खण्ड-9, अंक-1, वर्ष-2021, मु0प्र0 103-105
D.O.I.: https://doi.org/10.22445/avsp.v9i1.19
SJIF (2021) : 7.247

जे0 जे0 बर्जेलियस–उनके योगदान पर संक्षिप्त समीक्षा

देवेन्द्र कुमार[1] एवं साक्षी गुप्ता[2]
[1]रसायन विज्ञान विभाग, बी0एस0एन0वी0 पी0जी0 कॉलेज, लखनऊ–226 001, उ0प्र0, भारत
[2]रसायन विज्ञान विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ–226 007, उ0प्र0, भारत
drdgupta65@gmail.com, sakshi2696gupta@gmail.com

प्राप्ति तिथि–31.08.2021, स्वीकृति तिथि–10.10.2021

(साभार–अंतरजाल)

सार– प्रस्तुत लेख में जे0जे0 बर्जेलियस, जो कि रसायन विज्ञान के क्षेत्र में अपने विशेष योगदान के लिये प्रसिद्ध हैं, की संक्षिप्त जीवनी सहित उनके अनेक शोध कार्यों की समीक्षा की गयी है।

बीज शब्द– जे0 जे0 बर्जेलियस, रसायन शास्त्र

J. J. Berzelius – a brief review over his contribution

Devendra Kumar[1] and Sakshi Gupta[2]
[1]Chemistry Department, B.S.N.V. P G College, Lucknow– 226 001, U.P., India
[2]Chemistry Department, University of Lucknow, Lucknow– 226 007, U.P., India
drdgupta65@gmail.com, sakshi2696gupta@gmail.com

Abstract- In the present article, a brief biography of J. J. Berzelius, a highly reputed personality as far as chemistry, together with his overall contribution in the field of chemistry has been reviewed.

Key words- J.J. Berzelius, Chemistry

1. **परिचय / प्रारम्भिक जीवन**– बैरन जॉन्स जैकब बर्जेलियस स्वीडन निवासी रसायनज्ञ थे। इनका जन्म 20 अगस्त 1779 को स्वीडन के वाबसुर्डा, पल्ली ओस्टरगोटलैंड में हुआ था। इनके पिता सैमुअल बर्जेलियस पास के लिपोपिंग शहर में एक स्कूल शिक्षक थे। 1835 में, 56 वर्ष की आयु में, उन्होंने ने स्वीडिश कबिनेट मंत्री की 24 वर्षीय बेटी एलिजाबेथ पोपियस से विवाह किया[1]। 1796 में, जब वह 17 वर्ष के थे, छात्रवृत्ति प्राप्त की और उप्साला विश्वविद्यालय में मेडिकल स्कूल गए जहाँ उन्होंने एजी एकबर्ग से रसायन विज्ञान के बारे में बहुत कुछ सीखा और नए "वोल्टा पाइल" के बारे में पढ़ा तथा एक विद्युत बैटरी बनायी। दुर्भाग्य से उनकी छात्रवृत्ति वापस ले ली गई और उन्हें एक अमीर चाचा से मदद मांगनी पड़ी। इस चाचा ने उन्हें मेडि. वी. मिनरल स्प्रिंग्स में एक चिकित्सक के रूप में कार्य दिलाया, जिसने उनकी पढ़ाई पूरी करने के दौरान उनका समर्थन करने में मदद की। अपनी चिकित्सा डिग्री के लिये अपनी थीसिस में उन्होंने अपने रोगियों को बिजली के झटके देने के प्रभाव का वर्णन किया, जिसे उन्होंने गैल्वानो थैरेपी कहा। इनकी मृत्यु 7 अगस्त 1848 को स्टॉकहोम, स्वीडन में हुई थी। बर्जेलियस का योगदान रसायन के विभिन्न क्षेत्रों में है।

2. **उपलब्धियाँ**– वर्ष 1807 में, बर्जेलियस को केरोलिंस्का संस्थान में रसायन विज्ञान और फार्मेसी में प्रोफेसर नियुक्त किया था। बर्जेलियस ने अपने मेडिकल छात्र एवं छात्राओं के लिये एक रसायन शास्त्र की पाठ्य पुस्तक लिखी, लार्बेक आई केमियन उनका पहला महत्वपूर्ण वैज्ञानिक प्रकाशन था। बर्जेलियस ने एक चिकित्सक के रूप में अपना कैरियर प्रारम्भ किया, परन्तु उनका स्थायी योगदान इलेक्ट्रोकैमिस्ट्री, रसायनिक बन्धन और स्टोइकोमेट्री के क्षेत्र में था। जे0 जे0 बर्जेलियस, तत्वों के सही परमाणु भार को मापने वाले प्रथम व्यक्ति थे जो

मेंडलीव के आवर्त सारणी का आधार था। 1817 में बर्जेलियस ने तत्वों को यथार्थ परमाणु भार की एक तालिका तैयार की। विशेष रूप से, उन्हे परमाणु भार एवं उनके प्रयोगों के निर्धारण के लिये जाना जाता है, जिससे स्टोइकोमेट्री के सिद्धान्तों की अधिक पूर्ण समझ पैदा हुई, जो कि रसायिनक यौगिकों और रसायनिक प्रतिक्रियाओं में तत्वों के बीच मात्रात्मक सम्बन्धों से सम्बन्धित रसायन विज्ञान की शाखा है और यह निश्चित अनुपात में होता है इस समझ को 'स्थिर अनुपात के नियम' के रूप में जाना जाने लगा[2]। बर्जेलियस ने प्रदर्शित किया कि रासायनिक अनुपातों के नियम कार्बनिक पदार्थों और खनिजों में भी लागू होता है। बर्जेलियस ने संयोजी भार निकालने के यथार्थ प्रयत्न किये तथा रसायन शास्त्र की विश्लेषण और परीक्षण पद्धतियों में सुधार किया। इन्होंने इलैक्ट्रोकेमिकल सेल के उपयोग का प्रदर्शन किया। बर्जेलियस ने 1812 में विद्युत रासायनिक द्वैतवाद (विद्युत रासायनिक सिद्वान्त) प्रतिपादित किया। बर्जेलियस ने बताया कि सभी रासायनिक यौगिकों में दो विद्युत विरोधी घटक होते हैं, विद्युत धनात्मक एवं विद्युत ऋणात्मक अथवा एक अम्लीय तथा दूसरा क्षारीय भार। बर्जेलियस के अनुसार, सभी रसायन, चाहे प्राकृतिक हों या कृत्रिम, खनिज या जैविक, उनके विद्युत विरोधी घटको की पहचान करके गुणात्मक रूप से प्रतिष्ठित और निर्दिष्ट किये जा सकते हैं। विद्युत रासायनिक द्वैतवाद के इस सिद्धान्त ने अकार्बनिक यौगिकों के साथ अच्छी तरह से काम किया, परन्तु कार्बनिक पदार्थ विसंगत लग रहे थे। विशेष रूप से 1830 के दशक में, जब रसायनज्ञों ने क्लोरीन के साथ कार्बनिक यौगिकों के हाइड्रोजन को बदलने का तरीका सीखा। बर्जेलियस ने तत्वों के लेटिन नामों को एक या दो अक्षरों के साथ संक्षिप्त किया और यौगिक में उपस्थित प्रत्येक तत्व के परमाणुओं की संख्या को निर्दिष्ट करने के लिये सुपरस्क्रिप्ट लागू किया। बाद में रसायनज्ञों ने सुपरस्क्रिप्ट के बजाय सबस्क्रिप्ट के रूप में इसे लागू किया। आज, यद्यपि, अधिकांश रसायनज्ञ बर्जेलियस को एक प्रतिकात्मक प्रतिनिधित्व प्रणाली के विकास के लिये याद करते हैं। नई बर्जेलियस प्रणाली का उपयोग करते हुए, किसी भी यौगिक या पदार्थ की संरचना को विभिन्न एक या दो अक्षर संयोजनों के उपयोग द्वारा दर्शाया जा सकता है। बर्जेलियस के अन्य उपलब्धियों में प्रयोगशाला के मूल्यांकन, रासायनिक और खनिज विश्लेषण, विलायक निष्कर्षण, मौलिक विश्लेषण, गुणात्मक खनिज विश्लेषण, मात्रात्मक रसायन विज्ञान के लिये उपयोग की जाने वाली तकनीकों के उनके सुधार थे। बर्जेलियस ने 1841 में रॉबर्ट बन्सन के साथ रेडिकल कैकोडाइल (जिंक के साथ कैकोडाइल क्लोराइड की प्रतिक्रिया) की जाँच की, जिसे अब एक डाइमर प्रजाति $(CH_3)_2As\text{-}As(CH_3)_2$ के रूप में भी जाना जाता है।

3. **तत्वों की खोज**– बर्जेलियस को रसायनिक तत्वों सेरियम और सेलिनियम की खोज करने और सिलिकॉन और थोरियम को अलग करने वाले पहले व्यक्ति का होने का श्रेय दिया जाता है। बर्जेलियस ने 1803 में सेरियम, 1810 में सिलिकॉन, 1817 में सेलिनियम, 1825 में टाइटेनियम तथा 1828 में थोरियम की खोज की[3]। 1824 में इन्होंने सेलिनियम तथा थोरियम को अलग करने की खोज की[4]। बर्जेलियस, 1824 में जिरकोनियम को अलग करने वाले पहले व्यक्ति थे, लेकिन एनेटोन एडुआर्ड वैन आर्कल और जान हेंड्रिक डी बोअर द्वारा 1925 तक शुद्ध जिरकोनियम का उत्पादन नहीं किया गया था। टाइटेनियम, जिर्कोनियम, थोरियम, क्रोमियम, मॉलिब्डेनम, टंग्स्टन, यूरेनियम, वेनेडियम आदि धातुओं के यौगिकों पर बर्जेलियस ने विस्तृत कार्य किया। टार्बन बर्गमैन के सहायक हैजोहाम गोटलिब गाहम (स्वीडिश खनन प्रौद्योगिकविद) के साथ काम करके बर्जेलियस ने खनिज रसायन विज्ञान में विशिष्टता प्राप्त की।

4. **नए रासायनिक शब्द**– बर्जेलियस को रासायनिक शब्दों– कैटेलिसिस, पॉलीमर[5] आइसोमर, प्रोटीन और एलोट्राप की उत्पत्ति का श्रेय दिया जाता है। बर्जेलियस ने दो नई अवधारणाओं का नाम दिया–

1. **आइसोमेरिज्म**– जिसमें रासायनिक रूप से विविध पदार्थ समान संरचना के अधिकारी होते हैं।
2. **कैटेलिसिस**– जिसमें कुछ रासायनिक प्रतिक्रियाओं को उन पदार्थो की उपस्थिति में सुविधा होती है और स्वयं अप्रभावित होते हैं।

बर्जेलियस ने जीवित पदार्थों के घटकों के लिये एक दोहरी जैविक रसायन लागू करने का प्रयास करते हुए प्रोटीन शब्द भी गढ़ा।

5. **जीव और कार्बनिक रसायन विज्ञान**– बर्जेलियस कार्बनिक यौगिकों (कार्बनयुक्त) और अकार्बनिक यौगिकों के बीच अन्तर करने वाले पहले व्यक्ति थे। 1808 में, बर्जेलियस ने पाया कि लैक्टिक एसिड केवल दूध में नहीं, माँसपेशियों के ऊतकों में होता है। उन्होंने यह भी निर्धारित किया किया कि लैक्टिक एसिड दो अलग–अलग प्रकाशिक समावयवी है। बर्जेलियस ने 1810 में कहा कि जीवित पदार्थ किसी रहस्यमय 'महत्वपूर्ण शक्ति' द्वारा काम करती है, एक परिकल्पना जिसे जीवनवाद कहा जाता है। 1828 में फ्रेडरिक बोहलर ने अमोनियम साइनेट को गर्म करके यूरिया कार्बनिक यौगिक प्राप्त किया। इससे पता चला कि यूरिया जैसे कार्बनिक यौगिक को कृत्रिम रूप से भी तैयार किया जा सकता है न कि केवल जीवित जीवों द्वारा।

6. **अन्य वैज्ञानिकों के साथ सम्बन्ध**– बर्जेलियस ने डेवी की प्रयोगशाला का भी दौरा किया। डेवी की प्रयोगशाला में अपनी यात्रा के बाद, बर्जेलियस ने टिप्पणी की,"एक साफ–सुथरी प्रयोगशाला एक आलसी रसायनज्ञ का संकेत है।"[6]

7. आलोचना– बर्जेलियस ने जैव शक्ति सिद्धान्त दिया, जिसके अनुसार कार्बनिक यौगिक, जीवित प्रजातियों से ही प्राप्त होते हैं क्योंकि उनमें जैव शक्ति होती है परन्तु व्होलर ने निर्जीव पदार्थ अमोनियम साइएनेट से यूरिया बनाकर जैव शक्ति सिद्धान्त का खंडन किया। व्होलर, बर्जेलियस के शिष्य थे। बर्जेलियस उस समय तक रसायन विज्ञान में इतने शक्तिशाली व्यक्ति थे कि उन्होंने किसी भी अन्य

विकारों को अस्वीकार कर दिया था, लेकिन शायद अपनी स्वयं के विचारों में कार्बनिक रसायन के उभरते सिद्धान्तों को महत्वपूर्ण रूप से बाधित कर दिया था। जैसे ही जीन–बैप्टिस्ट–आंद्रे डुमास और अगस्टे लॉरेट ने धीरे–धीरे अकार्बनिक और कार्बनिक रसायन विज्ञान दोनों में कुछ नए विचारों को सामने लाना प्रारम्भ किया, बर्जेलियस ने उनके विरुद्ध एक मजबूत नकारात्मक लड़ाई की और नए विचारों के इस जिद्दी प्रतिरोध में उस समय बर्जेलियस की प्रतिष्ठा को बहुत धूमिल कर दिया।

8. **राष्ट्रीय तथा अन्तर्राष्ट्रीय फेलोशिप्स, सम्मान व पुरस्कार**– बर्जेलियस 1808 में रॉयल स्वीडिश एकेडेमी ऑफ साईंसेज के सदस्य बने तथा 1818 में, बर्जेलियस एकादमी के सचिव चुने गए और 1848 तक इस पद पर रहे। उन्हें स्वीडन में 'स्वीडिश रसायन विज्ञान के पिता' के रूप में जाना जाता है[7]। उनके सम्मान में 20 अगस्त को बर्जेलियस दिवस मनाया जाता है[8]। 1818 में राजा कार्ल–14 जोहान द्वारा बर्जेलियस को सम्मानित किया गया। 1820 में उन्हें अमेरिकन फिलॉसॉफिकल सोसाइटी का सदस्य चुना गया[9]। 1822 में उन्हें अमेरिकन एकेडमी ऑफ आर्ट् एंड साइंसेज का विदेशी मानद सदस्य चुना गया[10]। 1827 में, वे इसके संवाददाता बने। 1830 में नीदरलैंड के रॉयल संस्थान के सदस्य बने तथा 1837 में उन्हें स्वीडिश अकादमी का सदस्य चुना गया। 1835 में उन्हें फ्रिहेरे की उपाधि मिली[11]। 1836 में लंदन की रॉयल सोसाइटी में बर्जेलियस को कोपले मेडल दिया था। 1840 में बर्जेलियस को नाइट ऑफ द ऑर्डर ऑफ लियोपोल्ड नामित किया गया[12]। 1842 में उन्हें विज्ञान और कला के लिये पोरले मेरिट सम्मान मिला[13]। 1852 में, स्टॉक होम, स्वीडन में बर्जेलियस को सम्मानित करने के लिये सार्वजानिक पार्क और मूर्ति का निर्माण किया। 1890 में गोथेनबर्ग में एक मुख्य सड़क का नाम उनके सम्मान में बर्जेली स्ट्रीट रखा गया। 1898 में, स्वीडिश एकेडमी ऑफ साईंसेज में बर्जेलियस के सम्मान में बर्जेलियस संग्रहालय खोला गया। संग्रहालय बर्जेलियस की मुत्यु की 50वीं वर्षगांठ के अवसर पर खोला गया था। 1939 में स्वीडिश एकेदमी ऑफ साईंसेज की स्थापना के द्विशताब्दी के उपलक्ष्य में डाक टिकटों की एक श्रृंखला पर उनका चित्र अंकित किया गया[14]।

9. **निष्कर्ष**– बर्जेलियस पहले ऐसे यूरोपियन वैज्ञानिक थे जिन्होंने डाल्टन के परमाणुवाद को स्वीकार किया था और तत्वों के रासायनिक संकेतों के लिए प्रसिद्धि पाई। उन्होंने भौतिकवादी विचारों को प्रदर्शित किया जिसके आधार पर विज्ञान के विकास को आगे बढ़ाया जा सका। रॉबर्ट बॉयल, जॉन डाल्टन, एंटोनी लैवोसियर के साथ–साथ बर्जेलियस को भी आधुनिक रसायन शास्त्र के संस्थापकों के रूप में जाना जाता है। बर्जेलियस ने अपनी परिकल्पनाओं से रसायन शास्त्र में ही नहीं अपितु भूगर्भ विज्ञान, खनिज विज्ञान, शरीर–क्रिया विज्ञान के क्षेत्रों में भी महत्वपूर्ण योगदान दिया। कुल मिलाकर यह कहा जा सकता है कि बर्जेलियस का विज्ञान के क्षेत्र में योगदान अविस्मरणीय तथा अनुकरणीय है।

संदर्भ

1. काईल, रॉबर्ट ए0 एवं स्टेन्स्मा, डेविड पी0 (2018) जॉन्स जैकब बर्जेलियस–रसायन विज्ञान के पिता।
2. बर्जेलियस, जोन्स जैकब, Science history.org.विज्ञान इतिहास संस्थान, जून 2016।
3. सेरियम (2020) रॉयल सोसाइटी ऑफ केमेस्ट्री
4. बर्जेलियस, जॉन्स जैकब (2015) रसायन की दुनिया, थोरियम और सेरियम तत्वों के खोजकर्ता, world of chemicals.com।
5. जेन्सेन, विलियम बी0 (2008) पॉलिमर अवधारणा की उत्पत्ति, जर्नल ऑफ केमिकल एजुकेशन, खण्ड–85, अंक–5, पृ0 624।
6. थॉमस, जॉन मेरिंग (2013) सर हम्फ्री डेवीः प्राकृतिक दार्शनिक, खोजकर्ता, आविष्कारक, कवि और एक्सन मैन', अमेरिकन फिलासॉफिकल सोसाइटी की कार्यवाही, खण्ड–157, अंक–2, मु0पृ0143–163।
7. मार्शल, जेम्स एल0 एवं मार्शल, बर्जीनिया आर0 (2019) तत्वों का पुनर्वितरण, जोन्स जैकब बर्जेलियस, रसायन unt.edu. उत्तरी टेक्सास विश्वविद्यालय रसायन विज्ञान विभाग।
8. यूट्यूब पर बर्जेलियस डे सम्मानित, से संग्रहीत मूल 1 दिसम्बर 2012 को । 20 अगस्त 2012 को दिया गया।
9. ए पी एस सदस्य इतिहास, 5 अप्रैल 2021
10. सदस्यों की पुस्तक 1780–2010 : अध्याय अमेरिकन एकेडमी ऑफ आर्ट्स एंड साइंसेस : 20 जून 2011।
11. बायोग्राफिकल डिक्शनरी ऑफ साइंटिस्ट्स एण्ड टी आई विलियम्स लंदनः ए0 एंड0 सी0 ब्लैक, 1969, मु0पृ0 55–56।
12. अलमनच शाही अधिकारी डी बेल्गिक, 1849, पृ0 118।
13. ऑर्डन पोरले मेरिट फॉर विसेस चाप्टन और कुन्स्टे (1975) डाई मिट ग्लिडर डेस ऑर्डेस, 1848–1881, बर्लिन : ग्रेब : मान वेरलाग, पृ0 6, आई0एस0बी0एन0 3–7861–6189–5।
14. स्वीडन– लगभग 1939: स्वीडन द्वारा मुद्रित डाक टिकट, जोन्स जैकब बर्जेलियस को दर्शाता है। 123 rf.com.