Registered with the Registrar of Newspapers of India: R.N. DELENG/2002/8668

VIPNET NEWS

A monthly newsletter of Vigyan Prasar Network of Science Clubs - VIPNET

OCTOBER 2011 VOL. 9 NO. 10 PRICE:₹2.00

2011 International Year of Chemistry

Inside
विशेष लेख

Alchemy to green Chemistry

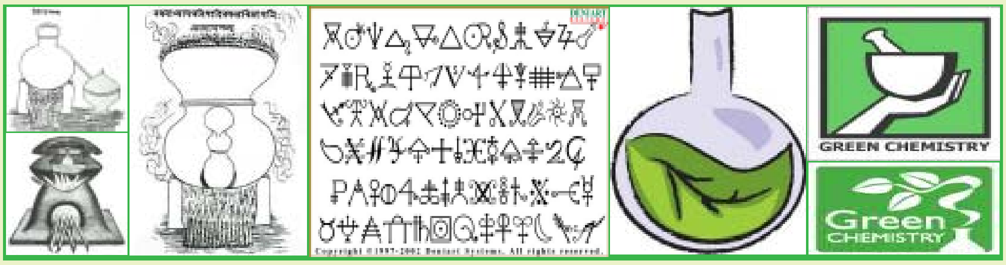
आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रे
भारतीय रसायन स्कूल के संस्थापक

Photo Quiz

Puzzle

Club Speak

Alchemy to Green Chemistry



Dear Members

Today, chemistry plays a major role in all walks of our life. Chemistry has also influences the very existence of human beings and the habitat as well. Our daily needs of food, cloths, shelters, potable water, soap, detergents, medicines, fertilizers, pesticides, paper, oil, polymers, fuels, glass, cements etc, are in one or the other manner connected with chemical compounds, processes and principles. For a student of chemistry or for a chemist, chemistry aims at understanding those reactions which transforms substance into another substance. Thus, this branch of science provides ways to tailor the properties of existing substances into others to meet different needs of the human beings and contributed significantly in the progress of human civilization. It is in this way the chemistry has improved agricultural production, helped prevent and cure many diseases, increased the efficiency of energy production and reduced environmental pollution. In fact, it is not overstating, if we say that there is no other branch of science which covers as broad range of topics as does chemistry. It is one of the fundamental branches of modern science today.

Despite being a core Science today, it is amazing to know that chemistry is very young branch of science as compared to its other counterparts like physics and life science. Till the 18th century, its foundation were not established and most chemist, by that time were known as alchemists. They were the early entrepreneurs who sought to transforms the properties of material (like mercury and lead to Gold in which they never successed) for economic gain. The alchemy persisted more than a thousand years in the same form. During their pursuit, the Alchemist collected many useful empirical results, which have also been incorporated into modern chemistry.

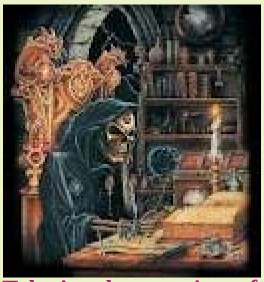
Even before the 18th century, many individuals challenged the basic assumption of the alchemists and it was Robert Boyle, in his treatise "The skeptical chemist" in 1660, put an end to these assumptions and laid the conceptual foundation of the modern chemistry.

The difference between alchemist and modern chemist is, they never followed the method of science. In scientific methods, a new idea is accepted only as hypothesis. It becomes a scientific Law only after such hypothesis is subjected to rigorous testing in carefully controlled condition.

Today modern chemistry is the foundation of many profession

October 2011

> Where there is the necessry technical skill to move mountains, there is no need for the faith that moves mountains.
> ... *Eric Hoffer*

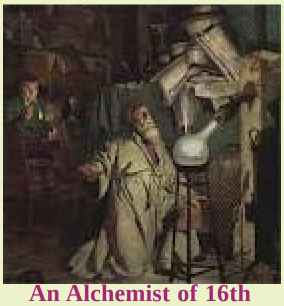


Takwin, the creation of artificial forms of life, has long been a primary goal of alchemists.

and industries. It is rightly called the Central Science which has linked the familiar with fundamental. The year 2011 is being dedicated to this branch of science. The year 2011 marks the hundredth anniversary of the Nobel Prize in chemistry awarded to Marie Curie in 1911 as well as the one hundredth anniversary of the establishment of the International Association of Chemical Societies which later became the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). The year 2011 has a special significance for India. We are also observing the 150th anniversary of P.C. Ray, the Indian chemist, who laid the foundation of modern chemical industries in India.

Green Chemistry is the utilisation of a set of principles that reduces or eliminates the use or generation of hazardous substances in the design, manufacture and application of chemical products .

As part of IYC-2011, number of objectives has been laid down to draw the attention of international community, chemist, environmentalist and general public to achieve some specific goals. Besides other objectives of International Year of Chemistry 2011, two aims are to address to the challenges, such as "global climate change, providing sustainable sources of clean water, food and energy and in maintain a wholesome environment for the well being of people" and "Taking note of the ongoing United Nations initiatives in industrial best practices". As we know, as part of "Industrial best practices" attempts are being made at controlling pollution and improving environmental quality. Though these efforts could be traced back to 1970, which has led to the emergence of sustainable chemistry or as it is called now "Green Chemistry".It was Paul Anastas, Director of Yale's Center for Green Chemistry and Green Engineering, who coined the term Green Chemistry in 1919. Today Green chemistry is defined as sustainable safe and non-polluting chemical science which enables man to manufacture product with minimum consumption of material and energy and also production of minimum waste.



An Alchemist of 16th Century in Europe

In short, today Green chemistry is a sustainable chemistry. Synthetic chemistry is now mostly based on green chemistry and applicable to production of new as well as existing products. Ideally green chemistry helps in eliminating generation of hazardous inter mediators and by products. A key concept of green chemistry is that of high atomic economy whereby all material used for stocks are incorporated into the product. Green chemistry is instrumental for avoiding materials that cause problems in the environment by introduction of products which are

SUSTAINABLE CHEMISTRY HIERARCHY

Chemical products and processes should be designed to the highest level of this hierarchy and be cost-competitive in the market.

1. Green Chemistry: Source Reduction/Prevention of Chemical Hazards

- Design chemical products to be less hazardous to human health and the environment*
- Use feedstocks and reagents that are less hazardous to human health and the environment*
- Design syntheses and other processes to be less energy and materials intensive (high atom economy, low E-factor)
- Use feedstocks derived from annually renewable resources or from abundant waste
- Design chemical products for increased, more facile reuse or recycling

2. Reuse or Recycle Chemicals
3. Treat Chemicals to Render Them Less Hazardous
4. Dispose of Chemicals Properly

* chemicals that are less hazardous to human health and the environment are:

- Less toxic to organisms and ecosystems
- Not persistent or bioaccumulative in organisms or the environment
- Inherently safer with respect to handling and use

- Chemical developments also bring new environmental problems and harmful unexpected side effects, which result in the need for 'greener' chemical products. A famous example is the pesticide DDT.
- Green chemistry looks at pollution prevention on the molecular scale and is an extremely important area of Chemistry due to the importance of Chemistry in our world today and the implications it can show on our environment.
- The Green Chemistry program supports the invention of more environmentally friendly chemical processes which reduce or even eliminate the generation of hazardous substances.
- This program works very closely with the twelve principles of Green Chemistry.

THE 12 PRINCIPLES OF GREEN CHEMISTRY

1. **Prevention**

It is better to prevent waste than to treat or clean up waste after it has been created.

2. **Atom Economy**

Synthetic methods should be designed to maximise the incorporation of all materials used in the process into the final product.

3. **Less Hazardous Chemical Synthesis**

Wherever practicable, synthetic methods should be designed to use and generate substances that possess little or no toxicity to people or the environment.

4. **Designing Safer Chemicals**

Chemical products should be designed to effect their desired function while minimising their toxicity.

5. **Safer Solvents and Auxiliaries**

The use of auxiliary substances (e.g., solvents or separation agents) should be made unnecessary whenever possible and innocuous when used.

6. **Design for Energy Efficiency**

Energy requirements of chemical processes should be recognised for their environmental and economic impacts and should be minimised. If possible, synthetic methods should be conducted at ambient temperature and pressure.

7 **Use of Renewable Feedstocks**

A raw material or feedstock should be renewable rather than depleting whenever technically and economically practicable.

8 **Reduce Derivatives**

Unnecessary derivatization (use of blocking groups, protection/de-protection, and temporary modification of physical/chemical processes) should be minimised or avoided if possible, because such steps require additional reagents and can generate waste.

9 **Catalysis**

Catalytic reagents (as selective as possible) are superior to stoichiometric reagents.

10 **Design for Degradation**

Chemical products should be designed so that at the end of their function they break down into innocuous degradation products and do not persist in the environment.

11 **Real-time Analysis for Pollution Prevention**

Analytical methodologies need to be further developed to allow for real-time, in-process monitoring and control prior to the formation of hazardous substances.

12 **Inherently Safer Chemistry for Accident Prevention.** Substances and the form of a substance used in a chemical process should be chosen to minimise the potential for chemical accidents, including releases, explosions, and fires.

GREEN CHEMISTRY IS ABOUT

- Waste Minimisation at Source
- Use of Catalysts in place of Reagents
- Using Non-Toxic Reagents
- Use of Renewable Resources
- Improved Atom Efficiency
- Use of Solvent Free or Recyclable Environmentally Benign Solvent systems

WHY DO WE NEED GREEN CHEMISTRY ?

- Chemistry is undeniably a very prominent part of our daily lives.
- Chemical developments also bring new environmental problems and harmful unexpected side effects, which result in the need for 'greener' chemical products.
- A famous example is the pesticide DDT.
- Green chemistry looks at pollution prevention on the molecular scale and is an extremely important area of Chemistry due to the importance of Chemistry in our world today and the implications it can show on our environment.
- The Green Chemistry program supports the invention of more environmentally friendly chemical processes which reduce or even eliminate the generation of hazardous substances.
- This program works very closely with the twelve principles of Green Chemistry.

toxic, hazardous, persistent and tend to undergo biomagnifications like DDT and Parathion. So in short, we can say that Green chemistry is the chemicals and chemical processes designed to reduce or eliminate negative environmental impact. Green chemistry is a highly effective approach to pollution prevention because it applies, innovative scientific solution to real environmental situation.

Today the practicing of green chemistry has become a necessity and compulsion rather than an option. This is high time now, if we have to deal with some of the global problems like impact of climate change and global warming and pollution then, beside taking other steps, we have no option other then adopting green chemistry. We can conclude by last words of caution that Green chemistry is not a solution to all problems but it is a most fundamental approach to prevent pollution, i.e.key factor for all environmental problems. ❑

बी.के. त्यागी
bktyagi@vigyanprasar.gov.in

Ref.:

1)- "Green Chemistry: Theory & Practice," by Paul T. Anastas and John C. Warner.
2)- epa.gov.greenchemistry
3)- wikipedia.org
4)- portal.acs.org

आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रे

भारतीय रसायन स्कूल के संस्थापक

उपनिषदों में कहा गया है कि सर्वोच्च सत्ता ने अनेकों में बंटना चाहा। आत्म विस्तार की यह प्रवृत्ति ही इस रचनाशीलता का मूल आधार है। ऐसी ही रचनात्मक लालसा ने प्रफुल्ल चंद्र को अपने शिष्यों के मस्तिष्क में विस्तारित करने के लिए प्रेरित किया, उन्होंने स्वयं को प्रसारित किया, और इस प्रकार अनेक युवा मस्तिष्कों में स्वयं को पुनः सक्रिय कर लिया। लेकिन ऐसा शायद ही संभव होता यदि उनमें दूसरों के लिए पूरी तरह समर्पित होने की क्षमता न होती।

प्रसिद्ध अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान जर्नल 'नेचर' ने रे, की आत्मकथा के पहले खंड पर टिप्पणी करते हुए लिखा थाः "पी.सी. रे के कैरियर से अधिक असाधारण कैरियर को लिपिबद्ध नहीं किया जा सकता।" प्रफुल्ल चंद्र रे 'आधुनिक भारतीय रसायन' के संस्थापक थे। वह भारत में रसायन उद्योग के अग्रदूत थे। उनकी गतिविधियां केवल प्रयोगशाला और शिक्षण तक सीमित नहीं थीं। वे मानवीय सरोकार के सभी क्षेत्रों- शिक्षा सुधार, औद्योगिक विकास, रोजगार सृजन और गरीबी उन्मूलन, आर्थिक स्वतंत्रता और देश के राजनीतिक विकास जैसे सभी क्षेत्रों से संबंधित थीं। वह देश में चल रहे सामाजिक सुधारों की अगुआई करने वाले लोगों में शामिल थे। उन्होंने निःस्वार्थ भाव से समाज सेवा की। वह हिंदू समाज की जाति व्यवस्था के प्रबल आलोचक थे। इंडियन नेशनल सोशल फोरम के अपने अध्यक्षीय भाषण में उन्होंने हिंदू समाज में व्याप्त जाति व्यवस्था के उन्मूलन के लिए अत्यंत भावुक अपील की थी।

रे, स्कूलों और कालेजों में शिक्षण भाषा के रूप में मातृभाषा के प्रयोग के प्रबल समर्थक थे। बांग्ला भाषा को विकसित और समृद्ध करने में उनके योगदान को मान्यता देने के लिए उन्हें बंगीय साहित्य परिषद (सन् 1931-34) का अध्यक्ष चुना गया। भारत की दार्शनिक परंपरा के रे सर्वश्रेष्ठ प्रतिनिधि थे। उन्होंने आत्मनिषेधमय जीवन जीया। वह सादगी भरे जीवन के प्रतीक बन गए थे। उनके बारे में महात्मा गांधी ने कहा था : "यह विश्वास करना कठिन है कि साधारण सी भारतीय वेषभूषा और सरल व्यवहार वाला यह व्यक्ति महान् वैज्ञानिक और प्रोफेसर हो सकता है।" वह 'यूनिवर्सिटी कालेज ऑफ साइंस' में एक कमरे में रहते थे। उनके कमरे में फर्नीचर के नाम पर बस लोहे की एक चारपाई, एक छोटी सी मेज, एक छोटी कुर्सी और किताबों से भरी एक आलमारी थीं। उसमें अधिसंख्य पुस्तकें अंग्रेजी क्लासिक्स की थीं।

रे, में साहित्य, इतिहास और आत्मकथाओं के अध्ययन की प्रबल उत्सुकता थी। वह लगभग आधी दर्जन भाषाएं पढ़ सकते थे। एक बार उन्होंने कहा था किः "मैं रसायनज्ञ भूल से बन गया।"

प्रफुल्ल चंद्र के विचारों तथा उपलब्धियों को जानने के लिए 'लाइफ एंड एक्सपिरिएंसेज ऑफ ए बेंगाली केमिस्ट' शीर्षक से दो खंडों में प्रकाशित उनकी आत्मकथा से बेहतर और कोई दस्तावेज नहीं मिल सकता। उनकी जीवन कथा से अवगत कराने के अलावा वह पुस्तक आम तौर पर पूरे भारत, और विशेषकर बंगाल के बौद्धिक इतिहास की झलक भी देती है। "वस्तुतः वह 19वीं सदी और 20वीं सदी के प्रारंभिक दशकों में भारत के और इस प्रक्रिया के अंग के रूप में बंगाल के बौद्धिक पुनरुत्थान का इतिहास है।" अपनी आत्मकथा की प्रस्तावना में रे ने लिखा है : जब मैं एडिनबरा में छात्र था, तो मुझे यह अनुभव करके काफी ग्लानि हुई कि हर सभ्य देश, यहां तक कि जापान भी विश्व के ज्ञानकोष को समृद्ध कर रहा है, पर अवसादग्रस्त भारत इस क्षेत्र में पिछड़ रहा है। मैंने स्वप्न देखा कि भगवद् इच्छा से एक समय ऐसा आएगा, जब भारत भी अपना योगदान दे सकेगा।

"तब से अब तक आधी सदी बीत चुकी है। मुझे संतोष है कि मेरा सपना काफी हद तक साकार हो चुका है। भारत में एक नए युग की शुरुआत हो चुकी है। उसकी संतानों ने विज्ञान की विभिन्न शाखाओं का उत्साहपूर्वक अनुसरण करने का दायित्व संभाल लिया है। क्या इस तरह प्रज्वलित मशाल पीढ़ी-दर-पीढ़ी और दीप्तिमान होती रहेगी?"

प्रफुल्ल चंद्र रे का जन्म 2 अगस्त, 1861 को जैसोर (बाद में उसका नाम खुलना रखा गया) में हुआ था। यह स्थान अब बांग्लादेश में है। अपने गांव के बारे में रे ने अपनी आत्मकथा में लिखा हैः "मेरा पैतृक गांव ररौली, जैसोर जिले (इस समय खुलना) में स्थित है। यह कपोताक्षी नदी के तट पर स्थित है, जो हमारे महान कवि मधुसूदन दत्त की जन्मस्थली सागरदरी तक पहुंचने के लिए 40 कि.मी. का घुमावदार रास्ता तय करती है, जबकि वास्तव में यह दूरी नाक की सीध में केवल 16 कि.मी. है। उससे आगे वयोवृद्ध पत्रकार शिशिर कुमार घोष की जन्मस्थली पोलुआ मगुरा गांव है। बाद के दिनों में उसे अमृत बाजार के नाम से जाना जाता था। ररौली के उत्तर में काटीपुरा गांव स्थित है। वहां घोष परिवार के जमींदार रहते हैं। मधुसूदन दत्त की मां वहीं से आई थीं। इन दोनों गांवों को अक्सर एक साथ जोड़कर ररूली-काटीपुरा के नाम से पुकारा जाता था। रे पर अपने अभिभावकों का गहरा प्रभाव पड़ा था। उनके पिता हरिश्चंद्र रे एक स्थानीय जमींदार के वंशज थे। वह सुरुचिसंपन्न, स्वाध्यायी और उदार दृष्टिकोण वाले व्यक्ति थे। वह निपुण वायलिन-वादक थे। फारसी और अंग्रेजी भाषाओं में निष्णात होने के साथ ही उन्हें संस्कृत और अरबी का भी कामचलाऊ ज्ञान था। बंगाल के तत्कालीन बौद्धिक नेतृत्व में शामिल लोगों से हरिश्चंद्र का घनिष्ठ संबंध था। अपने उदार विचारों के कारण हरिश्चंद्र को उनके गांव वालों ने 'म्लेच्छ' करार दिया था। रे की मां भुवनमोहिनी देवी भी एक प्रखर चेतना संपन्न महिला थीं।

उन्नीसवीं सदी का सातवां (1860-69) दशक भारतीय इतिहास में काफी महत्व रखता है। एक जाने माने अकार्बनिक रसायनज्ञ अनिमेष चक्रवर्ती ने लिखा है - "19वीं सदी का उत्तरार्ध सर्वश्रेष्ठ काल था। अकेले 1860-69 के दशक में ही रवीन्द्र नाथ टैगोर, मोती लाल नेहरू, स्वामी विवेकानंद, मदन मोहन मालवीय, आशुतोष मुखर्जी, लाला लाजपत राय, श्रीनिवास शास्त्री और मोहन दास करम चंद गांधी जैसे लोगों ने जन्म लिया, और प्रफुल्ल चंद्र रे ने भी। इस तरह मुर्झाए भारत में प्रकाश और आशा की ऋतु का शुभारंभ हुआ।"

रे की प्रारंभिक शिक्षा अपने ही गांव की पाठशाला में ही शुरू हुई। उसकी स्थापना उनके पिताजी ने की थी। लेकिन स्कूल से अक्सर गैर-हाजिर रहने के कारण वह वहां विशेष प्रगति नहीं कर सके। सन् 1870 में उनके पिता जी स्थाई तौर पर कोलकाता (तत्कालीन कलकत्ता) चले आए। वहां उनके जाने का मुख्य उद्देश्य अपने बच्चों को समुचित शिक्षा दिलाना था। कलकत्ता के बारे में अपने पहले अनुभव के संबंध में, रे ने अपनी आत्मकथा में लिखा हैः "अगस्त 1870 में मैं पहली बार कलकत्ता आया.... मैंने अगस्त का महीना कलकत्ता में ही बिताया। मेरे लिए लगभग हर दिन नए दृश्यों को देखना अति आनंद का विषय था। मैंने एक नई दुनिया की झलकियां देखीं। मेरे सामने भव्य दृश्यों वाला एक संपूर्ण परिदृश्य उपस्थित था। नए जलकल का हाल ही में निर्माण हुआ था और शहर छने हुए जल की प्रचुर आपूर्ति

का लाभ उठा रहा था। रूढ़िवादी हिंदू उसे अशुद्ध मानकर उसका उपयोग करने से अब भी हिचकिचा रहे थे, लेकिन उस पानी की उच्च गुणवत्ता स्वयं ही अपनी संस्तुति कर रही थी। धीरे-धीरे पूर्वग्रह पर तर्क और सुविधा की विजय हो रही थी और इसका प्रयोग लगभग सभी लोग करने लगे थे। भूमिगत नालियों का निर्माण अभी शुरू ही हुआ था।''

सन् 1871 में रे और उनके बड़े भाई नलिनी कांत का डेविड हेयर द्वारा स्थापित स्कूल में दाखिला करा दिया गया। उस समय वह एक इकमंजिला इमारत में स्थित था। उसे अपने वर्तमान स्थान पर सन् 1872 में लाया गया। डेविड हेयर का संबंध हिंदू कालेज की स्थापना से भी रहा है। उल्लेखनीय है कि डेविड हेयर स्वयं शिक्षित नहीं थे। वह न तो सरकारी कर्मचारी थे, और न ही ईसाई मिश्नरी थे, लेकिन उन्होंने बंगाल में पश्चिमी शिक्षा के प्रसार में अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। आचार्य रे के 70 वें जन्म दिन पर दिए गए स्मारिका ग्रंथ में एस.के. डे ने 'द हिंदू कालेज एंड द रिफार्मिंग यंग बंगाल' शीर्षक से लिखे गए अपने लेख में लिखा है : ''डेविड हेयर के जीवन के बारे में बहुत कम तथ्यों की जानकारी है, और उनके बारे में अत्यंत संक्षेप में बताया जा सकता है। वह लंदन के एक घड़ीसाज के बेटे थे। उन्होंने एक एबरडीन महिला से शादी की। पच्चीस वर्षीय हेयर सन् 1800 में घड़ीसाज के रूप में कलकत्ता आए। कई साल तक उस पेशे को अपनाए रखने के बाद उन्होंने सन् 1816 से पहले अपना कारोबार अपने मित्र ग्रे को सौंप दिया। हेयर, ग्रे की छत के नीचे ही 67 साल की आयु में 1 जून 1842 को अपनी मृत्यु के समय तक अविवाहित जीवन जीते रहे। अपने अन्य देशवासियों के विपरीत उन्होंने स्वदेश लौटने की बजाय उस देश को अपनाया, जहां वह प्रवासी बन कर आए थे, और अपनी संपूर्ण अर्जित क्षमता के साथ उन्होंने स्वयं को केवल अपने प्रिय उद्देश्य यानी पश्चिमी शिक्षा के प्रसार के प्रति समर्पित कर दिया। उसके लिए उन्होंने व्यक्तिगत प्रयास, धन और प्रभाव -सब कुछ लगा दिया।''

रे की आत्मकथा के अनुसार हेयर स्कूल में रे के सहपाठी उनकी खिल्ली उड़ाया करते थे। इस बारे में उन्होंने लिखा है: ''मेरे सहपाठियों ने जैसे ही जाना कि मैं जैसोर जिले से आया हूं, वैसे ही मैं हंसी और उपहास का पात्र बन गया। मेरा उपनाम 'बंगाल' रख दिया गया, और पूर्वी बंगाल के दुर्भाग्यशाली लोगों पर की जाने वाली कई फब्तियां मुझ पर मढ़ दी गई। गंवई भाषा, अथवा अजीब से लगने वाले तौर-तरीकों वाला स्काटलैंड का कोई देहाती, या यार्कशायर का कोई छोकरा लंदनिया युवकों के बीच फंस जाता तो उसकी जो दशा होती, कुछ वैसी ही दुर्दशा मेरी हुई। उस समय तक राष्ट्रीय जागरण के बीज अंकुरित नहीं हुए थे, और यह जानने में किसी को रुचि नहीं थी कि मेरे पैतृक जिले में ही दो ऐसे महान् योद्धा (राजा प्रतपादित्य और राजा सीताराम रे) जन्मे और पले थे, जिन्होंने महान मुगल सम्राट, अथवा उसके सूबेदार के विरुद्ध विद्रोह का झंडा बुलंद किया था...... ।'' तथ्य तो यह है कि बंगाल के मिल्टन माने जाने वाले महान कवि मधुसूदन दत्त और उस समय के महानतम जीवित नाटककार दीनबंधु मित्र जैसी दो महान विभूतियां भी इसी जिले की थीं। रे की टिप्पणियां इसलिए ध्यान देने योग्य हैं कि आज भी भारत में किसी क्षेत्र विशेष के लोग अन्य क्षेत्रों के लोगों की शैक्षिक एवं ऐतिहासिक पृष्ठभूमि से अपरिचित रहते हैं। इस तरह की अज्ञानता राष्ट्रीय एकता की राह में रोड़ा है। रे उस स्कूल में अधिक समय तक नहीं पढ़ सके। जबर्दस्त पेचिश हो जाने के कारण उन्हें न केवल अपना स्कूल छोड़ देना पड़ा, बल्कि दो सालों के लिए अपनी नियमित पढ़ाई भी छोड़ देनी पड़ी, लेकिन उन्होंने अंग्रेजी-क्लासिक्स और बांग्ला की ऐतिहासिक और साहित्यिक रचनाओं का अध्ययन करके उस समय का पूरा उपयोग किया। इस अवधि में उन्होंने लैटिन तथा यूनानी भाषाओं का भी अध्ययन किया। रे अत्यंत अध्ययनशील व्यक्ति थे। उन्हीं के शब्दों में : ''निर्धारित पाठ्य पुस्तकें मेरी जिज्ञासा को कभी शांत नहीं कर सकीं। मुझमे किताबें पढ़ने की गहरी भूख थी। केवल 12 साल की उम्र में ही मैं सुबह तीन-चार बजे तक उठ जाया करता था ताकि बिना किसी बाधा के अपने किसी प्रिय लेखक की कृति पर टूट पड़ूं..... इतिहास और जीवन कथाएं मुझे अब तक आकर्षित करती हैं। मैंने 'चैंबर्स बायग्रॉफी' कई बार पढ़ी। हालांकि उस समय तक मैं न्यूटन और गैलीलियो की जीवनियों को अच्छी तरह समझ या महसूस नहीं कर सका था, फिर भी वे मुझे रुचिकर लगीं। सर डब्लू एम. जोन्स, जॉन लेडेन और उनकी भाषाई उपलब्धियों तथा फ्रैंकलिन के जीवन ने मुझे काफी प्रभावित किया। जोन्स के पूछे गए सवालों के उत्तर में उनकी मां के इस कथन ने भी मुझे प्रभावित किया कि 'पढ़ो, तुम स्वयं जान जाओगे।' बेंजामिन फ्रैंकलिन मुझे बचपन से ही विशेष प्रिय था, ...इस महान पेन्सिलवेनिया-निवासी का जीवन मेरे लिए हमेशा अध्ययन का विषय रहा है। उसने अपना जीवन एक बेहद कम आय वाले कम्पोजीटर के रूप में शुरू किया और केवल अपने स्वाध्याय और अमिट ऊर्जा के बल पर देश का अग्रणी व्यक्ति बन गया।''

प्रफुल्ल चंद्र रे की याद में जारी किया गया भारतीय डाक टिकट

सन् 1874 में रे ने अपनी नियमित पढ़ाई फिर शुरू की, पर इस बार उन्होंने हेयर स्कूल में दाखिला नहीं लिया। उन्होंने ब्रह्म समाज के संस्थापक केशव चंद्र सेन के अलबर्ट स्कूल में प्रवेश किया। सन् 1879 में उन्होंने उसी स्कूल से दसवीं कक्षा की परीक्षा उत्तीर्ण की। उसके बाद उन्होंने ईश्वर चंद्र विद्यासागर द्वारा स्थापित मेट्रोपालिटन कालेज (अब उसे विद्यासागर कालेज कहते हैं) में 11वीं कक्षा में दाखिला लिया। इस कालेज में रे के दाखिला लेने का एक कारण वहां शिक्षा शुल्क का कम होना था। उस समय तक उनके पिता की आर्थिक स्थिति काफी बिगड़ चुकी थी। उन्हें अपना कलकत्ता स्थित निवास छोड़ कर गांव लौटना पड़ा और उनके लड़कों को लाज में रहना पड़ा। लेकिन उस कालेज में दाखिला लेने के पीछे शायद केवल आर्थिक कारण नहीं था। रे उन्हीं दिनों सुरेन्द्रनाथ बनर्जी के संपर्क में आए। उन्हें अनेक लोग भारतीय राष्ट्रवाद का पिता मानते हैं। सुरेन्द्रनाथ को बंगाल के छात्र देवतुल्य मानते थे। उन दिनों वह मेट्रोपालिटन कालेज में अंग्रेजी पढ़ाया करते थे। इस कालेज में अपने दाखिलों की वजह बताते हुए रे ने लिखा है, ''मैंने पंडित ईश्वर चंद्र विद्यासागर द्वारा स्थापित 'मेट्रोपॉलिटन इंस्टीट्यूशन' में दाखिला लिया। उनका कालेज प्रखंड हाल ही में शुरू हुआ था। उच्च शिक्षा को भी माध्यमिक शिक्षा जितना ही सस्ता बनाने के लिए भारत में यह पहला साहसिक प्रयास था। वहां कालेज की फीस भी स्कूल की फीस के ही बराबर (केवल तीन रुपए) थी। मैंने विद्यासागर के कालेज को कई कारणों से चुना। पहली बात तो यह थी कि मैट्रोपॉलिटन इंस्टीट्यूशन भारतीय संस्थान था, और हम उसे अपना कह सकते थे। दूसरी बात यह थी कि जिन सुरेन्द्र नाथ बनर्जी को हम लोग देव प्रतिमा की तरह पूजा करते थे, वह वहां पर अंग्रेजी गद्य साहित्य के प्रोफेसर थे। प्रशांत कुमार लाहिड़ी कविता के प्रोफेसर थे। लाहिड़ी, प्रेसीडेंसी कॉलेज के टॉनी के शिष्य थे जो स्वयं शेक्सपियर साहित्य के विद्वान थे। लेकिन मैंने प्रथम वर्ष की कला की पढ़ाई करने के साथ ही बाहरी छात्र के तौर पर रसायन शास्त्र और स्नातक-कला पाठ्यक्रम के दौरान भौतिकी और रसायनशास्त्र, दोनों विषयों के व्याख्यान भी सुने। उस समय 11वीं कक्षा में रसायन शास्त्र एक अनिवार्य विषय था। श्री पेडलर (बाद में वह सर अलेक्जेंडर के नाम से प्रसिद्ध हुए) एक प्रथम श्रेणी के प्रयोगकर्ता थे। उनकी प्रयोगात्मक क्षमता

वह रासायनिक शिक्षा, रासायनिक अनुसंधान, और रसायन उद्योग के पथप्रदर्शक तो थे ही, संभवतः उससे भी बढ़कर देश की मुक्ति और उत्थान के लिए समर्पित निःस्वार्थ कार्यकर्ता थे, और उनसे जुड़ा अंतिम लेकिन महत्वपूर्ण तथ्य यह था कि तपस्वी स्वभाव, और उत्कृष्ट चरित्र के साथ ही उनमें निर्धनों तथा दलितों के प्रति सक्रियता भरी सहानुभूति थी। मानवता के आह्वान के प्रति निरंतर सतर्क रहने वाले प्रफुल्ल चंद्र का अपने समय में एक अनूठा स्थान था।

उत्कृष्ट स्तर की थी। मैं विज्ञान की इस शाखा की ओर अनजाने में ही आकर्षित होने लगा।'' रे ने स्वयं भी प्रयोग करने की कोशिश की। उन्होंने अपनी आत्मकथा में लिखा हैः "कक्षा में किए गए प्रयोगों से ही संतुष्ट न रहकर मैंने अपने एक सहपाठी छात्र के साथ उसके निवास पर एक छोटी सी प्रयोगशाला बनाई और वहां प्रयोगों को दुहरा कर आनंद उठाया। एक बार हमने ठठेरे की मदद से टिन की एक साधारण सी चादर से आक्सी-हाइड्रोजन फुंकनी बनाई। यह भोंडा उपकरण हाइड्रोजन ट्यूब में आक्सीजन के रिसाव को रोक नहीं सका, और मिश्रण को जलाए जाने पर एक जोरदार धमाका हुआ। सौभाग्य से हमें कोई चोट नहीं लगी। हालांकि हमारे पाठ्यक्रम में केवल रस्कोस लिखित 'एलिमेंट्री लेसंस' ही थी, पर मेरे लिए रसायन शास्त्र में जितना काम कर सकना संभव था, मैंने उतने कामों पर हाथ अजमाया।''

रे, के पिता हरिश्चंद्र की इच्छा थी कि वह कम से कम अपने एक बेटे को उच्च शिक्षा के लिए इंगलैंड भेजें, लेकिन आर्थिक स्थिति बिगड़ जाने के कारण वह अपने सपने को साकार नहीं कर सकते थे। प्रफुल्ल चंद्र अपने पिता की इच्छा जानते थे, इसलिए उन्होंने गिलक्राइस्ट छात्रवृत्ति के लिए तैयारी करने का निश्चय किया। वह छात्रवृत्ति एडिनबरा विश्वविद्यालय द्वारा दी जाती थी, और उसके लिए पूरे संसार के छात्र प्रयास कर सकते थे। वैसे तो उस छात्रवृत्ति के लिए ली जाने वाली परीक्षा लंदन विश्वविद्यालय की मैट्रिकुलेशन परीक्षा के स्तर की ही थी, पर उसके लिए कम से कम चार भाषाओं का ज्ञान आवश्यक था। कहा जाता है कि अपने सहपाठियों द्वारा मखौल उड़ाए जाने के बावजूद रे परीक्षा की तैयारी में लगे रहे और प्रतियोगिता में सफल हुए। वह उस छात्रवृत्ति को हासिल करने वाले दो भारतीय छात्रों में से एक थे। दूसरा छात्र बंबई का 'बहादुर जी' था। वे दोनों भारत के पहले गिलक्राइस्ट स्कालर थे। रे के अभिभावकों ने उन्हें इंगलैंड जाने की अनुमति प्रसन्नतापूर्वक दे दी। इस तरह सन् 1882 के मध्य में रे एस.एस. कैलिफोर्निया नामक जहाज से इंगलैंड के लिए रवाना हुए। इंगलैंड में उनकी अगवानी जगदीश चन्द्र बोस ने की, जो वहां कई सालों से कैंब्रिज विश्वविद्यालय में शिक्षा हासिल कर रहे थे। कैंब्रिज विश्वविद्यालय खर्चीला था, और वह प्रायः अभिजात्य लोगों के लिए ही माना जाता था। बोस और रे जीवन भर के लिए गहरे मित्र बन गए। इंगलैंड में उन्होंने एडिनबरा विश्वविद्यालय में बी-एस.सी. की कक्षा में दाखिला लिया। वहां अलेक्जेंडर क्रुम ब्राउनर (सन् 1838-1922) उनके शिक्षक थे।

रे जब बी-एस.सी. के छात्र थे तो उन्होंने एडिनबरा विश्वविद्यालय के लार्ड रेक्टर द्वारा घोषित एक निबंध प्रतियोगिता में भाग लेने का फैसला लिया। उस निबंध का शीर्षक था 'भारत-गदर के पहले और बाद में' (इंडिया, बिफोर एंड आफटर द म्यूटिनी)। रे के उस निबंध में भारत में ब्रिटेन के शासन के प्रति दृष्टिकोण काफी आलोचनात्मक था। उन दिनों ऐसा लेख लिखने के लिए काफी साहस और आत्मविश्वास की आवश्यकता थी। उससे रे के देशभक्ति के जलवे का पता चलता है। हालांकि रे को पुरस्कार नहीं मिला पर अपनी आत्मकथा में उन्होंने लिखा हैः "पुरस्कार तो एक अन्य प्रतियोगी को मिल गया, पर मेरे और एक और प्रतियोगी के लेख के आगे कोष्ठक में लिखा गया था 'सर्वश्रेष्ठ से निकटतम' (प्राक्सिमे एसेसेरंट)।''

अपने उस निबंध में रे ने लिखा : "......अंग्रेजों को अब भी अपने संवेदनात्मक धरातल को उस स्तर तक उठाना है, जहां से वे भारत में घट रही महत्वपूण घटनाओं के महत्व को सही ढंग से समझ सकें। समाज के ऊपरी स्तरों में व्याप्त विचार और धारणाएं अब निचले स्तरों में भी रिस रही हैं, अब आम जनता भी उससे प्रभावित और आंदोलित हो रही है। अब उसे उपेक्षणीय नहीं माना जा सकता। दुर्भाग्यवश इंगलैंड अब इन कठोर और अकाट्य तर्कों को अस्वीकार कर रहा है, और विकासमान राष्ट्रीयता की नवजात अभिलाषाओं का गला घोंटने के लिए हर संभव प्रयास कर रहा है। ....वह (एक भारतीय) वास्तविकता और आदर्श के बीच खाई देखता है, उसे ब्रिटिश राजनयिकों की घोषणाओं और उनके व्यवहार के बीच तारतम्य स्थापित कर पाना कठिन लगता है... समझौतों, आधे-अधूरे उपायों और लड़खड़ाती नीतियों को एक अन्य जगह पर आजमाया जा चुका है, और वहां पर भी असफलता ही हाथ लगी है। आयरलैंड को 50 साल तक रियायतें देने का परिणाम उसके मन में ब्रिटेन के प्रति बढ़ी कटुता के रूप में ही सामने आया है। क्या पड़ोसी द्वीप द्वारा दिए गए सबक का लाभ भारत को मिलेगा?''

रे ने अपना लेख छपवा कर विश्वविद्यालय के छात्रों और आम जनता के बीच बांटा। उस लेख के बारे में स्काट्समैन की टिप्पणी थी : "यह छोटी सी पुस्तक काफी रुचिकर है, और इसके पर्याप्त लोकप्रिय हो जाने पर हमें जरा भी अचरज नहीं है। इसमें भारत के बारे में ऐसी सूचनाएं हैं, जो अन्य कहीं उपलब्ध नहीं हैं। हमें इस पर ध्यान देना चाहिए।'' रे ने उस निबंध की प्रति चर्चित ब्रिटिश सांसद जान ब्राइट के पास भी भेजी। ब्राइट ने रे को न केवल उस लेख की प्रति प्राप्ति होने से अवगत कराया बल्कि लेख में व्यक्त विचारों से सहमति भी जताई। रायटर समाचार एजेंसी द्वारा प्रसारित ब्राइट के पत्र का सारांश यह थाः "मैं, आपके दुख में सहभागी हूं, और लार्ड डफरिन द्वारा बर्मा में अपनाई गई कार्यप्रणाली की निंदा करता हूं। यह अपराध और पाप से भरी उस प्रणाली का नवीनीकरण है, जिसे हमने हमेशा के लिए परित्यागित मान लिया था। इस देश की जनता अनजान है, और भारत में हमारे वास्तविक हितों के प्रति यहां और भारत में अत्यंत स्वार्थपूर्ण दृष्टिकोण अपनाया जा रहा है। नैतिकता और ईमानदार राजनीति से विलगाव आपदा या शायद बरबादी को ही आमंत्रित करेगा, और हमारे बच्चे इसके साक्षी बन कर विलाप करेंगे।'' इंगलैंड के सभी समाचार पत्रों में यह पत्र "जॉन ब्राइट का एक भारतीय छात्र के नाम पत्र'' (जॉन ब्राइट'स लेटर टू ऐन इंडियन स्टूडेंट) शीर्षक से प्रकाशित हुआ। इस पत्र पर इंगलैंड के राजनीतिक क्षेत्र में काफी गर्मागर्म बहस हुई। सन् 1886 में रे ने "एसे आन इंडिया'' शीर्षक वाले अपने लेख को एक पुस्तिका के आकार में प्रकाशित कराया।

सन् 1885 में रे ने बी-एस.सी. की डिग्री हासिल की, और सन् 1887 में एडिनबरा विश्वविद्यालय ने "ताम्र और मैग्नीशियम समूह के 'कान्जुगेटेड सल्फेट्स' सल्फेटों'' के बारे में किए गए उनके कामों को मान्यता देते हुए उन्हें डी-एस.सी. की उपाधि दी। समाकृतिक मिश्रणों और आणविक संयोगों से संबंधित उनके कार्यों के लिए उन्हें 'होप प्राइज' छात्रवृत्ति दी गई, जिसकी सहायता से वे इंगलैंड में एक साल और रुक सके। उन्हें एडिनबरा विश्वविद्यालय की केमिकल सोसाइटी का अध्यक्ष भी चुना गया।

इंगलैंड में छह साल बिताने के बाद रे सन् 1888 में भारत लौट आए। उनका उद्देश्य रसायनशास्त्र में अपने शोधकार्यों को जारी रखना, तथा अध्यापन अथवा प्रायोगिक कार्यों के माध्यम से अन्य लोगों को भी अपनी अर्जित जानकारी से लाभान्वित करना था। लेकिन उन दिनों भारतीय रसायनशास्त्र अपनी शैश्व अवस्था में था। उन दिनों किसी रसायनज्ञ के लिए रसायनशास्त्र संभावनाओं भरा पेशा नहीं था। इसके अलावा किसी भारतीय के लिए शिक्षा सेवा में स्थान पाना अत्यधिक कठिन था। इस स्थिति का स्वयं रे ने काफी सटीक वर्णन किया है। अपनी आत्मकथा में उन्होंने लिखा है : रसायनशास्त्र धीरे-धीरे हमारे कॉलेजों में अध्ययन की एक महत्वपूर्ण शाखा के रूप में स्वीकार किया जा रहा था, लेकिन प्रेसीडेंसी कालेज एकमात्र ऐसा संस्थान था, जहां प्रयोग दर्शाकर दिए गए व्याख्यानों का सुव्यवस्थित पाठ्यक्रम चलाया जाता था। प्राइवेट कालेजों की संख्या सीमित थी और

आचार्य रे पुरानी पीढ़ी के दिग्गजों में शामिल थे, विशेषकर वह विज्ञान के क्षेत्र की जगमगाती ज्योति थे। उनके दुर्बल शरीर, प्रबल देशभक्ति, विद्वता, और सादगी से मैं अपनी युवावस्था में अत्यंत प्रभावित हुआ था। .....जवाहरलाल नेहरू

उनके संसाधन सीमित थे। वे विज्ञान संकाय का व्यय वहन नहीं कर सकते थे। वैसे इन कालेजों के छात्र नाममात्र का शुल्क देकर प्रेसीडेंसी कालेज की कक्षाओं में उपस्थित हो सकते थे। डा. महेंद्र लाल सरकार ने सन् 1876 में 'द इंडियन एसोसिएशन फार द कल्टिवेशन ऑफ साइंस' की स्थापना की थी। उन्होंने भौतिकी और रसायनशास्त्र के व्याख्यान सत्रों का भी आयोजन किया। ये सत्र आम लोगों के लिए भी खुले हुए थे। मेरा ख्याल है कि डा. सरकार ने शासन के समक्ष इस आशय का प्रतिवेदन प्रस्तुत किया था कि वह प्राइवेट कालेजों के छात्रों को प्रेसीडेंसी कालेज के व्याख्यान सुनने की अनुमति देना बंद कर दे, अन्यथा साइंस एसोसिएशन के व्याख्यानों के दौरान 'बेन्च' कमोबेश खाली पड़ी रहेंगी। इससे साइंस एसोसिएशन की नहीं, बल्कि आम भारतीय युवकों की मानसिकता भी अभिव्यक्ति होती है। यदि कोई विषय उस परीक्षा के लिए निर्धारित नहीं होता, तो उससे उसे कोई सरोकार नहीं रहता। सरकार इस पाठ्यक्रम को अपनी पहल पर भी शुरू करने के लिए इसलिए बाध्य हुई होगी कि दाखिला चाहने वालों की संख्या दिन-ब-दिन बढ़ती जा रही थी, और 'ब' पाठ्यक्रम (विज्ञान का) लोकप्रिय होता जा रहा था। पिछली सदी के आठवें दशक में रसायन शास्त्र ने काफी बड़ी छलांगें लगाईं, और यह महसूस किया गया कि नई आवश्यकताएं पूरी करने के लिए केवल शुरुआती जानकारी देने वाले व्याख्यान पर्याप्त नहीं हैं। व्यावहारिक और प्रयोगात्मक शिक्षा के लिए विशेष प्रबंध किए जाने चाहिए। इस आधार पर पेडलर ने निर्देशक से पत्र लिखकर आग्रह किया कि "वे सरकार को एक अतिरिक्त प्रोफेसर नियुक्त करने के लिए सहमत करें। ऐसी मनःस्थिति वाले क्षणों में ही मैं किसी पद पर नियुक्ति पाने का प्रत्याशी बनकर एडिनबरा से लौटा।"

प्रफुल्ल चंद्र रे (1861-1942)

उन दिनों शैक्षणिक संस्थानों में केवल अंग्रेजी को ही अवसर उपलब्ध हो पाते थे। उस समय की परिस्थितियों का विवरण रे ने इन शब्दों में किया है: "स्वीकृत मानकों के अनुरूप योग्यता वाले भारतीयों, और कभी-कभी 'घामड़' किस्म के कुलीनों को सिविल सर्विस में भर्ती कर लिया जाता था, पर उन्हें वेतन के रूप में वेतनमान का दो-तिहाई भाग ही मिलता था। इंगलैंड में होने वाली प्रतियोगी परीक्षाओं के दरवाजे केवल ब्रिटेन वासियों (और आयरिश लोगों के लिए भी) के लिए खुले हुए थे। ये प्रावधान केवल शिक्षा सेवा पर लागू होते थे। जगदीश चंद्र बसु कैंब्रिज और लंदन में शानदार कैरियर पाने के बाद मुझसे तीन साल पहले ही लौट आए थे, पर अपनी ही जन्म भूमि में उच्च सेवा में प्रवेश पाने के लिए उन्हें अकथनीय कठिनाईयों का सामना करना पड़ा। उन्हें दहलीज लांघने की इजाजत केवल इस शर्त पर मिली कि वह पूरे वेतन पर अपना दावा छोड़ देंगे, और केवल दो-तिहाई वेतन लेंगे। इस देश के युवकों को उच्च सेवा में बहुत कम अवसरों पर स्थान मिल पाता था, और उनके सामने उपस्थित अंधकारपूर्ण स्थिति और प्रत्यक्ष होकर सामने आती थी। नियमतः निर्धारित योग्यता वाले भारतीय भी केवल सहायक सेवा में ही प्रवेश कर सकते थे। भारतीयों को इस प्रकार पूर्ण रूप से अलग कर दिए जाने के विरोध में भारत उसके मित्रों द्वारा ब्रिटेन की संसद में भी चलाए जा रहे आंदोलन की अधिक दिनों तक उपेक्षा नहीं की जा सकती थी। लार्ड डफरिन की सरकार ने गृह सचिव के निर्देश पर 'पब्लिक सर्विस कमीशन' की स्थापना की ताकि भारतीयों को अधिक नौकरी देने के उपाय ढूंढ़े जा सकें। आयोग की संस्तुतियां समझौतावादी प्रकृति की थीं। उनका आशय यह था कि भारतीयों की अभिलाषाओं को संतुष्ट करने के लिए हर संभव प्रयास किया जाना चाहिए। इस उद्देश्य की प्राप्ति के लिए दो पृथक सेवाएं सृजित की गई - एक शाही सेवा थी, और दूसरी प्रांतीय स्तर की सेवा थी। पहली सेवा केवल अंग्रेजों के लिए थी, जबकि दूसरी सेवा भारतीयों के लिए थी। इस बार भी पहली सेवा में शामिल लोगों का पारिश्रमिक दूसरी सेवा में शामिल लोगों के पारिश्रमिक से दूना निर्धारित किया गया।"

इन परिस्थितियों में रे अपने उज्ज्वल भविष्य की आशा नहीं कर सकते थे। वह इंगलैंड से अपने शिक्षक क्रुम ब्राउन का सिफारिशी पत्र लाए थे। चार्ल्स बर्नार्ड ने भी रे को कोई-न-कोई नौकरी दिलाने का आश्वासन दिया था। बर्नार्ड, इंडियन कौंसिल के सदस्य थे। उन्होंने कोलकाता के प्रमुख कालेज, यानी प्रेसीडेंसी कालेज के प्रिंसिपल बी.एच. टावनी से रे की मुलाकात भी करवाई। टावनी सर बर्नार्ड के संबंधी भी थे, और उन दिनों अपनी छुट्टियां बिताने के लिए लंदन गये हुए थे। उन्होंने रे की सिफारिश करते हुए जन शिक्षा निदेशक सर अल्फ्रेड क्राफ्ट को लिखाः "मुझे विश्वास है कि यदि रे को स्थान दिया गया तो वह विभाग के लिए एक महत्वपूर्ण धरोहर साबित होंगे।" कोलकाता लौटने के बाद रे, अल्फ्रेड क्राफ्ट टावनी, और सर अलेक्जेंडर पेडलर से मिले।" उन्होंने बंगाल के तत्कालीन गवर्नर स्ट्यूअर्ट बेली से भी मिलने की कोशिश की। अंततः उन्हें प्रांतीय सेवा के अंतर्गत प्रेसीडेंसी कालेज में 250 रुपए महीने के वेतन पर रसायन शास्त्र का सहायक प्रोफेसर नियुक्त कर लिया गया। आपको स्मरण होगा कि जगदीश चन्द्र बसु ने प्रान्तीय सेवा की नौकरी करने से इन्कार कर दिया था, जबकि रे जुलाई 1889 में यह पद स्वीकार कर लिया था।

अगस्त 1888 से जून 1889 के बीच लगभग एक साल तक रे के पास कोई नौकरी नहीं थी। इस बीच उन्होंने अपना समय कैसे बिताया, इस बारे में रे ने लिखा है: "इस अवधि में मैंने अधिकतर समय डा. जगदीश चंद्र बसु और उनकी पत्नी की आतिथ्य भरी छांव में गुजारा। मैं अपना वक्त रसायन शास्त्र संबंधी साहित्य पढ़कर बिताता था, इसके अलावा मैंने वनस्पति विज्ञान में भी काम किया और रॉक्सबोर्ग की 'फ्लोरा इंडिका' और हाकर की 'जेनेरा प्लैंटेरम' की सहायता से कलकत्ता और उसके आसपास के पौधों की कई प्रजातियों को संग्रहीत किया तथा पहचाना।" रे सन् 1916 में प्रेसीडेंसी कालेज से रसायन शास्त्र के प्रोफेसर तथा विभागध्यक्ष के पद से रिटायर हुए। वहां से सेवानिवृत्त होने के बाद रे यूनिवर्सिटी कालेज आफ साइंस में नियुक्त कर लिए गए।

सन् 1912 में ही आशुतोष मुखर्जी ने रे को यूनिवर्सिटी कालेज आफ साइंस में पहला यूनिवर्सिटी प्रोफेसर बनने का आमंत्रण दिया था। मुखर्जी ने लिखा थाः "आपको याद होगा कि गत 24 फरवरी को जब सिनेट के सामने यूनिवर्सिटी में प्रोफेसर का पद कायम करने का मसला सामने आया था तो आपने इस बात पर दुख जताया था कि विज्ञान के लिए कोई पद सृजित नहीं किया गया है, और मैंने आपको आश्वस्त किया था कि विज्ञान के लिए पद का सृजन आपकी अपेक्षा से पहले ही कर दिया जाएगा। आपको जानकर खुशी होगी कि मेरी भविष्यवाणी साकार हो गई है, और आपकी तथा मेरी अभिलाषा पूरी हो गई है। हमने प्रोफेसरी के दो पद सृजित किए हैं, इनमें से एक रसायनशास्त्र की प्रोफेसरी है, और दूसरी भौतिकी की। हमने विश्वविद्यालय की शोध प्रयोगशाला की स्थापना तत्काल करने का निर्णय भी लिया है। हम यह व्यवस्था श्री पालित की दानशीलता के कारण ही कर सके। साथ ही हमने अपने सुरक्षित कोष से भी ढाई लाख रुपए की व्यवस्था की। गत शनिवार को सिनेट के समक्ष प्रस्तुत विवरण में मैंने इन बातों का विस्तार से उल्लेख किया है। उसकी एक प्रति इस पत्र के साथ संलग्न है। अब मुझे

आपको रसायनशास्त्र की पहली विश्वविद्यालयी प्रोफेसरी स्वीकार करने के लिए आमंत्रित करते हुए अपार हर्ष हो रहा है, और मुझे विश्वास है कि आप इसे अवश्य स्वीकार करेंगे। मुझे यह कहने की आवश्यकता नहीं कि मैं ऐसी व्यवस्था करूंगा ताकि आपको आर्थिक दृष्टि से घाटा न हो। आप जैसे ही लौटेंगे, हम लोग आपकी सहायता से प्रस्तावित प्रयोगशाला स्थापित करने की योजना तैयार करेंगे, और उसे यथासंभव जल्दी से जल्दी शुरू करेंगे। यदि आप लौटने से पहले ब्रिटेन, या यूरोप की कुछ सबसे अच्छी प्रयोगशालाओं को देखने के लिए समय निकाल सकें, तो यह हमारे लिए लाभदायक होगा।''

रे को यह पत्र इंगलैंड में मिला। वह वहां कलकत्ता विश्वविद्यालय के प्रतिनिधि के तौर पर ब्रिटिश साम्राज्य के विश्वविद्यालयों की कांग्रेस और रॉयल सोसाइटी की 250वीं वर्षगांठ पर आयोजित समारोह में भाग लेने गए थे। आशुतोष मुखर्जी के पत्र के जवाब में रे ने लिखाः "मैं प्रस्तावित साइंस कालेज के रूप में अपने सपनों को साकार होता देख रहा हूं, और इसमें काम करना, तथा इसे अपनी विनम्र सेवाएं अर्पित करना, न केवल मेरा कर्तव्य होगा बल्कि इससे मुझे आत्मसंतोष भी मिलेगा।''

सन् 1936 में रे यूनिवर्सिटी कालेज ऑफ साइंस से सेवा निवृत्त हो गए पर वे रसायन शास्त्र के सवेतन अवकाश प्राप्त प्रोफेसर के रूप में उससे जीवन के अंत तक जुड़े रहे। रे में देशभक्ति की भावना कूट-कूट कर भरी थी।

रे की देशभक्ति उनके इस कथन से झलकती हैः "विज्ञान प्रतीक्षा कर सकता है, पर स्वराज नहीं।'' वह स्वतंत्रता आंदोलन से कई प्रकार से जुड़े थे। सरकारी कर्मचारी होने के कारण वह राजनीति में सीधे तो भाग नहीं ले सकते थे, लेकिन उन्होंने असहयोग आंदोलन के दौरान भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस के रचनात्मक कार्यो के लिए खुले मन से आर्थिक सहायता दी। भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस के शीर्ष नेताओं से उनका संपर्क निरंतर बना रहता था। महात्मा गांधी को पहली बार कलकत्ता लाने के लिए रे ने ही पहल की थी। महात्मा गांधी और गोपाल कृष्ण गोखले से अपने संपर्कों के बारे में रे ने लिखा हैः "सन् 1901 में गोपाल कृष्ण गोखले किसी वाइसराय कौंसिल में भाग लेने के लिए कलकत्ता आए। एक दिन सुबह नीलरतन सरकार मुझसे मिलने आए, और तत्काल तैयार होने के लिए कहा, ताकि मैं उस प्रसिद्ध राजनीतिज्ञ को लेने के लिए उनके साथ स्टेशन जा सकूं। अपर सर्किल रोड के आवास नं. 91 पर मेरे फुर्सत के क्षणों में गोखले अक्सर मुझसे मिलने आया करते थे। बंगाल केमिकल और फार्मास्युटिकल का आफिस भी उन दिनों वहीं पर स्थित था, लेकिन तब वह शैशवस्था में था। वह (गोखले) मुझे 'एकांतवासी वैज्ञानिक' कह कर काफी आनंदित हुआ करते थे..... गोखले उम्र में मुझसे कई साल छोटे थे, और स्वाभाविक तौर पर अपने पूरबिया स्वभाव के अनुरूप मैं उनसे उन्मुक्त व्यवहार किया करता था।''

महात्मा गांधी के साथ अपने संपर्कों के बारे में गोखले ने लिखा हैः "इस तरह मुझे कलकत्ता के किसी मंच पर महात्मा गांधी की पहली बार उपस्थिति के लिए उत्तरदायी माना जा सकता है.....महात्मा गांधी के साथ किए गए विचार-विमर्श ने मुझ पर गहरा प्रभाव डाला। बैरिस्टरी कर के वह हर महीने हजारों रुपए कमा रहे थे, लेकिन सांसारिकता से उन्हें कोई लगाव नहीं था, वह कहते थेः "अपनी रेलयात्राओं के दौरान मैंने हमेशा तृतीय श्रेणी में यात्रा की, ताकि मैं व्यक्तिगत तौर पर आम जनता-अपने देशवासियों के निकट संपर्क में रहूं-और उनकी तकलीफों और दुखों को जान सकूं।'' .....तीस साल बाद भी उनके ये शब्द मेरे कानों में गूंजते रहते हैं। सत्य जब शब्दों तक सीमित रहने के बजाय व्यवहार का रूप लेता है, तो अपेक्षाकृत बड़ी शक्ति बन जाता है।''

शोध-संबंधी जर्नलों में रे के 120 लेख प्रकाशित हुए। इनमें से अधिकांश पत्रिकाएं अंतरराष्ट्रीय महत्व की थीं। रे ने कई दुर्लभ भारतीय खनिजों का क्रमबद्ध रासायनिक विश्लेषण किया। उसका उद्देश्य मेंडेलीव की आवर्तसारिणी में अनुल्लिखित कुछ तत्वों को खोजना था। इसी प्रक्रिया में उन्होंने सन् 1896 में मर्क्युरस नाइट्राइट नामक यौगिक को ढूंढ़ निकाला। उस समय तक लोगों को उस यौगिक का ज्ञान नहीं था। इसलिए उसे खोज निकालने से रे को अंतरराष्ट्रीय स्तर पर प्रतिष्ठा मिली। इस घटना का उल्लेख करते हुए रे ने अपनी आत्मकथा में लिखा हैः "मर्क्युरस नाइट्राइट की खोज ने मेरे जीवन में एक नए अध्याय की शुरूआत की।'' लेकिन मर्क्युरस नाइट्राइट की खोज संयोगवश ही हुई थी। रे कैलोमेल (Hg_2cl_2) के संश्लेषण के लिए मध्यवर्ती के रूप में घुलनशील मर्क्युरस नाइट्रेट तैयार करना चाहते थे। उन्होंने अपनी खोज सबसे पहले 'जर्नल आफ एशियाटिक सोसाइटी आफ बंगाल' में प्रकाशित कराई। जल्दी ही प्रसिद्ध विज्ञान पत्रिका 'नेचर' का ध्यान भी उस ओर गया। मर्क्युरस नाइट्राइट की खोज कई महत्वपूर्ण प्रकाशनों के लिए प्रेरणा का स्रोत बनी। रे का एक अन्य महत्वपूर्ण योगदान अमोनियम नाइट्राइट का उसके विशुद्ध रूप में संश्लेषण था। रे द्वारा संश्लेषण किए जाने से पहले माना जाता था कि अमोनियम नाइट्राइट (HN_4NO_2) का काफी तीव्र गति से तापीय विघटन होता है, जिसके परिणामस्वरूप नाइट्रोजन (N_2) और पानी (H_2O) पैदा होते हैं। रे ने अपने निष्कर्षों को लंदन की केमिकल सोसाइटी की एक बैठक में प्रस्तुत किया। रे की वैज्ञानिक उपलब्धियों पर टिप्पणी करते हुए प्रोफेसर डब्लू.ई. आर्म्सस्ट्रांग ने लिखा : "रे का मस्तिष्क इतना ग्रहणशील है कि उनका व्यक्तित्व किसी अंग्रेज के बजाय फ्रांसीसी जैसा लगता है, उतना करने पर मैं उन्हें बर्थेलॉट के सर्वाधिक निकट पाता हूं, वे न केवल एक बहुआयामी रसायनज्ञ, बल्कि कृषि-विज्ञानी, विद्वान और राजनीतिज्ञ भी हैं, वैसे मैं स्पष्ट रूप से कह सकता हूं कि न तो रे महान रसायन-विशेषज्ञ हैं, और न ही बर्थेलॉट थे, वह अनेक दिशाओं में सक्रिय रहे हैं तथा रासायनिक खोजों और महान रसायनज्ञों से काफी अलग-थलग रहे हैं, रासायनिक अनुभवों की भूल-भुलैया पर मनन करते वह उसी सीमा तक रहे हैं, जिस हद तक उसकी समस्याओं की इंद्रजालिक अभेद्यता उन्हें अपने वश में कर पाती रही है। इसके बावजूद वह रसायनशास्त्र की भारतीय शैली के संस्थापक हैं।'' प्रियरंजन ने भी कुछ ऐसी ही भावनाओं का इजहार इन शब्दों में किया थाः "इस महत्वपूर्ण तथ्य को अनदेखा नहीं किया जाना चाहिए कि भारत में रासायनिक शोध के विकास में रे के योगदान का वास्तविक महत्व उनके व्यक्तिगत शोध प्रकाशनों से उतना संबंधित नहीं है, जतना कि युवा कार्यकर्ताओं की एक ऐसी पीढ़ी को प्रेरित और सक्रिय करने से है, जिसने स्वयं को वैज्ञानिक जीवन के प्रति समर्पित कर दिया, और जिसकी सफलता इंडियन स्कूल ऑफ केमिस्ट्री के रूप में सामने है।''

रे की प्रसिद्ध रचना 'द हिस्ट्री आफ हिंदू केमिस्ट्री' का प्रथम खंड सन् 1902 में प्रकाशित हुआ। उसका दूसरा खंड सन् 1908 में प्रकाशित हुआ। उन्हें यह महान पुस्तक लिखने के लिए मर्सेलिन पियरे इयूजिन बर्थोलेट (1827-1907) ने प्रेरित किया था। इसके प्रथम खंड की प्रस्तावना में लिखा थाः "मैं पांच साल पहले एम. बर्थोलेट के संपर्क में आया-मुझे कहना चाहिए कि रसायन शास्त्र के इतिहास के छात्र के रूप में वह परिस्थिति मेरे लिए एक निर्णायक मोड़ सिद्ध हुई-उस ख्याति प्राप्त फ्रांसीसी विद्वान और रसायन की दुनिया के अग्रणी व्यक्तित्व ने पश्चिम के रसायन विज्ञान के स्रोतों का पता लगाने और उन्हें स्पष्ट करने के लिए किसी भी अन्य व्यक्ति की तुलना में अधिक काम किया था, और उन्होंने हिंदुओं द्वारा दिए गए योगदान के बारे में सब कुछ जानने की प्रबल इच्छा व्यक्त की थी, बल्कि उससे भी आगे बढ़कर उन्होंने इस विषय में उनकी सहायता करने के लिए मुझसे व्यक्तिगत अपील की थी। उनके इस पवित्र आह्वान के उत्तर में मैंने सन् 1898 में भारतीय रसायन के बारे में एक प्रबंध लिखकर भेजा। वह मुख्यतः 'रसेन्द्र संग्रह' पर आधारित था। उस काम को मैंने तब तक न तो विशेष महत्व दिया था, न ही हिंदू रसायन की उत्पत्ति के विवादास्पद प्रश्न पर अधिक प्रकाश डालने का प्रयास किया था। लेकिन श्री बर्थोलेट ने न केवल उसकी विस्तृत समीक्षा करके मुझे सम्मानित किया, बल्कि उदारतापूर्वक अपनी विशाल कृति का पूरा सेट मुझे भेंट कर दिया। वह तीन खंडों में थी और मुख्य रूप से मध्यकाल के रसायनशास्त्र पर आधारित थी। उसमें विशेष रूप से अरबी और सीरियाई योगदान का उल्लेख था। उस समय तक मुझे ऐसे किसी काम की जानकारी नहीं थी। उन कृतियों की विषय-वस्तु का अध्ययन करने पर मेरे मन में उस काम के पूरक के रूप में हिंदू रसायन पर काम करने की

महत्वाकांक्षा उत्पन्न हुई।'' रे के 'हिंदू रसायन' (हिंदू केमिस्ट्री) को तत्काल ही विज्ञान के इतिहास में एक अनूठे योगदान के रूप में स्वीकार कर लिया गया। जर्नल 'डेस सावंत' के जनवरी, 1903 के अंक में बर्थोलेट ने स्वयं उसकी 15 पृष्ठों की समीक्षा लिखी। 'नेचर' और 'नालेज' जैसे प्रख्यात अंतरराष्ट्रीय 'जर्नलों' ने उस पुस्तक की काफी प्रशंसा की। सन् 1912 में डुरहाम विश्वविद्यालय के कुलपति ने रे को डी.एस.सी. की मानद उपाधि देते हुए कहाः "उनकी प्रसिद्धि मुख्यतः हिंदू रसायन के बारे में किए गए उनके ऐतिहासिक कार्य से जुड़ी है। उस काम की वैज्ञानिक एवं भाषागत, दोनों तरह की उपलब्धियां समान रूप से असाधारण है, और उस पुस्तक के बारे में हम कह सकते हैं कि वह निश्चयात्मक है।''

रे ने सन् 1892 में बंगाल केमिकल एंड फार्मास्युटिकल वर्क्स लि. (यह आमतौर पर बेंगाल केमिकल्स के नाम से जानी जाती है) की स्थापना इस उद्देश्य से की ताकि बेरोजगार युवकों को काम मिल सके। इसे स्थापित करने के लिए उन्हें अत्यंत प्रतिकूल परिस्थितियों में काम करना पड़ा। लेकिन उन्होंने कठोर परिश्रम किया। उनके स्वयं के शब्दों मेंः "हर दिन अपराह्न (4.30 बजे) कालेज से लौटने पर मुझे पिछले दिन के आर्डर पर यह जानने के लिए ध्यान देना होता था कि उन्हें शीघ्रता से निपटाया गया है, अथवा नहीं। कालेज की प्रयोगशाला से फार्मेसी की प्रयोगशाला में आना मेरे लिए व्यवसाय परिवर्तन के साथ ही मनोरंजन का कारण भी होता था। जब काम के साथ सुख बोध भी जुड़ा हो, तो उसका स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता। अब तक आयातित की जाने वाली औषधियों को स्थानीय स्तर पर निर्मित करने का विचार ही टानिक का काम करता था।

सन् 1908 में सरजान कनिंग ने 'रिव्यू आफ द इंडस्ट्रियल पोजिशन एंड प्रोस्पेक्ट्स इन बेंगाल' में लिखाः "द बेंगाल केमिकल एंड फार्मास्युटिकल वर्क्स लि.' बंगाल के नए उद्यमों में सर्वाधिक उन्नतिशील है। डा. प्रफुल्ल चंद्र रे, डी.एस.सी. , एफ.सी.एस. ने इसे 15 साल पहले एक लघु उद्योग के रूप में अपर सर्कुलर रोड पर शुरू किया और देशी सामग्री की सहायता से औषधियों का निर्माण किया। छह साल पहले इसे दो लाख रुपए की पूंजी के साथ लिमिटेड (सीमित दायित्व वाली) कंपनी का रूप दे दिया गया। कई अग्रणी रसायनज्ञ इसके अंशधारक बने। अब यह 90, मानिकतला रोड पर स्थित है, तथा एक सुविचारित सुव्यवस्थित फैक्ट्री का रूप ले चुकी है। इसमें 70 कर्मचारी कार्यरत हैं। इसके प्रबंधक बाबू राजकिशोर रसायन शास्त्र में स्नातक हैं। इसमें प्रयोगशाला के ऐसे विभिन्न उपकरणों का निर्माण शुरू किया गया है, जिनमें काफी कौशल भरी कारीगरी की आवश्यकता होती है। हाल ही में खुशबूदार द्रव्यों के निर्माण का काम शुरू किया गया है। यह उद्यम संसाधन युक्त और संभावनाओं से भरा दिखाई देता है, और इससे प्रदेश के पूंजीपतियों को सबक लेना चाहिए।''

प्रफुल्ल चंद्र रे (1861-1942)

रे ग्राम्य जीवन के प्रति काफी आकर्षित थे, और ग्रामीणों के प्रति काफी चिंतित रहा करते थे। वह गरीब किसानों के घर अक्सर जाया करते थे और उनके कृषि कार्यों में भी रुचि लेते थे। इस संबंध में उन्होंने लिखा हैः "हालांकि मैं अपने पिता की बैठक में अक्सर आने वाले लोगों से स्वभावतः दूर रहा करता था लेकिन गंवार समझे जाने वाले ग्रामीणों के संसर्ग में आने पर मैं अपनी अलगाववादी प्रवृत्ति को छोड़ देता था। मैं उनके छप्पर के घरों में अक्सर जाया करता था। उन दिनों गांवों में पंसारी की दुकान शायद ही होती थी। नतीजतन पैसा, और प्यार होने पर भी वहां के लोग बीमारों के पथ्य में अक्सर दी जाने वाली साबूदाना, अरारोट और मिसरी जैसी चीजें हासिल नहीं कर सकते थे और अपनी मां के भंडारे से भारी मात्रा में ये चीजें ले जाकर उनके बीच बांटने से मुझे विशेष प्रसन्नता होती थी, और वह भी मेरे उस सेवा कार्य में प्रसन्नतापूर्वक सहयोग देती थीं।''

सन् 1922 के बंगाल के अकाल के दौरान रे की भूमिका अविस्मरणीय है। मैनचेस्टर गार्जियन के एक संवाददाता ने लिखा थाः "इन परिस्थितियों में रसायनशास्त्र के एक प्रोफेसर पी.सी. रे सामने आए और उन्होंने सरकार की चूक को सुधारने के लिए देशवासियों का आह्वान किया। उनके इस आह्वान का काफी उत्साह के साथ उत्तर दिया गया। बंगाल की जनता ने एक महीने में ही तीन लाख रू. दे डाले। धनी परिवारों की महिलाओं ने सिल्क के वस्त्र और गहने दिए। गरीबों ने अपने कपड़े दिए। सैकड़ों युवाओं ने स्वेच्छा से गावों में जाकर सहायता सामग्री वितरित करने का कार्य किया। एक मलेरिया प्रभावित क्षेत्र में यह काम काफी कठिन और शारीरिक दृष्टि से असुविधाजनक था। श्री पी.सी. रे की अपील का इतना उत्साहजनक प्रत्युत्तर मिलने का एक कारण तो बंगाल की जनता के मन में मौजूद विदेशी सरकार को धिक्कारने की इच्छा थी उसका आंशिक कारण पीड़ितों के प्रति उपजी स्वाभाविक सहानुभूति भी थी, पर काफी हद तक उसका कारण सर पी.सी.रे का असाधारण व्यक्तित्व तथा उनकी सामाजिक स्थिति थी। वह सही अर्थों में एक संगठनकर्ता और शिक्षक थे। मैंने एक यूरोपीय को यह कहते सुना हैः "अगर महात्मा गांधी, दो और पी.सी. रे उत्पन्न कर पाते तो वह एक साल में ही स्वराज हासिल कर लेते।''

रे ने बांग्ला और अंग्रेजी दोनों भाषाओं में विविध विषयों पर लिखा। उन्होंने 'सिंपल जुलाजी' शीर्षक से सन् 1893 में एक पुस्तक लिखी। इस पुस्तक को लिखने के लिए उन्होंने न केवल जीव विज्ञान की आधिकारिक स्तर की कई पुस्तकें पढ़ी, बल्कि संग्रहालयों और चिड़ियाघरों का दौरा भी किया। बताया जाता है कि उन्होंने प्रसिद्ध चिकित्सक नीलरतन सरकार के साथ मिलकर कुछ लाशों की चीर-फाड़ भी की। सन् 1939-41 के बीच रे ने "कैलकटा रिव्यू'' में शेक्सपियर पर कई विद्वतापूर्ण लेख भी लिखे। वह बासुमति, भारत वर्ष, बंगबानी, बंगलारबानी, प्रवासी और आनंद बाजार पत्रिका और 'मानसी' आदि पत्रिकाओं में अक्सर लेख लिखा करते थे। रे ने अपनी आय का अधिकांश भाग दान कर दिया। एक अनुभव के अनुसार उन्होंने अपनी आय का 9/10 भाग दान कर दिया। सन् 1922 में उन्होंने महान भारतीय रसायनज्ञ नागार्जुन के नाम पर वार्षिक पुरस्कार शुरू करने के लिए दस हजार रुपए की राशि दान में दी। सन् 1936 में आशुतोष मुखर्जी के नाम पर एक शोध पुरस्कार शुरू करने के लिए भी उन्होंने दस हजार रुपए की राशि दान में दी। उन्होंने कई गरीब विद्यार्थियों की सहायता की। अपनी सेवा निवृत्ति के समय उन्होंने कलकत्ता विश्वविद्यालय को रसयान शास्त्र विभाग के विकास और विस्तार के लिए 1,80,000 रुपए का अनुदान दिया। वह बेंगाल केमिकल से कोई वेतन नहीं

क्रमश...शेष पृष्ठ 10 पर...

If you want to know more about Vigyan Prasar, its publications & software, besides the next moves of VIPNET Science Clubs, please write to us at the address given below:-

Vigyan Prasar
A-50, Institutional Area, Sector 62,
Noida (U.P.) 201 309
Regd.Office : Technology Bhawan,
New Delhi -110 016
Phone : 0120 240 4430, 240 4435
Fax : 0120 240 4437
E-mail : vipnet@vigyanprasar.gov.in,
info@vigyanprasar.gov.in
Website : http://www.vigyanprasar.gov.in

Vigyan Prasar Presents

New Vedio Serials

'Kuch Tukke … Kuch Teer - prayog jinhone duniya bdal di'

(Experiments That Shaped Our World)'

'Every Tuesday on DD National at 08.30-09.00 AM.

From first November, 2011

A 26 part video serial 'Kuch Tukke … Kuch Teer - prayog jinhone duniya bdal di' (Experiments That Shaped Our World)" produced by Vigyan Prasar, Department of Science and Technology. Each episode is devoted to a specific great experiment such as discovery of x rays, discovery of green house effect, discovery of Macromolecules, discovery of Penicillin, Morgan experiment, Griffith's experiment, developments in cognitive sciences, green revolution, discovery of Blood types, discovery of vaccination, measurement of Atmospheric pressure, discovery of Semiconductor, Measuring the cosmos etc.

End of every episode one quiz for viewer's also attractive feature of programme. Vigyan Prasar will send attractive prizes to 5 winners.

विज्ञान प्रसार

प्रस्तुत करता है

नया टेलीविजन धारावाहिक

'कुछ तुक्के...कुछ तीर-प्रयोग जिन्होंने दुनिया बदल दी'

1 नवम्बर, 2011 से दूरदर्शन के राष्ट्रीय चैनल पर प्रत्येक मंगलवार को

प्रातः 08.30 से 09.00 बजे

टेलीविजन धारावाहिक 'कुछ तुक्के कुछ तीर-प्रयोग जिन्होंने दुनिया बदल दी" प्रसारित हो रहा है। 26 कड़ियों वाला धारावाहिक "'कुछ तुक्के कुछ तीर-प्रयोग जिन्होंने दुनिया बदल दी" विज्ञान प्रसार द्वारा निर्मित किया गया है। इस धारावाहिक की प्रत्येक कड़ी किसी विशेष प्रयोग जैसे एक्स-रे विकिरणों की खोज, हरित गृह प्रभाव की खोज, सूक्ष्मअणुओं की खोज, पेनिसिलिन की खोज, मार्गन के प्रयोग, संज्ञानात्मक विज्ञान का विकास, हरित क्रांति, रक्त समुहों की खोज, टीकाकरण की खोज, वायुदाब के मापन की खोज, सेमीकन्डेटर की खोज, ब्रहांड के मापन संबंधी प्रयोगों आदि पर आधारित है।

प्रत्येक कड़ी के अंत में दर्शकों से एक प्रश्न पूछा जाएगा जिसका सही उत्तर देने पर विज्ञान प्रसार द्वारा आकर्षक इनाम दिए जाएंगे।

पृष्ठ 9 का शेष....

लेते थे, और उसे श्रमिकों को दान कर देते थे।

16 जून, 1942 को यूनिवर्सिटी कालेज आफ साइंस के अपने आवास कक्ष में रे की मृत्यु हो गई। उस समय वह अपने छात्रों (जिन्हें वह बेहद प्यार करते थे) मित्रों और प्रशंसकों से घिरे हुए थे। रे के जीवन दर्शन को उनके 70वें जन्म दिन पर यूनिवर्सिटी कालेज आफ साइंस लंदन के प्रोफेसर एस. जी. डोनान ने काफी अच्छी तरह व्यक्त किया था। उन्होंने लिखा था : "सर पी.सी. रे जीवन भर केवल एक संकीर्ण दायरे में बंधे प्रयोगशाला विशेषज्ञ बन कर नहीं रहे.... कड़ी मेहनत और अपने देश की व्यावहारिक स्तर पर भलाई हमेशा उनके आदर्श बने रहे। विशुद्ध विज्ञान के प्रति समर्पित होने के बावजूद वह अव्यवहारिक स्वप्नदर्शी नहीं थे। लेकिन उन्होंने अपने लिए अधिक कुछ नहीं चाहा और मितव्ययिता से सादगी भरा कठोर जीवन बिताया। वह भारतीय विज्ञान के सेंट फ्रांसिस थे। मुझे आशा है कि भविष्य में उनका नाम ऐसे समर्पित और त्यागी लोगों के साथ लिया जाएगा, जिन्होंने कभी भारत में अतितीव्रता से प्रकाशित हो चुकी सत्य, और वस्तुओं की रहस्यात्मकता के अनुसंधान की लौ को हासिल कर उसका विस्तार किया।"

इस लेख का समापन रे के ही इन शब्दों के साथ करना उचित होगा : "मैंने जो चीजें हासिल कीं, उनको लेकर मुझे किसी बड़ी सफलता की अनुभूति नहीं होती हैं..... लेकिन काम को पूरा करने और उसे करके प्रसन्नता होने का अहसास जरूर होता है।" ❑

विस्तृत अध्ययन के लिए पढ़ें :

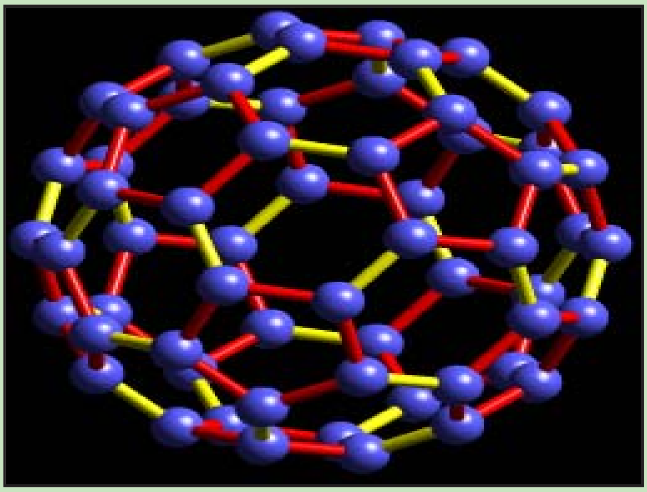
1. लाइफ एंड एक्सपिरिएंसेज आफ ए बेंगाली केमिस्ट (खंड 182)-पी.सी. रे, द एशियाटिक सोसाइटी, कोलकाता, सन् 1996 (पहली बार सन् 1932 में प्रकाशित)
2. प्रफुल्ल चंद्र रे-पी.सी. रे-बॉयग्राफिकल मेमायर्स आफ फेलोज ऑफ द नेशनल इंस्टीट्यूट आफ साइंसेज आफ इंडिया में (खंड 1) नई दिल्ली, सन् 1966
3. पी.सी. रे-जे सेनगुप्ता, नेशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया, नई दिल्ली, सन् 1972
4. ए हिस्ट्री ऑफ हिंदू केमिस्ट्री (खंड 1 और 2) - पी.सी. रे, कोलकाता (इसका प्रथम खंड सन् 1902 में और दूसरा खंड सन् 1909 में प्रकाशित हुआ था। सन् 1956 में प्रियरंजन रे ने इसका नया संशोधित संस्करण प्रकाशित किया।
5. आचार्य रे सेविंटिएथ बर्थडे कोमेमोरेशन वाल्युम, कोलकता ओरिएंट प्रेस, कोलकता, 1932
6. आचार्य प्रफुल्ल चंद्र रे : बर्थ सेंटेनरी सोविनियर वाल्युम, कोलकता यूनिवर्सिटी, 1962
7. आचार्य प्रफुल्ल चंद्र ऐट द कालेज आफ साइंस, गुरुनाथ मुखर्जी, रिजोनेंस, जनवरी, 2001
8. केमिकल रिसर्च ऑफ सर प्रफुल्ल चंद्र रे- श्रीव्रत गोस्वामी और समरेश भट्टाचार्य, रिजोनेंस, जनवरी, 2001
9. प्रफुल्ल चंद्र रे - अनिमेश चक्रवर्ती, रिजोनेंस, जनवरी 2001

■ **This is the Hindi version of article by Dr S. Mahanti appeared in the December, 2002 issue of 'Dream 2047'.**

चित्र पहेली- 65 / Photo Quiz - 65

This year the photo quiz will be based on chemistry as part of IYC 2011

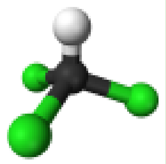
- Identify the Structural model of a Molecule given in the picture? It is allotropes of carbon based on closed cage-like structures of carbon atoms. The discovery of this allotropes allotropes was extended the number of known carbon.
- चित्र में दिये गए एक अणु की संरचना के मॉडल को पहचानिए? यह कार्बन का एक अपरुप है। इसकी संरचना कार्बन के अणुओं से पिंजरेनुमा आकार बनाती है। इस परमाणु की खोज से कार्बन के ज्ञात अपरुपों की संख्या बढ़ गयी।



- उत्तर प्राप्त करने की अंतिम तिथिः 15 फरवरी, 2012
- ड्रॉ द्वारा चयनित विजेताओं को पुरस्कार स्वरूप विज्ञान प्रसार के प्रकाशन भेजे जाएँगे।
- अपने जवाब इस पते पर भेजें : विपनेट चित्र पहेली - 65, विज्ञान प्रसार, ए-50, सेक्टर 62, नोएडा-201 309 (उत्तर प्रदेश)
  VIPNET Photo Quiz , 65, VIGYAN, PRASAR, A-50, Sec. 62, Noida-201 309 (U.P.)

Correct Answer of Photo Quiz 60

Chloroform is most well-known for its historical use as an anaesthetic. It is a colourless, sweetly scented, dense liquid and is a common solvent used in laboratories and pharmaceutical industry and is used in the production of dyes and pesticides. The major used of chloroform today is in the production of polytetrafluoroethylene, commonly known as Teflon.



Chloroform was once a popular anaesthetic; its vapour depresses the central nervous system of a patient, allowing doctors to perform painful surgical operations. However, it is no longer used due to its toxicity.

NAME OF THE WINNERS: -

Kamlesh
M. Muthusamy (Chennai)

Chemical Around us Puzzle 19

T	A	R	S	S	D	R	G	S	D	E	D	N	E	R	T
S	T	A	R	T	A	R	I	C	E	F	I	R	R	T	S
C	E	C	D	F	G	S	D	E	R	N	T	E	R	S	U
H	C	B	Y	J	G	F	E	R	A	E	W	E	Y	H	L
L	D	E	R	T	Y	H	J	Y	E	R	Y	E	R	W	F
O	E	R	T	Y	G	H	C	U	R	C	U	M	I	N	U
R	F	G	H	R	T	O	E	R	T	T	Y	U	F	A	R
O	D	R	T	Y	H	E	W	E	R	T	Y	D	E	P	S
P	E	R	R	T	R	L	A	W	S	O	N	E	D	H	E
H	D	E	N	R	T	Y	R	T	D	F	T	Y	F	T	G
Y	D	A	R	E	R	T	E	E	R	T	Y	U	H	H	S
L	A	S	D	F	E	R	F	N	T	D	F	E	R	A	R
L	E	R	T	G	F	D	F	I	R	T	R	Y	T	L	W
T	E	R	P	E	N	O	I	D	E	R	T	Y	E	E	R
W	E	E	D	F	G	H	E	O	D	T	Y	H	F	N	E
R	C	A	P	S	A	I	C	I	N	W	E	R	T	E	T

Clue

Curcumin : Active substance of turmeric responsible for the yellow color.

Sulfur : The element responsible of pungent smell of Black salt.

Terpenoid : Natural occurring aromatic compound present camphor

Iodine : A micronutrient present in salt and its deficiency is cause of mental retardation

Tartaric : Acid, that present in tamarind

Naphthalene : An organic compound used as pesticide and deodorant for storing clothing

Chlorophyll : A green pigment found in almost all plants

Anthocyanin :A natural pH indicator present in Red Cabbage.

Capsaicin :Active substance present in chili and responsible for burning sensation.

Lawsone : Red-orange dye that present in the leaves of the henna plant.

R. K. Yadav
rky@vigyanprasar.gov.in

- Last date of receiving correct entries: 15 Feb., 2012.
- Winners will get activity kit/books as a prize.

***Please send your entries to**:-*

Chemicals Terminology Puzzle-19, VIPNET News, Vigyan Prasar, A-50, Sector 62, Noida-201 309 (U.P.)

The puzzle has been Designed as part of International Year of Chemistry-2011

Chemicals Element Puzzle- 15

Name of the winners:

1- Pardeep Kumar (Mumbai)

2- Alekh Kumar (Chhapra)

Club Speak

चमत्कारों की व्याख्या

धन्वंतरी साइंस क्लब, मेरठ, उत्तर प्रदेश द्वारा चमत्कारों की रासायनिक व्याख्या की गई।

विज्ञान प्रदर्शनी

कल्पना चावला साइंस क्लब, दरभंगा, बिहार द्वारा 30 सितम्बर से 1 नवम्बर, 2010 के दौरान आयोजित जिला स्तरीय जवाहरलाल नेहरु बाल विज्ञान प्रदर्शनी में भागीदारी की गई।

World Forestry Day

Passionate Intimation to Generosity for Environment and Omnipresent Nature (PIGEON), Channah, Maharashtra celebrated World Forestry Day on 21 March, 2011. During World Forestry Day club organized many competitions.

Science Mela

Dr. Raja Rammanna Children's Science Association, Banglore, organised science exibition during 'Children's Day', 2010.

District level science congress

Science Club Bishneepur Jekjuri, M.E. School participated in district level science congress competion held on 14 September, 2011 at Dhemaji college.

Published and Printed by Mrs. K. Dasgupta Misra on behalf of Vigyan Prasar, C-24, Qutab Institutional Area, New Delhi-110 016
Printed at Delhi Sales Corporation, D-39, Sector - 2, Bawana Industrial Area, Bawana, Delhi - 110039

Editor : B. K. Tyagi
Associate Editor : Navneet Kumar Gupta
Contributors : Ravindra Kumar Yadav
Layout & design : Ajeej Ahmed (Azad)