवाल, *प्रोफ़ेसर,* डी.ई.एस.एम., क्षेत्रीय शिक्षण संस्थान, एन.सी.ई.आर.टी., भोपाल।

आर.ए. वर्मा, *उपप्रधानाचार्य,* शहीद बसन्त कुमार बिस्वास सर्वोदय विद्यालय, सिविल लाइंस, नयी दिल्ली।

आर.एस. सिंधू, *प्रोफ़ेसर,* डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

आर.के. पाराशर, *प्रवक्ता,* डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

आर.के. वर्मा, *प्रोफ़ेसर,* रसायन विभाग, मगध विश्वविद्यालय, बिहार।

ए.एस. बरार, *प्रोफ़ेसर,* रसायन विभाग, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, नयी दिल्ली।

ए.क्यू. कॉन्ट्रेक्टर, *प्रोफ़ेसर,* रसायन विभाग, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, पोवाई, मुंबई।

एम.एल. अग्रवाल, *प्रधानाचार्य* (अवकाशप्राप्त), केंद्रीय विद्यालय, जयपुर, राजस्थान।

एम.पी. महाजन, *प्रोफ़ेसर,* रसायन विभाग, गुरु नानक देव विश्वविद्यालय, अमृतसर, पंजाब।

एस.के. गुप्ता, *रीडर,* स्कूल ऑफ स्टडीज़ इन केमेस्ट्री, जीवाजी विश्वविद्यालय, ग्वालियर, मध्य प्रदेश।

एस.के. डोगरा, *प्रोफ़ेसर,* डॉ. बी.आर. अंबेडकर सेंटर फॉर बायोमेडिकल रिसर्च, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली।

एस. बधवार, *प्रवक्ता,* डेली कॉलेज, इंदौर, मध्य प्रदेश।

कविता शर्मा, *प्रवक्ता,* डी.ई.ई., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

के.एन. उपाध्याय, *अध्यक्ष* (अवकाशप्राप्त), रसायन विभाग, रामजस महाविद्यालय, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली।

के.के. अरोड़ा, *रीडर,* रसायन विभाग, ज़ाकिर हुसैन महाविद्यालय, दिल्ली विश्वविद्यालय, नयी दिल्ली।

पूरन चंद, *प्रोफ़ेसर,* संयुक्त निदेशक (अवकाशप्राप्त) सी.आई.ई.टी., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

ब्रह्म प्रकाश, *प्रोफ़ेसर* (सदस्य एवं समन्वयक, अंग्रेज़ी संस्करण), डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

विजय सारदा, *रीडर,* रसायन विभाग, ज़ाकिर हुसैन महाविद्यालय, दिल्ली विश्वविद्यालय, नयी दिल्ली।

© NCERT not to be republished

वी.एन. पाठक, *प्रोफ़ेसर,* रसायन विभाग, राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर, राजस्थान।

वी.के. वर्मा, *प्रोफ़ेसर,* (अवकाशप्राप्त), इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी, उ.प्र.।

वी.पी. गुप्ता, *प्रोफ़ेसर,* डी.ई.एस.एम., क्षेत्रीय शिक्षण संस्थान, एन.सी.ई.आर.टी., भोपाल, मध्य प्रदेश।

सर्वजीत सचदेवा, *पी.जी.टी. (रसायन),* सेंट कोलंबस स्कूल, नयी दिल्ली।

## सदस्य-समन्वयक

अलका मेहरोत्रा, *रीडर* (समन्वयक, हिंदी संस्करण) डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

## हिंदी रूपांतर

अतुल शर्मा, *प्रवक्ता,* राजकीय महाविद्यालय, नागौर।

अरुण पारीक, *प्रवक्ता,* राजकीय महाविद्यालय, अजमेर।

अलका मेहरोत्रा, *रीडर,* डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

आर.के. उपाध्याय, *वरिष्ठ प्रवक्ता,* रसायन विभाग, राजकीय महाविद्यालय, अजमेर।

आर.के. पाराशर, *प्रवक्ता,* डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

आलोक चतुर्वेदी, *वरिष्ठ प्रवक्ता,* रसायन विभाग, राजकीय महाविद्यालय, अजमेर।

एस.पी. माथुर, *विभागाध्यक्ष,* विशुद्ध एवं अनुप्रयुक्त रसायन विभाग, म.द.स. विश्वविद्यालय, अजमेर।

के.जी. ओझा, *एसोसिएट प्रोफ़ेसर,* विशुद्ध एवं अनुप्रयुक्त रसायन विभाग, म.द.स. विश्वविद्यालय, अजमेर।

रेणु पाराशर, *प्रवक्ता,* हंसराज महाविद्यालय, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली।

सुरेन्द्र अरोड़ा, *वरिष्ठ प्रवक्ता,* रसायन विभाग, राजकीय महाविद्यालय, अजमेर।

© NCERT not to be republished

# पाठ्यपुस्तकों में पाठ्य सामग्री का पुनर्संयोजन

कोविड-19 महामारी को देखते हुए, विद्यार्थियों के ऊपर से पाठ्य सामग्री का बोझ कम करना अनिवार्य है। *राष्ट्रीय शिक्षा नीति, 2020* में भी विद्यार्थियों के लिए पाठ्य सामग्री का बोझ कम करने और रचनात्मक नज़रिए से अनुभवात्मक अधिगम के अवसर प्रदान करने पर ज़ोर दिया गया है। इस पृष्ठभूमि में, राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् ने सभी कक्षाओं में पाठ्यपुस्तकों को पुनर्संयोजित करने की शुरुआत की है। इस प्रक्रिया में रा.शै.अ.प्र.प. द्वारा पहले से ही विकसित कक्षावार सीखने के प्रतिफलों को ध्यान में रखा गया है।

**पाठ्य सामग्रियों के पुनर्संयोजन में निम्नलिखित बिंदुओं को ध्यान में रखा गया है –**

- एक ही कक्षा में अलग-अलग विषयों के अंतर्गत समान पाठ्य सामग्री का होना;
- एक कक्षा के किसी विषय में उससे निचली कक्षा या ऊपर की कक्षा में समान पाठ्य सामग्री का होना;
- कठिनाई स्तर;
- विद्यार्थियों के लिए सहज रूप से सुलभ पाठ्य सामग्री का होना, जिसे शिक्षकों के अधिक हस्तक्षेप के बिना, वे खुद से या सहपाठियों के साथ पारस्परिक रूप से सीख सकते हों;
- वर्तमान संदर्भ में अप्रासंगिक सामग्री का होना।

**वर्तमान संस्करण, ऊपर दिए गए परिवर्तनों को शामिल करते हुए तैयार किया गया पुनर्संयोजित संस्करण है।**

© NCERT not to be republished

# आभार

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद् उन सभी संस्थाओं तथा व्यक्तियों के प्रति आभार प्रकट करती है जिन्होंने रसायन विज्ञान की कक्षा 12 की पाठ्यपुस्तक के विकास में अमूल्य योगदान दिया। परिषद् निम्नलिखित विद्वानों का भी आभार प्रकट करती है जिन्होंने हिंदी पांडुलिपि के पुनरवलोकन, संपादन तथा सुधार में अमूल्य योगदान दिया–

अरुण पारीक, *लेक्चरर*, रसायन विभाग राजकीय महाविद्यालय, अजमेर; अनिल कुमार शर्मा, *पी.जी.टी. (रसायन)*, केंद्रीय विद्यालय, विकासपुरी, नई दिल्ली; अतुल कुमार शर्मा, *लेक्चरर*, रसायन विभाग, राजकीय महाविद्यालय, नागौर; आलोक चतुर्वेदी, *वरिष्ठ लेक्चरर*, रसायन विभाग, राजकीय महाविद्यालय, अजमेर; आर.एल. पितलिया, *उपप्रधानाचार्य*, एम.एल.वी. राजकीय पी.जी. कॉलेज, भीलवाड़ा, राजस्थान; आर.के. उपाध्याय, *वरिष्ठ लेक्चरर*, रसायन विभाग, राजकीय महाविद्यालय, अजमेर; उपमा सिंह, *पी.जी.टी. (रसायन)*, विवेकानन्द स्कूल, दिल्ली; एस.पी. माथुर, *विभागाध्यक्ष*, विशुद्ध एवं अनुप्रयुक्त रसायन विभाग, म.द.स. विश्वविद्यालय, अजमेर; के.के. शर्मा, *उपप्रधानाचार्य* (अवकाशप्राप्त), कॉलेज ऑफ एजुकेशन, राजस्थान सरकार, अजमेर; के.जी. ओझा, *एसोशिएट प्रोफ़ेसर*, विशुद्ध एवं अनुप्रयुक्त रसायन विभाग, म.द.स. विश्वविद्यालय, अजमेर; दिनेश गुप्ता, *विभागाध्यक्ष*, रसायन विभाग, राजकीय महाविद्यालय, अजमेर; बिजेन्द्र सिंह, *रीडर*, रसायन विभाग, हंसराज कॉलेज, दिल्ली; समीर व्यास, *अनुसंधान सहायक*, केंद्रीय मृदा एवं सामग्री अनुसंधानशाला, नयी दिल्ली; संजीव कुमार, *रीडर*, रसायन विभाग, देशबंधु कॉलेज (दिल्ली विश्वविद्यालय), नयी दिल्ली; सुरेन्द्र अरोड़ा, *वरिष्ठ लेक्चरर*, रसायन विभाग, राजकीय महाविद्यालय, अजमेर; परिषद्, श्री सतीश चंद्र सक्सेना, *पूर्व उपनिदेशक* शब्दावली आयोग, की भी भाषायी दृष्टि से सहयोग देने के लिए आभारी है। भाषा की दृष्टि से पांडुलिपि में सुधार के लिए अमर सिंह सचान और अवध किशोर सिंह *प्रति संपादक*, का सहयोग भी प्रशंसनीय रहा है।

परिषद्, शैक्षिक तथा प्रशासनिक सहयोग हेतु, *अध्यक्ष*, हुकुम सिंह, *प्रोफ़ेसर*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., की भी आभारी है।

परिषद्, दीपक कपूर, *प्रभारी*, *कंप्यूटर स्टेशन*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी तथा उनकी सहयोगी टीम के निम्नलिखित सदस्यों द्वारा सहयोग के लिए आभार प्रकट करती है। नरेन्द्र वर्मा, विजय सिंह, इन्द्र कुमार, सायमा, नरेश कुमार, हरि दर्शन लोधी एवं राकेश वर्मा, सीमा मेहमी तथा सज्जाद हैदर अन्सारी *डी.टी.पी. ऑपरेटर*; ऋतु झा, कुन्दन निशाकर, अर्चना उपाध्याय एवं रणधीर ठाकुर *प्रूफ रीडर*, इन सभी का इस पुस्तक की सज्जा में विशेष सहयोग प्राप्त हुआ।

इस पुस्तक के प्रथम टंकण में सहयोग के लिए परिषद् टी.जे. एंटरप्राइज़ेज़ दरियागंज, दिल्ली, का भी आभार प्रकट करती है।

परिषद्, सहायक कार्यक्रम समन्वयक कार्यालय, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी. के प्रशासन और प्रकाशन विभाग के सहयोग हेतु हार्दिक आभार ज्ञापित करती है।

© NCERT not to be republished

# विषय-सूची

आमुख iii
प्रस्तावना v
पाठ्यपुस्तकों में पाठ्य सामग्री का पुनर्संयोजन ix

**एकक 6 हैलोऐल्केन तथा हैलोऐरीन 163**

6.1 वर्गीकरण 164
6.2 नामपद्धति 165
6.3 C-X आबंध की प्रकृति 167
6.4 ऐल्किल हैलाइडों के विरचन की विधियाँ 168
6.5 हैलोएरीनों का विरचन 170
6.6 भौतिक गुण 172
6.7 रासायनिक अभिक्रियाएँ 174
6.8 पॉलिहैलोजन यौगिक 191

**एकक 7 ऐल्कोहॉल, फ़ीनॉल एवं ईथर 198**

7.1 वर्गीकरण 199
7.2 नामपद्धति 201
7.3 प्रकार्यात्मक समूहों की संरचनाएँ 204
7.4 ऐल्कोहॉल और फ़ीनॉलों का विरचन 205
7.5 औद्योगिक महत्व के कुछ ऐल्कोहॉल 220
7.6 ईथर 221

**एकक 8 ऐल्डिहाइड, कीटोन एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल 233**

8.1 कार्बोनिल यौगिकों का नामकरण एवं संरचना 234
8.2 ऐल्डिहाइडों एवं कीटोनों का विरचन 237
8.3 भौतिक गुणधर्म 241
8.4 रासायनिक अभिक्रियाएँ 242
8.5 ऐल्डिहाइडों एवं कीटोनों के उपयोग 250
8.6 कार्बोक्सिलिक समूह की नामपद्धति व संरचना 250
8.7 कार्बोक्सिलिक अम्ल बनाने की विधियाँ 252
8.8 भौतिक गुण 255

© NCERT not to be republished

8.9 रासायनिक अभिक्रियाएँ 255
8.10 कार्बोक्सिलिक अम्लों के उपयोग 260

**एकक 9 ऐमीन 266**

9.1 ऐमीनों की संरचना 266
9.2 वर्गीकरण 267
9.3 नामपद्धति 267
9.4 ऐमीनों का विरचन 269
9.5 भौतिक गुणधर्म 272
9.6 रासायनिक अभिक्रियाएँ 273
9.7 डाइएज़ोनियम लवणों के विरचन की विधि 282
9.8 भौतिक गुण 282
9.9 रासायनिक अभिक्रियाएँ 282
9.10 ऐरोमैटिक यौगिकों के संश्लेषण में डाइऐज़ोलवणों का महत्व 284

**एकक 10 जैव-अणु 288**

10.1 कार्बोहाइड्रेट 288
10.2 प्रोटीन 297
10.3 एन्जाइम 302
10.4 विटामिन 302
10.5 न्यूक्लीक अम्ल 304
10.6 हार्मोन 307

**कुछ अभ्यासार्थ प्रश्नों के उत्तर 310**


## प्रथम भाग की विषय-सूची


1 विलयन 1
2 वैद्युतरसायन 31
3 रासायनिक बलगतिकी 63
4 *d*- एवं *f*- ब्लॉक के तत्व 91
5 उपसहसंयोजन यौगिक 120




© NCERT not to be republished