

हाइड्रोजन की खोज और विविध रूप

डॉ. विजय कुमार उपाध्याय

उपलब्ध साक्ष्यों से पता चलता है कि हाइड्रोजन की खोज सर्वप्रथम 1520 में स्विटजरलैंड के वैज्ञानिक तथा किमियागर फिलिप्स ओरियोलस पैरासेल्सस द्वारा की गई थी। जब इस स्विस किमियागर ने गंधकाम्ल में लोहे को घोला तो एक गैस निकलते देखी। प्रयोग सम्बंधी विवरणों में उन्होंने लिखा था कि इस अभिक्रिया के फलस्वरूप एक गैस वायु के तेज़ झोंके के समान निकलती हुई दिखाई देती है।

सन 1671 में ब्रिटिश रसायनविद तथा भौतिकीविद रॉबर्ट बॉयल द्वारा एक शोध पत्र प्रकाशित किया गया जिसका शीर्षक था 'न्यू एक्सपेरिमेंट्स टविंग दी रिलेशन बिटवीन फ्लेम एंड एयर।' इस शोध पत्र में लोहे के अलावा विभिन्न प्रकार के खनिज अम्लों के बीच होने वाली अभिक्रिया का विस्तृत विवरण दिया गया था। इस अभिक्रिया के दौरान उन्होंने एक गैस निकलती देखी थी। परन्तु उस समय तक हाइड्रोजन शब्द अस्तित्व में नहीं आया था। यही कारण था कि रॉबर्ट बॉयल ने इस गैस का नाम रखा 'मंगल ग्रह का ज्वलनशील विलयन (इनफ्लेमबल सोल्युशन ऑफ मार्स)'।

राबर्ट बॉयल द्वारा उपर्युक्त शोध पत्र प्रकाशित किए जाने के लगभग 95 वर्ष बाद सन 1766 में एक अन्य ब्रिटिश रसायनविद तथा भौतिकीविद हेनरी कैवेंडिश द्वारा इस गैस को पारे के ऊपर जमा किया गया। परन्तु उस समय तक भी हाइड्रोजन शब्द अस्तित्व में नहीं आया था। अतः कैवेंडिश ने इस गैस का नाम रखा 'धातु से प्राप्त होने वाली ज्वलशील वायु'। हालांकि हेनरी कैवेंडिश ने इसे एक अलग तत्व के रूप में पहचाना तथा इसके गुणों का सही विवरण दिया परन्तु उन्होंने गलती से समझ लिया कि इस गैस भी उत्पत्ति धातु से होती है न कि अम्ल से।

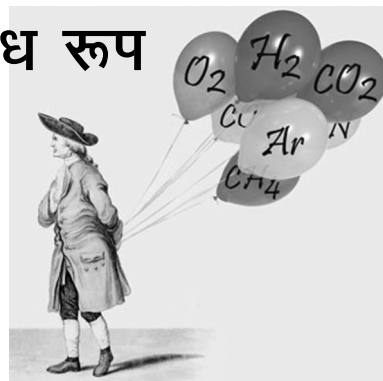
कैवेंडिश द्वारा किए गए उपर्युक्त प्रयोग के कुछ ही समय बाद सन 1783 में एक फ्रांसीसी रसायन शास्त्री एंटोन लेवाज़िए द्वारा इस गैस के लिए एक नया नाम प्रस्तावित किया गया 'हाइड्रोजन'। वस्तुतः हाइड्रोजन शब्द

की उत्पत्ति यूनानी भाषा के दो शब्दों 'हाइड्रो' तथा 'जेन' से हुई है। हाइड्रो

शब्द का अर्थ है जल तथा जेन शब्द का अर्थ उत्पन्न करना। इस प्रकार हाइड्रोजन शब्द का अर्थ हुआ जल उत्पन्न करने वाला। चूंकि लेवाज़िए ने अपने प्रयोगों से पता लगाया था कि यह गैस जब ऑक्सीजन से मिलती है तो जल का निर्माण होता है अतः उन्होंने इस गैस का नाम 'हाइड्रोजन' रखा।

हाइड्रोजन के ही एक अन्य समस्थानिक 'ड्यूटीरियम' की खोज सन 1931 में हैरॉल्ड यूरी नामक एक अमरीकी वैज्ञानिक द्वारा की गई। हैरॉल्ड यूरी शिकैगो तथा कैलिफोर्निया में रसायन शास्त्र के प्राध्यापक के पद पर कार्य कर रहे थे। 'ड्यूटीरियम' शब्द की उत्पत्ति यूनानी भाषा के एक शब्द 'ड्यूट्रॉस' से हुई है जिसका अर्थ होता है दूसरा। जहां हाइड्रोजन का परमाणु भार 1.00797 है वहीं ड्यूटीरियम का परमाणु 2.0141 है। ड्यूटीरियम का क्वथनांक -249.7 डिग्री सेल्सियस है। इसे भारी हाइड्रोजन भी कहा जाता है।

सन 1839 में विलियम रॉबर्ट ग्रोव नामक एक ब्रिटिश वैज्ञानिक ने जल के विद्युत विच्छेदन सम्बंधी एक प्रयोग के द्वारा जल को हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन में तोड़ने में सफलता प्राप्त की। इससे उन्होंने यह अनुमान लगाया कि यदि विद्युत विच्छेदन की ठीक विपरीत प्रक्रिया अपनाई जाए तो हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन के योग से जल के साथ-साथ विद्युत भी उत्पन्न की जा सकती है। अपने अनुमान की पुष्टि के लिए उन्होंने एक प्रयोग किया। उन्होंने प्लेटिनम के दो पत्तर लिए। एक पत्तर को उस सीलबंद बोटल से जोड़ा जिसमें हाइड्रोजन रखी गई थी, तथा दूसरे पत्तर को उस



सीलबंद बोतल से जोड़ा जिसमें ऑक्सीजन रखी गई थी। दोनों बोतलों को तनु गंधकाम्ल में रखने पर दोनों इलेक्ट्रोडों के बीच में सचमुच विद्युत का प्रवाह हुआ तथा गैस की बोतलों में जल का निर्माण हुआ।

वैज्ञानिकों द्वारा किए गए अध्ययनों से पता चला है कि पूरे ब्रह्मांड में मौजूद सभी तत्वों में द्रव्यमान की दृष्टि से लगभग 75 प्रतिशत सिर्फ हाइड्रोजन है। सभी तत्वों के कुल परमाणुओं में से लगभग 90 प्रतिशत सिर्फ हाइड्रोजन परमाणु हैं। सभी तारों तथा विभिन्न मंडाकिनियों में स्थित अनेक विशाल गैसीय ग्रहों में हाइड्रोजन प्रचुर परिमाण में पाई जाती है। सभी तारों का निर्माण आणविक हाइड्रोजन से निर्मित गैसीय बादलों से ही हुआ है। सभी तारों में ऊर्जा उत्पादन में भी हाइड्रोजन की भूमिका काफी महत्वपूर्ण होती है। इस ऊर्जा के उत्पादन हेतु हाइड्रोजन परमाणुओं का संलयन होता है जिसमें हीलियम नामक तत्व के परमाणुओं का निर्माण होता है।

संपूर्ण ब्रह्मांड में अधिकांश हाइड्रोजन परमाणविक तथा प्लाज़्मा की अवस्था में पाई जाती है। हाइड्रोजन की इन दोनों अवस्थाओं के गुण आणविक हाइड्रोजन से काफी भिन्न होते हैं। प्लाज़्मा अवस्था में हाइड्रोजन के इलेक्ट्रॉन तथा प्रोटॉन आपस में बंधे हुए नहीं रहते। इसका नतीजा यह होता है कि उनकी विद्युत चालकता तथा प्रकाश उत्सर्जन की क्षमता बहुत अधिक हो जाती है। प्लाज़्मा में मौजूद आवेशित कण चुम्बकीय तथा विद्युतीय क्षेत्रों द्वारा बहुत अधिक प्रभावित होते हैं। उदाहरण के तौर पर सौर आंधियों के रूप में वे पृथ्वी के चुम्बकीय क्षेत्र के साथ क्रिया कर ध्रुवीय प्रकाश उत्पन्न करते हैं।

खगोलविदों द्वारा हाल में किए गए अध्ययनों से जानकारी मिली है कि अन्तर्तारकीय माध्यम में हाइड्रोजन अनावेशित परमाणविक अवस्था में पाई जाती है। ब्रह्मांड का अधिकांश भाग उदासीन हाइड्रोजन परमाणुओं से भरा हुआ है।

हमारी पृथ्वी पर सामान्य परिस्थिति में हाइड्रोजन गैस द्विपरमाणविक अवस्था में पाई जाती है। परन्तु धरती के वायुमंडल में गैसीय अवस्था में इसकी उपस्थिति नगण्य (आयतन की दृष्टि से दस लाख में एक) पाई गई है। इसका कारण यह बताया गया है कि हाइड्रोजन बहुत ही हल्की गैस है तथा बहुत ही आसानी से पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण क्षेत्र को पार कर बाह्य अन्तरिक्ष में पलायन कर जाती है। परन्तु इसका यह अर्थ बिलकुल नहीं है कि पृथ्वी पर हाइड्रोजन नगण्य मात्रा में पाई जाती है। सच्चाई यह है कि पृथ्वी पर यह तीसरा सर्वाधिक पाया जाने वाला तत्व है। परन्तु इसकी अधिकांश मात्रा जल तथा अन्य यौगिकों (विशेषकर हाइड्रोकार्बन) के घटक के रूप में है। अधिकांश जीव जन्तुओं में यह अनिवार्य रूप से उपस्थित है। कुछ जीव ऐसे पाए गए हैं जो हाइड्रोजन उत्पन्न करते हैं। उदाहरणार्थ चंद्र किस्म के बैक्टीरिया ऐसे हैं जो हाइड्रोजन उत्पन्न करने में सक्षम पाए गए हैं।

हाइड्रोजन का एक आणविक रूप अन्तर्तारकीय अंतरिक्ष में पाया जाता है जिसे प्रोटोनेटेड आणविक हाइड्रोजन कहते हैं। इसकी उत्पत्ति ब्रह्मांड किरणों द्वारा आणविक हाइड्रोजन के आयनीकरण के फलस्वरूप होती है। इस प्रकार के आवेशित आयन बृहस्पति के वायुमंडल के ऊपरी भाग में भी पाए जाते हैं। ये आयन बाह्य अंतरिक्ष के पर्यावरण में स्थिर रहते हैं, क्योंकि उस क्षेत्र का तापमान कम है तथा पर्यावरण का घनत्व भी कम है। प्रोटोनेटेड आणविक हाइड्रोजन ब्रह्मांड में प्रचुरता से पाए जाने वाले आयनों में से एक है, तथा अन्तर्तारकीय माध्यम के रासायनिक पदार्थों में इस आयन की भूमिका उल्लेखनीय मानी जाती है। उदासीन त्रिपरमाणविक हाइड्रोजन का अस्तित्व सिर्फ उत्तेजित अवस्था में होता है तथा अस्थिर होता है। इसके विपरीत धनात्मक हाइड्रोजन आणविक आयन ब्रह्मांड में नगण्य मात्रा में पाए गए हैं।

(स्रोत फीचर्स)