कीमियागरी से केमिस्ट्री तक

रसायनशास्त्र की विकास यात्रा

डॉ. कृष्ण कुमार मिश्र

मानव में दो सहज वृत्तियां शुरू से बहुत प्रबल रही हैं। पहली कि वह अमर हो जाए, दूसरी इच्छा थी कि वह अमीर हो जाए, उसे खूब सम्पत्ति मिल जाए। इसको लेकर प्राचीन मानव समाज में यह विश्वास रहा कि कोई जादुई पत्थर (पारस पत्थर) होता है जिसके स्पर्श मात्रा से लोहा जैसी साधारण धातु सोने में बदल जाती हैं। दूसरा था अमृत जैसे पदार्थ के अस्तित्व की अवधारणा, जिसे पा जाने से मनुष्य अमर हो जाएगा। समस्त मानव उद्यमों के पीछे यहीं दो बातें आज भी काम करती हैं। मनुष्य के जीवन को बढ़ाना, उसे सक्रिय, रोगमुक्त करना, तथा उसके जीवन को साधन सुलभ कराकर सुखी बनाना। लोगों में यह विश्वास रहा है कि अमृत होता है, जिसे ग्रहण कर लेने पर मनुष्य मृत्यु से मुक्त हो जाता है। साथ ही करामाती पत्थर का अस्तित्व है जिससे छू जाने पर लोहा धातु सोने में रूपांतरित हो जाता है। यह विचार संसार की कमोबेश सभी सभ्यताओं में मिलता है।

ब्राजील के प्रख्यात लेखक पाउलो कोएलो ने दि अल्केमिस्ट नामक पुस्तक लिखी है जो इसी खोज पर आधारित है कि कैसे एक गड़ेरिया मिस्र के पिरामिडों में कथित छुपे अपार धन को पाने के लिए स्पेन से निकल पड़ता है और रास्ते में उसे तरह-तरह के खट्टे मीठे अनुभव होते हैं। उसने सुन रखा था कि मिस्र के पिरामिडों में अकूत दौलत छिपी है। वह उसे हासिल करना चाहता था। उस कथा का सार यह है कि मनुष्य जो खजाना वाह्य दुनिया में खोज रहा है, वह वास्तव में उसके भीतर ही है। लेकिन खजाने की खोज में निकल पड़े उस गड़ेरिये का अनुभव संसार हमें रोमांचित करता है, प्रेरणा देता है, तथा शिक्षा भी, कि खोजने के लिए कहीं बाहर नहीं जाना है। पुराने जमाने में तमाम कीमियागर गुप्त रूप से कार्य करते थे। वे ऐसा मानते थे कि साधारण लोहे को सोने में बदला जा सकता है। उससे खूब धन कमाया जा सकता है। वे अपनी कथित विद्या को छुपाकर रखते थे। यद्यपि आज हम जानते है कि यह रसायन विज्ञान की मूल अवधारणा के खिलाफ है।

केमिस्ट्री शब्द का उद्भव

भाषाविज्ञानी कहते हैं कि केमिस्ट्री (chemistry) शब्द की मूल धातु chemy की व्युत्पत्ति यूनानी भाषा के खीमिया (khymeia) से हुई है। इसका मतलब होता है धातु निर्माण की यूनानी तकनीक। कुछ लोगों का मानना है कि केमी का

एक अर्थ होता है परस्पर एक-दूसरे में मिलाना। इसका आशय प्रायः ताप भट्टियों में पिघली हुई धातुओं को एक दूसरे में मिलाने से है। पश्चिमी विश्व के साथ-साथ पूरब की सभ्यताओं ने विज्ञान एवं तकनीकी के क्षेत्र में अहम योगदान दिया है। प्राचीन काल में चीन तथा भारत, जैसे देश तकनीक और प्रौद्योगिकी में पाश्चात्य देशों से काफी आगे थे। इसलिए केमिस्ट्री की जड़ें इन देशों की प्राचीन सभ्यताओं में ढूँढ़ी जा सकती हैं। केमिस्ट्री की मूल धातु chem की समानता चीनी शब्द kim से है, जिसका अभिप्राय होता है धातुओं के रूपांतर की कला। इसका एक रूप चिन (chin) है। कोई ताज्जुब नहीं कि अरबी और ग्रीक में chemy शब्द दरअसल चीनी भाषा के kim के रूपांतर हों। चीनी भाषा में chin mi शब्द का मतलब है सोना गलाना।

जानकारों का एक वर्ग यह मानता है कि केमिस्ट्री शब्द स्पेनिश भाषा के अलकेमी (alchemy) से आया है जो अरबी के अल-कीमिया (al-kimia) से बना है, जिसका शाब्दिक अर्थ होता है रूपांतरण ।। केमिस्ट्री के अंतर्गत मोटे तौर पर तत्वों और यौगिकों के रूपान्तरण, निर्माण और उनके गुणधर्मों का अध्ययन किया जाता है। केमी शब्द की उत्पत्ति के विभिन्न मत हैं। लेकिन इसके बावजूद यह बात तय है कि इस शब्द का मूलाधार एक ही है। चूंकि इससे मिलते-जुलते शब्द पूर्व, मध्य-एशिया और यूरोप की भाषाओं में मिलते हैं इसलिए इस बात की पुष्टि होती है। रसायन शब्द भारतीय भाषाओं के लिए कोई नया नहीं है। भारतीय चिकित्सा पद्धति, आयुर्वेद में रसायन शब्द का प्रयोग बारंबार आता है। हमारे शास्त्रों में रसशास्त्र शब्द का प्रयोग साहित्य में बहुतायत से हुआ है। यह चिकित्सा विज्ञान में भी प्रयुक्त हुआ है। पारा को शोधित करके उससे विभिन्न भस्म, मिश्रण, आदि बनाए जाते थे, जो औषधियों के निर्माण में काम आते थे। आयुर्वेद में पारा को रसराज कहा गया है। पारंपरिक तौर पर पारे के प्रयोग से निर्मित औषधियों को 'रसायन' कहा जाता रहा है। भारतीय संदर्भों में रसायन शब्द अर्थ, अरबी के अलकेमी के काफी निकट है।

एक अरबी कीमियागर का चित्र

कीमिया 'chemia' या केमी 'chemy' शब्द से रूपांतरण की बात ध्वनित होती है। रासायनिक क्रियाओं का ज्ञान भी मनुष्य को प्राकृतिक परिघटनाओं के जरिये ही हुआ। दावानल के बाद मनुष्य ने देखा कि किन्हीं धातुओं के अंश गरमी से पिघलकर यौगिक में ढल गए। इसी तरह वानस्पतिक खाद्य पदार्थों के विघटन के बाद उनके गुणधर्म में आए बदलाव को मानव ने स्वाद और उसके असर के जरिये महसूस किया। अरबी, फारसी और उर्दू में आज रसायन, केमिस्ट्री या सोना-चांदी बनाने की विद्या को कीमिया कहा जाता है। अल्केमिस्ट को उर्दू, फारसी में कीमियागर कहते हैं। यह शब्द हिन्दुस्तानी में भी खूब प्रचलित है जिसका अर्थ होता है हुनरमंद, रसायनज्ञ। कुछ भाषा-विज्ञानी कीमिया शब्द की व्युत्पत्ति सेमिटिक भाषा-परिवार की आरमेइक जबान के खम्रः शब्द से मानते हैं। अरबी का खमीर शब्द इसी मूल का है जिसका अर्थ होता है किण्वन अथवा नशा। मूलतः खम्रः में वृद्धि का भाव निहित है। खमीर के प्रयोग से पदार्थ फूल जाता है। ऐसा लगता है मानो उसकी मात्रा बढ़ गयी है, उसमें बढ़ोत्तरी हो गयी है। गौरतलब है कि अनाज या फलों से मदिरा के निर्माण को किण्वन कहते हैं। आमफहम जुबान में कहें तो खमीर उठने की प्रक्रिया से ही मदिरा का निर्माण होता है। खमीर की प्रक्रिया दरअसल जीवाणुओं की वृद्धि से होती है। खमीर वाली रोटी को इसीलिए अकसर डबलरोटी कहा जाता है क्योंकि खमीर की प्रक्रिया से रोटी फूलकर बड़ी हो जाती है।

कीमियागरी - एक विहंगावलोकन

जैसा कि पहले कहा गया है, कीमियागर दरअसल पुराने जमाने के रसायनशास्त्री ही थे। हालांकि उनके काम करने का तरीका आधुनिक रसायन से बहुत अलग था। हम कह सकते हैं कि रसायनों के जोड़-तोड़ से नये यौगिकों की उत्पत्ति इन्हीं कीमियागरों की दिमागी उपज तथा उनके प्रयासों का नतीजा है। रसायनों के प्रयोग तथा जोड़-तोड़ में इन कीमियागरों ने विविध उपकरण तथा युक्तियां विकसित कीं, जिनका आज के अनुसंधानों में प्रयोग किया जा रहा है। कीमियागरों की दृढ़ मान्यता थी कि प्रकृति में मिलने वाला हर तत्व अपने शुद्धतम रूप को प्राप्त करना चाहता है, और वह शुद्धतम रूप सोना है। इस प्रक्रिया में कुदरती तौर पर काफी समय लगता है। उनका विश्वास था कि पृथ्वी के गर्भ में बहुत सारा बेशकीमती सोना है जो इसी प्रक्रिया से बना है। सोना एक आदर्श धातु है, जिस पर किसी अम्ल या

प्रयोगों पर नज़र गड़ाये एक कीमियागर

क्षार को प्रभाव नहीं पड़ता, ना ही उस पर जंग लगता है।

कीमियागरी की विधा का एक लंबा इतिहास है जो दुनिया की अनेक सभ्यताओं तथा भूभागों में व्याप्त रही है। इसमें तमाम चीजों का समावेश है मसलन रहस्य, रोमांच, साहस, कपट, चालाकी, धर्म, काव्य, हास्य, वैज्ञानिक पड़ताल तथा कुशल तकनीकी। पूरी दुनिया के इतिहास में पारस पत्थर या जादुई पत्थर के इतिहास से ज्यादा रोचक तथा नाटकीय अध्याय खोजने पर नहीं मिलेगा, जो कि कीमियागरी का मूल मकसद था। हजारों साल तक समाज के अनेक लोग गुप्त रूप से अंधेरे कोनों में कठिन परिश्रम करते रहे। कीमियागरी में लगे हुए लोग समाज के हर तबके से ताल्लुक रखते थे जैसे राजा, महाराजा से लेकर पोप एवं पादरी, महान वैज्ञानिकों से लेकर चिंतक विचारक, तथा छोटे मोटे कर्मचारी से लेकर सुनार और रंगरेज तक। कीमियागरों में रोजर बेकन (अ.1214-1292 ई.), सेण्ट थॉमस (प्रथम सदी ई.), बाईजैण्टाइन का हेरोक्लिटस (अ.575-641 ई.), स्कॉटलैंड के जेम्स चतुर्थ (1473-1513 ई.) तक के नाम शामिल हैं।

सन् 622 ई. में अरबी विद्वानों ने यूनान तथा चीन की समृद्ध परंपरा अपनायी। अरबी भाषा के उप पद 'अल' के संयोग से अल्केमी शब्द बना जिसका अर्थ होता है मिस्र (Egypt) का विज्ञान। ऐसा विश्वास था कि अल अक्सीर की मदद से चांदी से सोना तैयार किया जा सकता है। अल राजी (लगभग 860-925 ई.) अरबी कीमियागरी में एक प्रतिष्ठित नाम था। वे पेशे से हकीम थे तथा रसायन विज्ञान पर उन्होंने व्यावहारिक कार्य किया। उन्होंने 'तेज पानी' यानी अम्ल तथा क्षार बनाने का नुस्खा दिया जिसमें अनेक धातुएं सरलता से घुल जाती हैं। चूंकि यह एक कीमियाई धारणा थी कि हर तत्व देर सबेर सोने में रूपांतरित हो जाता है, इसीलिए कीमियागर सस्ती धातुओं को सोने में बदलने की कोशिश में लगे रहते थे। 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 अनुसार आधारहीन हैं। न तो कोई रसायन चांदी को सोने में बदल सकता है, न ही कोई ऐसा यौगिक है, जो मनुष्य को अमर बना दे। लेकिन मध्यकाल में लोग इनमें यकीन करते थे। कीमियागरों का काम करने का तरीका भी गुप्त होता था। वे अपने प्रयोग, प्रेक्षण तथा निष्कर्ष कूट भाषा/संकेतों में लिखते थे। आज के परिप्रेक्ष्य से यद्यपि कीमिया की धारणा को एक तरह से अवैज्ञानिक कहा जा सकता है। लेकिन यह सच है कि इसने उपकरणों, युक्तियों तथा यौगिकों के निर्माण में अभूतपूर्व योगदान दिया।

इंसानी सभ्यता में पुराने जमाने से व्याप्त सोने की महत्ता को देखते हुए कहा जाता है कि इस वजह से कीमियागरी का प्रादुर्भाव हुआ। कुछ इतिहासकारों का यह भी मानना है कि दरअसल सस्ती धातुओं को सोने में बदलने तथा भारी मुनाफा कमाने की चाहत से कीमियागरी 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 कालखंडों तथा भूभागों में जादुई पत्थर की खोज के लिए इतनी बेताबी रही हो। यह सुनिश्चित करने के लिए कि ऐसी कोई चीज वास्तव में होती नहीं, यह आवश्यक था कि हर वस्तु को बहुत बारीकी से देखा, खँगाला जाए जिससे कि पूरी तरह से तसल्ली हो जाए। इस वैचारिक जड़ता को तोड़ने के लिए पुनर्जागरण काल तक इंतजार करना पड़ा। मध्यकाल में कीमियागरी की पद्धति, मौलिक विज्ञान से वास्तविक रूप से इतनी उलझी थी तथा उनमें विचारों का इतना गड्डमड्ड था कि इनमें परस्पर भेद कर पाना ही कठिन था। कीमियागरी 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।

अरब जगत की कीमियागरी

परस्पर मशविरा करते अरबी कीमियागर

अरब जगत की कीमियागरी की जड़ें वास्तव में यूनानी विज्ञान में निहित हैं। दरअसल कीमियागरी अलेक्जैंड्रिया से निकल कर अरब जगत तक पहुंची थी। इस्लामी कीमियागरी में सबसे बड़ा नाम है जबिर इब्न हय्यन (अ. 721-815 ई.), जिन्हें पश्चिमी दुनिया के देशों में जेबर के नाम से जाना गया। जबिर का मानना था कि विभिन्न धातुएं धरती की कोख में गंधक तथा पारे के परस्पर संयोग से बनती हैं। यह मत बहुत समय तक मान्य रहा, जब तक कि दहन के फ्लोजिस्टन सिद्धान्त ने सत्रहवीं सदी में इसे गलत साबित नहीं कर दिया। जबीर ने नौसादर (अमोनियम क्लोराइड) का वर्णन किया तथा सफेद सीसा बनाने की विधि ईजाद की। उन्होंने सिरके का आसवन करके सान्द्र एसिटिक एसिड तैयार किया। गौरतलब है कि पुराने जमाने में एसिटिक एसिड ही सबसे सान्द्र अम्ल के रूप में ज्ञात था। जबीर ने तनु नाइट्रिक अम्ल तैयार किया जो कि सामर्थ्य में अधिक था।

अबू बक्र मोहम्मद इब्न जकरिया अल राजी (860-925 ई.) अरब जगत का दूसरा बड़ा कीमियागर था। लैटिन में उन्हें रेजीज नाम से जाना जाता है। उनकी गिनती महान इस्लामी चिकित्सकों में की जाती है। उन्हें प्राय: दसवीं सदी का रॉबर्ट बॉयल कहा जाता है। जबीर तथा अल राजी दोनों इस मत के समर्थक थे कि धातुएं एक दूसरे में रूपांतरित की जा

सकती हैं। लेकिन अबू अली अट हुसैन इब्न अब्दुल्ला इब्न सिना (980–1037 ई.) को इस बात पर शक था। वे पश्चिम की दुनिया में एविसेन्ना के नाम से प्रख्यात थे, तथा इस्लामिक दुनिया के सबसे बड़े चिकित्साविज्ञानी थे। मेडिसिन पर लिखी उनकी पुस्तक छह सौ साल तक दुनिया में हर जगह समान रूप से लोकप्रिय एवं स्वीकृत थी। 'किताब अल–शिफा' नामक पुस्तक में रसायन विज्ञान के बारे में उनके प्रेक्षण दर्ज हैं।

चीन में कीमियागरी

चीन में कीमियागरी की बड़ी समृद्ध परम्परा रही है। चीनी राजशाही द्वारा 144 ई.पू. में जारी की गया फरमान में खोटे सिक्के ढालने तथा नकली सोना बनाने वालों को सार्वजनिक रूप से दंडित करने का हुक्म दिया गया था। ऐसा कहा जाता है कि तकरीबन 175 ई.पू. में चीनी सम्राट वेन से कीमियागरी से सोना बनाने की अनुमति दी थी। यह अलग बात है कि इस तरीके से कोई सोना कभी नहीं बना। दरअसल खोखले वादों, दावों एवं धोखाधड़ी के अलावा इससे कभी कुछ हासिल भी नहीं हुआ। यद्यपि वहां के शासक द्वारा एक कीमियागर को इस बात के लिए पुरस्कृत करने का उल्लेख मिलता है कि उसने देवीय उपासना से अमरत्व का रहस्य जान लिया है।

चीनी परंपरा में विश्वास किया जाता था कि संसार की वस्तुएं पांच घटकों से निर्मित हैं। ये हैं धातु, काष्ठ, पृथ्वी, जल तथा अग्नि, इसका जिक्र ईसा से 1200 वर्ष पहले तक मिलता है। दूसरा महत्वपूर्ण मत था, यिन तथा यांग का, जो कि एक दूसरे के विरोधी हैं। यिन, मादा सिद्धान्त है तथा यांग, नर सिद्धांत है। ताओवाद का उदय छठवीं सदी ईसा पूर्व हुआ था। यह एक अमूर्त दर्शन के तौर पर विकसित हुआ। इसमे यिन तथा यांग, तथा पांच घटकों का समावेश था। ताओवादी ब्रह्माण्डिकी के अनुसार ब्रह्माण्ड कोई निश्चित स्वरूप ग्रहण करने के पूर्व पूर्णतः आकारहीन तथा पारदर्शी था।

भारत में कीमियागरी

शास्त्रों के अनुसार भारत में कीमियागरी का उदय पांचवी–छठवीं शताब्दी में हुआ। अगले करीब आठ सौ साल तक यह खूब फला–फूला। इस दौरान तांत्रिकशास्त्र का भी विकास हुआ। इसका मकसद था मनुष्य के लिए भौतिक सुख समृद्धि, एवं अमरत्व प्राप्त 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 तांत्रिक ने देश में पारे पर आधारित कीमियागरी का विकास किया। इसमें पुरूष तथा स्त्री को रूपक के तौर पर प्रस्तुत किया। सृजन के लिए इन दोनों की आवश्यकता को प्रदर्शित करने के लिए शिव के अर्द्धनारीशवर रूप की अवधारणा सामने आयी।

पारे से सोना बनाने की कोशिश में लगा एक कीमियागर

नागार्जुन, बौद्ध धर्म के सुप्रसिद्ध कीमियागर थे। ऐसी मान्यता है कि वे चीन की यात्रा पर गये थे। उन दिनों यह धारणा थी कि कीमियागर को विद्या में पूर्णता प्राप्त करने के लिए चीन जाना चाहिए। चीन में, तथा खास करके तिब्बत में, तंत्र एवं 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। भारतीय कीमियागरी पर चीन का कुछ हद तक प्रभाव दृष्टिगोचर होता है। वैसे भारतीय कीमियागरी अपने ढ़ंग से विकसित हुई। भारतीय कीमियागरों में प्रायः भास्कर, नागार्जुन, नागबोधि, यशोधन, कपालिक, ब्रह्म, गोविन्द, सुरानन्द वगैरह के नाम लिए जाते हैं। भारतीय कीमियागरी को रसविद्या कहा जाता था। कीमियाई प्रयोगशाला को रसशाला कहते थे। सोना को पारे के साथ मिलाकर लिंग बनाया जाता था जिसे रसलिंग कहते थे।

कीमियागरी से जुड़ी किताबों में रसशाला के विविध उपकरणों एवं यंत्रों का उल्लेख मिलता है जैसे कि खलबटा, कोष्ठी, फुंकनी, छलनी, सीसे के भभके, लोहे के तवे, इत्यादि। यंत्रों में स्वेदनी यंत्रम, पातन यंत्रम, विद्या धारा यंत्रम, धूप यंत्रम, लवण यंत्रम, भूधर यंत्रम, इत्यादि। कुछ पुस्तकों में सोमदेवकृत रसेन्द्रचूडामणि, वाग्भट का रसरत्नसमुच्चय, यशोधर का रसप्रकाशसुधाकर, नित्यानंद सिद्ध का रसरत्नाकर, रामेश्वर भट्ट का रसेन्द्रचिंतामणि, ज्ञानचंद की रसकौमुदी, का उल्लेख किया जा सकता है। भारतीय कीमियागरी में वनस्पतियों की बड़ी अहम भूमिका थी। इन्हें अकसर दिव्यौषधि की संज्ञा दी जाती थी। जैसा कि पहले जिक्र किया जा चुका है, पारे को रसों का राजा, यानि रसराज कहा जाता था। भारतीय कीमियागरों ने सृष्टि के समस्त पदार्थों को पांच मुख्य भागों में विभाजित किया हैय महारस, उपरस, धातु, रत्न तथा विष। इनमें से प्रत्येक के उपभेद भी हैं। इस तरह हम देखते हैं कि भारत में भी कीमियागरी की एक लम्बी परम्परा रही है जो अधिकांशतः मंत्र, तंत्र, एवं यंत्र पर आधारित थी। आधुनिक विज्ञान के नजरिये से इनमें से अधिकांश बातों का बहुत मायने नहीं बनता। उनकी बहुत सारी बातें अवैज्ञानिक हैं। लेकिन यह बताता है कि एक विषय के रूप में रसायन विज्ञान की विकास–यात्रा बहुत रोचक है।

संपर्कः होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केन्द्र
टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान
वी. एन. पुरव मार्ग, मानखुर्द
मुंबई–400088
ईमेलः kkm@hbcse.tifr.res.in