

प्रश्न प्रदर्शिका रसायन

कक्षा 11

विद्यया ऽ मृतमश्नुते



एन सी ई आर टी
NCERT

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

ISBN 978-93-5007-046-8

प्रथम संस्करण

अप्रैल 2010 वैशाख 1932

पुनर्मुद्रण

मार्च 2013 फाल्गुन 1934

मई 2014 वैशाख 1936

PD 1T RPS

© राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, 2010

₹ 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 कल्याण एन्टरप्राइजेज़, डी-20, सैक्टर बी-3, ट्रॉनिका सिटी इंडस्ट्रियल एरिया, लोनी, गाजियाबाद (उ.प्र.) द्वारा मुद्रित।

सर्वाधिकार सुरक्षित

- प्रकाशक की पूर्व अनुमति के बिना इस प्रकाशन के किसी भाग को छापना तथा इलेक्ट्रॉनिकी, 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	फोन : 011-26562708
108, 100 फीट रोड हेली एक्सटेंशन, होस्टेकेरे बनाशंकरी III इस्टेज बैंगलूर 560 085	फोन : 080-26725740
नवजीवन ट्रस्ट भवन डाकघर नवजीवन अहमदाबाद 380 014	फोन : 079-27541446
सी.डब्ल्यू.सी. कैंपस निकट: धनकल बस स्टॉप पनिहटी कोलकाता 700 114	फोन : 033-25530454
सी.डब्ल्यू.सी. कॉम्प्लैक्स मालीगांव गुवाहाटी 781021	फोन : 0361-2674869

प्रकाशन सहयोग

अध्यक्ष, प्रकाशन प्रभाग	: एन. के. गुप्ता
मुख्य उत्पादन अधिकारी	: कल्याण बनर्जी
मुख्य संपादक	: श्वेता उप्पल
मुख्य व्यापार प्रबंधक	: गौतम गांगुली
संपादक	: नरेश यादव
उत्पादन सहायक	: प्रकाश वीर सिंह

आवरण

श्वेता राव

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (एन.सी.एफ.)- 2005 ने स्कूली शिक्षा के सभी स्तरों के लिए पाठ्यक्रमों और पाठ्यपुस्तकों के विकास के लिए एक नए पहलू का सूत्रपात किया है। इस पहलू में विद्यार्थियों द्वारा रटकर सीखने को निरुत्साहित करने और उनमें समझ को बढ़ाने के लिए विवेकपूर्ण प्रयास किए गए हैं। यह 'राष्ट्रीय शिक्षा नीति-1986' और 'शिक्षा बिना बोझ के-1993' से भलीभाँति मेल खाता है, जो विद्यार्थी-केंद्रित शिक्षा प्रणाली की अनुशंसा करता है। कक्षा 11 की पाठ्यपुस्तकें मार्च, 2006 में प्रकाशित हुई थीं। सभी स्तरों पर इन पुस्तकों को विद्यार्थियों एवं शिक्षकों द्वारा हृदय से स्वीकार किया गया।

राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा - 2005 के अनुसार निर्धारित पाठ्यपुस्तकों को परीक्षा का एकमात्र आधार मानने के कारण ही शिक्षा प्राप्त करने के अन्य साधनों और शिक्षा केंद्रों की उपेक्षा की जाती है। एन.सी.एफ.-2005 इस बात पर बल देता है कि शिक्षण और मूल्यांकन की विधियों से इस बात का भी निर्धारण होगा कि ये पाठ्यपुस्तकें स्कूल में बच्चों में मानसिक तनाव अथवा उबाऊपन की जगह प्रसन्नता का अनुभव कराने में कितनी प्रभावी होंगी। यह देश में वर्तमान परीक्षा प्रणाली में सुधार लाने के लिए भी आह्वान करता है।

विज्ञान शिक्षण, गणित शिक्षण और परीक्षा सुधार पर राष्ट्रीय फोकस समूह के आधार-पत्र ध्यान दिलाते हैं कि विभिन्न बोर्डों द्वारा आयोजित वार्षिक परीक्षाओं के लिए निर्मित प्रश्न पत्र, विषयों की समझ का वास्तव में सही-सही मूल्यांकन नहीं करते। प्रश्न-पत्रों की गुणवत्ता अक्सर प्रत्याशित स्तर की नहीं होती। यह सामान्यतया रटकर याद की गयी सूचनाएँ चाहते हैं और विवेचन एवं विश्लेषण जैसे उच्चकोटि के कौशलों का परीक्षण नहीं करते। साथ ही इनमें विषय से संबंधित प्रासंगिक सोच, सृजनात्मकता और निर्णय लेने की क्षमता पर भी ध्यान नहीं दिया जाता। प्रश्न-पत्रों में अच्छे अपारंपरिक प्रश्न, चुनौतीपूर्ण प्रश्न और प्रयोग-आधारित प्रश्न बहुत कम पूछे जाते हैं। इस समस्या का समाधान करने और साथ ही अतिरिक्त अधिगम सामग्री उपलब्ध कराने के लिए विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग (डी.ई.एस.एम.) द्वारा माध्यमिक और उच्चतर माध्यमिक स्तर पर विभिन्न विषयों के लिए "प्रश्न-प्रदर्शिका" की संदर्भ पुस्तकें विकसित करने का प्रयास किया गया है। प्रत्येक संदर्भ पुस्तक में विविध दुर्बोधता स्तर वाले विभिन्न प्रकार के प्रश्न दिए गए हैं। कुछ प्रश्नों को हल करते समय विद्यार्थियों को एक साथ एक से अधिक संकल्पनाओं की समझ से काम लेने की आवश्यकता होगी। ये प्रश्न मात्र परीक्षाओं के लिए प्रश्न बैंक के रूप में काम में लेने के लिए नहीं हैं, बल्कि मुख्य रूप से स्कूलों में शिक्षण अधिगम की प्रक्रिया की गुणवत्ता में सुधार लाने के लिए हैं। यह अपेक्षा की जाती है कि ये प्रश्न शिक्षकों को अच्छे प्रश्न तैयार करने के लिए प्रोत्साहित करेंगे। विद्यार्थियों और शिक्षकों को सदैव ध्यान रखना चाहिए कि परीक्षा और मूल्यांकन ऐसा होना चाहिए जिसके द्वारा विद्यार्थी के बोध, ज्ञात सूचना का पुनः स्मरण, विश्लेषणात्मक सोच और समस्या-समाधान क्षमता, सृजनात्मकता और चिंतनशील क्षमता की जाँच-परख हो सके।

विषय और परीक्षाओं की उचित समझ रखने वाले विषय विशेषज्ञों और शिक्षकों की एक टीम ने प्रयास करके यह कार्य पूरा किया है। तत्पश्चात् सामग्री पर परिचर्चा एवं संपादन के पश्चात् इसे संदर्भ पुस्तक के रूप में सम्मिलित किया गया है। राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् विद्यार्थियों, शिक्षकों और अभिभावकों के सुझावों का स्वागत करेगी जो आगामी संस्करणों में सामग्री की गुणवत्ता में सहायक होंगे।

नयी दिल्ली
मई 2008

प्रोफ़ेसर यशपाल
अध्यक्ष, राष्ट्रीय सलाहकार समिति
राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद् (एन.सी.ई.आर.टी.) के विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग (डी.ई.एस.एम.) ने विद्यालयी शिक्षा के लिए राष्ट्रीय पाठ्यचर्या की रूपरेखा (एन.सी.एफ.) -2005 के आधार पर तैयार की गयी पाठ्यपुस्तकों पर आधारित माध्यमिक और उच्चतर माध्यमिक स्तर की विज्ञान एवं गणित विषयों की 'प्रश्न प्रदर्शिकाओं' (Exemplar problems) के विकास का एक कार्यक्रम आरम्भ किया है। वर्तमान पुस्तक, परिषद् द्वारा सन् 2006 में कक्षा 11 के लिए प्रकाशित रसायन की पाठ्यपुस्तक के विभिन्न अध्यायों पर आधारित है।

'रसायन विषय की प्रश्न प्रदर्शिका पुस्तक का मुख्य उद्देश्य शिक्षकों तथा विद्यार्थियों को बड़ी संख्या में ऐसे उच्च कोटि के प्रश्न उपलब्ध कराना है जिनका रूप-प्ररूप तो भिन्न है ही साथ ही उनके दुर्बोधता-स्तर भी भिन्न-भिन्न हैं। इससे कक्षा 11 की पाठ्यपुस्तक में दी गई संकल्पनाओं को सीखने-सिखाने में आसानी होगी। यह बात ध्यान देने योग्य है कि इस पुस्तक में सम्मिलित प्रश्नों से शिक्षकों को इकाई और सत्र परीक्षाओं के लिए संतुलित प्रश्न पत्र तैयार करने और उनका प्रभावी मूल्यांकन करने में सहायता मिलेगी। विद्यार्थियों द्वारा दिए गए उत्तरों के विश्लेषण के आधार पर फीड-बैक प्राप्त करके शिक्षकों को शिक्षण की गुणवत्ता में और अधिक सुधार लाने में भी सहायता मिलेगी। इसके अतिरिक्त, इस पुस्तक में दिए गए प्रश्नों से शिक्षकों को अच्छी गुणवत्ता वाले प्रश्नों के मूलभूत लक्षणों को समझने में सहायता मिलेगी और उन्हें स्वयं इसी प्रकार के प्रश्न बनाने के लिए प्रोत्साहन मिलेगा। विद्यार्थी पुस्तक में दिए गए प्रश्नों को हल करके स्वयं का मूल्यांकन कर सकते हैं तथा प्रश्न हल करने की मौलिक तकनीक में प्रवीणता प्राप्त कर सकते हैं तथा पुस्तक में दिए गए कुछ प्रश्नों की सहायता से विद्यार्थी विज्ञान की संकल्पनाओं को समझकर उनका नयी परिस्थितियों में उपयोग कर सकते हैं। कुछ प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में दिए गए हैं। उनका विस्तार करने की आवश्यकता हो सकती है।

इस पुस्तक में सम्मिलित प्रश्नों को डी.ई.एस.एम. द्वारा आयोजित कार्यशालाओं में विकसित किया गया, जिसमें शिक्षकों, विश्वविद्यालयों और उच्च शिक्षण संस्थानों के विषय-विशेषज्ञों तथा डी.ई.एस.एम. के विज्ञान समूह के सदस्यों ने अपना अमूल्य योगदान दिया जिनके नाम अलग से दिए गए हैं। मैं प्रोफेसर कृष्ण कुमार, निदेशक और प्रोफेसर जी. रविन्द्रा, सह-निदेशक, रा.शै.अ.प्र. परिषद् को भी विशेष रूप से धन्यवाद देता हूँ जिन्होंने इस पुस्तिका के विकास में अत्यधिक रुचि दिखाई और प्रशासनिक सहयोग दिया। मैं उनके प्रयासों के लिए आभारी हूँ तथा उन्हें स्कूलों के लिए अच्छी गुणवत्ता वाली शिक्षण सामग्री उपलब्ध कराने के लिए धन्यवाद देता हूँ। मैं इस कार्यक्रम के समन्वयन के लिए डी.ई.एस.एम. की रुचि वर्मा को विशेष रूप से धन्यवाद देता हूँ।

मैं ईश्वर सिंह, डी.टी.पी. ऑपरेटर को पांडुलिपि टाइप करने एवं प्रेस कॉपी तैयार करने के लिए धन्यवाद देता हूँ।

हम पुस्तक की सामग्री में और अधिक सुधार के लिए विद्यार्थियों, शिक्षकों और अभिभावकों से फीड-बैक की अपेक्षा करते हैं।

हुकुम सिंह
प्रोफेसर एवं अध्यक्ष
विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग

भारत का संविधान

भाग 4क

नागरिकों के मूल कर्तव्य

अनुच्छेद 51 क

मूल कर्तव्य - भारत के प्रत्येक नागरिक का यह कर्तव्य होगा कि वह -

- (क) संविधान का पालन करे और उसके आदर्शों, संस्थाओं, राष्ट्रध्वज और राष्ट्रगान का आदर करे;
- (ख) स्वतंत्रता के लिए हमारे राष्ट्रीय आंदोलन को प्रेरित करने वाले उच्च आदर्शों को हृदय में संजोए रखे और उनका पालन करे;
- (ग) भारत की संप्रभुता, एकता और अखंडता की रक्षा करे और उसे अक्षुण्ण बनाए रखे;
- (घ) देश की रक्षा करे और आह्वान किए जाने पर राष्ट्र की सेवा करे;
- (ङ) भारत के सभी लोगों में समरसता और समान भ्रातृत्व की भावना का निर्माण करे जो धर्म, भाषा और प्रदेश या वर्ग पर आधारित सभी भेदभावों से परे हो, ऐसी प्रथाओं का त्याग करे जो महिलाओं के सम्मान के विरुद्ध हों;
- (च) हमारी सामासिक संस्कृति की गौरवशाली परंपरा का महत्त्व समझे और उसका परिरक्षण करे;
- (छ) प्राकृतिक पर्यावरण की, जिसके अंतर्गत वन, झील, नदी और वन्य जीव हैं, रक्षा करे और उसका संवर्धन करे तथा प्राणिमात्र के प्रति दयाभाव रखे;
- (ज) वैज्ञानिक दृष्टिकोण, मानववाद और ज्ञानार्जन तथा सुधार की भावना का विकास करे;
- (झ) सार्वजनिक संपत्ति को सुरक्षित रखे और हिंसा से दूर रहे;
- (ञ) व्यक्तिगत और सामूहिक गतिविधियों के सभी क्षेत्रों में उत्कर्ष की ओर बढ़ने का सतत प्रयास करे, जिससे राष्ट्र निरंतर बढ़ते हुए प्रयत्न और उपलब्धि की नई ऊँचाइयों को छू सके; और
- (ट) यदि माता-पिता या संरक्षक है, छह वर्ष से चौदह वर्ष तक की आयु वाले अपने, यथास्थिति, बालक या प्रतिपाल्य को शिक्षा के अवसर प्रदान करे।

प्रश्न प्रदर्शिका निर्माण समिति

सदस्य

अंजनी कौल, सीनियर लेक्चरर, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

अजहर असलम खान, पी.जी.टी. (रसायन), जे.डी. टाइटलर स्कूल, आर-ब्लॉक, न्यू राजिन्दर नगर, नई दिल्ली

अलका मेहरात्रा, रीडर, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

एम. पी. महाजन, प्रोफेसर, डिपार्टमेंट ऑफ एप्लाइड कैमिस्ट्री, गुरु नानक देव विश्वविद्यालय, अमृतसर, पंजाब

के. एन. उपाध्याय, अध्यक्ष (अवकाशप्राप्त), रसायन विभाग, रामजस कॉलेज, दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली

के. के. अरोड़ा, रीडर, रसायन विभाग, जाकिर हुसैन कॉलेज, नयी दिल्ली

नीति मिश्रा, सीनियर लेक्चरर, रसायन विभाग, आचार्य नरेन्द्र देव कॉलेज, नयी दिल्ली

रुचि वर्मा, लेक्चरर, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

शाह सदद हुसैन, मादीपुर, नयी दिल्ली

एस. के. गुप्ता, रीडर, स्कूल ऑफ स्टडीज़ इन कैमिस्ट्री, जीवाजी विश्वविद्यालय, ग्वालियर

सुनीता हूडा, रीडर, रसायन विभाग, आचार्य नरेन्द्र देव कॉलेज, गोविन्द पुरी, कालकाजी, नयी दिल्ली

सदस्य-समन्वयक (अँग्रेज़ी संस्करण)

ब्रह्म प्रकाश, प्रोफेसर, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

अनुवादक

के.के. शर्मा, पूर्व प्राचार्य, कॉलेज ऑफ ऐजुकेशन, अजमेर

रुचि वर्मा, लेक्चरर, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

वेद प्रकाश गुप्ता, प्रोफेसर (अवकाशप्राप्त), क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान (एन.सी.ई.आर.टी.), भोपाल

सतीश चन्द्र सक्सेना, उप-निदेशक (अवकाशप्राप्त), वैज्ञानिक एवं तकनीकी शब्दावली आयोग, नयी दिल्ली

सुलेख चन्द्र, रीडर, जाकिर हुसैन कॉलेज, जे.एल.एन. मार्ग, नयी दिल्ली

सदस्य-समन्वयक (हिंदी संस्करण)

रुचि वर्मा, लेक्चरर, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली

आभार

राष्ट्रीय शैक्षिक अनुसंधान और प्रशिक्षण परिषद्, “प्रश्न प्रदर्शिका”, रसायन, कक्षा 11 के विकास में योगदान के लिए पुस्तक विकास समिति के सदस्यों के प्रति आभार प्रकट करती है, जिनके नाम अलग से दिए गए हैं। परिषद् पुस्तक की पांडुलिपि के पुनरावलोकन, परिष्करण और अंतिम रूप देने हेतु अपना योगदान देने के लिए निम्नलिखित सदस्यों के प्रति भी आभार प्रकट करती है- आलोक चतुर्वेदी, *व्याख्याता*, राजकीय महाविद्यालय अजमेर; के.के. शर्मा, *पूर्व प्राचार्य*, कालेज शिक्षा, अजमेर; अनिल कुमार शर्मा, *व्याख्याता*, रसायन विज्ञान, केन्द्रीय विद्यालय, झज्जर, हरियाणा; सतीश चन्द्र सक्सेना, *उप-निदेशक (अवकाशप्राप्त)*, वैज्ञानिक एवं तकनीकी शब्दावली आयोग, बी बी 35 एफ, जनकपुरी, नई दिल्ली; सुलेख चन्द्र, *एसोसिएट प्रोफेसर*, जाकिर हुसैन कालेज, जे.एल.एन. मार्ग, नयी दिल्ली; सुषमा सेतिया, *प्रधानाचार्या*, सर्वोदय विद्यालय, हरि नगर (घंटाघर), शिक्षा-विभाग, दिल्ली; वेद प्रकाश गुप्ता (*अवकाशप्राप्त*) *प्रोफेसर*, क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान (एन.सी.ई.आर.टी.) भोपाल; आर. एस. सिंधु, *प्रोफेसर*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली; अलका मेहरोत्रा, *रीडर*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी., नयी दिल्ली।

परिषद्, शैक्षिक और प्रशासनिक सहयोग के लिए, हुकुम सिंह, *प्रोफेसर* एवं *अध्यक्ष*, डी.ई.एस.एम., एन.सी.ई.आर.टी. की विशेष रूप से आभारी है।

परिषद् सहायक कार्यक्रम समन्वयक कार्यालय, डी.ई.एस.एम; दीपक कपूर, *प्रभारी*, कंप्यूटर स्टेशन, डी.ई.एस.एम; ईश्वर सिंह, नरेन्द्र कुमार वर्मा, *डी.टी.पी. ऑपरेटर*; दिग्विजय सिंह अत्री, राधा, *कॉपी एडीटर* के सहयोग के लिए आभार प्रकट करती है। प्रकाशन विभाग, एन.सी.ई.आर.टी के प्रयास भी सराहनीय हैं।

विद्यार्थियों के ज्ञान का आकलन, शिक्षण-अधिगम प्रक्रिया का एक आवश्यक भाग है। इससे शिक्षक को किसी विशेष विषय के बारे में अपने शिक्षण के मूल्यांकन के साथ-साथ विद्यार्थियों की उपलब्धि के मूल्यांकन में सहायता मिलती है। दूसरे शब्दों में, आकलन द्वारा वर्तमान उपलब्धियों और शिक्षण-अधिगम के लिए मार्गदर्शन प्राप्त होता है। यह विद्यार्थियों की शैक्षिक प्रगति के आकलन का साधन भी है।

ब्लूम के वर्गीकरण के अनुसार शैक्षिक उद्देश्यों के तीन क्षेत्र हैं- (i) संज्ञानात्मक (ii) भावात्मक तथा (iii) मनःचालित। संज्ञानात्मक प्रक्षेत्र में शैक्षिक उपलब्धियों और प्रक्रमों की चर्चा होती है।

इस पुस्तक में संज्ञानात्मक क्षेत्र से संबंधित प्रश्नों को सम्मिलित किया गया है। इन्हें संरचना के प्ररूप के आधार पर विभिन्न वर्गों में वर्गीकृत किया गया है-

- (1) बहुविकल्प प्ररूप
 - (2) सुमेलन प्ररूप
 - (3) लघु उत्तर प्ररूप
 - (4) दीर्घ उत्तर प्ररूप
 - (5) अभिकथन एवं तर्क प्ररूप
- (1) **बहुविकल्प प्ररूप** - विभिन्न परीक्षाओं में विषयनिष्ठ परीक्षणों के लिए बहुविकल्प प्रश्नों का बहुतायत से प्रयोग होता है। बहुविकल्प प्रश्न में मूल स्तंभ के पश्चात 4-5 उत्तर दिए होते हैं-
- (क) **मूल स्तंभ** - यह वह भाग होता है जिसमें मूल प्रश्न का उल्लेख होता है। यह सीधा प्रश्न अथवा अपूर्ण कथन भी हो सकता है।
- (ख) **उत्तर** - प्रश्न के मूल-स्तंभ के नीचे कुछ विकल्प दिए होते हैं जिनमें सही उत्तर के साथ भ्रामक विकल्प भी होते हैं। ये विकल्प एकसमान प्रतीत होते हैं। भ्रामक विकल्प, विद्यार्थियों के लिए भ्रम उत्पन्न करते हैं। इन विकल्पों की प्रस्तुति की शैली अर्थात् लंबाई, परिशुद्धता आदि से सामान्यतः सही उत्तर अथवा भ्रामक होने का कोई संकेत नहीं मिलना चाहिए। सही उत्तर यादृच्छिकतः व्यवस्थित होने चाहिए। एक अच्छा बहुविकल्प प्रश्न, विद्यार्थियों को उच्च कोटि के चिंतन के लिए प्रेरित करता है। सामग्री, चित्र या आरेख अथवा इनके एक से अधिक संयोजन से एक ही विषय वस्तु से संबंधित अनेक बहु विकल्पी प्रश्न, विद्यार्थियों में बहुमुखी क्षमता विकसित करने में सहायक होते हैं।
- (2) **सुमेलन प्ररूप** - इस प्ररूप में एक आधार वाक्य को कई विकल्पों में से एक सही विकल्प के साथ सुमेलित किया जाता है। यह सरल सुमेलन कहलाता है। मिश्र सुमेलन में एक आधार वाक्य को एक से अधिक सही विकल्पों के साथ सुमेलित किया जाता है।
- (3) **लघु उत्तर प्ररूप** - इस प्रकार के प्रश्नों के उत्तर लघु होते हैं जो किसी एक शब्द, कुछ वाक्यों, आरेख अथवा संख्यात्मक मान या इनके संयोजन के रूप में दिए जाते हैं। अच्छे लघु उत्तर प्रश्नों में परिशुद्धता के लिए निगमन, निष्कर्ष, वर्गीकरण, निर्वचन, व्याख्या, बहिर्वेशन तथा अनुवाद जैसी

कार्य निर्दिष्ट क्रियाओं का प्रयोग किया जाता है। संक्षेप में और लघुटिप्पणी जैसे शब्दों का प्रयोग नहीं किया जाता।

(4) **दीर्घ उत्तर प्ररूप** : इन प्रश्नों के उत्तर विस्तार से, आरेख के साथ या बिना आरेख के दिए जाते हैं। विस्तृत उत्तर प्रश्नों से उच्च कोटि क्षमताओं के परीक्षण के लिए निम्नलिखित क्रियाओं का उपयोग किया जाता है-

- (1) विषमता बताना, अन्तर बताना, पृथक करना, विभेद करना।
- (2) तुलना करना, समानता/असमानता की सूची बनाना।
- (3) व्याख्या करना, कैसे और क्यों बताना तथा व्याख्यात्मक तर्क देना।
- (4) चर्चा करना, पक्ष प्रस्तुति, खंडन करना, सिद्ध करना, गलत सिद्ध करना, औचित्य दर्शाना।
- (5) आंकना, मूल्यांकन करना।

समस्या हल करने संबंधी कुछ प्रश्न भी पुस्तक में सम्मिलित किए गए हैं। इस प्रकार के प्रश्नों में समस्या हल करने के लिए, समस्या की स्थिति के अनुसार ज्ञान और प्रक्रियाओं का अनुप्रयोग किया जाता है। यह एक प्रकार का आविष्कार-अधिगम है जो विद्यार्थियों के वर्तमान ज्ञान और समस्या के हल के मध्य अंतराल को सेतुबद्ध करता है। समस्या हल करने संबंधी प्रश्नों का हल निकालने के लिए विद्यार्थी को ज्ञान संरचित करना पड़ता है अथवा उसे किसी तथ्य या परिणाम की जाँच-पड़ताल करनी पड़ती है।

संवृत प्रश्नों में केवल एक ही उत्तर होता है। विवृत प्रश्नों में एक से अधिक उत्तर हो सकते हैं।

विषय-सूची

प्राक्कथन		iii
आमुख		v
प्रस्तावना		ix
एकक 1	रसायन विज्ञान की कुछ मूल अवधारणाएँ	1
एकक 2	परमाणु की संरचना	15
एकक 3	तत्वों का वर्गीकरण एवं गुणधर्मों में आवर्तिता	28
एकक 4	रासायनिक आबंधन तथा आण्विक संरचना	40
एकक 5	द्रव्य की अवस्थाएँ	54
एकक 6	ऊष्मागतिकी	69
एकक 7	साम्यावस्था	87
एकक 8	अपचयोपचय अभिक्रियाएँ	104
एकक 9	हाइड्रोजन	114
एकक 10	s-ब्लॉक तत्व	126
एकक 11	p-ब्लॉक तत्व	136
एकक 12	कार्बनिक रसायन - कुछ आधारभूत सिद्धांत तथा तकनीकें	147
एकक 13	हाइड्रोकार्बन	164
एकक 14	पर्यावरणीय रसायन	179
नमूना प्रश्नपत्र की योजना		189
आदर्श प्रश्नपत्र		191
परिशिष्ट I		203
परिशिष्ट II		204
परिशिष्ट III		205
परिशिष्ट IV		207

