

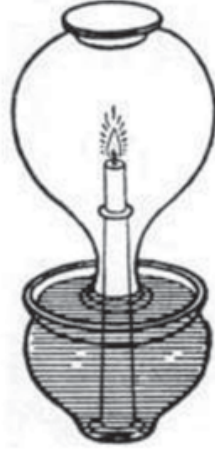
# कहानी ऑक्सीजन की खोज की

डॉ. विजय कुमार उपाध्याय

उपलब्ध साक्ष्यों से पता चलता है कि ईसा पूर्व दूसरी शताब्दी में बायजेंटियम (इस्ताम्बुल का प्राचीन नाम) निवासी फिलो नामक ग्रीक वैज्ञानिक ने वायु तथा ज्वलन के बीच सम्बंध को जानने के लिए कुछ प्रयोग किए थे। अपने द्वारा लिखित ग्रंथ *न्यूमैटिका* में उन्होंने इन प्रयोगों का विस्तृत विवरण दिया है। उन्होंने बताया है कि जब जलती मोमबत्ती को एक बर्तन से ढंक दिया गया और ढंकने वाले बर्तन की गर्दन तक पानी भर दिया गया तो पाया गया कि बर्तन की गर्दन के भीतर पानी कुछ ऊंचाई तक चढ़ गया। परन्तु उन्होंने गलती से निष्कर्ष निकाला कि ढंकने वाले बर्तन के भीतर का वायु तत्व अग्नि तत्व में परिवर्तित होकर शीशे के छिद्रों से बाहर निकल गया।

फिलो द्वारा किए गए इस प्रयोग के कई शताब्दियों बाद 16वीं शताब्दी के प्रारम्भ में लियोनार्डो दा विंची ने फिलो के प्रयोग को दोहराया तथा निष्कर्ष निकाला कि ढंकने वाले बर्तन में मौजूद कुछ हवा मोमबत्ती द्वारा ज्वलन हेतु उपयोग में लाई गई।

17वीं शताब्दी के अन्त में रॉबर्ट बॉयल नामक वैज्ञानिक ने साबित कर दिया कि ज्वलन के लिए हवा की उपस्थिति आवश्यक है। ब्रिटिश रसायनविद जॉन मेयोव ने बॉयल की बात को आगे बढ़ाते हुए बताया कि ज्वलन के लिए वायु के सिर्फ एक घटक की आवश्यकता पड़ती है। उन्होंने वायु के इस घटक का नाम स्पिरिटस नाइट्रोएरियस या सिर्फ नाइट्रोएरियस रखा। मेयोव ने दो प्रयोग किए थे। एक प्रयोग में पानी से भरे बर्तन में जलती मोमबत्ती पर शीशे के एक जार को उलटकर ढंक दिया। इसी प्रकार के दूसरे प्रयोग में जलती मोमबत्ती के स्थान पर एक चूहे को रखा। उन्होंने देखा कि कुछ समय के बाद मोमबत्ती बुझ गई तथा चूहा मर गया। साथ ही दोनों जारों में हवा का कुछ भाग



पानी द्वारा विस्थापित कर दिया गया। इससे मेयोव ने निष्कर्ष निकाला कि ज्वलन तथा श्वसन दोनों कार्य के लिए नाइट्रोएरियस नामक गैस की आवश्यकता पड़ती है।

एक प्रयोग में मेयोव ने देखा कि एंटीमनी को तपाने पर उसका वजन बढ़ जाता है। इससे उन्होंने निष्कर्ष निकाला कि नाइट्रोएरियस अवश्य ही एंटीमनी से जुड़ गया होगा। उन्होंने यह भी विचार व्यक्त किया कि हमारा फेफड़ा हवा से नाइट्रोएरियस अलग कर लेता है तथा इसे रक्त में भेज देता है। जब नाइट्रोएरियस हमारे रक्त में मौजूद कुछ विशिष्ट

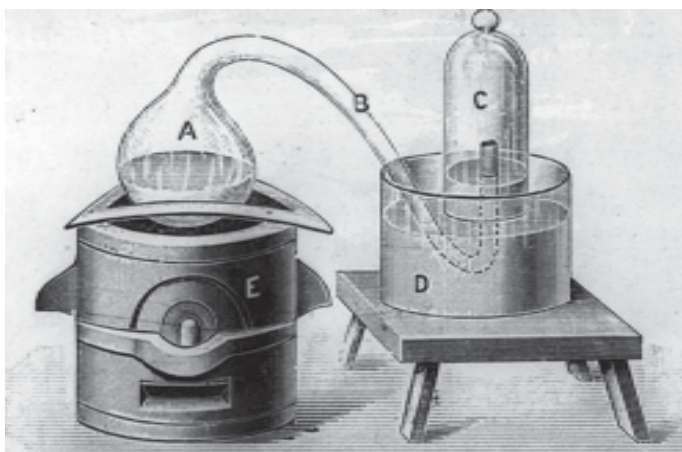
प्रकार के पदार्थ से प्रतिक्रिया करता है तो हमारे शरीर को ऊर्जा प्राप्त होती है जिससे हमारी मांसपेशियां सक्रिय बनी रहती हैं। इन प्रयोगों तथा विचारों का विस्तृत विवरण उन्होंने 1668 में प्रकाशित अपनी पुस्तक *दी रेसपिरेशन* में प्रस्तुत किया था।

रॉबर्ट हुक, ओल बौर्च, मिखाइल लोमोनोसोव तथा पियरे बायन नामक वैज्ञानिकों ने 17वीं तथा 18वीं शताब्दी के दौरान प्रयोग द्वारा ऑक्सीजन का निर्माण किया परन्तु इनमें से किसी ने भी एक रासायनिक तत्व के रूप में इसकी पहचान नहीं की। इसके पीछे प्रमुख कारण यह था कि उस काल में ज्वलन तथा जंग लगने सम्बंधी फ्लॉजिस्टन सिद्धान्त काफी प्रचलित था। इस सिद्धान्त का प्रतिपादन सन 1667 में जर्मन किमियागर जे.जे. बेकर द्वारा किया गया था तथा सन 1731 में जॉर्ज अन्स्ट स्टाल नामक रसायनविद द्वारा इस सिद्धान्त में कुछ संशोधन किया गया था। इस सिद्धान्त के अनुसार प्रत्येक ज्वलनशील पदार्थ को दो घटकों से निर्मित माना जाता था। इस सिद्धान्त के मुताबिक जब ज्वलनशील पदार्थ को जलाया जाता है तो एक घटक (फ्लॉजिस्टन) निकल जाता है। दूसरा घटक राख (कैल्क्स) के रूप में

बच जाता था। इस सिद्धान्त में माना जाता था कि ज्वलनशील पदार्थों (जैसे कोयला, लकड़ी इत्यादि) का अधिकांश भाग फ्लॉजिस्टन से निर्मित होता है। इसके विपरीत जंग से प्रभावित होने वाले अज्वलनशील पदार्थों (जैसे लोहा इत्यादि) में फ्लॉजिस्टन की उपस्थिति नगण्य मानी जाती थी। वस्तुतः फ्लॉजिस्टन सिद्धान्त में जलने में हवा की कोई भी भूमिका नहीं मानी जाती थी।

ऑक्सीजन की खोज की दिशा में सबसे पहला सार्थक तथा प्रभावी कदम स्वीडिश फार्मासिस्ट कार्ल विल्हेल्म शीले द्वारा उठाया गया। शीले ने सन 1772 में मर्क्यूरिक ऑक्साइड तथा विभिन्न प्रकार के नाइट्रेट यौगिकों को तपाकर ऑक्सीजन गैस तैयार की थी। परन्तु उन्होंने इस गैस का नाम रखा फायर गैस क्योंकि यह ज्वलन की पोषक थी। उन्होंने अपनी इस खोज का विस्तृत विवरण एक पांडुलिपि में किया था जिसका शीर्षक था *ट्रीटाइज़ ऑन एयर एंड फायर*। उन्होंने सन 1775 में इस पांडुलिपि को प्रकाशन हेतु अपने प्रकाशक के पास भेजा परन्तु यह दस्तावेज़ सन 1777 के पूर्व प्रकाशित नहीं हो पाया।

इसी बीच अगस्त 1774 में जोसेफ प्रिस्टले नामक एक ब्रिटिश पादरी द्वारा एक प्रयोग किया गया जिसमें शीशे की नली में रखे गए मर्क्यूरिक ऑक्साइड पर सूर्य-किरणों को केन्द्रित किया गया जिसके फलस्वरूप एक गैस मुक्त हुई। प्रिस्टले ने इस गैस का नाम रखा डी-फ्लॉजिस्टिकेटेड एयर (यानी फ्लॉजिस्टन-विहीन वायु)।



मई 2014

उन्होंने अपने प्रयोग में देखा कि इस गैस में मोमबत्ती अधिक तेज़ी से जलती है। उन्होंने स्वयं इस गैस को सांस द्वारा ग्रहण करने के बाद कुछ समय तक अपनी छाती में हल्कापन महसूस किया। प्रिस्टले ने अपनी इस खोज से सम्बंधित एक शोध पत्र सन 1775 में प्रकाशित किया जिसका शीर्षक था *एन एकाउंट ऑफ़ फर्दर डिस्कवरीज़ इन एयर*। यह शोध पत्र प्रिस्टले द्वारा लिखित ग्रंथ *एक्सपेरिमेंट्स एंड ऑब्ज़र्वेशन्स इन डिफरेंट काइंड्स ऑफ़ एयर* के द्वितीय खंड में शामिल किया गया। चूंकि प्रिस्टले ने अपनी खोज को सबसे पहले प्रकाशित किया, अतः ऑक्सीजन की खोज का श्रेय उन्हीं को दिया जाता है।

प्रसिद्ध फ्रांसीसी रसायनविद एंटोन लेवोज़िए ने बाद में दावा किया कि उन्होंने स्वतंत्र रूप से उपरोक्त नई गैस की खोज की थी। परन्तु उनके कथन पर तत्कालीन अधिकांश वैज्ञानिकों को विश्वास नहीं हुआ। इसके पीछे कुछ ठोस कारण थे। प्रिस्टले सन 1775 में अपना उपरोक्त शोध पत्र प्रकाशित करने के पूर्व सन 1774 के अक्टूबर में लेवोज़िए से मिले थे तथा अपने प्रयोगों एवं नई गैस की खोज की चर्चा की थी। शीले ने भी अक्टूबर 1774 में ही लेवोज़िए को एक पत्र भेजा था जिसमें एक नई गैस की खोज की चर्चा की गई थी। परन्तु लेवोज़िए ने शीले का कोई पत्र प्राप्त होने की बात से इंकार किया था।

हालांकि लेवोज़िए द्वारा नई गैस की खोज का दावा विवादों से घिरा रहा परन्तु उन्होंने ऑक्सीजन से सम्बंधित कुछ महत्वपूर्ण तथ्यों का पता लगाया। उदाहरण के तौर पर उन्होंने इस बात की सही तथा संतोषजनक व्याख्या प्रस्तुत की कि दहन की क्रिया कैसे होती है। अपने प्रयोगों से प्राप्त निष्कर्षों के आधार पर उन्होंने पहले से प्रचलित फ्लॉजिस्टन सिद्धान्त को एक बकवास बताया। उन्होंने यह भी बताया कि प्रिस्टले तथा शीले द्वारा खोजी गई गैस एक रासायनिक तत्व है।

लेवोज़िए द्वारा ज्वलन तथा नई गैस सम्बंधी अनेक प्रयोगों तथा उनसे प्राप्त निष्कर्षों का विस्तृत विवरण उसके द्वारा लिखित पुस्तक *सुर ला कंबश्चन एन जेनरल (दहन सम्बंधी सामान्य विचार)* में शामिल

स्रोत विज्ञान एवं टेक्नॉलॉजी फीचर्स/11

किया गया था जिसका प्रकाशन सन 1777 में हुआ था। अपने शोधों के आधार पर लेवोज़िए ने साबित किया कि हवा दो गैसों का मिश्रण है जिनमें शामिल हैं- वाइटल एयर (जो ज्वलन तथा श्वसन हेतु आवश्यक है) तथा एज़ोट (ग्रीक भाषा का शब्द है जिसका अर्थ होता है जीवन विहीन जो न तो दहन का पोषक है और न श्वसन का)। एज़ोट का ही नाम अंग्रेज़ी भाषा में नाइट्रोजन हो गया, परन्तु अन्य कई युरोपीय भाषाओं में यह शब्द अभी भी प्रचलित है।

सन 1777 में लेवोज़िए ने वाइटल एयर के लिए एक नया शब्द गढ़ा ऑक्सीजन। ऑक्सीजन शब्द की उत्पत्ति ग्रीक भाषा के दो शब्दों ऑक्सिस तथा जीन के मिलने से हुई है। ऑक्सिस का अर्थ होता है तेज़ाब तथा जीन का अर्थ है उत्पन्न करने वाला। इस प्रकार ऑक्सीजन का शाब्दिक अर्थ हुआ तेज़ाब उत्पन्न करने वाला। इस गैस का ऐसा नाम रखे जाने के पीछे लेवोज़िए के मन में एक गलत धारणा की

मौजूदगी थी। उनके मन में एक गलत धारणा बैठी हुई थी कि ऑक्सीजन सभी अम्लों का एक आवश्यक घटक है। लेवोज़िए द्वारा ऑक्सीजन के नामकरण के लगभग 35 वर्ष बाद हम्फ्री डेवी ने सन 1812 में बताया कि लेवोज़िए ने गलती की थी। वस्तुतः ऑक्सीजन नहीं, बल्कि हाइड्रोजन सभी अम्लों का आवश्यक घटक है। परन्तु तब तक बहुत विलम्ब हो चुका था; इस तत्व के लिए ऑक्सीजन शब्द बहुत प्रचलित हो चुका था।

हालांकि ऑक्सीजन शब्द काफी प्रचलित हो चुका था, परन्तु कई ब्रिटिश वैज्ञानिकों ने अंग्रेज़ी भाषा में इस शब्द के प्रवेश पर अपनी आपत्ति तथा नाराज़गी जताई थी। उनका कहना था कि जब इस गैस की खोज सर्वप्रथम एक ब्रिटिश वैज्ञानिक प्रिस्टले द्वारा की गई थी तो एक फ्रांसीसी वैज्ञानिक द्वारा इसका नामकरण किया जाना उचित नहीं है। परन्तु उनकी आपत्ति कोई प्रभाव नहीं दिखा पाई। (**स्रोत फीचर्स**)