



# वैज्ञानिक जीवनी

( श्रीयुत पञ्चानन त्रिघोषो, एम० ए, एफ०  
सि० एस०, की वैज्ञानिक जीवनी नामक  
बङ्गला पुस्तकका हिन्दी-अनुवाद )

अनुवादक—

रीवानिगसी,

रामेश्वर प्रसाद पाण्डेय

प्रकाशक—

श्रीमध्यभारत-हिन्दी-साहित्य-समिति

Allahabad

PRINTED AT THE BELVIDERE PRINTING WORKS  
BY I HALL.

## निवेदन

प्रस्तुत पुस्तक राजशाही कालेजके अध्यापक श्रीयुत पञ्चानन नियोगी, एम० ए०, एफ० सी० एस० की वैज्ञानिक-जीवनी नामक वदला पुस्तक का हिन्दी अनुवाद है। इसमें सुश्रुत, नागार्जन, आर्यभट्ट आदि, प्राचीन भारतीय वैज्ञानिकों के और गैलिलियो, निउटन आदि यूरोपीय वैज्ञानिकोंके जीवनवृत्तान्त और आविष्कारोंका सक्षिप्त परिचय देनेकी चेष्टा की गई है।

मैं श्रीमन्त होलकर सरकारको कृतज्ञ हृदयसे धन्यवाद देता हूँ, जिनकी उदार सहायता से यह पुस्तक हिन्दी सप्ताह के समस्त प्रस्तुत हो सकी है।

श्रीमान् नियोगी महोदयने प्रसन्नता एवं उदारता पूर्वक अपनी उपर्युक्त पुस्तकका हिन्दी-अनुवाद करनेकी अनुमति देने की कृपा की है। एतदर्थ मैं नियोगी महोदय को हृदयसे धन्यवाद देता हूँ।

मेरे अथवा प्रेसके कम्पोजीटरों की अनवधानतासे पुस्तक में बहुत सी अशुद्धियाँ रह गई हैं। आशा है पाठक इसके लिए क्षमा करेंगे।

सतना  
शिवरात्रि १९७८

}

विनीत  
रामेश्वर प्रसाद पाण्डेय

ही सूख गया । प्राय दो हजार वर्षों के बाद जब हिन्दु-सतानने फिर मुर्दे को चोरने के लिए औजार उठाया था तब सरकारी विजयदुर्ग से, महानन्दकी सूचनासे, तोप छोड़ी गई थी और इसके लिए वह भाग्यवान युवक स्वप्नभ्रष्ट देवता समझा जाकर पूजित हुआ था । कह नहीं सकता, हिन्दुओंकी स्वाधीन चिन्ता का यह ज्वलन्त उदाहरण अपनी आरसे देवकर महर्षि सुश्रुतका हृदय लाभ और अपमानसे फट जाता था नहीं ।

### शारीरविद्याकी उत्पत्ति ।

जिस उन्नत शारीरविद्या और शस्त्रचिकित्साका परिचय सुश्रुत-सहितामें मिलता है उसकी उत्पत्ति वैदिकसाहित्यसे हुई है । जैसे अथर्ववेद शरीरचिकित्साका आदिग्रन्थ है उसी प्रकार सामवेद शस्त्रचिकित्साका उत्पादक है । वैदिक कालमें विविध पशु-याग-यज्ञोंमें मारे गये पशुओं के अंग प्रत्यग भिन्न भिन्न देवताओंको अर्पित किये जाते थे । " निहत पशुओंका अङ्ग-प्रत्यङ्ग शास नामकी लुरी द्वारा पृथक् किये जाते थे । जो व्यक्ति इस कामको करता था उसका नाम शमिता होता था । यज्ञभूमिसे लगे हुए जिस स्थानपर यह कर्म होता था उसका नाम शामित्र होता था । उस जगह ही आग जलाने पर पशुओंके अङ्ग-प्रत्यङ्ग पकाये जाते थे । जिस अग्निमें पाक-कार्य होता था उसका नाम शामित्रअग्नि होता था । \* इस प्रकार पशुओंके भिन्न भिन्न अङ्गोंके ज्ञानसे पित्रुलं जमानेमें शारीरविद्याकी उत्पत्ति

\* वङ्गभाषाकी साहित्य-परिषद्-पत्रिका, भाग १७, सख्या ४, में प्रकाशित और श्रीयुक्तरामेन्द्रसुन्दर त्रिबेदी लिखित

हो सकी थी। वेदके ब्राह्मणग्रन्थ और श्रौतसूत्रके रचनाकाल में इन सब यज्ञोंका प्रचार बढ जानेसे अङ्ग-प्रत्यङ्गका विभाग सूक्ष्मसे सूक्ष्म हो चला था। वेदोक्त पशुओंके अङ्ग-प्रत्यङ्गके ज्ञानसे आयुर्वेदीय अङ्ग-विनिश्चय विद्याकी उत्पत्ति हुई है, और वेदके अनेक पारिभाषिक शब्द आयुर्वेदमें आ गये हैं।

## सुश्रुतका आविर्भाव-काल ।

सुश्रुत स्वर्गवद्य धन्वन्तरिके अवतार काशिराज दिवोदास के चारह शिष्योमे अन्यतम थे। सुश्रुत, उपधेनव, वैतरण, श्रोत्रेण्ड, पौष्कलावत, ऋग्वीर्थ, गोपुररक्षित, निमि, काङ्कायन, गार्ग्य और गालव—ये काशिराजके चारह शिष्य थे। इनमेंसे कई एक अपने अपने नामसे भिन्न भिन्न शल्यतन्त्र लिख गये थे। वे अब लुप्त हो गये हैं। केवल सुश्रुत सहिता ही प्रचलित है। किन्तु एक वक्त ये सब शल्यतन्त्र प्रचलित थे। इसके प्रमाण मौजूद है। टीकाकार शिरदासने चक्रवर्तसंग्रहकी टीकामें गोपुररक्षित और वेत्रगणके लिखे शल्यतन्त्रोंसे पाठोद्धार किया है। सुश्रुतके टीकाकार चक्रपाणिने सुश्रुत-सहिताकी टीकामें पौष्कलावततन्त्रसे पाठ उद्धृत किया है। चक्रपाणि ग्यारहवीं सदीके आयुर्वेदकार हैं। शिरदास इनके भी बाद हुए हैं। इससे सिद्ध होता है कि चारहवीं और तेरहवीं सदीमें भी ये सब तन्त्र प्रचलित थे।

सुश्रुतका आविर्भाव-काल ठीक निर्णीत नहीं हुआ है। "सुश्रुतन प्रोक्त सोश्रुतम्" इस चार्तिक सूत्रके अनुसार इसका मनके पूर्वकी चौथी सदीके पहले सुश्रुतका होना माना जाता है। नवाविष्टत वाड्यरकी पाण्डुलिपि पढ़ने से जाना

जाता है कि चौथी सदीमें सुश्रुतकी गणना अति प्राचीन अयुर्वेदकारोंमें की जाती थी। दूसरी सदीमें बौद्ध नागार्जुनने प्राचीन सुश्रुतसहिताको सन्मृत किया था। आजकल वही सुश्रुतसहिता विद्यमान है। टीकाकार डल्लनाचार्यके मतानुसार नागार्जुन सुश्रुतके उत्तररत्नके रचयिता है। सुश्रुतके पीछे कई शताब्दियोंतक शल्यविद्या मज्जीव थी। वाग्भट (तीसरी सदी) के समयमें शल्यविद्या विद्यमान थी, यह उनका अष्टाङ्ग पढनेसे अच्छी तरहसे हृदयङ्गम हो सकता है। किन्तु वाग्भटके बादसे क्रमशः अङ्गविनिश्चयविद्या और शल्यविद्याकी अप्रगति होती गई। इसके मुख्यतः दो कारण मालूम होते हैं—

पहला—बौद्धधर्मके विस्तारके साथ भारतमें स्वाधीन चिन्तकी उन्नति बहुत अधिक होनेपर भी "अहिंसा परमोधर्म" यह नैतिक वाक्य मुर्दा चीरनेका विरोधी हो पडा था। इसी कारण शरीरचिकित्सा विशेषतः तान्त्रिक चिकित्सा-पद्धतिकी बहुत उन्नति होनेपर भी बौद्धयुगमें शस्त्रचिकित्साका बहुत अनादर हो चला था।

दूसरा—पहले ब्राह्मण ही अन्य अन्य विद्याओंकी तरह चिकित्साशास्त्र पढते पढाते थे। मुर्देको छूना मनुके अनुशासनसे आरम्भ होकर एक बड़े पाप-कार्यमें परिणत होता आ रहा था। उसके लिए प्रायश्चित्तकी व्यवस्था भी देखी जाती है। मुर्देको न छूने और न चीरने-फाड़नेसे अङ्गविनिश्चय-विद्या और शस्त्रचिकित्सा कभी मज्जीव नहीं रह सकती। इसी कारण 'शुचि' शासनका यह परिणाम हुआ कि क्रमशः भारतमें उन्नत शस्त्रचिकित्सा विद्या निम्न श्रेणीके अनभिज्ञ व्यक्तियोंकी निजम्य सम्पत्ति हो गई। वर्तमान समयमें

स्वदेशीय शस्त्रचिकित्साकी श्रवणति देखकर महात्मा एल-  
फिस्टनने सच ही लिखा है—'bleeding has been left  
to the barber, bouc-setting to the herdsman and  
the application of blisters to every man "

## सुश्रुतोक्त शारीरविद्या ।

सुश्रुतोक्त अङ्गविनिश्चयविद्याका एक छोटेसे प्रबन्धमें  
सम्पूर्ण परिचय देना असंभव है । सुश्रुतका शारीरस्नान  
पढ़नेसे जान पड़ता है कि विभिन्न अङ्ग-प्रत्यङ्गोंके सूक्ष्म  
विवरण देना अपनी आखो देखे बिना संभव न था । सुश्रुतने  
शरीरमें सात त्वचा (skin, epidermis), सात कला  
(cellular tissues and fascia of the body) सात आशय  
(organs of receptacle) आंत (intestines), नौ द्वार,  
सोलह कडरा (गञ्जुवत् शिरा) बारह जाल (membranes),  
दू कूर्च, चार रज्जु (tendons) सात सेवनी (sutures),  
तीन सौ हड्डिया (bones), दो सौ दस हड्डियों के जोड़ (bone  
joints), नौ सौ स्नायु (nerves) पाच सौ पेशी (muscles),  
सात सौ शिरा और एक सौ सात मर्मस्थान (vital parts)  
बताये हैं और इनका सूक्ष्म विवरण दिया है । उन्होंने इन  
स्वका केवल विवरण ही नहीं दिया है, वे इस बातका  
निर्णय भी कर गये हैं कि शरीरके किस स्थानमें कितने छाया,  
अग्नि, शिरा प्रभृति हैं । दृष्टान्तके तौरपर यहाँ तीन सौ  
हड्डियों का विवरण दिया जाता है—

प्रत्येक पात्र की अगुलियों	जधामें	१
में तीन तीन	१५ जानुमें	२
पाँच में	१० उरुमें	१



इसी प्रकार दूसरे पाँचमें	३०	गर्दनमें	२
दोनों हाथोंमें तीस तीस	२०	कटमें	६
कटिदेशमें	१	दोनों हनुश्रोमों	४
मलछारमें	१	दातोंमें	३२
योनिदेशमें	१	नासिकाओं	३
दो नितम्बोंमें	२	तालुमें	१
पीठमें	३०	कान, गण्ड और शिखदेश-	
दोनों पार्श्वोंमें ३१-३६	७२	में दो दो	६
छातीमें	८	मस्तकमें	६
वृत्ताकार अक्षक नामक	२	सब	३००

सन् १६२८ में विलियम हार्वेने शरीरमें रक्तकी गति का आविष्कार किया था। किन्तु हार्वेके बहुत शताब्दी पहले सुश्रुतने रक्तकी गति का जो आविष्कार किया था वह युरोपके वैज्ञानिकोंके कान्ते तक न पहुँचा। रक्तकी गतिके सम्बन्धमें सुश्रुत लिख गये हैं—“१७५ रक्तग्राहिनी शिराओं द्वारा रक्त समग्र शरीरमें दौड़ता है। ये सब शिरायें एकत्र और सीहामे निकलकर सारे शरीरमें फैली हैं। प्रकृतिस्थ अवस्थामें जब रक्त अपनी शिराओंमें दौड़ता है तब धातुओंमें पूर्णता, वर्णमें उज्ज्वलता, स्पर्शज्ञानमें तीक्ष्णता और अन्य नाना प्रकारके गुण उत्पन्न होते हैं। किन्तु वही रक्त जब दूषित हो जाता है तो नाना प्रकारकी रक्तजन्य पीडा पैदा होती है।” रक्तकी गति की वैज्ञानिक व्याख्या करनेमें हार्वेको गौरव प्राप्त हुआ है, किन्तु रक्तकी गति का आविष्कार पहले पहल भारतमें हुआ था और भारतवासी इस बातका निसन्देह गौरव कर सकते हैं।

## भारतीय शस्त्रचिकित्साकी प्रधानता ।

सुश्रुतोक्त शस्त्रचिकित्साका सम्यक विवरण दो एक पन्नोंमें देना समभव नहीं, तथापि पाठकोंको यह बताना ही लेखकका उद्देश्य है कि सुश्रुतके समयमें शस्त्रचिकित्साकी कैसी उन्नति थी। रामायण और महाभारतमें देवते हैं कि उपयुक्त शस्त्रचिकित्सक सेनाके साथ युद्ध क्षेत्रमें जाते थे। राम रावण-युद्धमें रामकी सेनाके शस्त्रचिकित्सक-रूपमें सुशेन गमके साथ लका गये थे। महाभारतके उद्योगपर्वमें देखते हैं कि युधिष्ठिर और दुर्योधन दोनों ही शस्त्रचिकित्सक और शस्त्रचिकित्साके उपयुक्त बन्धन (bandage) आपधादिका मग्न रह कर रहे थे। नकुल शस्त्रचिकित्सा-विज्ञानके पारदर्शी थे। गाय, घोड़े, हाथी आदिकी शस्त्रचिकित्सा प्राचीन भारतमें अज्ञात न थी। जिन युरोपीय पण्डितोंने मस्कन भाषा और भारतके चिकित्सा विज्ञानकी अलोचना की है उन मगने एक वाक्यसे स्वीकार किया है कि शस्त्रचिकित्सा-विज्ञानमें भारत अनेक विषयोंमें युरोपका जितना-गुरु है। वेयर ने लिखा है "युरोपके आधुनिक चिकित्सकोंने हिन्दुओंसे एक स्थानसे चर्म लेकर दूसरे स्थानमें उस चर्मका जोड़नेका उपाय—जैसे कटी नास जोड़ देना—(Rhynoplasty)। सीखा है।" प्रसिद्ध डाक्टर हिर्सवर्ग (Dr. Hirschberg) ने वेयर साहब के पूर्वोक्त वाक्यका समर्थन किया है और यह भी कहा है कि "अश्वका जाला आदि निकालना युरोपने भारतसे सीखा है। यह प्राचीन ग्रीका, मिथ्यासियों तथा अन्य किसी जातिको मालूम न थी।" आधुनिक चिकित्सक असाध्यको साथ कर रहे हैं, किन्तु आजकल जो सब शस्त्रचिकित्साये अत्यन्त

कटिन कही जानी हैं, उनमेंसे अनेक जैसे आंगका जाला आदि निकालना, अङ्गच्छेदन (amputation), उदर-विदारण (abdominal section) प्राचीन भारतमें अविदित न था । आधुनिक पाश्चात्य शस्त्रविज्ञानकी अद्भुत उन्नति देखकर सब अफसोसका जाते हैं, किन्तु हमें यह भूलना न चाहिए कि हम प्राचीन भारतकी उन्नत शस्त्रचिकित्साके गौरवके उत्तराधिकारी हैं ।

## सुश्रुतोक्त शस्त्रचिकित्सा ।

### १—शिक्षा

सुश्रुतने शस्त्रचिकित्साको आठ भागोंमें विभक्त किया है—(१) छेदक्रिया (किसी अंगका छेदन करना), (२) भेद्यक्रिया, (किसी अंग का भेद करना), (३) लेप्यक्रिया (किसी स्थानका चमड़ा निकालना), (४) वेध्यक्रिया (द्विपित रक्तादि निकालनेके लिए शिराटिका भेद करना), (५) त्रप्यक्रिया (नालीघा, बाधी आदि रोगोंमें क्षतादिका परिमाण खोजना), (६) आहार्यक्रिया (अशरी आदि रोगोंसे पैदा हुए द्रव्यादि निकारना), (७) विस्त्राव्यक्रिया (स्त्राव उत्पन्न करना) और (८) सीवन (सिलाई करना) । चिकित्सकको शस्त्रक्रियामें पारदर्शिता प्राप्त करनेके लिए शास्त्र पढनेसे ही काम न चलेगा, शस्त्रादि द्वारा प्रकृतरूपसे छेदनादि शस्त्रक्रियाका बहुत दिनोंतक अभ्यास करना होगा । किस प्रकारके कौतूहलवर्द्धक उपायसे गुरु शिष्यको विविध शस्त्रक्रियाओंकी शिक्षा देते थे, इसका आभास नीचे दिया जाता है—



(१) छेद्यक्रिया (incision)—कुम्हड़ा, लौकी आदिका छेदनकर अङ्गछेदनादि प्रणाली सीखनी होगी ।

(२) भेद्यक्रिया (puncturing)—चमड़ेको चैनी, मृत पशु के सूत्रको चैलो अथवा चमड़ेको चैलीमें पानी और कीचड़ भर कर भेद करनेमें भेद्यक्रिया सीखनी होगी ।

(३) लेप्यक्रिया (scratching)—मरे पशुका लोमयुक्त चमड़ा निकालकर सीखनी होगी ।

(४) त्रप्यक्रिया (probing)—तुन लगे बाँध या लकड़ी अथवा सूखी लौकीके मुहमें शस्त्र घुसेडकर त्रप्यक्रिया सीखनी होगी ।

(५) आहार्य (extraction) —कटहल आदि फलोको मक्का और मृग पशुके दातोमें यन्त्र-प्रवेश कर यह क्रिया सीखनी होगी ।

(६) विम्राव्यक्रिया (evacuating fluids)—सेमराकी लकड़ीमें मोम भर और उसमें यन्त्र प्रविष्ट कर रक्त, पीप आदि निकालनेकी प्रणाली सीखनी होगी ।

(७) सीध्यक्रिया (sawing)—वस्त्र अथवा नरम चमड़ेको मुहसे सीकर शिगाड सीखनी होगी ।

(८) वेध्यक्रिया (holing)—मृत पशुकी गिरा अथवा कमलके नालको वेधकर वेध्यक्रिया सीखनी होगी ।

(९) बन्धनकाय (bandage)—कपड़े आदिके बने पुरुष के अङ्ग-प्रत्यङ्गोको बाधकर बन्धनकार्य सीखना होगा । कोमल मांसपेशी अथवा कमलके नालको बाधकर बन्धनबन्धन सीखना होगा ।

(१०) क्षार और अग्निकार्य (cautery by caustics and fire)--मृत पशुके केशमल मांसपर क्षार और अग्नि का प्रयोगकर सीखना होगा ।

(११) वस्त्रिकार्य (Catheterisation)--जलपूर्ण कलसीके नीचे छेदकर उसके छेदमें, लीकीके मुहमें अथवा इसी प्रकार के अन्य पदार्थोंमें, पिचकारो का प्रयोगकर, वस्त्रिक्रिया सीखनी होगी ।

इस प्रकार शस्त्रक्रिया अच्छी तरहसे सीखनेके बाद चिकित्सा-कार्यमें अभ्यास और दक्षता प्राप्त करनेपर चिकित्सकको चिकित्सा करनी चाहिए । शस्त्रप्रयोग करनेके पहले चिकित्सकको तत्कर्मोपयोगी यन्त्र, शस्त्र, नर्द, कपडा, सूत, पम्बा, ठंडा और गरम जल आदि द्रव्य और उपयुक्त सबल परिचारक जुटाना होगा । मूढगर्भ, उदर, अर्ण, अश्रमरी, भगन्दर और मुरगरोगमें शस्त्र-प्रयोग करनेपर रोगीके भोजन के पहले शस्त्रक्रिया करनी चाहिए । चिकित्सकको विशेष सावधानीसे शस्त्रप्रयोग करना चाहिए, जिन्से सूक्ष्म शिरा और स्नायु न कटें । शस्त्रप्रयोग करनेके बाद अंगुलीसे, मवाद रक्त आदि निकाल कर नीमकी पत्तियो आदिके कपायके जलसे अच्छी तरहसे क्षतस्थान धो देना चाहिए । अनन्तर पिसा तिल, मधु और घी मिलावती या कपडेकी चिन्डीमें उसे चुपड कर क्षतमें उसे भर देना होगा और इसके बाद अलसीकी पुलटिस टे तीन चार पगत कपडेसे दृढ बाँध देना चाहिए । तीन दिनके बाद क्षतस्थान खोलकर नीमकी पत्तियो आदिके कपायके जलमें दो दवा लगा फिर बाँध देना चाहिए । जयतक घाव न मर जाय तबतक इसी प्रकार धोकर ओषध और मरहम लगानी चाहिए ।

## २—यन्त्र ।

सुश्रुतने १२५ प्रकारके शस्त्रोंका वर्णन किया है। वे दो भागोंमें विभक्त हैं—यन्त्र और शस्त्र। यन्त्र १०१ और शस्त्र २४ हैं। यन्त्रोंमें हाथ ही सर्व प्रधान यन्त्र हैं, क्योंकि हाथके बिना किसी भी यन्त्रका प्रयोग नहीं किया जा सकता। यन्त्र दो भागोंमें बँटे हैं—(१) स्वस्तिक यन्त्र (चाबीस प्रकारके), (२) मन्दशयन्त्र (दो प्रकारके), (३) तालयन्त्र (दो प्रकारके), (४) नाडीयन्त्र (बीस प्रकारके), (५) शलाकायन्त्र (अट्ठारह प्रकारके) और (६) उपयन्त्र (पच्चीस प्रकारके)। ये सब यन्त्र लोह या म्यर्मादि पाँच धातुओंमें बनाये जाते थे। आवश्यकतानुसार अन्य प्रकारके यन्त्र बनानेकी व्यवस्था भी सुश्रुत दे गये हैं।

(१) स्वस्तिकयन्त्र छठारह अंगुल लम्बा होता था और लोहेके दो टखण्ड एक फीलसे जुड़े होते थे। सिंह, बाघ, मृग आदि दम प्रकारके पशु और कौश्या चीसह आदि चौदह प्रकारके पक्षियोंके मुखके समान चीजोंके प्रकारके स्वस्तिकयन्त्र बनाये जाते थे। हाथमें घाव या छुरी आदि शस्त्र विध लानेपर उनके निकालनेके लिए स्वस्तिकयन्त्र काममें लाये जाते थे।

(२) मन्दशयन्त्र मोलह अंगुल लम्बा होता था। एक प्रकार का मन्दशयन्त्र लोहारके ससीकी तरह और दूसरा गधके नहज्जो की तरह होता था। चर्म मांस, शिरा और म्नायुसे छोटे शस्त्र या काटे निकालनेके काममें लाया जाता था।

(३) तालयन्त्र धारह अंगुल लम्बा होता था। इससे कान, नासिका आदि से मस निकाला जाता था।

## ४—बन्धन ।

सुश्रुतमें अनेक प्रकारके बन्धनो (bandage) का उल्लेख देखा जाता है । गिरने या किसी प्रकारकी चोटसे देहकी हड्डी या हड्डिया द्रुट जानेंपर, अथवा शस्त्रप्रयोगके बाद, घावपर स्थानभेदसे विविध प्रकारके बन्धनोका प्रयोग होता था । बन्धनप्रणाली चाँदह प्रकारकी थी—(१) कोश, (२) टाम, (३) स्वस्मिक, (४) अनुवेह्लिन, (५) प्रतोली, (६) मण्डल, (७) म्यगिका, (८) यमरु, (९) खट्टा, (१०) चीन, (११) विन्धन्ध (१२) वितान, (१३) गोफणा और (१४) पञ्चाङ्गी । सूतके कपड़े भेडके लामके बने वस्त्र, गेशमी कपड़े, चमडा, बॉस आदि की रुमाचियों, सूत, लाँहे, लकड़ीकी तख्तियों आदिके बन्धन बँधे जाते थे । जिस स्थानमें जिम् प्रकारका बन्धन बँधता था उसी प्रकारका बन्धन बाँधा जाता था । स्थानभेदसे बन्धन तीन प्रकारके होते थे—गाढबन्धन, समयबन्धन और शिथिल बन्धन । जो बन्धन खूब कडा बाँधा जाता था और जिससे पीडा न मालूम होती थी उसे गाढबन्धन, जो बन्धन भीतर ढीला बाँधा जाता था, उसे शिथिल बन्धन और जो न खूब कडा और न ढीला ही हाता था उसे समयबन्धन कहते थे ।

## क्षार ।

रसायनिक दृष्टिसे भी सुश्रुत आदरणीय है । रसायनके इतिहासमें सुश्रुतकी मृदु, मध्यम और तीक्ष्ण क्षार बनानेकी प्रणाली उल्लेखयोग्य है । चरु और सुश्रुत सज्जिमाक्षार (carbonate of soda) और यवक्षार (carbonate of potash) को भिन्न भिन्न कह गये हैं । युगोप में बहुत दिनोंतक ये दोनों पदार्थ एक ही माने गये थे ।

सुश्रुतने चारको तीन भागोंमें बाँटा है—मृदु (mild), मध्य (caustic) और तीक्ष्ण । सुश्रुतने जिसे तीक्ष्ण चार लिखा है वह भिन्न प्रकारका चार नहीं । उसके मृदुचार में दन्ती, ट्रावन्ती आदि कई पदार्थ मिश्रित होते थे । हमने मध्यचार को तीक्ष्ण चार अर्थात् caustic alkali माना है । कारण मध्य शब्द ठीक (caustic) शब्दका अन्तर्गत नहीं ।

तीक्ष्णचार—तीक्ष्णचार बनानेकी प्रणाली आधुनिक विज्ञान सम्मत है । रुटज आदि वृक्षोंकी चारात्मक भस्म पानीमें घोलकर चूना लो जातो थी । अनन्तर भस्मशर्करा सीपी, गणनाभिका अग्निद्वारा भस्म करनेमें जो चूना (caustic lime) निकलता था, उसके साथ मिलाकर चूरे पर चढ़ा आँच देने थे । मृदुचार और चूनेको मिलाकर आँच देनेमें अब भी तीक्ष्णचार तैयार होता है । तीक्ष्णचार को लोटे की फलसीम मुँह रन्ध्र उसके रचना आधुनिक विज्ञान-सम्मत है । तीक्ष्णचारके हीनजीर्य (carbonated) हो जानेपर फिर चूनेके साथ उसे आँच देने चाहिए । सुश्रुतने चारका गुण ठीक ही लिखा है—कुछ श्रेत रण और कुट्ट लसीला (soaps)

तेजप्रशमन (Neutralisation)—अम्लग्न (acids) के द्वारा तीक्ष्णचारका तेज नष्ट होता है । सुश्रुतके समयमें यह भी आविष्कृत था । सुश्रुतने इसका कारण बताया है । लिखा है कि चारमें लवणरस होता है । इसीसे अम्लरसके साथ लवणग्न मिलनेसे माधुर्यगुण प्राप्त होता और तीक्ष्णता चली जाती है । आधुनिक रसायनने प्रमाणित किया है कि अम्ल और चार मिलनेसे एक प्रकार का नया पदार्थ पैदा होता है उसे लवण (salt) कहते हैं । इसी



लवणजानीय पदार्थमें अम्ल वा क्षारका गुण न होनेपर अम्ल और क्षार मिलानेसे तीक्ष्णता दूर हो जाती है ।

## कायचिकित्सा ।

सुश्रुतमें शस्त्रचिकित्साके अतिरिक्त कायचिकित्साके भी उपदेश हैं । चरकने पाच सौ औषधियोंका उल्लेख किया है । सुश्रुतने सत्तीस गणोंमें प्राय १६० औषधियोंका गुण बताया है । इनके अतिरिक्त सुश्रुतमें विविध लवण, छु वातु और विविध म्वनिज पदार्थोंका औषधिरूपमें वर्णन है ।

हे ऋषि ! सुनते हैं तुम ढाई हजार वर्षोंसे पूर्व आविर्भूत हुए थे, किन्तु तुम इन मर्जजगत्में चिरकालसे अमर हो— तुम्हारी सहिता तुमको चिरकाल अमर रखेगी । तुम अन्धा-धारण शस्त्रचिकित्साका उपदेश जगतको दे गये हो, पर हम भारतवासी होकर भी उसका सम्यक् आदर नहीं कर सके, तुम्हारे बतलाये अस्त्रशस्त्रोंको आस्त्रों से भी न देखा पाया । आशीर्वाद दो जिम्मेसे भारतके अनीत गौरव, अनीत ज्ञानगरिमा, अनीत स्वाधीनचिन्ताकी निदर्शन-स्वरूप तुम्हारी सहिताका गौरव करनेका अधिकार हम भूल न जायें ।



# दूसरा परिच्छेद

## गेलिलिओ ।

भारतमें जितने भिन्न सम्प्रदाय ह, उतने शायद और किसी देशमें नहीं । शाक्त, शैव, वैष्णव, गणपत्य आदि विभिन्न धर्मसम्प्रदायोंका पार्थक्य और विवाद पुराण पढ़ने से अच्छी तरह समझ पड़ता है । किन्तु भारतमें इतनी साम्प्रदायिक भिन्नता होनेपर भी यूरोपके लोमहर्षण धर्मविस्मयमें तुलना न हो सकेगी । मध्ययुगमें रोमन कैथलिक और प्रोटेस्टेंटों में धर्मके नामसे नरकका जो अभिनय हुआ था, उसकी याद अब भी नभ्य समाजका सिर नीचे कुदा देती है । धर्मके नामसे, भगवान के नामसे, सैकड़ों नरनारियोंको जलती आगमें नगसमाप्त भेज देनेमें विपत्ती धर्मसम्प्रदायी जरा भी कुंठित न हुए थे । धर्मकी बात ठर रही, विश्वानुशील, विद्यातरछायाशित, प्रतिभाशाली विद्वानोंको भी मतानेमें मध्ययुगके यूरोपने आगापीड़ा न किया । पन्द्रहवीं सदीमें कोपर्निकसने यह प्रचार किया कि पृथिवी चलती है, सूर्यका उदय और अस्त होना सूर्यकी गतिका निर्देशक नहीं, परन्तु पृथिवीके भ्रमणके कारण सूर्योदय और सूर्यास्त होता है । इसके पहले नवका विश्वास था कि पृथिवी ही जगत्का केन्द्रस्थल है और सूर्य और नक्षत्र पृथिवीके चारों ओर घूमते हैं । कोपर्निकस

का मत बाइबलके मतके विरुद्ध था । पुराणोंके पुण्यबल उसको विशेष निर्यातन न भोगना पडा । किन्तु उसके अने मतावलम्बियोंने ही सत्य कहनेसे अशेष यन्त्रना भोग की विख्यात ज्योतिषी टाइका ब्राहि देशसे निकाल दिया गया था । सुनो, छ साल रोमनगरके कैटरानेमे बन्द रहनेके बाद सन् १६०० में जलती आगमें जला दिया गया । विचित्र इन्द्रधनुषकी व्याख्या करनेवाले एण्टानीआं की मृत्यु डेमिनिक के जेलमें हो गई और इसलिए वह जलती आगमें साक न किया जा सका । इस प्रबन्धमें जिस महापुरुष के जीवनचरित की आलोचना की जायगी उन्होंने भी रोमके धर्माध्यक्षोंके निकट अशेष लाल्छना भोगकर अन्तमें मृत्युके चिरशीतल गोदमें विश्राम लिया था । इन सबका अपराध यही था कि इन्होंने जिसे सत्य समझा था उसीका जनसमाजमें निर्भय हो प्रचार किया था । आजकल प्रत्येक स्कूली बालक पृथिवी का परिभ्रमण वृत्तान्त पढ़ता है, किन्तु यदि वह यह सुनेगा कि इसका प्रचार करनेमें किसीको कैदकी सजा मिली थी, कोई चोरडाकुओंकी तरह देशसे निकाल दिये गये थे, किसी किसीका जलती आगमें प्राणतक होम देना पडा था, तो उनके आश्चर्यका ठिकाना न रहेगा । भारतमें कोपर्निकसके बहुत पहले आर्यभट्टने आविष्कार किया था कि पृथिवी घूमती है । यह मत वेद-पुराणके विरुद्ध न था, यह बात नहीं, किन्तु भारतका चिर उदार धर्मभावने कभी विज्ञानके सेवकों को नहीं सताया । जिन सब महापुरुषोंने विज्ञानकी सेवाने लाज्जना को बन्धन-जयमाला कह सिर झुकाकर ग्रहण किया था, उनमसे महात्मा गेलिलिआं सर्वप्रधान थे । चूदावस्थामें वे अन्धे हो गये थे, किन्तु जवानी और प्रांदावस्थामें उनकी

उज्ज्वल नयन ज्योतिने नैशगगनके अतुल सौन्दर्यके भीतर विश्वजगत्के कितने ही गूढ रहस्योका आविष्कार किया था । यहा उनको ही कुछ आलोचना करनेकी इच्छा है ।

गेलिलिओ गेलिलि (Galileo Galilei) का जन्म सन् १५६४ में इटलीके अन्तर्गत पिसा नगरमें हुआ था । उनके पिता विनसेजका जन्म उद्यकुलमें हुआ था, किन्तु वे दरिद्र थे । अक-शास्त्र और सर्गातविद्यामें उनका घटा अनुराग था । गेलिलिओका इन दो विद्याओंका अनुराग पितासे प्राप्त हुआ था । लडकपनसे ही विज्ञानके प्रति गेलिलिओका अनुराग प्रकट होने लगा । बालक गेलिलिओ ऐसे वैसे छोटे छोटे यिलौने यन्त्र आदि तैयार करते देखे जाते थे । विज्ञानपर पुत्रकी ऐसी आसक्ति देखकर पिता कुछ डरे । क्योंकि वे जानते थे कि अङ्गशास्त्र या विज्ञान की सेवा करनेसे पेट पालना बहुत कठिन हो जायगा । उनके समयमें विश्वविद्यालयके चिकित्सा शास्त्रके अध्यापकका वेतन प्राय ५६०० रुपये वार्षिक था किन्तु अङ्गशास्त्रके अध्यापकका वेतन २० रुपये मासिकसे भी कम था । इसीलिए उन्होंने गेलिलिओका चिकित्साशास्त्र पढनेके लिए स्वदेशके विश्व-विद्यालयमें भेज दिया ।

किन्तु गेलिलिओ विज्ञान और अङ्गशास्त्रको छोड़ न सके । पितासे छिपाकर वे ओस्टीलियो रिसि (Ostilio Ricci) नामक एक प्रसिद्ध अङ्गशास्त्रविशारदसे यूक्लिडका रेखागणित पढने लगे । थोडे दिनोंमें उन्होंने रेखागणित पूरा कर आर्कि-मिडिसका ग्रन्थ पढना शुरू किया । क्रमसे पितातक यह स्वर पहुंची । उन्होंने विज्ञानके प्रति पुत्रका स्वभाविक अनुराग देखकर लाचार हो पुत्रका प्र । स्वीकार कर लिया । पिताको

अनुमति पाकर बालक गैलिलिओ अङ्कशास्त्र और पदार्थविद्या आन्तरिक अनुरागसे पढने लगे और शीघ्र ही इन दो शाखोंमें विलक्षण पारदर्शी हो गये। अन्तमें वही भय आ उपस्थित हुआ, जो उनके पिताको पहलेसे ही था। छब्बीस वर्षकी उम्रमें गैलिलिओ बीस रुपये मासिक वेतनपर पिता विश्वविद्यालय में अङ्कशास्त्रके अध्यापक नियुक्त हुए। “यादशी भावना यम्य सिद्धिर्भवति तादृशी” के उदाहरण सर्वत्र देखे जाते हैं। गैलिलिओ पिताके इच्छानुसार यदि चिकित्साशास्त्र पढने तो शायद एक विलक्षण चिकित्सक हो सूब धन कमा सकते, किन्तु वास्तवमें पृथिवीमें क्या धन कमाना ही जीवनका उद्देश्य है ? उन्होंने दरिद्रताको बरणकर जो अमूल्य वस्तु—अज्ञय कीर्ति—प्राप्त की वह रुबेरके सम्पूर्ण सडारके बदलेमें भी नहीं मिल सकती।

### पेंडुलमके नियमका आविष्कार ।

विद्यार्थि-दशासे ही गैलिलिओ मौलिक गवेषणा करने लगे थे। उन्होंने बीस वर्षकी उम्रके पहले ही पेंडुलमकी गतिके नियम का आविष्कार किया था। क्लाक बडीका पेंडुलम सधने ही देखा है, इसी पेंडुलमकी गतिपर ही घडी चलाती है। गैलिलिओ एक दिन गिरजाघर आराधना करने गये थे। गिरजाकी बरजकी कडीसे जो बडा लम्प हिल रहा या उसकी और उनकी दृष्टि गई। लम्प अभी ही जलाया गया था और अभी तक हिल रहा था। गैलिलिओ एक हाथमें दूसरे हाथ की नाडी का फडफना गिनने लगे और यह भी देखने लगे कि लम्प कितने बरकमें एक बार घूमता है। इस

वार उन्होंने देखा कि लैम्प पहले जोरसे और फिर धीरे धीरे हिलने लगा, किन्तु देखा गया कि जोरसे और धीरेमे हिलनेपर भी समान समयमें ही इधरसे उधर हिलता है। नाडी की गतिसे वे उसका समय निर्धारित कर रहे थे। वे घर आकर एक रस्सीसे एक भारी चीज बाधकर हिलाने लगे और गिरजामें जो परीक्षा की थी उसे प्रमाणित की। इस प्रकार पेंडुलमका समगतित्व (isochronism) आविष्कृत हुआ। पहले यह घड़ी बनानेके काममें न आया, पहले नाडीकी गति निर्णय करनेके लिए काम आता था, अनन्तर हिडजंस ने घड़ी की रचनामें उसका व्यवहार किया।

## पतनशाल वस्तुओंके गति-नियम का आविष्कार ।

आपने एक सवाल करने हैं, जराय दीजिये तो। एक दससेरा और एकसेरा वजन से कलकत्तेके मानूमेण्टके ऊपरसे दोनोंको एक साथ नीचे छोड़दे ता यतलाइये कौनसा पहले जमीन पर गिरेगा। यदि आपने गैलिलिओका जीवन-वृत्तान्त न पढ़ा होगा तो निश्चय ही कहेंगे कि दससेरा वजन एकसेरा वजनसे दसगुने पहले जमीनपर गिरेगा। गैलिलिओके पहले लोग ऐसा ही जानते थे। विख्यात प्राचीन दार्शनिक एरिस्टाटल (Aristotle) ने भी यही शिद्दा दी थी कि दससेरा वजन एकसेरा वजनसे दसगुना भारी होनेके कारण पहले जमीनपर गिरेगा। एरिस्टाटलने जरूर यह बात परीक्षा करके नहीं लिपी थी किन्तु जिस समय उन्होंने यह बात

कही थी, उस समय के लिए वह वेदवाक्य थी । गेलिलियो का कहना था कि नहीं, दोनों वजन एक साथ ही जमीनपर गिरेंगे । उस समयके विश्व पुरुषोंने गेलिलियोको पागल समझा और उनके इस मतके कारण तरह तरह से उनकी हँसी उड़ाई । एक दिन वे विश्वविद्यालयके सब अध्यापकोंको साथ ले पिनाके सुविख्यात लीनिटावर (Leaning tower) को पहुँचे । यह विशाल स्तम्भ आठमजिला ऊँचा है और एक ओर झुका हुआ है । वे एक पचाससेरा और एक आधसेरा वजन का गोला ले इस स्तम्भपर चढ़े और ऊपर पहुँचकर एक ही साथ उन दोनोंको जमीनकी ओर छोड़ दिया । सबने सोचा था कि इस कामसे गेलिलियो हास्यास्पद होंगे, किन्तु जब उन्होंने देखा कि दोनों गोले एक साथ ही जमीनपर धड़ाम से गिर पड़े तब वे मुद ही अवाक् हो रहे । उन्होंने दिनमें अपनी आँगोंसे स्पष्ट यह परीक्षा देखकर भी गेलिलियो की बातका विश्वास न किया । नाना प्रकारकी मनगढन्त बातोंसे अपनी भ्रान्त धारणा की ही पुष्टि की । अन्धविश्वास पत्थर की नाई ही अचल होता है । ज्ञानकी तेजधाराके बिना उसे हटाना कठिन होता है । यह बात समाज और वर्मसम्बन्धमें जिस प्रकार सत्य है, विज्ञान सम्बन्धमें भी उसी प्रकार सत्य है ।

दस सेर और एक सेर वजनकी चीज या चीजें क्यों जमीनपर एक साथ ही गिरती हैं, इसका मर्म पाठकोंको सहजमें ही बुझाया जा सकता है । मान लीजिये आपने एक सेर वजनके ग्यारह बल तैयार किये हैं और उन ग्यारह बलों को एक साथ ही एक जगह फँक दिया । अवश्य ही सब एक साथ ही जमीनपर गिरेंगे । इसके बाद उसमेंसे दस बल

को एक साथ एकत्र कर उसे और बाकी एक बलको एक साथ ही ऊपरसे छोड़ देनेपर वे क्यों एक साथ न गिरेंगे ? जिन दस बलोंको एक साथ छोड़ दिया था वे सब इस वक्त एकत्र कर दिये जाने से क्या दसगुना पहले गिरेंगे ? कभी नहीं । इस प्रकार कागजका एक टुकड़ा और एक रुपया भी साथही जमीनपर गिरेंगे । पर रुपया और कागज एक साथ छोड़नेसे कागज हवामें उड़ता रहेगा । यदि वायु-निष्कापन यन्त्र (air pump) से वहाकी हवा निकाल दी जाय तो रुपया और कागजका टुकड़ा ठीक एक साथ ही गिरेंगे । विज्ञान सांख्येवाले प्रत्येक त्त्रको कालेजमें यह परीक्षा दिखाई जाती है ।

गैलिलिओ पिसामें रहकर पतनशील वस्तुओं (falling bodies) के सम्बन्धमें और भी अनेक गवेषणायें करने लगे और अनेक नये सिद्धान्त आविष्कृत हुए । किन्तु वे जैसे ही जैसे नये नये सिद्धान्तोंका अविष्कार करने लगे वैसे ही वैसे उनके शत्रु उनपर सङ्ग्रहस्त होने लगे । वे तीन सालके लिए अध्यापक नियत किये गये थे, किन्तु तीन वर्ष भी न होने पाये थे कि उनको नोकरी छोड़ देनी पड़ी । इसी समय उनके पिता की मृत्यु हो गई । परिवारमें एक भाई और तीन बहनें थीं । उनकी आर्थिक अवस्था बड़ी ही शोचनीय हो गई । सोभाग्य से वेनिस की मन्त्रणासभाने उनका नाम मुनकर मन् १५८२ में उनको पदुया विश्वविद्यालयमें अङ्गशास्त्रका अध्यापक नियत किया । यहाँ उन्होंने १८ साल काम किया और इसी समयमें उन्होंने दूरबीक्षणयन्त्र (telescope) का आविष्कारकर उसकी सहायतासे ज्योतिषशास्त्रमें नवीनता ला दी ।



## दूरवीनका आविष्कार ।

गैलिलियो पदुयामें केवल दो वर्ष अध्यापक रहे थे । इन्हीं समय विज्ञानजगत्में एक लोमहर्षण घटनाका अभिनय हो गया । हम पहले ही लिख आये हैं कि पन्द्रहवीं सदीमें कोपर्निकसने प्रचार किया था कि पृथिवी चलती है । वह सूर्यकी परिक्रमा करती है और इसीसे सूर्योदय और सूर्यास्त होता है । उनके पूर्ववर्ती ज्योतिषियों और वाइबलका कहना था कि पृथिवी ही इस जगत्का केन्द्रस्थल है । चन्द्र, सूर्य, ग्रह, नक्षत्र सभी पृथिवीके चारों ओर घूमते हैं । कोपर्निकसने अपनी पुस्तक निकलनेके थोड़े ही समय बाद इस संसारसे कृच किया । नहीं तो वर्मशास्त्रके विरुद्ध आविष्कार करनेके कारण उनको निश्चय ही निर्यातन भोगना पड़ता । उनकी मृत्युके बाद विख्यात ज्योतिषी टाइको ब्राहीने उनके मतको पुष्ट किया था और इस कारण वह देशसे निकाल दिया गया था । टाइको ब्राही, कोपलर और गैलिलियोके समसामयिक गिओडानो ब्रूनो ( Giordano Bruno ) नामका एक तेजस्वी ईटलीवासी कोपर्निकसका मत खुलमखुला प्रचार करने लगा । वह स्पष्टवक्ता था । भय किसे कहते हैं, जानता न था । जब वाइबलके विरुद्ध मत प्रचार करनेके लिए उसे निषेध किया गया उस समय उसने जवाब दिया कि वाइबल मनुष्य को भगवानको, प्यारी है, और पवित्र जीवन बितानेकी शिक्षा देनेके लिए लिखी गई है, विद्वानके रहस्य निर्धारित करनेके लिए लिखी नहीं गई है ।

रोमन कैथलिक खीष्टान वर्मके प्रधान पुरोहित रोमके पोप होते थे । उस जमानेमें धर्मद्वेषियोंके विचारके लिए

इंक्विजिशन (Inquisition) नामका एक न्यायालय था। यहाँके न्यायाधीश उच्चपदस्थ धर्मप्रचारक थे। इसी न्यायालयमें धर्मद्वेषी घनोफा प्रचार हुआ। और उसे छ सालके लिए जेलकी सजा दी गई। फिर भी निभीकताके साथ अपने मतका पोषण करनेसे सन् १६०० की १२ वीं फरवरीको वह जलती आगमें जला दिया गया।

गेलिलिओ गुयागुस्थासे ही कोपर्निकसके मतके पोषक थे। इसी कारणसे घनोफी इस प्रकार गौचनीय मृत्यु होनेकी शरमे वे स्वयं प्रिचलित न हुए हों, यह मातम नहीं होता। गेलिलिओ कोपर्निकसके मतका समर्थन करनेके लिए बहुत दिनोंसे नये प्रमाण संग्रह कर रहे थे। उन्होंने अपने समसामयिक प्रसिद्ध ज्योतिषी केपलरको एक पत्रमें लिखा था कि—  
“मैंने प्रचलित सिद्धान्तके विरुद्ध अनेक युक्तियोंका संग्रह किया है, किन्तु उनको प्रकाशित करनेका साहस नहीं होता। कारण मुझे डर लग रहा है कि ऐसा होनेसे हमारे गुरु कोपर्निकस की सी जैसी मेरी भी दशा होगी। यद्यपि वे कितने ही मनुष्योंकी दृष्टिमें अपनी अशेष ख्याति कर गये हैं, किन्तु अधिकांश निर्गुण व्यक्तियोंके निकट उपहास और घृणाने पात्र हो रहे हैं।”

कोपर्निकसका मत बाइबलके मतके विरुद्ध था और इस लिए वे संगके निकट उपहास और घृणाने पात्र बने थे, यही एक कारण नहीं है। इसका प्रधान कारण मानव चरित्रका एक प्रधान गुण रहस्य है। कोपर्निकसके सैकड़ों वर्ष पहले, परिस्टाटल टलेमें, हिपार्कस प्रभृति प्राचीन दार्शनिक विरुद्ध शिवा दे गये हैं। वे ऋषिरूप थे। उनके मतको

भ्रममूलक सोचना भी महापाप है। कोपर्निकस और गेलिलिओ के समसामयिक परिदृष्ट यह समझ नहीं सके कि विज्ञान के विषयमें लोकविचार करने का अवसर नहीं। अमुकके कहने से सत्य सत्य नहीं है, बल्कि सत्य सत्य होने से ही सत्य है। वाग्भट्ट कहते हैं—

ऋषिप्रणीते प्रीतिश्चेन्मुक्त्वा चरुसुश्रुतौ ।

भेडाद्या किं न पठ्यन्ते तस्माद् ग्राह्यं सुभाषितम् ॥

यदि वे जानते होते तो इतना अनर्थ और रक्तपात न होता। स्वाधीन चिन्ता, विकाश, विस्तृति विज्ञानके प्राण है। यदि यह स्थिर हो जाय कि अमुक प्राचीन मत भ्रममूलक है तो विज्ञान उसे समूल उग्याड देगा ही। उसका जन्मदाता अमुक है, कहनेसे मुँह न ताकता रहेगा। विज्ञानकी प्रतिष्ठा सत्यके ऊपर है। उसके सेवक सत्यकी महिमासे द्रोत हो पृथिवीके अत्याचारको तुच्छ समझते हैं। इसीसे देखते हैं, कोपर्निकस, टाइको, ब्रूने, गेलिलिओ ने लोकलज्जा और उपहाससे न डरकर निर्भय चित्तसे विज्ञानकी महिमाकी घोषणा की थी।

किन्तु कोपर्निकसको हुए कई शताब्दियाँ बीत चुकी हैं, मसारने बहुत अभिज्ञता प्राप्त करली है तो भी इस समय इन प्राचीनोके प्रति अहेतुकी भक्ति नहीं गई है। उस समय जब चार्ल्स डारविनने मनुष्यके क्रम विवर्तनकी बातका प्रचार किया था उस समय अनेकोने उनको ईसाई धर्मका विरोधा कहा था। हमारे देशमें भी कितने ही पुरानी लकीरके फकीर हो रहे हैं। यदि कोई कहे कि “स्वर्णघटित मकरध्वज” पत्थर के कटोरेकी तरह एक अवास्तव पदार्थ है तो उसके कथनकी हँसी उडानेवाले कितनेही लोग खड़े हो जायगे। प्राचीनोके

प्रति सम्मान करेंगे, किन्तु प्राचीन होनेसे ही अमुक बात अध्वान्त है, यह स्वीकार न करेंगे । कोपर्निकस और गेलिलिओ का जीवनचरित पढ़नेसे यह शिक्षा मिल सकती है ।

पहले कहा गया है कि कोपर्निकसके मतको पुष्ट करनेके लिए गेलिलिओ प्रमाण संग्रह कर रहे थे । अतएव कोपर्निकस का मत अधिकतर अनुमानोपर निर्भर था । गेलिलिओ दूरबीन का आविष्कारकर उसका प्रत्यक्ष प्रमाण संग्रह कर सके थे । दूरबीनका आविष्कार कुछ विचित्र था । हालेण्डमें जानसन और लिपासँ नामके दो चश्मा बेचनेवाले थे । प्रवाद यह है कि जानसनके दो बच्चोंने एक दिन दो आसती काच लिये खेलते खेलते देखा कि दोनों काचोको समान रखनेसे सामनेके गिरजाका शिपर पास और उट्टा दिग्बाई देता है । उन्होंने यह आश्चर्य देव कर पितासे कहा । यह खबर पा जानसन और लिपासँने दोनों काचोंकी एक लकड़ीपर बिठा चश्मेकी दुकानमें रख दिया और उसे नया पिलौना बताने लगे । एक दिन मारकुइस स्पिनोला नामके एक सम्भ्रान्त व्यक्ति उस दुकान से उम पिलौनेको परीक्ष लाये और उसे युवराज मारिस दिखाया । जो हो इन चश्मा बेचनेवालोंके खिलौनेका अस्पष्ट सवाद गेलिलिओने सुना था । गेलिलिओ यह खबर सुन इतने प्रचलित हो पड़े कि दिन रात इसी विषयमें चिन्ता करने लगे । उन्होंने सोच कर निश्चय किया था कि जब इस पिलौने ने दूरके गिरजेका शिपर पास दिखाई देता है तो बहुत दूरवाले आकाशके नक्षत्र क्या इस यन्त्रकी सहायतासे पास न दिग्बाई देंगे ? यदि हो सके तो आकाशमार्गके जितने ही गुप्त रहस्य प्रकट हो जायगे, तो कितना अविदित जगत् प्रत्यक्ष

दियाई न देगा, चन्द्रमा, सूर्य और ग्रहनक्षत्रोंके सम्बन्धकी कितनी ही नई और अद्भुत बातें न मालूम हो जायगी। इस प्रकारकी धारणाने उनको एक वारगी चंचल कर दिया। वे शान्त न रह सके। उनके पास अर्गन बजानेका एक नल था। अनेक चेष्टाके बाद नलके एक सिरे में उन्नतोदर (Convex) लेंस और एक सिरेमें नतोदर (Concave) लेंस बिठा कर उसके द्वारा सोल्सुकनेत्रसे चारों ओर देखने लगे। उन्हें वही मिल गया, जिसे वे खोज रहे थे। उनसे दूर की चीजें बहुत पास और तीनगुना बड़ी दिखाई देने लगी। किन्तु इससे उपर्युक्त चश्मा बेचनेवालोके खिलानेकी तरह चीजें उल्टी न दिखाई देती थी। उस समय उनके आनन्दका ठिकाना न था। वास्तवमें ही कोई वैज्ञानिक आविष्कार हो जानेपर मन आनन्दसे कितना उछल पडता है, इसका अनुभव भुक्तभोगी के सिवा और कोई नहीं कर सकता। आनन्द से हँसने नाचने और थोड़ी देरके लिए बेहोश हो जानेकी बात सुनी जाती है। आर्किमिडिसके विषयमें कहा जाता है कि एक दिन जब वे स्नान घरमें स्नान कर रहे थे उसी समय एक कल्पित विषय की मीमांसा मनमें बैठ गई इससे वे इतने बेचैन हो गये कि नगे धड़न चलती सड़कसे "पा गया, पा गया" कहते दौड़ते हुए घर पहुँचे थे।

गैलिलिओ इस अद्भुत यन्त्रको ले जल्दी जल्दी वेनिश नगर गये और वहाँके सम्भान्त व्यक्तियोंको दिया दिखाकर उनको आश्चर्यचकित करने लगे। बुड्ढे भी लाठी टेकते टेकते ऊपर चढ़कर यन्त्रके द्वारा दूरकी जहाजें पास देखकर आनन्दित होने लगे। चारों ओर उनका नाम फैल गया।

‘विद्वान् सर्वत्र पूज्यते’—यथा राजद्वारमें क्या सड़कपर सर्वत्र ही उनका आदर होने लगा । अधिकारियोने उनकी तनखाह दूनी कर उनकी अध्यापकता आजीवन के लिए कर दी ।

इसके बाद वे एक ऐसा यन्त्र बनानेकी चेष्टा करने लगे, जिसके द्वारा आर भी अधिक दूरकी चीजें पास दिग्दर्शित कर सकें । खुद ही लेंस घिसकर उन्होंने और एक यन्त्र तैयार कर डाला । इस यन्त्रके द्वारा अब वे नित्य रात रात भर जगकर नीले अकाश के सौन्दर्य की परीक्षा करने लगे ।

‘विद्वान् भीखनेवाले प्रत्येक छात्रको ही गोलिलिथोके दूरवीन यन्त्रकी क्रिया मालूम है ।’ साधारण पाठकोंको उसके सम्बन्धमें स्थूल रूपसे यहाँ कुछ बताया जाता है । साधारण आतमी शीशा खनने ही देखा है । वह उन्नतोदर लेंस है । यदि आतसी शीशेके द्वारा सूर्यकी किरणें सयन की जायें तो सूर्यकी एक गोली सादी आकृति एक ओर गिनती है । वह उटती होती है । पासकी यह उल्टी आकृति उन्नतोदर लेंस से डेराने से उटती और उटती दिग्दर्शित पडती है । दूरवीनम एक उन्नतोदर और एक नतोदर लेंस लगानेसे सीधी आकृति दिखाई देती थी । चण्मा खँचनेवालो ने दोनों उन्नतोदर लेंस लगाये ये इमलिए आकृति उल्टी दिग्दर्शित देती थी । आज वृहत् से वृहत्तर दूरवीक्षण यन्त्रोंमें घूमती हुई ज्योनियाँ अनन्तसोरजमतु सृष्टि स्थितिलयके सम्बन्ध में अनेक अश्रुतपूर्व अचिन्तनीय बातें मनुष्यको प्रत्यक्ष दिखाई पडती हैं । इम दूरवीक्षण यन्त्रका आविष्कर्ता जिस देशम पैदा हुआ था उम देशके रत्नप्रसू होनेमें कोई सन्देह नहीं ।

## चन्द्र ।

गेलिलिओने स्वभावत ही चन्द्रमाकी ओर अपनी दूरबीन घुमाई । हाय कवियो, तुम्ही विज्ञानके प्रधान शत्रु हो । तुम स्त्रियों के सुन्दर मुखोंके साथ उसकी तुलना करते रहो, इस पर अपत्ति न करूँगा, किन्तु तुम कवि हो, नशेके भाँकेमें चन्द्रमाके मध्यस्थित पर्वतों, उपत्यकाको कलंरुका चिन्ह, बुढिये का चरखा आदिकी अजब कल्पनाकर विज्ञानका रास्ता एक वारगी रोक दिया है । तुमने लोगोंमें प्रचार किया है कि इन्द्र-धनुष, इन्द्र या रामका धनुष है । तुमने नक्षत्रोंको सुरसुन्दरिया गढ़कर चन्द्रमाको रोहनी आदि सत्ताईस सुरसुन्दरियोका बहुपत्नीक स्वामी बताया है । पुराण प्रभृति शास्त्रोंने तुम्हारे वाक्योंको अशान्त वैज्ञानिक व्याख्या समझकर ग्रहण कर लिया है । यह केवल भारतकी ही बात है यह बात नहीं । समग्र आदिम मनुष्य समाजमें इस प्रकार की कल्पनाका अभाव नहीं । इसीसे जब गेलिलिओने अपने यन्त्रसे देखा कि पृथिवी की तरह चन्द्रमामें भी पर्वत, उपत्यका, मैदान आदि हैं तब उन बातोंका किसीने विश्वास न किया । ऐसा भी कभी हो सकता है ? यह स्वर्गीय शान्तशीतल सुधामय चन्द्रचदन क्या कभी पर्वत आदि से परिपूर्ण हो सकता है ? उन्होंने फिर इन सब पहाड़ोंकी उँचाई भी नापी थी, कोई पाँच मील उँचा था, कोई सात मील उँचा था । अपराधोंकी सरया, अत्र भी पूरी नहीं हुई । उन्होंने प्रचार किया कि जैसे चन्द्रमा सूर्यरश्मि

प्रतिफलितकर किरण फैलाता है उसी प्रकार पृथिवी भी किरण फैलाती है । सभी तृतीया-चतुर्थीके चाँदमें देखते हैं, कि हँसिये की तरह चाँदके उज्ज्वल फलाके साथ चन्द्रमाका अपर अश अस्पष्ट दिखाई देता है । गैलिलिओने सोचा कि इस प्रकार दिखाई पडनेका और कोई कारण नहीं—चन्द्रमापर पृथिवीकी किरणें पडनेसे चन्द्रमामें पृथिवीकी ज्योत्स्ना दिखाई देती है । हम लोग जैसे पृथिवीसे चन्द्रमाको देखते हैं, उसी प्रकार चन्द्रमासे भी यदि वहाँ कोई देखे तो पृथिवी भी अलोकमय दिखाई पडती । केवल पृथिवी चन्द्रमासे अधिक प्रकाशमान और उससे सोलहगुना बड़ी दिखाई देती ।

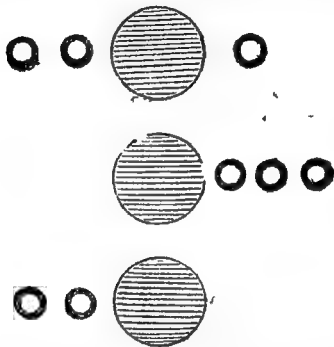
गैलिलिओके इन सब आविष्कारोंने उस समयके पण्डितोंमें कटे प्रायपर नेनका काम दिया है । कोपर्निकसके विरोधी कहते थे कि पृथिवी ग्रह नहीं हो सकती । कारण अन्यान्य ग्रहोंकी तरह उसमें किरण नहीं । गैलिलिओके पृथिवीमें किरणका आविष्कार करनेसे उनका यह अवलम्ब भी जाता रहा ।

गैलिलिओ अपनी दूरबीन आकाशकी और चारों ओर घुमाने लगे । चारों ओर नये नये तारोंका पता लगने लगा । सुनील नभमण्डलका मेखलास्वरूप 'छाया पथ' जोकि कविकल्पनासे स्वर्गीय देवाताओंका राजवर्त्म प्रसिद्ध हो रहा था गैलिलिओके यन्त्र की सहायता से छोटे छोटे असंख्य ताराओंका समष्टि प्रत्यक्ष हुआ । कोई, कोई तारा आँसोंसे पक दिग्गई वेते ये गैलिलिओके दूरबीनसे घे घे दे तारे दिखाई पडे ।



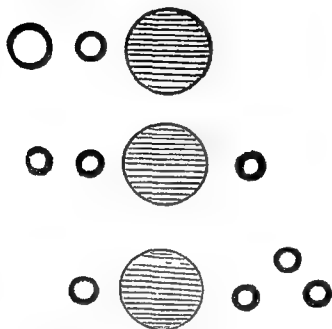
## बृहस्पतिका उपग्रह ।

१६१० ईसवीके जनवरी महीनेमें वे बृहस्पतिग्रह (Jupiter) को बड़े ध्यानसे देखने लगे । ७ वीं जनवरीको उन्होंने उसके पास तीन छोटे छोटे तारे देखे । उनमेंसे दो तारे बृहस्पतिमें



धात्रे और तीसरा दक्षिणमें था । दूसरी रातको देखा कि तीनों तारे उसके दक्षिण आ गये हैं । ६ वीं तारीखको आकाश में ब्राह्मन् या और इसलिए कुछ दिखाई न पडा । १० वीं तारीखको गेलिलियोने देखा कि दो तारे प्रकाशित हैं और दोनों ही बृहस्पतिकी बाईं ओर हैं । ११ वीं तारीखको भी वे दोनों तारे बृहस्पतिकी बाईं ओर ही थे, पर उनमेंसे एक बड़ा दिखाई देता था ।

बृहस्पतिग्रहके उपग्रहोंका आविष्कार ।



बृहस्पतिग्रहके उपग्रहोंका आविष्कार ।

१२ वीं तारीखको फिर तीन दिखाई पड़े, ७ वीं जनवरी की तरह दो बाईं ओर ओर एक दाहिनी ओर था। इसके दूसरे दिन गेलिलिओने इस प्रकार चार तारे देखे। इस तरह चार से अधिक तारे दिग्गई न पड़े। गेलिलिओने अब यह प्रचार किया कि जैसे पृथिवीके चारों ओर चन्द्रमा घूमता है उसी प्रकार बृहस्पति ग्रहके चारों ओर चार उपग्रह वा चन्द्रमा घूमते हैं। पृथिवी जैसे ग्रह है ओर उसके उपग्रह हैं, उसी प्रकार बृहस्पति भी एक ग्रह है ओर उसके उपग्रह हैं। यह

परीक्षित सच्ची बात फैलनेपर उस समयके विद्वानोंमें तुमुल आन्दोलन उपस्थित हुआ । यह भी-कभी हो सकता है ? अनेकों ने ही विश्वास नहीं किया । इस बातका विश्वास करनेसे वाइबलका उपदेश भूठा होता है; प्रचलित प्राचीन मत छोड़ना पडता है, पृथिवी ही इस जगत्का मूलधार है,—वे यह कैसे विश्वास करें कि पृथिवीकी तरह अन्ततः एक और ग्रह विद्यमान है ।

गेलिलिओने अपनी दूरबीनसे अपने आविष्कृत उपग्रहों का घूमना देखनेके लिए सबका आह्वान किया । किसी किसी ने अपनी आँखोंसे देखनेपर भी कहा कि यद्यपि दूरबीनसे पृथिवीकी चीजें ठीक दिखाई पडती हैं, तथापि उससे आकाश-मार्गका रहस्य नहीं प्रकट हो सकता । किसी किसीने देखना ही स्वीकार नहीं किया । इस प्रकारके एक-व्यक्तिकी मृत्यु होने पर गेलिलिओने रहस्य—छलसे कहा था—“मुझे आशा है, वे स्वर्ग जाते समय मार्गमें उनको देख गये होंगे ।”

### शुक्र ग्रहकी क्षय-वृद्धि ।

इन सब श्रुतपूर्व आविष्कारोंके बाद गेलिलिओके मनमें इन सुन्दर अनन्त ज्योतियोंकी स्थिति और गतिके रहस्यका उद्घाटन करनेकी वासना क्रमसे बलवती होने लगी । चारों ओरका अविश्वास उनको निरत्साहित न कर सका । बल्कि उनका उत्साह दुना बन गया । उनकी असाधारण प्रतिभा और मानसिक बल उनको अपने आरब्ध कार्योंको सुसम्पन्न करने के लिए समधिक प्रोत्साहित करने लगा । उन्होंने ओर एक परीक्षामूलक आविष्कारके द्वारा अपने शत्रुओंका आशा-

भरोसा नष्ट कर दिया। उन्होंने पहले ही शुक्र (Venus) की परीक्षा कर देखा था कि वह गोलाकार है। एक दिन उन्होंने विस्मयके साथ देखा कि वह तृतीया या चतुर्थीके चन्द्रमाके पतले फलककी नाँई दिखाई देता है। इसके बाद वे नित्य रात को शुक्रके परिवर्तनकी परीक्षा करने लगे। क्रमसे वह फलक की आकृतिसे पूर्णचन्द्रकी तरह गोली आकृतिका हो गया। उस समय उनके आनन्दका पार न रहा। इससे आपत्ति रहित यह प्रमाणित होता है कि शुक्र ग्रह भी पृथ्वीके साथ सूर्यके चारों ओर घूमता है।

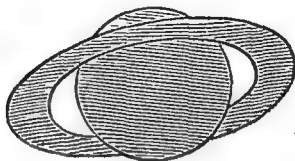
कोपर्निकस पहले ही भविष्य कह गये थे कि यदि मनुष्य की दृष्टिशक्ति अच्छी तरह बढ़ जाय तो दिखाई पड़ेगा कि शुक्र और मंगलग्रह चन्द्रमाकी तरह घटते-बढ़ते हैं। गेलिलिओ ने परीक्षाके द्वारा इस भविष्यवाणीको प्रमाणित किया। विरोधियोंने इस नये प्रमाणपर विश्वास नहीं किया, बल्कि गेलिलिओपर उनका क्रोध बढ़ने लगा। उन्होंने देखा कि यदि गेलिलिओका मत स्वीकार करना पडाने पृथिवीको अनन्त ज्योनियोंमें अत्यन्त छोटा मानना पड़ेगा। किन्तु बहुत समय से वे जानते आ रहे हैं कि पृथिवी ही जगत्का केन्द्रस्थल है, ये अगणित तारे रातमें पृथिवीको प्रकाश देने के लिए ही रचे गये हैं। इस नडे मतका परिवर्तन सहजमें ही कैसे हो सकता था ?

### शनिबलय (Saturn's Ring)

इसके बाद गेलिलिओने शनिग्रह की ओर अपना यन्त्र बुमाया। इन्होंने शीघ्रही आविष्कार कर डाला कि यह ग्रह

एक तारा मात्र नहीं है, उसके दोनों ओर और भी दो छोटे छोटे तारे हैं। पीछे जाना गया कि ये दोनो तारे नहीं, ये दोनों उस गोले चलयके केवल प्रान्त भाग हैं जो इस ग्रहके

शनिचलय



चारों ओर हैं । गेलिलिओका दूरवीक्षण यन्त्र बहुत उत्कृष्ट न था और इसलिए समग्र शनिचलय उनको न दिखाई पडा । १६५६ ईसवी में प्रसिद्ध ज्यातिषी हिउर्जेसने धृहत्तर दूरवीक्षण यन्त्रसे समग्र शनिचलयका आविष्कार किया ।

गेलिलिओ द्वारा देखा गया शनिचलय



ये सब अश्रुतपूर्व अचिन्तनीय आविष्कार गेलिलिओने एक वर्ष के भीतर ही कर डाले । इसी एक वर्ष में परोक्षामूलक ज्यातिषकी कैसी शीघ्र उन्नति हुई यह उपर्युक्त आविष्कार-वृत्तान्त पढने से अच्छी तरह समझ पड़ेगा । उनके विरोधियों के विश्वास न करनेपर भी बहुतसे छात्र उनके शिष्य बन गये ।

यूरोपमें सर्वत्र उनका आविष्कृत दूरबीक्षण यन्त्र तैयार होने लगा और विभिन्न देशोंके ज्योतिषी गेलिलिओका आविष्कार अपनी अपनी परीक्षाओंके द्वारा प्रमाणित करने लगे । क्या प्रबल जलसायनके स्रोतको घाल रोना सफती है ?

### सूर्य-ऊलङ्क (Sun-spots)

इसके बाद दूसरे साल सन् १६११ में गेलिलिओने सूर्य की ओर अपनी दूरबीन घुमाई । हाय ! हाय ! गेलिलिओ तुमने क्या किया ? जो सूर्य ऋषिकल्पनाके अनुसार देवताके आसनपर आसीन है, जो सात घोड़ोंके रथपर चढ़कर प्रातः काल पूर्व दिशामें उदित होकर प्रबल प्रतापपूर्वक रथके पहियोंके शब्द से नभोमण्डलका प्रतिध्वनितकर घूमते घूमते शामको अपने स्थानपर पहुँचता है, जिसकी पूजा, होम, तप, अत्यन्त प्राचीन युगसे अथ भी पृथिवीके नाना स्थानोंमें प्रचलित है, उसकी ही ओर अपने छोटे यन्त्रको घुमानेका साहस तुमने किया ? तुम्हारे विरोधी यदि तुम्हें एकबारगी मार न डालें तो हम लोग उनका अत्यन्त दयालु कह कर उनकी प्रशंसा ही करेंगे । गेलिलिओने परीक्षा करते करते सूर्यमें कितने ही दाग या कलङ्क (Dark-spots) देखे । हर चक्र ये दाग एरुसा नहीं रहते, कभी कभी कितने ही गुँथ कर एरु हो जाते हैं, कभी एरुसे भी अनेक हो जाते हैं । केवल इन दागोंका ही आविष्कार कर गेलिलिओ शान्त न हुए । उन्होंने देखा कि ये दाग क्रम क्रमसे लुप्त होकर फिर अट्ठाईस दिनके बाद दिखाई पड़ते हैं । इसके द्वारा उन्होंने सहज ही प्रमाणित किया कि अट्ठाईस दिनमें सूर्य अपने मेरुदण्डपर एक बार घूम आता है ।

## गैलिलिओका विचार ।

अबतक हमने गैलिलिओके वैज्ञानिक आविष्कारोंका वृत्तान्त लिख कर आनन्द उठाया है । अब गैलिलिओके दुःखपूर्ण जीवन-वृत्तान्तका परिचय दे आँसूभरी आँखोंके साथ उनकी पुरायमय स्मृतिसे विदा लेना होगा ।

१६१० ईसवी तक, अर्थात् अट्टारह वर्षतक वे पदुयामें थे । यहीं उन्होंने दूरचीनका, चन्द्रमण्डलमें पर्वतोंके होने का, वृहस्पति ग्रहके उपग्रहोंका, आविष्कार किया । क्रमसे इन सब गवेषणाओंमें दिन रात उनका मतिष्क और मन इतना व्यस्त रहने लगा कि विश्वविद्यालयमें बकृता देनेमें उनका मन न जुटने लगा । इस समय वे यही चिन्ता करने लगे कि अपना सारा वक्त विज्ञानकी सेवामें कैसे लगा सकें । इसी समय उनके ही शिष्य और घन्धु टास्कानीके प्राण्ड ड्यूक कास्मो द्वितीय (Cosmo II) ने अपनी राजधानी फ्लारेन्समें आनेके लिए उन्हें बुला भेजा । गैलिलिओका जन्मस्थान पिसा नगर था जो फ्लारेन्सके बहुत सन्निकट और राजधानीके अन्तर्गत था । इसलिए उन्होंने इस निमन्त्रणको सादर स्वीकार किया । किन्तु फ्लारेन्स जाना उनके लिए चाहे कैसा ही सुविधाजनक क्यों न रहा हो, पर पदुया नगर छोड़कर उन्होंने बड़ी भूल की । कारण टास्कानी रोमन कैथलिक धर्मके एकछत्र राजा पोपकी क्षमताके अधीन था । इधर वेनिस राज्य प्रजातन्त्र द्वारा शासित था और पोपकी क्षमताके विरुद्ध था । पदुया नगर इस वेनिस राज्यके अन्तर्गत था, और इस लिए वे माताकी गोदमें किलरूते हुए बच्चेकी तरह

निरापद थे। पटुया छोड़नेके बादसे ही वे पोप की क्षमता के अधीन हो गये। उनके वन्धुबान्धवोंने बहुत कुछ उपरोध-अनुरोध किया, किन्तु पटुयामें रहना उन्होंने किसी तरह भी मजूर न किया। “नियत केन बाध्यते” ?

फ्लारेन्स जाकर गेलिलिओने पहले पहल बहुत शान्ति पाई। उनकी ख्याति युरोपमें चारों ओर फैल गई, राजद्वारमें उनके सम्मानकी सीमा न थी। रुपये-पैसेकी भी कमी न थी। यहाँ छात्रोंके लिए चकृता न देनी पड़ती थी। वे जो चाहते थे वही हुआ।

किन्तु क्रमशः उनके विरोधी उनके मतोंकी ओर पोपकी दृष्टि आकर्षित करनेकी चेष्टा करने लगे। अब गेलिलिओ पटुयामें नहीं थे, इसलिए उनके सम्वन्धके प्रश्न फ्लारेन्ससे रोम अनायास ही पहुँचने लगे। पोपसे यह बात कही गई कि वे अपने मतको पुष्टकर ईसाई धर्मके विरुद्ध काम करने हैं। अन्त में १६१५ ईसवीमें पोप पचम पालने उनको रोम जाकर अपने कार्य पोपको दिखाने के लिए आदेश दिया। वे रोम जाने के लिए तैयार होने लगे, दूरवीन यन्त्र आदि भी साथ ले लिये। रोम पहुँचकर अपने यन्त्रोंके द्वारा सबको ग्रह-उपग्रहादि दिखाने लगे। एक दिन स्वयं पोपसे मिलकर एक घटा शर्तालापकर उनको अपने आधिपत्य समझा दिये। पोपने उन पर किसी प्रकारका असन्तोष प्रकट न किया। गेलिलिओने खयाल किया कि अब उनका सौभाग्यसूर्य चमका। वे और भी कुछ समय रोममें रहकर सबको अपना मत समझानेकी चेष्टा करने लगे। इसमें उनके विरोधी अनेक उच्चपदस्थ धर्मयाज्ञक धीरे धीरे उन



पर खड़बहस्त हो गये । अब पोपको इस प्रश्नकी भीमांसा करनेके लिए दवाने लगे कि कोपर्निकसका मत बाइबलके विरुद्ध है या नहीं । इस प्रश्नकी भीमांसा जाननेके लिए गेलिलिओ रोममें विलम्ब करने लगे । वे जानते न थे कि उनका यहाँ रहना अब असह्य हो उठा है । वे अपने नये मत के द्वारा ऐसे अनुप्राणित हो उठे थे कि वे यह समझ न सके कि उनके लिए कौन सा मार्ग श्रेयस्कर है । अन्तमें निश्चित हुआ कि कोपर्निकसका मत बाइबलके विरुद्ध है । कोपर्निकस और केपलरके ग्रन्थोंका प्रचार बन्द करनेके लिए आज्ञा हुई । गेलिलिओकी आज्ञा हुई कि वे पृथिवीकी सचलता न समझाने पायेंगे । गेलिलिओ भग्न हृदय हो प्लारिन्स लौट आये । वे आरम्भमें धर्मद्वेषी न थे । अपना मत बाइबलके किसी अंशके विरुद्ध होनेसे स्वयं भी डुली थे, किन्तु सत्यका परित्याग कैसे करें ?

जो हो, गेलिलिओ रोमसे वापस आकर बहुत कुछ शान्तिके साथ समय बिता रहे थे । १६२३ ईसवीमें पुराने पोपने इहलीला सवरण की । कार्डिनल वारवेरिना उन्हींके एक बन्धु सत्तम आर्वानके नामसे पोपके पदपर अभिषिक्त हुए । यह देखकर गेलिलिओ बहुत कुछ निश्चिन्त हुए और उन्होंने ऐसी आशा भी की कि उनके सम्बन्धमें पूर्व पोपकी आज्ञा उठती जायगी । अपने बन्धुकी पदोन्नतिपर आनन्द प्रकट करनेके लिए वे रोम गये । वहाँ नए पोपकी आज्ञासे बहुत सन्तुष्ट हो अपने घर लौटे ।

सन १६३२ में नये पोपके अनुग्रहपर निर्भर हो उन्होंने "टालेमी और कोपर्निकसके ज्योतिषसम्बन्धकी





३—घरके भीतर ले जाकर निर्यातनोपयोगी यन्त्र दिखाना ।

४—कपडे आदि खुलाकर अपराधीको निर्यातनयन्त्रसे बाँध देना ।

५—निर्यातन-क्रिया

इस प्रकार निर्यातन क्रिया के बाद भी यदि अपराधी अपना अपराध न स्वीकार करे और अनुत्स न हो तो निम्नलिखित चरम दण्ड उसे दिया जाता था ।

(६) कई घण्टों के लिए कैद रखना ।

(७) आगमें जीते जी जला देना ।

२१वाँ जूनको गेलिलिओ इस भयानक विचारालयके समक्ष उपस्थित हुए और २४ वाँ तारीखको इस स्थानसे बाहर निकले । इस विचारके समय जनसाधारण न जाने पाते थे और अपराधीको भी सब बातें गुप्त रखनेकी प्रतिज्ञा करनी पड़ती थी । विचारालयके कागज पत्र भी लोगोंको न दिखाये जाते थे । इसी लिए ये तीन दिन गेलिलिओको प्रकृत निर्यातन सहना पड़ा था या नहीं यह जाननेका कोई उपाय नहीं । आशा है, विचारकोंने इस पुण्यश्लोक वैज्ञानिकश्रेष्ठ बुद्धको निर्यातनकी आज्ञा दे अपनी रसना कलङ्कित नहीं की । इसी समय दायण दुश्चिन्तासे उनका शरीर और मन एकबारगी भग्न हो गया फिर भी उनकी स्नेहमयी कन्या वश्यता स्वीकार करनेके लिए बार बार अनुरोधपूर्वक सन्देश भेजने लगी । नाना कारणोंसे गेलिलिओ और अधिक यन्त्रणा न सह सकने पर विचारकोंसे कहा — “आपलोग मुझे जो कहनेके लिए

आज्ञा देंगे मैं वही कहने के लिए तैयार हूँ । ” तब विचारकों ने उनके लिए निम्न लिखित आज्ञा दी ।

(१) गेलिलिओने पृथिवीकी सचलताके सम्बन्ध में जिस मत और विश्वासका प्रचार किया है उनको उसका प्रत्याहार करना होगा ।

(२) यावज्जीवन नामके लिए कैद रहना पड़ेगा ।

(३) सात अनुतापसूचक प्रार्थना सगीतोंकी आवृत्ति प्रति सप्ताह करनी होगी ।

फार्डिनल नामके इस उच्च उपाधिधारी धर्मयाजक विचारपति थे । उनमेंसे तीनने विचारालयकी रायपर दस्तखत करना कबूल नहीं किया । शेष सातमी कलङ्कित लेखनीका हस्ताक्षर अब भी उस विचारपत्रपर मौजूद है । गेलिलिओ इस प्रकार पकड़े जानेपर घाइबलको छूकर शपथ करनेके लिए बाध्य हुए । “ सूर्य जगतका केन्द्रस्थल है और पृथिवी सचला है यह बिलकुल असत्य है । इस विषयमें अबतक जो विश्वास और धारणा थी वह सम्पूर्ण असत्य और धर्मशास्त्र के विरुद्ध है । मैं प्रतिज्ञा करता हूँ कि भविष्यमें लिखकर या बोलकर किसी तरह इस असत्यका प्रचार न करूँगा । ” बहुतसे लोग कहेंगे कि गेलिलिओको इस तरहकी भूठी प्रतिज्ञाकर अपनी रसनाको कलङ्कित करना उचित न था, यदि धुनोकी तरह जलती आगमें आत्मसमर्पण करना ही अच्छा होता । उनसे मेरा यह अनुरोध है कि वे इस इतभाग्य वृद्धकी उम्र और उस समयकी शारीरिक और मानसिक दुर्बलताकी विवेचनाकर जरा करुणाकी आँखोंने उनकी

और देखें, और जो धर्मके नामपर मृत्युकी भीषण मूर्तिक भय दिखा सत्यको बलपूर्वक छिपाना चाहते थे उन सबके यादकर बद् दुआ दें ।

कहा जाता है कि इस प्रतिज्ञापत्रको पढ़नेके बाद गेलिलिओने उसी जगह अपने एक बन्धुसे चुपकेचुपके कहा था — “ फिर भी पृथिवी सचल है । ” किन्तु यह किम्बदन्त सच नहीं जान पड़ती । क्योंकि इस विचारालयमें और कोई व्यक्ति न जाने पाता था ।

गेलिलिओका यह प्रतिज्ञापत्र विश्वविद्यालयके छात्रोंको पढ़कर सुनानेके लिए भेजा गया । गेलिलिओकी उस वक्तकी भीषण मानसिक अवस्थाका चित्र चित्रकारके लेखनी अङ्कित नहीं कर सकती । उनका हृदय लज्जा, रोष, क्षोभ अपमानसे एकबारगी भग्न हो गया था । वे रोममें कुछ दिन रखे जाकर सीनानामक स्थानको भेजे गये । वहाँसे उनका अपने देहाती घरको, आरसेत्री नामक स्थानको, जानेकी प्राज्ञा मिली । यहाँ उनकी स्नेहमयी कन्या उनकी सुश्रूषा करने लगी । किन्तु विधाताने गेलिलिओको बुढापेमें कन्याका शोक भी सहाया । छ दिन भी बीतने न पाया था कि उनकी स्नेहमयी कन्या वृद्ध पिताकी गोदमें सिर रखकर अनन्त निद्राके बशीभूत हो गई ।

अपमानित भग्नहृदय जराग्रस्त गेलिलिओका दिल फिर भी कामसे न मुडा । अवरुद्ध अवस्थामें ही उन्होंने गतिशील द्रव्यकी गति सम्बन्धी तीन नियम (Laws of motion) स्पष्ट और ठीक तौरसे लिख कर एक पुस्तक लिख डाली ।

इस दृष्टिसे यह ग्रन्थ ही उनका श्रेष्ठ वैज्ञानिक ग्रन्थ है। युवावस्थामें उन्होंने पेण्डुलमके समगतित्व और पतनशील द्रव्योंके गति सम्बन्धी नियमों (Laws of falling bodies) का आविष्कार किया था और अब गतिशील द्रव्योंकी गतिके नियमोंका आविष्कार कर वे गतिविज्ञान (dynamics) का जन्म दे गये। यद्यपि यही शेषके नियम इकूलेण्डके सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिक आरूपणके आविष्कर्ता निउटन के द्वारा सम्यक् रूप से आलोचित हो कर उनके नामसे ही प्रचलित हैं किन्तु यह गेलिलिओके इस ग्रन्थसे लिया गया है इसमें सन्देह नहीं। इस अमूल्य ग्रन्थको स्वयं प्रकाशित करनेके लिए गेलिलिओको साहस नहीं हुआ। उनके किम्बी छात्रने उसे हालेण्ड ले जाकर छिपे तारसे प्रकाशित किया। गेलिलिओ केवल परीक्षा-मूलक ज्योतिषके ही जन्मदाता नहीं, वे गतिविज्ञानके भी प्रतिष्ठाता हैं, इसका पता इस ग्रन्थ से लगता है।

विधाता महापुरुषकी परीक्षा विपद्के समय हीं करते हैं। इसीसे देखते हैं भगवानने भक्तगालक ध्रुवकी विमाताके निर्यातनके समय परीक्षा ली, प्रह्लादकी भक्ति त्रिप पीनेमें, आगमें जलानमें, समुद्रमें फेरनेमें, आदि यावतीय विपद्के समय अद्रष्ट रहनी हे या नहीं इसकी बार बार परीक्षा ली। मालूम होता है गेलिलिओकी परीक्षा अब भी समाप्त नहीं हुई, इसीसे उन्होंने गेलिलिओकी दृष्टिशक्ति भी छीन ली। पहले एक आँख फूल उठी। अनन्तर उसकी दृष्टिशक्ति चली गई। अन्तमें दोनों आँखासे अन्त्रे हो गये। इस समय वे निश्चय ही स्वर्गीय कवि रजनीकान्तकी मर्मस्पर्शा भाषामें भगवानसे मन ही मन प्रार्थना करते थे — “आमाय सकल रकमे गर्व्य करेछो गर्व करिते चूर।”

उन्होंने इसी समय अपने एक बन्धुको लिखा :  
 “तुम्हारा प्रियबन्धु इस समय विलकुल अन्धा हो रहा है ।  
 से यह चराचर विश्व, यह अनन्त नभोमण्डल, जिसके सम्बन्ध  
 का ज्ञान मैं अपने अश्रुतपूर्व आविष्कारोके द्वारा शतसंख्य  
 गुण बढ़ा सका हूँ, मेरे निकट परब्रह्मगी अदृश्य है । यही  
 भगवानकी इच्छा है तब मैं भी इससे सन्तुष्ट हूँ । ” इसी अ  
 अवस्थामें उनका शिष्य उनकी सेवा करते थे । इङ्गलैण्ड  
 महाकवि मिल्टनने भ्रमण करनेके लिए इटली आकर इस  
 समय गेलिलियोसे भेट की । उस समय उनकी अवस्था केवल  
 उनतीस वर्ष की थी । वृद्धावस्थामें जब वे भी अपनी अ  
 कविताओं को लिखने के लिए अपनी कन्याओंको कहते  
 तब निश्चय ही इटलीके इस ऋषिकल्प अन्ध वैज्ञानिक  
 चित्र उनके दृष्टि पर अङ्कित होता था ।

अन्तमें उनकी मुक्तिके दिन दिखाई पड़े । अठहत्तर  
 की उम्रमें सन् १६४२ की म्वी जनवरीको उनका अ  
 आत्मा नश्वरदेहको छोड़कर स्वर्ग सिधारा । गेलिलियो  
 मृत्युकी शीतल गोदमें विश्राम पाकर जीवनकी सब ज्वा  
 यन्त्रणासे मुक्त हुए । मृत्युके बाद भी उनके घेरियाने  
 पर कृपाकटाक्ष न किया । पहले उन लोगोंने उनका पृथिव्य  
 यथारीतिसे समादार न होने देनेकी चेष्टा की । उसमें अ  
 कार्य होकर उनका स्मारकस्तम्भ बनवानेका घोरतर चिरं  
 किया । ये अदूरदर्शा मूर्ख समझ नहीं सके कि वे अपने हाथ  
 ही अश्रुतपूर्व वैज्ञानिक आविष्कारोके द्वारा ऐसा अतुलन  
 अनिन्ग्रमुन्दर स्मारकस्तम्भ बढ़ा कर गये हैं कि जिस  
 ज्योतिसे चिरदिन दिग्दिगन्त प्रकाशित होता रहेगा ।

# तीसरा परिच्छेद

## लेवोसिये ।

एक फरासीसी रासायनिक कह गया है—“रसायनशास्त्र फरासीदेशीय शास्त्र है। उसके जन्मदाता अमरकीर्तिसम्पन्न लेवोसिये हैं। यह उक्ति अत्युक्ति अथवा स्वदेशहितैषणाप्रेरित नहीं। असलमें ही यदि नव्यरसायनका जन्मदाता कोई रहा जा सकता है तो निसन्देह वह फरासीसीदेशके प्रसिद्ध पंडित लेवोसिये हैं। प्राचीन रसायन-जगत्में उन्होंने जो विषय पेदा किया था, जिस तरह भ्रान्त धारणको हटा कर सत्यका प्रकाश फैला समग्र यूरोपके वैज्ञानिक समाजको नवीन मार्ग दिगलगाया था उससे उनको नव्यरसायनका जन्मदाता कहे बिना नहीं रहा जाता। वडेही आक्षेपकी बात तो यह है कि इन महापुरुषको उन्मत्त फरासी विषयके समय अफालमें ही प्राणदण्ड दे दिया गया। उसी समय एक दर्शकने कहा था—“इस प्रकार के एक मनुष्यका मस्तक फाटनेमें एक मुहूर्त्त भी नहीं लगा, पर इस प्रकारका मस्तक सौ वर्षमें भी पेदा होगा या नहीं, यह सन्देहकी बात है।

पेटन लोरा लेवोसिये (Antion Laurent Lavoisier) का जन्म १७४३ ईसवीके २६ अगस्तको फ्रांसके सुप्रसिद्ध राजधानी पेरिस नगरमें हुआ था। इङ्ग्लैण्डके सर्वश्रेष्ठ वैज्ञानिक गणितशास्त्रवेत्ता विश्वाकर्षणके आविष्कर्त्ता निउटन



के ठीक एक सौ वर्ष बाद लेवोसियेका जन्म हुआ । पाँच वर्ष की अवस्थामें ही उनको मातृवियोग सहना पड़ा । उनके पिता धनाल्भ थे । उन्होंने पुत्रको शिक्षा देनेमें कोई त्रुटि न करी यहाँ यह कह देना आवश्यक है कि अनेक वैज्ञानिक महापुरुष बाल्यकालमें ऐसे सौभाग्यशाली न थे, अनेकोंको अर्थाभावा कारण विद्याशिक्षाकी सुविधा प्राप्त न हुई थी । अनन्तर अपनी ही साधनाके बलसे वैज्ञानिक गवेषणायें कर आगे बढ़े हो गये हैं । लेवोसियेने प्रसिद्ध गणितशास्त्रज्ञके पास गणितशास्त्र, उद्भिदविद्या और प्राचीन रसायनशास्त्र सीखा था । रसायनाध्यापक प्रसिद्ध राउलके अध्यापनसे लेवोसियेने दृष्टि रसायनशास्त्रकी ओर आकर्षित हुई । अध्यापक राउलके अध्यापन पद्धति समग्र फ्रांसमें प्रसिद्ध थी और लेवोसियेने समसामयिक अनेक प्रसिद्ध रासायनिक उनके शिष्य थे । लेवोसियेके पिताकी इच्छा पुत्रको कानून पढाने की थी । २१ वर्षकी अवस्थामें लेवोसियेने कानूनकी परीक्षा पास कर ली । किन्तु विज्ञान सीखनेकी ओर उनका स्वाभाविक आकर्षण था । इसलिये उन्होंने आईन व्यवसायकी वासना त्यागकर विज्ञान चर्चामें जीवन उत्सर्ग करना सिर किया ।

इसी समयसे उनकी रासायनिक गवेषणाओंका आरम्भ हुआ । याईस वर्षकी अवस्थामें उन्होंने अपना पहला प्रबन्ध लिखा । इसके बाद दसरे वर्ष उन्होंने "बड़े नगरकी आलोकिक करनेका उपाय" नामका एक प्रबन्ध लिख करारी पत्रिकाके वैज्ञानिक परिपदसे एक स्वर्णपदक प्राप्त किया और इस वर्ष उक्त परिपदके सभ्य निर्वाचित हुए ।

फ्रांसदेशमें ज्योनिष, भूविद्या, रसायन आदि शास्त्रोंके प्रसिद्ध पंडित ही इस परिपदके सभ्य थे । उनके ससभ्य

पढ़नेसे युवक लेवोसियेका आग्रह मौलिक अनुसंधानकी ओर बहुत बढ़ गया । मौलिक गवेषणाकी प्रवृत्ति ठीक सफ़ामक व्याधिकी तरह काम करती है । जैसे कोई सफ़ामक व्याधि एक शरीरसे दूसरे शरीरमें पहुँच जाती है, उसी तरह ससर्ग के गुणसे नयागत साधककी साधना प्रवृत्ति स्वतः ही उत्तेजित हो उठती है । इस आकाक्षाने जिसके हृदयमें एक बार स्थान पाया है, वे अनन्यकर्मा हो गवेषणा कार्यमें प्रवृत्त हुए बिना न रह सके । इसी कारण देखा जाता है कि एक ओर बड़ी ऊँची ऊँची उपाधि वारण करनेवाले युवक इस प्रकार की आकाक्षासे अनुप्राणित न हो सकनेके कारण साधनाके मन्दिरसे विदा हो गये ह, दूसरी ओर अनेक भाग्यवान युवक अल्पशिक्षित होनेपर भी ससर्गगुणसे ज्ञानार्जनकी अतृप्त आकाक्षासे व्याकुल हो साधनाके पथकी ओर अग्रसर हुए ह ।

फरासीसी एकाडेमीके सभ्य हर माल नाना विषयोका विवरण प्रकाशित करते थे । लेवोसियेकी असामान्य प्रतिभा और नाना शास्त्रोंमें पारदर्शिता देख कर एकाडेमीके अधिकारियों ने उनपर ही सब विवरणोंके प्रकाशित करनेका भार रच दिया । उन्होंने कई वर्षोंमें भिन्न भिन्न विषयोपर दो सौ विवरण लिखे हैं । इस प्रकारने फरासीसी एकाडेमीसे उनका सम्बन्ध स्थापित हुआ । इस सम्बन्धकी उन्होंने आजीवन रक्षाकी । घोर फरासीसी विप्लवके समय जब सब विद्वत् समाज बन्द करनेका प्रस्ताव चल रहा था उस समय भी उन्होंने एकाडेमीकी पृथक् रक्षा करनेकी चेष्टा की थी, अपने मनसे प्राचीन जराजीर्ण वैज्ञानिकोंको मासिक वृत्ति देकर एकाडेमीमें उचा रक्खा था । अन्तमें

उनकी सब चेष्टा व्यर्थ गई । उनके जीतेजी ही राजाशासे फ्रासीसी एकाडेमीका अस्तित्व उठ गया ।

लेवोसियेको रुपये पैसेकी कमी न थी । माताकी मृत्युके बाद वे बहुत बड़ी सम्पत्तिके अधिकारी हो गये थे । इस कारण सबने आशा की थी कि वे रुपया कमानेकी चेष्टामें न उलझकर अनन्यमनसे वैज्ञानिक गवेषणामें जुड़े रहेंगे । किन्तु भवितव्यताने यह न होने दिया । ज्योंही उन्होंने विज्ञानके मन्दिर में एक पाँव रखवा त्योंही उनका दूसरा पाँव फ्रांसीसी लकड़ीकी पहली सीढी पर जा पडा । वे फरमिये जनरल (Fermier General) हुए । उस समय फ्रांसमें जो लोग राजत्व और वाणिज्य-शुल्क-संग्रह करते थे वे फरमिये जनरल कहे जाते थे । वे कुछ तालुकोंका इजारा ले लेते थे और सरकार को छ वर्षका राजत्व एवं वाणिज्य-शुल्क पेशगी देते थे । निर्दिष्ट राजस्वके सिवा और भी कुछ रुपया राजा और राजकर्मचारियोंको भेट करना पडता था । फल यह होता था कि दरिद्र प्रजापर यथेष्ट अत्याचार हुआ करता था । अत्याचार उत्पीड़न से तग आकर प्रजा सरकारसे फरयाद करती थी, पर इसाफ न होता था । बलिक निर्दिष्ट राजस्व न दे सकनेपर सजा दी जाती थी । प्रजा फ्रासीसी देशमें सर्वत्र ही इस प्रथाको मार्मिक घृणाकी दृष्टिसे देखती थी । इनमें सद्ब्यक्ति भी थे । लेवोसियेने जमींदारीका भार ग्रहणकर इलाकेमें सुशुद्धता और सुविचार का बन्दोबस्त किया, और वैज्ञानिक कृषि प्रणाली प्रवर्तित की । और और देशोंसे भेड-बकरियाँ लाकर पशुओंकी संख्या बढ़ाने लगे । किन्तु उनको भी उत्पीड़ित जनसाधारणने घृणाकी दृष्टिसे देखा ।

लेवोसियेका जीवन दो प्रकारके कार्योंमें बीता—वा प्रथम विज्ञानसेवा, द्वितीय देशसेवा। देशके नाना मंगलमय कार्योंके वे श्रगुवा थे, राजकीय विविध कार्योंमें वे राजाकी सहायता करते थे। विशेषतः वे एक बक सरकारी चारुद्रखानेके अध्यक्ष थे, और उन्होंने चारुद्र और तत्संज्ञान्त अन्य द्रव्योंके तैयार करनेकी प्रणालीकी उन्नति की थी। यदि वे अनन्यमनसे विज्ञानकी सेवा करते, अपनी समग्रशक्ति विज्ञानकी सेवामें लगाते, तो वे रसायनशास्त्रकी नहीं मालूम कितनी उन्नति कर सकते। जब वे चारों ओरसे विपत्तिसे घिर गये तब उन्होंने राजनीतिके कोटाहलपूर्ण कर्मक्षेत्रसे विदा ले विज्ञानागारके चिरशीतल श्यामल स्निग्ध छायामें सम्पूर्ण रूपसे आश्रय ग्रहण करनेका एकान्त आग्रह दिखाया था। किन्तु उनके शत्रुओंने उनका पीछा न छोड़ा।

सन् १७६४ ईसवीके मई महीने में उनपर और ओर भी सत्ताईस फरमिये, जनरलोंपर राजस्व का जानेका अभियोग लगा। लेवोसिये जिन जिन अपराधोंके कारण राजद्वारमें अभियुक्त हुए थे उनमें तमाखूमें जल और अस्वास्थ्यकर पदार्थ मिलानेका अपराध अन्यतम था। जिस भीषण राष्ट्रविसयके समय पिता पुत्रको भूल गया था, भाई भाईका सिर काटनेमें जरा भी कुठित न हुआ था, उस समयमें तमाखूमें जल मिला देना यदि अपराधमें गिना गया तो इसमें विचिन्ता क्या है? विचारपति काफिनाल इन श्रद्धाईस हतभाग्योंका निचार कर रहे थे। उसी समय उनके वैज्ञानिक गवेषणाओं और देशहितकर कार्योंके कारण उनको मुक्त करनेके लिए बहुतसे गण्यमान्य लोगोंके हस्ताक्षरसे एक प्रार्थनापत्र विचार-

पतिके समक्ष पेश हुआ । उनकी ओरसे उनके वकीलने जो अर्जी पेशकी थी उसमें लेवोसियेने अपनी श्रांरभ की हुई एक वैज्ञानिक गवेषणाको पूर्ण करनेके लिए समय प्रदान करनेकी प्रार्थना की थी । कफिनालने उन सब प्रार्थनापत्रोंकी ओर कुछ भी ध्यान न देकर कहा था—‘ फरासीसी साधारणतन्त्रमें वैज्ञानिककी जरूरत नहीं, न्यायविचार होना ही यथेष्ट है । इन अट्टाईस हतभाग्यों को प्राणदंडकी सजा देनेकी उनको इतनी फिक्र थी कि वे जल्दी जल्दीमें जूरियों की राय लिखना भी भूल गये थे । भवितव्य बड़ा प्रबल होता है । कई महीनोंके बाद काफिनाल अभियुक्त हुए और अपने धमके कारण जूरियों की राय न लेने से ही उनको प्राणदंडकी सजा हुई । दूसरे दिन ये अट्टाईस जन बध्यभूमिपर लाये गये । लेवोसियेने अपने ससुरका सिर कटते देखा । उन सबने ऐसी स्थिरता और गभीरतासे दण्ड ग्रहण किया कि उपस्थित जनता देखकर चकरा गई । उमने कोई भी अपमानसूचक वाक्य नहीं सुना ।

इस प्रकार ५१ वर्षकी अवस्थामें आधुनिक रसायनके जन्मदाता लेवोसियेने श्रांतकोंको अपना प्राण समर्पित किया । उनकी अकाल-मृत्युसे समग्र यूरोपका विद्वत्समाज लज्जित, क्षुब्ध और दुःखित हुआ था । कुछ दिन बाद रोरेस्फियारके पतनसे फरासीसी देश के जनसाधारण अपनी भूल समझ सके । दूसरे वर्ष लेवोसियेकी पुण्यहतिक्षा सम्मान करनेके लिए सरकारकी ओरसे बड़े आयोजनके साथ उनकी अन्त्येष्टि क्रिया हुई थी । लेवोसियेकी मृत्युके पीछे उनकी पत्नीने

फाउण्ट रमफर्ड नामके एक दूसरे प्रसिद्ध वेज्ञानिकसे विवाह कर लिया ।

लेवोसियेने नवीन रसायनशास्त्रकी सृष्टि कैसे की थी, इसको अच्छी तरह समझनेके लिए, उस समयकी रसायनशास्त्र की अवस्था बताना और उनके समसामयिक अन्य रासायनिकों के कार्यों की आलोचना करना आवश्यक है । यूरोपमें ग्रीक और अरब विज्ञानके जन्मदाता कहे जाते हैं । भारतके अतीत गौरवके जमानेमें हिन्दू-आचार्य विज्ञानके जिन सब तथ्योंका आविष्कार कर गये हे उनका परिचय सभ्य जगत् क्रमश पाता जा रहा है । इस विषयमें अनुसंधानके लिए अब भी बहुत क्षेत्र पडा है । इस अनुसंधानका शुरुभार अबतक पाश्चात्य परिदत्तापर था, वह भार कमसे हम लोगोंपर आ पडा है । इस परिवर्तनका फल घुरा नहीं, अच्छा ही हो रहा है । कारण पाश्चात्य परिदत्त इस विषयमें चाहे कैसे ही व्युत्पन्न क्यों न हों, पर वे भारतवर्षकी भाषा और आचारसे अनभिज्ञ हैं । इसके सिवा ग्रीकोंपर उनकी स्वाभाविक प्रीति भी कही जाती है । इन सब अनुसंधानोंके कारण देखा जाता है कि लेवोसियेके प्रतिष्ठित नव-रसायनके जन्मके पहले जिस तरह यूरोप और मिश्रमें एक प्राचीनतर रसायन विद्यमान था उसी तरह भारतके उर्वर क्षेत्रमें भी उसका बीज अकुरित हो काल क्रममें, वर्द्धित, पुष्पित और फलयुक्त हो पीछे सूख गया था । अनेक विषयोंमें भारतका रसायनज्ञान उस समयके ग्रीक और अरबीय रसायनज्ञानसे अधिक उन्नतिशाली था । भारतमें नागार्जुन, चक्रपाणि, यूरोपके पारासेलससके कई शताब्दी पहले वर्त्तमान थे ।

दो प्रधान विषयोंके उपलक्ष्यसे इस रसायनशास्त्रकी उन्नति हुई थी — एक चिकित्साके लिए औषध-संग्रह करनेके कारण, दूसरे कृत्रिम उपायोंसे निकृष्ट धातुको सुवर्णमें परिणत करनेके कारण, भारत और यूरोप दोनों जगहोंमें ही इस प्रकारसे रसायनशास्त्रकी पुष्टि हुई थी । फिर भी भारतमें चिकित्साही रसायनशास्त्रका मुख्य अवलम्ब था । जयतक ज्ञानकी उन्नतिके लिए रसायनशास्त्रकी चर्चा, शुरू न हुई थी तबतक उसकी उन्नति जल्दी न हो सकी । इङ्ग्लैण्डके सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक रावर्ट वेल कृत्रिम सोना बनानेवालोंके हाथसे रसायनशास्त्रको उबारकर उसको स्वतन्त्र विज्ञानके रूपमें प्रतिष्ठित करनेकी चेष्टा की । उनकी जीवनव्यापी चेष्टासे रसायनशास्त्र, रसायनज्ञानकी उन्नतिके लिए पढा जाता है, और उसकी आलोचना होती है । स्वाधीन चिन्तासे उसकी प्राणप्रतिष्ठा होती है, और मौलिक गवेषणाओंसे उसका फलेवर दिन दिन पुष्ट होता रहता है । इस प्रकारसे प्राचीन रसायनसे नव-रसायनके जन्मकी सभावना सूचित होती है ।

प्राचीन रसायन में दूसरी श्रुति यह थी कि वह परिमाणान्मक (quantitative) शास्त्र न था । अमुक पदार्थके साथ अमुक पदार्थको मिला देनेसे अमुक पदार्थ बन जाता है, किन्तु अमुक पदार्थका कितना परिमाण अमुक पदार्थके कितने परिमाणके साथ मिलानेसे कितने घजनका पदार्थ बनता है, इसका निर्णय नहीं । प्राचीन-रसायनमें भी रासायनिक प्रक्रियाके समय नराजू उठाने का अधिक रिवाज न था । लेवोसिये एक नन्यतर रसायन शास्त्रकी प्रधान सृष्टि कर सके थे । उसका प्रधान रहस्य यह है कि उन्होंने रासायनिक प्रक्रियामें पद पदपर

तराजूकी मदद ली थी । इस प्रकारसे वस्तुगत शास्त्र परिणामात्मक हो गया ।

## वस्तु नष्ट नहीं होती ।

वस्तु विनष्ट नहीं होती, यह महासत्य प्राचीन दार्शनिकोंने युक्ति द्वारा प्रमाणित किया था । उनके मतानुसार पृथिवीके सब पदार्थ पंचभूत द्वारा गठित हैं और नष्ट होनेपर सब फिर पंचभूतमें मिल जाते हैं । अर्थात् सृष्टि पंचभूतका एकीकरण है और विनाश पंचभूतमें फिर मिल जाना है । इस प्रकारके प्रमाणसे वस्तुका अविनश्यत्व स्पष्ट रूपसे समझ पड़ता है । लेवोसियेने इस अनुमानको तराजूकी कसौटीपर कसकर परीक्षामूलक सत्यमें परिणत किया था । यह पहले ही कहा चुका है प्राचीन समयके लोगोंने तराजूका अधिक उपयोग करना न सीखा था । वे युक्ति, कल्पना और अनुमानके द्वारा सत्यका सधान करते थे । विज्ञान इन सब सत्यको परिमाणमूलक परीक्षामूलक सत्यमें परिणत करनेकी चेष्टा करता है । इसी परिणामरु विज्ञानके एक प्रधान प्रतिष्ठापक लेवोसिये थे ।

वस्तुकी अविनश्यता प्रमाणित करनेके लिए लेवोसियेने निम्नलिखित परीक्षा की थी । काचके घने हुए एक बड़े बकयन्त्र (glass retort) में निर्दिष्ट तोलका टिन या रॉंगा डाल कर उसे बालुका यन्त्रमें तबतक गरम किया था जबतक रॉंगा गल न गया था । गरमी देनेसे जो वायु बाहर निकल गया उसे उन्होंने सग्रह कर तोला । इसके बाद बकयन्त्रका बारीक मुँह बन्दकर उसे तोला । अनन्तर बकयन्त्रको फिर गरमी देने लगे और क्रमसे रॉंगेको भस्म करने लगे । वायु जितनाही



अधिक होगा रॉंग उतनाही अधिक परिमाणमें भस्म होगा । जब देखा कि अब रॉंगका भस्म और अधिक नहीं होता तब बकयन्त्रको ठढाकर फिर तौला । देखा, उसका वजन न घटा ही है और न बढ़ा ही, ठीक है । यद्यपि रॉंगभस्म हो गया था, यद्यपि एक रासायनिक क्रिया हो गई थी, तथापि रासायनिक क्रियाके पहले और पीछेका वजन समान ही था ।

बकयन्त्र ठढाकर उसका धारीक मुँह फिर खोल दिया और तब देखा गया कि बाहरका वायु उसके भीतर सशब्द प्रविष्ट हुआ । क्यों वायु प्रविष्ट हुआ ? रॉंगने भस्म होते समय भीतरके वायुका कुछ अंश खींच लिया था । बकयन्त्रका मुँह खोलनेके समय बाहरका वायु उस शून्य स्थानको ग्रहण करनेके लिए सशब्द प्रविष्ट हुआ । लेवोसियेने फिर इस वायुपूर्ण यन्त्रको तौला । देखा, वजन प्राय १० ग्रोन बढ़ गया है । इसके बाद रॉंगभस्म और बाकी रॉंग एक साथ तौल कर देखा कि जितना रॉंग लिया था उसकी अपेक्षा रॉंगभस्मका वजन बढ़ गया है । रॉंगभस्मका वजन कितना अधिक बढ़ गया है ? उन्होंने देखा पाया कि बकयन्त्रके भीतर वायुका वजन जितना घट गया है ठीक उतनाही रॉंगकी अपेक्षा रॉंगके भस्मका वजन बढ़ गया है । गरम करनेके बाद बकयन्त्रका मुँह खोल देनेसे जितना वायु प्रविष्ट हुआ, उसमेंसे बकयन्त्रका मुँह बन्द करनेके पहले आँच देते वक्त जितना वायु बाहर निकल गया था उसका वजन, निकाल देनेसे जितना वजन घट गया था उतना निकलेगा ।

तभी देखा गया कि रॉंगका भस्म बनाते समय कोई नई चीज पैदा नहीं हुई । निर्दिष्ट वजन का रॉंग और निर्दिष्ट वजन

का वायु दोनो सयुक्त हो राँग भस्ममें परिणत हो गये हैं । राँग भस्मका वजन उतनाही है जितना राँग और वायु का मिलकर था । इस प्रकार सय रासायनिक प्रक्रियाओंमें वस्तुका केवल परिवर्तन होता है, उत्पत्ति या विनाश नहीं होता । सवने ही देखा होगा कि घत्ती जलते, जलते छोटी हो जाती है, मृतदेह श्मशानपर जलकर राख हो जाती है । प्रश्न यह उठता है कि क्या वास्तवमें वत्ती या मृतदेहका विनाश हुआ ? सर्पपके समान बीजसे धीरे धीरे घडे घट जैसे घृक्षाकी उत्पत्ति होती है । प्रश्न यह है कि क्या किसी नई चीजकी उत्पत्ति हुई ? असलमें यह बात नहीं । रासायनिक परीक्षा द्वारा सिद्ध हुआ है कि घत्ती जलकर वायुके अम्लजनके साथ मिल जल और कार्बोनिक एसिड गैस पैदा करती है, और ये दोनों पदार्थ एकत्रकर तौलनेसे देखा जाता है कि उनका मिलित वजन घत्तीके वजनसे घटता नहीं, बल्कि बढ़ जाता है । बढ जानेका कारण सयुक्त अम्लजनका वजन है । उसी प्रकार मृतदेहको जलानेसे उसका कुछ अश भस्म हो जाता है, कुछ भाप और गैसमें बदल जाता है । बीजसे अच्छा बडा घृक्षा पैदा होनेसे नई वस्तुकी उत्पत्ति नहीं होती । किसी अज्ञात शक्तिके बलसे बीज चारों ओरसे गैस जल, खाद वायु आदि ग्रहण कर घृक्षामें परिणत होता है । यदि उतना जल, खाद आदि तोला जाता तो देखा जाता कि उनका मिलित वजन घृक्षाके वजनके परापर ही है । असलमें, जगतमें यदि रासायनिक प्रक्रियाके साथ साथ नई वस्तुकी उत्पत्ति और विनाश होता तो वस्तुओंकी अधिकता या अल्पतासे जगत्का नाश हो गया होता । वस्तुषे अविनश्यरत्व पर ही समग्र रसायनशास्त्र प्रतिष्ठित है ।

लेवोसिये इस भित्तिको परिमाण्मात्मक सत्यमें परिणतकर रसायनशास्त्रको परिणामात्मक शास्त्रमें परिणत कर गये हैं ।

### फलजिष्टनवाद ।

प्राचीन रसायनशास्त्रमें केवल दो प्रधान अनुमान (theory) प्रचलित थे—एक वेशेषिक दर्शनकार कणाद और ग्रीक दार्शनिक डेमोक्रीटस और एपिकुरसका परमाणुवाद (atomic theory), और दूसरा परिष्ठाटलका चतुर्भूतवाद और हिन्दूदर्शनका उन्नततर पंचभूतवाद । १७२० ईसवीमें जर्मनीके सुप्रसिद्ध रासायनिक स्टाल (stahl) ने फलजिष्टनवाद नामके तीसरे अनुमानका प्रचार किया । उसको इस विषयकी जिज्ञासा हुईकी जलनेवाली चीजें जब जलती हैं तब क्या रासायनिक क्रिया होती है ? लकड़ी, फोयला, गन्धक आदि वस्तुएं आगमें छोडनेसे क्यों जलती हैं ? लोहा, पारा, रॉंग आदि धातुयें जब ताप देनेसे भस्ममें परिणत हो जाती हैं, तब क्या रासायनिक परिवर्तन होता है । इस विषयपर विचार करने करते स्टालने अन्तमें निश्चय किया कि सब जलनेवाली वस्तुओंमें कोई एक ऐसा पदार्थ है जो जलते समय उस वस्तुसे उड जाता है । उन्होंने इस पदार्थका नाम फलजिष्टन (Phlogiston) रक्खा । जिस वस्तुमें जितना ही अधिक फलजिष्टन होता है, वह वस्तु उतना ही अधिक जलती है । उनके मतके अनुसार दहनक्रिया लकड़ोंके जलनेके अनुसार चाहे जल्दी हो या धातुमारणकी तरह धीरे धीरे हो—जलनेवाली वस्तुसे फलजिष्टन अगल होनेके सिवा और कुछ नहीं होता । ऐसा होनेसे धातुभस्म फलजिष्टनहीन धातुमात्र

हो जाना है । स्टाल जानते थे कि सीसेका भस्म, रॉंगका भस्म आदि धातुभस्मकी कोयला आदि अद्धारमूलक पदार्थोंके साथ जलानेसे फिर मूल धातुमें परिणत हो जाते हैं । यह विषय उन्होंने अपने अनुमानकी सहायतासे खूब सरलतासे समझा दिया । उन्होंने बतलाया कि धातुभस्म जब फ्लजिष्टन हीन प्रातुके सिवा और कुछ नहीं है तब कोयलेकी मददसे उसमें फ्लजिष्टन मिला देनेसे वह फिर धातुमें परिणत हो जायगा ।

स्टालके इस अनुमानके अनेक परिपोषक हो गये । अनुमान जबतक परीक्षित तथ्यके विरुद्ध नहीं होता तबतक ग्रहणीय होता है । स्टालके अनुमानका सत्यासत्य एक परीक्षामूलक तथ्यपर निर्भर था । वह यही था कि यदि स्टालका अनुमान सत्य है, अर्थात् जलते समय यदि कोई पदार्थ निम्नल जाता है, तो वस्तुके जल चुफनेपर उसका वजन अवश्य घट जायगा । लकड़ीके एक टुकड़ेके जलनेसे जो भस्म बनेगा उसकी तौल लकड़ीकी तौलसे अवश्य कम होगी । किन्तु लकड़ीके जलते समय भस्मके सिवा और भी चीजें बनती हैं जो भाफरूपमें उड़ जाती हैं । इन सबके वजनका निर्णय करना कठिन है । इस कारण लकड़ीके भस्मके द्वारा स्टालके अनुमानका सत्यासत्य प्रतिपन्न नहीं हो सकता । धातुको जलानेसे केवल धातु भस्म बनता है । अब देखना है कि प्राप्त धातुभस्मका वजन मूलधातुके वजनसे कम होता है या अधिक । यदि कम होता है तो स्टालका अनुमान सत्य है और यदि अधिक होता है तो वह मिथ्या है । स्टालके पूर्व ही परीक्षा-द्वारा प्रमाणित हो चुका था कि धातुका भस्म बनानेपर धातुकी अपेक्षा भस्मका वजन बढ़ जाता है, घटता नहीं । रावर्ट रयेलने रॉंगका भस्म बनाकर

प्रमाणित किया था कि गृहीत रॉंगकी अपेक्षा रॉंगका भस्म बहुत अधिक होता है। जान मेयो नामक इङ्ग्लेण्डके और एक प्रसिद्ध रासायनिकने एण्टीमनी नामक धातुका भस्मकर दिखाया था कि धातुभस्म गृहीत धातुके वजनकी अपेक्षा अधिक है। इनकी परीक्षाका फल स्टालको मालूम था, किन्तु वे इस ओर कुछ ध्यान न देते थे।

कुछ समयके बाद जब रासायनिकोंकी दृष्टि इस ओर घूमती तब फ्लजिष्टनवादके पदापातियोंमें गड़बड़ी फैल गई। किसी किसीने इसकी एक व्यर्थ मीमांसा करनेके लिए कहा— फ्लजिष्टनमें वजन नहीं, वह मध्याकर्षणके द्वारा पृथिवीकी ओर आकृष्ट न हो कर विपरीत दिशामें उठ जाता है। इसलिए इसके मिल जानेसे वस्तुका वजन घट जाता और अलग हो जाने पर बढ़ जाता है। यह एक बड़ी अद्भुत मीमांसा थी। यदि फ्लजिष्टन मध्याकर्षणके द्वारा आकृष्ट नहीं होता तो वह किस जातिका पदार्थ है और कैसे दूसरी वस्तुओंसे मिल जायगा। अनेक दिनोंकी सञ्चित धारणा सहज ही नहीं जाती। इस विषयमें इस प्रकारकी एक काल्पनिक मीमांसासे सन्तुष्ट होनेसे उस समयके रासायनिक फ्लजिष्टनवादमें भूल देखकर भी देख न पाये।

इस फ्लजिष्टनवादमें भ्रम दिखाकर रसायनशास्त्रको नई नाँव पर स्थापितकर लेवोसियेने गौरवमण्डित महाकीर्ति रूमाई। उनके समसामयिक इङ्ग्लेण्डके विख्यात रासायनिक जासेफ प्रिष्टले और हेनरी कैवेण्डिस, स्काटलैण्डके जासेफ ब्लैक, स्वीडनके शिले आदि यात्रतीय रासायनिक ही इस फ्लजिष्टनवादके परिपोषक थे। उस समयके समग्र रसायनशास्त्रकी

परिभाषा फलजिष्टनवादकी परिभाषाको लेकर बनाई गई थी। इस सम्यन्धके नाना विघ्न बाधाओं और आपत्तियोंका पण्डन रुग् लेवोसियेने निर्भय हो फलजिष्टनवादको भ्रममूलक बताया। नई वातना पहले पहल प्रचार करनेमें उसपर पहले लोग विश्वास नहीं करते। अन्तमें सत्यकी जय अवश्य ही होती है। इस सम्यन्धम पहले अनेक लोग ही लेवोसियेके विरुद्ध हो गये। क्रमसे सत्यको जय हुई। किस प्रकार लेवोसिये फलजिष्टनवाद सम्यन्धो नम अच्छी तरह टिया सके, इसकी अर हम यहाँ आलोचना करेंगे।

## प्रिष्टलेके द्वारा अम्लजन (oxygen) का आविष्कार ।

धातुके वजनकी अपेक्षा धातुके भस्मका वजन अधिक होता है, इस सबे आविष्कारके बाद फलजिष्टनवादका पतन अवश्यम्भावी हो गया। किन्तु जबतक धातुभस्मका वजन बढ़नेका कारण ठीक मालूम न हुआ था, तबतक फलजिष्टनवादके विरुद्ध लेवोसिये किसी नये मतका प्रचार न कर सके। इस कारण लेवोसिये इस बातका निश्चय करनेकी चेष्टा करते रहे कि किस पदार्थके मिल जानेसे धातु भस्ममें परिवर्तन हो जाता है।

सोभाग्यसे उनके समसामयिक इङ्गलेण्डके दो विख्यात रासायनिकोंने दो अत्यन्त प्रयोजनीय वैज्ञानिक तथ्योंके आविष्कार किये। जासेफ प्रिष्टले (Joseph Priestley) के द्वारा अम्लजन और हेनरी कवेंडिश (Henry Cavendish) के

द्वारा जलका रासायनिक स्वरूप आविष्कृत हुआ । इन दो आविष्कारोंके होनेसे लेवोसिये फ्लजिष्टनवादको हमेशाके लिए रसायनशास्त्रसे विदूरित कर सके ।

शमूजनके आविष्कर्ता जासेफने सन् १७३३ ईसवीमें प्रिष्टले इङ्ग्लेण्डके अन्तर्गत लिडस् नामक शहरके निकटवर्ती फील्ड-हेडस् नामक स्थानमें जन्म लिया था । वे दरिद्री सन्तान थे और उनको छ. वर्षकी उम्रमें ही उनकी माताकी मृत्यु हो गई थी । उनकी बहनने उनको पाला-पोसा था । बाल्यकालमें वे रसायनशास्त्रकी शिक्षा न पा सके थे । उत्तर कालमें वे धर्मयाजकके पद पर प्रतिष्ठित थे । वे इङ्ग्लेण्डके नाना स्थानोंमें धर्मयाजक रह कर सन् १७६१ में लिडस्में मिलहिल चैपेलके धर्मयाजक हुए । सौभाग्यसे उनके गिरजाके बगलमें ही शराब बनानेका कारखाना था । शराब टपकाते समय एक प्रकारका वायु बाहर निकलता है, जिसे हम अकार्बोनि (Carbonic acid gas) कहते हैं । प्रिष्टलेने इस वायुकी परीक्षा करना चाहा । इस वायुकी परीक्षा करना प्रारंभ करके उन्होंने इतनी वायुओंके स्वरूपका आविष्कार कर डाला कि वे रसायनशास्त्रमें 'वायवीय रसायन'के जन्मदाता' कहला कर प्रसिद्धि पा गये ।

इस समयकी तरह उस समय दुमजिली या तिमजिली, नाना यन्त्रोंसे भरी-पूरी रसशालायें न थीं । प्रिष्टलेके रासाय-

\* Chemical laboratory के अर्थमें रसशालाका प्रयोग किया गया है । रसरत्नसमुच्चयमें रसशास्त्रका विस्तृत विवरण है । इसलिये रासायनिक परीक्षागार आदि शब्द गठनेकी जरूरत नहीं ।

क यन्त्र थे—लम्बी लम्बी शीशियाँ, बोतल, काग, जलपात्र, डेको थेलियाँ आदि सामान्य वस्तुयें । किन्तु इन्हीं सामान्य शी बोतलोंकी सहायतासे प्रिष्टले, अम्लजनका आविष्कार वायुका आशिक स्वरूप निर्णयकर, जलके स्वरूप निर्णयके र्णिका आविष्कारकर, हाइड्रोजनोक्सीजनिक गैसका आविष्कार, रासायनिक जगत्में यशस्वी हो गये हैं । नाना प्रकारकी युसम्बन्धी उनकी परीक्षाका फल एक वृहत् ग्रन्थमें प्रका- त किया गया है, जिसके तीन खण्ड हैं । उनके समस्त विष्कारोंका वर्णन करनेके लिए यहाँ स्थान नहीं, हम यहाँ बल उनके अम्लजनके आविष्कारके सम्बन्ध की ही लोचना करेंगे ।

प्रिष्टलेके पास एक अच्छा आतशी शीशा था । वे इस आतशी शीशाके द्वारा सूर्यताप एकत्रकर उसी तापसे नाना व्योमी परीक्षा करते थे । इसी उपायसे लालपारदमसको रम करते समय उन्होंने देखा कि उससे एक तरहकी गैस निकल रही है । उसकी परीक्षा करनेसे देखा कि वह साधा- रण वायुसे भिन्न है । साधारण वायुकी अपेक्षा इस गैससे तीसमवत्ती अधिक अच्छी तरह जलती है । इस गैसमें तथा तमपरिमाण साधारण गैसमें उन्होंने कुछ चूहे छोड़कर देखा कि साधारण वायुकी अपेक्षा इस गैसमें चूहे अधिक जल- तीते रहते हैं । वे स्वयं भी इस वायुको सूँघनेकी अपनी इच्छा प्रकट न सके । वे लिख गये हैं—

“यह गैस सूँघने यस्त फेफड़ोपर उसकी क्रिया साधारण वायुसे भिन्न नहीं मान्यम दुर्घ, किन्तु सूँघनेके कुछ देर बादताक श्वासीमें अधिक स्वच्छन्दताका अनुभव हुआ था । कासान्तरमें



यदि यो वायु विलासकी सामग्री हो जाये । आज तक मेरे साथ दो चूहोने भी इस वायुके सेवनका मुख अनुभव किया है ।

प्रिटलेकी भविष्यवाणी बहुत कुछ सरल हुई है । असृजन यद्यपि अब तक भी विलासकी सामग्रियोंमें स्थान नहीं पा सका है तथापि मृतप्रय व्यक्ति असृजन सुँघाकर कुछ समय तक बचाया जा सकता है ।

इस प्रकार प्रिटले लाल पारेके भस्मको गरम कर साधारण वायुसे भिन्न गुणवाले नये वायुका अविष्कारकर दूसरी चीजोंमें उसे ढूढने लगे । सिन्दूर (Red lead) को गरमकर देखा कि उसमें भी पूर्वोक्त वायु पाया जाता है । इस प्रकार वे इस नवीन वायुका अस्तित्व निसन्देह प्रमाणितकर सके । इस नये वायुका नाम 'फलजिष्टनहीन वायु' रखा । साधारण वायुकी अपेक्षा इस वायुमें मोमवत्ती अधिक अच्छी तरह जलती है । कारण इसमें साधारण वायुकी अपेक्षा फलजिष्टन कम होता है, इस प्रकारके भ्रान्त सिद्धान्तपर वे भी आ पहुँचे ।

इस नये वायुके अविष्कारकी खबर लेवोसियेके कानोंतरफ पहुँची । उनकी सूक्ष्म दृष्टिने देखा कि यह नया वायु फलजिष्टनवादाका मोहमय आवरणको दूर करेगा । वे पहले प्रिटलेकी परोक्षाका विचार करने लगे, किन्तु उनकी चिन्ता लहरी दूसरी ओर झुक गई । उन्होंने सोचा कि जब मोमवत्ती साधारण वायुकी अपेक्षा इस नये वायुमें अधिक उज्ज्वलतासे जलती है तब साधारण वायुकी अपेक्षा इस नये वायुमें कोई अन्य वायु मिश्रित है और वत्तीके जलते वक्त यह नया वायु वत्तीके उपादानसे संयुक्त हो जाता है । साधारण वायुसे

इस नये वायुको निकालनेके लिए वे सचेष्ट हुए और निर्दिष्ट तौलका पारा एक बकयन्त्र (retort) में रक्खा । पारेके एक पात्रमें आशिक भागसे निमज्जित वायुपूर्ण घटाकृत काचपात्र (bell jar) में इस बकयन्त्रके मुँहको प्रविष्ट कर दिया । पहले कागजके एक टुकड़ेसे काचपात्रके वायुका परिमाण माप कर बकयन्त्रमें पारेको रख घाट दिन आँच दी । क्रमसे देखा गया कि वायुका परिमाण प्राय ६ भागमेंसे एक भाग कम हो गया हे और बकयन्त्र स्थित पारेके ऊपर लाल रङ्गी पारद-भस्म तैयार हुई है । काचपात्रमें बचे हुए वायुकी परीक्षा करके देखा कि उसमें अब वत्तो नहीं जलती । अनन्तर तैयार हुए लाल पारदभस्मको गरम करनेसे उनको उसमेंसे नया वायु बहुत कुछ प्राप्त हुआ । इस परीक्षाके द्वारा वे साधारण वायुमें इस नये वायुका अस्तित्व निस्सन्देह प्रमाणित कर सके । उन्होंने यह भी दिखाया कि साधारण वायुमें जो यह नया वायु रहता हे वह पारेमें संयुक्त हो जाता है और इससे पारद-भस्म तैयार होता है । इसी प्रकार अन्य वातुओंमें भी इस वायुका संयोग होनेसे उनका भस्म तैयार होता है । वे जो खोज रहे थे वह इनने दिनोंके बाद मिला । उन्होंने इस नये वायुका नाम अम्लजन रक्खा ।

अब उन्होंने इस वातका प्रचार किया कि फलप्रतिनिवाद बिलकुल भ्रम भरा है । धातुके भस्मको तौलनेपर उसका वजन घटता नहीं बल्कि बढ़ जाता है । वजनकी इस वृद्धिका कारण और कुछ नहीं—वातु साधारण वायुके अन्यतम उपादान अम्लजनसे संयुक्त हो जाता है । जब धातुभस्म अद्धार आदिको आँच देनेपर वातुमें परिणत हो जाता है, तब अद्धार

धातुके अम्लजनके साथ सयुक्त हो अङ्गाराम्ल (Carbonic acid gas) में बदल जाता है और असयुक्त धातु रह जाता है। फ्लजिष्टन नामका कोई पदार्थ नहीं, वह कष्टकल्पना मात्र है। पहले पहल उनके नवीन मतकी पुष्टि किसीने न की। क्रमसे उनके जीतेजी ही, डि मरविड, वार्थोलो, फुरक्य आदि फ्रांसीसी और ग्लारु आदि स्कॉच रासायनिकोंने उनके मतकी पुष्टि की। केवल प्रिस्टले और केवेण्डिस आजीवन फ्लजिष्टनवादी बने रहे।

### केवेण्डिसके द्वारा जलका रासायनिक विश्लेषण

किन्तु अबतक लेवोसियेका अम्लजनवाद एक विषयकी मीमासा न कर सका था। इसके पूर्व ही यह मालूम था कि यशद (Zinc) आदि धातु जब जलीय हाइड्रोक्लोरिक या सल्फ्यूरिक अम्लमें द्रवोभूत होते हैं तब उद्‌जन (Hydrogen) नामक एक बहुत हलका गैस बाहर निकलता है एवं धातु भस्म होकर अम्लसे सयुक्त हो लवण (Salt) में परिणत हो जाता है। फ्लजिष्टनवादी कहते थे कि यह अत्यंत हलका उद्‌जन ही फ्लजिष्टन है, और अम्लके संयोगसे धातुसे फ्लजिष्टन निकल जाता है और अवशिष्ट धातुभस्म रह जाता है। लेवोसियेने इसने उत्तरमें कहा कि यह उद्‌जन वायु हलका होनेपर भी वजनदार है। फिर उसके निकल जानेपर धातुभस्मकी तौल धातुके तौलकी अपेक्षा क्यों बढ़ जाती है? उन्होंने फ्लजिष्टनवादियोंका भ्रम दिसला दिया सही, किन्तु अपने मतके अनुसार कोई अच्छी मीमासा न कर सके।

इसी समय इडलैण्डके तात्कालिक अन्यतम प्रधान रासायनिक केवेण्डिसने जलका रासायनिक स्वरूप निर्णय किया। प्राचीन प्रोकोंका भत या कि क्षिति, अप, तेज और वायु इन चार पदार्थोंके सयोगसे पृथिवीके यावतीय पदार्थोंकी उत्पत्ति हुई है। प्राचीन भारतके आचार्य इन चार भूतोंके सिवा व्योम नामक सूक्ष्मतर मौलिक पदार्थकी कल्पना कर गये हैं। वैज्ञानिकोंके कठोर हाथमें पड जानेसे अज्ञातकुलशील 'व्योम' के सिवा अन्य चार भूतोंका भूतत्व लुप्त हो गया है। प्रिस्टले, केवेण्डिस, सिले, लेवोसियोकी गवेषणाओंसे साधारण वायु अम्लजन और नाइट्रोजन नामक दो पदार्थोंका मिश्रण प्रमाणित हुआ है। केवेण्डिसने जलका यौगिकत्व प्रमाणित कर दिया।

हेनरी केवेण्डिसका जन्म एक बड़े घरमें हुआ था—ड्यूक आफ डेवेनसायरके पोत्र और लार्ड चार्ल्सके जेठे लडके थे। उनका जन्म सन् १७३१ ई० में हुआ था और दो वर्षकी उम्रमें ही मातृहीन हो गये थे। उन्होंने पहले हेक्नी स्कूलमें और अनन्तर केम्ब्रिज विश्वविद्यालयमें शिक्षा प्राप्त की थी। वे एक भिन्न प्रकारके मनुष्य थे—किसीसे बहुत मिलते जुलते न थे, बहुत कम घातचित करते थे और यद्यपि वे बहुत कुछ लिख गये हैं, किन्तु अपना नाम प्रकट करनेमें वे बहुत डरते थे और इसलिए उनके लेख बहुतही कम प्रकाशित हुए थे। वे युवापेमें बहुत धनवान् हो गये थे। किन्तु उनका स्वर्च बहुत कम था। वे अपने कपड़े लच्छेरी और भी अधिक ध्यान न देते थे। और उनके घरका साज-सामान उनके प्रकृतिके अनुसारही था। जिस घरमें बैठक खाना था, उसी घरको उन्होंने अपना प्रधान यन्त्रागार बना लिया था। दूसरे मजिलके कमरोंको उन्होंने

मानमन्दिर बना लिया था । उनकी मृत्युके समय केवल एक नौकरमात्र उनके पास था । किन्तु जब उनको मालूम हुआ कि उनका आखिरी वक्त आ पहुँचा है, तो उन्होंने नौकरको विदा किया और हुकूम दिया कि आध घण्टेके पहले न आना । नौकरने लौट आकर देखा कि उनके मालिक संसारसे कूच कर गये हैं ।

यह चिरनिर्जनताप्रिय, ससारविरागी, कुछविकृत मष्तिष्क अगरेज अपना समग्र जीवन भारतके साधनानिरत योगियोंकी तरह विज्ञानकी सेवामें बिता गया । वे अद्भुतशास्त्र, ज्योतिष और रसायनके असाधारण परिणत थे । उनको केवल इन विषयोंका आसामान्य ज्ञान ही न था, वे इन विद्याओंके सम्बन्धकी बहुतसी मौलिक गवेषणायें भी कर गये हैं । वे पृथिवीका आपेक्षिक गुरुत्व निर्धारित कर गये हैं, वायुका परिमाणात्मक रासायनिक विश्लेषण कर गये हैं, ताप सम्बन्धी परिमाणात्मक नियमका आविष्कार कर गये हैं, और जलका यौगिकत्व प्रमाणित कर गये हैं । इस प्रकार दिति, अप, तेज, वायु ये चतुर्भूत उनकी सूक्ष्म दृष्टि और परीक्षाके बाहर न थे । वे अपनी प्रत्येक परीक्षामें लेवोसियेकी तरह तराजूका उपयोग करते थे । इसीलिए कोई कोई अगरेज उनको रसायनशास्त्रका जन्मदाता कहनेका अभिमान करते हैं ।

कैथेरेडिसने जिस परीक्षाके द्वारा जलका यौगिकत्व प्रमाणित किया था, प्रिस्टलेने भी उनके पहले वही परीक्षाकी थी । किन्तु वे इस परीक्षाके गूढ मर्मका अनुसरण न कर सके थे । प्रिस्टलेने काचके एक बरतनमें उद्‌जन और साधारण वायुको मिश्रित किया और उसे वैद्युतिक स्फुल्लिङ्ग (electric sparks)

के द्वारा जलाया । इन दोनों वर्तुओंके मिलनेपर उन्होंने काच के परतनके भीतरी भागमें कुछ जलविन्दु देखे । उन्होंने सोचा कि उद्‌जन और वायुके रासायनिक संयोगसे यह जल नहीं बना है, बल्कि शायद वायुमें रहे जलीयवाष्पसे बना है । साराशमें, उन्होंने इस जलकी ओर पहले ध्यान नहीं दिया । यदि ध्यान देते तो वे ही जलके रासायनिक उपादानके आविष्कारका नाम हासिल करने । कैवेरिडसने प्रिस्टलेकी परीक्षाकी पुनरावृत्तिकर मन ही मन ठीक किया कि यह जल कोई अवास्तव पदार्थ नहीं है, वह उद्‌जन और वायुके अम्लजनके संयोगसे पैदा होता है । क्रमशः उन्होंने परीक्षा द्वारा दिखलाया कि समग्र उद्‌जन गैस और साधारण वायुका पञ्चमाश एकत्र मिलकर जल में परिणत हो जाता है । एक घक वे इस उपायसे १३५ ग्रेन विशुद्ध जल तैयारकर सके थे । ऐसे जलमें न कोई स्वाद होता था और न गन्ध ही । वह गरम करनेसे सब भाफ बनकर उड़ जाता था ।

कैवेरिडस इतनेसे ही सन्तुष्ट न हुए । वे वायुकी जगह विशुद्ध अम्लजन ग्रहणकर परीक्षा करने लगे । उन्होंने परीक्षा द्वारा दिखलाया कि एक भाग अम्लजन और दो भाग उद्‌जन मिलाकर गरम करनेसे सत्र गैस जलमें उदल जाता है, असंयुक्त अम्लजन या उद्‌जन शेष नहीं रहता । इसलिए दो भाग उद्‌जन और एक भाग अम्लजन मिलनेसे विशुद्ध जल बन जाता है ।

सन् १७८३ में, सर चार्ल्स ब्लागडेन नामके कैवेरिडसके एक बन्धु एच सहकारीने इन सब परीक्षाओंका फल लेवोसिये को दिखाया । लेवोसियेने तुरन्त ही कैवेरिडसकी परीक्षा पुनः की । इससे उनको जल प्राप्त हुआ । उन्होंने जलीय वाष्पको

पोर्सिलेनके नलमें गरम लोहे पर चलाकर उमसे उद्जन वायु प्राप्त किया । इस परीक्षामें जलीय वाष्प अलग होकर अम्लजनमें परिणत होता है, और अम्लजन गैस लोहेसे संयुक्त होकर आफसाइड आफ आयर्नमें परिणत होता है और उद्जन बाहर हो जाता है । अब इस दो प्रकारकी परीक्षा द्वारा जलके रासायनिक स्वरूपके सम्बन्धमें श्रोर सन्देह न रहा ।

लेवोसिये केवल इन सब परीक्षाओंसे सन्तुष्ट न हुए । फेवेरिडसको फ्लजिष्टनवादकी सत्यताके सम्बन्धमें सन्देह न था । इससे इन सब परीक्षाओं के भीतर छुपे गूढ़ सत्यका सधान उन्हेने न पाया । लेवोसियेकी असाधारण अन्तदृष्टिने इसका सधान पाया था । उन्हेने अब देखा कि यह आविष्कार फ्लजिष्टन वादियों की वर्ची-खुची आशा भी दूर कर देगा । धातु और जलीय अम्लके सयोगसे उद्जन कैसे पैदा हो जाता है, अथतकमें उन्हेने इसकी सुन्दर मीमासा कर दी । उन्हेने कहा कि इसमें इस प्रकार रासायनिक प्रक्रिया होती है—पहले जल अलग होकर अम्लजन और उद्जनमें परिणत होता है और पीछे अम्लजनके साथ धातुसे संयुक्त होनेपर धातुभस्म बनता है । वही धतुभस्म अम्लके साथ संयुक्त हो लवण (Salt) में परिणत होता है और उद्जन वायु अविकृत अवस्थामें बाहर निकल आता है । इसलिए धातु और जलीय अम्लके सयोगसे कात्पनिक फ्लजिष्टनकी उत्पत्तिकी कोई सच्चाई भी नहीं । जलके अलग होनेपर एक ओर उद्जन वायु बाहर निकलता है और दूसरी धातुभस्म तैयार होता है । इतने दिनोंमें लेवोसियेका जीवनव्रत उद्यापित हुआ ।

लेवोसियेके द्वारा लफजिष्टनवादका उच्छेद हुआ । उसका विवरण पढ़नेसे जाना जा सकता है कि किस प्रकार धीरे धीरे एकके बाद दूसरे वैज्ञानिक सत्यका आविष्कार हुआ । इसी फलजिष्टनवाद का सत्यासत्य निर्धारित करनेके लिए कितने ही महापुरुष समग्र जीवन उत्सर्ग कर गये हैं । रावर्ट वेल, हुक, मेयो, ब्लेक, प्रिस्टले सिले, वार्गमान, केवेरिडस, कारोयन, रादार फोर्ड, जेम्स घाट, और सर्वोपरि लेवोसियेका गौरव-मण्डितका नाम इनके साथ संयुक्त है । अंगरेजीमें एक वाक्य है—“A chemist is the most patient animal, even the less not expected”—अर्थात् चिरसहिष्णु गदहेकी अपेक्षा भी रासायनिकको सहिष्णु बनना पड़ता है । किसीने अशेष सहिष्णुताके साथ सारी जिन्दगी नाना प्रकारकी परीक्षाओंमें बिता दी है, किसी किसीने फिर इन्हीं परीक्षाओंका अवलम्ब ले किसी नये अनुमानका प्रचार किया है । सिद्धान्तमें, सबही साधनको जीवनका मुख्य उद्देश्य बना गये हैं, ज्ञानकी उन्नतिको ही एकमात्र ध्रुव सत्य समझकर ज्ञानकी सेवामें जीवन बिता गये हैं ।

बहुतसे लोग खयाल करते हैं कि कल्पनाशक्तिका प्रयोजन केवल कविको ही होता है, किन्तु यह खयाल बिलकुल ही ठीक नहीं । क्या कवि, क्या दार्शनिक, क्या वैज्ञानिक सबको ही कल्पनाशक्ति, भाव प्रवणताकी वेशी ही जरूरत होती है । इसी कल्पनाशक्तिके बलसे वैज्ञानिक स्थूलमें सूक्ष्म देखते हैं, बहुदूरस्थित नक्षत्रोंकी गति नयनोंके सम्मुख देखते हैं, जड़जगत्के प्रत्येक अणुपरमाणु, सृष्टि-स्थिति प्रलय, आवर्तन-विवर्तन, आकृति विकृति न देखकर भी देख पाते हैं ।



# चौथा परिच्छेद



## माइकेल फराडे

मैं यदि कहूँ कि आपके घर जो हिन्दुस्तानी बालक अखबार पहुँचा आता था, वह या उनके दलमेंसे कोई एक समयान्तरमें डाक्टर सर जगदीशचन्द्र वसुकी तरह वैज्ञानिक हो गया अथवा दफ्तरीके दूकानोंमें जो लडके खातावही बनाते हैं उनमेंसे कोई मन्त्रबलसे डाक्टर प्रफुल्लचन्द्र रायकी तरह रासायनिक हो गया तो पाठक क्या आप मेरी बातपर विश्वास करेंगे ? आप विश्वास करें चाहें न करें मैं आपको ऐसे ही एक महापुरुषका वृत्तान्त सुनाऊँगा। उनके जीवनमें असम्भव भी सचमुच सम्भव हो गया था। दरिद्र लोहारकी सन्तान माइकेल फराडे लडकपनमें अखबार पहुँचानेका ही काम करते थे। भविष्यजीवनमें वे ही एक अद्वितीय रासायनिक और पदार्थतत्त्वविद् हो अशेष ख्याति पैदाकर गये। एक चिन्ताशील लेखकने प्रतिभा (genius) का स्वरूप बताते हुए लिखा है—Genius consists in the capacity of taking unlimited pains" अर्थात् अशेष परिश्रम करनेकी क्षमताही प्रतिभाका लक्षण है। किन्तु मालूम होता है, परिश्रम करनेकी क्षमतामे ही प्रतिभाका परिचय प्राप्त नहीं होता। इसके सिवा दैव, अतिमानुषिक मानसिक और नैतिक शक्ति प्रतिभामें प्रबुद्ध रूपसे विलसती है। हिन्दूशास्त्रकारोंने पूर्व जन्मार्जित सुरुक्तिका

अस्तित्व स्वीकार किया है । इस प्रकार कोई सुकृति न होनेसे लोहारकी सन्तान माइकेल फराडे किस पुण्यबलसे आज विश्वके इतने नरनारियोके पूज्य हो गये हैं ।

माइकेल फराडेका जन्म सन् १७८१ के २२ सितम्बरको इङ्ग्लेण्डके अन्तर्गत न्यूटन नामक स्थानमें हुआ था । वे पिता माताकी तीसरी सन्तान थे और उनके जन्मके बाद उनके पिता देहातसे इङ्ग्लेण्ड चले आये । उनके पिता रुपये पैसेसे इतने तगदस्त रहते थे कि सन् १८०१ में दुष्कालके समय उनको दातव्य साहाय्य ग्रहण करना पडा था । इस समय माइकेलमें कभी केवल एक रोटी खाकर सात दिन निकालने पडे थे । माइकेलकी लिखाई पढ़ाई फिर कैसे हो । तथापि उनके पिता माताने उनको स्कूल भेजा था । बालक माइकेलने स्कूलमें लिपना पढ़ना और साधारण हिसाब निकालना सीखा था ।

सन् १८०६ में तेरह वर्षकी अवस्थामें माइकेल फराडे जार्ज रिचो नामक एक कुतुबफरोश और दफ्तरी की दुकानमें अखबार पहुँचानेके कामपर नौकर हुए । घर घर अखबार पहुँचाना उनका मुख्य काम था । समय है, एक घरसे दूसरे घरका फासला एक मीलसे भी ऊपर रहा हो । इस तरह कुछ दिन बीतने पर, १८०५ ई० के अक्तूबर महीनेसे जिल्दबन्दी सौंपने लगे । जिल्दबन्दी तो बहुतसे लोग करते हैं, पर सब पुस्तकें पढ़ने की प्रवृत्ति सबकोनहीं होती । माइकेलमें जो प्रतिभा फट्गु नदीकी तरह अन्त सलिला हो रही थी, उसीने उनको पुस्तकें पढ़नेमें प्रवृत्त किया । माइकेल जिल्दबन्दीके

अवस्थामें वे डाक्टर वेडोज नामक एक चिकित्सकके सहकार  
नियुक्त हुए । इस समय डेवी नाइट्रस आक्साइड नामक गैस  
की परीक्षामें लगे थे ।

पहले वैज्ञानिकोंकी धारणा थी कि यह गैस बहुत विषाक्त  
होती है । अपने शरीरमें इस गैसकी क्रियाकी परीक्षा करनेके  
गरजसे वे साहसकर इस गैस को सूँघने लगे । कई मिनट  
के बाद वे बेहोश हो गये, किन्तु बेहोशीकी हालतमें उनको  
मालूम होने लगा कि मानो वे अमरावतोंमें सुखपूर्वक विचर रहे  
हैं और साथही हस रहे थे । थोड़ी देर बाद ही वे होशमें आकर  
उठ बैठे । उस समय शरीरमें कुछ भी ग्लानि न थी । उसी समयसे  
यह गैस हास्योदीपक गैसके नामसे प्रसिद्ध हुई है । इस अद्भुत  
गैसका स्वरूप आविष्कृत करनेके बाद डेवीका नाम वैज्ञानिक  
समाजको परिचित हुआ । सन् १८०१ में रायल इपीट्यूशनकी  
स्थापना हुई और काउण्ट रमफोर्ड (Count Rumford) ने उनको  
यहाँ सहकारी रासायनिक परीक्षक नियत किया । वे विज्ञान  
सम्बन्धी नाना गवेषणाओंमें लग गये । सन् १८०७ में उन्होंने  
विजलीकी मददसे काष्ठिक पोटाश (caustic potash) और  
कास्टिक सोडा (caustic soda) नामके दो तीक्ष्ण क्षारों को  
विश्लिष्ट कर पोटासियम (potassium) और सोडियम (Sod-  
ium) नामकी दो धातुओंका आविष्कार किया । इस उपायसे  
मेगनेसियम (magnesium) बेरियम (barium) कैल्सियम  
(calcium) और स्ट्रोनसियम (Strontium) नामक और चार  
धातुओंका आविष्कार किया । किन्तु एक हिसाबसे उनका  
सर्वप्रधान वैज्ञानिक आविष्कार-सेफटी लेम्प (safety-lamp)  
था । कोयलेकी खदानमें नाना प्रकारकी जल उठनेवाली

जैसे होनेसे उनके भीतर किसी प्रकारका प्रकाश लेजाना पहले विपद्जनक था । डेवी अपने नये लेम्पका आविष्कारकर खदानके भीतर काम करनेवाले लार्डों मनुष्योंकी प्राण-रक्षाकी व्यवस्था कर गये हैं ।

डेवीमें वक्तृता देनेकी क्षमता अद्भुत थी । उनकी वक्तृता सुननेके लिए भुराडके भुराड पुरुष और स्त्री आते थे । यूरोप और अमेरिकाके विख्यात अध्यापकोंकी वक्तृताओंमें विशेषता यह होती है कि वे अपने अपने आविष्कारके विषयपर ही वक्तृता देते हैं । हमारे देशमें मौलिक गवेषणाओंका अभाव होनेसे विश्वविद्यालयोंमें पुरानी गवेषणाओंकी ही आलोचना होती है । इस विभिन्नताका फल विभिन्न ही होता है । एक ओर केवल चर्चित चर्चण होता है, पढ़ी विद्या पढाई जाती है, दूसरी ओर नये नये तथ्यों के आविष्कारकी ज्वलन्त काहिनीका अनिवार्य आकर्षण श्रोताओंके मनमें अनुराग जगा देता है । एक ओर पुस्तकस्थ विद्याको कठ करनेके सिवा और कुछ फल नहीं होता । दूसरी ओर वक्ता के आदर्शका अनुकरण करनेकी प्रबल आकांक्षा श्रोताओंको आकुल कर देती है । फराडे गेलरीके एक कोनेमें बैठे एकाग्रचित्तसे डेवीकी अपने आविष्कार सम्बन्धी भावमङ्गिमामयी वक्तृता सुनते थे । धीरे धीरे डेवीका वैज्ञानिक आदर्श उनके मनमें भी उदित होने लगा । दक्षरीका काम अब उनको रुचिकर न मालूम होने लगा । अब वे इस बातकी चिन्तामें व्यग्र रहने लगे कि कैसे दक्षरीका काम छोड़कर अति दीनभावसे भी विज्ञान की सेवाकर सकें ।

वैज्ञानिक वक्तृतयें सुननेकी उनको ऐसी प्रवृत्ति रहती थी कि वे प्रत्येक वक्तृताके कारण एक शिल्लिङ्ग खर्च कर भी ४३ न डरसेट प्रीटमें रहनेवाले मिस्टर टटमेरके रातको आठ बजे वक्तृता सुनने जाते थे । उनके पास पैस रहता था, उनके भाई रायर्ट ये सब वक्तृतयें सुननेके लिए उनको खर्च देते थे । वे ये सब वक्तृतयें सुनकर ही निश्चिन्त हो जाते थे, उनका सारमर्म कापीपर लिख लेते थे और शिंत यन्त्रका चित्र भी खींच लेते थे ।

१८१२ ईसवीके सात अक्टूबरको इन्होंने रिवोके पदमारीकी शिक्षा समाप्त की । इसके बाद उन्होंने दफ्तरी पेशा आखियार किया । कुछ दिन पेशा चलनेपर उन्होंने देखा कि वे दफ्तरीका काम सीखते, वक्तृ विज्ञानचर्चाके लिए जितना समय पा जाते थे उतना अब नहीं मिलता । इसलिये अबसे उन्होंने इस बातका दृढ़ संकल्प किया कि जैसे ही दफ्तरीका काम छोड़ देना ही होगा । इसके पहले उन्हें इङ्ग्लेण्डकी रायल सोसायटी नामक विख्यात वैज्ञानिक सभाके सभापति जासेफ् बैकस्को विज्ञानचर्चाके विषय अपना एकान्त आग्रह प्रकटकर वहाँ एक नौकरीके लिए भेजा था । सभापति उनके इस दुःसाहसका उत्तर क्या देना अब उन्होंने सर हेमफ्री डेवीको एक पत्र लिखनेका विचार किया । वे लिख गये हैं—“इसवक्तु अपना पेशा छोड़ने का विज्ञानकी सेवा करनेकी मेरी इच्छा इतनी बढ गई कि मैं साहसकर हेमफ्री डेवीको एक पत्र लिखा । मुझे यह धारणा हो गई थी कि मेरा निजी पेशा नीच और स्वार्थपरतापूर्ण है और वैज्ञानिक लोग सदाशय और महत् व्यक्ति होते हैं इस पत्रमें मैं



ट्यूशनके परिचालकगणोंकी सभाके कार्य विवरणमें निम्न लिखित प्रस्ताव स्वीकृत हुआ । प्रस्ताव इस प्रकार लिखा है—  
 “सर हेमफ्री डेवीने इण्टीट्यूशनके परिचारकवर्गोंको सूचना दी है कि उन्होंने एक व्यक्तिके सम्बन्धमें सूचना पाई है जो विलियम पेन का परित्यक्त, पदग्रहणकरनेकी इच्छा रखता है । उसका नाम माइकेल फेराडे है । उसकी अवस्था चाईस वर्ष की है । वह सुशील कर्मठ, प्रफुल्लित और बुद्धिमान मालूम होता है । मिस्टर पेनजो वेतन पारहे थे उसी वेतनपर काम करनेके लिए वह राजी है ।

“अतएव स्थिर हुआ कि माइकेल फेराडे मिष्टर पेनकी जगह उसी वेतन पर नियुक्त किये गये ।”

“यादशी भावना यस्य सिद्धिर्भवतितादृशी ”—फेराडे अब तक जिसकी इच्छा कर रहे थे, वही प्राप्त हुआ । पचीस शिलिंग साप्ताहिक वेतनपर रायलइण्टीट्यूशनके सहकारीका पद उनको प्राप्त हुआ और रहनेके लिए ऊपरी मजिलपर दो कोठरियाँ भी मिलीं ।

### यूरोप-भ्रमण

फेराडे आग्रहपूर्वक अपना काम-काज करने लगे । डेव इसी समय नाइट्रोजन क्लोराइड नामक अत्यन्त विष्फोरक पदार्थ की परीक्षा कर रहे थे । जरासी भी असावधानी हो जानेसे यदि यन्त्र फटजाय तो प्राण जानेका डर है । इस सम्बन्धमें डेवीने फेराडेको अपना सहकारी बनाया । इससे स्पष्ट समझ पडता है कि उनको फेराडेकी दक्षताका विश्वासहो गया था

वे दोनो काचका वर्म और शिरख्राण पहन कर इस विष्फोरक पदार्थकी परीक्षा कर रहे थे और कितना प्रकारकी विपत्ति न आनेसे स्पष्ट समझ पडता है कि फेराडेने बड़ी सावधानी और निपुणतासे अपनाकर्तव्य पूर्ण किया था ।

सन् १८१७ में डेवीने यूरोपमें भ्रमण करना चाहा और फेराडेको साथ ले जानेका प्रस्ताव किया । नाना देशोके प्रधान प्रधान वैज्ञानिकोसे मिलने-जुलनेकी सम्भावना, उनकी कार्यप्रणाली सीखनेकी सुविधा, उनका विज्ञानागार अपनी आखोसे देखनेका सुयोग फेराडे छोड न सके, केवल पुस्तकें पढ लेनेसेही विद्याशिक्षाकी इतिश्री नहीं हो जाती, इसीलिये यूरोपके कृती छात्र विश्वविद्यालयसे निकलनेके बाद समस्त यूरोपके प्रख्यात अध्यापकोके विज्ञानशालामें कई वर्ष काम-काज कर शिक्षा पूरी करते हैं । महर्तोके ससर्गसे पुण्य सचय होता है, यह अस्वीकार करनेका उपाय नहीं । उनकी यातों और कार्य प्रणालीमें ऐसी एक आकर्षणशक्ति होती है, उत्तेजना का ऐसाभाव होता है कि उनके पास रहनेसे शिक्षार्थी भी उनके भावोंसे अनुप्राणित हुए बिना नहीं रह सकता । इसीसे फेराडेने इस ' यूरोप यात्रामें प्रकृत शिक्षा प्राप्त की थी ।

भ्रमणमें निकलनेका बन्दोबस्त होने लगा । डेवीके साथ उनकी पत्नी, फेराडे और एक नौकर जानेवाला था । किन्तु अन्तमें चलते वक्त नौकरने घर छोडकर बाहर जाना कबूल नहीं किया । फेराडे डेवीके सहाकारी रूपमें जा रहेये, किन्तु साथमें नौकरके न जानेसे उनकी अनिच्छा होनेपर भी नौकरक भी कुछ काम करने पडतेथे । फेराडे यूरोप-भ्रमणकी यातें,



स्मरणीय घटनायें एक बहीपर लिखते जाते थे । उसके पढ़नेसे जाना जाता है कि यूरोपका प्रवास उनके लिए नितान्त सुख कर नहीं हुआ । विशेषकर डेवीकी पत्नी उनपर प्रभुता दिखानेके लिए उनसे नाना प्रकारके नीच कर्म करानेकी चेष्टा करती थी । वे यह सब सहकर और डेढ वर्षतक यूरोपके नाना देशोंमें घूमकर और अनेक वैज्ञानिकोंसे मिल-जुलकर मानव-प्रकृतिका एव विज्ञान सम्बन्धी अशेष ज्ञान प्राप्त कर सके थे । पहले पहल फ्रांसकी राजधानी पेरिस नगरमें अनेक फरासीसो वैज्ञानिकोंसे उनका साक्षात् हुआ । एक दिन ग्राम पियर क्लिमेण्ट और डेसरेमे नवाविष्कृत आयोडिन नामक मौलिक पदार्थ डेवीको दिखाने लाये थे । डेवीने पेरिसमें उसकी कितने ही प्रकारसे परीक्षा की । वहाँ तीन महीने बिता सब इटलीकी ओर चले । उनकी गाडीको ६५ आदिमियोने हाथ लगा कर आल्प्स पर्वत पर चढाया था । पहले सब टिउरिन शहरमें पहुँचे । वहाँसे जेनेवाकी यात्राकी । जेनेवामें चलनशील विद्युत् (Current Electricity) के आविष्कर्ता, वयोवृद्ध, ज्ञानवृद्ध वाल्टा (Volta) से भेट हुई । यहाँ डे ला राइव (De La Rive) नामक और एक वैज्ञानिकसे फेराडेका परिचय हुआ । वे फेराडे के गुणोंके इतने पक्षपाती हो गये कि एक दिन डेवी और फेराडेका निमन्त्रण कर भेजा । डेवीने इस निमन्त्रणको स्वीकार नहीं किया, कारण फेराडे उनके नोकरका कोई कोई काम करते थे और इससे वेउ नके साथ खाना न खा सकनेथे । डे ला राइवने इस उत्तरसे दुःखित हो कहा— 'ऐसा है तो मुझे एक भोजके बदले दो भोज देने होंगे ।' फेराडे उनकी इस सुजनताको कभी न भूले । उनको आर्जी-

घन इसकी याद उनी रही । पीछे डि ला राइव के पुत्रको फेराडेने लिखा था—“आपके पिताके प्रति कृतज्ञ ह । वे स्वयं जेनेवामें और अनन्तर चिट्टी पत्रों द्वारा मुझको उत्साहित तथा सजीवित कर रक्खा था ।

डेवी जेनेवासे अपने दलयलके साथ फ्लारेंस पहुँचे । यहाँ फेराडेने गेलिलिओ (Galileo), के व्यवहृत दूरदर्शन यन्त्रको विस्मयपूर्ण देखा । इस छोटेसे यन्त्रके जगिये पुण्यश्लोक गेलिलिओने नेशगगनके ताराओंसे रातमें सत्यता स्थापित की थी । गेलिलिओ को वैज्ञानिक सत्यके प्रचारके लिए सरकारने गिरफ्तार किया था किन्तु उनके वादकी पीढियोने अपना भ्रम जानकर उनकी दूरदर्शनको बड़े यत्नसे सुरक्षित रख छोटा है । फ्लारेंसमें कोई एक महीना बिताकर नए गैम पहुँचे । यहाँसे नेपल्स नगर देखकर विसूवियस नामक ज्वालामुखी पर्वतको देखने गये । इसके बाद फिर जेनेवाको लौट आये । यहाँसे नाना देशोंमें भ्रमणकर सन् १८१५ ईसवीके अप्रैल महीनेमें इङ्ग्लैण्ड लौट आये ।

फेराडे वापस आकर फिर रायल इंस्टीट्यूशनमें काम-काज करने लगे । अपने शिक्षा गुरु डेवीके साथ काम करते करते डेवीके समान वैज्ञानिक होनेकी आकांक्षा धीरे धीरे उनके मनमें अङ्कुरित होने लगी । सच्चा उपयुक्त गुरु न मिलनेसे साधनाका पथ सुगम नहीं बनता—इसीसे देखते हैं, प्रह्लादने नारदको, शिवाजीने रामदास को, विवेकानन्दने रामकृष्णको, माईकेलने मिल्टनको और फेराडेने डेवीको गुरु बनाया । इसी समयसे फेराडेका वैज्ञानिक जीवन आरम्भ हुआ । १८१६ ईसवी

की १७ वीं जनवरीको "सिटी फिलासफिकल" सोसायटीमें उन्होंने पहले पहल वक्तृता दी । इसी वर्ष उनका पहला मौलिक वैज्ञानिक निबन्ध प्रकाशित हुआ । फेराडेकी प्रतिभा किस तरह धीरे धीरे विकसित हुई अब तक हमने इसका ही परिचय दिया है । अब उनकी वैज्ञानिक गवेषणाओंका कुछ परिचय दे उनकी कथा पूरी करेंगे ।

## विविध गैसोंका तरलीकरण

(Liquefaction of gases)

फेराडे रासायनिक और पदार्थतत्त्वविद् थे । हम आगे लिख आये हैं कि सन् १८१६ में उनकी पहली वैज्ञानिक गवेषणा प्रकाशित हुई । प्रबन्ध वैसा मूल्यवान न था । उसमें टसकनी देशके चूनेके एक नमूनेका रासायनिक विश्लेषण-फल दिया गया था । सन् १८१६ से सन् १८२० तकमें अर्थात् चार सालके भीतर फेराडेने ४७ मौलिक प्रबन्ध प्रकाशित किये थे । किन्तु जिन वैज्ञानिक गवेषणाओंके कारण फेराडेका नाम अमर हो गया है उनका आरम्भ अबतक न हुआ था ।

बहुतोंने तरलवायु (liquid air) की कथा सुनी होगी । यहाँ हमने अबतक भी तरल वायु आर्योंसे नहीं देखी किन्तु बिलायतके विज्ञानागारोंमें तरल वायुकी बोतलों की बोतलों प्रयुक्त की जाती ह । साधारण वायुको खूब दवाने और प्राय २०० डिग्री ठंडा करनेपर वायु जलकी तरह तरल हो जाता है । इतना ठंडा होता है कि उसका एक बूद भी हाथपर गिर पडनेसे हाथमें फोडा निकल आता है । फेराडेने अबश्य ही तरल वायुका आविष्कार नहीं किया किन्तु वे उसके तैयार करने

की प्रणाली सुगम कर गये हैं। सबसे पहले उन्होंने ही नाना गैसोंको तरल बनानेकी प्रणाली निकाली। १८२३ ईसवीमें इस विषय पर उनका पहला प्रबन्ध प्रकाशित हुआ। उसमें क्लोरिन नामक गैसके तरल बनानेकी प्रक्रिया दी गई थी। उन्होंने काचके एक नलके एक मुहको बन्द कर उसमें क्लोरिन हाईड्रेट (Chlorine hydrate) नामक द्रव भरकर दूसरा मुहभी बन्द कर दिया था। अनन्तर जिस मुहपर क्लोरिन-हाईड्रेट था उस मुहपर मन्द मन्द आंच पहुचाने लगे और दूसरे मुहको बरफसे ठंडा करने लगे। कुछ समयके बाद देखा कि खाली मुहपर तेलके समान थोडा सा पीले रंगका कोई पदार्थ जम गया है। उनके पहले नर्थमोर नामक एक रासायनिक ने भी इस प्रकारकी परीक्षा की थी, किन्तु फेराडे इस तरल पदार्थ का स्वरूप अच्छी तरह निश्चय कर सके। उन्होंने परीक्षा द्वारा स्थिर किया कि यह तरल पदार्थ तरलीभूत क्लोरिनके सिवा और कुछ नहीं है। इस प्रकारकी परीक्षासे उनको विदित हुआ कि किसी गैसको तरल बनानेके लिए दो बातोंकी जरूरत पडती है—(१) अत्यधिक दबाव और (२) अत्यधिक ठंड की। काचके मुखबन्द नलके भीतर क्लोरिन हाईड्रेट गरम होते चक पहले बाहर निकलनेकी चेष्टा करता है पर बाहर न निकल सकनेपर वह स्वयं बहुत दबाव पैदा करता है और बरफसे ठंडा किये जानेपर वह तरल बन जाता है।

क्रम क्रमसे इसी उपायसे उन्होंने और भी अनेक गैसोंको तरल बनाया-यथा, सल्फर डाईऑक्साइड (Sulphur dioxide) एमोनिया (Ammonia) साईयानोजन (Cyanogen) आदि। कुछ समयके बाद फेराडेने एक छोटे पम्पकी सहायतासे दबाव बढ़ा

कर कार्बोनिक् एसिड गैस, (Carbonic acid gas) हाईड्रोक्लोरिक् एसिड गैस (Hydrochloric acid gas) और हास्योडीपिक (Nitrous gas) को तरल बना सके। उस समय जितनी गैसें विदित थीं प्रायः उन सबको फेराडेने तरल बनाया। छ गैसें अम्लजन, उदूजन, नत्रजन, कार्बन मानआक्साइड (Carbon monoxide) मार्श गैस (Marsh gas) और नाइट्रिक् आक्साइड (Nitric oxide)—याकी रहीं। बहुत दिनों तक कोई इन गैसोंको तरल न बना सका। वे चिरस्थापी गैस कही जाती थी। जिस कार्यको फेराडेने आरम्भ किया था उसकी समाप्ति बहुत दिनोंके बाद हुई है। अब दबाव और ठंडी अधिक देनेके लिए बड़े बड़े यन्त्रोंका आविष्कार हो गया है। उनकी सहायतासे ये चिरस्थायी गैसें भी तरल बनाई जा सकी हैं। पिकेट्रे, क्यालिटे, गेल्वास्की, वेलेस्की, डेथोयार, लिण्डे हैमसन आदि अगरेज, फरासीसी, रूसी, और अमेरिकन रासायनिकोंकी जीवन व्यापी चेष्टासे फेराडेका आरम्भ किया काम पूरा हुआ।

## वेल्ज़नका आविष्कार

फेराडेका अन्यतम रासायनिक आविष्कार है—वेल्ज़िन। "पोर्टेबल गैस कम्पनी" के द्वारा तेलसे बनाई गई गैसकी परीक्षा करते समय उन्होंने इस तरल पदार्थका आविष्कार किया था। रसायनशास्त्रके प्रत्येक छात्रको मालूम है कि इसी वेल्ज़नसे ऐन्डियिक (Uigance) रसायनके एक नूतन विभागकी सृष्टि हुई है और अगले समयमें इससे असंख्य ऐन्डियिक पदार्थोंका आविष्कार हुआ है। बाजारमें आजकल जो विविध और चित्रव

प्रकारके रंग पाये जाते हैं वे सब इसी बेझिनसे रासायनिक प्रक्रिया द्वारा तैयार किये जाते हैं ।

इस विषयमें एक बातके उल्लेखकी आवश्यकता मालूम होती है । फेरेडे जय क्लोरिन आदि गैसोंको तरल बनानेमें लग रहे थे उस समय उनके किसी किसी वस्तुने पूछा—“इन्से ससारका क्या उपकार होगा । जिससे ससारका कोई हित न हो, उसमें समय नष्ट करना उचित नहीं ।” इस प्रकारका प्रश्न अब भी अनेक लोगोंके मुँहसे सुना जाता है । अनेक मनुष्योंका विश्वास है कि विशुद्ध रसायन, पदार्थ विद्या आदि शास्त्रोंमें योजनी कोई आवश्यकता नहीं, बल्कि इस बातकी चेष्टा करना उचित है, जिससे घड़ी, छाता, जूता, कागज आदि प्रयोजनीय चीजें इस देशमें तैयार होने लगें ।

विर्यात अमेरिकन वैज्ञानिक फ्रास्कलिन इस प्रकारके प्रश्नोंके उत्तरमें कहते थे—“लडकोंको मनुष्य बनानेसे क्या लाभ है ?” जो लोग इस तरहके सवाल करते हैं वे यह भूल जाते हैं कि विशुद्ध रसायन और पदार्थ विद्याकी उन्नति न होती तो इन सब प्रयोजनीय वस्तुओंके तैयार करनेकी विधि मालूम होना असम्भव था । वैज्ञानिक गवेषणा बहुत कुछ निष्काम साधनाके समान है । आरम्भ की हुई वैज्ञानिक योज ससारके कुछ काम आयेगी या नहीं, इस बातके विचार करनेका अवकाश वैज्ञानिकोंको नहीं रहता । किन्तु यह स्मरण रखना होगा कि वैज्ञानिक गवेषणापर पृथिवीके प्रयोजनीय वस्तुओंकी उत्पत्ति निर्भर है । फेरेडेने जिस समय जरा सा तरल क्लोरिन तैयार कर लिया था उस वक्त क्या उन्होंने यह सोचा था कि उनके पीछे उनके तैयार किये क्लोरिनकी सेकड़ों हज़ारों घोटलें

सोनेकी खानमें काममें लाई जायँगी ? फेराडेकी दूर-दृष्टिमें कभी यह नहीं सूझा कि उनके आविष्कृत बेल्जिनसे उनके पीछे सैकड़ों तरहके रंग तैयार किये जायगे । फेराडेकी वैद्युतिक गवेषणा पढ़कर उस समय कौन कह सकता था कि किसी कालमें विश्वमें विजली एक महान् शक्ति बन जायगी ।

## विद्युतके सम्बन्धके आविष्कार

आज विजली सभ्य जगत्में एक प्रधान शक्ति बन रही है, मनुष्यकी उन्नत बुद्धि-कौशलसे प्ररुट होकर आज विजली नौकर की तरह पखा चलाती है, प्रकाश करती है ड्रामगाडी चलाती है, बड़े बड़े कलों और यन्त्रोंको जोर जोरसे घुमाती है, और और कितने ही काम करती है । विजलीको मनुष्यने इतने कामोंमें लगानेके लिए जो सब वैज्ञानिक आजीवन परिश्रम कर गये हैं, उनमें माइकेल फेराडेका स्थान बहुत ऊँचा है । वे विजलीके सर यन्त्रोंके धनानेके मूल सूत्रोंका आविष्कार कर गये थे । उनके यादके वैज्ञानिक इन्हीं सब मूल सूत्रोंके सहारे कितने ही विचित्र विचित्र प्रकारके यन्त्र तैयार कर रहे हैं । जब आप विजलीसे जगमगातेहुए घरोंमें विजलीसे चलनेवाले पखोंके वायुका सेवनकर सुपका अनुभव करें, उस समय एक ब्राह्मण लोहारके पुत्र माइकेल फेराडेको अवश्य याद करें—वे ही सब वैज्ञानिक यन्त्रोंके मूल सूत्रोंका आविष्कार कर आपके चित्त विनोदका उपाय कर गये हैं ।

फेराडे जब दक्षरीका काम कर रहे थे, उसी समयसे वे विजलीके सम्बन्धकी परीक्षा करते थे । दस्तेके सात टुकड़े और सात आध पेनी ले और उनके बीचमें नमकके पानीसे

तर कपडा रखकर वे बालटायिक वैद्युतिक घट बना, नाना प्रकारकी परीक्षा करते थे । रायल इस्टीम्युशनमें डेवीके साथ वैद्युतिक परीक्षाकर विजलीके सम्बन्धकी बहुतसी बातें उन्होंने जान ली थीं । क्रमसे विजलीके सम्बन्धकी आलोचना उनके जीवनका एकमात्र लक्ष्य हो उठी । विजली सम्बन्धी उनके सब आविष्कारोंके परिचय देनेसे एक स्वतन्त्र पुस्तक लिखनी पड़ेगी । यहाँ हम कई विषयोंकी केवल आलोचना करेंगे ।

**विजली और चुम्बकके द्वारा विजली पैदा करना ।**

(Induction )

फेराडेके पूर्व ही यह मालूम हो चुका था कि विजली और चुम्बक एक घनिष्ठ सम्बन्ध हैं । विजली और चुम्बकमें जो घनिष्ठ सम्बन्ध है उसे अष्टार्ड और अम्पियारने पूरा परीक्षा कर लिया था । फेराडेके पूर्व यह मालूम हो चुका था कि लोहाकी एक सलाई पर ताबेका तार लपेट देनेसे और उसी तारके भीतरसे विजलीका प्रवाह प्रवाहित करनेसे लोहा चुम्बक बन जाता है । इसी प्रकार एक तारके तारके, जिसपर विजलीका प्रवाह प्रवाहित हो रहा है, पास ताबेके एक दूसरे तार पर विद्युत्का प्रवाह प्रवाहित हो सकता है या नहीं, फेराडे इसीकी परीक्षा करने लगे । सन १८३१ में दस दिनोंके भीतर इस विषयकी प्रायः सब जानने योग्य बातोंका उन्होंने आविष्कारकर डाला ।

प्रथम— फेराडेने ताबेके तारको रेशमके धागेमें लपेटकर फिर उसे रील या अटी की तरह लपेट कर एक घेष्टन (coil)



तैयार किया । तारके दोनों सिरोंको विजलीका प्रवाह दौड़ानेके लिए वैद्युतिक कोष (electric cell) से जोड़ दिया । पूर्वोक्त तारकी श्रटीपर तारका और एक वेष्टन तैयारकर उसके दोनों मुँह एक विद्युत्-शक्तिपरिमापक यन्त्र (galvanometer) में लगा दिये । इसके बाद भीतरके वेष्टनके भीतर विजलीका एक ऐसा प्रवाह प्रवाहित किया कि बाहरके वेष्टनके भीतर दूसरी ओर विजलीका एक प्रवाह बह गया । और जब भीतरके वेष्टनमें विजलीका प्रवाह रोक दिया तब बाहरके वेष्टनके भीतरसे विजलीका और एक प्रवाह प्रवाहित हुआ । प्रथम प्रवाह जिस ओर प्रवाहित हुआ था उसके दूसरी ओर इसबार प्रवाह प्रवाहित हुआ । विद्युत्शक्तिपरिमापक यन्त्र में लगी लोहे की सलाई के गतिके द्वारा प्रवाहके दिशाका निर्णय होता है । भीतरके वेष्टनके भीतर ठीक जिस समय तार खोलकर या लगाकर विजलीका प्रवाह रोकना या दौड़ाया जात है ठीक उसी समय बाहरके वेष्टनमें विजलीका प्रवाह उठता है, किन्तु भीतरके वेष्टनमें जब बहुत देर तक प्रवाह प्रवाहित होता रहता है तब बाहरके वेष्टनमें विजलीका प्रवाह प्रवाहित नहीं होता ।

द्वितीय—बाहरके वेष्टनकी तरह और एक वेष्टन तैयार कर उसके भीतर चुम्बककी एक सलाई छोड़ दी । चुम्बकके छोड़ते ही वेष्टनमें विजलीका एक प्रवाह प्रवाहित होते देखा । जबतक चुम्बक भीतर रहा तब तक एक भी प्रवाह न मालूम हुआ । और जब चुम्बककी सलाई जल्दीसे निकाल ली गई तभी दूसरी ओर वेष्टनमें एक प्रवाह प्रवाहित हुआ । इस प्रकार फेराड़े विजली और चुम्बक दोनोंके जरिये विजलीका प्रवाह पैदा कर सके ।

तृतीय—फेराडे इतनेसे ही शान्त न हो बैठे । वे जानते थे कि पृथिवी एक बहुत बड़े चुम्बकका काम करती है । इसीसे साधारण चुम्बकका मुझ निरन्तर उत्तरकी ओर रहता है । उन्होने सोचा कि जब साधारण चुम्बकसे विजली पैदा होती है तो पृथिवीसे ही विजली क्यों न पैदा होगी । इसीसे वे तारेके तारका एक घेष्टन चुम्बकीय सूचीपतनके ( magnetic dip ) क्षेत्रमें रख घुमाने लगे । पूर्वोक्त विद्युत्परिमाणक यन्त्रकी सहायतासे देखा कि घेष्टनके चक्रके साथ साथ प्रत्येक बार विजलीका प्रवाह घेष्टनमें प्रवाहित हो जाता है ।

चतुर्थ—फेराडेने यह भी दिखलाया कि विजलीका केवल एक प्रवाह पासके एक दूसरे तारके तारमें विजलीका प्रवाह पैदा कर सकता है । यही बात नहीं है, जिम तारके भीतरसे वह प्रवाह प्रवाहित होता जाता है उसी तारमें एक बार निकालते-बन्द और एक बार लगाते बन्द विजलीके दो प्रवाह पैदा करता है । इस प्रवाहका नाम एकस्ट्रा करेण्ट (extra current) रखा ।

फेराडेके इन सब आविष्कारोंसे विजली पैदा करनेके कितने ही उपाय निकाले गये । उनके पहले विद्युत्कोषसे ही विजली पैदा होती थी, किन्तु इन कोषोंमें जो मूल्यवान् पदार्थ व्ययहृत किये जाते थे उनको कुछ दिनोंके बाद फँक देना पड़ता था । इसलिये विजली पैदा करना बहुत महंगा था ।

फेराडेके इन सब आविष्कारोंको मूल सूत्र बनाकर आज फरा बड़े बड़े डाइनामा आदि विजली पैदा करनेवाले यन्त्र तयार हो गये हैं और इन सब यन्त्रोंसे पैदा हुई विजलीके ठाग प्रकाश होना है, पर्ये चलाते ह, ड्राम चलती ह, कर्त चलती ह ।

## विजलीके रासायनिक विश्लेषणका नियम ।

फेराडेके पूर्व ही यह मालूम हो चुका था कि विजलीमें रासायनिक विश्लेषणकी शक्ति है । सन् १८०० ईसवीमें निकलसन और कार्लाइल नामक दो व्यक्तियोंने विजलीके प्रवाहके द्वारा जलको विश्लेषणकर उद्‌जन और अम्लजन गैसों बनाई थीं । हम यह आगे लिख ही आये हैं कि डेवीने विजलीके प्रवाहके द्वारा काष्टिक सोडा और पोटैस नामके दो तीक्ष्ण क्षारोंको विश्लेषण कर दो नई धातुओंका आविष्कार किया था । फेराडेने नाना प्रकारके रासायनिक द्रव्योंके भीतर तडित् प्रवाह प्रवाहित कर विविध परीक्षाओं के बाद एक परिमाणात्मक नियमका (quantitative law) का आविष्कार किया था । उन्होंने यह दिखलाया कि समपरिमाण तडित् प्रवाहके द्वारा १ भाग वजनका उद्‌जन ६ भाग अम्लजन, ३५५ भाग क्लोरिन, १०३५ भाग सीसक, १०८ भाग चाँदी और ६५३ भाग सोना पाया जाता है । आज कल कहा जाता है कि ८ भाग अम्लजन, ३५५ भाग क्लोरिन, १०३५ भाग सीसक आदि मौलिक पदार्थ १ भाग तौलवाले उद्‌जनके साथ रासायनिक भावसे संयुक्त रहते हैं । इस रासायनिक संयोगकी तौलको "तुल्य तौल" (equivalent weight) कहते हैं । इसीसे फेराडेने अपने नियमोंको निम्न लिखित रूपमें लिखा—“समपरिमाण तडित् प्रवाह विभिन्न यौगिकसे 'तुल्य तौल' का मूल पदार्थ विश्लेषण करता है ।” सोने चाँदी पर मुलम्मा करनेकी आज कलकी प्रक्रिया विजलीके रासायनिक विश्लेषण करनेकी क्षमता पर निर्भर होती है ।

## चुम्बकत्व और पराचुम्बकत्व ।

(Paramagnetism and diamagnetism)

फेराडेका एक विशिष्ट आविष्कार घन्तुओंका चुम्बकत्व और अचुम्बकत्व है। सन् १८४५ में फेराडेने यह दिखलाया कि जितनी घन्तुएँ हों वे साधारण चुम्बकके द्वारा या तो आकृष्ट होती हैं, या विताडित (repelled) होती हैं। उन्होंने कठिन तरल और वायवीय ये तीन प्रकारके द्रव्य लेकर ही परीक्षा की। उन्होंने दिखलाया कि धातुओंमेंसे लोहा, निकेल, कोबाल्ट, मैङ्गनिज, लैटिनम आदि धातु चुम्बक जातीय और दस्ता, टिन, पारा, सीसा, चाँदी तथा सोना आदि धातु पराचुम्बक जातीय हैं। धातुओंके सिवा निम्नलिखित घन्तुएँ साधारण चुम्बकके द्वारा आकृष्ट होती हैं अनेक प्रकारके कागज, लाख, ग्रेफाइट, टफूरस्पायर, लकड़ीका फोयला इत्यादि। निम्नलिखित चीजें साधारण चुम्बकके द्वारा विताडित होती हैं—फिटकिरी, काच, चीनी, रोटी, गन्धक इत्यादि। फेराडे ने तरल द्रव्य ले परीक्षा द्वारा देखा कि कितने ही पदार्थोंका जलीय द्रव (solution) चुम्बकात्मक है—यथा लोहे और कोबाल्ट धातुका यौगिक समूह। दूसरी ओर, जल, रक्त, सुरा, तारपीन, तेल, ईथर आदि तरल पदार्थ पराचुम्बक जातीय हैं। इसके बाद वे वायवीय पदार्थोंमें चुम्बकत्व और पराचुम्बकत्व की परीक्षा करने लगे। उन्होंने देखा कि बत्तीका प्रकाश चुम्बकके द्वारा जोरसे विताडित होता है। किन्तु अम्लजन चुम्बकके द्वारा आकृष्ट होता है। पदार्थोंका चुम्बकत्व वा पराचुम्बकत्व गुणका आविष्कार

कर फेराडे एक नूतन शास्त्रका सूत्रपातकर गये हैं। असृजनके चुम्बकत्व के कारण पृथिवीके चुम्बकत्वकी-हास वृद्धि होती है फेराडेने इसका प्रचार किया था। इस सम्वन्धमें उनकी नाना प्रकार की परीक्षाएँ उनको अद्वितीय-परीक्षा-कुशल वैज्ञानिक सिद्ध करती हैं।

फेराडेकी और भी अनेक गवेषणाएँ प्रकाशित हुई हैं। निवन्ध बढ़ जानेके भय से वे छोड़ दी गई है। असलमें न्यूटन के सिवा और कोई वैज्ञानिक इतने अधिक आविष्कार कर गया है या नहीं, यह सन्देह की बात है। उन्होंने स्वयं एक खाता तैयार किया था और जिस समय किसी विषयमें मनमें कोई धान उठती थी तो उसी खातेमें लिख लेते थे। वे सब वैज्ञानिकों को इसी तरहकी एक नोट बुक रखनेकी सलाह दे गये हैं। इससे अनेक सुविधाएँ हैं। आज हटात मनमें किसी विषयकी परीक्षा करनेकी बात उठी, किन्तु कामेकी भरमारके कारण यह भूल गई इस लिए एक खाता होनेसे इस प्रकारकी भूल होनेकी सम्भावना नहीं रहती।

उनके शिक्षा गुरु डेवीके साथ उनका सद्भाव क्रमशः घट रहा था। वैज्ञानिक गवेषणाओंके द्वारा फेराडेका नाम जितनाही बढ़ रहा था उतना ही डेवीको उनके प्रति-ईर्ष्या बढ़ रही थी। ऐसा प्रायः देखा जाता है कि पहले गुरु शिष्यमें अधिक दृढता रहती है, अनन्तर प्रतिभागाली शिष्य जब अपनी प्रतिभाके गुणसे गुरुके सामने ही उठता है तब गुरु और शिष्यमें पूर्वभाव नहीं रहता, प्रति द्वन्द्विताका भाव आ दिखाई देता है। डेवीकी अवस्था भी वैसी ही हो गई थी। जब फेराडेको प्रख्यात रायल सोसायटीका सभासद

बनानेका प्रस्ताव हुआ था, उस समय डेवीने सभाके उभापतिकी हेसियतसे यथासाध्य बाधा देनेकी चेष्टा की थी। जिस दिन वोट लिया गया था, उस दिन वेलेट बाक्स पर केवल एक कालो गेंद देखी गई थी। उसे किसने फेंका था यह फेराडेको ममभूना याकी न था। इसी प्रसङ्गमें यह कह देना भी आवश्यक है कि किसी वैज्ञानिकने अपनी जिन्दगी भरमें स्वदेश या विदेशसे फेराडेके समान सम्मान प्राप्त नहीं किया। फेराडेको सब ६५ सम्मान—सूचक पदत्रियां और रिताय मिले थे।

फेराडेका चरित्र अत्यन्त पवित्र और स्वभाव अत्यन्त मधुर था। २६ वर्षकी अवस्थामें सारा वानार्ड नामकी स्त्रीके साथ उन्होंने विवाह किया था। विवाहके २८ वर्ष बाद उन्होंने अपने ब्यातेमें लिखा था — १८२१ ईसवीके १२ वीं जूनको मैंने विवाह किया था। इस विवाहसे अन्यान्य विषयोकी अपेक्षा मुझे समधिक मानमिक आनन्द और पार्थिव सुख प्राप्त हुआ है। हम लोग आज २८ वर्षसे विवाह बन्धनमें बंधे हैं। इस बीचमें दाम्पत्य प्रणयकी गाढता-वृद्धिके सिवा किसी प्रकारका परिवर्तन नहीं हुआ।" विवाहके बाद उन्होंने रायल इस्टीमेशनमें एक घर अलहदा पाया था। जहाँ वे सपरिवार रहते थे।

१८३५ ईसवीमें इङ्ग्लैण्डके प्रधान सचिव सर राबर्ट पिलने फेराडेको ३०० पाउण्ड की सालाना पेंशन देने की इच्छा प्रकट की। फेराडे पहले इसे लेनेको राजी न हुए, कारण वे कहते थे कि अपनी जीविका पैदा करनेकी क्षमता मुझमें अभीतक है। अन्तमें बन्धुवान्त्रवाके अनुरोधसे वे राजी हो गये थे। सर राबर्ट पिलकी इच्छा पूर्ण होनेके पहले ही लार्ड मेल्बोर्नको प्रधान सचिवका पद मिला। नये सचिवने फेराडेसे मिलनेकी

इच्छा प्रकट की । फेराडे मिलने गये । लार्ड मेलवोर्न फेराडेको ठीक पहचान न सके । फेराडेका स्वभाव बालकोंके समान सरल था पर, उनमें प्रकृत मनुष्यत्व की दृढता यथेष्ट थी । प्रधान सचिवकी बातोंसे फेराडे बहुत विरक्त हुए थे । लार्ड मेलवोर्न ने बातों ही बातोंमें सम्भवत कहा था कि वैज्ञानिकों और साहित्यिकोंको पेंशन देना रुपयेका अपव्यय करना है । फेराडेने घर पहुँचने ही लार्ड मेलवोर्नको एक पत्र लिखा । उसमें उन्होंने उनकी बातोंपर अपनी विरक्ति प्रकट की और प्रस्तावित पेंशन लेने की अनिच्छा प्रकट की । अनन्तर एक सम्भ्रान्त महिलाने दोनोंमें मेल-जोल करानेका यत्न किया । फेराडेने उससे कहा कि यदि लार्ड मेलवोर्न पत्र लिखकर अपनी बातोंके लिए क्षमा माँगे तो यह विवाद मिट जाय । लार्ड मेलवोर्नने, यह स्वर पाकर फेराडेको एक पत्र लिखा, जिसमें उन्होंने अपनी उस दिन की बातोंपर अत्यन्त दुःख प्रकट किया और क्षमा माँगी । इस प्रकार इस विवाद का अन्त हुआ । फेराडेको अन्तकाल तक पेंशन मिलती रही । इस घटनासे फेराडेके उन्नत मनुष्यत्व का परिचय अच्छी तरह मिलता है । अत्यधिक मानसिक और शारीरिक परिश्रमसे उनका शरीर पहलेसे ही निर्बल हो गया था । सन् १८६७ की २५ जनवरीको सतहत्तर वर्ष की अवस्था में उनका देहवसान हुआ ।

लिखने पढ़नेके अपने कमरेमें बैठे बैठे ही उन्होने शरीर त्याग किया । उनकी इच्छाके अनुसार जिना आइस्वरके उनको समाधि दी गई । आज इसी उन्नतचेता बालकवत् चिरसरल, वैज्ञानिकश्रेष्ठ अङ्गरेज के समाधि-फलक पर सुदूर विदेशवामी एक भक्त भक्तिपुष्पाञ्जलि चढ़ाकर अपनेको धन्य समझता है ।

## पाँचवाँ परिच्छेद

निउटन ।

जैसे शिखर नटडुलचूटामणि ह पर्वतमें जैसे हिमालय श्रेष्ठ है, तारका-मुन्दरियो मं जैसे राहिणी घग्णीया ह, जैसे कविपु कालोदास श्रेष्ठ. घेसेही घघानिकोंमें निउटन सर्वश्रेष्ठ है। केरल अद्भूतजही रयां, पृथिवीकी यावतीय मन्थ जातियोने एक वाचने निउटनको सर्वश्रेष्ठ घघानिक का आसन दिया है। अथच यह आत्माभिमानशून्य कर्मवीर मरनेके पहले कह गया था—“मुझे मानूम नहीं, मसार मेरे कामोंके मन्थन्धमें या मोचेगा किन्तु में खुद सोचता हूँ कि मने ज्ञानसमुद्रके तीरपर बैठकर छोटे बच्चोंकी तरह केवल फरुड जमा किये हे और सारा विशाल ज्ञानसमुद्र मेरे सामने अनापिच्छुन पटा है ।”

सन् १६५० ईसवीमें, इंग्लैण्डके अन्तर्गति लिकन शायरके भोतर उरसथर्प नामक गाँवम निउटनका जन्म हुआ था। जो एक समय विश्वके आकर्षणका आधिपत्य कर यशस्वी होंगे, वे जन्मकालमें इतने छोटे थे कि उनकी माता-ने कहा था कि वे उनको एक बोटलमें अनायास ही रख सकती हैं। भूमिपृथिवी इतना दुर्बल था कि दो स्त्रियों डूम्ने गाँवसे उसके लिए श्रौपघ लेनेके लिए जाते घक यह नहीं मयाल करती थीं कि वे लौट आकर उधेंको जीता-जागता देवगी। जो हो, प्रह्वाने पृथिवीके मगलके लिए जिसे जन्म दिया था, उन्होंने ही उसकी जोयन रक्षा की।



जाते ? वृत्ताकार क्यों घूमते हैं ? समतलक्षेत्रपर एक गोली दुनगा देनेसे वह हवा या क्षेत्रकी घर्षणजनित बाधा, न पडने पर बराबर सीधो दुनकती जायगी । फिर ग्रह-उपग्रह ही सीधे क्यों नहीं चले जाते ? कौन सी शक्ति उनको घुमाती रहती है ? ये इसका कारण किन्ना तरह निश्चित न कर सकें ।

इस प्रकारकी मानसिक अवस्थामें भोगके माल वे अपने गाँवको चले गये । वहाँ भी उस चिन्ताने उन का पीछा नछोड़ा । एक दिन बागमें बैठे इस प्रकारकी चिन्ता कर रहे थे कि एक पका सेब (apple) जमीनपर जोरसे गिरा । उन्होंने उसकी ओर लक्ष्य किया । उसी समय मन ही मन यह प्रश्न उठा कि सेब क्यों गिर पडा । मन ही मन उसी समय उसका जवाब भी मिला—“पृथिवीने सेबका आकर्षण किया है, इससे वह जमीन पर गिर पडा । जैसे पानीमें डूबता हुआ व्यक्ति सामने लकड़ी देख कर, अथवा अंधेरे घरमें पडा कैंदी अप्रत्याशित क्षीण प्रकाश देखकर पुलकित हो उठता है, निउटन भी इस प्रकार का अप्रत्याशित मानसिक उत्तर पाकर उसी प्रकार, आनन्दित हुए । पृथिवीका आकर्षण इसके पहले आविष्कृत नहीं हुआ था, यह बात नहीं है । निउटनके छु सात सौ वर्ष पहले भारतके वैज्ञानिकोके उज्ज्वल भास्कर भास्कराचार्य कह गये हैं —

आरुष्टशक्तिष्व मही तथा यत् स्वस्थगुरु स्वाभिमुख स्वशक्त्या ॥  
आरुप्यने तत् पततीव भाति सखे समन्तात् क पतित्विय मे ॥

अर्थात् पृथिवीमें आकर्षण करनेकी शक्ति है । उसी शक्तिके बलसे शून्य मार्गमें फेंकी गई भारी चीज पृथिवीकी ओर आकर्षित होती है और इससे ही सब वस्तुयें पतनशील कही जाती हैं और पृथिवीके चारों ओर आकाश होनेसे वह कहीं

परे ? इसलिए पृथिवीका आकर्षण प्राचीन कालमें भारतमें आविष्कृत हुआ था कह कर भारतवाम्नी गौरव प्रकट कर सकते हैं ।

निउटनने पृथिवीके इसी आकर्षणको वैज्ञानिक भित्ति पर स्थापितकर उसे विश्वके आकर्षणके अद्भिभूत घटा प्रतिष्ठित किया था और इसी विश्वाकर्षणके न्यूनत्वमें परिमाणत्मक नियम (quantitative law) का भी आविष्कार कर उसमें ज्योतिषशास्त्रको नये सूत्रमें गूथ दिया था ।

निउटन ने सोचा कि जब पृथिवी स्ट्रैटेमे सेव को या ऊपर फँकी गई वस्तुमात्रको आकर्षित कर सकती है तब वह अपनेमें छोटे आकारवाले चन्द्रमाको आकर्षित क्यों न करेगी ? यदि पृथिवी चन्द्रमाको आकर्षित करती है तो सबसे बड़ी ज्योतिष सूर्य, पृथिवी और ग्रह नक्षत्रोंको आकर्षित क्यों न करेगी । निउटनने क्रमशः स्पिर किया कि यही विश्वाकर्षण ही ज्योतिषको शून्यमार्गमें, वृत्ताकारमें, घुमाता है । पाठकोंको निउटनका सिद्धान्त सहज ही समझाया जा सकता है । एक डोरीके टुकड़ेमें यदि ईंटका एक टुकड़ा बाँधकर घुमाते घुमाते स्ट्राइ दिया जाय तो ईंटका टुकड़ा सीधा चला जायगा, किन्तु घुमाते समय डोरी हाथमें होनेके कारण वह वृत्ताकार घूमता रहता है । प्रति मुहूर्त्त ईंटके टुकड़ेपर दो शक्तियाँ काम करती हैं—एक शक्तिके द्वारा वह सीधा चले जानेके लिए व्यस्त रहता है और दूसरी शक्ति अर्थात् हाथका आकर्षण उसकीसीधा जानेकी गतिको लगातार घुमा देता है । इस प्रकार ईंटका टुकड़ा हाथके द्वारा आकृष्ट होनेपर भी हाथमें नहीं आता, वृत्ताकार घूमता है । इसी प्रकार चन्द्रमा किसी अज्ञान

शक्तिके प्रभावसे चलता है। वह यदि पृथिवीके द्वारा आरुष्ट न होता तो सांघ्रा चला जाता। किन्तु पृथिवीके द्वारा आरुष्ट होनेसे पृथिवीके चारों ओर घूमता है। इसी प्रकार इस आकर्षण के कारण सूर्यको केन्द्र बनाकर अन्य ज्योतियाँ उसके चारों ओर घूमती हैं।

इस प्रकार निउटन अपने मानसपथपर चढ़कर लगानेवाली ज्योतियोका रहस्यमय चित्र खींचने लगे। वे इस आकर्षण शक्तिका ही आविष्कार कर शान्त न हो रहे, उन्होंने आकर्षण का परिमाण जाननेकी चेष्टा की। विख्यात ज्योतिषी केपलरने निउटनके पहले यह आविष्कार किया था कि ज्योतियाँ सूर्य को केन्द्र बना कर दीर्घवृत्ताकारमें (elliptic) चारों ओर घूमती हैं। इस प्रकार भ्रमणकालमें ग्रहोंके सूर्यके निकट होनेपर या सूर्यसे दूर होनेपर आकर्षणमें क्या विभिन्नता होती है, निउटन इसकी गणना करने लगे। इस प्रकार की गणनाका फल यह देखा कि सूर्यसे जितनी ही दूर ग्रह चले जाते हैं आकर्षण उनमें ही निर्दिष्ट परिमाणमें कम हो जाता है। उन्होंने यह स्थिर किया कि यह आकर्षण दूरीके वर्गफलके विपरीत घटता है (inversely is the square of the distance), जैसे—यदि दूरी दूनी हो तो आकर्षण चतुर्थांश हो जायगा, यदि तिगुनी तो आकर्षण नवमांश हो जायगा इत्यादि।

विश्वके आकर्षणके सम्वन्धमें इस परिमाणान्मय नियम के आविष्कार करनेके बाद अपने सिद्धान्तकी सत्यता प्रमाणित करनेके लिए वे इसकी गणना करने लगे कि चन्द्रमाकी गति पृथिवीके आकर्षण द्वारा कैसे नियन्त्रित होती है। इस गणना-

में पृथिवीके केन्द्रसे पृथिवीकी परिधि पर्यन्तकी दूरी जानना आवश्यक है । किन्तु उस समय पृथिवीकी परिधि या व्यास ठीक मालूम न था । जो मालूम था उसके आधारपर उन्होने हिमाय लगाकर देखा कि उनकी गणना और परीक्षाके द्वारा चन्द्रमाकी जो गति निकलती है वह मिलती नहीं । चन्द्रमाकी परीक्षित गति उनकी गणनाकी अपेक्षा कुछ अधिक निकलती है । वे इस अन्तरको न मिला पाये और इसलिये उन्होने कागज-पत्र सब दरारमें चन्द्रमा दिये । इसके बाद कई साल बीत गये । इस दीर्घकालके भीतर उन्होने अपने आविष्कारके सम्बन्धमें न तो कोई प्रबन्ध प्रकाशित किया और न इस सम्बन्धमें किसीसे कोई बात कही । सन् १६१२ में एक दिन रायल सोसायटीके अधिवेशनमें पिर्कार्ड नामक एक फ्रांसीसी वैज्ञानिक का एक निबन्ध पढ़ा गया । इस प्रबन्धमें उन्होने पृथिवीकी परिधि ठीक ठीक निर्धारितकर बताई थी और उनकी निर्धारित परिधि प्रचलित मापने कुछ अधिक निकली थी । निउटनको पहले यह स्ववाद न मिला । कई सालके बाद इसी स्ववादको पारकर ही वे घर गये और पुराने कागज पत्र निकाल कर फिर गणना करने लगे । इस बार हिसाब ठीक मिल गया । कहा जाता है कि जब हिमाय लगाते लगाते उन्होने देखा कि उनका हिसाब मिलता दिखाई देता है नभ के आनन्दसे इतने विचलित हो उठे थे कि हिसाबका शेष फल निकालनेके लिए उन्हें अपने एक बन्धुसे अनुरोध करना पड़ा था । इस प्रकार उनकी सुदीर्घ कालव्यापी साधना सफल हुई थी ;— उन्होने अनन्तज्योतियों की गति का कारण ठीक ठीक आविष्कृत किया था ।

### “प्रिसिपिया” ग्रन्थ ।

इसके बादसे वे लगानार कई साल अनन्यमनसे विद्या-  
 कर्षणके सम्वन्धमें चिन्ता करने लगे ; आर अपनी गर्वपणाका  
 फल जगत्के सर्वश्रेष्ठ ग्रन्थ प्रिसिपियामें सन्निविष्ट करने लगे ।  
 वे इस समय चिन्तामें इतना डूबे रहते थे कि प्राय नहाना-  
 खाना भूल जाते थे । एक दिन उनके एक बन्धु, डाकूर म्दर  
 उनसे मिलने गये । उन्होने उनसे भेट कर देखा कि एक टेबल  
 पर निउटनके लिए खाने की चीजें ढकी रहीं हैं । डाकूरने कुछ  
 क्षणके बाद धीरे धीरे भोजन रतम कर मुरगी की हड्डियाँ  
 स्रेट पर रख स्रेटको फिर वैसे ही ढक दिया । इसके बाद  
 निउटनने जब बन्धुके साथ बातें करते करने भोजन करनेके  
 लिए स्रेटका कपडा उठाया तो आश्चर्यके साथ बोले  
 उठे—“आ ! मेने सोचा था कि मेने शायद अब तक नहीं  
 खाया है पर देगता हू, मे खा चुका हूँ ।” इस प्रकार की  
 एकाग्रता इस प्रकारका अध्यवसाय न होना तो प्रिसिपिया  
 की तरहका अमूल्य ग्रन्थ न लिखा जा सकता । नयाविष्कृत  
 विश्वाकर्षणके सिद्धान्तसे बहुतसे नये सिद्धान्त अङ्गशास्त्र की  
 सहायतासे आविष्कृत कर इसी ग्रन्थमें सन्निविष्ट कर दिया ।  
 अङ्गरेजोंके परम दुर्भाग्यसे इस मसालका श्रेष्ठ वैज्ञानिक ग्रन्थ  
 अङ्गरेज-द्वारा लिखे जाने पर भी अङ्गरेजोंमें नहीं लिया गया ।  
 वह उस समय को प्रचलित प्रथाके अनुसार लैटिन भाषामें  
 लिखा गया । जिस समय इस महाग्रन्थका पहला भाग समाप्त  
 हुआ तब उसे प्रकाशित करने की कल्पना निउटनके मनमें  
 पैदा न हुई थी । इसीसे उन्होने अपने हस्तलेखको एक दरारमें  
 बन्द कर रख दिया । इच्छा थी कि उनकी मृत्युके बाद इसे

कोई प्रकाशित करेगा किन्तु सन् १६८४ में विख्यात ज्योतियों एडमण्ड हाल ने प्रिंसिपिया की हस्तलिपि निउटनसे ले ली और १६८७ ईसवीमें अपने ग्रन्थसे उसे छपाया। जब वह प्रकाशित हुआ था तब वैज्ञानिक समाजके दस पाँच मनुष्य भी उसे समझ सके थे या नहीं यह सन्देहपूर्ण है। सन् १७१३ में प्रिंसिपियाका एक नया संस्करण निकला। वह संस्करण अब तक प्रिंटमान है। यहाँ इस महाग्रन्थके प्रतिपाद्य विषयोका सम्यक् परिचय देना असम्भव है, इसलिण नीचे कुछ विषयोका साग मात्र दिया गया है—

विश्वकर्षणका नियम—एक जगत्का प्रत्येक अणु एक दूसरेको आकर्षित करता रहता है। यह आकर्षण शक्ति प्रत्येक अणुके भारके अनुसार और दूरत्वके वर्गफलके विपरीतानुयायी होती है। (varies directly as the mass and inversely as the square of the distance)

गति नियमावली—(Laws of motion) गैलिलिओने परीक्षाके द्वारा गतिशील वस्तुओंके सम्बन्धमें जिन तीन नियमोंका आविष्कार किया था, निउटनने उनका विशद रूपसे वर्णन किया और उनकी विशद व्याख्या दी। उन्होंने इन सब नियमोंकी सहायतासे गिरनेवाली चीजोंकी गतिके नियमोंकी गणना की और उनके पथके स्वरूपका भी निर्णय किया।

केप्लर की आविष्कृत नियमावली—केप्लरने ज्योतियों की गतिके सम्बन्धमें जिन तीन नियमोंका आविष्कार किया था निउटनने उनकी विशद व्याख्या की और उससे विश्वास

कर्षणके दूरत्वमूलक नियम और अन्यान्य कितने ही नियमों-का आविष्कार किया ।

स्तुभाका पवन और योनियोंका जापेटिक गुरुत्व— उन्होंने निश्चित किया कि पिण्डाकर्षण ही द्रव्यसमूहके भारका कारण है और सूर्य, यह भी निश्चित किया कि चन्द्रमा प्रभृति पृथिवी की अपेक्षा कितने गुने गुरु या लघु है—जैसे चन्द्रमा पृथिवी की अपेक्षा प्रायः तिरासी गुणा लघु और सूर्य ३१६००० गुणा भारी है ।

ज्वारभाटाका कारण—उन्होंने दिखलाया है कि चन्द्रमा और सूर्यके आकर्षणके कारण ही समुद्रमें ज्वारभाटा उठता है । ज्वारभाटाके परिमाणका भी उन्होंने हिसाब लगाया था ।

पृथिवीका आकार—उन्होंने केवल गणनामात्रसे प्रमाणित किया है कि पृथिवी बिल्कुल गोली नहीं है, उत्तर-दक्षिणमें कुछ चपटी है, किन्तु चपटी है इसका भी ठीक निर्णय किया है । उन्होंने दिखाया है कि भूमध्यरेखाका व्यास मेरूरेखाके व्याससे २८ मील बड़ा है ।

ग्रहोंके पारम्परिक आकर्षणसे उनकी गतिका विवृति— उन्होंने देखा कि प्रत्येक ग्रह जो केवल सूर्यके द्वारा ही आकृष्ट नहीं होते, अन्यान्य ग्रहोंके द्वारा भी आकृष्ट होते रहते हैं, इसीसे उनकी गति बहुत तरहसे विकृत होती रहती है । उन्होंने इन सब व्यापारोंकी वेदान्तिक व्याख्या की और उनका परिमाण भी निर्धारित किया ।

धूमकेतु—उन्होंने यह भी दिखलाया कि अनिश्चित धूमकेतु अर्थात् धूमकेतु अर्थात् धूमकेतु (parabola) के

आकार में सूर्यके चारों ओर घूमते रहते हैं। उनके पुनरागमन-के समयकी गणना भी की जा सकती है।

इन सब उपलब्धित तथ्योंके अनिश्चित और बहुतसे भिन्न भिन्न ज्योतिष-सम्बन्धी व्यापारोंकी गणना और व्याख्या भी इस महाग्रन्थमें दी गई है। उन्होने ग्रन्थके अन्तिम भागमें इस अनन्त विश्वब्रह्माण्डकी स्थिति और गतिका अनन्त सौन्दर्य मन ही मन निरीक्षण कर भक्तिपूर्वक ब्रह्माको प्रणाम कर विदा ली है। पाठकोको यह समझाना न होगा कि इस त्रिश्वारूपणके आविष्कारके साथ ही ज्योतिषशास्त्र एक नया शास्त्र बन गया है।

विश्वारूपण और प्रिसिपिया ग्रन्थ की अलोचना करने के कारण मिडटन के जीवन की घटनाओं का उल्लेख करने का अरसर नहीं मिला। हम सन् १६६५ में जेग के साल उनको अपने घरके पागमें घंटे घूँससे गिरे हुए सत्रके सम्बन्ध में विन्ता करते छोड़ आये हैं। सन् १६६१ में वे उसी फालेज के फेलो चुने गये, जिसमें वे पढ़ते थे और दो साल बाद केम्ब्रिज विश्वविद्यालयके विद्यात लिडफे-शियन अध्यापक के पद पर, डाकूर घंटो के स्थान पर नियुक्त हुए। डाकूर घंटोने अरसर ग्राहण करते वक्त अकशास्त्र में मिडटन की असाधारण पारदर्शिता देग कर स्वयं ही उनकी नियुक्ति के लिए अनुरोध किया था। इस प्रकार मिडटन केवल २६ वर्षकी उम्रमें केम्ब्रिज विश्वविद्यालय के अध्यापक नियुक्त हुए। क्रमशः उनकी फीति फेलती जानेमें सन् १६७२ ईसवीमें वे विख्यात रायल सोसायटी के सभ्य चुने गये। यह पहले ही कहा जा चुका है कि सन् १६८७ में



उनका प्रिसिपिया ग्रन्थ प्रकाशित हुआ। इसके पाँच वर्ष बाद वे पार्लामेण्ट के सभासद निर्वाचित हुए। सन् १६६६ में टफसाल का काम उनको सौंपा गया। सन् १७०३ में वे रायेल सोसायटी के सभापति निर्वाचित हुए और यावज्जीवन इस पद पर प्रतिष्ठित रहे।

### सूर्यालोक विश्लेषण

(Dispersion of Sunlight)

यह पहले ही लिखा जा चुका है कि सन् १६६६ से १६७२ या इसके कुछ वर्ष बाद तक निउटनकी विश्वाकर्षण सम्यन्धी गवंपणा बन्द थी। किन्तु इससे यह न समझना चाहिए कि इतने वर्ष वे हाथ पर हाथ रखते बैठे रहे। इस समय उन्होंने आलोकशास्त्र (optics) की ओर ध्यान दिया था और अलोकके सम्बन्धमें बहुत सी खोज उन्होंने कर डाली थी। वे स्वयं कह गये हैं कि जिस विषय की गवंपणा करनी हो उस विषयमें एकबारगी अनन्यमना हुए बिना आशानुरूप फल नहीं होता। उन्होंने अपनी स्वभावसिद्ध एकग्रतासे आलोकशास्त्रके कई आविष्कारों में ये कई वर्ष बिता दिये। इन्द्रधनुषका विचित्रवर्ण देखा है न ? किन्तु यह विचित्र वर्ण हो कैसे जाता है ? सत्रहवीं शताब्दी में एनटानिओ डमिनिस नामके एक पादरीने इन्द्रधनुष की ठीक वैज्ञानिक व्याख्या करनेकी चेष्टा की थी। पादरी महाशय कह गये हैं कि जलबिन्दु पर सूर्यकी किरणें पड़कर इन्द्रधनुषकी सृष्टि करती हैं। उनके बाद डेकार्ट ने दिखाया था कि सूर्यकी किरणें एक त्रिगिरा (prism) काच के भीतर डालने से इन्द्रधनुष की तरह विचित्र रंग

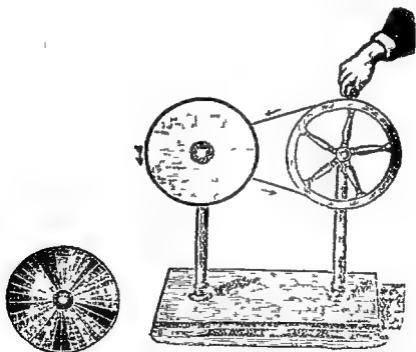
पैदा करना है। किन्तु निउटनके पहले कोई भी स्थिर न कर सका था कि क्यों और कैसे इस प्रकारका विचित्र रंग पैदा होता है।

निउटनने एक श्रेरे घरकी खिडकीमें एकगोला सूराल कर उसके द्वारा सूर्य की किरणें भीतर ला और एक त्रिशिरा काचके भीतर पहुँचाकर देखा कि दूसरी ओर के एक पर्देपर एक लम्बे इन्द्रधनुषका विचित्र वर्णचक्र (spectrum) दिखाई दे रहा है। उसमें उन्होंने सात रंग देखे। सबसे नीचे लाल, उसके ऊपर नारंगी रंग, उसके ऊपर हरिटा रंग, सफ़्त रंग, नीला रंग, गाढा नीला रंग, और सब के ऊपर बैंगनी रंग देखा। शमलमें उसमें सात ही रंग नहीं होते—असरय रंग होते हैं, पर उनमेंसे सातही अच्छी तरह स्पष्ट होते हैं। अब निउटन ने ये दो बातें सोची कि यह विचित्र वर्णचक्र सूर्यके सफेद प्रकाशसे कैसे पैदा हुआ और वर्णचक्र गोला न होकर लम्बा क्यों बना? इन दो प्रश्नोंकी भीमामा करनेके लिए उन्होंने वर्णचक्रके प्रत्येक रंग को एक एक कर एक दूसरे त्रिशिरा काच में पहुँचा कर और एक पर्दे पर देखा। उससे उन्होंने दो बातें लक्ष्य की। एक, इन सात रंगोंमें से कोई भी त्रिशिरा काच के भीतर जा दूसरे रंगमें परिणत नहीं होना लाल रंग लाल ही रहता है, बैंगनी बैंगनी ही रहता है। दूसरी, वर्णचक्रमें जो रंग जहाँ है वही वे अब भी एक दूसरे पर दिखाई देते हैं। इससे उनको अपने दोनों प्रश्नोंके उत्तर मिल गये। पहले प्रश्नका उत्तर स्थिर किया कि जब लाल आदि सात रंग विच्छिन्न हो दूसरे रंग में नहीं बदल जाते तब उनका आदि

रंग (primitive colours) और सूर्यके आलोकमें इन सातोंके आदि रंग की समष्टि वा समिश्रण है। त्रिशिरा काचके भीतर जाते वक्त श्वेत आलोक विशिष्ट हो सात आदि रंगोंमें परिणत हो जाता है। उनके दूसरे प्रश्नका भी उत्तर मिला। उन्होंने देखा कि सात रंग त्रिशिरा काचके भीतर जाते वक्त विभिन्न परिमाण में टेढ़ा पड़ता है (refracted), लाल रंग सबसे कम टेढ़ा पड़ता है और बैंगनी सबसे अधिक टेढ़ा पड़ता है और दूसरे रंग इन दो रंगोंके मध्य परिमाणमें टेढ़े पड़ते हैं। इसी कारण लाल रंग सबसे नीचे रहता है और बैंगनी सबसे ऊपर, और दूसरे रंग इन दोनोंके बीचमें रहते हैं। इस प्रकार रंगोंके कारण भिन्न भिन्न स्थानोंपर जमानेसे वर्णछत्र लम्बा हो जाता है।

इन सब परीक्षाओंके द्वारा निडटनने ही दो बातों का आविष्कार किया—सूर्यके आलोकका यह रंग नहीं। वह सात रंगोंकी समष्टि वा समिश्रण है, दूसरे, काचके भीतर जाते वक्त प्रत्येक रंग विभिन्न रूप से टेढ़ा पड़जाता है। निडटन केवल श्वेत आलोकको ही विशिष्टकर शान्त नहीं हुए। वे सात आदि रंग मिलाकर श्वेत रंग प्रस्तुत भी कर गये हैं। एक बड़े कार्ड बोर्डके टुकड़के पाँच हिस्से कर पूर्वोक्त सात रंगकी स्याहीसे रंगकर पाँच वर्णछत्र बनाये। इसके बाद उस टुकड़ेको एक घुमानेके यंत्र में रख जोर जोर से घुमाने लगे। घुमाते वक्त सात रंग एक साथ दिखाई पड़ने के बजाय मिल कर सफेद या कुछ धुँवले रंग के दिखाई देने लगे। बिल्कुल सफेद न दिखाई देनेका कारण केवल यह था कि सब स्याहियोंका रंग वर्णछत्रके सात रंगोंके ठीक समान न हुआ था।

निउटन श्वेत आलोकके स्वरूपका आविष्कार कर  
रंगके स्वरूपके सम्यन्धमें आलोचना करने लगे। उन्होंने  
तोचा, चीर्जाका रंग उनका नहीं, प्रकाशमें उनका वह  
रंग है। लाल रंगकी चीज लाल रंगकी जो दिखाई देती है  
इसका कारण यह है कि वह वस्तु लालके सिवा दूसरे  
रंगके आनोकका शोषण कर लेती है। केवल लाल रंग



का शोषण नहीं कर सकती। नीले काचके भीतर सूर्यका  
प्रकाश जानेसे प्रकाश नीला हो जाता है। इसका कारण  
यह है कि नीला काच सूर्यके आलोकके और सब रंगोंके  
आलोकका शोषण कर लेता है, केवल नीले प्रकाशको



भीतर जाने देता है। निउटनका यह नया मत प्रचलित मत के विलकुल विपरीत था। कितनोहीने उनके इस मतके खराडन करनेकी चेष्टा की थी, किन्तु कोई कृतकार्य न हुए।

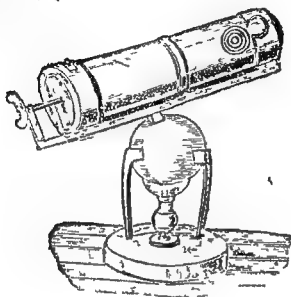
### “आप्टिकस्” ग्रन्थ

निउटन आजोरुके सम्बन्धमें और भी अनेक आविष्कार करे गये हैं। आलोक सम्बन्धके उनके विविध आविष्कार उनके दूसरे महाग्रन्थ ‘आप्टिकम्’ (optics) में दिये गये हैं। वे और कुछ न कर यदि केवल इसी ग्रन्थकी ही रचना कर जाते तो भी वे वैज्ञानिक समाजमें यथेष्ट प्रतिष्ठा पा सकते। यहाँ उन सब आविष्कारोंका विस्तृत परिचय देना सम्भव नहीं और इसलिए केवल दो एकका उल्लेख मात्र किया जाता है।

### नवीन दूरबीनका आविष्कार

इटलीके सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक गेलिलियोने पहलेपहल दूरबीनका आविष्कार किया था। किन्तु उनके यन्त्रमें काच का बना उन्नतोदर लेन्स (convex lens) लगानेसे पूर्वोक्त वर्णलुत्र चारों ओर दिखाई पडता था। उससे शकल अस्पष्ट दिखाई देती थी। निउटनने काचके लेन्सको त्याग कर साफ उज्ज्वल धातुका घना नतोदर दर्पण (concave metallic mirror) लगाया। इस प्रकारकी दूरबीनको “परावर्तनीय दूरवीक्षण यन्त्र” (reflecting telescope) कहते हैं। आजकल जो बड़ी बड़ी अनेक दूरबीनें प्रचलित हैं वे निउटनके आविष्कृत यन्त्रके ढग की बनीं हैं। उनकी बनाई दूरबीन गायेल

सोसायटीमें अत्र भी सुरक्षित रक्षी है । उसका एक चित्र  
 यहाँ दिया जाता है ।



### नियटनका दूरवीक्षण यन्त्र

पद्याश यन्त्र— (sextant) आजकलके नाविक जिस पद्याश  
 यन्त्र को काममें लाते हैं उसके आविष्कारक नियटन ही हैं ।

### आलोक के स्वरूपके सम्बन्धमें सिद्धान्त

आलोक फेसे पेदा होता है, इस सम्बन्धमें नियटनका मत यह  
 था कि आलोकित द्रव्यसे स्रुप्त सूक्ष्म सूक्ष्म पदार्थनिरालकर आखोंमें  
 पहुँचनेसे आलोक उत्पन्न होता है । इस सिद्धान्त को आलोकका  
 निर्गम सिद्धान्त (emission theory) कहते हैं । आलोकके  
 सम्बन्धमें नियटनका यह सिद्धान्त प्रचलित नहीं । अत्र यह स्थिर  
 हो गया है कि ईथर (ether) या व्योम नामक सर्वत्र विद्यमान  
 अत्यन्त सूक्ष्म पदार्थके हिलनेसे आलोककी उत्पत्ति होती है ।



पहले ही कहा जा चुका है कि निउटन आविष्कार करके ही रहजाते थे, जनसमाजमें उस आविष्कारका प्रचार करनेकी कल्पना प्राय उनके मनमें न उठती थी। इसका फल यह होता था कि कभी कभी अपने आविष्कार की मौलिकताके विषयमें दूसरोंसे विवाद करना पड़ता था। सन् १६६५ में उन्होंने शून्य-वृद्धि-सिद्धान्त (Theory of fluxions) का आविष्कार किया था, किन्तु बहुत समय के बाद अर्थात् सन् १६६७ में वह प्रकाशित हुआ। जर्मनीके प्रसिद्ध वैज्ञानिक लाइवनिट्जने भी इस सिद्धान्तका आविष्कार किया था। इसलिये निउटनके इस सिद्धान्तके प्रकाशित होने पर यह विवाद उठा कि किसने दूसरेसे पहले आविष्कार किया है। यदि वे इस आविष्कारको यथा समय प्रकाशित कर देते तो लाइवनिट्ज का दावा न हो पाता। फलत जिस समय यह आविष्कार प्रकाशित हुआ था उसी समय जर्मनीमें भी वह लाइवनिट्ज द्वारा प्रकाशित हुआ था। और जय प्रिसिपियाकी रचनाने बहुत पीछे वह हेल द्वारा प्रकाशित हुआ तब भी हुक नामके और एक अगरेज वैज्ञानिकने उसके आविष्कारका भाग लेनेका दावा किया। असल बात यह है कि विष्वाकर्षणके सम्बन्ध में निउटनका सिद्धान्त यथासमय प्रकाशित न होने से हुक, रेन, हेल प्रवृत्ति और और वैज्ञानिकोंने भी इस सम्बन्ध में स्वतन्त्ररूप से आलोचना की थी। वैज्ञानिक जगत्में अनेक समकालीन आविष्कार देगे जाते हैं। इन सब अनिच्छित तर्क वितर्कोंसे चिरिशान्तिप्रिय निउटनको बड़ी मर्मपीडा होती थी। उन्होंने एक वक्त कहा था—“विज्ञान की अधिष्ठात्री देवीको मुकदमोंसे ऐसी ग्रहण्यत है कि



उनके अनुचरोंको उनकी सेवा करनेसे खूब कानूनदा भ  
होना पड़ेगा ।” और एक वक्त उन्होने लाइचनिट्जके  
लिखा था—“अपने आलोक सम्यन्धी सिन्तान्तके तर्क वित  
से ऐसा दु खित हुआ हूँ कि एक छाया के पीछे पीछे दौ  
कर मैं अपने जीवनकी सुखशान्ति ग्यो बैठा हूँ ।”

निउटनका शेष जीवन स्वच्छन्दतापूर्वक ही बीता ।  
दससाल के अर्धवृत्तपर नियुक्त हो बारह सौ पाउण्ड  
वार्षिक पाने लगे । उन की वैज्ञानिक प्रतिभामें यूरोप  
सर्वत्र सम्मान हुआ था । साम्राज्ञी ऐन ने सन् १६०५ में  
उनको नाइटकी उपाधिसे अलङ्कृत किया । उन्होने विवाह  
नहीं किया । शायद विवाह करनेकी कल्पना भी उन  
मनमें पैदा न हुई । उनकी एक भाजी और उसके स्वामी  
उनकी गृहस्थीकी देखभाल करते थे । उनका धर्मपर विश्वास  
था और धर्मशास्त्र की आलोचना भी करते थे । सन् १७२७  
की १० मार्च को ८५ वर्ष की अवस्था में उनकी मृत्यु हुई  
वेस्ट मिनिस्टर एबी में बड़े समारोहके साथ उनको समाधि  
दी गई और छ सभ्रान्त व्यक्तियोंने उनका शय उठाया  
गेलिलिओका शोचनीय परिणाम और उनके प्रति इटली  
निवासियोंकी अकृतज्ञताकी बात सोचनेसे मन जैसे  
दु खित हो जाता है वैसे ही निउटन के प्रति इङ्गलेण्ड  
निवासियोंके इस प्रकारके सम्मान-प्रदर्शनसे आनन्दित  
होता है ।

निउटनके आविष्कारोंकी वाचां पूरी पढ़नेसे स्वत  
ही आश्चर्य पैदा-होता है कि किस तरह एक व्यक्ति इतने  
आविष्कार कर सका था । अध्ययनकालमें ही उन्होंने

द्विपद सिद्धान्त (binomial theory) और गूथ्य वृद्धि सिद्धान्त (theory of fluxions) का आविष्कार और श्वेत आलोक का विश्लेषण किया था। इनके अतिरिक्त दिशा देखनेके यन्त्रकी उन्नति करना, पडांशयन्त्रकी रचना, आलोक-सिद्धान्त, रंग सम्बन्धी सिद्धान्त, शब्दकी गतिका निर्णय आदि बहुत से आविष्कार अकेले उन्होंने ही किये थे। ये आविष्कार यदि दो वैज्ञानिक मिल कर करते तो उनमेंसे प्रत्येक ही मर्यादा वैज्ञानिक कहा जाता। किन्तु सबों परितः यह देखते हैं कि इन सबके सिवा ये विश्वारूपण का आविष्कार कर जहाके गूढ़ रहस्यका पर्दा खोल गये हैं, अनन्त ज्योतियोका ध्योममें अत्यद्भुत भ्रमण घृत्तान्तयुक्त गूढ़ तत्व प्रकाशित कर गये हैं और उसी के साथ ज्योतिष-शास्त्र को एक नये सूत्रमें गूथ्य गये हैं, तब उनके अतिमानुषिक मानसिक शक्ति की प्रखरताका विचारकर विस्मित हो जाते हैं। एक विस्मित फरासी वैज्ञानिक इस प्रकार कह गया है—“निउटन, क्या हम लोगोंकी तरह मनुष्यके समान पान-पान करते और सोते थे? मुझे तो ये देवता मालूम होते हैं—मानो इस जगत् के बन्धनों से बाहर थे।” और महा-पुरुष निउटन कह गये हैं—“मैंने ज्ञानसमुद्रके तीरपर बैठकर केवल कफड पत्थर बटोरे हैं, अनन्त ज्ञानसमुद्र मेरे आगे अनाविष्कृत पडा है।” जो उसकी “महतो महीयान” जगत् सृष्टि के अनन्तरहस्य के भीतर घूब गहरे पेठ चुके हैं उनके ही उपयुक्त यह उक्ति है।

## छठवाँ परिच्छेद ।

### नागार्जुन ।

जैसे नवीन रसायनके जन्मदाता फरासीसी रासायनिक लेवोसिये हैं उसी प्रकार भारतीय प्राचीन रसायनके जन्मदाता यदि कोई कहा जा सकता है तो वे नागार्जुन हैं। निसन्देह भारतीय रसायनके जन्मदाता नागार्जुन हैं। बहुतसे तान्त्रिक ग्रन्थोंमें नागार्जुन तीर्थकपातन-प्रक्रिया (Distillation) और धातुकी जारण-मारणप्रक्रियाके आविष्कर्ता कहे गये हैं। यहाँ कई एक प्रमाण दिये जाते हैं। चक्रपाणिने लोहमारणकी प्रक्रियाका वर्णन करते वक्त स्वीकार किया है कि यह प्रक्रिया नागार्जुन द्वारा प्रवर्तित हुई है। चक्रपाणिने “नागार्जुन वर्त्ति” का वर्णन करते वक्त लिखा है—“नागार्जुनेन लिपिता स्तभे पादलिपुत्रे,” इस वर्त्तिका एक उपादान मारा हुआ ताँबा है। रसेन्द्र चिन्तामणि नागार्जुनको तीर्थकपातन प्रक्रियाका आविष्कर्ता स्वीकार कर गये हैं—“तीर्थकपातनमित्युक्त सिद्धनागार्जुनादिभिः ।” चक्रपाणि लोहमारण नागार्जुनका आविष्कार कह गये हैं। “नागार्जुने मुनीन्द्र शशास चक्षौहशास्त्रमतिगहनम् ।” नित्यनाथ विरचित रसरत्नाकर नामक रसग्रन्थ में, “व्यधितान हितार्थाय प्रोक्त नागार्जुनेनयत्” श्लोकमें नागार्जुनको रसविषयक उपदेष्टा स्वीकार कर गये हैं। इनके अतिरिक्त रसार्णव, रसरत्नसमुच्चय, रसराजलक्ष्मी, रसरूपसुभाकर प्रभृति यावत्तीय तान्त्रिक ग्रन्थों में नागार्जुन एक प्रधान उपदेष्टा

माने गये हैं। नागार्जुन रसरत्नाकर, आरोग्यमजरी, रसेन  
मगल आदि ग्रन्थोंके रचयिता कहे जाते हैं।

### नागार्जुनका आरिभाष काल ।

यदुतोका कहना है नागार्जुन और बोद्धधर्मके प्रवर्तयि  
सिद्धनागार्जुन एक ही व्यक्ति हैं। सुश्रुतके टीकाक  
डल्यनाचार्यके मतानुसार नागार्जुन मुधुतके प्रतिस्कर्  
हैं। महायानग्रन्थके नागार्जुन रासायनिक और चिकित्  
पारदर्शी थे, इन विषय के अनेक प्रमाण बोद्ध, पाली, तिब्बनी  
और चीनी भाषामें लिखित नाना ग्रन्थोंने सप्रहीत कि  
गये हैं। चीनके विख्यात पर्यटक ह्युनसंग सातवीं स  
में भारत घूमने आये थे। वे भारतमें आ नागार्जुनको प्रसि  
बोद्ध और रासायनिक सुन गये थे। तिब्बतके सुप्रसिद्ध लाम  
तारानाथ अपने धर्मके इतिहासमें नागार्जुनकी चिकित्  
शास्त्र विषयक पारदर्शिताके सम्बन्धमें अतिमानुषिक कि  
द्वन्द्विया सप्रह कर गये हैं। वास्तविक यह महायान ना  
धर्म ग्रन्थोंमें नागार्जुन एक ही समय धर्म प्रवर्तक औ  
रासायनिक कहे गये हैं।

नागार्जुनके आरिभाष कालके विषयमें बहुत मतभेद है  
जिन सब प्रमाणोंके द्वारा उनके आरिभाष कालका निरूप  
किया जा सकता है वे नीचे दिये जाते हैं।

पहला—चीन पर्यटक ह्युनसंग नागार्जुनको राजा शत  
वाहनका वन्धु लिख गये हैं।

दूसरा—पाँचवीं सदीमें नागार्जुनकी जीवनीका अनुवा  
चीनी भाषामें हुआ था।

प्रभृतिके ग्रन्थोंसे सग्रहीत 'नागार्जुनकी 'जीवनी संग्रह' नामक पुस्तकसे यह किम्बदन्ती नीचे दी जाती है ।

विदर्भ नगरके एक धनी ब्राह्मणके बहुत समयतक कोई सन्तान न हुई । एक रातको उसने यह स्वप्न देखा कि सौ ब्राह्मणोंका भोजन करानेसे उसके एक पुत्र पैदा होगा । पुत्रके जन्म लेने पर (यह पुत्र ही नागार्जुन थे) ज्योतिषियोंने कहा कि यदि पुत्रके पिता-माता सौ ब्राह्मणोंको भोजन करायें तो पुत्र सात वर्षतक जी सकता है । इसके बाद उसकी आयु नहीं । सात साल जब बीत गये तब पिता-माता दुःखसे पुत्र को एक निर्जन स्थान में रख आये । यहाँसे नागार्जुनके नलेन्द्रविहार चले जानेपर विहारके अध्यक्ष श्रीसरहमद्रने नागार्जुनको भिक्षुकपदपर दीक्षित किया । कुछ समयके बाद देशमें दुर्भिक्षि पडनेपर रुपया कमाने की इच्छाके कारण अन्य भिक्षुगणोंकी सलाहसे नागार्जुनने दूसरी धातुओंका सोना बना लेनेकी युक्तिया सीखने के लिए महासमुद्रके मध्यवाले एक द्वीपमें रहनेवाले एक साधुके पास जाने की इच्छा की । वे विद्याबलसे एक सम्मोहित वृत्तके दो पत्ते एकत्रकर और उनपर चढ़कर उस द्वीपमें जा पहुँचे । नागार्जुन सोना बनानेकी प्रक्रिया सीखकर नलेन्द्रविहारको लौट आये और बहुतसा सोना बनाकर उसकी आयसे सब भिक्षुओंका पालन-पोषण करने लगे अनन्तर उन्होने योग सीखकर सिद्धि प्राप्त की थी । नागार्जुन ने अनेक चैत्य विहारोंकी स्थापना की थी और विज्ञान, चिकित्सा, ज्योतिष और रसायनशास्त्र सम्बन्धी अनेक ग्रन्थ लिखे थे । श्रीसरहमद्रकी मृत्युके बाद नागार्जुन नलेन्द्रविहारके

अध्यक्ष बनाये गये । उन्होने षड्डी दक्षतासे विहारका काम चलाया । उनके गुरु श्रीसरहभद्रने माध्यमिक दर्शन मात्र का बीज बो दिया था, उन्होंने उसी दर्शन को अच्छी मजबूत बुनियाद देकर स्थापित किया ।”

उपर्युक्त तथा अनान्य किम्बदन्तियों से मालूम होता है कि नागार्जुन ब्राह्मण पुत्र थे, अनन्तर उन्होने बौद्धधर्म की दीक्षा ली । श्रीसरहभद्र उनके गुरु थे और उनकी मृत्युके बाद नागार्जुन नलेन्द्रविहारके अध्यक्ष हुए । उन्होने ही माध्यमिक दर्शन की प्रतिष्ठा की और रसायन चिकित्सा प्रभृति शास्त्रों के ग्रन्थ निर्माण कर गये ।

### नागार्जुन सुश्रुतके प्रतिसंस्कर्त्ता थे ।

सुश्रुतके टीकाकर डल्यनाचार्यके मतानुसार नागार्जुन प्राचीन सुश्रुतके प्रतिसंस्कर्त्ता और सुश्रुतके उत्तरतन्त्रके रचयिता हैं । इस उत्तरतन्त्रमें बहुतसी व्याधियों और शारीरिक चिकित्साका वर्णन है । सुश्रुतके अन्यान्य स्थानोंमें विशेष रीतिसे अस्त्रचिकित्साका ही वर्णन है, शारीरिक चिकित्साका वर्णन बहुत ही सामान्य है ।

### तिर्य्यक्पातनका (Distillation) आविष्कार ।

रसेन्द्र चिन्तामणि आदि ग्रन्थों के मतानुसार नागार्जुन तिर्य्यक्पातन प्रक्रियाके आविष्कर्त्ता हैं । प्राचीन कालमें तिर्य्यक्पातन प्रक्रियाका आविष्कार प्रधानत मदिरा और पारा शुद्ध करनेके लिए हुआ होगा । रसेन्द्रचिन्तमणिमें नागार्जुन प्रभृतिकी प्रवर्तित तिर्य्यक्पातन प्रक्रिया इस प्रकार

वर्णित है,—देा कलसियोंमें से एकमें पारा और दूसरीमें पानी भरकर तिर्यक् भावसे दोनोको रखना चाहिए और दोनोका मुँह एकत्रकर मुँह बन्द कर देना चाहिए । इसके बाद पारेवाली कलसीमें तबतक ताप देना चाहिए जबतक पारा पानीवाली कलसीमें न चला जाय । \* यह प्रक्रिया आज कलकी तिर्यक्पातन प्रणालीका पूर्वाभास है । पानीवाली कलसी Louden's का काम करती है । पानी को गिराकर पानीवाली कलसीके बदले खाली कलसी काममें लाना चाहिए और कलसीके ऊपर बाहरी हिस्सेमें पानी गिराकर उसे शीतल रखना चाहिए ।

### धातुके जारण-मारणका आविष्कार

बहुविध तान्त्रिक प्रथोंमें नागार्जुन लोहा आदि धातुओंके जारण-मारण प्रक्रियाके आविष्कारक कहे गये हैं । इसी धातुमारणकी प्रक्रिया तथा अल्पमूल्यवाली धातुको सुवर्णमें रूपान्तरित करनेकी प्रक्रियाके आविष्कारसे ही रसायन शास्त्र की उत्पत्ति हुई है । इन दोनो प्रक्रियाओंके आविष्कारक होनेसे भारतमें रसायन शास्त्र की प्रतिष्ठा करने का श्रेय नागार्जुनको है ।

धातुओंकी मारण प्रक्रियाका प्रथम उल्लेख हम मुश्रुत के उत्तर तन्त्रमें देखते हैं । हम आगे लिखही आये हैं कि

\* घटे रस विनिक्षिप्य सजल घट मन्यम् ।

तिर्यङ्मुष् द्वय कृत्वा तमुस रोधयेत् सुधी ॥

रसार्धा ज्वालयेदग्नि यावत् सूतो जल जिगेत् ।

तिर्यक् पातनमित्युक्त सिद्धे नागार्जुनादिभि ॥

रसेन्द्रचिन्तामणि

डॉक्टरनाचार्यके मतानुसार सुथुतके उत्पन्न करने के लिये नागार्जुन है। यदि नागार्जुनने उत्तमत्रिभुज के अन्तर्गत वर्णित धातुकी अयस्कृतिक्रियाके प्रथम पञ्चम धातुभरणकी प्रक्रियाका प्रथम पञ्चम अयस्कृतिक्रिया धातुका यौगिक (comp) की प्रक्रियाकी पहली चेष्टा है। सुथुतमें धातुओंकी अयस्कृति प्रक्रिया इस प्रकार के बहुत पतले पत्ते बनाकर उसपर चाहिण। इसके बाद उन पत्तोंको त्रिफला और सालसारादिके काढ़ेमें इस प्रकार सोलह बार जलाने और गेरकी लम्बीसे जलाना चाहिए।

ठंडा होनेपर उस लोहेका रसीद से उसे छान लेना चाहिए। लोहेके इस मिला उपयुक्त मात्रासे पिलाना चाहिए। सीसा, चादी, सोना आदि धातुओंकी क्रिया जा सकता है। इसी प्रकार से क्रोराइड और आम्सक्रोराइड तैयार

चक्रपाणिने नागार्जुनकी लौहमात्रा पूर्वक लिखी है। निरन्ध बहुत बढ़ाने यहाँ नहीं दिया जाता। स्थूलत मोर्देके ओपधोंके रसकी भावना दे फिर ताप देनेसे लोहा मर जाता है। यह पट्टाकविधि आदि प्रक्रियाओं



प्रक्रियाओंका वर्णन करते समय चक्रपाणिने दो जगह नागार्जुनका नाम लिया है, जैसे—“नागार्जुनो मुनीन्द्र, शशास यल्लौहशास्त्रमतिगहनम्” “लौहस्य पाकमधुना नागार्जुनाशिष्ठमभिदध्म । लोहा मारने ही नागार्जुनकी यह विधि रसेन्द्र चिन्तामणिमें प्रारम्भसे और रसेन्द्रसार आदि ग्रन्थों में आशिक रूप से दी गई है ।

### हीनधातुको सुवर्णमें रूपान्तरित करनेकी प्रक्रिया ।

आगे दी गई तिब्बती किम्बदन्तीसे मालूम हो सकता है कि नागार्जुनको हीन धातुका सोना बना लेनेकी प्रक्रिया मालूम थी । सातवीं सदीमें हुएनसग जब भारतमें आये थे तब वे सुन गये थे कि नागार्जुनको ऐसी औपध मालूम थी जिससे वे सब धातुओं और पत्थरको सोना बना सकते थे । डाकूर प्रफुल्लचन्द्र रायको रसरत्नाकर नामक एक तान्त्रिक बौद्ध ग्रन्थका जो नागार्जुन लिखित कहा जाता है, कुछ अंश मिला है । उन्होंने स्वयं ही स्वीकार किया है कि घह सातवीं या आठवीं सदा में लिखा गया है । इस ग्रन्थमें नागार्जुनकी हीन धातुको सुवर्णमें रूपान्तरित करनेकी कई युक्तिया दी गई हैं । इन सब युक्तियोंका आविष्कार नागार्जुनने किया था या किसी दूसरेने इसका निर्णय करना कठिन है । नागार्जुनके समयमें फिर भी इस प्रकारकी युक्तियों का प्रचलित रहना सम्भव है । कौतूहली पाठकोंकी जानकारीके लिए यहा कई एक युक्तियों दी जाती हैं ।

(१) “राजवर्तकको शिरीषपुष्पकी भावना देनेसे एक रत्ती चाँदी और सौ रत्ती सोना उगते हुए सूर्यकी तरह बन-जायगा, इसमें विचित्रता क्या ?”

(२) ‘गंधकको पलाशके रससे शुद्धकर चादीके साथ तीन-घार कडेकी आगसे पुटपाक देनेपर चाँदीसे सोना बन जाता है, इसमें विचित्रता क्या ?”

(३) “यदि रसकका (Calamine) तीनवार तौबेके साथ पुटपाक किया जाय तो तौबेका सोना बन जायगा, इसमें विचित्रता क्या ?”

(४) “भेडीके दूध और बहुतसे खट्टे रसोंकी भावना देनेसे दरद (Cinnabar) फुकुमसदृश सुवर्णमें परिणत हो जायगा, इसमें विचित्रता क्या ?”

अवश्य इन सब युक्तियोने चाँदी या तौबेसे सोना प्रथम न बनेगा, इन युक्तियोसे मिश्रधातु (alloy) या सोने के सदृश एक दास रंगकी चीज बन जायगी । इन सब युक्तियोसे पाठकों को याद रखना चाहिए—“ All is not gold that glitters ”

(१) किमत्र चित्रं यदि राजवर्तकम् ।

शिरीषपुष्पाग्ररसेन भावितम् ॥

सित सुवर्णं तरुणार्कसन्निभ ।

फरोति गुजाशतमेक गुजया ॥

(२) किमत्र चित्रं यदि पीतगन्धक

पलाशनिर्व्यासरसेन शोधित

## कज्जली या रसपर्पटी ।

प्रसिद्ध पूर्वोक्त रसरत्नाकरमें, जो नागार्जुनका लिखा कहा जाता है, हम पारेका आभ्यन्तरिक प्रयोग पहले पाते हैं। पहले ही लिखा जा चुका है कि यह ग्रन्थ सातवीं सदीमें लिखा गया है। इस ग्रन्थमें पारे और गन्धकको मिलाकर कज्जली या रसपर्पटी बनानेकी व्यवस्था है, और सोने, गन्धक और पारेको मिलाकर लघुपुट से पचाकर स्वर्णसिन्दूर बनाने की व्यवस्था देखी जाती है। यह शेषोक्त साधकेन्द्र यानसे दिव्य देह हो जाती है।

आरण्यकैरुत्मलकैस्तु पाचित ।

करोति तार त्रिपुटेन काचनम् ॥

(३) किमत्र चित्र रसको रसेन ।

क्रमेण कृत्वाम्बुधरेण रजित ।

करोति शुंख त्रिपुटेन काञ्चनम् ॥

(४) किमत्र चित्र टरद सुभावित ॥

पयेन मेप्यावहुशोऽम्लवणे ।

सित सुवर्णं बहुधर्मभावित ॥

करोति साक्षाद् रकुडुमप्रभम् ।

नागार्जुन विरचित रसरत्नाकर

\*सूतकस्य पल गृह्य तुय्यांश साक्तुक विप्रम् ।

तत्स गन्धक शुद्ध चूर्णं कृत्वम विनिक्षिपेत् ॥

कृत्वा कज्जलिकामादौ पल दत्त्वा च गन्धकम् ।

घृतपक्वञ्च तच्चूर्णं पचेद्रायस भाजने ॥

यावद्रवत्वमायाति तत्क्षणात् त विनिक्षिपेत् ।

पुटे वा फदलीपत्रे सिद्ध पर्पटिका रसम् ॥

यदि रसरत्नाकर नागार्जुन रचित न भी हो तो भी सातवीं सदोका तान्त्रिकग्रन्थ होनेसे हम लोग कह सकते हैं कि सातवीं सदोमें कज्जली, रसपर्पटिका, और स्वर्णसिन्दूरका आधिष्कार हुआ था और वे ओषधरूपमें पिलाये जाते थे । रसरत्नाकरके बाद वृन्दके सिद्धयोगमें एक हिस्सा गन्धक और आधा हिस्सा पारा मिलाकर रसामृत चूर्ण बनानेकी विधि है । वृन्द चक्रपाणि के पहले हुए थे, किन्तु अव्यापक राय महाशय ने लिखा है कि सिद्धयोगके एक संस्करणमें रसामृत-चूर्णका उल्लेख नहीं मिला, केवल काश्मीरसे लाई गई हस्त लिपित प्रतिमें मिला है । वृन्दके बाद चक्रपाणिने एक हिस्सा पारा और एक हिस्सा गन्धक मिलाकर कज्जली बनाई है और उसको गलाकर रसपर्पटी तैयार की है । यही प्रस्तुत प्रणाली रसरत्नाकरमें उल्लिखित प्रस्तुत प्रणालीसे मिलती है । किन्तु चक्रपाणिने लिखा है—“रसपर्पटिका ख्याता निबद्धा चक्रपाणिना ।” हम चक्रपाणिको कज्जली और रसपर्पटिकाका आधिष्कार न कहकर यह कह सकते हैं कि उन्होंने वैद्यक शास्त्रमें उसे सन्निविष्ट किया है ।

इसके अतिरिक्त इसी रसरत्नाकरमें विविध रनिज (Ores) पदार्थोंसे धातु तैयार करनेकी विधियाँ और पच्चीस प्रकारके यन्त्रोंका उल्लेख है । धातु तैयार करनेकी विधियोंका नागार्जुनके समयमें प्रचलित रहना ही सम्भव है, किन्तु मालूम होता है यन्त्राका प्रचार नागार्जुनके पीछे हुआ था । फलत-नागार्जुन लिखित अन्य ग्रन्थोंकी समालोचना न होने से उनके वैज्ञानिक कार्योंका ठीक विवरण देना असम्भव है । किन्तु यह ठीक समझ पड़ता है कि नागार्जुन धातुकी मारण-युक्तियों

और हीनधातु का सोना बनानेकी युक्तियोंको उन्मत्त और प्रचलित कर भारतमें प्राचीन रसायनशास्त्रकी नींव डाल गये थे । उनके बादसे विविध धातुओंके विविध यौगिक निकाले गये और औषधके काम आये तथा विविध यन्त्रोंका भी आविष्कार हुआ । वे भारतीय रसायनशास्त्र के युगप्रवर्तक थे । इन महापुरुषके वैज्ञानिककार्योंका सम्यक् तथ्य जाननेके लिए चेष्टा करनेके निमित्त विद्वानों के निकट विनीत प्रार्थना है । गेदार, पेरासेल्सस, एविसेना, एट्रीकेला आदि हमारे परिचित हैं किन्तु नागार्जुन, चक्रपाणि आदि भारतके प्राचीन रासायनिक हमारे अपरिचित हैं—यह जातीय कलङ्क कब दूर होगा ?

# सातवाँ परिच्छेद

## आर्यभट्ट

प्राचीन भारत अक्षशास्त्र में, अनेक अशोमें, जगतका गुरु था—यह बात अत्र निर्विवाद रूपसे स्वीकार की जा चुकी है। दशसूत्रका आविष्कार सर्वसम्मति से भारतमें ही हुआ था। सरया लिखने की पद्धतिका आविष्कार भी भारतीय है। यही १, २, ३ प्रभृति सख्यायें अरबवालोंके ग्रहण करने पर क्रमशः यूरोपमें ग्रहण की गईं। प्राचीन भारत प्राचीन ग्रीस देशका ज्योतिषशास्त्रका गुरु होनेका गौरव कर सकता है। आर्यभट्ट, ब्रह्मगुप्त, वराहमिहिर तथा भास्कराचार्यकी अक्षशास्त्र और ज्योतिषके विषयकी गवेषणायें केवल भारत के ही थीं, जगत्के गौरवकी सामग्री हैं। इन कई महापुरुषों के अग्रगण्य आर्यभट्टके विषयकी इस प्रबन्ध में सक्षिप्त समा-लोचना करनेकी इच्छा है।

आर्यभट्ट या आर्यभट्टके जीवन सम्बन्धी बातें बहुत ही कम मालूम हुईं हैं। उनके ग्रन्थके पढ़ने से मालूम होता है कि उन्होंने ३५७७ कल्प्यद् अथवा ३६८ शक ( ४७६ ईसवी ) में जन्मग्रहण किया था और २३ वर्षकी अवस्थामें अपने सुप्रसिद्ध ग्रन्थ 'आर्यभटीय' या 'आर्यभट्ट तन्त्र' की रचना की थी। ग्रीस वाले उनको अन्दुवेरियस या अर्दुवेरियस और अरबवाले अर्जवर कहते थे। कुसुमपुर या पाटलीपुत्र ( आजकल का पटना ) उनका वासस्थान था और यहीं उन्होंने 'आर्यभटीय' की रचना की थी।

## आर्यभटीय

'आर्यभटीय' के पहले ज्योतिषशास्त्र बहुत ही अनिश्चित था। इस कारण आर्यभट्ट एक हिसाबमें भारतीय ज्योतिष के प्रतिष्ठाता कहे जा सकते हैं। उनके पहलेके, ब्रह्मसिद्धान्त, सूर्यसिद्धान्त, व्यास-सिद्धान्त प्रभृति सिद्धान्त देखे जाते हैं किन्तु बहुतसे सिद्धान्त लुप्त हो गये हैं। कोई कोई सिद्धान्त समयान्तर में परिवर्तित हो अथवा विद्यमान हैं। इनमेंसे ब्रह्मसिद्धान्त सबसे प्राचीन है। आर्यभट्टने लिखा है कि इस ब्रह्मसिद्धान्तके आशरपर उन्होंने अपना ग्रन्थ लिखा है। इससे अच्छी तरह मालूम होता है कि उन्होंने प्राचीन ग्रीक लोगोंसे कोई विषय ग्रहण न किया था। उनके अभिमत भारतीय थे, उनमें ग्रीक लोगोंका संश्रव नहीं। यह ग्रन्थ चार भागों में विभक्त है—गीतिकापाद, गणितपाद, काल क्रियापाद और गोलपाद। गणितपादमें पाटीगणित और याकी तीन भागों में ज्योतिष और गोलगणितकी आलोचना की गई है\* ।

## पृथिवी गोली और निरावलम्ब है ।

पृथिवीके आकारका स्वरूप निर्णय करनेकी आकाशा स्वभावसे ही, मनुष्यके मनको उत्साहित करती है। सर्व साधारणकी दृष्टिमें पृथिवी समतल क्षेत्र है, किन्तु प्राचीन कालसे हिन्दू उसे गोली मान रहे हैं। ऋग्वेदके, किसी किसी सूक्तमें पृथिवीके गोलत्वका आभास पाया जाता है। पृथिवी

क्राइस्टसे दो तान हजार वर्ष पहलेके भारतीय ज्योतिषका ज्ञान प्राप्त करने के लिए Brennaud's Hindu astronomy देखिये ।

के निरावलम्ब स्थित होनेकी सूचना भी ऋग्वेदमें मिलती है। आर्यभट्टने अग्रगण्यही पृथिवीका गोलापन और निराधार स्थित होना स्वीकार किया है। पृथिवीका निराधार स्थित होना स्वीकार करनेसे स्वतः ही प्रश्न उठता है कि यदि वास्तवमें ही पृथिवी निरावलम्ब है, तो घुललता, जीवजन्तु, पर्वतादि पृथिवीपर कैसे खड़े हैं। इसका उत्तर आर्यभट्टने यह दिया है कि कदम्बके गोले फलके ऊपर की प्रस्थिया जैसे फूटापर अवस्थित हैं, उसी प्रकार पृथिवी के गोले पर जलज, स्थलज पदार्थ अवस्थित हैं।\* घराह, भाष्कर प्रभृति आर्यभट्टके बादके सब ज्योतिषियोंनेही पृथिवीका गोलापन और निरावलम्बमें अवस्थित होना स्वीकार किया है। यहप्रश्न हो सकता है कि यदि पृथिवी निराधार है तो लुढ़क क्यों नहीं पड़ती ? इसका सुन्दर उत्तर भाष्कराचार्य दे गये हैं—“पृथिवी के चारों ओर आकाश (शून्य) है वह लुढ़क भी पड़े तो कहाँ ?

### पृथिवीके घूमनेका आविष्कार

भारतमें आर्यभट्ट पृथिवीके घूमनेके आविष्कारक प्रसिद्ध हैं। कोई कोई कहते हैं कि वेदमें भी पृथिवीके घूमनेका हवाला दिया गया है, किन्तु वैज्ञानिक दृष्टिसे आर्यभट्ट ही उसके आविष्कारक माने गये हैं। आर्यभट्टके बादके ज्योतिषियों मेंसे किसीने भी पृथिवीका घूमना स्वीकार नहीं किया है। अतएव इस तरह मालूम होता है कि भारतवर्षमें आर्यभट्ट ही पृथिवीके घूमनेके सिद्धान्तके एकमात्र आविष्कारक और

\*यद्वत् कदम्ब पुष्पग्रथि प्रचित्त समतत कुसुमैः ।

तद्वद्वि सर्वसत्वजलजै स्थलजैश्च भृगोर्ब ॥



परिपोषक थे । ग्रीस देशमें पृथिवीके घूमनेका सिद्धान्त बहुत प्राचीन कालमें एकवार आविष्कृत हुआ था, किन्तु किसीके स्वीकार न करनेसे वह विलुप्त हो गया । सुप्रसिद्ध दार्शनिक पिथगोरस ( क्राइस्टसे पाँच शताब्दी पहले ) का कहना था कि पृथिवी अचल नहीं है, वह चलती है । किन्तु उसको यह मालूम न था कि वह सूर्यके चारों ओर घूमती है । उसके बाद परिस्टारकस ( क्राइस्ट से तीसरी सदी पूर्व ) ने यह आविष्कार किया कि पृथिवी एक वर्षमें सूर्यकी परिक्रमा करती है और अपने अक्षपर ही घूमती है, इसीसे दिन और रात होते हैं । उनका यह सिद्धान्त सभीने स्वीकार किया और परिस्टारकसके जन्मके प्राय अठारह सौ वर्ष बाद सुप्रसिद्ध ज्योतिषी कोपार्निकासने पृथिवी और अन्य ग्रहोंके सूर्यके चारों ओर घूमनेके विषय का प्रचार पुनः किया । आर्यभट्टके समयमें, ग्रीसदेशमें पृथिवीके घूमनेका सिद्धान्त एकवारगी लुप्त हो गया था । इसी कारण हम लोग आर्यभट्ट को पृथिवीके घूमनेके सिद्धान्तका मौलिक आविष्कारक अनायास ही मान सकते हैं । आर्यभट्ट कहते हैं—

“चलन् पृथिवी स्थिरा भाति” अर्थात् पृथिवी स्थिर मालूम होनेपर भी चलती है । वे और भी कहते हैं कि पृथिवीके पूर्वकी ओर १५८२२३१५०० वार घूम आनेसे ( अथवा इतने दिनमें ) एक चतुर्युग वा ४३२०००० सौर वर्ष होते हैं । इससे अच्छी तरह समझ पड़ता है कि आर्यभट्ट जानते थे कि पृथिवीके एकवार अपने अक्षपर घूमनेसे एक दिनमान होता है और चतुर्युगमें पृथिवी इतने वार अपने अक्षके ऊपर घूमती है । उपर्युक्त गणनासे यह अनुमित नहीं होता कि पृथिवी सूर्यके चारों

ओर घूमती है। अनन्तर लल्ल, ब्रह्मगुप्त प्रभृति पीछेके ज्योतिषियों ने- आर्यभट्टके मतका खडनकर अपने अक्षरपर पृथिवीके घूमनेका उल्लेख किया है, सूर्यके चारों ओर पृथिवीके घूमने का उल्लेख नहीं किया है। इससे जाना जाता है कि पिथगोरस की तरह आर्यभट्ट अक्षरके ऊपर पृथिवीके घूमनेकी बात जानते थे, सूर्यके चारों ओर घूमने की बात जानते न थे।

एक स्थलपर आर्यभट्टने इस पृथिवीके परिभ्रमणकी बात बहुत ही अच्छे उदाहरण द्वारा समझाई है। उन्होंने कहा है—जिस तरह चलती हुई नौवपर चढ़े हुए व्यक्ति तीर के अचल वृत्तोंको पीछेकी ओर जाते हुए देखते हैं, उसी तरह ललासे (पृथिवी के चलने के कारण) स्थिर नक्षत्र पश्चिम की ओर जाते हुए दिखाई देते हैं।” नक्षत्रोंकी पश्चिमकी ओर स्फुटगति (Apparent motion) देखते हैं, पर असलमें पृथिवी ही पूर्वकी ओर घूमती है ओर इसी परिभ्रमणके कारण नक्षत्रोंको पश्चिमकी ओर जाते हुए देखते हैं। आजकल जैसे ग्रीनविच (Greenwich) का समय गणनामें व्यवहृत होता है, आर्यभट्ट लङ्काके समयका उसी प्रकार उपयोग करते थे।

और कई श्लोकों में आर्यभट्टने पृथिवीके परिभ्रमणका उल्लेख किया है, किन्तु विस्तार-भयके कारण हम उन्हें यहाँ नहीं देते। वादके जमानेमें लल्ल, श्रीपति, ब्रह्मगुप्त, बराह प्रभृति ज्योतिषियोंने उनका मत उद्धृतकर उसके खण्डन करनेकी चेष्टा की है। लल्ल आर्यभट्टके शिष्य थे,

\*अनुलोम गति नौर्ष्य परपत्यचलं विलोमग यद्वत् ।

अथलानि भानि तद्वत् समपश्चिमगानि लङ्कायाम् ॥

किन्तु शिष्यने गुरुका सिद्धान्त नहीं माना । उन्होंने पृथिवी के परिभ्रमणके विरुद्ध अनेक आपत्तियां उठाई थीं । पाठकों को कौतूहल चरितार्थ करनेके लिए नीचे कुछ नमूने दिये जाते हैं—

(क) यदि पृथिवी ही घूमती है तो पत्ती अन्यत्र उड़ जाकर फिर अपने घोंसले को कैसे लौट आते हैं ?

(ख) पृथिवी यदि घूमती होती तो बाण ऊपर फेंकने पर वह अपने ही स्थानपर लौटकर न गिरता, कारण बाणके नीचे गिरने के समय के मध्यमें पृथिवी बहुत कुछ पूर्वकी ओर खिसक जायगी ।

(ग) पृथिवी यदि घूमती होती तो लोग मेघों को पूर्व की ओर जाते कभी न देखते ।

(घ) यदि यह मान लें कि पृथिवी धीरे धीरे घूमती है, तो आर्यभट्टके मतानुसार वह एक दिन में एकवार कैसे घूम जाती है ।

श्रीपति, ब्रह्मगुप्त, वराह प्रभृति सभीने इस प्रकारकी आपत्तियां उठाकर पृथिवीके घूमनेके सिद्धान्तका खण्डन करनेकी चेष्टा की थी । यूरोपमें पन्द्रहवीं शताब्दीमें जे. कोपर्निकसने पृथिवीके आवर्तनवादको पुन प्रचारित किया था तब भी इस प्रकारकी युक्तियों द्वारा उसका भी मन पहले अस्वीकृत हुआ था । सुप्रसिद्ध ज्योतिषी टाइकोब्राहि लिल्लीकी तरह यह नहीं समझ सका था कि ऊपर फेंकी हुई गेंद पश्चिमकी ओर गिरती क्यों नहीं दिखाई देती । पाठक समझ रहे हैं कि एक बातसे इन सब प्रश्नोंकी मीमांस हो

सकती है। पृथिवीके साथ वायुमण्डल भी घूमता है। आश्चर्य की बात है कि यह बात किसीके दिमागमें प्रविष्ट न हुई। यदि किसी के दिमागमें यह बात प्रविष्ट होती तो ये सब आपत्तियाँ पहले ही उठ न सकती। पाठक समझ सकते हैं कि पृथिवीके साथ वायुमण्डलके भी घूमनेसे लक्ष प्रमुख ज्योतिषियों की सब आपत्तियोंका खण्डन हो जाता है।

इस भूघ्रमणवाद के अतिरिक्त आर्यभट्ट ज्योतिष सम्बन्धी अनेक छोटे छोटे विषयोंपर मत दे गये हैं। नक्षत्रोंकी दोषिता के विषय में लिख गये हैं कि गोली पृथिवी, ग्रह और नक्षत्र सूर्यके द्वारा प्रकाश पाते हैं। उनका जो अर्द्धांश सूर्यकी ओर रहता है, उसीको प्रकाश प्राप्त होता है, बाकीका अर्द्धांश अपनी छायासे अन्धकारमय रहता है। वेदिक ऋषियोंको भी यह मालूम था कि चन्द्र सूर्यके प्रकाशसे प्रकाशित होता है।

ग्रहोंकी कक्षा (Orbit) के सम्बन्धमें आर्यभट्ट लिख गये हैं कि शनि (Saturn) बृहस्पति (Jupiter), मंगल (Mars), सूर्य, शुक्र (Venus), बुध (Mercury), और चन्द्र की कक्षा उत्तरोत्तर अग्रस्थित हैं और सबके नीचे पृथिवीकी कक्षा है। इससे जाना जाता है कि आर्यभट्ट जानते थे कि सूर्यके चारों ओर पृथिवी और दूसरे ग्रह घूमते हैं।

मालूम होता है, कि आर्यभट्ट ग्रहणका प्रकृत कारण जानते थे। वराह आर्यभट्टके कुछ पीछे वर्तमान थे। वे ग्रहणका प्रकृत आधुनिक कारण विस्तार के साथ लिख गये हैं और उन्होंने ग्रहणके सम्बन्धकी पौगणिक कल्पनाका खण्डन किया है।

आर्यभट्ट केवल ज्योतिषी ही न थे, वे अङ्गशास्त्र जाननेवाले अच्छे पंडित भी थे। वे पाटीगणित, बीजगणित (Algebra)

और त्रिकोणमिति (Trigonometry) के सम्बन्धमें अनेक मौलिक गवापणायें प्रकाशित कर गये हैं ।

### संख्यानिर्देश

आर्यभट्टके समयमें, भारतमें, १, २, ३ प्रभृति सख्या-निर्देशक वर्ण आविष्कृत न हुए थे । सातवीं शताब्दीमें, भारत में यह सख्यानिर्देशक वर्णमाला प्रचलित हुई । संभवत इसके पहले भी कई एक सख्यावाचक वर्ण भारतमें प्रचलित थे । अरबदेशके प्राचीन व्यासायियोने आठवीं शताब्दीमें इस भारतीय सख्यानिर्देशक वर्णमाला का व्यवहार किया । पहले ही कहा जा चुका है कि आर्यभट्टके समयमें सख्यानिर्देशक वर्णमाला आविष्कृत न हुई थी । सख्यानिर्देशके लिए वे क, ख, ग प्रभृति वर्णोंका प्रयोग करते थे । इस वर्णमालाका प्रयोग करने भी वे सहज ही बड़ी बड़ी सख्यायें प्रकट कर सके थे । सख्यानिर्देशक वर्णमाला भारतसे यूरोपमें किस प्रकार गृहीत हुई, इसका यहाँ सक्षिप्त विवरण देना अप्रास-गिक न होगा ।

अरबके अरुशास्त्रविशारदोंमें से सुप्रसिद्ध वेन मूसा (६०० ईसवी) ने सबसे पहले भारतीय सख्यानिर्देशक वर्ण-मालाका व्यवहार किया और कमश अरबके अन्य अन्य वैज्ञानिकोंने भी उसे ग्रहण किया । प्राचीन यूरोपमें, १, २, ३ प्रभृति रोमीय सख्यानिर्देशक वर्णमाला पहले व्यवहृत होती थी, किन्तु १००० शताब्दी में, रिसस प्रदेशके आर्कविशप सुप्रसिद्ध फरासी धर्मयाजक गारवार्टने और उसके बाद रोमके सर्वप्रधान याजक पोप द्वितीय सिलवेस्टारने अरबवालोंसे हिन्दुओंकी

सत्यानिर्देशक घर्णमाला ग्रहणकर यूरोपमें प्रचलित की। १२०२ ईसवीमें पिसाके सुप्रसिद्ध लिओनार्डोने अपने ग्रन्थ में यह सत्यानिर्देशक घर्णमाला व्यवहृत की। अब भी यह घर्णमाला ही जगत् में प्रायः सर्वत्र ही प्रचलित है। पहले की

१, २, ३, ४, ५, ६, ७, ८, ९, १०

१, ३, ५, ७, ९, ११, १३, १५, १७, १९

१, २, ३, ६, १०, १५, २१, २८, ३६, ४५

१ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ १०

१ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ १०

१ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ १०

मध्यकालीन यूरोपकी घर्णमालायें गठित हुई हैं यह सत्यानिर्देशक घर्णमालाओं से प्रकट होगा\* ।

### बीजगणित (Algebra)

आर्यभट्ट प्राचीन भारतके प्रथम ऐतिहासिक बीजगणित-प्रणेता हैं। वे बीजगणित सम्बन्धी अनेक नये आविष्कार लिए गये हैं। प्राचीन यूरोपमें डार्डोफॉटस बीजगणित के

यह तालिका Balls History of Mathematics नामक ग्रन्थसे उद्धृत की गई है।

प्राचीन रचयिता प्रसिद्ध हैं। उनका आविर्भावकाल ठीक मालूम नहीं—सम्भवतः चौथी सदीमें वे वर्तमान थे। वे एलेक्जेंड्रियाके निवासी थे। और सम्भवतः ग्रीक न थे। उनका ग्रन्थ बहुत दिनोंसे विलुप्तप्राय हो गया है। प्राय ६६० ईसवीमें डाईओफेंटसके बीजगणितका अरबी भाषा में अनुवाद हुआ था। डाईओफेंटसका ग्रन्थ आर्यभट्टके समयमें और उनके बहुत काल पीछेतक भारत में अज्ञात था और इसी कारण हम लोग आर्यभट्टको बीजगणित के मौलिक आविष्कारक कह सकते हैं। कोलब्रुक प्रभृति प्रमुख पाश्चात्य पंडितोंने अरबके इतिहासमें आलोचना करके यह दिखाया है कि बगदादके अली मामून, हारुल अली रसीद, अली महमूद और अली मतावेद ये चार बादशाहोंके अमलमें लगातार १५० वर्षोंतक प्रचीन नानाविध सस्कृत ग्रन्थ अरबी भाषामें अनुवादित हुए थे। इसी समय आर्यभट्ट, ब्रह्मगुप्त प्रभृति भारतीय ज्योतिषियोंके ग्रन्थ भी अरबी भाषा में अनुदित और पठित हुए थे। ७७३ ईसवीमें बादशाह अल मनसूरके समयमें भारतीय ज्योतिषी बादशाहके दरबारमें बुलाये गये। इस प्रकार आर्यभट्ट, ब्रह्मगुप्त प्रभृति भारतीय ज्योतिषियोंके क्रमशः बीजगणित सम्बन्धका ज्ञान भी अरब वालों तक पहुँचा। इसी कारण अरबवालोंका बीजगणित भारतीय बीजगणित का बहुत ऋणी है। ६०० ईसवीमें, अरबवालोंमें वेन मूसाने पहले पहल बीजगणित की रचना की। अरबके बीजगणितविशारदोंसे पिताके लिईनार्डोंने सन् १२०२ में बीजगणित सीखकर उसका बीज यूरोपमें बोया। उसी बीजसे पैदा हुआ वृक्ष क्रमशः फूल फल उठा। जिस

प्रकार सख्यानिर्देशक वर्णमालाके लिए ससार भारतका ऋणी है, उसी प्रकार बीजगणितके सम्बन्धमें भी यूरोप अरबपाले बीजगणितवेत्ताओं को मध्यस्यवना ऋणी है ।

यह पहले ही कहा जा चुका है कि ब्रह्मगुप्त, भास्कराचार्य प्रभृति भारतीय बीजगणितवेत्ताओंमेंसे आर्यभट्ट सबसे प्राचीन थे । वे सर्वसम्मत कुट्टक विधि (Algebraic Analysis) के आविष्कर्त्ता थे । वे वर्णात्मक समीकरण (Quadratic Equation) जानते थे और—

$$१ + २ + ३ + ४ +$$

$$१^२ + २^२ + ३^२ + ४^२ +$$

$$१^३ + २^३ + ३^३ + ४^३ +$$

इन तीन श्रेणियों का योगफल दिया है । इसके अतिरिक्त उन्होंने बीजगणितके और भी अनेक समीकरणोंका अरुफल दिया है ।

### त्रिकोणमिति (Trigonometry)

त्रिकोणमिति के लिहाज से भी आर्यभट्ट प्राचीन भारतीय ज्योतियों के अग्रणी और प्रचीन ग्रन्थकार हैं । त्रिकोणमितिमें वे अनेक कोणों के ज्या (Sine) की एक तालिका लिए गये हैं । उन्होंने द्विगुणित कोणके आधो पूर्णज्या (Semi chord of double the angle) को ज्या निदिष्ट किया है । प्रथम वृत्तपाद (first quadrant of a circle) के  $३\frac{३}{४}$  डिग्री या उसके गुणितकोणकी ज्या निद्धारितकर उन्होंने यह तालिका तैयार की है । उन्होंने ६० डिग्री की ज्याको ३४३६ माना है । इसी गणनासे उन्होंने परिधि व्यास की सख्या निश्चय ही ३ ६४२६ निकाली है नहीं



तो यह सख्या ठीक न होती । आधुनिक वैज्ञानिक यह सख्या ३१४१५९ निर्णय करते हैं । उन्होंने परिश्रम कम पडने के लिए भूपरिधिकी गणना करते समय इस सख्या को  $\sqrt{10}$  वा ३१६२३ पकड लिया है । किन्तु ठीक सख्या ३१४१६ है, यह भी वे जानते थे, यह उपर्युक्त अङ्कोसे जाना जाता है । इसके सिवा त्रिकोणमितिके सम्बन्धमें और भी अनेकों हिसाय उन्होंने निकाले हैं । ज्यामिति (Geometry) के सम्बन्धके उनके अनेक प्रमाणोंमें भूल हैं । असलमें ज्यामितिका ज्ञान प्राचीन ग्रीस देशमें जैसा उन्नत था वैसा भारत में न था ।

ब्रह्मगुप्त, बराहमिहिर और भास्कराचार्य प्रभृति प्राचीन भारतीय ज्योतिषी और अकशास्त्रविद् आर्यभट्ट के पीछे हुए हैं । उनके कर्ममय जीवनका परिचय देने की इच्छा है । इस प्रबन्धमें उनके अग्रणीके आविष्कारोंकी आलोचना करने का सुयोग पानेसे अपने को हृतार्थ समझता हूँ ।

# आठवाँ परिच्छेद ।

## डारविन ।

चार्ल्स रायर्ट डारविनका जन्म सन् १८०९ की १० वीं फरवरीको इंग्लैण्डके थन्तर्गत स्त्रुवेगी नामक स्थानमें हुआ था। उनके पिताका नाम रायर्ट डारविन था। वे एक अच्छे चिकित्सक थे। डारविनकी माता डारविनको आठ वर्षका छोड़ कर मर गई। तबसे उनके लालन पालनका भार उनकी बड़ी बहनोंपर पड़ा। डारविनके पाँच भाई बहनें थीं, डारविन उन सबसे छोट थे। डारविन पिताको बहुत चाहते थे, उनकी बहुत भक्ति करते थे, और अनेक स्थानों में उनके सम्बन्धको बहुत सी बातें लिख गये हैं। सन् १८१८ में वे स्त्रुवेरीके स्कूल भेजे गये। इस स्कूलके अध्यक्ष डाकूर वाटलर थे, ये पीछे लिचफील्ड के मिश्रण हुए थे। डारविनके पिताकी इच्छा थी कि डारविन उनकी ही तरह चिकित्साशास्त्र पढ़ें। इसी कारण डारविन सन् १८२५ में एडिनबरा कालेज भेजे गये। चिकित्साविज्ञान पहले उनको न रचा। किन्तु यहाँ अपने अगले जीवनके कार्योंकी प्रथम सूचनाके आरम्भ करनेका सुयोग उन्हें मिला। अध्यापक डाकूर ब्राएटके साथ बन्धुत्व हो जानेसे डारविन उनके साथ समुद्रतोरके जीव-जन्तुओंका नमूना संग्रह करने जाते थे।

दो सात एडिनबराम रहनेसे बाद उन्होंने चिकित्सा-शास्त्र पढ़नेका सङ्कल्प छोड़ दिया। अनन्तर उनके लिए

धर्मयाजकका काम निश्चिन हुआ । इसलिए वे सन् १८६० में विख्यात केम्ब्रिज विश्वविद्यालयके अन्तर्गत काइम्ब्रिज कालेजमें भर्ती हुए । यहाँ सुप्रसिद्ध अध्यापक हंसलो घनिष्ठ यन्धुत्वा हो जानेसे उनके जीवनकी गति सम्पूर्ण रूपसे दूसरी ओर परिचालित हो गई । अध्यापक हंसलो को उच्च विज्ञानके और पीछे यनिज विज्ञानके अध्ययन करने हुए । वे अच्छे विद्वान् थे, और छात्रोंसे खूब घनिष्ठता से व्यवहार करते थे । डार्विन हंसलोके यहाँ तक प्रियपात्र हुए, घूमने जाते वक भी हंसलो उनके अपने साथ ले लेंगे । इस कारण डार्विनके सहपाठी उनको हंसलोका सहायक कहकर उनकी हंसो उडाते थे । डार्विनके मनमें प्राकृतिक विज्ञान पढनेकी इच्छा पैदा कर देनेके कारण हंसलोका सारा नसार विशेष आणी है । उनका सपना न होना तो डार्विन डार्विन हो सकते या नहीं, यह सबकी बात है । सन् १८३१ में हंसलोकी सलाहसे डार्विन नैतिक विज्ञान आग्न्म किया और वे भूविद्या सीखनेके लिए डार्विनके अनन्त महीनेमें हंसलो के साथ वेस गये ।

### समुद्र-यात्रा ।

डार्विनकी जिला खेलनेका बडा शौक था । एक दिनकारके लानेके लिये उनको अध्यापक हंसलोका एक मिता । इन दिनों अध्यापक हंसलोने लिखा था कि श्री नामकी जहाज अमेरिकाका सर्वे करने जायेगी । डार्विनके मिता हंसलोके साथ ले लेंगे ।

वैज्ञानिकोंके  
समझते हैं और

को ग्रहण करनेके लिए विशेष रूपसे अनुरोध करते हैं । डारविनने यह पत्र पाकर इसे पृथिवी भ्रमणका एक अच्छा सुयोग समझा, किन्तु उनके पिता राजी न हुए । उनका कहना था कि समुद्र यात्रासे डारविनकी पढ़ाईमें विघ्न पड़ेगा । क्रममें भाईके विशेष अनुरोध करनेपर पिताको सम्मति देनी पड़ी । पिताकी सम्मति पाकर डारविनने सन् १८३१ के २२ दिसम्बरको विग्लपर चढ़ समुद्र यात्रा शुरू की । उनकी तनराह ठहराई न गई थी । वे कप्तान साहवके घरपर ही रहते थे ।

यही समुद्रयात्रा पोछे डारविनकी शिक्षा और साधना की प्रधान सहायक हुई थी । इसके पहले सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक हमबोल्टकी 'आत्मजीवनो' पढ़कर देश भ्रमण करने और प्राकृतिक विज्ञानकी चर्चा करनेकी आग्रह उनके मनमें जगा था । पृथिवी भ्रमणकी इस सुविधासे प्राकृतिक विज्ञानकी चर्चा करनेकी इच्छा और शक्ति उनमें अधिक बढ़ गई । इस समयकी उनकी चिट्ठी-पत्रियोसे मालूम होता है कि विभिन्न देशोंकी प्राकृतिक शोभा देखकर वे आत्मविस्मृत और मुग्ध हो जाते थे । वे नाना देशोंके पशु पक्षियो, पेड़ पौधों और मिट्टी की जाँचकर इतना आनन्दित होते थे कि कभी कभी रात में उनको नींद ही न आती थी । वे विग्ल द्वारा यात्रा करनेके पहले प्राकृतिक विज्ञानके कोई विशेषज्ञ न थे । किन्तु जब स्वभावसे शिक्षा पाकर पाँच वर्षके बाद वे देशको लाटे उस चक्र वे भूविद्या, प्राणिविद्या और उद्भिदविद्याके पूरे पारदर्शी थे । दक्षिण अमेरिकाके विविध प्राणियोके कफालों, गोलोपेगो कीपके विविध पक्षियो और समुद्रके बीच प्रवालस्तूपोंके



को ग्रहण करनेके लिए विशेष रूपसे अनुरोध करते हैं । डारविनने यह पत्र पाकर इसे पृथिवी भ्रमणका एक अच्छा सुयोग समझा, किन्तु उनके पिता राजी न हुए । उनका कहना था कि समुद्र यात्रासे डारविनकी पढ़ाईमें विघ्न पड़ेगा । क्रूमोंमें भाईके विशेष अनुरोध करनेपर पिताको सम्मति देनी पड़ी । पिताको सम्मति पाकर डारविनने सन १८३१ के २२ दिसम्बरको विग्लपर चढ समुद्र यात्रा शुरू की । उनकी तनकाह ठहराई न गई थी । वे कप्तान साहयके घरपर ही रहते थे ।

यही समुद्रयात्रा पोछे डारविनकी शिक्षा और साधनों की प्रधान सहायक हुई थी । इसके पहले सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक हमरोल्टकी 'आत्मजीवनी' पढ़कर देश भ्रमण करने और प्राकृतिक विज्ञानकी चर्चा करनेकी आग्रह उनके मनमें जगा था । पृथिवी-भ्रमणकी इस सुनिगासे प्राकृतिक विज्ञानकी चर्चा करनेकी इच्छा और शक्ति उनमें अधिक बढ़ गई । इस समयकी उनकी विट्टी परिवोसे मालूम होता है कि विभिन्न देशोंको प्राकृतिक शोभा देखकर व आत्मविस्मृत और मुग्ध हो जाते थे । वे नाना देशोंके पशु पक्षियों, पेड़ पौधों और मिट्टी को जाँचकर इनना आनन्दित होते थे कि कभी कभी रात में उनको नींद ही न आती थी । वे विग्ल द्वारा यात्रा करनेके पहले प्राकृतिक विज्ञानके कोई विशेषज्ञ न थे । किन्तु जब स्वभावसे शिक्षा पाकर पाँच वर्षके बाद वे देशको लौटे उस वक्त वे भूविद्या, प्राणिविद्या और उद्भिदविद्याके पूरे पारदर्शी थे । दक्षिण अमेरिकाके विविध प्राणियोंके कफालों, गैलोपेगो कीपके विविध पक्षियों और समुद्रके जीव प्रवालस्तूपोंको

अपनी आँवोंसे देखने और उनकी परीक्षा करनेके बाद उनके मनमें क्रमविवर्तनवाद (theory of evolution) क्रमशः स्पष्ट रूपसे जग रहा था। सन् १८३६ के ६ दिसम्बरको वे स्वदेशको लौटे थे। देशको लौट आनेपर उनको धर्मयाजकका कार्य करनेकी कल्पना आप ही छोड़ देनी पड़ी। अमेरिकाके वे नाना प्राणियोंके कंकाल और सनिज आदि लाये थे। अब उनका श्रेणि-विभाग और अपनी अभिज्ञता को पुस्तकाकारमें प्रकाशित करनेको व्यग्र हुए। सरकारी तहसीलसे १००० पाउण्ड पाकर, अन्यान्य वैज्ञानिकोंकी सहायतासे अपनी प्राणिविद्या और भूविद्या विषयक अभिज्ञता पुस्तकाकारमें प्रकाशित करने लगे। सन् १८३६ से १८४१ तक उन्होंने 'जिओलाजिकल सोसायटी' के प्रबन्धक का काम किया था। उनके भूविद्या-विषयक अनेक प्रबन्ध इस सभामें पढे गये थे।

सन् १८३८ की २६ वीं जनवरीको उन्होंने विवाह किया। वे विवाहके बाद कोई तीन वर्षोंतक लण्डन नगरमें ठहरे थे। अनन्तर वे लण्डनसे १६ मील की दूरी पर डाउन नामक गाँवमें रहने लगे। वे फिर इसी गाँवमें बसकर रहे आये। उनकी सव गवेषणायें इसी छोटेसे गाँवसे प्रकाशित होती थीं। डारविन के सब आविष्कारोंका परिचय देना यहाँ सम्भव नहीं। कालस्थूल विषयोंका उल्लेख नीचे किया जाता है।

### प्राचीन भारतका क्रमविवर्तनवाद या विकासवाद ।

डारविनके क्रमविवर्तनवादका परिचय देनेके पहलू भारतके क्रमविवर्तनवादका उल्लेख करना शायद अप्रासङ्गिक-

न होगा। यही क्रमविवर्तनवाद दार्शनिक अनुमान रूपसे प्राचीन ग्रीस और भारत में प्रचलित था। यहाँ इस विषय की विशेष आलोचना करनेको स्थान नहीं। फिर भी, भारतमें क्रमविवर्तनवादका होना दो अनुमानों—दशावतारवाद और आत्माके परावर्तनवाद (transmigration of soul) — से अच्छी तरह स्पष्ट होता है। इन दशावतारवादमें क्रमविवर्तनवादका रहस्य त्रिपा मालूम होता है, जिसकी ओर लोगका ध्यान नहीं जाता। इन दशावतारवादमें कहा गया है कि भगवान् ने मानव-रूप धारण करनेके पहले मत्स्यका (जलज) अनन्तर कूर्म, (जलज और भूचर) घराह, (पशु) नरसिंह (अर्द्ध मानव) और वामन (छुद्राकार मानव) का रूप क्रमशः धारण किया था, अनन्तर परशुराम अर्थात् युद्धोपजीवी आदिम मनुष्यका अवतार लिया। पूर्ण मानववर्मावलम्बी हुए रामचन्द्र। क्रमविवर्तनवादको स्वीकार किये बिना दशावतारवादका भारतमें प्रचार होना विटकुल सम्भव न था।

प्राचीन भारतमें क्रमविवर्तनवाद प्रचलित था, इसके दो प्रमाण हैं—आत्माका परिभ्रमणवाद और जन्मान्तरवाद। यही जन्मान्तरवाद योनिभ्रमणवादमें परिणत हो गया था। इसी योनिभ्रमणवादमें देखा जाता है कि आत्माने मनुष्य देहको पानेके लिए बहुतसो योनियोंमें भ्रमण किया है। अनेक पुराणोंमें योनिभ्रमणवादका उल्लेख है। बृहत् विष्णु पुराणमें लिखा है—

स्थावर विशतेर्लक्ष जलज नवलक्षक ।

कूर्माश्च नवलक्षश्च दशलक्ष च पक्षिणः ॥



त्रिशलक्ष पशुनाञ्च चतुर्लक्ष च वानराः ।

ततो मनुष्यतां प्राप्य तत् कर्माणि साध्ययेत् ॥\*

मनुष्य जन्म पानेके पहले स्थावर (वृक्षादि) अनन्तर जलज (मत्स्यादि), कूर्म (जलचर और स्थलचर), पक्षी और पशुका जन्म क्रमशः प्राप्त होता है, अनन्तर वानरजन्म प्राप्त होता है। वानरजन्मके बाद मनुष्यजन्म प्राप्त होता है।

\* यह श्लोक इस रूपमें बृहत् विष्णुपुराणसे श्रीयुक्त भीम-चन्द्र चट्टोपाध्याय 'The Economic Botany of India,' नामक अपनी पुस्तकमें उद्धृत किया है किन्तु विश्वकोषमें योनि शब्दका अर्थ लिखने वक्त विश्वकोषकारने इस श्लोक को इस रूपमें उद्धृत किया है—

जलजा नवलक्षाणि स्थावरा लक्षविंशतिः ।

कृमयो रुद्र सख्यका पक्षिण दशलक्षकम् ॥

त्रिशलक्ष्णाणि पशवश्चतुर्लक्षाणि मानवाः ।

सर्वयोनि परित्यज्य ब्रह्मयोनि ततोऽभ्यगात् ॥

इस पाठमें 'वानरा' शब्द न होनेपर भी सृष्टिका क्रम-विधर्त्तनबाद अच्छी तरह स्पष्ट होता है। विश्वकोषकार श्रीयुक्त नगेन्द्रनाथ वसुने और भी कई ग्रन्थों से योनिधर्मणवाद् मूलक श्लोक उद्धृत किये हैं। यथा—

स्थावरास्त्रिशलक्ष च जलजा नव लक्षक ।

कृमिजा दशलक्षश्च रुद्रर्लक्षश्च पक्षिण ॥

पशवी विशलक्षश्च चतुर्लक्षश्च मानवाः ।

पतेयु भ्रमण कृत्वा द्विजत्वमुपजायते ॥

इस योनिभ्रमणवादमें पहले वृक्ष, अनन्तर क्रमशः जलज उभय, पक्षी, पशु, घानर और समे पोड़े मनुष्यको उत्पत्तिको आर लक्षकर कोई इस बातका सन्देह नहीं कर सकता कि प्राचीन भारतमें क्रमविकासवाद प्रचलित न था। केवल यही नहीं आजकलके भूविद्याविशारदोंने परोक्षा द्वारा प्राचीन जीवरुक्कालों (Fossil) के क्रमविकासमें जिन विभिन्न भेदों का निर्णय किया है वे पोय्यां पोय्ये उल्लिखित योनिभ्रमणवादके पोय्यांपोय्येसे मिलते हैं। भूविद्याविशारदोंने देखा है कि पृथिवीके सर्व प्राचीन युगके पर्वतोंमें केवल जलज जन्तुओंके ही फड्काल (यथा मछलोके कोंटे) पाये जाते हैं, अन्य किसो प्रकारके उन्नत जीवोंके अस्तित्वके प्रमाण नहीं मिलते। इनकी अपेक्षा आधुनिक युगके पर्वतोंमें मेढ़क और मगर (crocodile) जैसे (जलचर और भूचर) जन्तुओंके रुक्काल पाये गये हैं। इसके बादके युगके पर्वतोंमें पक्षविशिष्ट ज तुओं और क्रमशः पक्षियों के फड्काल आविष्कृत हुए हैं।

चतुराशीति लक्षाणि चतुर्भेदाश्च जन्तव ।  
 अण्डजा स्त्रेडजाश्चेव उद्भिजाश्च जरायुजा ॥  
 एकत्रिशति लक्षाणि ह्यण्डजा परिकीर्त्तिता ।  
 स्त्रेडजाश्च तथैवाक्ता उद्भिजास्तत् प्रमाणत ॥  
 जरायुजाश्च तावन्तो मनुष्याद्याश्च जन्तव ।  
 सर्वयामेव जन्तूना मनुष्यत्व सुकर्लमम् ॥

इसकी अपेक्षा आधुनिक कालको मिट्टी के तहमें छोटे चौपाये और क्रमशः बड़े चौपाये पाये गये हैं। ये सब चौपाये आजकलके घोड़े और गैंडे आदि जानवरोंसे बहुत भिन्न हैं। समकालीन मृत्तिका की तहमें घन्दरुकी हड्डिया पहले पाई गई

हैं । भूविद्याविशारदोंका यह परीक्षामूलक आविष्कार भारतके योनिभ्रमण वादका समर्थन करना है ।

## क्रमविवर्तनके समर्थक परीक्षामूलक तथ्यका निरूपण

डारविनके क्रमविवर्तनवादके प्रचारके पहले अनेक परीक्षामूलक तथ्य आविष्कृत हुए थे, जिनकी सहायतासे डारविन अपने मतका प्रचार कर सके थे । भूविद्याविशारदों ने जीव-कङ्कालोंके जो आविष्कार किये थे वे डारविनके क्रमविवर्तन-वादके प्रचारमें सहायक हुए थे । ऐसे अनेक जन्तुओंके कङ्काल आविष्कृत हुए हैं, जो मिमी वक्त जिन्दा थे, पर अब पृथिवी पर पाये नहीं जाते । एक प्रकारका पक्षी-साँप आविष्कृत हुआ है । उसका आकार पक्षी जैसा है किन्तु साँपकी तरह उसके जबड़े और दाँत हैं । अमेरिकामें एक प्रकारके घोड़ेका कङ्काल पाया गया है, जिसके खुर फटे हैं, और एक प्रकारके घोड़ेके खुर बिलकुल फटे नहीं हैं । इसलिप यह अच्छी तरहसे समझ पड़ता है कि आजकलके घोड़े इन मृत जीवोंसे क्रमशः पैदा हुए हैं । फ्रांस देशमें जमीनके नीचे एक प्रकारके हाथी और गैंडेके कङ्काल पाये गये हैं, जो आजकल के हाथियों और गैंडोंसे बिलकुल भिन्न हैं । इन सब कङ्कालोंका आविष्कार होने से स्वतः ही प्रश्न उठता है कि आजकलके जन्तु पूर्ववर्तीकालके जन्तुओंके सन्तान कैसे हो सके हैं ।

जान हएटर और सेण्ट हिलेयार आदि प्राणि विद्या-विशारदोंने दिखलाया है कि समजातीय जन्तुओंकी हड्डियोंमें

अद्भुत ऐस्य पाया जाता है । मेन्दराडवाले जन्तुआंकी छोटीमे छोटी हड्डीमें भी समानता देखी जाती है । जैसे तोतेकी बाजुआं, घोडे के अगले पावों और मनुष्यके हाथोकी गठन प्रणाली एरुही सरसीकी होती है, केवल भिन्न भिन्न कार्योंके करनेके लिए किसीकी हड्डी छोटी होती है, किसीकी बडी होती है, किसीकी तितर तितर होती है और किसीकी टेढी-मेढी होती है । इस प्रकारके ऐस्यके कारण एरु ही श्रेणिके क्रमश इन जन्तुआंकी उत्पत्ति प्रमाणित होती है ।

और अनेक जन्तुआंके ऐसे अद्भुत प्रत्यङ्ग होते हैं, जिनका कोई उपयोग नहीं होता । जैसे एरु प्रकार के साँपके पीछेकी ओर चमडेके भीतरसे दो पाँच देखे जाते हैं, किन्तु उन पावोंको वह जमीन पर टिक नहीं सकता, इसलिए उनका उपयोग नहीं होता । मालूम होता है कि ऐसे निरुपयोगी अद्भुत उनको अन्यान्य इतन्यपायी जन्तुआं से उत्तराधिकार-सूत्रसे मिले हैं ।

घान घायार नामक और एरु वैज्ञानिकने एरु प्राध्वर्य्यप्रद आविष्कार किया है । खीपाये आदि ऊँची श्रेणीके जन्तुआं के अप्रष्ट भ्रूणोंकी आकृति, मछली, साँप आदि निम्न श्रेणी वाले जीवोंके भ्रूणकी आकृतिसे मिलती है । यदि प्रत्येक जीव पृथक् पृथक् सृष्ट होता तो कुत्तेके भ्रूणकी आकृति पहले मछली, सर्प, और पक्षी जैसी क्यों होती और उसके अप्रयोजनीय अत्रयव क्रमश क्यों लुप्त होते जाते ? पुष्ट होने के पहले मनुष्य और कुत्ते के भ्रूणोंकी आकृति समान होती है ।

उद्दिद्वाराज्यमें भी इस प्रकारका परिवर्तन और ऐस्य देखा जाता है । डारविनने दिखलाया है कि पार्यय इतना

धीरे धीरे बढ़ गया हे कि यह जाना नहीं जा सकता कि प्रकार (varieties) और उपगण (species) में क्या पार्थक्य है ।

डारविनने बीस वर्षों तक इन विषयोंका अध्ययन किया था । कितनी असंख्य पुस्तकें, सामयिक पत्र, भ्रमण वृत्तान्त और प्राकृतिक विज्ञान सम्बन्धी ग्रन्थ उन्होंने उस वक्त पढ़े थे, जिनका स्मरणकर वे स्वयं आश्चर्य करते थे, और सोचने से कि कैसे वे इतना परिश्रम कर सके थे । वे उस वक्त भिन्न भिन्न जातिके कबूतर पालकर और पेड़-पौधे लगाकर परीक्षा करते थे । अन्तमें उनकी गवेषणाओंन क्रमविवर्तनशास्त्रके सिद्धान्तको सत्य ठहराया । किन्तु अपने सिद्धान्त को प्रकाशित करनेकी इच्छा उन्हें नहीं हुई । सन् १८८५ में वे अपने बन्धु विख्यात भूतत्वविद् सर चार्ल्स लायेलके अनुगोधसे अपनी परीक्षाओंके फलों और सिद्धान्तको पुस्तिकाकार प्रकाशित करनेमें प्रवृत्त हुए । इसके पहले सन् १८३४ में उन्होंने अपना मत एक प्रबन्धमें लिख रखा था पर उसे भी प्रकाशित न किया था । अब उन्होंने अपनी परीक्षाओं और गवेषणाओंको एक पुस्तकमें सन्निविष्ट करना असम्भव समझा । इसलिए उन्होंने उसके कुछ अंशको प्रकाशित करने का विचार किया ।

इसी समय सन् १८८५ को १८ वीं जूनको उनको वालेस नामके एक और वैज्ञानिकसे कुछ हस्तलेख मिले । वालेस मालय द्वीपसमूहमें प्राकृतिक विज्ञानको आलोचनामें व्यस्त थे और अपनी गवेषणाओंसे वे भी डारविनके उद्भावित सिद्धान्त पर आ पहुँचे थे । दोनों जनोंके लेखोंकी भाषा भी कहीं कहीं मिलती थी । वालेसको डारविनके कामोंकी कुछ भी खबर न

ती । डार्विनने लायेल, हूर आदि अपने बन्धुओंको ये हस्त-  
लेपियां दिखलाई । उन लोगोंने यह खिर किया कि चालेस  
प्रोर डार्विन दोनोंके ही प्रबन्ध एक साथ पढ़े और छापे  
जाय । दोनों प्रबन्ध सन् १८५८ की १ ली जुलाईको लिनियन  
नेसायटी में पढ़े गये और उसको पत्रिकामें प्रकाशित हुए ।  
यह घटना विज्ञान-जगत के लिए शुभ थी, क्योंकि यह घटना  
न घटती तो डार्विन के मत कभी प्रकाशित हाते या नहीं,  
कहा नहीं जा सकता ।

### क्रमविवर्तन और प्राकृतिक निर्वाचन ।

२४ नवम्बर सन् १८५९ को उनका विश्वविश्रुत "उपगणों  
की उत्पत्ति" (origin of the species) नामक ग्रन्थ प्रका-  
शित हुआ । उसकी जितनी कापी (१०५०) छपी थीं, उसी दिन  
बिक गईं । इस ग्रन्थमें उन्होंने अपने क्रमविवर्तनवाद और  
प्राकृतिक निर्वाचन को इतने उदाहरणों और परीक्षाओं द्वारा  
प्रमाणित किया है, कि उनका पाण्डित्य देखकर दाँतो तले  
श्रंगुली दयानी पड़ती है ।

उनके पहले लेमार्कने जीवजन्तुओंको गठन प्रणालीमें  
सादृश्य देखकर स्थिर किया था कि सब जीवजन्तु कई आदि  
जीवजन्तुओंके बराबर हैं । किन्तु जगतक कोई यह दिखान  
न सका कि किस तरह एक ही गणसे उत्पन्न जीव भिन्न-  
भिन्न हो गये हैं, तबतक लेमार्कका सिद्धान्त माना न जा-  
सका । लेमार्कके बीस वर्ष बाद डार्विन और चानेसने इस  
प्रियका श्रद्धा उत्तर दिया । उन्होंने दिखलाया कि प्राकृतिक  
निर्वाचनसे वृक्षादि और जन्तुओंमें पृथक

उत्पत्ति हुई है। पहले वैज्ञानिकोंकी धारणा थी कि प्रत्येक प्रकारकी वृक्षलता और जीवजन्तु समय समयमें पृथक् पृथक् सृष्ट हुए हैं, और आजकलकी वृक्षलता और जीवजन्तु उनके ही वंशधर हैं। डारविन और वालेसने कहा कि ऐसा नहीं हो सकता। जितनी वृक्षलता और जीवजन्तु हमें कई बड़े बड़े गणों (वर्ग, class) में विभक्त हैं और प्राकृतिक निर्वाचनसे उन सब गणोंसे भिन्न भिन्न उपगणोंकी उत्पत्ति हुई है। यह प्राकृतिक निर्वाचनदो मूल सत्रोंमें विभक्त किया जा सकता है।

(क) प्रत्येक वृक्षलता और जीवजन्तु वंश की रक्षा करनेके लिए सचेष्ट रहते हैं। किन्तु यदि सब बीजों की ही रक्षा हो सके तो पैदा हुए सब वृक्षादि और जीवजन्तुओंको स्थान और आहार देना पृथिवीके लिए असम्भव हो जाये। इसी कारण जीवन सत्राममें जो औरोंसे अधिक आत्मरक्षा कर सकेंगे, वे ही जीवित रहेंगे, बाकी मर जायेंगे। वालेसने हिसाब लगाकर दिखाया है कि यदि एक जोड़ा पक्षीके सालमें चार सन्तानें हों और उनके भी सालमें चार सन्तानें होती रहें तो पन्द्रह सालमें एक जोड़ा पक्षीके प्राय बीस करोड़ वंशधर होंगे। हैक्सलेने इसी तरह हिसाब लगाकर सिद्ध किया है कि एक उद्भिद्से यदि सालमें ५० बीज पैदा हों तो ६ वर्षोंमें उसके वंशधरोंसे यह पृथिवी ढक जायगी। और उसपर अन्य वृक्षोंके लिए स्थान न रहेगा। इन असत्य वंशधरोंमेंसे जो सबसे अधिक उपयुक्त होंगे, वे ही जीते रहेंगे। अलिप्त पिताके वंशकी रक्षा अधिकतर होती है। नाना प्राकृतिक कारणोंसे अधिकांश वृक्षों और जन्तुओंकी सन्तानें मर जाती



हैं। जलवायु, कीटाणु, मकाम रोग आदि उनकी मृत्युके प्रधान प्राकृतिक कारण हैं। यहाँ एक दृष्टान्त दिया जा सकता है। इसनीके एक पेडसे एक सातम लाखो बीज पैदा होते हैं। किन्तु उनमेंसे अधिकांश बीज पेडके नीचे गिरते हैं, इससे वे अद्रुरित हो नहीं होते और जो होते भी हैं, वे सूख जाते हैं। एक जगहपर उतसे बीज गिरनेसे वे आहार नहीं पाते और इसलिष सूख जाते हैं। ऊँचे परतोंपर घरफसे ढके आर्दिक महादेशमें और मरुभूमिपर अनुपयोगी जल-वायुके कारण वृक्षादि पैदा नहीं होते, जोजन्तुओंकी सख्या भी कम होती है। मनुष्यमें सन्तानोत्पत्तिकी क्षमता कम होती है, किन्तु पञ्चोस वर्षोंमें मनुष्यकी मरणा भी घुनी हो जाती है।

(ख) पिता माताकी बहिक गठन सन्तानको उत्तराधिकार सूत्रने प्राप्त होती है। किन्तु बीजके तारतम्यके कारण कोई भी दो सन्तान एकनो नहीं होतीं। नाना प्राकृतिक कारणोंसे वृक्षादि या जीवजन्तुकी किसी विशेष इन्द्रिय या इन्द्रियोमें सामान्य अन्तर होता है और यह अन्तर क्रमशः वशधरोंमें, उत्तरोत्तर बढता या घटता जाता है।

इस प्रकार नाना प्राकृतिक कारणोंसे एक ही गणसे विविध उपगणोंकी उत्पत्ति होती है। इस प्रकारकी उत्पत्ति सम्भव है, यह हम लोग पशु पक्षी पालकर मनुष्यकर्तृक निर्वाचनमें स्पष्ट देखते हैं। जो लोग कबूतर पालते हैं वे जानते हैं कि विविध प्रकारके कबूतरको एकत्र रखनेसे कितने विचित्र प्रकारके कबूतर उत्पन्न होते हैं। किसीके पक्ष सूख



चौड़े होते हैं, किसीके कम, किसीके होंठ बहुत मोटे होते हैं किसीके कम, कोई उड़कर बहुत दूर जा सकते हैं और कोई नहीं। इन विभिन्न जातियोंके कवूतरोंकी परीक्षा करनेपर देखा गया है कि उनको देह की हड्डियों और अन्यान्य इन्द्रियो-में बहुत कुछ भिन्नता आ गई है। निर्वाचनके द्वारा पालतू कुत्तोंमें निउफाडलैण्ड कुत्तेतक देपे जाते हैं। मनुष्य इस प्रकारसे निर्वाचन द्वारा घोड़े, गाय, भैंस आदि भिन्न भिन्न जातिके जन्तुओंमें विभिन्न उपगणोंकी उत्पत्ति कर सकता है। यह सभी लोगोंको मालूम है कि घोड़े और गधोंके सहवाससे अश्वर नामक उपगणकी उत्पत्ति होती है।

अब यह देखते हैं कि मनुष्य थोड़े समयमें ही निर्वाचनके द्वारा विभिन्न उपगणोंकी उत्पत्ति करते हैं, तब प्रकृतिने जो युग-युगान्तरसे गणोंसे उपगणा और उपगणोंसे उपगणोंकी उत्पत्ति की है, उसमें विभिन्नता क्या ? मनुष्य जब थोड़े समय में उपगणोंमें इतना परिवर्तन कर सकता है, तब प्रकृति निर्वाचन द्वारा उपगणोंमें कितना बड़ा परिवर्तन कर सकती है यह अनायास ही समझमें आ सकता है। इतना परिवर्तन हो सकता है कि उपगण क्रमशः स्वतन्त्र जातिमें परिणत हो सकते हैं। इस तरह निर्वाचन और क्रमविवर्तनके द्वारा पृथिवीके असंख्य प्रकारके जीवजन्तुओं और वृक्षादिकी उत्पत्ति हो सकी है।

यह पहले ही कहा जा चुका है कि नाना हात और अशात उपायोंसे प्रकृति निर्वाचनके द्वारा उपगणोंकी सृष्टि कर रही है। यहाँ कई उपाय लिखे जाते हैं।

## परिपार्श्विक अवस्था ।

(Natural Surroundings)

कल्पना कीजिये कि किसी जगह पर भुरडके भुरड वायु रहते ह और उनके प्रान आहार हरिण हं । यहाँ इन वाघोमेंसे जो द्रुतगामी होंगे वे ही हरिणोका रधकर और उनको खाकर जीवित रहेंगे । इस प्रकारके देशमें द्रुतगामी लम्बाकृति जीवशरीर व्याघ्र ही पाये जायेंगे, अन्य जातिके व्याघ्र न होंगे । शीत देशके जीवजन्तु या वृक्षादि यदि ग्रीष्मप्रधान देशमें लाये जायें तो उनमेंसे जो बचेंगे वे नई जगह और नये जलवायुके उपयुक्त बननेकी चेष्टा करेंगे । वे कहीं कहीं नये उपगणमें परिणत हो जायेंगे । बहुतसे लोगोने पहाड पर तेलके पेड देखे होंगे । जो देखनेमें छोटे सल और साधारण तेलके पेडोसे बहुत कुछ भिन्नकृति होते हं । समतल क्षेत्रमें पेग हुए तेलके बीजोसे ही इन पेडोंकी उत्पत्ति हुई हे, किन्तु पहाडमें जेसा राख मिलता हे, और वहाँका जलवायु जेसा होता है उसके उपयुक्त बननेकी चेष्टा करनेसे पेडोंकी आकृति बहुत कुछ भिन्न हा जातो हे । इन प्रकार जगह और जलवायुके कारण कहीं कहींके आर विशेषत समुद्रमध्यस्थ द्वीपके वृक्षादि और जीवजन्तु विल्कुल भिन्न होते ह । प्राकृतिक निर्माण कैसा जटिल हं, यह नीचे लिखे उदाहरणसे स्पष्ट हो जायगा । विलायतमें हार्ट्स्म और डचक्लावर नामके दो उद्भिद हं । मक्खियो आर कीटपतङ्ग पुट्फूलकी रेणु खी फूलमें लातो हं और उनके सङ्गसे बीजकी उत्पत्ति होतो है । उपर्युक्त दोनो फूलोंमें अमूल वी नामकी

मस्त्रियाँ ही विचरण करती ह। किन्तु चूहे इन मस्त्रियोंके छत्तोंको नष्ट कर डालते ह, और दूसरी श्रेण विस्त्रियां चूहोंको खा जाती हैं। जिस प्रदेशमें विस्त्रियोंकी संख्या अधिक होगी, उनमें चूहोंकी संख्या कम होगी। इसलिये वहाँ वे मस्त्रियाँ बहुत होगी और इस कारण फूल भी अधिक मिलेंगे। जहाँ विस्त्रियोंकी संख्या कम होगी, वहाँ चूहोंका संख्या अधिक होगी और इसलिये वहाँ फूल भी बहुत कम मिलेंगे। इसलिये किन्हीं भी प्रदेशमें उपयुक्त दो जातिके फूलोंकी संख्या वहाँ की विस्त्रियोंकी संख्या पर निर्भर है।

### अवयवोंका व्यवहार और अव्यवहार ।

(Use and dis-use of parts)

अनेक अवयव व्यवहार न करनेसे धीरे धीरे नष्ट हो जाते हैं, और व्यवहार करनेसे परिवर्तित हो जाते हैं। जो अवयव कार्योंपयोगी होते हैं, वे ही स्थायी होते हैं। इसका प्रमाण दृष्टान्त हम पालतू पशुपक्षियोंमें पाते हैं। एक ही जन्तुमें पालतू और जंगली अवस्थामें अन्तर पाया जाता है और उनके चश्वरोंमें और भी भिन्नता पाई जाती है। जंगली मुर्गे, बंदक और राजहंस जंगली अवस्थामें अच्छी तरह उड़ सकते हैं, किन्तु पालतू हालतमें उनकी उड़नेकी जरूरत नहीं रहती, इसलिये उनके पंखोंकी हड्डियाँ धीरे धीरे इस तरह परिवर्तित हो जाती हैं कि उनमें अधिक दूरतक उड़नेकी ताकत नहीं रहती और उनकी सन्तानें और भी कम उड़ सकती हैं। छोटे छोटे द्वीपोंमें प्राणियोंको प्राणके डरसे उड़ना नहीं पड़ता, इसलिये वहाँ पक्षहीन या छोटे छोटे पक्षवाले पक्षी भी देखे जाते हैं। अनेक पालतू पशुओंके कान नीचेकी ओर झुके होते

हैं, किन्तु जगलो हालतमें उनके कान सीपे खडे देखे जाते हैं । पालतू हालतमें वे गिल्कुन डरने नहीं, ओर इसलिए कान खडे करनेका अभ्यास छोड देनेसे उनके कानकी हड्डियाँ इस तरह परिचित हो जाती हैं कि उनके कान स्वभावत लटके रहते हैं । उनकी जो सन्तानें होती हैं उनके कान भी उत्तराधिकारी सूत्रसे लटके होते हैं । चलते बक गोमरीलोके पाँच प्राय दूट जाते हैं, इसलिए उनकी सन्तानोंमें क्रमश पाँच लुप्त हो जाते हैं । वाल्टन नामके एक साहयने एक जगह देखा था कि ५५० प्रकारके गोमरीलोकेसे २०० गोमरीलोके पर उतने छोटे हो गये थे कि वे उड न सकते थे । इस प्रकार अनाग्र्यक अग्र्यके अग्र्यहार ओर आवश्यक अवयवके व्यवहारसे विविध उपयोगकी उत्पत्ति होती है ।

सुन्दर सुन्दर फूलोंमें जो विचित्र विचित्र रंग देखे जाते हैं वे मनुष्यकी आँवें तृप्त करनेके ही लिए नहीं हैं बल्कि वे विचित्र रंग उद्भिदके जीवन ओर यशस्वताके लिए विशेष प्रयोजनीय हैं । घास आदि जिन उद्भिदोंके बीज वायुकी सहायतासे उत्पन्न होते हैं, उनके फूल रंगीन नहीं होते । किन्तु जिन फूलोंकी रंगु ले जानेके लिए मधुखियों या कीट-पतङ्गोंकी जरूरत होती है उन फूलोंके रंग विचित्र वर्णके होते हैं । आम, सेर, पयोता आदि अनेक पके फलोंके रंग भी उनकी यशस्वताके लिए आवश्यक होते हैं । पक्षियों और जन्तुओंके आरुष्ट होनेके लिए उनमें रंग होता है । इसी प्रकार प्राकृतिक निर्वाचनके कारण पुरुष जातीय पक्षियोंके पक्ष विचित्र रंगके होते हैं, पुरुष सिंहके केशर होता है ओर मोरके चेदी होती है, किन्तु स्त्री जातीय इन प्राणियोंका वैसा रूप

डारविनके इस मतका पहले किसीने स्वीकार न किया। डारविनको पहले पहल गालियो महनी पडीं। क्रमश लायेल-प्रमुख प्रख्यात भूविशारदेने हैरुस्ले प्रमुख प्राणिविद्या-विशारदेने और हुकार जैसे उद्भिदविद्याविशारदेने उनका मत स्वीकार किया। आज कल डारविनके प्राकृतिक निर्माण, पारिपार्श्विक अवस्था आदि विषयोंके सम्बन्धमें बहुत कुछ मत बदल गया है, किन्तु क्रमविवर्तनके द्वारा वृत्तादि और जीवोंकी सृष्टि हुई है, डारविनका यह मन अटल है। उनके सिद्धान्तोंने अनेक विज्ञानोंको अनुप्राणित किया है। उन सिद्धान्तोंकी सत्यताकी जाँच करनेके लिए कितने ही वैज्ञानिकोंने कितनी ही नई नई परीक्षाएँ की हैं और उन परिज्ञानोंके द्वारा भूविद्या, उद्भिदविद्या और प्राणिविद्याकी बहुत अधिक उन्नति हुई है।

## मनुष्य की उत्पत्ति ।

(Descent of man)

डारविनने वृक्षलता और पशुपत्तियोंकी उत्पत्तिकी आलोचना 'उपगणोंकी उत्पत्ति' नामक अपनी पुस्तकमें की है। मनुष्य श्रेष्ठ जीव है, इसीसे उसकी उत्पत्तिकी आलोचना उन्होंने एक स्वतन्त्र ग्रन्थमें की है। उन्होंने दिखलाया है कि यद्यपि मनुष्य प्राणियोंमेंसे श्रेष्ठ है, किन्तु मनुष्य और प्राणियोंसे बिल्कुल और पृथक् नहीं है।

प्रथमतः—मनुष्यका दैहिक गठन अन्यान्य उच्चश्रेणीके प्राणियों से बिल्कुल भिन्न नहीं है। चन्द्र, चमगादड़, सील मछली और मनुष्यकी हड्डियाँ, पेशियाँ, स्नायु रक्तस्थली आदि—

में समानता होती है। हैक्सले आदि वैज्ञानिकों ने प्रमाणित किया है कि मनुष्यके श्रेष्ठ अङ्ग मस्तिष्क की गठनप्रणाली वानरजातीय जीवों के मस्तिष्ककी गठनप्रणालीसे बहुत कुछ मिलती है, किन्तु पूर्ण रूपसे नहीं। यदि पूर्ण रूपसे समानता होती तो चन्द्र और मनुष्यकी बुद्धिवृत्ति भी समान होती। साधारण चन्द्रों और सिम्पात्रि, और आदि वानर जातीय जीवोंके देहिक गठन और मनुष्यके देहिक गठनमें सबसे अधिक समानता देखी जाती है।

अपुष्ट भ्रूणावस्थामें कुत्ते आदि मेरुदण्डवाले प्राणियों और मनुष्यके भ्रूणोंमें कोई भिन्नता मालूम नहीं होती। क्रमशः एकही प्रकारके इन्द्रियसे छिड़ियोंके डैने और पाँध और मनुष्यके हाथ और पाँध पैदा होते हैं। भ्रूणोंकी परिणतिके समयही जीवोंका पार्थक्य प्रत्यक्ष होता है। ऐसी बातें बहुतों को चकरायेगी जरूर, किन्तु हँ ये परीक्षामूलक सत्य।

बुद्धिवृत्ति और विविध मानसिक क्रियाओंके कारण मनुष्य अन्योन्य जीवोंसे बहुत अधिक श्रेष्ठ है, किन्तु अन्योन्य जीवोंमें बुद्धिवृत्ति नहीं होती या वे प्रेम करना, नाराज होना, कृतज्ञता प्रकट करना, अनुकरण करना, बदला लेना और विचार करना बिल्कुलही नहीं जानते, ऐसी बात नहीं है। दो एक उदाहरण यहाँ दिये जाते हैं। कुत्तेकी प्रभुभक्ति मनुष्यकी ही विदित है। चक्रवाक-चक्रवाकका दाम्पत्य प्रेम कविकल्पना नहीं है, बिल्कुल सत्य है। सन्तानोंपर माताका स्नेह जैसा मानव-समाजमें देखा जाता है, वैसाही और जीवोंमें भी देखा जाता है। जिन्होंने मृतवत्सा गायका रोना सुना है वे कभी इस बातको अस्योक्त न करेंगे। अनुकरण करनेकी प्रवृत्ति और

क्षमता अनेक पशुओंमें देयी जाती है। सुग्गे, मैना आदि 'राधारूपण' कहते हैं और बन्दर साष्टाङ्ग प्रणाम करते हैं। पशुओंमें चिन्ता करनेकी क्षमता होती है, इसका भी प्रमाण पाया जाता है। चिडियाखानाके किसी हाथीके पास कोई चीज फेंक डीजिये। यदि वह सूँडसे उसे न पा सकेगा तो उस चीज के दूसरी ओर सूँडसे हवा छोड़ता रहेगा, जिससे वह चीज हवाके झोंकेसे पास आजायगी और वह उसे पा सकेगा। एक साहयने घायना नगरमें देखा था कि एक भालूने निकटवर्ती जलमें रोटीका एक टुकड़ा उतराते देखकर अपने पजेसे एक छोटी नाली घना दी थी जिससे पानीके साथ रोटीका टुकड़ा भी नालीमें वहकर आ पहुँचा था। डारविनने इस तरहके अनेक उदाहरण दिये हैं। चानर जातिकी बुद्धिबृत्ति मनुष्यकी बुद्धि-बृत्तिके बहुत निकट पहुँचती है। अनेक लोगोंका खयाल है कि केवल मनुष्यही अस्त्र-शस्त्रोंका व्यवहार करते हैं, किन्तु पेसी बात नहीं है। जगली सिम्पल्लि पत्थरसे फलोंको फोड़कर उसका भीतरी अंश खाता है। हाथी पेड़की डाल तोड़कर मक्खियाँ उडाते हैं। एक बार एवसीनिया देशमें एक पहाड़ी रास्ते पर कोवर्ग गोथाके ड्यूके सहचर पहाड़पर बैठे बन्दरों के दलपर गोली चला रहे थे। उस वक्त सब बन्दरोंने मनुष्यों की तरह उनपर एक साथ पत्थर फेंककर उनको भगा दिया था। स्मृतिशक्ति आदि उच्च बृत्तियाँ भी जन्तुओंमें कुछ कुछ होती हैं। डारविनके एक पालतू कुत्ता था। वे जान बूझ कर पाँच वर्ष उसे बाँध रखनेके बाद एक दिन उसके पास गये। उनको कुत्ता पहले पहचान न सका। अनन्तर उसे हठात् स्मरण हो आया और वह उनके पीछे पीछे पहलेकी तरह

धूमने लगा । भाषाने अवश्यही मनुष्यको उच्चश्रेणीका प्राणी बना दिया है । फिर भी जन्तुओंमें भी भाषाका प्रचलन थोडा बहुत है । विविध प्रकारके शब्दोंके द्वारा वे अपने मनका भाव प्रकट करते हैं । उनके क्रोध करने, और रोनेकी भाषा जुदी होती है, यह अच्छी तरह समझ पडता है । मनुष्य अपने मनके सब भावोंको भाषा द्वारा जिस तरह व्यक्त कर सकते हैं, वे अलवक्ता वैसा नहीं कर सकते । मनुष्यमें लिखनेकी शक्ति चर्चा और आलोचनाका फल है । इस बलके कारण वे पशुओंसे बहुत श्रेष्ठ हैं, किन्तु असभ्य जातियों में लिखनेकी भाषा नहीं ।

सौन्दर्यका ज्ञान केवल मनुष्यको ही नहीं होता । अन्यान्य अनेक जन्तुओंको भी सौन्दर्यका ज्ञान प्राप्त है । मोरके सुन्दर पंख मोरनाको वश करने के लिए होते हैं, मनुष्यकी औरोंको तृप्त करनेके लिए नहीं । अनेक पं पक्षी स्त्री पक्षीका मनोरञ्जन करनेके लिए विविध प्रकारके कलरज करते हैं । मनुष्योंमें सौन्दर्यज्ञान और सङ्गीत प्रेमत समान नहीं होता । सभ्य-जातियों को असभ्य जातियों की पोशाक और वेशभूषा पसन्द नहीं होता, यह इसका प्रमाण है ।

बहुतसे लोगोंका खयाल था कि मानव-जातिमें भगवान् पर विश्वास होता एक भिन्नता है । मनुष्य जातिमें भगवान् पर विश्वास होना अनिवार्य है, यह बात ठीक नहीं, कारण डारचिनने भ्रमण करने वालेके भ्रमणवृत्तान्तसे प्रमाणित किया है कि अनेक असभ्य जातियां भगवान् पर विश्वास नहीं रखतीं । मानवजातिमें जो भगवान् पर विश्वास और धर्म देखा जाता वह मनुष्य समाजमें मनुष्यजातिको उन्नति और शिक्षाके साथ क्रमशः फैला है ।



पशु पक्षियों में भी समाजिक बन्धन बहुत कुछ देखा जाता है। जो लोग शिकार खेला करते हैं वे लोग जानते हैं कि बड़ी बड़ी नदियोंमें एक साथ हजारों राजहंस, बंदक, कबूतर, चक्रवाक आदि रहते हैं। बन्दर जब बागपर धावा करते हैं उस वक्त वे साधारणतः एक दलपतिके आज्ञानुसार कार्य करते हैं। गायों, भेड़ों और बकरियोंको एक ही साथ चरते अनेक लोगोंने देखा है।

इस प्रकार डारविनने दिखलाया है कि शरीरकी गठन-प्रणाली, बुद्धिवृत्ति और मानसिक क्रियाओंके कारण मनुष्य अन्य जन्तुओंसे बिल्कुल स्वतन्त्र नहीं है। शिक्षा और सभ्यता के कारण मानव समाजमें उच्च मानसिक वृत्तियोंका विकास बढ़ता जाता है, इसीसे वह श्रेष्ठतम मालूम होता है, नहीं तो अफ्रीकाकी अनेक असभ्य मानव जातियोंमें और धानरजातिमें विशेष अन्तर नहीं है। इसीसे डारविनने कहा है कि पृथिवी पर सबसे पहले मनुष्यकी ही सृष्टि नहीं हुई है। पृथिवीपर पहले निम्नश्रेणीके जीवोंकी सृष्टि हुई है। वे क्रमविवर्तन के द्वारा उच्चतर जीवोंमें परिणत हो गये हैं। मनुष्य और धानरजातिमें बहुत कुछ समानता देखी जाती है। धानर ही मनुष्यके पूर्वपुरुष हैं। धानर जातिका पूर्वपुरुष कोई चतुष्पद स्तन्यपायी (mammal) जन्तु था। वे स्तन्य पायी जन्तु किसी प्राचीन द्विगर्भ पशु (marsupial) से पैदा हुए थे। वे नाना परिवर्तनोंमें पड़ किसी उभचर (जलचर और स्थलचर) जीवसे पैदा हुए थे और वे उभचर जीव किसी मत्स्याकृति जन्तुसे उत्पन्न हुए थे। उनके पूर्व पुरुष एक प्रकारके ऐसे जल-जन्तु थे, जिनके शरीरमें पृश्चिन्ह और छोटी चिह्न दोनों

विद्यमान थे और शरीरके कार्योंपयोगी अवयव असम्पूर्ण-  
रूपसे विद्यमान थे । \*

\* डार्विनने *Origin of the species* नामक ग्रन्थमें लिखा है—“I believe that animals are descended from at most only four or five progenitors, and plants from an equal or lesser number. Analogy would lead me one step farther, namely, to the belief that all animals and plants are descended from one prototype. But analogy may be a deceitful guide” (p 424) किन्तु अनन्तर वे “Descent of Man” नामक ग्रन्थमें पुस्तकमें कमविचर्जनके चरम सिद्धान्त पर पहुँच गये हैं। उन्होंने लिखा है—“We thus learn that man is descended from a hairy tailed quadruped, properly arboreal in its habits, and an inhabitant of the old world. This creature if its whole structure had been examined by a naturalist, would have been classed amongst the quadrumana, as surely as the still more ancient progenitors of the Old and New world monkeys. The quadrumana and all the higher mammals are probably derived from an ancient marsupial animal, and this through a longline of diversified forms, from some amphibian like creature and this again from some fish like animal. In the dim obscurity of the past we can see that the early progenitor of all the vertebrate must have been an aquatic animal provided with branchia and with the two sexes united in the same individual and with the most important organs of the body (such as the brain and heart) imperfectly or not at all developed. This animal seems to have been more like the larva of the existing Marine Ascidians than any other known form” p 609 )

इस क्रमिक सृष्टि-प्रकरणसे अनेक विषयोका समाधान होता है। पहले तो भूविद्याविशारदोंको सर्वप्राचीन युगके पर्वतोंमें केवल मटस्याकृति कङ्काल और पिङ्गले युगोंके पर्वतोंमें क्रमशः उभरकर जन्तु, पक्षी, पशु, चन्दर और मनुष्यके कङ्काल क्यों मिले, इसकी मीमासा होती है। प्राकृतिक निर्वाचनसे क्रमशः उन्नततर जीव जन्तुओंकी उत्पत्ति हुई है। हमारे यह क्रमिक सृष्टिप्रकरण समझा देता है, कि मनुष्यके हाथ और मछलीके पर एक ही प्रकारके सृष्ट पदार्थ हैं। उत्तराधिकारी सभसे स्थूल स्थूल अवयव सब जीव-जन्तुओंको ही प्राप्त हुए हैं।

डारविनका 'डिसेण्ट आफ मैन' नामक ग्रन्थ सन् १८७१ में प्रकाशित हुआ। प्राकृतिक निर्वाचनके सम्बन्धका उनका मत इसके पहले अनेक विख्यात वैज्ञानिक स्वीकार कर चुके थे। किन्तु इस ग्रन्थमें वाइलिसके विरुद्ध सिद्धान्त थे। इसलिये अनेक लोगोंने डारविनको वाइलिसद्वेषी अधार्मिक कहकर गालियाँ दीं। किन्तु डारविनके अनेक शिष्य भी हो गये। तीन वर्षोंके भीतर इस ग्रन्थका द्वितीय संस्करण प्रकाशित हुआ।

इन दो ग्रन्थोंमें डारविनने वृक्षलताया और जीव जन्तुओंकी खाँटका रहस्य जिन प्रकार खोला था, उससे भूविद्या, प्राणिविद्या, उद्भिदविद्या आदि विज्ञानों पर नया प्रकाश पड़ा। तब सभने समझा कि प्रत्येक जन्तु या वृक्षलता पृथक् पदार्थ नहीं है, विश्वसृष्टाको अनन्त सृष्टिमें उसका निर्दिष्ट स्थान है, विश्वकी समस्त सृष्टिमें एक निगूढ पक्ष है। उस वक्तसे भूविद्याविशारद गत युगोंके कङ्काल खोजने लगे, प्राणिविद्या-

विशारद और उद्भिविधाविशारद प्रत्येक वृत्तलता और जीव-जन्तुओंके शारीरिक ऐश्व और पार्थक्य और उनके कार्योंका अनुस्रान करने लगे । डारविनके इस क्रमविवर्तन-वाद्ने अगसे प्रत्येक विज्ञानको अनुप्राणित किया । जडजगतमें जैसे निउटनके आविष्कारोंने चलगली डाल दी थी, उसी तरह जीवजगतमें डारविनके आविष्कारोंने चलगली डाल दी ।

### केंचुएका (Earth Worm) कार्य

डारविनने और भी कई आविष्कार किये थे, जिनके द्वारा अन्य कोई वैज्ञानिक क्रमविवर्तनवाद्को प्रतिष्ठा किये बिना ही विख्यात हो सकता था । यह कई विषयोंका परिचय दिया जाता है । सन् १८३५ में उन्होंने केंचुएके काम देखकर एक ग्रन्थ पढा था, वही सन् १८८१ में परिष्कृत रूपमें पुस्तकाकार प्रकाशित हुआ था । इस पुस्तकमें उन्होंने दिखलाया है कि केंचुए पृथिवीका अनेक उपकार करते हैं । पहले वैज्ञानिकोंकी धारणा थी कि बासके नीचेकी मिट्टी जैसीकी तैसी रहती है । डारविनने इस धारणाको बिलकुल भ्रमात्मक सिद्ध किया । मिट्टीके नीचे लावों केंचुए पैदा होकर बासके नीचेकी मिट्टीको ऊपर उठादेते हैं, जिससे मिट्टी बदल जाती है । यही उठी हुई मिट्टी वायु या वृष्टिके द्वारा नीचेके तहमें पहुँचती है । इसी तरह मिट्टी क्रमसे नई होती रहती है ।

### कीटभोजी उद्भिद ।

(Insectivorous Plant)

सन् १८८५ में 'कीटभोजी उद्भिद' नामका एक ग्रन्थ प्रकाशित हुआ । इस ग्रन्थमें इस प्रकारके उद्भिदोंके कार्योंका

वर्णन है। इन उद्भिदोंके कार्य अत्यन्त अद्भुत है,—जीव-जन्तुओं जैसे हैं। उनके पत्तों पर जब कीट पतङ्ग बैठते हैं तब उनके पत्ते गुड़िया जाते हैं। अनन्तर उनके पत्तोंसे एक प्रकारका रस निकलता है। इस रसकी मददसे उद्भिद कीट-पतङ्गोंको खा जाते हैं। सन् १८६० में डारविन सेसेम्स प्रदेशको घूमने गये थे। वहाँ उन्होंने इस प्रकारके उद्भिदोंके ऐसे कार्य देखकर अनेक बातोंका आविष्कार किया।

इसके सिवा उन्होंने एक ग्रन्थमें समुद्रमध्यस्थ प्रवाल-द्वीपोंकी उत्पत्तिके सम्बन्धमें नया मत प्रकाशित किया। दूसरे एक ग्रन्थमें लताओं (climbing plants) के सम्बन्धके अपने आविष्कार प्रकाशित किये। आरचिड (orchid) जातिके पेड़ कीट-पतङ्गोंके द्वारा कैसे बीजाक्त (fertilised) होते हैं, इसका निर्णयकर उन्होंने एक पुस्तक लिखी। वृक्षलताओंके जारजनन और बीजजननके विषयमें भी एक पुस्तक उन्होंने लिख डाली। इनके सिवा भूविद्या और उद्भिद विषयक कई गवेषणामूलक ग्रन्थ उनकी असीम कार्यपटुता, अव्यावसाय और पाण्डित्यका परिचय दे रहे हैं।

इस प्रकार अत्यधिक परिश्रम करनेसे उनका स्वास्थ्य बहुत दिनोंसे बिगड़ रहा था। प्रायः चालीस वर्षसे वे पेटकी पीड़ा और घातसे कष्ट पा रहे थे। जब तबीअत बहुत बुराव हो जाती थी तब कभी कभी काम छोड़कर घूमने जाते थे। घरमें वे बड़े समयसे रहते थे। दिनमें बीच बीचमें लिखते-पढ़ते थे और बीच बीचमें घूम आते थे। असलमें वे दुर्बल स्वास्थ्यसे युद्धकर जा रहे थे। यदि वे इतना अधिक मानसिक श्रम न करते तो शायद उनका स्वास्थ्य अच्छा रहता, किन्तु

ये निचे पढ़े बिना रह नहीं सकते थे । उनका व्यवहार बहुत शिष्ट था और चरित्र भी बहुत मधुर था । यह पहले ही लिपा जा चुका हे कि वे डाउन नामके एक छोटेमे गाँवमें रहते थे । घड़ी सन् १८८२ के १६ अप्रैलको, ७३ वर्षकी अवस्थामें, उनका देहावसान हुआ । मृत्युकालमें वे पाँच पुत्र और दो कन्यायें छोड़ गये थे ।

इन महापुरुषने जीवहशामें ही यह सुना था कि उनको उनके आविष्कारोंके कारण लोग वाइविल-डैपी और अधार्मिक कह रहे ह । यह आनन्दकी मान थी कि १६ वीं शताब्दीमें मनुष्योका मन बहुत कुछ ऊँचा हो गया था । नहीं तो डारविन इसके पहले जन्म लेनेपर या तो गेलिलिओकी तरह कैदर दिये जाते या ग्रनोकी तरह जनती आगमें जला दिये जाते । उनको मृत्यु हो जाने पर अङ्गरेज जातिने सुप्रसिद्ध वेस्टमिनिस्टरपीमें उनको मिट्टी दे उनकी स्मृतिके प्रति उचित सम्मान ही प्रदर्शित किया था ।



