

# रसायन का विकास और भारत का योगदान

□ डॉ. कृष्ण कुमार मिश्र

मानव जीवन में रसायनों की हमेशा से भूमिका रही है। सभ्यता की विकास यात्रा के साथ यह उत्तरोत्तर बढ़ती ही गयी है। जीवन तथा रसायनों का अन्योन्याश्रित संबन्ध है। वास्तव में जीवन की समूची प्रक्रियाएं रासायनिक अभिक्रियाओं की देन हैं। भारत में रसायन विज्ञान की एक समुन्नत परंपरा रही है।

## रसायन शब्द

रसायन शब्द भारतीय भाषाओं के लिए कोई नया नहीं है। आयुर्वेद में रसायन शब्द का प्रयोग बारंबार आता है। आयुर्वेद को पंचम वेद की संज्ञा दी जाती है। इसे आयुष्य का ग्रंथ माना जाता है। भाषाविज्ञान से ज्ञात होता है कि रसशास्त्र शब्द का प्रयोग जहां साहित्य में बहुतायत से हुआ है वहीं यह चिकित्सा विज्ञान में भी प्रयुक्त हुआ है। पारा को शोधित करके उससे विभिन्न भस्म, चूर्ण आदि बनाए जाते थे जो औषधियों के काम आते थे। आयुर्वेद में पारा को रसराज यानी रसों का राजा कहा गया है। पारे से निर्मित विभिन्न औषधियां रसायन कहलाती थीं। यह रसायन शब्द अर्थ के संदर्भ में अरबी के अलकेमी के काफी निकट है।

## प्रकृतिशास्त्री तथा तत्व-चिंतन

प्रकृति किस चीज से निर्मित है यह सदियों से दुनिया के लिए विचारणीय विषय रहा है। यह भारतीय मनीषियों के चिंतन का विषय रहा है। सभ्यता के आदिकाल से यह कौतुहल का विषय रहा है कि अलग अलग दिखने वाले संसार के समस्त पदार्थों की संरचना पृथक-पृथक है या फिर वे कुछ आधारभूत सरलतम पदार्थों से बने हैं। पानी ठंडे मौसम में हिम के रूप में मिलता है, सामान्य स्थितियों में द्रव रूप में तथा गरमी में भाप बनकर



कपिल मुनि

उड़ जाता है। ऐसे ही दैनंदिन अनुभवों से मानव को आभास हुआ होगा कि आकार तथा बाह्य रूप में भिन्नता के बावजूद संसार की असंख्य वस्तुएं कुछ सरल तथा बुनियादी चीजों से बनी हैं। यह जगत, इसके पर्वत, झील, झरनें, सागर, वृक्ष, पशु-प्राणी, आदि करोड़ों चीजें किस तत्व या किन तत्वों से निर्मित हैं। इस तरह के प्रश्नों के साथ दार्शनिक जिज्ञासा प्रारंभ हुई।

वैदिक काल में तत्वों पर विशद् चिंतन का जिक्र मिलता है। सबसे प्राचीन वेद यानी ऋग्वेद में पहले श्लोक में ही अग्नि का उल्लेख होता है। यह काल 2000-1200 ई.पू. माना जाता है। इसमें कृषिकर्म, पशुपालन, चन्द्रपंचांग, कुछ नक्षत्रों का



आर्यभट

उल्लेख मिलता है। उपनिषद् काल के मनीषियों ने अनुमान लगाया कि सभी पदार्थ मिट्टी यानी पृथ्वी से प्रारंभ होते हैं। इस तरह का विचार प्रस्तुत करने वालों में महर्षि ऐत्रेय का नाम प्रमुखता से लिया जाता है। कुछ अन्य लोगों का मत था कि पृथ्वी भी जल से पैदा हुई है। जल आग से, आग हवा से, तथा इसी तरह की संकल्पनाओं का उल्लेख किया जा सकता है। लेकिन मोटे तौर पर यह कहना युक्तिसंगत होगा कि भारतीय चिंतन में पंचतत्वों या पंचमहाभूतों यथा- वायु, अग्नि, जल, पृथ्वी तथा आकाश की केन्द्रीय भूमिका थी। उनका मत था कि संसार की समस्त वस्तुएं इन्हीं पंचमहाभूतों से बनी हैं। विशेषकर के सांख्यदर्शन के अनुसार प्रकृति ही पंचमहाभूतों की जननी है। वह समस्त चीजों की निर्मात्री तथा नियंता है। इस मत के प्रतिपादकों में कपिल मुनि का नाम आता है। यद्यपि बाद के वर्षों में इस मत से थोड़ा अलगाव ही मिलता है। आर्यभट का मानना था कि सृष्टि के मूल में चार तत्व ही हैं। वे पांचवें तत्व आकाश को नहीं मानते थे। ध्यान रहे कि आर्यभट का जन्म ईसा के बाद 476 ई. में हुआ था। ईसा पूर्व तीसरी सदी में सिकंदर के भारत पर आक्रमण के बाद यूनानियों के भारत से सांस्कृतिक तथा वैचारिक आदान प्रदान के द्वार खुल गए थे। ऐसा मानते हैं कि आर्यभट के मत के पीछे शायद अरस्तूवादी यूनानी विचारधारा का ही प्रभाव काम कर रहा था।

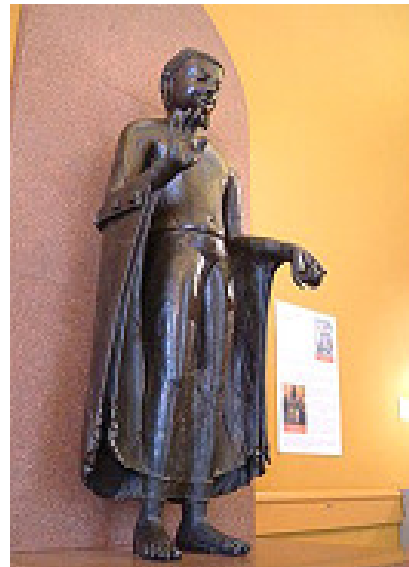
### प्रागैतिहासिक काल की अहम उपलब्धियां

यद्यपि प्राचीन काल में रसायन विज्ञान जैसा कोई विषय नहीं था लेकिन रसायन की युक्तियां तथा तकनीकें इस्तेमाल में लायी



सिंधु सभ्यता के अवशेष

जाती थीं। विज्ञान के रूप में रसायन भले न रहा हो लेकिन रासायनिक प्रौद्योगिकी जरूर मौजूद थी। पुरापाषाणकाल ने उन्नत तथा चमकाए गए प्रस्तर के औजारों वाले नवपाषाणकाल की राह प्रदान की। बुनाई तथा बर्तन बनाने की शिल्पकलाओं का विकास हुआ। कालान्तर में अयस्कों को गलाकर धातुएं प्राप्त कर लेने की कला सीखने के बाद मानव सभ्यता में बहुत परिवर्तन हुआ। उसने पहले कांसा, फिर तांबा तथा काफी बाद में जाकर लौह धातु प्राप्त की। गांव धीरे धीरे बढ़कर कस्बों का रूप लेने लगे। इससे मेसोपोटामिया, मिस्र, भारत तथा चीन की बृहद नदीघाटी सभ्यताएं विकसित हुईं।



सुल्तानगंज से प्राप्त बुध की भव्य मूर्ति

सिंधु घाटी सभ्यता एक नागर सभ्यता थी। इसे हड़प्पा सभ्यता के नाम से भी जानते हैं। इसका उत्कर्ष काल 2600-2000 ई.पू. माना जाता है। इसमें ताम्र तथा कांस्य तकनीक, हल का प्रयोग, धान्य कोठार, चमकीले मशुभाड़, पक्की ईंटों का प्रयोग, कताई-बुनाई, मापतौल, बाँट, कपास का प्रयोग, ज्यामिति तथा नक्षत्रों का ज्ञान देखने को मिलता है। ईसापूर्व 2000-1200 तक के दौरान भारत में नवपाषाणी बस्तियां, ताम्रपाषाणी बस्तियां, शैलाश्रयों में चित्रकारी, तांबे के औजारों सहित कांस्यकृतियां देखने को मिलती हैं। भारतीय इतिहास के स्वर्णयुग कहे जाने वाले गुप्तकाल में चिकित्सा विज्ञान के क्षेत्र में चरक संहिता तथा सुश्रुत संहिता जैसे ग्रंथ लिखे गये। इसी काल में दिल्ली के मेहरौली का लौहस्तंभ तथा बिहार के भागलपुर जिले के सुल्तानगंज नामक स्थान से प्राप्त महात्मा बुद्ध की प्रतिमा धातुकर्म की उत्कृष्टता के उदाहरण हैं। यह प्रतिमा 2.3 मीटर ऊँची, 1 मीटर चौड़ी तथा वजन में 500 किलोग्राम की है। कांस्य की यह मूर्ति 500 ई. से 700 ई. के बीच की है जो कि 1860 में ईस्ट इंडियन रेलवे के निर्माणकार्य के दौरान खुदाई में मिली थी।

## कीमियागिरी यानी पुरारसायनविज्ञान

कीमियागार दरअसल पुराने जमाने के रसायनशास्त्री थे। लेकिन उनकी कार्य पद्धति आधुनिक रसायन से नितान्त भिन्न थी।



प्रयोगों पर ध्यान लगाए एक कीमियागार

हम कह सकते हैं कि रसायनों के जोड़ तोड़ से नये यौगिकों की उत्पत्ति इन्हीं कीमियागारों की दिमागी उपज तथा उनके प्रयासों का जीता जागता नतीजा है। रसायनों के प्रयोग तथा जोड़-तोड़ में इन कीमियागारों ने विविध उपकरण तथा युक्तियां विकसित कीं जिनका आज भी प्रयोग किया जा रहा है। कीमियागारों की दृढ़ मान्यता थी कि हर तत्व अपने शुद्धतम रूप को प्राप्त करना चाहता है। इस प्रक्रिया में कुदरती तौर पर काफी समय लगता है। उनके अनुसार पृथ्वी के गर्भ में सोने का निर्माण इसी प्रक्रिया का प्रतिफल है। सोना एक आदर्श धातु है जिस पर किसी अम्ल या क्षार का प्रभाव नहीं पड़ता। इसका संक्षारण भी नहीं होता तथा खुले में रख देने पर ज्यों का त्यों पड़ा रहता है। दूसरे तत्व भी सोने की इसी नियति को प्राप्त करना चाहते हैं।

कीमियाई विश्वास के अनुसार हर तत्व देर सवेर सोने में रूपांतरित हो जाता है। इसीलिए कीमियागार सस्ती धातुओं को सोने में बदलने के लिए इतना प्रयत्नशील रहते थे। दूसरी अहम बात जो थी वह यह थी कि उन्हें यकीन था कि रासायनिक अभिक्रियाओं के जरिए वे ऐसा रसायन बना सकते हैं जो उन्हें सदा के लिए अमर बना देगा। आज हम जानते हैं कि ये दोनों बातें आधुनिक विज्ञान के बुनियादी सिद्धान्तों से मेल नहीं खातीं तथा आधारहीन हैं। लेकिन मध्यकाल में यह विश्वास इतना प्रबल था कि लोग इनमें बहुत यकीन करते थे। कीमियागारों का काम करने का तरीका भी गुप्त होता था। वे अपने प्रयोग, प्रेक्षण तथा निष्कर्ष कूट भाषा या संकेतों में लिखते थे। यद्यपि समूचे कीमिया को एक तरह से अवैज्ञानिक कहा जा सकता है लेकिन इतना सच है कि इससे उपकरणों, युक्तियों तथा यौगिकों के निर्माण में बहुत मदद मिली।

कृत्रिम रूप से सोना बनाने तथा भूपर्पटी में इसके अस्तित्व की व्याख्या ने रसायन के विकास में अहम भूमिका निभायी है। प्राचीन इंसानी सभ्यता में सोने की महत्ता को देखते हुए कहा जाता है कि इस वजह से कीमियागिरी का प्रादुर्भाव हुआ। वस्तुतः कुछ लेखकों का यह भी मानना है कि सस्ती धातुओं को सोने में तब्दील करने की चाहत से कीमियागिरी का जन्म हुआ। जस्टस वान लीबिग ने कहा है कि मानव सभ्यता के इतिहास में इससे रोचक बात शायद ही देखने को मिले जब अलग अलग काल खंडों तथा भूभागों में जादुई पारस पत्थर की खोज के लिए इतनी दीवानगी रही हो। यह सुनिश्चित करने के लिए कि ऐसी कोई चीज वास्तव में होती नहीं, यह

आवश्यक था कि हर चीज की बारीकी से पड़ताल की जाए जिससे कि पूरी तरह से इत्मीनान हो जाए। इस वैचारिक जड़ता को तोड़ने के लिए पुनर्जागरण काल तक इंतजार करना पड़ा। मध्यकाल में कीमियागिरी की पद्धति, मौलिक विज्ञान से वास्तविक रूप से इतनी उलझी थी। साथ ही उनमें विचारों का इतना घालमेल था कि इनमें परस्पर भेद कर पाना ही कठिन था। कीमियागिरी के विचार इतने प्रबल रूप से जड़ जमाए हुए थे कि पुनर्जागरण काल के अनेक वैज्ञानिक भी कीमियाई अवधारणा से मुक्त नहीं हो सके थे। कीमियागिरी कुछ बुनियादी विश्वासों पर आधारित थी जैसे 1) प्रकृति, इंसान की तरह जिंदा तथा संवेदनशील है, 2) सूरज, चांद तथा सितारे जिन नियमों से नियंत्रित होते हैं वही नियम इंसान के शरीर पर भी लागू होते



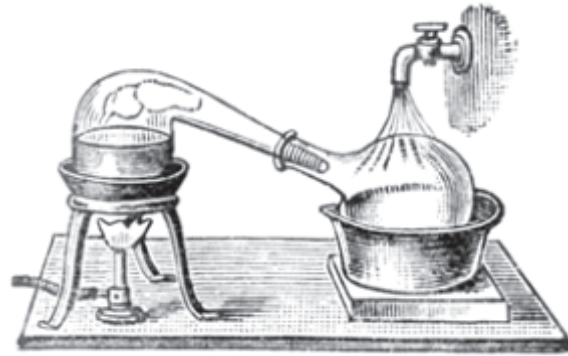
सृष्टि की कीमियायी संकल्पना

हैं, 3) तारे इस धरती पर होने वाली घटनाओं को प्रभावित करते हैं तथा घटनाक्रम को पहले से ही नियत करते हैं तथा 4) कोई घटना या प्रक्रिया जो स्वतःस्फूर्त है, उसके पीछे किसी व्यक्तित्व या आत्मा का हाथ होता है।

## भारत में कीमियागिरी का इतिहास

ऐसी मान्यता है कि भारत में कीमियागिरी का प्रादुर्भाव पांचवीं या छठवीं शताब्दी में हुआ। यह अगले सात आठ

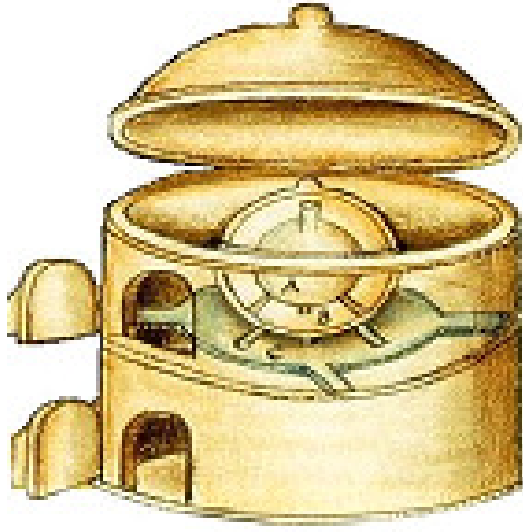
सौ साल तक यह फला फूला। इस दौरान तांत्रिकशास्त्र का खूब विकास हुआ। इसका मकसद था भौतिक सुख समृद्धि तथा अमरत्व हासिल करना। लेकिन इसके साथ ही मोक्ष प्राप्त करना भी इसका एक अहम उद्देश्य था। तांत्रिकशास्त्र खास करके हिन्दू तथा बौद्ध धर्म में ध्यान धारणा का मुख्य आधार था। हिन्दू तांत्रिकों ने देश में पारे पर आधारित कीमियागिरी का विकास किया। इसमें पुरुष तथा स्त्री को



कीमियायी उपस्कर

रूपक के तौर पर प्रस्तुत किया। सृजन के लिए इन दोनों की आवश्यकता को दर्शाने के लिए कथित तौर पर शिव के अर्द्धनारीश्वर रूप की कल्पना की गयी। शिवोपासना में शिवलिंग की पूजा के पीछे शायद यही कारण है क्योंकि उसकी संरचना में स्त्री-पुरुष समागमों का योग बताया जाता है।

बौद्ध धर्म के कीमियागिरी में नागार्जुन का नाम काफी प्रचलित है। ऐसा माना जाता है कि वे चीन के स्थान विशेष की यात्रा पर गये थे क्योंकि ऐसी धारणा थी कि कीमियागार को वहां जाना ही चाहिए। चीन में तथा खास करके तिब्बत में तंत्र तथा दूसरी गुप्त विधाओं का बड़ा जोर था। लिहाजा पूर्णता प्राप्त करने के लिए वहां की यात्रा को जरूरी माना जाता था। वहां की ध्यान पद्धति बहुत गोपनीय होती थी। प्राचीन तिब्बती साहित्य में इसका उल्लेख मिलता है। कुछ खास भारतीय कीमियागारों में भास्कर, नागार्जुन, नागबोधि, यशोधन, कपालिक, ब्रह्म, गोविन्द, सुरानन्द आदि के नाम लिए जा सकते हैं। भारतीय कीमियागिरी को रसविद्या कहा जाता था तथा कीमियाई प्रयोगशाला को रसशाला कहते थे। सोना को पारे के साथ मिलाकर लिंग



कीमियागार का एक उपकरण

बनाया जाता था जिसे रसलिंग कहते थे। रसरत्नसमुच्चय नामक ग्रंथ में इस बात का विवरण मिलता है कि रसशाला कहां तथा किस तरह से अवस्थित होनी चाहिए।

रसशाला के अनेक उपकरणों तथा यंत्रों का जिक्र मिलता है मसलन कि खलबट्टा, कोष्ठी, फुंकनी, छलनी, सीसे के भभके, लोहे के तवे, वगैरह। यंत्रों में स्वेदनी यंत्रम, पातन यंत्रम, विद्या धारा यंत्रम, धूप यंत्रम, लवण यंत्रम, भूधर यंत्रम, इत्यादि। यहां कीमियागारों की कुछ पुस्तकों का जिक्र करना समीचीन होगा उदाहरणार्थ, सोमदेवकृत रसेन्द्रचूणामणि, वाग्भट का रसरत्नसमुच्चय, यशोधर का रसप्रकाशसुधाकर, नित्यानंद सिद्ध का रसरत्नाकर, रामेश्वर भट्ट का रसेन्द्रचिंतामणि, ज्ञानचंद की रसकौमुदी, वगैरह। कीमियागिरी या उससे मिलती जुलती सामग्री हमें गुजराती, मराठी, तमिल, तेलुगु, कन्नड़, मलयालम, बांग्ला भाषाओं में भी मिलते हैं। भारतीय किमियागिरी में वनस्पतियों की बड़ी खास भूमिका थी। इन्हें दिव्यौषधियों की संज्ञा दी जाती थी। जैसा कि पहले जिक्र किया जा चुका है, पारे को रसराज कहा जाता था। इसे कई दूसरे नामों से भी संबोधित किया जाता रहा है जैसे रस, रसेन्द्र, शिववीर्य, महारस, पारद, इत्यादि। भारतीय कीमियागारों ने समस्त पदार्थों को पांच मुख्य भागों में विभक्त किया है जो हैं- महारस, उपरस, धातु, रत्न तथा विष। इनमें प्रत्येक के उपभेद भी हैं। इस तरह हम देखते हैं



मैहरौली का लौह-स्तंभ

कि भारत में भी किमियागिरी की एक समृद्ध तथा दीर्घकालिक परम्परा रही है तथा यह मुख्यतः तंत्र, यंत्र तथा मंत्र पर आधारित थी।

## धातु तथा धात्विकी का ज्ञान

प्राचीनकाल में मानव केवल 6 धातुओं से परिचित था। यह स्वाभाविक था कि मनुष्य उन्हीं धात्विक तत्वों को जानता था जो प्रकृति में मुक्त अवस्था में पाए जाते हैं या जिनका निष्कर्षण सरलता से हो सकता है। वस्तुतः प्रकृति में मुक्त अवस्था में पायी जाने वाली छह धातुयें- सोना, चांदी, तांबा, सीसा, टिन तथा पारा से हम काफी अरसे से परिचित हैं। ऐसा अनुमान है कि सातवें तत्व लोहे से मानव का परिचय संभवतः उल्का पिंडों से हुआ होगा। यद्यपि लौह खनिज से, उसके निष्कर्षण के तरीके से मानव करीब 4 हजार वर्षों से वाकिफ है। इसका प्रमाण है दिल्ली का महारौली स्थित लौह स्तम्भ (करीब 400 ई.) जो आज भी वैज्ञानिकों के लिए कौतूहल तथा आश्चर्य का विषय बना हुआ है। इतने बरसों बाद भी मौसम की मार का प्रभाव नहीं पड़ा है तथा इसे जंग नहीं लगा है। मानव सभ्यता में पाषाण युग के बाद ताम्रयुग तथा कांस्ययुग की बारी आती है। ऐसा माना जाता है कि

तांबे की जानकारी ईसा से लगभग 9000 वर्ष पहले इंसान को हुई तथा मध्यपूर्व के एनातोलिया नामक स्थान से इसके 6000 साल पुराने नमूने मिले हैं। तांबे के बाद दूसरा तत्व सोना था जिसका ज्ञान ईसा पूर्व 6000 वर्ष से भी पहले माना जाता है तथा मिस्र में सबसे पहले इसे खोजा गया, ऐसी मान्यता है। इसके बाद सीसा, चांदी तथा पारा से हम परिचित हुए। उपरोक्त 7 धातुओं में से सीसा, टिन पारा तथा जस्ता नामक धातुओं का निष्कर्षण दुनिया के कई देशों में काफी अरसे से होता रहा है। लोहे का ज्ञान 5000 ई.पू. में हुआ माना जाता है। कार्बन की जानकारी करीब 3750 ई.पू. में सबसे पहले मिस्रवासियों को हुई।



आचार्य प्रफुल्लचंद्र राय

गंधक (सल्फर) के बारे में सबसे पहले चीनियों तथा भारतीयों को जानकारी हुई। लेवोजिए ने 1777 ई. में बताया कि सल्फर एक तत्व है। पारे की जानकारी भी सल्फर के समय के आसपास भारतीयों तथा चीनियों को हुई। पारे के आक्साइड का प्रयोग पारदभस्म के रूप में भारतीय चिकित्सा पद्धति में आयुर्वेद में दृष्टव्य है। जस्ता या जिंक एक ऐसी धातु है जिसकी धात्विकी बहुत कठिन है। लेकिन जस्ते के निष्कर्षण की तकनीक में भारतीयों को कुशलता प्राप्त थी। आठवीं सदी ईसवी की 'रसरत्न समुच्चय' नामक पुस्तक में इस बात के अभिलेखीय प्रमाण मिलते हैं। मानव सभ्यता के विकास में ताम्रयुग के बाद कांस्ययुग का उदय हुआ जब उसने कांस्य के औजार तथा उपकरण

बनाये। कांसा एक मिश्रधातु है जो तांबे तथा टिन से बना होता है। तांबे में जस्ता मिलाने से पीतल नामक मिश्रधातु का निर्माण होता है। मिलाए जाने वाले जस्ते की मात्रा के अनुसार कई तरह की गुणवत्ता के पीतल तैयार किए जाते हैं। बरतन बनाने में पीतल की उपयोगिता सबको ज्ञात है।

## आधुनिक रसायन का उद्भव तथा विकास

रॉबर्ट बॉयल (1627-1691) ने पदार्थ जगत की रचना से संबन्धित प्राचीन यूनानी मत को चुनौती दी। उसके बाद 1766 में हेनरी कैवेंडिश ने रॉयल सोसायटी के सामने अपने परचे में बताया कि उन्होंने ज्वलनशील गैस हाइड्रोजन की खोज की है जो कि हवा का एक हिस्सा है। उसके उपरान्त एन्टोन लौराँ लेवोजिए (1743-1794) ने सिद्ध किया कि पानी कोई मूलभूत तत्व नहीं है। बल्कि यह हाइड्रोजन तथा आक्सीजन से बना एक यौगिक है। यह दो हजार साल से ज्यादा समय से कायम महाभूतों की अवधारणा पर निर्णायक प्रहार था। लेवोजिए ने यह भी सिद्ध किया कि पारा, लोहा इत्यादि धातुएं तत्व हैं, न कि यौगिक। लेवोजिए को आधुनिक रसायन का जनक इसीलिए कहा जाता है क्योंकि उन्होंने अपने शोध कार्यों से इस क्षेत्र में एक युगान्तर प्रस्तुत किया तथा उनके सिद्धान्तों तथा मतों की सुदृढ़ नींव पर आधुनिक रसायन विज्ञान आगे बढ़ा। आधुनिक रसायन की विकास यात्रा यूरोपीय पुनर्जागरण से जुड़ी है। यह करीब तीन सौ साल की बात है। लेकिन इन तीन सदियों में रसायन ने अप्रत्याशित प्रगति दर्ज की है। भारत में औपनिवेशिक काल में आचार्य प्रफुल्लचंद्र राय ने रसायन विज्ञान में उल्लेखनीय कार्य किया। उन्हें भारत में रसायन विज्ञान का जनक कहा जाता है। 'हिन्दू रसायन का इतिहास' शीर्षक से दो खंडों में उनकी पुस्तकें भारत की रसायन की परंपरा को दुनिया के सामने लाती हैं तथा नया दृष्टिकोण प्रस्तुत करती हैं। इस तरह हम देखते हैं कि भारत में रसायन की एक सुदीर्घ तथा सुदृढ़ परंपरा रही है।

### डॉ. कृष्ण कुमार मिश्र

होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केंद्र, मुंबई-400088  
ई-मेल : kkm@hbcse.tifr.res.in