

म. प्र. सं. ठाणे

विषय शास्त्र

सं. नं. ८

१२१२

७२



आधुनिक

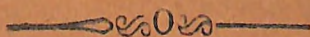
स्थलप्रत

म. प्र. सं. ठाणे

५४



शास्त्रीय जगत्.



धनंजय प्रेस, खानापूर.

किंमत ८८ आणे.

८

३११ ३३८

ज्ञानानंद-पुस्तक-माला.

पुस्तक पाहिलें.

नव्य-विज्ञान

अथवा

आधुनिक शास्त्रीय जगत.

प्रो० चारुचंद्र भट्टाचार्य एम. ए.,

यांच्या मूळ बंगाली पुस्तकावरून

लेखक

शिकंदर लाल आतार,

वाळवें, जिल्हा सातारा.

मुद्रक व प्रकाशक

दत्तात्रय गोविंद सडेकर, खानापूर.

मुद्रणाचें व प्रकाशनाचें स्थळ.

धनंजय प्रेस, खानापूर-बेळगांव.

सन १९१९.

किंमत ८ आणे.

आत्म-निवेदन.

प्रस्तुत पुस्तकांत वर्णित नव्य-विज्ञानाचा काळ ह्यणजे गेली पचास वर्षे होत. ह्या अर्ध शताब्दीमध्ये शास्त्रीय-ज्ञानाच्या सर्व शाखांमध्ये जी विविध प्रकारची प्रगति झाली आहे त्यापैकी काहीं गोष्टींचें सामान्य दिग्दर्शन या पुस्तकांत करण्यांत आलें आहे.

हें पुस्तक बंगाली भाषेंत प्रतिमासी प्रसिद्ध होणाऱ्या 'आठ-आणा-माला' नामक उपयुक्त व सुलभ वाङ्मय-प्रसारक ग्रंथमालेंतील 'नव्य-विज्ञान' नामक एका पुस्तकाचें भाषांतर आहे. मूळ पुस्तकाचे लेखक प्रोफेसर चारुचंद्र भट्टाचार्य एम्. ए. हे चांगले शास्त्रज्ञ असून बंगाली भाषेचे अधिकारी लेखक आहेत. त्यांनीं तें इंग्रजींतलें अनेक ग्रंथांचें ग्रंथन करून वाङ्मय भाषेंत सामान्य जनाकरितां लिहिलें आहे. तें आहीं वाचलें, तेव्हां तें आझांस फार आवडलें; ह्यणून आहीं तें मराठींत भाषांतरित केलें आहे. याच्या वाचनानें वाचक-बंधुमगिनींचें विशेषतः विद्यार्थीवर्गाचें चांगलें मनोरंजन होऊन, त्यांना आपासून चांगल्या उपयुक्त ज्ञानाची जोडहि मिळेल अशी उमेद आहे.

ह्या पुस्तकाच्या लेखनप्रसंगी उत्पन्न झालेल्या शंका दूर करण्याचे कामीं मदत केल्याबद्दल रा. ए. वा. गो. आपटे

(२)

बी. ए. यांचा, आपल्या कविकर्माचें साह्य केल्याबद्दल
कविमित्र श्री. ज. वा. हर्षे यांचा व पुस्तक लेखनाचें
कार्मी साह्य केल्याबद्दल रा. रा. र. स. देशपांडे यांचा
मी फार फार आभारी आहे.

आपल्या पुस्तकाचें भाषांतर करण्यास परवानगी दिल्या-
बद्दल प्रो. चारुचंद्र भट्टाचार्य एम्. ए. यांचा आणि हें पुस्तक
महाराष्ट्र वाचकपुढें लौकर मांडण्याचें श्रेय घेतल्याबद्दल
घनंजय प्रेसचे मालक श्री. द. गो. सडेकर, यांचा मी
अत्यंत ऋणी आहे.

वाळवें (सातारा) }
सके १८४१.

शिकंदर लाल आतार.



विषय प्रवेश.

पन्नास मैल अंतरावर बातमी पाठविण्यास दोन हजार वर्षांपूर्वी शिकंदर बादशहा (Alexander the Great) चा जी व्यवस्था करावी लागली असती, त्यापेक्षा सहज व द्रुतगामी युक्ति शंभरवर्षापूर्वी नेपोलियनला माहीत नव्हती. राणी इलिजाबेथ हिच्या समेत ज्या दिव्याच्या उजेडांत शेक्सपियरने म्याकबेथ (Macbeth) वाचके होते, त्यापेक्षा कवि कालिदासाच्या वेळी विक्रमादित्याच्या राजसभेतील दिवा म्ळान होता असे ह्मणता येणार नाही; विजयसिंह लंकाजय करण्याकरिता ज्या जहाजावर चढला होता, त्याच जातीच्या जहाजाने वास्को-डि-गामा केप आफ् गुडहोफला वळसा घाटून हिंदुस्थानांत आला होता. म्हणजे गेल्या शंभर वर्षांपर्यंत मनुष्यांची व्यवहार-दृष्ट्या शास्त्रीय ज्ञानांत फारशी प्रगति झालेली नव्हती.

विज्ञान ह्मणून जर एकादा स्वतंत्र विषय आहे, असे मानिले तर पृथ्वीवर मनुष्याच्या उत्पत्तिबरोबरच त्याचीहि उत्पत्ति झाली आहे असे ह्मटके पाहिजे. कारण दोन लाकडे एकमेकांवर घांसून ज्या व्यक्तीने अग्नि तयार केला, त्याची बहादुरी न्यूटन किंवा ग्यालिलियोपेक्षा कमी होती असे ह्मणता येत नाही; परंतु विज्ञानाची त्याच्या जन्मापासून ही एक एक पाऊळ वाढ होत गेली ती वाढ होता होता

कियेक युगे कोटली तेव्हां भाता व्याची गरुड-गतीने प्रगति होत आहे; हें आपण पहात आहों.

पन्नास वर्षापूर्वी ह्या पृथ्वीतळावरून निर्वासित झालेल्या एकाद्या व्यक्तीला आज जर काहीं उपायानें ह्या पृथ्वीवर एकाएकी आणिलें तर असें वाटेक कीं, ती व्यक्ति ह्या ठिकाणी आपण एकदां राहिलों होतो असें एकदम ओळखूं शकणार नाही. शास्त्रीय ज्ञानाच्या बळावर माणसें भाता जमिनीवरील आपला संचार सोडून अंतरिक्षातील हवेवर आपलें अनियंत्रित साम्राज्य स्थापूं पहात आहेत. पाण्यावर आपलें प्रभुत्व चाळवीत आहेत. एके ठिकाणीं राहून तारेनें किंवा विन-तारेनें सर्व पृथ्वीला आपल्या काबूंमध्ये आणीत आहेत. त्यांच्या निवासस्थानांतून रोग, जरा व मृत्यू यांच्या प्रतिकाराचा बंदोबस्त झाला आहे. शिसें आणि सोनें यांच्यामध्ये मूळतः एकच प्रकारचे अणूं आहेत असें भाता सप्रमाण सिद्ध झालें आहे. मनुष्ये, झाडे व दगड क्षणजे प्राणी, वनस्पति व जडपदार्थ हीं एकाच शास्त्रीय तत्त्वानें अनुबद्ध आहेत असें सर जगदीशचंद्र बोस यांनीं जगाच्या निदर्शनास आणिलें आहे. एमिल फिशर (Emil Fischer) नामक शास्त्रज्ञ प्राण्याच्या शरिराचा घटक जो प्रोटीन (Protein) नामक पदार्थ तो दनविण्याच्या कामीं प्रयत्न करीत आहेत आणि मेचनिकफ (Metchnikoff) यांचें मत जर खोटें ठरलें नाहीं तर थोडक्याच

दिवसांत पाईट वाटस्यांतून “ फळेन परिचीयते ” केव-
ळांचें युक्त दीर्घायुषीं होण्याचें औषध बाजारांत दिसूं
ळागेळ भसें तज्ज्ञांचें मत आहे. सारांश काय कीं, या
विषयाच्या शतकांत मनुष्यांच्या शास्त्रीयज्ञानांत अपूर्व वाढ
झाली असून प्रत्यहीं त्यांत नवनव्या सुधारणा व शोध
घडून येत आहेत. त्यांची मनोरंजक माहिती पुढें संक्षिप्त-
रीत्या वर्णन केली आहे.

अर्पण-पत्रिका.

माझे वाङ्मय-गुरु

कै० रा० रा० जनार्दन विनायक ओक, एम्. ए.
आद्य-संपादक " लोक-शिक्षण "

व

गीर्वाण लघुकोश, संकृत-प्रवेश प्रभृति ग्रंथांचे कर्ते,

यांनी

मी वाङ्मयक्षेत्रांत पदार्पण करतांच मला

आपल्या प्रेमळवाणीने उत्साहित करून

वाङ्मय सेवेचा योग्य मार्ग दाखविता

याबद्दल

कृतज्ञताबुद्धीने व भक्तिप्रेमपुरःसर

त्यांच्या स्वर्गीय आत्म्याला

है

ग्रंथ-पुष्प

अर्पण

केले असे.

सरस्वती मंदीर,
बाळवें (सातारा)
ता० ११११३९. }

शिकंदर लाल आतार.

विषयानुक्रम.

विषय.	पृष्ठ.
प्रकरण १ लें.-ध्वनिलेखक अथवा फोनोग्राफ ...	१
प्रकरण २ रें.-शास्त्रज्ञ, कृत्रिम, उद्भूज आणि प्राणिज पदार्थ वनविणार ...	६
प्रकरण ३ रें.-पनामाचा प्रचंड कालवा ...	१०
प्रकरण ४ थें.-एका राक्षसी शक्तीचा शोध ...	१५
प्रकरण ५ वें.-'क्ष' किरण, इलेक्ट्रॉन आणि रेडियम...	१८
प्रकरण ६ वें.-विषारी जंतूंचा प्रतिकार ...	३२
प्रकरण ७ वें.-मलेरियाची उत्पत्ति आणि त्याचा नाश..	३८
प्रकरण ८ वें.-हवामान व पाऊस ह्यांचें शास्त्रीय भविष्य	४६
प्रकरण ९ वें.-बोलणारें यंत्र अथवा टेलीफोन ...	५०
प्रकरण १० वें.-हवाई जहाज अथवा विमान ...	५६
प्रकरण ११ वें.-ग्यासचे व विजेचे दिवे यांची पूर्वकहाणी ...	६२
प्रकरण १२ वें.-प्राणी-सृष्टीची मीमांसा ...	६८
प्रकरण १३ वें.-पदार्थांचें नाशणें व कृत्रिम वर्ष	७३
प्रकरण १४ वें.-ईथर आणि बिनतारी तारायंत्र ...	७९
प्रकरण १५ वें.-प्राणी, वनस्पती व जड पदार्थ यांच्या ऐक्यासंबंधी जगदीशचंद्र बाबूंचा शोध ...	८९
पारिशिष्ट ...	९७

नव्य-विज्ञान

अथवा

आधुनिक शास्त्रीय जगत्.

प्रकरण पहिलें.

ध्वनिलेखक अथवा फोनोग्राफ.

कांही काळापूर्वी अमेरिकेंतील एका मुळाका अश्वि-
उत्कट इच्छा उत्पन्न झाली कीं, आपण एक निपुण सिग्नलर
(Signaller) व्हावें ह्मणून त्यानें दरमहा साधारण
वेतन घेण्याचें पत्करून एका तार-आफिसांत नोकरी
घरली; त्याचेकडे दिवसपाळीचें काम होतें; परंतु कामाची
गद्दी रात्रीच फार असे. कारण, वर्तमानपत्रांना ज्या तारा
जावयाच्या त्यांचें दळणवळण रात्री चाले. रात्री काम
करण्यास न मिळाल्यास कामांत नैपुण्य मिळणें शक्य
नाहीं, असें वाटून त्या मुळानें रात्रपाळीच्या तारमास्तराशी
विन-पगारी सहाय्य करून तें काम शिकण्याचा ठराव केला.
त्या अधिकाऱ्यालाहि रात्री जागरण करण्याचें चांगलें जमत

जसच्यामुळें त्याने त्या मुलाचें झणणें अत्यानंदानें मान्य केले त्या कराराप्रमाणें तो मुलगा काम करूं लागला आणि थोडक्याच दिवसांत त्याने आपल्या मदतीला आणखी एका मुलाला घेतले. परंतु दुसरीकडून येणारे शब्द इतके लौकर येत कीं, त्या दोघां अस्पष्ट वाटकांना ते कांहीं केव्हा धरतां येत ना, तेव्हां त्यांनीं एक युक्ति योजिली. तारा-यंत्रांत होणाऱ्या 'कड् कट्' 'कट् कड्' इत्यादि शब्दांप्रमाणें कागदावर व्हान मोठे डाग पडतील, अशा प्रकारचीं मार्स (Marse) साहेबानें बनविलेलीं दोन जुनीं यंत्रें त्यांनीं घेतलीं, आणि त्यांना कागदाचीं एकेक लांब फीत जोडलीं. दुसरीकडे जसे 'कड् कट्' 'कट् कड्' वगैरे शब्द होऊं लागले, त्याप्रमाणें इकडे पहिल्या यंत्रांत तात्काळ कागदावर खळगे पडून व्हान मोठे डाग पडूं लागले. तेव्हां तीं मुळें ते डागाचे कागद दुसऱ्या यंत्रांमध्ये घालून ते चालूं करूं लागले. तेव्हां तात्काळ डागांचा प्रतिध्वनि निघून 'कड् कट्' 'कट् कड्' इत्यादि शब्द निघूं लागले, आणि त्याप्रमाणें दुसरीकडून पाठविल्या गेलेल्या बातम्या तो उडिहूं लागले. ह्याप्रमाणें बातम्या घेण्याची सोय झाली. दुसरें यंत्र हळू हळू फिरत असल्यामुळें, पूर्वीं जे शब्द फार जळदीनें येत म्हणून ग्रहण करतां येत नसत, ते आतां स्वच्छेनें बाहेर करतां येऊं लागले. ह्याप्रमाणें ते आपलें काम चांगल्या प्रकारें करूं लागले. तेव्हां तेथील अधिकारी फार खूब झाले. परंतु हे कार्य कां आणि कसें घडून आलें तें

कोणासच काहीं कळठे नाहीं. अशा प्रकारे काहीं दिवस गेले. पुढे युनायटेडस्टेट्‌च्या अध्यक्षीची नवीन निवडणूक होण्याचा समय आला. त्यावेळीं चौहोंकडून भराभर तारावर तारा येऊं लागल्या; तेव्हां पहिल्या यंत्रामध्ये डागावर डाग पडूं लागले; पण दुसरे यंत्र हळू हळू फिरून सर्व बातम्या किडून काढण्यास त्यांना विडंब लागला. ते देान तास मार्गे पडले. तेव्हां वर्तमानपत्रकारांमध्ये मोठी खळबळ माजून राहिली. ती वार्ता तारखात्याच्या मुख्याधिकार्यांच्या कानावर गेली तेव्हां त्यांनीं ताबडतोब असा वॉटाळा कां झाला याचा शोध केला. त्याचा परिणाम असा झाला कीं, तीं दोन मुळे कोणत्याप्रकारे काय काम करीत होतीं तें सर्व उघडकीस आले आणि तें यंत्र उपयोगांत आणण्याचें काम बंद झालें.

अशा प्रकारे त्या यंत्राचा उपयोग करण्याचें काम बंद करावें लागले तथापि त्या मुळांनीं तें यंत्र चांगले जमून ठेविलें. यावर काहीं दिवस लोटले. तो मुळगा तेव्हां टेलिफोनचें काम करीत होता. एकाएकी त्याच्या मनांत आले कीं, टेलिग्राफचे 'कड् कट्' असें नित्रगारे शब्द जर कागदावर खोल खळग्यांच्या डागांनीं धरतां आले आणि त्याच डागापासून जर पुनः हा 'कड् कट्' आवाज बाहेर काढतां आला तर माणसांच्या गळ्याचा स्वर अशा प्रकारे धरतां येण्यास व पुनः व्यक्त करतां येण्यास काय हरकत आहे? तेव्हां तो बाळक असा प्रकारचें एक यंत्र तयार

करण्याच्या उद्योगास लागला, आणि थोडक्याच काळांत त्यानें तें तयारहि केळें. त्या यंत्राचें ठोकळ स्वरूप असें:— एका असंत पातळ कातड्याला एक बारीक भणकुचीदार पिन लावलेलें असतें आणि तें पिन मेणाच्या एका बांगडीला टेंकविलेले असतें. आतां आपण जेव्हां बोलतो तेव्हां हवेंत काटा उत्पन्न होतात आणि त्या काटा चोंहीकडे पसरतात. ह्या कातड्यासमोर जर कोणी बोलूं लागेलें कीं, तात्काळ हवेंत काटा उत्पन्न होऊं लागतात व त्या कातड्यावर पडून त्यांनीं तें कातडें कंपायमान होतें; आंतल्या कातड्याला पिन लाविलेले आहे ह्यामुळे कातड्याच्या कंपनावरोबर तें पिनहि हाळूं लागतें. तें पिन मेणाच्या बांगडीवर चिकटले आहे. ह्यामुळे मेणाच्या बांगडीवर पिनाच्या आघातानें डाग पडूं लागतात. परंतु ही बांगडी जर स्थिर असेल तर हे डाग एकाच जागीं पडूं लागतील आणि ती बांगडी हळू हळू फिरती राहिल अशी तजवीज केलेली असते. ह्यामुळे तिच्यावर एकसारखी रेषा उमटूं लागते. अशा प्रकारें आपलें बोलणें त्या बांगडीवर लिपिवद्ध होतें. त्यानंतर बांगडीच्या ह्या डागावर पिन बसवून ती पूर्वाप्रमाणें हळू हळू फिरती ठेविली अणजे तें पिन पूर्वाप्रमाणें हळू लागतें. त्यामुळे त्याच्यावरोबर त्याशीं संलग्न असलेले कातडेंहि कंपायमान होतें. कातडें कंप पावूं लागलें कीं, त्याच्या समोरीक हवाहि कंपायमान होते. त्यामुळे बांगडी भरतेवेळेस हवेमध्ये जशा काटा उत्पन्न झाल्या

होत्या, व्याप्रमाणें पुनः त्या उद्भूत होतात. त्या काटां पासून आमच्या शब्दांचा प्रतिध्वनि उमटूं लागतो. ह्मणजे पूर्वी आपण जसे नोकलेले असूं व्याप्रमाणें आपणास पुनः ऐकूं येऊं लागते. पहिल्या अवस्थेंत कातडें कानाचें काम करीत होतें व दुसऱ्या स्थितींत तें मुखाचें कळूं लागलें असे आपणांस कळून येईल. अशा प्रकारें इ. स. १८७७ मध्ये यंत्रांतून प्रथमतः गाणें निर्माण झालें. ज्या कारागिरानें हें यंत्र तयार केले होतें, त्याला ह्या मुळानें जेव्हां प्रथमतःच यंत्रद्वारे गाणें ऐकाविलें तेव्हां त्या कारागिराला भयातिरेकानें मूर्च्छा आली होती.

नानंतर कित्येक दिवसांनीं कित्येक लोकांच्या हातून सुधारणा होत होत त्याला सांप्रतचें स्वरूप प्राप्त झालें आहे. पातळ कातड्याच्याबद्दल प्रथम कांच वापरीत आणि आतां पातळ अभ्रक उपयोगांत आणण्यांत येत आहे. पूर्वी मेणाच्या वांगड्या वापरण्यांत येत असत त्याबद्दल आतां मेण व दुसरे पदार्थ यांनीं बनविलेल्या टणक तबकड्या (प्लेटी) उपयोगांत आणण्यांत येत आहेत. ह्या तबकड्या एकसारख्या चालू राहतील, केव्हां जोरानें, केव्हां मंदगतीनें चालतील यांचा पक्का बंदोबस्त झाला आहे; आणि काहीं नाबतीतहि अनेकांचे हातून ह्याची नाना प्रकारची उत्पत्ति झाली आहे. पण मूळ शोध लावण्याचा मान जर

* वीस मैल अंतरावर चाललेले ग्रामोफोनचें गाणें बिनतारी संदेश यंत्रानें ऐकण्याचा प्रयोग लंडन शहरां करण्यांत येऊन तो यशस्वी ठरला.

केसरी, ता. १६।९।१९.

कोणास घावयाचा असेल तर तो त्या सिम्टर बालकाळाच दिवा पाहिजे. तो बालक क्षणजेच सुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञ एडिसन (Edison) होय.

प्रकरण दुसरें.

शास्त्रज्ञ, कृत्रिम, उद्भिज्ज आणि प्राणिज
पदार्थ बनविणार !

रसायन शास्त्रवेत्ते जेव्हां आपल्या परीक्षानळी (Test-tube) च्या द्वारे पदार्थांचे पृथकरण करून दाखवीत होते कीं, बहुतेक पदार्थ एकाच घटकानें बनलेले आहेत. तेव्हां शेतकरी लोक त्यांना हांसत होते व कुचेष्टेनें क्षणत होते ' कायहो, तुम्हां पदार्थांचे पृथकरण करतां तर मग ते एकदां बनवून दाखवा पाहूं. मग आम्हांला तुमचें हें क्षणें पेटे; परंतु शेतकऱ्यांचा हा उपहास आतां बंद झाला आहे आणि शास्त्रीयशाळांमध्ये दिवसेंदिवस जें परिवर्तन घडून येत आहे त्यामुळे थोडक्याच दिवसांत शेतकऱ्यांना शास्त्रज्ञांच्या नांवानें बोटें मोडित बसण्याची वेळ येणार आहे, असें दिसतें.

एक काळ असा होऊन गेला कीं, त्यावेळीं प्राणीज व उद्भिज्ज पदार्थांच्या उत्पत्तीचीं विज्ञानाचा काहीं संबंध नाहीं असें मानलें जात असे. तांदूळ, डाळ, गहू, साखर, दूध, कोणी

हे सर्व पदार्थ उत्पन्न करावयाचे ह्मणजे शेतकी केळी पाहिजे, जनावरें बाळगिळीं पाहिजेत, तेव्हांच ते निर्माण होतील. त्यासाठीं रसायनशास्त्रज्ञांच्या परीक्षागृहांत जाऊन चाळणार नाही; असें सर्वसाधारण लोक प्रतिपादीत व रसायनशास्त्रज्ञहि आरंभी ही गोष्ट कबूल करीत आणि हे सर्व पदार्थ बनवितां येवोत अगर न येवोत, त्याकडे दक्ष न देतां त्यांनीं प्रबलजिज्ञासावृत्तीनें प्रेरित होऊन त्यांचें पृथक्करण करण्यास आरंभ केला. जें जें हातीं पडलें त्यांचें त्यांनीं पृथक्करण केलें. तेव्हां त्यांना कळून आलें कीं, कोळशामध्ये असणारा कार्बन, पाणी ज्यांच्या मिश्रणानें बनलें आहे तीं द्रव्ये ह्मणजे हायड्रोजन व ऑक्सिजन आणि हवेत अधिक प्रमाणानें मिश्रित असलेला नायट्रोजन हीं मूलभूत द्रव्ये व आणखी काहीं धातू-ह्यांच्या मिश्रणानें हे सर्व पदार्थ बनलेले आहेत.

पदार्थांचें पृथक्करण करण्याचें काम पूर्ण करून त्यांनीं विचार केला कीं, बरें! पदार्थ बनवितां येतात कीं नाहीं तें प्रयोग करून पाहूं तर खरें? असें ह्मणून त्यांनीं पदार्थ बनविण्याचें काम हळू हळू सुरू केलें. २० वर्षांचा प्रायोगिक अभ्यास आणि विपुल पैसा खर्च करून त्यांनीं जो शोध लाविला त्यानें असें सिद्ध केलें कीं, प्रकृतिबरोबर चाळदेव्या संप्रामांत विज्ञानानेच अखेर जय मिळविला आहे, आणि त्याच्या द्वारे नानाप्रकारचे अद्भुत व आश्चर्यकारक चमत्कार घडवून आणतां येत आहेत. गव्हांचे चार दाणे

देऊन रसायनशास्त्रज्ञाळा आतां त्याच्या प्रयोगशाळेंत सोडून घावें; ह्मणजे तो त्या गव्हांपासून सावण, तेल, साखर, रबर, रंग, वार्निस, दाख वगैरे नानाप्रकारचे पदार्थ करून दाखवील. अशा प्रकारें शास्त्रज्ञांना कृत्रिम पदार्थ करतां येऊं लागल्यामुळें व्यापारांत व शेतकीच्या कामांत कशी क्रांति घडून येत आहे त्याचा एक दाखला येथें देतो.

इ. स. १८९५ सालीं हिंदुस्थानांतून ५ कोटी रुपयांचें नीळ बाहेरदेशीं निरगत होत असे. नुकत्याच संपदेच्या युरोपीय महायुद्धापूर्वीं अखिल पृथ्वीस लागणाऱ्या नीळीपैकीं साडे-पंधरा भागे भाग नीळीचा पुरवठा एकटा जर्मनी करीत असे आणि तीहि तो तिची लागवड करून उत्पन्न करीत नसे. तर जर्मन-रसायनशास्त्रवेत्ते ती आपल्या प्रयोगशाळेंत तयार करीत. त्याला खर्च इतका कमी येई कीं, आमच्या देशासारख्या स्वस्त मजूरीच्या देशांतील शेतकरीहि या झगड्यांत मार्गें हटके. या झगड्यांच्या इतिहासाची एक विशेष घटना आहे ती अशी:—रसायनशास्त्रवेत्त्यांनीं जेव्हां प्रथमतः आपल्या प्रयोगशाळेंत शेंकडों रुपये खर्च करून एक पैसा किंमतीची नीळ तयार केली, तेव्हां विज्ञानाचा जय झाला खरा; परंतु शेतकऱ्यांचा तेव्हांहि पराभव झाला नव्हता. ते पूर्वीं जशी लागवड करीत होते तशीच त्याची लागवड करीत राहिले. आतां ही कृत्रिम नीळ तयार करण्याच्या वेळीं एका प्रसंगीं न्यपथालिन (Naphthalene) चें ध्याकिक ऑसिड (Thalic acid) मध्यें रूपांतर करावें लागतें. तेव्हां तें

जहाळ तेजाव तेळा (Sulphuric acid) ने कराणे लागते. पण त्याची क्रिया अतिशय मंद चाले. ती जळदीने चाळ् व्हावी ह्मणून त्यांनीं नानाप्रकारे खटपट केली परंतु कशानेच काहीं जम बसेना. एके दिवशीं ज्या उष्णता-मापक यंत्राने (Thermometer) ह्या मिश्रित द्रव्यांची उष्णता मोडली जात असे, ते एकाएकी फुटून त्यांतील पारा त्या द्रव्यांत पडला. तेव्हां असें दिसून आले कीं, त्यांत पारा मिसळल्याबरोबर त्या द्रव्यांची रसायनिक क्रिया अतिशय जळदीनें होत आहे. ह्या अवचित घडलेल्या गोष्टीमुळे भगदीं थोड्या किंमतींत नीळ उत्पन्न करण्याच्या रीतीचा शोध लागला. अशाप्रकारे उष्णतामापक यंत्र फुटले जसते तर आजही अर्धाशेर नीळ बनविण्यास जर्मन रसायनशास्त्रज्ञांना काळो रुपये खर्ची घालावे लागले असते. त्यामुळे त्यांच्या या शोधाची पर्वा न करतां हिंदुस्थानांतील निळीवाळे दिवसेंदिवस बळावत गेले असते व सर्व हिंदुस्थानभर धान्याचे पेरें होण्याऐवजीं जिकडे तिकडे निळीची लागवड झालेली दिसून आली असती.

केवळ उद्विज्ज पदार्थ उत्पन्न करूनच विज्ञान थांबले नाही तर प्राणीज प्रोटीन (protine) नामक पदार्थ करण्यांतहि एमिल (Emil Fisheer) नांवाच्या शास्त्राज्ञानें पुष्कळ आवाडी मारली आहे. त्याच्या मते रक्त, मांस, मेद, मज्जा वगैरे प्राण्यांच्या शरिराचे घटक पदार्थहि बनवितां येणें ही काहीं विज्ञानशास्त्राच्या शक्तिवाहेरची

गोष्ट नाही. पण जीव देह बनवितां आळा घणून कांहीं सजीव प्राणी निर्माण करतां येणार नाहीत. ही गोष्ट विज्ञान-वेत्ते जाणून आहेत आणि लहान जीवजंतूंच्या जीवन-प्रवाहांतीक वैचित्र्य पाहून ते आजहि विस्मयचकित होत आहेत, आणि एका भज्जात व बृहत्-शक्तीपुढें आपली बुद्धि कुंठित झाल्याचें कबूठ करून आपण त्यापुढें भगदीं भज्ज आणि पामर आहों असें लजगत आहेत.

प्रकरण तिसरें.

पनामाचा प्रचंड काळवा.

इ. स. १९१४ सालीं एके दिवशीं अमेरिकेंतील सान-फ्रान्सिस्को शहरां मोठा समारंभ होऊन त्यांत तेथील संयुक्त संस्थानांचे अध्यक्ष डॉ० उईरसन यांनीं एक महत्कार्य करण्याचें जाहीर केलें व त्या कार्यास आरंभ करून थोडक्याच काळांत २००० मैल लांबीचा भूगोळाचा जळ-स्थळ विभाग उरथून दिला आणि सृष्टीचें दुश्छेद्य बंधन मोकळें करून, एक महासागर दुसऱ्या एका महासागराशीं जोडून दिला.

कोळंबस अमेरिकेस पोहोचल्यानंतर त्याला जेव्हां समजलें कीं, हें हिंदुस्थान नव्हे. तेव्हां पश्चिमेकडूनच जळ-मार्गानें हिंदुस्थानास जाण्याचा एकादा सरळ रस्ता असल्यास तो शोधून काढण्याच्या उद्योगास तो लागला. परंतु तसा

रस्ता ब्याला मिळाला नाही. तेव्हां ब्याला असा अनुभव
 आला की, अमेरिकेचे दक्षिण टोंक केप हार्न (Cape Horn)
 किंवा उत्तर प्रदेश ग्रीनलँड (Green-land) यांना
 बळसा घालून गेल्याखेरीज अटलांटिक समुद्रांतून प्रशान्त
 महासागरांत जाण्यास जहाजांना मुळीच मार्ग नाही.
 पनामा (Panama) जवळचा प्रदेश अतिशय अरुंद
 असल्यामुळे तेथून एका किनाऱ्यापासून दुसऱ्या किनाऱ्या-
 पर्यंत एक काळवा काढून सोपा व सरळ रस्ता तयार
 करतां येऊं शकेल, अशी कल्पना शेंकडों वर्षांपासून
 पुष्कळ लोकांच्या मनांत आली होती; परंतु ती कार्यामध्ये
 परिणत करण्याचा कोणताहि उपाय अमळांत आला नाही.
 सुयेज (Suez) चा काळवा खणण्याचे काम संपल्यानंतर
 तो काळवा बनविणाऱ्या फ्रेंच इंजिनियरांवर पनामामध्ये
 एक काळवा तयार करण्याचे काम सोंपविण्यांत आले.
 इ. स. १८८१ मध्ये काम सुरूं झालें, मोजणी झाली,
 तंबू ठोकले, जिनसपानस येण्यास आरंभ झाला परंतु पुढें
 काळवा उघडण्याची वेळ जवळ आल्यावर तो पाहण्यास
 कामकारी मंडळी गेली तों तेथें काय आहे? काहीं नाही.
 काम काहींच झालें नव्हतें झटण्यास चाळेक. ब्याकरितां
 जे कोट्यावधि रुपये जमवून दिळे होते त्यांपैकी सुमारे
 चतुर्थांश खर्च झाला होता. काहीं भाग नष्ट झाला होता
 आणि बाकीचा काहीं सुदैवी मंडळींच्या खिशांत उतरला
 होता. तेथें जे जिनसपानस आले होते ते तपासून

पाहिले तों सांत कांहीं मोठमोठे पियानो व ढिंगांचे ढांग हेअरपिन (Hairpin) होते. चाळकांच्या गैरसावध-पणामुळेच व लबाडीमुळे जाईट स्टॉक कंपनी (Joint stock Company) नापसंत होऊन त्याची व त्याबरोबर त्यांच्या देशाची जगाच्या बाजारांत नाचक्री झाली. त्यानंतर आणखी एक लहानशी कंपनी त्यापेक्षा थोडेंसे कमी भांडवल जमवून कामास लागली. ह्यावेळीं ते लोक पनामा सोडून निकारागुया (Nicaragua) मध्ये कामास लागले; परंतु त्या कंपनीची पुंजी बेताबाताचीच असल्यामुळे लौकरच तिचें दिवाळें निघालें. व्यक्तीच्या हातून किंवा कंपनीकडून जें काम तडीस गेलें नाहीं तें करण्यास एक जाति पुढें सरसावली. स्पेनशी झालेव्या युद्धानंतर तेथील संयुक्त संस्थानानें (Unitad states) असा विचार केला कीं, कांहींहि होवो, आपल्या राज्याच्या एका बाजूकडून दुसरीकडे आपल्या इच्छेप्रमाणें जहाजें चाळवितां येण्याकरितां एकादा सरळ मार्ग केला पाहिजे, हें कार्य करण्याची जबाबदारी संयुक्तराजानें आपल्या स्वतःच्या शिरावर घेतली. परंतु पनामा तेव्हां कोलंबिया (Colambia) गव्हर्नमेंटच्या ताब्यांत होतें व कोलंबिया सरकार त्या बाबतींत संयुक्तराज्याशीं कोणत्याही प्रकारचा करार करण्यास राजी नव्हतें. अशी स्थिति असल्यामुळे हें भिजत कांबळें तसेंच पडून राहिलें. परंतु पुढें पनामावासी लोकांनीं कोलंबियाची सत्ता झुगारून देऊन लोकसत्ताक राज्याची प्राणप्रतिष्ठा केली.

व लौकरच संयुक्त संस्थानाशीं तह करून काळव्याचा मार्ग व त्याच्या दोन्ही बाजूंचा ५ मैलांचा प्रदेश संयुक्त राज्याला कायमचा देऊन टाकला. इ. स. १९०४ साली संयुक्त राज्याच्या इंजिनियरांनी कामास सुरवात केली. परंतु काम होणार कसे ? कारण जो जाई तो पुढे अंधरुणास खिळून राही. कारण तेथे मलेरिया, यूजे फिव्हर (Yellow fever) टाइफेड (Typhoid) इत्यादिकांचा प्रादुर्भाव इतका जास्ती प्रमाणात होता की, पनामासारखा रोगट प्रदेश तेव्हां पृथ्वीच्या पाठीवर दुसरा होता की नाही याचीच शंका आहे. एक वर्षानंतर सेनेट (Senate) ला समजले की, सत्तर हजार लोक काळव्याच्या कामावर गेले होते तथापि जमिनीतून एक पाटीभरहि माती निघावी नाही. तेव्हां सेनेटने निश्चय केला की, अगोदर हे ठिकाण निरोगी व आरोग्यकारक केले पाहिजे. नंतर पुढच्या गोष्टी. इंजिनियरांचे काम बंद झाले, डॉक्टर-लोक कामास लागले. झाडेझुडपे तोडून जंगल साफ करण्यांत आले, पाणथळ प्रदेशातील पाणी काढून देण्यांत आले, शुद्ध पाण्याच्या पुरवठ्याची तरतूद करण्यांत आली, डांस मारण्यांत आले, स्वच्छ व हवाशीर घरे व झोपड्या बांधण्यांत आल्या व अशाप्रकारे थोडक्याच अवधीत हे ठिकाण इतके आरोग्यकारक करण्यांत आले की, ज्या पनामाचे नांव घेतल्यावर लोकांच्या अंगावर रोगाच्या भयाने रोमांच उभे रहात त्याच ठिकाणी आतां लोक

आपली बायकामुळे घेऊन वेगवेगळ्या जागी जमावानें एकत्र राहूं लागलीं. यानंतर इंजिनियरांनीं पुनः आपल्या कामास सुरवात केली. मनुष्याच्या बुद्धीचें बळ व द्रव्यबळ अनुकूल असल्यास अशक्य काय आहे ? ३२ मैल डोंगर फोडून, एका नदीचें मुख बंद करून व तिच्या पाण्याचें एक मोठें तळें बनवून, ४९ मैल लांब, ३०० पासून ५०० फूट रुंद व ४१ फूट खोल असा एक कालवा तयार करण्यांत आलां.

ह्या पनामा काढव्याच्या योगानें अमेरिकेचीं नानाप्रकारचीं सोय झाली व तिच्या आरमाराचें सामर्थ्य वाढलें. व्यापाराच्या चढावोढीला लांबचा रस्ता जवळ झाला हा काहीं लहानसहान फायदा नव्हे. न्यूयार्कहून जपान, सिडानि (Sydney), चीन वगैरे पौर्यास राष्ट्रांकडे जाऊं इच्छिणारें जहाज आतां यापुढें पूर्वाभिमुख जाणार नाहीं. त्यामुळें तीन चार हजार मैलांचा रस्ता कमी होईल. सुवेज काढव्याच्या योगानें यूरोपखंडाला जितका फायदा झाला त्यापेक्षां पनामा काढव्याच्या योगानें अमेरिकेला अधिक फायदा होईल.

पृथ्वीतील एक प्रचंड कार्य सिद्धीस गेलें. पूर्वीच्या अनेक लोकांचे प्रयत्न फुकट गेले होते. मग यावेळीं यश कसें मिळालें ? तर एव्हां इंजिनियरिंगशास्त्र चिकित्साशास्त्राशीं मिळालें आणि त्या उभयतांशीं एका समग्र जातीचा संघटित प्रयत्न व विपुल द्रव्य यांची जोडी

मिळाली यामुळे " अधिकस्य अधिकं फलम् " या मानाने विजयलक्ष्मीने अमेरिकेच्या गळ्यांत सत्वर माळ घातली. हे एवढे मोठे यश मिळाले तें कोणाच्या कर्तवगारीवर मिळाले याबद्दल अमेरिकेंत अहमहमिकापूर्वक षाद चाट्टि आहे. डॉक्टर झणतात यांत खरी बहादुरी आमची; इंजिनियर झणतात प्रत्यक्ष कर्तवगारी आमची; परंतु विज्ञान झणतें, तुमची कोणाचीहि कां कामगिरी असेना, यांत जय माझाच आहे.

प्रकरण चवथें.

एका राक्षसी शक्तीचा शोध.

नोबल (Nobel) या नांवाचा परिचय या देशातील लोकांना कवि-सम्राट् सर रवींद्रनाथ टागोर यांना नोबल-प्राइझ मिळाल्यापासून झाला आहे. एका अशक्त व किडकिडीत मनुष्यानें माणसें मारण्याची एक चमत्कारिक युक्ति शोधून काढून त्यावर इतकें द्रव्य मिळविलें कीं, त्यानें मिळविलेला द्रव्यांतून, देशोपयोगी कार्याकरितां दिलेल्या रकमेच्या व्याजांतून, दर वर्षी त्याचे नांवाने एक लक्ष वीस हजार रुपयांची पांच बक्षिसें देण्यांत येत आहेत.

परंतु जो पदार्थ एकीकडे माणसें मारण्याचें काम उत्तम-प्रकारें करित आहे तोच दुसरीकडे मनुष्याचें दास्यत्व

पत्करून त्याला सृष्टीशीं झुंजण्यास समर्थ करीत आहे. त्या आधुनिक शास्त्रीय शोधानां ह्या भूगोलाचें स्वरूप काहीं वर्षांमध्ये बदलून टाकलें आहे; त्यापैकीच नोबलने शोधून काढलेला विस्फोरक (Explosive) हाहि एक पदार्थ होय. दिल्ली, रोम वगैरे प्राचीन शहरांमध्ये शेकडों वर्षांपूर्वी सुंदर राजरस्ते निर्माण करण्यांत आले होते खरे, परंतु सपाट मैदानांतील प्रदेश सोडून पर्वत-प्रदेशांत सैन्य नेण्याचे राजरस्ते तयार करण्यास हानिबाल (Hannibal) हि समर्थ झाला नाहीं व शिवाजीहि ते करूं शकला नाहीं. कठीण खडक फोडणें तेव्हांच्या लोकांना मोठें बिकट काम वाटे; काळवे, विहिरी वगैरेचें खोदकाम मऊ जमीनींतच होत असे आणि तें कामहि इतकें गजगतीनें चाले कीं, एकदां तीन मैल लांबीचा कालवा खणण्यांत आला होता; त्याकरतां तीस हजार मजूर अकरा वर्षे खपत होते. तेव्हां कोठें तो सिद्धीस गेला. त्या वेळीं पृथ्वीच्या पोटांत गडप होऊन राहिलेले खनिज पदार्थ अगदीं थोड्या प्रमाणांत बाहेर काढण्यांत येत. परंतु ह्या विस्फोरकाचा शोध लागल्यानंतर आतां मनुष्ये कसत्याहि विघ्नांची पर्वा करीत नाहींत. दुर्लभ पर्वतांचें चूर्ण करून त्याला जमीनदोस्त करीत आहेत व पृथ्वीचें कवच फोडून तिच्या पोटांतील पदार्थ बाहेर ओढून काढित आहेत. ह्या विस्फोरकाच्या क्रियेमध्ये जें रासायनिक तत्व निहित आहे त्याचें स्वरूप असें:-एकादा लोखंडाचा तुकडा बाहेर उघड्या हवेंत ठेऊन

दिल्यास सुमारे एका आठवड्यांत त्याला गंज चढतो; चुर्चुलीक कोळशाचा निखारा हवेंत ठेविल्यास थोड्या वेळानें तो जळून आची राख होते. ह्या दोन्हीहि ठिकाणी हवेंतीक ऑक्सिजन ह्या द्रव्याशीं मिश्रित होऊन हीं रूपांतरे झाळीं. कोखंडाशीं मिसळण्यास ज्याला एक आठवडा लागला, तोच ऑक्सिजन ज्वळन्त कोळशाशीं एका घटकेच्या भांतच मिसळून गेला. डिनामाईट (Dynamite) नामक पदार्थहि ऑक्सिजनाशीं मिसळून रूपांतरित होताना फुटतो, परंतु या वेळीं हें मिश्रण कार्य पुरें होण्यास एक आठवडा, घटका किंवा मिनिटाहि वेळ लागत नाही तर एका सेकंदातीक अत्यंत सूक्ष्म भागाइतका काळ त्याला बसतो. एक फूट लांब एक डिनामाईट फुटण्यास एका सेकंदाचा चौवीस सहस्रांश वेळ लागतो आणि नाईट्रो ग्लिसिरिन (Nitro glycerine) फुटण्यास त्याच्याहिपेक्षा कमी वेळ लागतो. आतां निखारा हवेंत न जाळतां जर अशा एकाद्या पदार्थाशीं मिश्रित करून जाळण्यांत आला—झणजे ज्यामध्ये ऑक्सिजनचा भाग हवेपेक्षा जास्त असतो अशा पदार्थाशीं उदाहरणार्थः—सोरा-तर ही दहन-क्रिया अतिशय जळद होते.

ह्या जगांत पदार्थांचा नाशहि होत नाही व उत्पत्तिहि होत नाही. केवळ रूपांतर मात्र होतें. मेणवत्ती जेव्हां जळून नाहीशी झाळी, तेव्हां ती पूर्वी जी काठिण व लहानशा आकाराची होती ती आतां अदृश्य ग्यासां (Gas) त रूपांतरित होऊन विस्तृत आकाराची झाळी.

नाईट्रॅग्लिसिरिनासारख्या एकाद्या विपुळ ऑक्सिजनयुक्त द्रव्याशी मिश्रित करून एकाद्या पदार्थाच्या निमिषमात्रांत ग्यासामध्ये रूपांतरित करण्यांत आले, तर त्याच्या आकाराचें एकाएकी रूपांतर होऊन, त्यामुळे एक प्रचंड शक्ति उत्पन्न होते. थोड्याशा प्रमाणांत ऑक्सिजन मिळाल्यास तेळाचा प्रकाश प्रज्वलित होतो पण तोच ऑक्सिजन तेळाशी विशेष जास्त प्रमाणांत मिसळल्यास त्याचें एकाएकी रूपांतर होऊन त्यापासून प्रचंड शक्ति उत्पन्न होते. तिचें नियमन करून त्यापासून तासाला ६० मैल वेगानें जाणारी मोटारगाडी चालविता येते; आणि ह्याच जातीच्या एका रासायनिक प्रयोगाच्या बळानें एकाद्या मोठ्या शहराचा चक्काचूर करून त्याला जमीनदोस्त करतां येतें. मोठमोठे डोंगर फोडून तेथून रेल्वेच्या लाईनी नेतां येतात. भूगर्भातील माती वर काढून जमिनीचा सुपीकपणा वाढवितां येतो व शिषाय युद्धामध्ये एका निमिषमात्रांत हजारों लोकांचा एकदम संहार करतां येतो.

प्रकरण पांचवें.

क्ष-किरण, इलेक्ट्रन आणि रेडियम.

काळाचा प्रवाह जेव्हां एकोणिसाव्याशतकांतून विसाव्या शतकांत पदार्पण करता झाला तेव्हां शास्त्रज्ञांनी एका काचेच्या गोळ्यांतून हवा बाहेर काढून व त्यामध्ये विद्युत्-

प्रवाह सोडून जें पाहिलें आणि व्यापासून जें नवीन तत्त्व शोधून काढलें त्यानें सामान्य लोकांना तर आश्चर्यचकित करून सोडलेंच; पण त्यांना स्वतःलाहि आपल्या फारां दिवसांच्या जुन्या मतांना फांटा देऊन या विश्वातीळ अनैक्याचें एक मोठें साम्य मान्य करावें लागलें. ह्या कांचेच्या गोळ्यांतून रॉटिजन (Rontgen) ने एक प्रकारचा प्रकाश बाहेर पाडला तो कागद, कांच, माणसांचें रक्तमांस भेद करून पार जाऊं लागला यामुळें मनुष्यांना एक नवीनच अपूर्व दृष्टि-शक्ति प्राप्त झाली. इकडे जे. जे. थामसन (J. J. Thomson) प्रभृति शास्त्रज्ञांनीं निर्वात गोळ्यामध्ये विद्युत्प्रवाह घेऊन व त्याचें परिक्षण करून असा सिद्धान्त प्रस्थापित केला कीं, ह्या सृष्टीतीळ प्रत्येक पदार्थाचें पृथक्करण करीत गेल्यास शेवटीं जी अवस्था प्राप्त होते त्यामध्ये कोणत्याही प्रकारचें वैचित्र किंवा वैषम्य नाहीं. हा पृथक्करणाचा व्यापार एका व्यक्तीनें सहज जिज्ञासावृत्तीनें सुरूं केला होता; परंतु त्याचा शेवट एका महान् सत्याच्या प्रस्थापनेंत झाला.

हवा विद्युत्प्रवाहाच्या गतीस अडथळा करते असें पाहून एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यभागीं प्लूकार (Plucker) नामक एका शास्त्रज्ञानें एका कांचेच्या गोळ्यांतून शक्य तितकी हवा बाहेर काढून त्यामध्ये विद्युत्प्रवाह चालूं केला. तेव्हां त्याला असें दिसून आलें कीं, ज्या ठिकाणांतून ह्या कांचेच्या गोळ्यांतून विद्युत् बाहेर पडते, जिळा क्याथोड

(Cathode) झणतात, - तेथून एक प्रकारचा प्रकाश उत्पन्न होऊन ह्या वायुशून्य काचेच्या गोळ्यामध्ये जाऊन पडत आहे, आणि तें ठिकाण सुंदर रंगीत प्रकाशानें शोभायमान होत आहे, हा प्रकाश झणजे एक साधारण प्रकाश आहे. ह्यांत ईथराच्या तरंगांशिवाय दुसरें कांहीं नाहीं. असें मत पुष्कळ दिवसांपासून प्रचलित होतें; ह्यामुळे ह्यानंतर बऱ्याच दिवसांनीं क्रूक्स (Crookes) नें जेव्हां प्रसिद्ध केले कीं, हा प्रकाश पदार्थाच्या सूक्ष्म किंवा अति सूक्ष्म कणांच्या समुदायानें बनलेला आहे; त्याशिवाय त्यांत दुसरें कांहींहि नाहीं. तेव्हां लोक अतिशय आश्चर्यचकित होऊन गेले; परंतु त्यांना तें झणणें बरोबर पटेना. क्रूक्सनें असें दाखविलें कीं, हा प्रकाश एकाद्या फिरत्या तबकडीवर पाडल्यास तिच्याबरोबर तोहि फिरूं लागतो. तो असा कीं, एकाद्या मोठ्या फिरत्या चक्रावर बंदुकीचा छरा पाडल्यास तो जसा फिरतो त्याप्रमाणेंच हा प्रकाश फिरूं लागतो. क्रूक्सचा हा सिद्धान्त चूक आहे असें सिद्ध करण्याकरितां जर्मनीचे तीन बडे शास्त्रज्ञ हार्ज (Hertz), लेनार्ड (Lenard) व रांटेजेन (Rontgen) हे यत्न करूं लागले. कांचेच्या गोळ्यांतील शक्य तितका वायु बाहेर काढून त्यांत एक प्रबळ विद्युत्प्रवाह चालूं करीत असतां रांटेजेनला एक विकक्षण चमत्कार दिसून आला. ईथरचे सर्व तरंग आपल्या दृष्टीस पडत नाहींत. ईथरच्या प्रकाश व्हाही प्रत्येक सेकंदास ८ कोटि यार्डांचे वर कंपित होतात

यामुळे आपले डोळे त्यांचे ग्रहण करू शकत नाहीत; परंतु बेरियम फ्लोराइडो सायनाईड (Barium Platino-cyanide) सारखी काही द्रव्ये आहेत ती अशाप्रकारच्या प्रकाशाचा दृश्य प्रकाशात परिणत करू शकतात. रॉटोजन एके दिवशी हे क्वाथोड-रश्मि घेऊन काम करित होता, जवळ एक बेरियम फ्लोराइडो सायनाईडचा पडदा होता; त्याने सहज पडद्याकडे पाहिले तों तो प्रकाशाने प्रदिसत झाला आहे असे त्याला दिसून आले, ह्यावेळी त्याने तो काचेचा गोळा काळ्या कागदाने सर्वांगाने मढवून सोडला. हेतु हा की, यामुळे तरी क्वाथोड-रश्मि थोडे सुद्धा बाहेर जाऊ नयेत; परंतु यावेळीहि या अंधान्या खोळीतील तो पडदा प्रज्वलित झालेला दिसून आला. तेव्हा त्याने तो काचेचा गोळा आणि तो पडदा यांच्यामध्ये नानाप्रकारचे पदार्थ धरून तो पूर्ववत् प्रकाशमान् होतो की नाही ते पाहण्यास आरंभ केला. त्याने प्रथमतः त्यामध्ये कागद धरला, तेव्हा तो पडदा पूर्ववत् प्रकाशमान् झाला. नंतर त्याने त्याचे दरम्यान लॉकूड धरिले तरीहि ते भेद करून तो अदृश्य प्रकाश त्याच्या पार येऊं लागला तेव्हा त्याने आपला हात त्याच्या दरम्यान धरला तों एक आश्चर्यकारक व्यापार त्याच्या नजरेस पडला. तो असा की, हातामध्ये जेथे हाडे होती, तेथून प्रकाश फारसा येत नव्हता; पण मांस भेद करून त्याच्यातून हा प्रकाश चांगले प्रकारे येत होता; यामुळे त्या पडद्यावर हातामधील हाडे छायेच्या

रूपानें स्पष्ट दिसत होती. अशाप्रकारें जर्मनीच्या विश्वविद्यालयातीळ एका प्रयोगशाळेंत अंधान्या खोलींत बुद्धिमान् मानवीप्राण्यानें एका चमत्कारिक प्रकाशाचा शोध लावला. या प्रकाशानें साक्षात् सूर्यनारायणाच्या प्रकाशाळा पराभूत करून मनुष्यजातीला एक नवीनच शक्ति दिती. हा प्रकाश सध्या चिकित्सा शास्त्रांत एक अपरिहार्य साधन झालें आहे. हात बरोबर कोठें मोडला आहे, बंदूकीची गोळी कोणत्या ठिकाणी घुसून वसली आहे. लहान मुळानें चवली अथवा पावली गिळली असल्यास ती कोठें जाऊन वसली आहे, तें ह्या प्रकाशाच्या साहाय्यानें चिकित्सक लोक तात्काळ शोधून काढतात. क्याथोडरश्मिच्या मार्गांत एकाएकी अडथळा उत्पन्न झाल्यास हा अदृश्य प्रकाश उद्भूत होतो. शास्त्रीय परिभाषेंत कोणत्याहि अज्ञात पदार्थाला X क्षणण्याची चाल आहे. रान्टेजननें ह्या नवीन प्रकाशाला हा साधारणतः अदृश्य असल्यामुळें X रे (ray) असें नांव दिलें. हे किरण केवळ बेरियम फ्लोराटिनो-सायनाईडसारख्या कोणत्याही पदार्थावर जेव्हां पडतात तेव्हांच ते दृश्य प्रकाशाच्या रूपानें प्रगट होतात.

सोन्याच्या एकाद्या तुकड्याचें क्रमानें पृथक्करण करीत गेल्यास शेवटीं त्याला अशी स्थिति प्राप्त होते कीं, त्यापुढें त्याचें पृथक्करण होऊं शकत नाहीं. अशा अवस्थेंतील पदार्थांना शास्त्रज्ञ लोक एटम् (atom) क्षणतात. एक शिसाचा एटम् आणि एक सोन्याचा एटम् यांची तुळना केल्यास

झांचें वननहि वेगवेगळें व रासायनिक क्रियाहि भगदीं भिन्न असते. असें थोड्या वर्षापूर्वीं रसायनशास्त्रज्ञ प्रतिपादित व झांच्या विचारश्रेणीची वाढहि यथेच खुंटे, परंतु इ. स. १८९१ सालीं प्रो. जे. जे. टामसन हे एका अति निर्वात कांचेच्या गोळ्यामध्ये प्रचंड विद्युत्प्रवाह घेऊन त्याचें परीक्षण करीत असतां त्यांना असें आढळून आलें कीं, एटम् हा पदार्थाचा भगदीं सूक्ष्म भाग नव्हे. हाहि एक प्रकारें चूर्णविचूर्ण होऊं शकतो. अशा रीतीनें तो विदीर्ण झाला असतां त्या एटमला जी स्थिति प्राप्त होते तिला इलेक्ट्रॉन (Electron) ह्मणतात. ह्या इलेक्ट्रॉनचें मात्र पुनः पृथक्करण करतां येत नाहीं. मग तो कोणत्याही पदार्थाचा एटम् असो, सोन्याचा एटम् शिशाच्या एटम्हून भगदीं वेगळा. परंतु सोन्याचा एटम् भांगून जे इलेक्ट्रॉन कण मिळतात ते आणि शिशाचा एटम् भांगून जे इलेक्ट्रॉन कण निष्पन्न होतात ते, हे दोन्हीहि इलेक्ट्रॉन कण सर्व बाबतींत सारखेच असतात. ते एकमेकांत मिसळले तर अमुक कण सोन्यापासून निघाले व अमुक शिशापासून मिळाले असें ओळखताहि नाहींत. इथरच्या लहरी साधारण प्रकाश चुंबकाच्याद्वारे आकृष्ट होत नाहींत परंतु इलेक्ट्रॉन मात्र क्याथोड-रश्मीच्या चुंबकानें आकर्षित जातात. ह्या-करितां क्याथोडरश्मि ह्मणजे काहीं साधारण प्रकाश नाहीं. विशिष्ट गुणयुक्त पदार्थांला जेव्हां चुंबक ओढतो तेव्हां तो इलेक्ट्रॉनला ह्मणजे पदार्थाच्या सूक्ष्म अवस्थेला आकर्षित

करतो. भाणखी असेहि दिसून येतें कीं, हे कण विद्युन्मंडित असतात सणूनच चुंबकाच्या द्वारे आकृष्ट होतात. चुंबकाचे आणि विद्युत्चे जें बळ कळकें आहे त्याच चुंबकाच्या व विद्युत्च्या बळानें इलेक्ट्रनचे कण वयाधोडारमीच्या मार्गांत कशा प्रकारें व किती प्रमाणांत आकृष्ट होतात, तें जे. जे. टामसन साहेबांनी प्रयोगद्वारां सप्रमाण सिद्ध केलें आहे आणि त्यावरून एकेका इलेक्ट्रनचे वजन, वेग वगैरे ठरविले आहेत. त्यांच्या संख्या ऐकून त्यांची कल्पना करणें कठिण आहे याकरितां अन्य उपायांनी त्यांची कल्पना केली पाहिजे. ह्या पृथ्वीच्या मानानें क्रिकेटच्या बॉलचे जें महत्त्व तेंच पाण्याच्या एका थेंबाशीं एका एटमचे होय, आणि एटम् असा पदार्थ आहे कीं, त्यामध्ये एक रक्षावर इलेक्ट्रन विचरण करतात. असा क्षुद्रापि क्षुद्र पदार्थ जो इलेक्ट्रनच्या नुसती कल्पना करण्यास मनुष्यांना आपल्या विचारशक्तीस ताण द्यावी लागते तत्संबंधी किती तरी नवी नवी माहिती शोधून काढून विज्ञान् आज एकसारखी प्रासिद्ध करीत आहे.

या शोधाळा आरंभ कोठून झाला होता, आणि आज त्याचा पल्ला कोठवर पोहोचला आहे. शेवटहि कोठें होणार कोण जाणें ?

परंतु सर्वांच्या मुळाशीं जर एकच इलेक्ट्रन असेल तर पदार्थांमध्ये विभिन्नता कोठून आली ? आणि जर ती काहीं

कारणांनीं आळीं असेल, तर एका पदार्थाला दुसऱ्या एकाद्या पदार्थांत रूपांतरित कां करतां येऊं नये ?

धन-विद्युत्युक्त एका मोठ्या इलेक्ट्रॉनच्या भोंवतीं ऋणविद्युत्युक्त कित्येक लहान लहान इलेक्ट्रॉन मोठ्या वेगानें परिभ्रमण करीत आहेत. सूर्य व त्याच्या भोंवतीं फिरणारे ग्रह-उपग्रह मिळून जसें सूर्य-मंडळ झालें आहे तसें हे सर्व चवन्त इलेक्ट्रॉन मिळून एकेक एटम् बनलेला आहे. सोन्याचा एटम् शिशाच्या एटमाहून भिन्न आहे; कारण, त्या उभयतांमध्ये इलेक्ट्रॉनच्या फिरण्याची गति वेगवेगळी आहे. सोन्याच्या एटमांतील इलेक्ट्रॉन कण एक प्रकारें फिरतात तर शिशाच्या एटमांतील इलेक्ट्रॉन निराळ्याचरीतीनें फिरतात आणि त्यांत त्यांची संख्याहि निराळीच असते. एवढाच काय तो या दोन पदार्थांच्या घटनेत फरक असतो. सोन्याला शिसें करतां येणार नाही; कारण, इलेक्ट्रॉनांच्या ह्या गतीचा प्रवाह बदलण्यास माणसें अद्यापिहि समर्थ झालीं नाहींत. ज्या वेळेस तीं तशीं समर्थ होतील आणि तेहि थोड्याशा श्रमानें करूं शकतील त्यावेळीं काय होईल तें होवो, परंतु आज तरी सोन्याला जगाच्या बाजारांत जी किंमत आहे, ती या शोधानें कमी होण्याचा संभव दिसत नाही.

परंतु जें काम मनुष्ये करूं शकत नाहींत, तें सृष्टीच्या दरबारांत आपोआपच घडून येत आहे. रेडियम (Radium) नामक एका धातूचा शोध लागला आहे.

आची उत्पत्तीहि दुसऱ्या धातूपासून होते आणि वाढहि दुसऱ्या धातूनेच घडून येते.

एकसरे (Xray) च्या शोधानें शास्त्रीय जगतामध्ये जेव्हां मोठी खळबळ उत्पन्न झाली होती तेव्हां काहीं शास्त्रज्ञ लांकूड, कागद वगैरे अपारदर्शक पदार्थांतून पकीकडे जाईल, अशा प्रकारचा प्रकाश क्याथोड-रश्मीच्या गतिविरोधाखेरीज अन्य उपायानें उत्पन्न करता येतो कीं नाहीं तें पाहूं लागले. काहीं पदार्थ सूर्याच्या प्रकाशामध्ये काहीं वेळ राखून ठेऊन नंतर अंधान्या खोळीत घेऊन गेल्यास ते स्वयंप्रकाशित होऊं शकतात, अशा पदार्थांना वैज्ञानिक लोक फास्फोरोसेंट (Phosphorescent) पदार्थ असें म्हणतात. “ काजरे, गांडूळ वगैरे प्राणी व नाटकगृहांतल्या महादेवाच्या डोक्यावर जें चमकतें तो पदार्थ म्हणजे बेरियम सल्फाईडप्रभृति पदार्थ या प्रकारचे होत ” अशा पदार्थांपैकीच बेरियम सल्फाईड (Barium sulphide) हा एक पदार्थ होय. फ्रान्सांतील सुप्रसिद्ध रसायनशास्त्रज्ञ बेकारेल् (Becquerel) हे ह्या सर्व फास्फोरोसेंट पदार्थांपासून एकसरेप्रमाणें अदृश्य प्रकाश उत्पन्न करता येतो कीं नाहीं तें प्रयोग करून पाहूं लागले. फोटोग्राफीच्या कांचेवर साधारण प्रकाश पडल्यास जसें रूपांतर होतें तसें अंधान्या खोळीत काळ्या कागदांत गुंडाळलेल्या त्या कांचेजवळ क्ष-किरण (एकसरे) आणल्यास तसेंच रूपांतर होत असल्याचें दिसून येतें.

क्ष-किरणाचा शोध लागल्यानंतर दुसऱ्या वर्षी बेकारेक यांना प्रयोग करून पहात असतां असें दिसून आलें कीं, नवीन शोधून काढलेला युरेनियम सल्फेट (Uranium sulphate) नामक पदार्थ जर त्या कागदांत गुंडाळलेल्या फोटोग्राफीच्या कांचेजवळ पुष्कळ वेळ ठेवण्यांत आला तर त्या कांचेवर जी रासायनिक क्रिया होते ती बरोबर एक्स-रेनें होणाऱ्या क्रियेवरहुकूम असते. ह्यावरून ह्या पदार्था पासून जो एक प्रकारचा प्रकाश-किरण निघतो तो क्ष-किरणांप्रमाणें अपारदर्शक पदार्थांचा भेद करून जाऊ शकतो. ह्या वेळीं वार्सा (Warsaw) वासी एका बार्डिनी प्यारिस (Paris) येथें येऊन अंकशास्त्र व पदार्थ-विज्ञान यांमध्ये एम्. ए. ची डिग्री मिळविली आणि तेथील प्यारिस युनिव्हर्सिटीचे पदार्थविज्ञानाचे अध्यापक प्रो० कुरी (Curie) यांच्याशीं विवाह करून त्या त्या विश्वविद्यालयाची डॉक्टरची पदवी मिळविण्याकरितां त्या विषयामध्ये महत्त्वाचे शोध लावण्याचा यत्न करीत होत्या; तेव्हां त्यांना असें दिसून आलें कीं, पिच्ब्लेन्ड (Pitchblende) नामक ज्या खनिज पदार्थापासून युरेनियम उत्पन्न करण्यांत येतो, त्याचा टाकून दिलेला भाग युरेनियमपेक्षा ह्या अदृश्य किरण-विकिरणाच्या कामीं अधिक समर्थ असतो; हा आपला शोध त्यांनी फोटोग्राफीच्या कांचेवर रासायनिक क्रिया केश्याखेरीच अन्य उपायांनैहि सप्रमाण सिद्ध केला. ह्यानंतर प्रो० कुरी यांनी आपल्या पत्नीच्या शोधांत मन

घातकें. पिच्चेन्डचा परिलक्त अंश ज्यापक्षां युरेनियमपेक्षां अधिक सामर्थ्यावान् असतो त्यापक्षां त्यामध्ये असा कोणता तरी अज्ञात व अशोधित धातू असला पाहिजे की, जो युरेनियमपेक्षां अधिक बळवान् असेल. असा विचार करून प्रो० कुरी व त्यांच्या पत्नी हीं उभयतां ह्या अज्ञात पदार्थांचें संशोधन करण्यासाठीं त्या खनिज पदार्थांचें नानाप्रकारें एक सारखें परीक्षण करूं लागलीं. नानातऱ्हेचे यत्न व अविश्रांत श्रम केल्यानंतर युरेनियम काढून घेऊन बाकीचा जो भाग केरकचऱ्याप्रमाणें फेंकून देण्यांत येत असे त्यापासून एका अपूर्व पदार्थाची प्राप्ति झाली. हा नूतन पदार्थ युरेनियमच्या वजनाचा असून किरण-विकीरणाच्या कामीं मात्र त्याच्यापेक्षां लाखोंपट सामर्थ्यावान् असल्याचें दिसून आलें. ह्या पदार्थाला रेडियम (Radium) असें नांव देण्यांत आलें. हा शोध प्रथमतः लावल्याबद्दल त्या वर्षाचा नोबलप्रार्डिझचा कांहीं अंश प्रो० कुरी यांच्या पत्नीला देण्यांत आला. बौद्धिक सामर्थ्यांत स्त्रिया पुरुषापेक्षां कमी योग्यतेच्या असतात असें नाहीं. योग्य परिस्थिति व चांगलीं संधि प्राप्त झाल्यास स्त्रियाहि मनुष्यजातीच्या ज्ञान-संवर्धनाचे कामीं चांगली कामगिरी करूं शकतील. अस्तु. या शोधाचा सर्व जगभर बोलबाला होऊन दहा वर्षे लोटतात न लोटतात तोंच पारिस शहरांतील एका राजरस्त्यांत गाडीखाली सांपडून त्याचे द्वितीय जनक प्रो० कुरी यांचा अंत झाला.

युरोनियम ज्या ज्या खनिजपदार्थांत सांपडतो त्यांतच मात्र रेडियम मिळतो याचा अर्थ काय? एका कांचेच्या भांड्यांत युरोनियम घालून व त्याचें तोंड गच्च बंद करून ठेवल्यास कांहीं वेळानें असें दिसून येतें कीं, त्या युरोनियमाचा कांहीं अंश रेडियममध्ये रूपांतरित झाला आहे. काळगतीनें हा रेडियमहि पुनः दुसऱ्या पदार्थांत रूपांतर पावतो असे दाखले उपलब्ध झाले आहेत; आणि शिसें हे त्याचें शेवटचें रूपांतरित स्वरूप आहे असें मानण्यासारखे बळकट पुरावे सध्या उपस्थित होत आहेत.

हा विश्वातीळ शक्तीचा नाश होत नाही. एका ठिकाणापासून जी शक्ति लुप्त होते असें वाटतें, तीवद्दल त्याच्याच बरोवरीची दुसरी शक्ति दुसऱ्या ठिकाणीं हवी तर अन्यरूपानें दृष्टीस पडते. पण ती नाहीशी होत नाही. रेडियमपासून प्रत्येक क्षणास जे किरण बाहेर पडतात ते विद्युत्युक्त इलेक्ट्रॉन्च्या—समुदायानें बनलेले असतात आणि त्यापासून उष्णता आपोआपच उत्पन्न होते, असें दिसून येतें. दिवस नाही, रात्र नाही, महिनेच्यामहिने आणि वर्षेच्यावर्षे ह्यापासून ज्या विद्युत् व उष्णता ह्या अविरत बाहेर पडतात. त्या प्रचंडशक्ति रेडियमच्या एका लहानशा तुकड्यांत कोठून आल्या? ह्या शक्तीचा पुरवठा त्याला बाहेरून तर होत नाही. एकाद्या अंधेच्या खोर्लीत एका पात्रामध्ये त्याचा तुकडा खालून तें पात्र बंद केले व त्याला बाहेरची उष्णता, प्रकाश वगैरे न मिळेल अशी व्यवस्था करून कांहीं काळ-

पर्यंत तें ठेऊन दिलें तरीहि त्याचें शक्ति विकीरण करण्याचें सामर्थ्य विलकूल नष्ट होत नाहीं. वैज्ञानिक लोक असें झणतात कीं, रेडियमच्या एटमूमध्ये जे इलेक्ट्रॉन-कण फिरत आहेत त्यांच्या चालण्याचा प्रवाह क्रमशः बदलत चालला आहे, अशा रीतीनें रेडियमच्या आंतीक इलेक्ट्रॉनांचा स्थानभाग करण्याचा क्रम सुरू असल्यामुळे त्यांच्या शक्तीचा विकास होत असतो व त्याच कारणानें त्याचें पदार्थांतरांत रूपांतर होतें. उदटपक्षीं सोन्यामधीक इलेक्ट्रॉन नेहमीं एकाच प्रकारें फिरतात, त्यामुळे सोनें नेहमीं सोनेंच राहतें; परंतु रेडियम अगोदर असतें एक तर पुढें होतें निराळेंच.

परंतु एका पदार्थाचें जसें आपोभाप रूपांतर होत आहे तसें दुसऱ्या पदार्थाचेंहि रूपांतर मनुष्ये आपल्या कृतीनें घडवून आणूं शकतील असें शास्त्रज्ञांना वाटत आहे. विद्युत्प्रवाहाच्या द्वारे तेल व हवा यांचा रासायनिक संयोग करून त्यांच्या साहाय्यानें मनुष्ये सांप्रत जसी मोटारगाडी चालवित आहेत, त्याप्रमाणें आतां अज्ञेय असलेल्या एकाद्या उपायानें पुढें केव्हां तरी सोन्याच्या आंतीक इलेक्ट्रॉनांना कक्षधृत करून त्यापासून उत्पन्न होणाऱ्या शक्तीला आपल्या कामांत लावतील असा भरवंसा वाटतो. असा काळ ज्या वेळीं प्राप्त होईल तेव्हां जी, आय्. पी. रेडवेचें एंजिन काढून त्या ठिकाणीं सोन्याचा एक तुकडा लावण्यांत येईल, कलकत्यास जाऊन पोहोचल्यावर त्याकडे

पाहिलें तर त्याचें शिशांत रूपांतर होत आहे असें दिसून येईल आणि ही रूपांतरजनित शक्ति एका बलाढ्य ट्रेनला तासीं ३० मैल वेगानें मुंबईहून कळकत्यास घेऊन गेली असें कळून येईल. कित्येक मोठमोठ्या डॉक्टरांचें असें मत आहे कीं, रेडियमच्या साहाय्यानें कान्सर (Cancer) प्रमाणें कित्येक दुःसाध्य रोग बरे करतां येऊं शकतील. सर्वच डॉक्टरांचें या बाबतींत एकमत झालें होतें कीं नाहीं तें कळत नाहीं. रेडियममध्ये रोगाचा नायनाट होवो अगर न होवो, परंतु त्याचा नियम व्यवहार करीत गेल्यास त्यापासून रोगाची बाधा होते. याची पुष्कळ उदाहरणें मिळाली आहेत, सोने व शिसें यांच्या किंमतीमध्ये जो फरक आहे त्यापेक्षां रेडियम व सोनें यांच्या किंमतीमध्ये पुष्कळपट अधिक फरक आहे. रेडियमचा जेव्हां प्रथमतः शोध लागला तेव्हां पाश्चात्य राष्ट्रांतलें मोठमोठ्या धनाढ्य लोकांनीं त्याचा एकेक तुकडा खरेदी करून आपल्या घरी ठेऊन दिला. त्यांना त्याचा कांहीं उपयोग होणार होता किंवा त्याच्या साहाय्यानें ते एकादा शास्त्रीयप्रयोग करणार होते अशांतला भाग नाहीं तर त्याची किंमत जास्त झणून तो खरेदी करण्याची त्यांना हुकी आली. परंतु केषळ आत्मतुष्टीकरितां श्रमितांनीं ज्याचा संग्रह केला तोच पदार्थ जेव्हां वैज्ञानिकांच्या हातीं पडला तेव्हां त्यापासून अघटित गोष्टी घडून आल्या. सांप्रत लॉर्ड र्याले (Lord Rayleigh) चे चिरंजीव स्ट्रूट (StRutt) यांनीं रेडियमपासून एक

घड्याळ बनविले आहे ते स्वयंशक्तीने तीस हजार वर्षे चालेकडे
असें झणतात.

रोडियम जास्ती प्रमाणांत भद्यापिहि पृथ्वीवर मिळावेला
नाहीं. वैज्ञानिक झणतात कीं,—रोडियमचें एक टेंकूळ
बनवितां आले तर त्याच्या साहाय्याने आपण मुंबईसारख्या
शहराच्या दिवाबत्तीचा व ट्रामवेचा चालविण्याचा मत्ता
हजारों वर्षां करितां घेऊं शकूं.

प्रकरण सहावें.

विपारी जंतूंचा प्रतिकार.



रेशमाच्या किड्याची पैदास करणें व त्यांपासून रेशीम
काढणें हा फ्रान्सचा एकेकाळीं मुख्य धंदा होता; तेव्हां
एकदां एकाएकीं ते किडे मरण्याची साथ आली व ती
साथ सर्व देशभर पसरली. आतां आपला हा मोठा व्यव-
साय बुडणार व आपल्या देशाची मोठी थोरली संपत्ति
या किड्यांच्या उपक्रमानें लौकरच न्हास पावणार झणून
फ्रान्सच्या जनतेमध्ये मोठा हाहाकार माजून राहिला.
सांथीच्या प्रतिकाराचा कांहीं उपाय दिसेना. त्यावेळीं
पास्तुर (Pasteur) नामक गृहस्थाची रसायनशास्त्रज्ञ
झणून प्रसिद्धी झाली होती; तेव्हां लोकांनीं या पास्तुरवर
त्या सांथीच्या कारणांचा शोध करण्याचें सोंपविलें. पास्तुर-
रनें सूक्ष्मदर्शक यंत्राच्या खाळीं रेशमाचा एक दूषित किडा

ठेऊन पाहिलें तों त्यामध्ये अतिशय सूक्ष्म असे असंख्य कीटक हाळचाळ करीत असलेले त्याला दिसले. ते इतके लहान होते कीं, तुसत्या डोळ्यांनी ते पाहता येणें शक्य नव्हतें. हे कीटाणू रेडियमाच्या हवेशी संयोग होऊन व्यापासून उत्पन्न झाले होते. झालें; रोगाचें अनुमान ठरलें. व्यावर उपाय-योजना ठरली व हे सर्व बीजाणू मारण्याचें औषध तयार करण्यांत आलें. ह्या उपायांने रेशमाच्या किड्यांच्या सांधीचा कायमचा बंदोबस्त झाला, आणि फ्रान्सचा रेशमाचा व्यवसाय पूर्वीप्रमाणें चालूं लागला.

रेशमांच्या किड्यांच्या रोगाच्या मुळाशीं हे लहान कीटाणू आहेत असें ठरलें, तेव्हां मनुष्यांच्या रोगांच्या मुळाशींही अशाच प्रकारचे कीटाणू असले पाहिजेत असें पास्तुरनें अनुमान केले, आणि प्रयोगद्वारे तें सिद्ध करण्याच्या उद्योगास तो लागला. घोडे, गाई वगैरे जनावरांना एकप्रकारच्या प्राणनाशक रोगाच्या जखमा होतात त्यांना एन्थ्राक्स (Anthrax) म्हणतात आणि ओल्या कातड्यांचा व्यवसाय करणारे जे लोक असतात त्यांच्यामध्येहि ह्या रोगाची उत्पत्ति होत असल्याचें दिसतें. अशा एका रोगप्रस्त मनुष्याचें रक्त पास्तुरनें सूक्ष्मदर्शक यंत्रानें तपासून पाहिलें तेव्हां त्यांत एक प्रकारच्या बारीक जंतूंचे पुंजकेच्या-पुंजके त्याला आढळले. ह्या रोगानें पछाडलेलीं जीं माणसें किंवा जीं जनावरे पाहण्यांत आलीं, त्या सर्वांमध्ये असे एकाच प्रकारचे जंतु मिळाले. ह्याकरितां हे जंतूच एन्थ्राक्स

रोगाचें कारण होत असें झणण्यास हरकत नाही. परंतु या ठिकाणीं अशी शंका उत्पन्न होईल कीं, ज्याला आपण रोगाचें कारण झणतो तें खरोखर त्याच्या उत्पत्तीचें कारण नव्हे तर कार्याचें फळ होय. भूक लागल्यास मूळ रडूं लागतें व त्याप्रमाणें इतर सर्व मुकेंहि रडतात झणून रडणें हें काहीं मुकेंचें कारण नाही; ही गोष्ट पास्तूरनें जाणली व झणूनच त्यानें ती परीक्षा दुसऱ्या प्रकारें चाळविली. त्या एतश्चाकस रोगानें पीडलेल्या एका मनुष्याचा जंतु-मिश्रित एक रक्ताचा थेंब घेऊन तो एका निकोप प्रकृतीच्या मनुष्याच्या रक्ताशीं मिसळला तेव्हां त्या निकोप प्रकृतीच्या मनुष्याच्या शरिरांत त्या रोगाचीं सर्व लक्षणे दिसून आलीं. यानंतर त्यांना असें कळून आलें कीं, सर्व किडे पूर्णपणें निर्दोषी आहेत. विष केवळ रक्तांत आहे आणि किड्यांबरोबरच तें. विषारी रक्त शरिरामध्ये प्रवेश झाल्यामुळे त्या रोगाचा प्रादुर्भाव झाला आहे. याचा अनुभव पाहण्याकरितां पास्तूरनें त्या जंतूंना रक्तापासून भगदीं वेगळें काढून त्यांच्या शरिरांत प्रवेश करून पाहिलें तेव्हां त्याप्रमाणें अनुभव आला. एक दोन ठिकाणीं त्याच्या उकट अनुभव आला त्याचें कारण असें कीं, पिकाच्या पैशशीकरितां चांगल्या विषाण्याची जितकी आवश्यकता असते त्यापेक्षा जमीन चांगली सुपीक असण्याची जास्त जरूर असते. त्याप्रमाणें याहि बाबतींत अनुभव आला. निकोप व बळवान् देहामध्ये रोगजंतु बुचबुचत होते परंतु रोगाच्या उत्पत्तीचें चिन्ह मुळींच

दृष्टिगोचर झाले नाही. एकेवेळीं खाणें-पिणें व झोंप इत्यादि नित्यक्रमांत अनियमितपणा घडून येऊन शरीर दुर्बल जाहल्याबरोबर ते जंतू आपले आधिपत्य गाजविण्यास समर्थ होऊन आपले काम करूं लागले. जी माती कठीण असल्यामुळे त्यांना एकेवेळीं आपले दांत त्यांत रोवतां आले नाहीत तीच माती पुढें मऊ झाल्याबरोबर त्यांनीं आपापला अधिकार प्रस्थापित केला.

ह्यानंतर पास्तूरनें ते रोगजंतू घेऊन त्यांची नानाप्रकारे परीक्षा केली. तेव्हां त्यांना भसें दिसून आले कीं, एन्थ्रॉक्स जीवाणूंना पुष्कळ वेळ उबेंत ठेऊन दिल्यास त्यांची कार्य-कारी शक्ति पुष्कळ कमी होते आणि त्यावेळीं त्यांचा एकाद्या प्राण्याच्या शरीरामध्ये प्रवेश करून दिल्यास ते विशेषसे घातक होत नाहीत. चौवीस तास उष्ण हवेत ठेविलेल्या भशा प्रकारच्या एन्थ्रॉक्स जीवाणूंचा एका मेंढ्याच्या शरीरांत प्रवेश करून देण्यांत आला, तेव्हां रोगाचे अर्धवट लक्षण दिसून आले; पण त्यामुळे दुसरा कांहींच परिणाम झाला नाही. त्यानंतर पंधरा दिवसांनीं त्यांना बारा तास उष्णतेत ठेवण्यांत आले होते. अशा प्रकारचे पूर्वापेक्षा तीव्रतर जीवाणू पुनः त्याच मेंढ्याच्या रक्ताशीं मिश्रित करण्यांत आले तेव्हां विशेष कांहीं दिसून आले नाही. पुनः पंधरा दिवसांनीं त्या मेंढ्याच्याच शरीरांत साधारण जीवाणू घाटण्यांत आले तेव्हां ते त्याला चांगल्या प्रकारे सहन झाले परंतु हेच जीवाणू दुसऱ्या एकाद्या

साधारण मेंढ्याचा प्राणघात करण्यासारखे विषारी होते. आपण व्यवहारांत पाहतों कीं, भकूबाजीचा नाद असणारे लोक संवयीच्या बळावर, ज्या भकूच्या गोळीनें दुसऱ्यांचा घात होण्याचा संभव असतो अशी गोळीहि सहज पचवूं शकतात. उलट ती मिळाळी नाही तर त्यांना चैन पडत नाही. तसेंच वरील प्रयोगाचेहि आहे.

पास्तुरा आणखी असेहि कळून आले कीं, एकाद्या विशिष्ट जीवाणूला एकाद्या विशिष्टजातीय प्राण्याच्या शरीरांत जर विवक्षित वेळेपर्यंत वाढूं दिलें तर ह्यांची तीव्रता आपले इच्छेप्रमाणें कमजास्त करता येते. एकादे अति तीव्र नसलेले जीवाणू जर शरीरामध्ये घुसडण्यांत आले तर त्या जीवाणूपासून उत्पन्न झालेला रोग अल्प परिमाणानें शरीरांत दिसतो खरा, पण त्या रोगाच्या घातक हल्ल्यापासून शरीराचे रक्षण होतें. व्हाक्सिन (Vaccine) चिकित्सेत हेच तत्त्व आहे आणि सांप्रतच्या काळीं व्हाक्सिन-चिकित्सेचें जगास मोठें साह्य होत आहे.

पिसाळलेले कुत्रे अथवा दुसरा एकादा प्राणी चावल्यास ज्वरगतक रोगानें मृत्यु येणें एक प्रकारें अनिवार्य आहे. परंतु मृत्यु तात्काळ येत नाही, बहुधा चाळीस दिवसांचे भात शरीरांत त्याच्या प्राणघातक विषाचें कार्य दृष्टोत्पत्तीस येत नाही. ह्या वेळेच्या दरम्यान जर दिवसेंदिवस असंत क्षणितेपासून सुरवात होऊन त्या जातीचें असंत तीव्र बीष शरीरांत थोडथोडे प्रविष्ट होत असलेलें दिसेल, तर

चाळीस दिवसांनंतर जेव्हां तो जळांतक रोग दिसूं लागेल, तेव्हां त्याला भसें दिसून येईल कीं, त्याला धोका देण्यासारखी रोगाची भूमि तयार झाली आहे. अशा स्थितीत त्या रोगापासून आपली सुटका करून घेण्याचें सामर्थ्य त्या रोग्याचे अंगी राहणार नाहीं.

पास्तुरच्या ह्या शोधापूर्वीं पिसाळळेले कुत्रे चावल्यास जळांतक रोगानें खात्रीनें मृत्यु येत असे पण आतां पास्तुर इन्स्टीट्यूशन (Pasteur institution) मध्ये चिकित्सा करून घेतल्यास मृत्यूची अगदीं भीति नाहीं.

एका वांसराळा वाघ चावला होता. त्याला पास्तुरनें आपल्या नव्या शोधून काढलेल्या चिकित्सापद्धतीनें इलाज करून वांचविलें. हें वासखं हाच पास्तुरचा पहिला रोगी होय. हाणूनच पास्तुर इन्स्टीट्यूटच्या समोर एक पुतळा उभा करण्यांत आला आहे, त्यांत एक गोवत्स एका वाघाशी युद्ध करीत आहे असें दृश्य दाखविण्यांत आलें आहे.

पास्तुर स्वतः चिकित्सक नव्हता; त्याचा एक पट्टशिष्य लॉर्ड लिस्टर (Lord Lister) यानें त्याचे सिद्धांत चिकित्साशास्त्रांत उपयोगांत आणून अन्टिसेप्टिक (Antiseptic) व आसेप्टिक (Aseptic) ह्या शस्त्रचिकित्सापद्धति उत्पन्न केल्या. रासायनिक द्रव्यांचे द्वारे जीवाणूं मारून टाकून लिस्टर जखमा लवकर बऱ्या करूं लागला आणि पूर्वीं शस्त्रचिकित्सा करतांच जखमांत जीवाणूंचा प्रवेश होऊन त्या जशा जास्त चिकाळत व काळ होत तशा

ह्या जीवाणूना मारतां येऊं लागल्यामुळे आतां होत नाहीं व शरीरांतील श्वेतरक्त-कणिकाच्या आपोभाप गांठा बनत व त्यापासून उ्वर येऊन रोगी जगतो कीं मरतो याची आंति पडे; परंतु आतां नानातऱ्हेच्या उपायांनीं ते जीवाणू उत्पन्न न होण्याविषयीं पक्का बंदोबस्त झाला असल्यामुळे रूद्धचिकित्सेचा मार्ग अगदीं विनधोक झाला आहे. ह्मणूनच आतां लोक असें ह्मणतात कीं, नेपोळियनानें आपल्या सर्व युद्धामध्ये जितकीं माणसें मारलीं होती तितकीं डिस्टर दर वर्षास सांप्रत वांचवीत आहे.

परंतु मानवी इतिहासांत सर्व देशांच्या सर्व काळांतील चिकित्सकांमध्ये पास्तुरचे नांव शिरोभागीं विराजमान होईल; जो स्वतः चिकित्सक नसतांही व्याधिग्रस्त मानव-जातीच्या कल्याणाकरितां सर्वांच्या शिरोभागीं स्थान मिळविता झाला आणि ज्यानें शोधलेला उपाय चाटूं चिकित्सा-पद्धतीचा प्रवाह संपूर्णरीत्या बदलून देऊन चिकित्साशास्त्राचा सुदृढ स्तंभरूप होऊन बसला; त्या पास्तुरची धन्य आहे.

प्रकरण सातवें.

मलेरियाची उत्पत्ति आणि त्याचा नाश.

पनामाचा कालवा वास्तविक पाहातां पास्तुरनेच खणला. आतां त्यावेळीं तो जरी इहळोकीं नव्हता तरी खरें यश त्याचेच, कांहीं काळापूर्वीं फ्रेंच लोक पनामामध्ये

काळशा खणण्यास गळे होते, परंतु त्यांत यशस्वी न होतां ते परत भाळे. त्यांच्या जातीस चागळेला हा कळंक फ्रेंच लोकांनीं पास्तुरच्या द्वारे धुऊन काढला. पनामांत काळशा खणण्यांत आला तेव्हां त्या ठिकाणापासून सर्व रोगांची पिछेहाट करण्यांत आली; व तें काम पास्तुरनें दाखविठेल्या मार्गानेंच तडीस गेलें.

पास्तुरनें एरुदां भसें झटळें होतें कीं, बीजाणूंसासून उत्पन्न झालेले रोग ह्या पृथ्वीतळावरून हुसकून जाण्याचें सामर्थ्य मनुष्याच्या भागां आहे. मनुष्याच्या भागचें हें सामर्थ्य पास्तुर पाहूं शकला नाहीं; पण हें सामर्थ्य मनुष्यांनीं सांप्रत मिळविलें आहे, आणि पृथ्वीच्या बहुतेक भागांतून दोन एक व्याधि एकप्रकारें नाहींसे करण्यांत आले आहेत.

मलेरिया (Malaria) या शब्दाचा मूळचा अर्थ वाईट हवा असा आहे. पूर्वी अशी समजूत होती कीं, वाईट हवेपासून मलेरियाची उत्पत्ति होते; परंतु पास्तुरच्या एका शिष्यानें भसें दाखविलें कीं, तें सर्वांशीं खरें नाहीं. तर प्राण्यांच्या शरीरांतील रक्तामध्ये एका प्रकारचे जीवाणूं दिसून येतात, तेच मलेरियाच्या उत्पत्तीचें कारण होत. आणि तीं भसेंहि दिसून आले कीं, मलेरियानें पळडलेल्या व्यक्तीला किनाईन (Quinine) खाण्यास दिव्यास ते जीवाणूं भगदी थोड्या वेळांत मरतात व रोगी बरा होतो. पण हे जीवाणूं कोठून व कशाप्रकारें शरीरांत प्रवेश करतात,

जसा एक प्रश्न उत्पन्न होतो, त्याचें उत्तर पुष्कळ शोध करून नानंतर रेनारड रॉस (Ross) नामक शास्त्रज्ञानें असें प्रसिद्ध केळें कीं, एक जातीच्या माशा, ज्यांना आपण डांस झणतो, त्या ह्या सर्व जीवाणूंच्या उत्पत्तीचें आवस्थान होत, त्या भागल्या शरिराच्याद्वारे एकाच्या शरिरांतून दुसऱ्याच्या शरिरांत हे जीवाणू घाळतात. इटालींतून मळेरिया-पीडित रोग्याला डसल्या आहेत अशा माशा भाणून त्याच माशा मळेरियाचा वाराहि न लागलेल्या लंडन शहरां एका निरोगी व्यक्तीजवळ सोडण्यांत आल्या तेव्हां त्या माशा त्याला चावल्या, काहीं दिवसांनंतर त्याला मळेरियाचा आजार झाल्याचें दिसून आलें. मळेरियाचा प्रसार कोणत्या माशांच्याद्वारे होतो याचा शोध लावल्याबद्दल त्या वर्षाचें नोबलप्राईज वरील शास्त्रज्ञांना ह्मणजे प्रो० रॉस यांना देण्यांत आलें. किनाईनच्या साहाय्यानें रोगाचा प्रतिकार करीत बसण्यापेक्षा ह्या माशा मारूनच या रोगाच्या दहत्यापासून आपला बचाव करावा हें श्रेयस्कर होय. हें सांगितलें पाहिजे असें नाहीं; परंतु तोफ न डागतांदि मनुष्ये ह्या माशा मारूं शकतात; याचें उदाहरण एका पनामा प्रदेशांतच घडलें असें नाहीं. इटालींत जेथें प्रतिवर्षी १६००० हजार माणसें मरत, तेथें आतां मृत्यूसंख्येचा आंकडा ४००० हजारांवर आला आहे. ग्रीक देशांत माराथन (Marathon) च्या प्रदेशातील मृत्यूसंख्या दोन वर्षांमध्ये शेंकडा नव्वदावरून शेंकडा दोनवर आली.

पश्चिम आफ्रिकेतील जी ठिकाणे एकेकाळी मलेरियाची माहेरघरे होती, ती आतां आरोग्यकारक स्थाने बनली आहेत. कोलोन (Colon) राहो डि जेनिरा (Rio de Janeiro), हाव्हाना (Havana), क्यूबा (Cuba) व फिलिपाईन (Philippine) बेटे हीं स्थाने आतां मलेरिया-शून्य होत चाळलीं आहेत आणि इकडे आमच्या हिंदुस्थानांत दरवर्षी ५० लक्ष लोक तापाच्या आजारानें मृत्यूमुखी पडत आहेत. व बहुतेक ठिकाणीं तो ताप मलेरियाच असतो असें कळून आलें आहे. सम्राट् पांचवे जार्ज व सम्राज्ञी मेरी यांच्या खाद्या स्वाध्यानीं जेव्हां हिंदुस्थानांत आगमन केलें होतें, तेव्हां सर रेनारडस यांनीं हिंदुस्थानांतील या रोगाकडे सामान्य लोकांचें लक्ष आकर्षण केलें होतें. आतां हिंदुस्थानसरकारचें लक्ष ह्या बाबीकडे गेलें आहे; इ. स. १९१७ सालीं बंगाल्यांतील सॅनिटरी कमिशनर (Sanitary Commissioner) ने ब्रेन्टली (Bentley) साहेबांनीं नवीन शोधून काढलेल्या युक्तीनें डांस मारण्याचा उद्योग बरद्धान व जंगीपूर ह्या दोन गांवीं करून पाहिळा व तो प्रयोग चांगला यशस्वीहि झाला. परंतु ज्या रोगानें दरवर्षीं लाखों लोक मृत्यूमुखी पडत आहेत व कोव्यावधि लोकांना जो “ स्फूर्तिहीन, निस्तेज, निर्धार्य, उत्साहहीन, उदास व मानसिक आणि शारीरिक श्रम करण्यास नाळायक करून टाकीत आहे, त्याच्या प्रतिकाराकरितां देशांतील रहिवाशांमध्ये जो उद्योग,

जी तयारी व पैसा खर्च करण्याची जी धडाडी दिसून यावयास पाहिजे, ती कोठे आहे ? विज्ञान ह्मणतें, मनुष्य-जातीच्या ह्या शत्रूंचा अगदीं पुरा निःपात करतां येईल, यांत कांहीं शंका नाही, परंतु या कार्यां सरकारनें व प्रजेनें सहकारितेनें प्रयत्न केला पाहिजे. अर्वाचीन इतिहासकार ह्मणतात कीं, ग्रीसचा अधःपात होण्यास जेव्हां आरंभ झाला होता तेव्हां तेथें मलेरियाचा प्रसार प्रचूर प्रमाणांत झाला होता. ऐतिहासिक घटनेची पुनरावृत्ति होते, असा एक अनुभविक नियम आहे. ग्रीससंबंधानें एके काळीं जी गोष्ट खरी ठरली, तीच गोष्ट हिंदुस्थानाविषयीहि खरी ठरूं नये एतदर्थ देशातील सर्व लोकांनीं त्याच्या प्रतिकाराचा यत्न केला पाहिजे. यांत सरकारचें सहाय्य तर पाहिजेच पण त्यापेक्षाहि लोकांना ह्या बाबतींत पुष्कळ काम करतां येण्यासारखें आहे. प्रत्येक मनुष्यास असें समजावून सांगितलें पाहिजे कीं, मलेरियाचें कोणत्याहि प्रदेशांतून उच्चाटन करणें कांहीं अशक्य काम नाही. पृथ्वीच्या पाठीवरील अनेक ठिकाणांतून त्याचें निर्मूलन करण्यांत आलें आहे आणि त्याचें निर्दाहन केलें आहे. तीं आपले-प्रमाणेंच माणसें होती. मग आपणहि त्यांचेप्रमाणेंच यशस्वी कां होणार नाही ? पनामा प्रदेशांत व इटलीमध्ये मलेरियाचा नायनाट करण्यांत आला तेव्हां जे उपाय योजण्यांत आले होते, त्यांपैकी कांहीं उपाय खालीं दिले आहेत त्यांच्या साहाय्यानें आमचे इकडेहि मलेरियाचा प्रतिकार

करता येण्यासारखा आहे. ह्यांकडे आमच्या देशांतील लोकांचे लक्ष गेल्यास मलेरियाचा नायनाट होण्यास कांहीं फारसी अवधि लागणार नाही.

(१) एनाफेटिस माशा, गवत व झाडेझुडपे यांनी वेष्टिलेली तळी, विहिरी, डबकी किंवा पाणथळ प्रदेश अथवा भंड्यांतील पाणी यांच्या पृष्ठभागां आपली भंडी घाळतात. त्या भंड्यांपासून एनाफेटिस माशा उत्पन्न होऊन त्या मलेरियाच्या प्रसारास साहाय्य करतात.

तळ्यांच्या व विहिरींच्या सभोवतालचे गवत व झाडपाळा काढून टाकल्यास त्यावर डासांना भंडी घाळता येणार नाहीत. तळी व विहिरी यांतून मासे सोडले पाहिजेत. मासे डासांच्या लहान पिढ्यांना खाऊन टाकतात. पिण्याच्या पाण्याच्या विहिरीत मासे सोडणे निषिद्ध आहे असे लोकांचे मत असल्यास त्यांचा हा चुकीचा ग्रह नाहीसा केला पाहिजे; परंतु लोकांची ही गैरसमजूत नाहीशी होत नसेल तर त्यांना त्यांच्या सभोवतालचा शक्य तितका झाडपाळा काढून तो भाग साफ केला पाहिजे आणि जर तसे करण्याची सोयच नसेल व जवळपास झाडेझुडे राहणार असतील तर त्यांमध्ये केरोसिन् तेच आठवड्यांतून दोन वेळा टाकल्यास डासांची उत्पात्ति होणार नाही. पाऊस पडण्याच्या वेळी कोणतेही पात्र उघडें ठेऊं नये. एखाद्या पात्रांत पावसाचे

पाणी सांठलें असल्यास तें पाणी टाकून घावें व पात्र उपडें घालून ठेवावें.

(२) जंगल, उकीरडे व झाडपाळा यांमध्ये डांस आश्रय घेतात व सायंकाळीं दिवस मावळण्यापूर्वी मनुष्यांच्या निवासस्थानी प्रवेश करूं लागतात. डांसाना २०० शें हातापेक्षा जास्त उडून जातां येत नाही म्हणून आपल्या घराच्या आजूबाजूस २००।३०० शें हातावर जें झाड-पाण्याचें जंगल मातलें असेल तें साफ काढून टाकावें.

(३) सायंकाळपासून आपलें शरीर वस्त्राच्छादित करून टाकल्यास डांस दंश करूं शकणार नाहीत.

(४) डांसांचा फार सुळसुळाट झाला असल्यास दिवस मावळल्याबरोबर मच्छरदाणीत वसून कामकाज करावें हें बरें.

(५) चांगला लोबंदी ऊद व गंधक हीं जाळावीं झणजे डांस पळून जातात. ह्यांचे योगानेहि डांसांच्या रज्यापासून आपला कांहींसा बचाव करून घेता येईल.

(६) मलेरियाच्या वेळीं तर मच्छरदाणीखेरीज मोकळ्या जागेंत निजतां कामा नये. मच्छरदाणी फाटकी किंवा सच्छिद्र झाली असली तरी ती दुरुस्त करून घेतली पाहिजे. मच्छरदाणीचे पडदे खालील बाजूस विछान्याच्या खाली चांगले प्रकारें गुंडाळून घेऊन दडपून ठेविले पाहिजेत.

(७) हात-पंढ्याच्या साह्यानेहि संध्याकाळीं डांस मारतां येतात.

(८) जेव्हां गांवांत मलेरिया सुरूं होतो, तेव्हां प्रत्येक आठवड्यास एकादे दिवशीं ८।१० ग्रेन किनाईन नियमितपणे घ्यावे; हे चांगळें.

(९) वर सांगितलेल्या नियमांचे पाळन करीत असतां हि जर एकादे दिवशीं एकाएकीं प्रकृति त्रिबडल्यासारखें वाटूं लागेल, तर ताबडतोब पुनः ८।१० ग्रेन किनाईन सेवन करावे, ह्मणजे शरीरामध्ये मलेरियाच्या ज्या जीवाणूनीं पूर्वी प्रवेश करून घेतला असेल, त्यांचा निःपात होऊन जाईल.

(१०) किनाईन पोटांत घेतल्याने कोणत्याही प्रकारचा अपकार होण्याची भीति नाही. मलेरियावर किनाईन हे एकच रामबाण औषध आहे. मलेरियाच्या रोग्याला १०।१२ ग्रेन किनाईन खाण्यास देण्यास बिलकूल अनमान करूं नये. किनाईनच्या उपायाने जितके लौकर मलेरियाच्या रोग्याला आराम वाढवितां येईल, तितके चांगळे; नाही तर डांसांच्या द्वारे त्याच रोग्यापासून दुसरीं माणसें दूषित होऊन आजारी पडण्याचा संभव असतो. मलेरिया तापाविषयी उदासीनवृत्ति बाळगल्यास रोगीहि दगावतो व दुसऱ्या माणसांनाहि नुकसान पोहोचण्याचा संभव असतो.

प्रकरण आठवें.

हवामान व पाऊस ह्यांचें शास्त्रीय भविष्य.

पाऊस, थंडी, उष्णता इत्यादिकांची स्थिति कशी राहिल याविषयी भविष्य वर्तविण्याची चाल ह्या देशांत फारा दिवसांसासून चालत आलेली आहे. ही गोष्ट आपल्या इकडे जोश्यांचा वर्ग पिढ्यानपिढ्या हा धंदा करीत आला आहे, यावरून चांगली सिद्ध होते. हे लोक काहीं ठेकताळ्यांनी साधारणपणें बरोबर भविष्य वर्तवीत. पण ते खरे कसें होतें हें त्यांना सांगतां येत नसे. चंद्राचें खळें चंद्रापासून दूर होताच ठीकरच पाऊस पडेऊ, असें ते अनुमान करीत; परंतु त्याचें मूळ कारण काय ते त्यांना सांगतां येत नसे. कधीं कधीं हीं त्यांचीं भविष्यें काकताळीय न्यायानें खरीं होत. अथवा बोळाफुडाळा गांठ पडे इतकेंच. हे दैवी चमत्कार आहेत व देवदेवतांच्या आराधनेनें यांत बदल करतां येतो असें ते मानीत. अशी स्थिति इकडेच होती असें नाही. तर युरोपांतहि हाच प्रकार चालूं होता. नेपोलियनचें सामर्थ्य कळसास पोहोचलें होतें, तेव्हां त्यानें रशियावर स्वारी करून तो देश जिंकण्याचा विचार केला, तेव्हां त्यानें फ्रान्सांतील प्रख्यात वैज्ञानिक लाप्लास (Laplace) याला विचारलें कीं, या वर्षीं कोणत्यावेळीं रशियांतील थंडीचें मान विशेष प्रखर होईल इ

लाप्लासने पुष्कळ शोध करून व नानाप्रकारची आंकडे मोड करून सांगितले की, जानेवारीच्या पूर्वी थंडीचे मान फारसे वाढणार नाही. तेव्हा नेपोलियनाने त्याच्या ह्यणण्या-प्रमाणे मोहिमेवर कूच केले. परंतु त्यावेळी डिसेंबर महिन्यांतच थंडी अत्यंत कडाडली; त्यामुळे रशिया जिकतां तर आळा नाहीच पण त्याच्या प्रचंड सैन्याची थंडीच्या प्रभावाने भगदीं वाताहात होऊन गेली.

यांत लाप्लासकडे कांहींएक दोष नाही. कारण, ऋतु-तत्त्व (Meteorology) तेव्हांहि विज्ञानाच्या आटोक्यांत आले नव्हते. त्यावर आतां शंभरावर वर्षे लोटून गेलीं, तथापि अजूनहि ते संपूर्णरूपे आटोक्यांत आले आहे, असें नाही. तरी पण त्याच्या कांहीं कांहीं भागास विज्ञानाने आतां व्याच प्रमाणांत आपल्या कक्षेंत आणले आहे. दोनएक विषयांत विज्ञानाचा अद्यापि शिरकाव झालेला नाही; तो भविष्यत्काळीं दैववशात् एकाएकी होऊन मानवी प्राण्याची सृष्टीवर अनियंत्रित सत्ता चाळू लागेल असा संभव दिसत आहे.

पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते; तशी ती स्वतःभोवतीहि फिरते. पृथ्वीला सूर्याची उष्णता लागते. ती उष्णता ती स्वतःभोवतीहि फिरत असल्यामुळे दिवस-रात्र घडून येऊन एकदां एका भागास नंतर दुसऱ्या भागास अशी पोहोचते; यामुळे पृथ्वीचा एक भाग एकदां उष्ण तर एकदां थंड असतो. पृथ्वी एकदां थंड व एकदां उष्ण होणे

ह्या स्थिति जर बरीच एका कारणावरच अवलंबून असल्या तर हा व्यवहार भगदीं सरळ झाला असता व चटकन त्याचें गणित करून हवामान ठरवितां आलें असतें; परंतु सूर्यापासून पृथ्वीला जी उष्णता मिळते ती ह्याशिवाय भाणखीहि अनेक पदार्थांवर अवलंबून आहे. प्रथमतः पृथ्वीवर पन्नास मैल उंचीचें एका हवेच्या थराचें पांघरूण घातलेलें आहे, ह्या पांघरूणाचा भेद करून सूर्यकिरणांना पृथ्वीवर यावें लागतें, त्यानंतर पांढऱ्या वस्तूंची व काळ्या वस्तूंची उष्णता ग्रहण करण्याची शक्ति वेगवेगळी असते. त्यानंतर कांहीं उष्णतेनें पाणी जितकें उष्ण होतें, त्यापेक्षा जमीन जास्त उष्ण होते. ही झाली उष्णता मिळण्याची बाजू; परंतु जमिंतून खर्च वजा जाऊन जी बाकी राहिल तीच आपली खरी पुंजी. पृथ्वीला जी उष्णता मिळते, ती सर्वत्र तिला ग्रहण करतां येत नाहीं. त्यांतील कांहीं उष्णता तिला सोडून द्यावी लागते, जी उष्णता सोडून द्यावी लागते, तिचें प्रमाणहि पुनः अनेक पदार्थांवर अवलंबून असतें. ह्यामुळे हा व्यवहार इतका गुंतागुंतीचा व विकट होऊन गेला आहे कीं, गणिताच्या साहाय्याने त्याचा निर्णय करणें मोठें कठीण काम आहे.

परंतु एक दोन विषयांमध्ये विज्ञानाची भविष्यद्वानी जी बरोबर मिळत आहे, त्याचें प्रसंगंतर आपल्या घराजवळच आहे. हिंदुस्थान हा मुख्यतः शेतकीवर अवलंबून असणारा देश आहे व ती शेतकी चातकाप्रमाणें आकाशातील ढगां-

कडे उत्कंठेने पहात असते; एकाद्या वर्षी पाऊस न पड-
 त्यास लगेच दुष्काळाची छाया चोहोंकडे पसरते. अशा
 स्थितीत पावसाच्या भागमनाची वार्ता जर त्याचा मोसम
 सुरू होण्यापूर्वीच देता येऊं लागली तर देशाच्या फाय-
 द्याच्या दृष्टीने हा कांहीं लहानसहान लाभ नव्हे हें उघड
 आहे. आतां मान्सून (Monsoon) च्या भागमनाची
 वार्ता विज्ञान पावसाळ्यापूर्वीच सांगून देते व त्या बातमीवर
 विश्वास ठेविल्यास आपली फारशी फसगतहि होत नाही.
 ह्या मान्सूनच्या भागमनाच्या वेळीं झणजे ग्रीष्मऋतूंत हिंदु-
 स्थानांत ब्यारोमिटरचा (Barometer) पारा कोठवर
 चढतो ? मे महिन्यांत हिमालयावर किती बर्फ पडते ?
 आदल्या वर्षी सर्व हिंदुस्थानांत किती पाऊस पडला होता ?
 ह्या सर्व गोष्टींवर पावसाचे पुढील मान अवलंबून आहे.
 यांचा एकसमयावच्छेद विचार करून त्यांचे भविष्य
 वर्तविता येते. परंतु ते मारिशस (Mauritus) व झांजिबार
 (Zanzibar) येथील हवामानावर अवलंबून असते. त्याचा
 विचार न केल्यास सर्वच अनुमान चूक होते. ह्या शोधाचे
 सर्व श्रेय सध्याच्या मिटियरॉलॉजी (Meteorology)
 कडे आहे. ह्या शोधाची माहिती झाल्यामुळे आतां
 हिंदुस्थानांत बसून जगातील सर्व ठिकाणच्या हवामानाचे
 व पावसाचे भविष्य वाटेक तेव्हां ताबडतोब वर्तवितां येईल.

प्रकरण नववें.

बोलणारें यंत्र अथवा टेलिफोन.

इ. स. १८७५ मध्ये अमेरिकेच्या संयुक्त संस्थानांतील बोस्टन (Boston) शहरां एका लहानशा गल्लींत असलेल्या दुकानांत स्कॉटलंडांतील एक तरुण गृहस्थ अलेक्झांडर ग्रेहाम बेल (Alexander Graham Bell) यानें एका यंत्रासमोर आपलें तोंड धरून झटलें, “ वाटसन (Watson), इकडे ये, ” त्याबरोबर तात्काळ तिसऱ्या मजल्यावरून त्याचा मित्र वाटसन पळत पळत त्याच्याकडे येऊन झणाळा—“ मला ऐकूं आलें, मित्रा तूं झटलेलें सर्व मला स्पष्ट ऐकूं आलें. ”

तोंडानें उच्चारलेल्या शब्दांप्रमाणें एकादा पदार्थ जर कंपित होत राहिल व कंपनांतील तारतम्य जर अत्यंत स्पष्ट रीतीनें दाखवितां येईल तर ज्यांना कानानें ऐकूं येत नसेल त्यांना डोळ्यांनीं ते कंप पाहून शब्द जाणतां येण्याची शक्ति देतां येईल. अशी कल्पना सुचून बेलसाहेब प्रथमतः ह्या विषयाची परिक्षा करित होते. ह्या शोधाच्या कामीं बरीच प्रगति झाल्यावर ते सर्वांशीं एका नव्या दिशेनें चालूं लागले. त्यांची अशी ठाम समजूत झाली कीं, यंत्राच्याद्वारे मनुष्यांचे शब्द अविकृत रीतीनें एका ठिकाणापासून दुसऱ्या ठिकाणीं पाठवितां येणें संभवनीय आहे. बेलसाहेबांनीं ही गोष्ट जेव्हां आपल्या इष्ट-मित्रांच्या दृष्टोत्पत्तीस आणिली, तेव्हां ते सर्व लोक त्यांचा

१६५७.

उपहास करूं लागले. जे लोक या वेळेपर्यंत त्यांना द्रव्य-साह्य करीत होते, त्यांनी त्यांना साह्य करण्याचें बंद केलें व त्यांच्या भावी श्वशुरांनी त्यांना निरोप पाठविला कीं, तुझीं असले वेडे चाळे करण्याचें सोडणार नाहीं तर आपण आपली मुळगी तुझांस देणार नाहीं. त्यांना त्या कामीं निरुत्साह करण्यास ही एकच गोष्ट पुरेशी होती; परंतु वेळ कसले खंवीर. त्यांनीं आपलाच हट्ट पुढें चाळविला व निःसहाय आणि सहानुभूतीशून्य स्थितीत कित्येक आठवडेपर्यंत नानाप्रकारच्या संकटांशीं झगडून एक यंत्र तयार केलें. तें असें कीं, त्यांच्या एका एका टोंकास जें बोटण्यांत आलें तेंच दुसऱ्या टोंकास ऐकूं आलें.

ह्या टेलिफोन (Teliphone) मध्ये जें शास्त्रीय तत्व निहित आहे, त्याचें स्थूल स्वरूप असें:—सुताची जशी गुंडाळी असते, त्याप्रमाणें तारेची एक गुंडाळी आहे व तारेचीं दोन्ही तोंडे एकमेकांशीं जोडलेली आहेत, असें समजा. ह्या गुंडाळीजवळ एकादें चुंबक आणलें तर त्या तारेमध्ये क्षणभरांत एक प्रकारच्या विजेचा विद्युत्प्रवाह सुरू होतो, चुंबक वाजूम काढून घेतल्यास तो प्रवाह दुसरीकडे निघून जातो. आणखी असेंहि दिसून येतें कीं, विद्युत्प्रवाहयुक्त तारेची अशा प्रकारची एक गुंडाळी चुंबकाप्रमाणें काम करते. त्याच्याजवळ जोखंड आणिलें तर त्याला तें ओढून घेतें, चुंबकाचें आकर्षण किंवा विकर्षण करते व तें आकर्षण-विकर्षण विद्युत्प्रवाहाच्या परिमाणावर

अवलंबून असते. ह्या दोन गोष्टी ध्यानांत ठेवून कल्पना करा, दोन ठिकाणी दोन तारेचीं गुंडाळीं आहेत व एका गुंडाळ्याचे एक एक टोंक दुसऱ्या गुंडाळ्याच्या एकेका टोंकाशी दोन ठांब तारांनी जोडलेले आहे. प्रत्येक गुंडाळ्याच्या मध्ये एकेक चुंबक-दंड आहे आणि त्याच्या समोर एकेक अत्यंत पातळ कोखंडी पडदा आहे, तो इतका पातळ आहे की, थोडासा धक्का लागला की बस; लगेच तो कंपित होतो. आतां कल्पना करा की, पहिल्या पडद्याजवळ एक मनुष्य बोलत आहे, आणि दुसऱ्या पडद्यासमोर दुसरा मनुष्य कान लावून ऐकत आहे. पहिला मनुष्य जसजसे बोलू लागेल तसतशी त्याच्या तोंडासमोरील हवा कंपित होऊन तीत नानाप्रकारच्या नादकहरी उत्पन्न होऊं लागेल. ह्या नादकहरी कोखंडाच्या त्या पातळ पडद्यावर पडून पडदा कंपायमान होईल; परंतु हा पडदा चुंबकाजवळ आगदी लागून असल्यामुळे चुंबकाप्रमाणें व्यवहार करित आहे. हा कंपित होऊन एकदा त्या गुंडाळ्याजवळ येत आहे व पुनः मागे जात आहे, त्यामुळे त्या गुंडाळ्यामध्ये विद्युत्प्रवाह एकदा इकडे व एकदा तिकडे उत्पन्न होत आहे; परंतु दोन गुंडाळीं एकमेकांशी जोडलेली आहेत, त्यामुळे हा विद्युत्प्रवाह सारख्याच प्रमाणांत दुसऱ्या बाजूच्या गुंडाळ्यांतहि चालू होत आहे; परंतु ह्या दुसऱ्या गुंडाळ्याच्या समोरहि पातळ कोखंडी पडदा आहे व चुंबकाच्या जवळ असल्यामुळे चुंबकाप्रमाणें व्यवहार करित

आहे; ह्यामुळे हा पडदा एकदा त्याच्याजवळ येत आहे व एकदा मागे जात आहे; पहिला पडदा जसा हाळत होता, तसाच हाहि हाळत आहे. पडदा हाळल्यामुळे पडद्याच्या समोरीक हवाहि कांपत आहे. ती तिकडे तोंडासमोरची हवा जशी कंपायमान होत होती, तशीच आतांहि कंपायमान होत आहे, आणि ही कंपायमान हवा दुसऱ्या मनुष्याच्या कानांमध्ये पोहोचून त्यापासून त्याला पहिल्या मनुष्याच्या बोलण्याचें ज्ञान होत आहे.

आपले सार्धे बोलणें व टेलिफोनचें बोलणें यांमध्ये फरक असा आहे—आपण नुसतें बोलतो तेव्हां तोंडासमोरीक हवेंत जे तरंग उठतात, ते एकदम थेट कानावर येऊन पडतात, आणि टेलिफोनमध्ये ते तरंग प्रथम एका बोंबडाच्या पडद्यास कंपित करितात त्यामुळे विद्युत्ची उत्पत्ति होते. तीच विद्युत् तारेच्या मार्गानें सरळ निघून येते, ती दुसऱ्या ठिकाणीं येऊन आणि एका बोंबडा पडद्याला कंपायमान करते. त्यामुळे त्याच्या समोरीक हवेंत तरंग उत्पन्न होतात व हवेचे तेच तरंग कानांत शिरून ज्ञान-संतुंवर आदळतात. त्यानें आपणांस शब्दज्ञान होतें. ह्या यंत्राच्या शोधानंतर थोडक्याच दिवसांत फिलाडेल्फीया (Philadelphia) शहरां एक मोठें प्रदर्शन भरलें होतें. तेथें बेलसाहेब आपलें नूतन शोधित हें यंत्र घेऊन गेले व ते प्रदर्शनांत मांडून बसले; परंतु त्याचें यंत्र पाहण्यास प्रदर्शनांत कोणीहि येईना. अशाप्रकारें काहीं दिवसा

कोटस्यावर ब्राझिल (Brazil) चे राजेसाहेब प्रदर्शनाच्या उत्पादकांविरोबर त्याच मार्गाने जात होते, ते बेलसाहेबांना ओळखीत होते. बेलसाहेबांनी काय शोध लाविला आहे ते पहावें, ह्मणून ते त्यांचेकडे आले. बेलसाहेबांनी आपल्या त्या यंत्राचें एक टोंक राजेसाहेबांना कानाजवळ धरण्यास सांगितलें व त्यांतून संभाषण करण्याकरितां आपण दुसऱ्या टोंकास आले; संभाषणाची लोक जमले होते. तेव्हां आतां काय होणार याची कोणालाहि कांहीं माहिती नव्हती; एकाएकी राजेसाहेब आश्चर्यातिरेकानें चकित होऊन ओरडले—“ अरे ! हें काय आश्चर्य ? हें यंत्र तर गोष्टी बोलत आहे ? ” त्यानंतर तेथें जमलेली सर्व मंडळी एकावर एक तें यंत्र कानास टावूं लागली. राजेसाहेबांनंतर सुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञ लॉर्ड केल्व्हिन (Lord Kelvin) यांनी तें यंत्र पाहिलें; ते ह्मणाले, अमेरिकेंत येऊन त्यांनी जें कांहीं पाहिलें, त्या सर्वांत टेलिफोन जास्त आश्चर्यकारक होय. बहिःस्थाना दुसऱ्याचें बोलणें ऐकविण्याची युक्ति शोधण्याचा प्रयत्न करीत असतां अशाप्रकारें डॉक्टर अबेक्झांडर ग्रेहामबेल यांनी अखिल मानवजातीची बोलण्याची व ऐकण्याची शक्ति आश्चर्यकारक रीतीनें वाढविली. बेलसाहेबांनंतर भाणखीहि अनेक शास्त्रज्ञांनी त्या बाबतींत शोध करून ह्या यंत्राचें कार्यकारी सामर्थ्य नानाप्रकारें वाढविलें आहे. त्यामुळे आतां न्यूयार्क (Newyork) शहर हजार मैल लांबीवर असलेल्या चिकागो (Chikago) शहराची संभाषण करीत आहे.

वैज्ञानिकानीं असा विचार केला कीं, टेलिग्राम जर बिनतारेनें चालत आहे, तर टेलिफोनहि बिन-तारेनें चाल-वितां येण्यास काय हरकत आहे ? सांप्रत ह्या विषयांतहि शास्त्रज्ञांना यश मिळालें आहे व त्यांना असें दिसून आलें आहे कीं, ह्या उपायानें जे शब्द ऐकूं येतात, ते साधारण टेलिफोनपेक्षां अधिक स्पष्ट असतात. आतां तीन चार मैल लांब अंतरापर्यंत बिनतारेनें संभाषणें चालत आहेत, आतां चालत्या ट्रेनमध्ये बसून किंवा एरोप्लेन (Aero-
plane) मध्ये चढून मनुष्ये आपल्या स्वकीय आस-मित्रांशीं गोष्टी बोलत आहेत; आणि एक दिवस आतां कौकरच असा उगवणार आहे कीं, सध्यां आपण टेवलाच्या आजूबाजूम बसून आपल्या आत्मयी जननीं जशा गप्पा मारतो त्याप्रमाणें एका महासागराच्या आजूबाजूम राहणाऱ्या आपल्या बंधु-बांधवांशीं व मित्रजनांशीं सहज कथावार्ता चालतील, आणि असा दिवसहि कौकरच उगवणार कीं, त्या दिवशीं मुंबईत बसून एक यंत्र फिरवून “ मित्रा, तूं कोठें आहेस ” असें विचारण्यास तात्काळ उत्तर येईल, “ मी चायनामध्ये एका कोळशाच्या खाणीत आहे किंवा मेक्सिको (Mexleo) मध्ये एका पर्वतावर माझे सुटीचे दिवस घालवीत आहे ” आणि कोणतेंहि उत्तर न आल्यास असें पकें जाणवें कीं, आपला मित्र चायनातहि नाही, मेक्सिकोतहि नाही व पृथ्वीच्या पाठीवरील कोणत्याहि ठिकाणीं नाही.

प्रकरण दहावें.

हवाई जहाज अथवा विमान.

मनुष्याला आपणांस आकाशांत उंच उडतां यावें अशी इच्छा फार प्राचीन काळापासून असल्याचें दिसून येते. त्याच्या डोक्यासमोर निस्र जो व्यवहार घडतो, तो त्या इच्छेस जास्तच प्रबळ करतो. तो व्यवहार असा कीं, त्याच्या समोरून कोकीळ कूहू कूहू करीत, चिमण्या चिव चिव करीत व भ्रमर गूं गूं करीत उडतात; पोपट, साळुंस्या वगैरे पक्षी आपापळे आवाज करीत धांवतात व घारी, कावळे, बहिरीससाणे वगैरे भराऱ्या मारीत त्यांच्या डोक्यावरून इतस्ततः हिंडत असतात, ह्या सर्व आकाशसंचारी पक्षांच्या लीला व आमोद-प्रमोद पहात असूनहि मनुष्य जागच्याजागींच स्वस्थ बसतो. त्यानें प्रथम काव्यांत, व्रतकर्थेत व रूपकर्थेत कित्येक माणसांना कित्येक वाहनांतून उडविलें. त्यानंतर एके दिवशीं त्यानें विचार केला कीं, दोन पंखांच्या साहाय्यानें जर सर्व पक्षी आकाशांत स्वच्छंदानें वागडतात, तर दोन कृत्रिम पंखांच्या साहाय्यानें आपणांसहि कां उडतां येऊं नये? त्याप्रमाणें खरोखरच आपल्या शरिरास दोन पंख लावून त्यानें उडूनहि दाखविलें; परंतु त्याचे हे पंख मुंगीच्या पंखाप्रमाणें निर्वळ ठरले. तेव्हां त्यानें पंखाचा नाद सोडून दुसरा निराळाच मार्ग धरिला. हवेपेक्षां हळके अनेक ग्यास तर

आहेत ना ? तेव्हा एखाद्या मोठ्या थैळीतील हवा बाहेर काढून त्याच्या बदली हवेपेक्षां हळका हा ग्यास भरून दिल्यास थैळी फारशी जड होणार नाही. अशा रीतीने ती समपरिमाण हवेपेक्षां हळकी झाल्यामुळे वर जाऊं लागेल व असली थैळी मोठ्या आकाराची घेतल्यास हवीं तर चार पांच माणसेंहि घेऊन वर जातां येईल. अशी कल्पना करून त्याप्रमाणें इ. स. १७८३ मध्ये आक्टोबरच्या १५ तारखेस मेस (Metz) येथें रहाणाऱ्या एका घाडशी गृहस्थानें प्रथमतः आकाशांत उड्डाण केलें. इ. स. १८६३ मध्ये आक्टोबर महिन्यांत फ्रान्सांतून जें असलें सर्वांत मोठें विमान उडविण्यांत आलें होतें तें १३ माणसें घेऊन उडालें होतें.

परंतु अशा प्रकारें आकाशमार्गानें प्रवास करण्यांत मनुष्याचे हातीं वटेल तिकडे हिंडण्याफिरण्याचें कर्तृत्व रहात नसे; तो बहुतेक वाऱ्याच्या स्वाधीन होई, वारा जिकडे नेईल तिकडे त्याला आपला वायुरथ हांकारणें भाग पडे; त्यामुळे अशा प्रकारच्या वाहनानें आकाशांत संचार करण्याच्या कामीं मनुष्य प्राण्यानें आपले हात टेंकिले. वातावरणांत स्वेच्छेनें फिरतां येण्यास हवेपेक्षां जड होणें श्रेयस्कर होय; परंतु केवळ ह्या जड पदार्थांला वातावरणांतून चालवें लागणार. तेव्हा नांव जशी आपल्या वस्त्रांच्या मदतीनें पाणी तोडीत चालते, त्याप्रमाणें ह्या तोडीत चालण्याची काहीं युक्ति केल्यास हवेपेक्षां जड पदार्थांहि वातावरणाचा भेद करून जाऊं शकतो; परंतु नावेच्या व

वायुयानाच्या स्थितीत फारक इतकाच आहे की, वरही हळू हळू हांकारल्यास किंवा हुना अजीबात न हाणल्यास नांव बुडण्याची मुळीच भीति नसते. कारण नांव पाण्याच्या प्रवाहाच्या जोराने चालते; परंतु हवा तोडण्याचे यंत्र बंद झाल्यास किंवा हळू हळू चालल्यास एकदम खाली पडून कपाळमोक्ष होण्याचा प्रसंग ! सर्व पदार्थ जितका जड असेल, तितकी हवा तोडण्याची शक्तीहि मोठी असली पाहिजे, तथा ही शक्ति बळवत्तर नसेल तर वाऱ्याच्या सोसाव्याशी प्रतिकार करून त्याच्या विरुद्ध दिशेस जाणे अशक्य होईल; झणून त्या दोहोंमध्ये साम्य असले पाहिजे व सर्व आकाशयानाची रचना अशी केली पाहिजे की, जेणेकरून वाऱ्याचा अडथळा त्याला शक्य तितका कमी होईल.

विहीरीत बुडून पोहण्याच्या वेळी पाणी तोडून तळाशी जातांना अतिशय जळद जाता येते; नांव जेव्हा नदीच्या धारेवरून चालते, तेव्हा वरही मारण्याचे सोडून एका कांब काठीच्या साहाय्येने जमिनीवर थार दिल्यास ती चांगली चालते. जमिनीवर थार देऊन पाणी तोडण्यास फार थोडी शक्ति लागते; ह्या तोडीत जाण्यास ती शक्ति आणखीहि फारच कमी लागते. ह्यामुळे ज्या मोटारचे पंखे हवा तोडणार, ती मोटार अतिशय सामर्थ्यावान् असली पाहिजे. तेव्हाच ती वाऱ्याशी टक्कर देऊन वातावरणातून हवेपेक्षा एका जड पदार्थाच्या स्वेच्छेने कोठेहि नेईल. एकादी माशी उडण्याच्या वेळी सेकंदास ३०० पेक्षा

अधिक वेळां आपले पंख हाकविते, तेव्हांच ती आपलें शरीर हवेतून वाहून नेण्यास समर्थ होते. ह्यामुळे आकाश-यानाचा जोडलेल्या पंखांना अपरिमित वेगानें फिरलें पाहिजे, तेव्हांच तें इतक्या मोठ्या पदार्थाचा वातावरणाचा भेद करून घेऊन जाऊं शकणार व जी मोटार हा पंखा हाकविणार, ती जर त्या यानामध्येच राहणार, तर तीहि शक्य तितकी हळकी असली पाहिजे. म्हणून हळकी व अपरिमित सामर्थ्यान् मोटार हाच त्या सर्व आकाश-यानाचा मुख्य भाग होय. इ. स. १८५२ सालीं तीन अश्वशक्तीच्या एका वाफेच्या एंजिन (Engine) द्वारे एक आकाशयान मूळारंभी अंतरिक्षांत उडालें. त्या-नंतर दुसऱ्या अनेक देशांमध्ये अनेक लोकांचे हातून त्याची उन्नति होऊं लागली, शेवटीं इ. स. १९०० सालीं जर्मनीचे कौंट झेपेलियन ह्यानीं अल्युमिनियमनें (aluminium) बनविलेले जें विमान तयार केले, तें त्यांच्याच नांवानें प्रसिद्ध होऊन दर तासी १८ मैल वेगानें आकाशातून चालूं लागले व नुकत्याच संपलेल्या महायुद्धांत वाफेचे एंजिन मोटारच्या वेगानें आकाशमार्गानें माणसें व बांबू, दारू वगैरे युद्धोपयोगी सामान घेऊन असंख्य विमाने चालवीत होते. आकारितां रेल्वे तयार करण्याची लोकांना आवश्यकता भासली नाहीं किंवा कोणताही कृत्रिम रस्ता तयार करावा लागला नाहीं.

श्रीयुत मनोजमोहन बोस यांनीं एका गोष्टींत लिहिलें आहे, " इ. स. २०८७ मधील एप्रिल ता. १ चा दिवस.

बदरिकाश्रम पासून बिनतारी तारायंत्राच्याद्वारे एक नियंत्रण-पत्र मिळाले. त्रयादश उघडून पाहिले. बदरिकाश्रम आसाम-हिमालय-वैमानिक-मार्गाचे एक मोठे जंगसन स्टेशन होते. प्रत्येक टपाल नेणारे विमान येथे थांबे " इत्यादि.

बिनतारी तारायंत्राच्या द्वारे आतांच आंदमान बेटांतून हिंदुस्थानांतील कित्येक स्थळी साधारण बातम्या पाठविल्या जात आहेत. वैमानिकमार्गाने ने-आण आतां हिंदुस्थानांतहि चालू झाली आहेच. त्याकरितां इ. स. २०८७ ची प्रतिक्षा कशाळा केळी पाहिजे ? ज्या वेगाने विज्ञान सध्या प्रगतिपथांत अग्रेसर होत आहे, त्यावरून असा बोध होतो कीं, लौकरच विमानद्वारे टपालची ने-आण, व्यापार व प्रवास हीं सर्व जगभर सुरू होतील व इ. स. २०८७ च्या हिंदुस्थानांतील विमान-कंपनीची वार्ता लिहिणारे मनोज बाबू स्वतःच आपल्या हयातीत प्यार्सिजर वाहक विमानांत बसून घेऊन कचेरीस जाऊं येऊं लागतील.*

* मध्ये कोठेहि खुष्कीवर किंवा दर्यावर उतरून विश्रांति घेतां जो वैमानिक अतलांतिक महासागराच्या एका किनाऱ्यावरून थेट दुसऱ्या किनाऱ्यावर येऊन उतरेल त्यास आपण दोन लाख रुपये बक्षीस देऊं अशी जाहीर सूचना इंग्लंडांतील 'डेली मेल' पत्राने दिल्या वेळेपासून हे बक्षीस मिळविण्यासाठीं ब्रिटिश व अमेरिकन विमानपटूंची अहमहामिका सुरू झाली होती. गेल्या महिन्यांत कांहीं अमेरिकन वैमानिक अझोर्स बेटापर्यंत व कांहीं पोर्तुगालच्या किनाऱ्यापर्यंत येऊन थडकले. होकर या ब्रिटिश वैमानिकानेहि हे महासागरोलंघन करण्याचा प्रयत्न केला. पण त्याच्या विमानाचे इंजिन विघडल्याने त्यास समुद्रांतच उतरावे लागले.

द्वितीयां पण डेली मेलनें होकर व त्याचा जोडीदार यांस अर्धे अर्धे बक्षीस दिले. यानंतर गेल्या आठवड्यांत इंग्लिश विमानपटु कॅप्टन अल्कोक यांनी अमेरिकेंतील न्यू फाउंडलंड वेटावरून विमानासह उडणाने केले आणि मध्यंतरी कोठेंहि न थांबतां तो आयर्लंडच्या पश्चिम किनाऱ्यावर येऊन उतरला. कॅप्टन अल्कोक यांचे वापरलेले विमान इंग्लंडातील व्हिक्टोरिया कंपनीनें तयार केलेले आहे. या विमानाचे एंजिन ७ शें हॉर्सपावरचे असून त्या विमानांत ८६५ गॅलन तेलाने दोन सव्वादोनशें डबे पेट्रोल ठेवण्याइतकी जागा आहे. एवढ्या पेट्रोलवर २२ हजार मैल प्रवास करितां येईल. न्यूफाउंडलंडच्या किनाऱ्यापासून आयर्लंडचा किनारा सरळरेषेनें १६५० मैल आहे; परंतु धुक्यांतून व काळोखांतून एवढें अंतर सरळ मार्गाने आक्रमणें शक्य नसल्यानें कॅप्टन अल्कोक यांचा प्रवास निदान २ हजार मैल तरी झाला असावा. एवढें अंतर त्यानें १६ तासांत आक्रमिले; यावरून त्या विमानाच्या वेगाची सरासरी दर तासास ३२५ मैल पडते, कॅप्टन अल्कोक यांस हा बहुतेक सर्व प्रवास धुक्यांतून करावा लागल्यामुळे केव्हां केव्हां त्यांचें विमान दोन मैल उंचीवर जाई तर कधी कधी तें अगदीं समुद्राच्या पाण्यापासून तें अवघ्या एक दोन पुरुष उंचीवरून जाई! कित्येक वेळां तर तें विमान उलटें सुलटें होई; परंतु कॅप्टन अल्कोक यांनी अखेरपर्यंत धैर्य न सोडतां आयर्लंडचा किनारा गाठला. अशा रीतीनें एका त्रिटिश नेमानिकानें ब्रिटनमध्ये तयार झालेल्या विमानांतून अतलांतिक महासागरोर्ध्वन करण्याचा पहिला मान मिळविला याबद्दल त्यांचें सर्वत्र अभिनंदन होत आहे. इंग्लिश लोकांचें हें घाबस व ही महत्वाकांक्षा सरोसरीच वर्णनीय व अनुकरणीय आहे.

(केसरी १४ जून १९१९)

प्रकरण अकरावें.

ग्यासचे व विजेचे दिवे यांची पूर्वकहाणी.

सूर्याचा प्रकाश नाहीसा झाल्यावर अंधारातील मार्ग दाखविण्यास हजारों वर्षापूर्वी तत्कालिन मनुष्यांनी जसा प्रकाश रचा क्षीण दिवा जाळला असेल, त्यापेक्षा आपला दिवा जास्त तेजस्वी करण्याची युक्ति शंभर वर्षापूर्वी सुधारणेच्यामनूत राहत असलेल्या मनुष्यांनाहि माहीत नव्हती. दगित्री मनुष्य आपल्या झोपडीमध्ये ज्या तेजानें दिवा प्रज्वलित करी, त्यानेच --

संध्यासमयीं नेसुनियां शुचि वस्त्रां नववधुवाला ।

उजळति अपुल्या हातीं मोडें कनक-प्रदिप-माला ॥

आनंदरिमण.

आणि आतां नायगाराच्या धबधब्यापासून जो विद्युत्प्रकाश उत्पन्न करण्यांत येत आहे, त्याचें गणित करून पाहिल्यास असें कळून येतें कीं, तो सर्व प्रकाश एकत्र केल्यास त्याचें तेज चंद्राइतकें होईल.

प्रथम जेव्हां चिमणीनें तेलाचा हवेशीं संयोग होण्याची चांगली सोय झाली तेव्हां दहन-कार्य अपेक्षेप्रमाणें जळदाईनें होऊं लागलें व त्यावेळीं प्रकाश जरा तेजस्वी पडूं लागला. त्यानंतर कठीण मेणवतीचा किंवा द्रवरूप तेलाच्या बदलीं ग्यास, उपयोगांत आणण्याचा प्रयत्न लोक करूं लागले; कोळशापासून मिळणारा ग्यास किंवा क्वाल-सियमकारबाईडवर पाण्याची रासायनिक क्रिया झाल्यामुळे

जो ग्यास निघे, त्या भसिटीशीनच्या प्रकाशाच्या प्रखरतेने मनुष्यांना एकप्रकारे चकित करून सोडके. त्यांतच विद्युत्शास्त्रज्ञांनी जगामध्ये एक मोठीच खळबळ उत्पन्न केली. इ. स. १८६१ मध्ये बादशहा सातवे एडवर्ड व महाराणी अलेक्झांड्रा यांच्या विवाहप्रसंगी लंडनमध्ये पुलाचर जे दिवे पाजळण्यांत आले होते किंवा त्याच्याहि फार पूर्वी हम्फ्रे डेव्ही (Humphrey Davy) यांनी कियेकृत व्याट्यांच्या द्वारे जे दिवे जाळके होते त्याची योग्यता प्रकाशाच्या प्रखरतेच्या दृष्टीने फारशी नसली तरीहि त्या प्रसंगांनी वैज्ञानिकांना एक नवीन मार्ग दाखवून दिला. त्यानंतर ग्यासचा प्रकाश व विद्युत्प्रकाश यांमध्ये भयंकर झगडा माजून राहिला. त्याचा शेवट भजूनहि झालेला नाही. आतां विद्युत् पुढे पुढे जात आहे, परंतु ग्यासहि कांहीं इतका मार्ग पडलेला नाही की, त्याला एकदम तो मार्ग हटवा असें झणतां येईल.

एकाद्या सूक्ष्म तारेतून विद्युत्प्रवाह जाऊं लागल्यास ती तार उष्ण होते; विद्युत्प्रवाहाचे परिमाण क्रमशः वाढत गेल्यास तार अतिशय उष्ण होऊन क्रमशः प्रकाश-विकिरण करूं लागते. परंतु कांफडा जसा जळून राख होतो, तशी तारेचीहि राख होण्याचा संभव असतो. आतां, ही दहनक्रिया कोणत्या वस्तूच्या द्वारे संपादित होते? हवेतील ऑक्सिजनशी तिचे संमिश्रण झाल्यामुळे ही दहन-क्रिया घडून येते हे उघड आहे. इ. स. १८७८ मध्ये एडिसन-साहेबांना एका निर्वात काचेच्या लहानशा गोळ्यांत एका

असंत सूक्ष्म प्ल्याटिनम (Platinum) च्या तारेमध्ये विद्युत्प्रवाह चाट्टं करून पाहिला तेव्हा त्या गोळ्यांत त्या तारेपासून उत्पन्न झालेला प्रकाश दृष्टिगोचर झाला परंतु ऑक्सिजनच्या अभावामुळे ती तार जाळून गेली नाही. त्यानंतर दुसऱ्याच वर्षी स्वान (Swan) यांनी प्ल्याटिनमच्या ऐवजी कळकाचा भुगा वाळून भशीच परीक्षा केली तेव्हा त्यापासून त्यांना चांगले उपयुक्त तत्त्व निष्पन्न झाले. व एडिसन ह्या शोधाचा व्यवहारांत कसा उपयोग करता येईल व तोहि थोड्या खर्चांत कसा साध्य करावा याचा विचार करून कागळे व त्या दिशेने त्यांनी आपले प्रयोग करण्याचे काम सुरू केले. इकडे त्याच वेळी ग्राम् (Gramm) नामक शास्त्रज्ञाने शोधून काढलेल्या डायनामो (Dynamo) यंत्राने चढित् शक्तीला विद्युच्छक्तीत रूपांतरित करून थोड्या खर्चांत विद्युत् मिळण्याची सोय केली होती. त्याचा परिणाम भसा झाला की, ग्यासचे दिवे मार्गे पडून घरोघरी विजेचे दिवे प्रकाशमान होऊं लागले.

ह्यावेळी आस्ट्रिया (Austria) वासी वेल्सब्याक (Welsbach) नामक शास्त्रज्ञाने ग्यासच्या दिव्याचा उजेड जास्त वाढविण्याचा उद्योग आरंभिला. ग्यासच्या दिव्याने जो उजेड पडतो तो ग्यासांतील कार्बनचे कण अतिशय तापून स्वयंप्रकाशित होतात, यामुळे पडतो. तसेच पुढील वर्षापूर्वी ड्रम्मंड (Drummund) साहेबांनी हॉयड्रोजन ऑक्सिजनमध्ये जाळून, त्याची प्रकाशहीन

ज्योत घड्याळावर धरली. त्याबरोबर त्यांना अत्यंत उज्ज्वळ
 असा एक प्रकाश सांपडला. वेरसब्रॅक यांनी डॅमंड साहेबांनी
 शोधलेल्या ह्या सिद्धांताप्रमाणे परीक्षा करण्यास आरंभ केला.
 पुष्कळ शोध केल्यानंतर त्यांनी सुताचे एक जाळें थोरियम
 (Thorium), जारकोनियम (Zirconium) प्रभृति
 पदार्थांच्या द्रवामध्ये भिजवून घेऊन वाळविले व ग्यासच्या
 उष्णतेमध्ये त्याचे सूत जाळून त्यापासून जें म्यान्टेळ
 (Mantle) तयार केले, तें ग्यासावर चढविले तेव्हां
 त्यापासून उत्पन्न होणाऱ्या प्रकाशानें वैद्युतिक प्रकाशाच्या
 तेजावाहि मार्गे टाकिले. तेव्हां लोकांची दृष्टि साहजिकच
 आकडे आकर्षित झाली व हें म्यान्टेळ तयार करण्याचे
 अनेक कारखाने स्थापन होऊं लागले; परंतु एक दोन वर्षे
 लोटतात न लोटतात तों सर्व कारखानें मोडून टाकण्यास
 सुरवात झाली. कारण, म्यान्टेळ इतकें अल्प काळ टिकणारें
 होऊं लागले कीं, त्याला साधारण हालचाळ किंवा किंचित्
 धक्काहि सहन होईना. विद्युत्चरीत ग्यासचा जय जास्त
 दिवस टिकण्याचा संभव दिसेना, तेव्हां एकाएकी एक
 विलक्षण चळवळ उत्पन्न झाली व म्यान्टेळचे कारखाने
 भराभर बंद पडूं लागले; तेव्हां वेरस-व्याक-साहेब थोरियम-
 पासून म्यान्टेळ तयार करीत होते; एका कारखान्यांत
 थोरियम ऑक्साईड मिळाला. त्याचें ते विशेष चिकित्सक
 रीतीनें परीक्षण वरूं लागले, तेव्हां त्यांना वाटले, अ
 द्रव्याच्या योगानें प्रकाशाची शक्ति वाणखीहि वढेल;

परंतु ती शक्ति वाढणें लांबच राहो; पण त्यानें प्रकाश मिणामिण मात्र करूं लागला. असें कां झालें ? असा वेल्स-व्याक यांनीं विचार केला, तेव्हां त्यांना असें कळून आलें कीं, परीक्षण करतांना असा एक पदार्थ परीक्षा-नळीत घाटण्यांत आला कीं, जो थोरियमशीं सामान्य प्रमाणांत संयुक्त असून तो प्रकाशाचें तेज वाढावितो, त्याचा त्यांनीं प्रत्यक्ष अनुभव घेतला, तों तें अनुमान खरेंच ठरलें. तो पदार्थ सिरियम (Crium) हा होय. पुष्कळ शोध करण्यांत जेव्हां वेल्स-व्याक यांनीं ९९ भाग थोरियम ऑक्साईड व एक भाग सिरियम मिसळून अत्यंत उज्ज्वळ नाही तसेंच क्षणभंगुराहि नाही असें एक म्यान्टेड तयार केले, तेव्हां म्यासचें दैव पुनः उघडलें; परंतु विद्युत्प्रकाशाचे उत्पादक तोंपर्यंत स्वस्थ झोंपा कढीत बसले नव्हते. यावेळीं वेल्सव्याकनीहि त्यांच्या कामांत मन घातलें. ह्यापूर्वी जर्मनीत नार्नष्ट (Nernst) नामक शास्त्रज्ञांनीं कित्येक दुष्प्राप्य पदार्थांचें विशिष्ट परिमाणांत मिश्रण करून व त्यामध्ये विद्युत्प्रवाह प्रेरित करून अत्यंत उज्ज्वळ प्रकाशाचा शोध लाविला होता. कळकाच्या भुसाचे बंदळीं ह्या सर्व धातू घेऊन परीक्षा करीत असतां वेल्सव्याक यांना असें दिसून आलें कीं, अस्नियम (Osmium) चा उपयोग करण्यानें साधारण कडक प्रकाश उत्पन्न करण्यास विजेचा खर्च बहुतेक निम्मा पडतो. इ. स. १९०४ सालीं अस्नियमच्या वाति दिसूं लागल्या व थोडक्याच काळांत

त्यांनीं सर्व बाजार व्यापून टाकण्याचा उपक्रम आरंभिला, परंतु ते वर्ष संपतें न संपतें तोंच ट्यन्टालम (Tantalum) नामक आगान्तुकानें येऊन अस्मियमचें स्थान पटकाविलें. ट्यन्टालमचेंहि वर्चस्व फार दिवस टिकलें नाहीं. टंगस्टेन (Tungsten) नें याचें स्थान बळकाविलें. ह्यामुळे प्रकाशाचें तेजहि वाढलें व विजेचा खर्चाहि पूर्वीच्या निम्मे प्रमाणावर येऊन बसला. सध्यां ग्यासदीपकाच्या राज्यांत टंगस्टेनचें पूर्ण आविषय आहे.

परंतु अशा प्रकारें तारेमध्ये विद्युत्प्रवाह चालूं करून तिळा अतिशय उष्ण करणें व त्याच उष्ण तारेपासून प्रकाश-किरण उत्पन्न करणें याशिवाय अन्य उपायानें विजेपासून प्रकाश मिळविण्याची युक्ति शोधून काढण्यांत आली. दोन कार्बनमध्ये असंत प्रचंड असा विद्युत्प्रवाह चालूं करून दोन्ही कार्बनचीं तोंडे जर थोडीशीं फोडून देतां आलीं तर त्यामध्ये जो प्रकाश उत्पन्न होतो, तो आपल्या तेजानें सर्व प्रकारच्या प्रकाशांना पराभूत करतो व निर्वात कांचेच्या गोळ्यांत हे दोन्ही कार्बन ठेविल्यास त्यांची तावडतोव क्षय पावण्याचीहि भीति नाहींशी होते. हाच आर्कलाईट (Arc Light) आतां मोठमोठ्या स्टेशनावर, कारखान्यांत, उद्यानगृहांत व आनंदभुवनांत व्यवहृत होत आहे.

अशा प्रकारच्या अनेकविध कृत्रिम प्रकाशांच्या द्वारें गेल्या अर्धशत.ब्दीमध्ये मनुष्यप्राणी रात्रीला दिवस करण्याचा

उद्योग करीत आहे. परंतु अद्यापिहि असें निःसंशय झणतां येतें कीं, हा प्रकाश विज्ञानयुगांतीक भविष्यकाळचा प्रकाश नव्हे. एकदां आधुनिक साधा त्यांप (दिवा) जेव्हां आपण जाळतो, तेव्हां उत्पन्न होणाऱ्या शक्तींतीक सुमारे एक चतुर्थांश भाग प्रकाशरूपानें दृश्य होतो. बाकी सर्व उष्णतेनें नष्ट होतो. काजव्यापासून जो प्रकाश उत्पन्न होतो, त्यामध्ये उष्णता नसते, केवळ दीप्तीच असते. मनुष्ये सध्यां जे प्रकाश उत्पन्न करीत आहेत, त्यामध्ये प्रकाशाबरोबरच प्रकाशाच्या ८१९ पट उष्णता उत्पन्न होते; पण ही उष्णता तो प्रकाश प्रगट करूं शकित नाही; परंतु शक्तीचा हा अपव्यय तो थांबवूं शकत नाही. तो प्रकाशच विज्ञानयुगांतीक भविष्यकाळचा प्रकाश होय—जो केवळ प्रकाश मात्र देईक पण उष्णता प्रकट करणार नाही.

प्रकरण बारावें.



प्राणी-सृष्टीची मीमांसा.

निर्जीव पदार्थापासून सजीव सृष्टि होऊं शकेल कीं नाही, असा मध्यंतरीं एक विकट प्रश्न उत्पन्न झाला होता. एकीकडे तर आपणांस असें स्पष्ट दिसून येतें कीं, मनुष्यापासून मनुष्ये, पशूपासून पशू व झाडापासून झाडे उत्पन्न होतात; दुसरीकडे नजर फेंकल्यास असें दिसतें कीं,

एकाद्या भांड्यांत पाणी ठेऊन दिव्यास एक दोन दिवसांत त्यामध्ये नानाप्रकारचे किडे वळवळ करीत असतात. दूध कांहीं वेळाने नासते व सूक्ष्मदर्शक यंत्राच्या खाळी पाहिल्यास असे दिसते की, ह्या नासक्या दूधांत लहान लहान असंख्य किडे इतरततः भ्रमण करीत असतात. स्थूळ दृष्टीने पाहिल्यास आपणांस असे वाटते की, ह्या ठिकाणी पाणी व दूध ह्या जड पदार्थापासूनच जीवांची उत्पत्ति झाली.

इडेन (Eden) उद्यानामध्ये मनुष्य, गाय, बोकड, माशी, डांस, उंदीर, मुंगूस, चिमणी वगैरे प्राण्यांची एकेक जोडी निर्माण करण्यांत आली होती व त्यापासून पृथ्वीतील सांप्रतची मनुष्ये, पशू, किडे, पतंग, पक्षी वगैरे उत्पन्न झाली आहेत. अशी समजूत आहे ती आतां खरी न मानल्यासहि चाळेक. ब्रह्मदेवाने एकाएकी एके-दिवशी मनांत आणले कीं, जगांत प्राणी व्हावे, तेव्हां तात्काळ मासे, कांसव वगैरे प्राणी पाण्यांत निर्माण झाले, पृथ्वीवर कृमिकीटक भ्रमण करूं लागले व गिरीकंदरांतून सिंहव्याघ्रादि हिंस्र प्राणी हिंइं लागले. तात्काळ सिंह शृगालांच्या मार्गे लागले, साप वेडकावर झांप टाकूं लागले, मांजर उंदीर धरण्यास धांवले व मनुष्यांनी डाळभात करण्यास चुकीवर भांडे वढविले. अशा प्रकारची सृष्टीच्या उत्पत्तीची करपना पुराणप्रथांतून दिळी आहे. परंतु जो ईश्वर शुद्ध, निष्पाप, पूर्णकाम, परमन्यायी व कृपासागर आहे, त्याचेवर अशा ह्यगण्याने वैषम्यादि करुंकाचा आरोप

हेत नाहीं काय ? याचा विचार अध्यात्मशास्त्रानेंच करावा. उत्क्रांतिवाद मानून घेऊन विज्ञानानें भसे कबूळ केळें आहे कीं, प्राण्यांच्या देहाची रचना सोप्या व सरळ स्थितींतून क्रमशः विकट होत चालली आहे. जगांतिक ह्या वैषम्यमय जीवनाचें मूळ स्वरूप एक सोपा व सरळ जीवन-प्रवाह होता. ही गोष्ट प्रमाणभूत मानल्यास भरीं स्थिति उत्पन्न होते कीं, विज्ञान जर आपल्या प्रयोगशाळेंत जीवदेहाच्या भावस्थितीचा जीवकोष तयार करूं शकेल तर विज्ञान मनुष्यांचाहि स्रष्टा होईल.

आतां विज्ञानाका ही गोष्ट करतां येईल कीं नाहीं ? हा सुधारलेल्या जगतांत चर्चेचा विषय होऊन राहिला आहे.

पदार्थ कुजतात त्यांच्या कुजण्याच्या कारणांचा ज्याने शोध लाविला व कुजणाऱ्या पदार्थांमध्ये दक्षाशधि प्राण्यांचें वास्तव्य असल्याचें ज्यांना भाडळून आळें त्या पास्तुरसाहे-
जांनींच ह्या विषयाची सांगोसांग मीमांसा केली आहे. ह्या हवेमध्ये आपणांस दृष्टिगोचर न होणारे भसे असंख्य प्राणी वावरत आहेत. पास्तुरनां भसे भाडळून आळें कीं, ज्या जीवाणूंंच्याद्वारे पदार्थ कुजतात ते जीवाणूं ह्या हवेंतूनच येतात. एकाद्या भांड्यांत एकादा कुजणारा पदार्थ ठेऊन त्या भांड्याचें तोंड पिंजलेल्या कापसानें बंद करून टाकिळें तर त्या भांड्यामधून हवा एकसारखी वहात असतांहि त्यातील पदार्थ अगदीं शाबूत राहतो. ह्याचें कारण, ह्या हवेंतील जीवाणूं कापसामध्ये अडकून पडले, त्यामुळें त्यांना आत

प्रवेश करतां आळा नाही. परंतु अशा प्रकारच्या परीक्षणांमध्ये कित्येक विषयांत तर्कपद्धतीचें अवलंबन केलें पाहिजे. ज्या बागेतून भूत हांकून देण्यांत आलें जाईल त्या बागेमध्ये पुनः भूताचें वास्तव्य न होईल अशी खबरदारी घेतली पाहिजे. तशीच प्रस्तुत विषयाचीहि स्थिति आहे. भगोदर तो कापूस किंवा तें भाडें यांमध्ये जीवाणू प्रथमपासूनच न राहतील अशी तजवीज केली पाहिजे. त्याकरितां शास्त्रज्ञांनीं नानाप्रकारचे प्रयोग केले. प्रथमतः त्यांनीं एका स्वच्छ कांचपात्रांत थोडेंसे पाणी घालून पात्राचें तोंड गच्च बंद केलें. नेतर कांहीं दिवसांनीं पाहिलें, तेव्हां त्या पाण्यामध्ये किडे चुचबुचत असल्याचें दिसून आलें. त्यावेळीं दुसऱ्यानें प्रयोग करतांना तें पात्र व पाणी हीं चांगले प्रकारें तापवून घेतलीं, हेतु हा कीं, पाण्यातील व पात्रातील जंतू मरून जावे, अशी व्यवस्था करून पूर्ववत् तें पात्र बंद करून ठेविलें तेव्हां यावेळींहि किडे झाल्याचें दिसून आलें. याचें स्वरे कारण असें:-हवेंत चोर्हीकडे असंख्य जीवाणू इतःस्ततः भ्रमण करीत आहेत. त्यांचें पदार्थावर एक बळकट आवरण पडतें. आंब्याच्या झाडाचें कोंवळें रोपटें सहज मरतें; पण आंब्याची कोय पुष्कळ दिवस टिकते, कारण तिच्यावर असणारें कठिण कवच आंतील बीजाचें चांगळें रक्षण करितें. बाह्य आवरणाच्या भात असलेल्या जीवाणूंचा नाश करता येण्यास पुष्कळ शक्ती खर्च करावयास हवी. एकवेळीं तापवून घेतल्यासहि वाचतात व नंतर

किड्याच्या रूपाने दृश्य होतात परंतु वारंवार तापविल्यास त्यांचा कायमचा नाश होतो. अशा प्रकारे पुष्कळ वेळां तापविलेले पाणी पुष्कळ वेळां तापवून काढलेल्या भांड्यांत ठेवण्यांत आले तर मग पुनः किडे उत्पन्न होत नाहीत.

जडापासून जीवाची उत्पत्ति होत असल्याचे मनुष्यांना आजहि कोणत्याच प्रकारे कोठेहि दिसून आलेले नाही. तेव्हां ह्या पृथ्वीवर प्राणांची सृष्टि केव्हां व कशा प्रकारे झाली ? काहीं काहीं शास्त्रज्ञ असे मानितात कीं, कोणा एका दूरवर असलेल्या सूर्याच्या भोंवती हिंडता हिंडता आपली ही पृथ्वी दुसऱ्या एका ग्रहाशी टक्कर खाते तेव्हां त्या ग्रहाचे कित्येक अंश आपल्या पृथ्वीवर येऊन पडतात त्यांच्या बरोदरच पृथ्वीवर जीवंत पदार्थ आले आहेत. परंतु ह्यावर असा प्रश्न उत्पन्न होतो कीं, ह्या द्वितीय ग्रहावर प्राणी कोठून आले ? पृथ्वी हत्तीवर आहे असे झटल्यास एका विकट प्रश्नाचे अगदीं समर्पक उत्तर मिळते खरें; व हत्तीहि कच्छावर उभा आहे असे झटल्यास चाळेक पण त्याच्यापुढे काय ? अखिल जगापुढे तर तोच पूर्व प्रश्न कायम राहतो ना ? सांप्रतच्या शास्त्रज्ञांपैकी पुष्कळसे शास्त्रज्ञ असे मानितात कीं, प्राणहीन पदार्थापासून प्राण्यांची उत्पत्ति होणे ह्या युगीं असंभाव्य असताहि पृथ्वीचा असा एक काळ होता कीं, तेव्हां बाहेरच्या अनुकूल अवस्थेमुळे ही गोष्ट संभवनीय होई. ते झणतात, एकाद्या जीवकोषाची रचना निरीक्षण केल्यास असे दिसते

की, ती अमंत विकट आहे. ती इह जीवनाचा प्रथम विकासच आहे असें ह्मणतां येत नाही. पूर्वी प्राणी-जीवनाचा हा प्रथम अभ्युदय अतिशय सरळ होता परंतु काळगतीनें तो आतां लुप्त झाला आहे. तेव्हां जडांपासून जीवांची उत्पत्ति होणे शक्य होई. साधारण लोक ह्मणतात की, अगोदर सृष्टिकर्त्याचें अस्तित्त्व मानलें पाहिजे. तोच जगांतला मोठा थोरला व आद्य शास्त्रज्ञ आहे. तो नानातऱ्हेनें नानाविध तथ्ये निर्माण करीत आहे. ह्या जगांत पदार्थांचा व शक्तीचा न्हासाहि नाही व वृद्धिहि नाही केवळ रूपांतर मात्र आहे. शास्त्रज्ञ ह्मणतात, आपण स्वतंत्रपणे एकादी शक्ति किंवा एकाद्या पदार्थाचा कणहि उत्पन्न करण्यास अगदी असमर्थ आहों. तेव्हां तांब्यावर असिड टाकून मोरचूत तयार करण्यांतच त्यांची काय ती बहादुरी, प्राणी निर्माण करण्याचे कामीं त्यांची कर्तवगारी आपेक्षां जास्त प्रमाणांत दिसून येत नाही व यामुळें ह्या अखिल विश्वाच्या निर्माणकर्त्याचें असीमत्व तिळमात्र न्हास पावत नाही.

प्रकरण तेरावें.

पदार्थांचें नासणें व कृत्रिम बर्फ.

फळफळावळ, पाळे-भाज्या, मांस-मत्स्य वगैरे पदार्थ नासून बिघडतात. यामुळें ते दूरदेशीं पाठविणें किंवा त्यांचा संग्रह करून पुष्कळ दिवस ते जतन करून ठेवणें अशक्य

होई. परंतु आतां पदार्थांचें नासण्यापासून निवारण करण्याची युक्ति सांपडल्यामुळे लंडनवासी लोकांना भास्ट्रेलियांतील कच्चें मांस, क्वालिफोर्नियांतील फळफळावळ व सायबेरियांतील लोणी घाबसल्या शुद्ध स्थितीत मिळत आहे.

पदार्थांचा नासण्यापासून बचाव करण्याचा उद्योग मनुष्ये फार प्राचीनकाळापासून करित आली आहेत. रानटी शिकारी लोक मांस उन्हांत वाळवून व त्याला मीठ लावून तें जतन करून ठेवीत. आपल्या इकडे बायका चैत्रांतील हिरव्या भांव्यांस मीठ, मसाळा, हळद व तेळ लावून त्यांचें कोणचें करून ठेवितात व कोंकणांत समुद्रकांठचे कोळी लोक माशांच्या पोटांत मीठ भरून तें टिक्राऊ करून ठेवितात परंतु या उपायांनीं खाण्या माशाळा गोड्या माशाची रुचि येत नाही किंवा भांव्यांच्या कोणत्याही मूळ भांव्याची सर येणें शक्य नाही. पास्तुर साहेबांनीं जेव्हां दाखविलें कीं, जीवाणूंच्या द्वारे ही नासण्याची क्रिया चाळते, तेव्हां प्रथमतः किम्वेक दिवसपर्यंत जीवाणूं नाशक औषधांचे द्वारे सडणाऱ्या पदार्थांचें रक्षण करण्याचा उद्योग करण्यांत येऊं लागला. मीठ व हळद हीं ह्या सर्व जीवाणूंचा नाश करण्याचे कामीं काहींभशीं समर्थ आहेत. पास्तुर-साहेबांनीं शोधून काढलेल्या तत्त्वाचें ज्ञान होण्यापूर्वी व्यवहारज्ञानाच्या मार्गांनीं मनुष्यांना ही गोष्ट कळून चुकली होती, परंतु मीठ व हळद हीं तर सर्व प्रकारें कार्यकारी नाहींत आणि सर्व पदार्थांनाहि तीं लावून चाळणार नाहीं,

झणूनच प्रथमतः बोरिक आसिड (Boric acid), स्यालिसिलिक आसिड (Salicylic acid), फॉर्मोल्डिहाईड (Formaldehyde), प्रभृति द्रव्ये उपयोगांत आणण्यांत येऊं लागलीं. परंतु तेव्हां असें दिसून आलें कीं, हीं सर्व द्रव्ये मानवी शरीराच्या दृष्टीनें सर्वस्वी अनुकूल नाहींत. तेव्हां शास्त्रज्ञांनीं दुसराच मार्ग शोधून काढला. ज्या जीवाणूंच्या द्वारे पचनक्रिया (नासण्याची क्रिया) संपादित होते, ते जीवाणूं मारून टाकून नवीन जीवाणूंच्या आगमनास प्रतिरोध करता आल्यास पचनक्रिया बंद होते. एका टीनच्या डब्यामध्ये मांस किंवा दूध घालून व तें चांगळें तापवून, तशा तप्त स्थितीत डब्याचे तोंड नीट बंद केल्यास तें दूध किंवा मांस नासण्याची भीति रहात नाहीं. आपल्या देशांतहि ह्या युक्तीनें टीनच्या डब्यांत भाजें, लिंबू धोरे पदार्थ सुरक्षितपणें राखून ठेवण्यांत येत आहेत, परंतु या उपायानें सर्व पदार्थांची रुचि अविकृत ठेवता येत नाहीं; झणून आतां बहुतेक ठिकाणीं आणखी एका उपायाचें अवलंबन करण्यांत येत आहे. अतिशय थंड अशा एकाद्या पदार्थांमध्ये एकादें पचनशील (नासणारें) द्रव्य ठेवून दिल्यास त्याच्या आंत असणारें जीवाणूं थंडीनें मारून काढून वसतात. ते ह्या उपायानें एकदम मरत नाहींत खरें, परंतु त्यांची कार्यकारी शक्ति कगेच छुप्त होते; अशा स्थितींत दिवसाचे दिवस किंवा महिनेच्या महिने कोटके तरीहि पचनक्रिया सुरू होत नाहीं.

यदार्थ थंड करण्याचें असंत सोपें साधन म्हणजे बर्फ होय. तेंहि मिठानें युक्त असकें तर फारच उत्तम, ह्याकरिता विपुल बर्फामध्ये कोणतेंहि पचनशील द्रव्य अविकृत अवस्थेंत पुष्कळ दिवसपर्यंत ठेवतां येते व अशा प्रकारें यदार्थ जतन करून ठेवल्यानें त्या सर्व द्रव्यांचा आश्वाद चण्याच प्रमाणांत कायम राहतो.

व्यवसायक्षेत्रांत हा उपाय कार्यकारी करणें असल्यास थोड्या खर्चांत व प्रचूर प्रमाणांत बर्फ उत्पादन करणें हें पाहिलें कर्तव्य आहे. हल्लीं त्याच्या उत्पादनाचे अनेक उपाय सांपडलेले आहेत, त्यांपैकी एका उपायाचें ठोकळ स्वरूप असें:-

एकाच जागेंतून हवा जशी बाहेर काढून घेतां येते तशी ती त्यामध्ये जास्ती प्रमाणांत दाबून ठेवतांहि येते, याचीं व्यवहारीक उदाहरणें म्हणजे फुटबॉल व सायकलच्या बंदी धांवा यांचीं होत. त्यामध्ये पंपानें सडकून हवा भरण्यांत येते त्यामुळे तीं फुगून लट्ट होतात. अतिशय दडपणांत असलेला वायु किंवा दुसरा कोणताही ग्यास जर एकदम सोडून देण्यांत आला तर एकाएकी त्याचें आकारमान वाढल्यामुळे अतिशय मोठ्या प्रमाणांत थंडी उत्पन्न होते व त्या थंडीची तीव्रता इतकी अधिक होऊं शकते कीं, तो ग्यास वाग्यावस्थेंतून पातळ स्थितीस जाऊन पोहोचतो, आतां द्रवरूप स्थिति प्राप्त झालेल्या ह्या ग्यासला जर एका नळीच्या द्वारे जाऊं दिलें व त्या

नळीच्या सर्वांगास जर पाणी असेल तर ह्या पाण्यातून उष्णता ग्रहण करून तो ग्यास पुनः द्रवरूप स्थितीतून वायुरूप अवस्थेत जातो व पाण्याच्या ह्या उष्णता त्यागाचा परिणाम असा होतो की, तें थंडीने थिजून त्याचे बर्फ होतें. आतां यामध्ये किरकोळ अनेक व्यापार आहेत. तथापि त्यांत मूळतत्त्व वर सांगितलें हेंच आहे. कोठें हवा, कोठें अमोनिया ग्यास (Ammonia Gas) अथवा कोठें कार्बन डायऑक्साईड (Carbon Dioxide) ग्यास उपयोगांत आणितात. द्रवरूपांतून वायुरूपांत रूपांतरित झाल्यानंतर त्या ग्यासाळा पुनः पहिल्या ठिकाणी परत आणण्यांत येतें व अशा प्रकारें पुनः पुनः त्याचा उपयोग करून घेण्यांत येतो. ग्यासाळा अतिशय मोठ्या प्रमाणांत दाबण्याकरितां एका बाजूस एक प्रचंड एंजिन (Engine) चालूं असतें. ह्यामुळे बर्फाच्या मोठमोठ्या थंडांत कौतुकावह व्यापार दृष्टीस पडतो. एकाकडे डिगाचे टींग कोळसा धाड्धाड् जळत असतो व दुसरीकडे बर्फाच्या मोठमोठ्या शिळा त्यातून बाहेर पडत असतात.

सांप्रत काहीं काहीं ठिकाणीं आणखी निराळ्याच कृतीनें बर्फ तयार करण्यांत येत आहे. कोणताही द्रवरूप पदार्थ झटकन् वायुरूप स्थितींत रूपांतरित करतां आला तर असे अनुभवास येतें की, ह्या रूपांतरामुळे त्या पदार्थाच्या सभोवताळची जागा बरीच थंड होते; स्पिरिट किंवा कोणतेहि एसेन्स अंगावर साडल्यास ह्यामुळेच थंडीचा आभास

होतो. ह्या उपायानें एक तोळा एसेन्स खर्च करून प्रयोग-
शाळेंत पाव तोळा बर्फ तयार करण्यास शास्त्रज्ञ समर्थ झाले
आहेत; परंतु अशी एकादी युक्ति शोधण्यांत आली कीं,
ज्यामुळे वायुरूपांत रूपांतरित होणाऱ्या त्या एसेन्सला
पळून जाण्यास विटकूल वाव सांपडणार नाही तर वायु-
रूपांतून त्याला पुनः द्रवरूपांत रूपांतरित करून त्याला
एकाच परिमाणांत पुनः पुनः उपयोगांत आणता येईल.
ह्याकरिता ह्या युक्तींत त्या एसेन्सजातीय एक बाटर्कामर
द्रव्यापासून त्याचा थोडाहि अंश वाया जाऊं न देता,
वाटेक तितका बर्फ तयार करता येईल. केवळ त्याला एका
अवस्थेंतून दुसऱ्या अवस्थेंत रूपांतरित करण्याचाच काय
तो खर्च व परिश्रम हीं पडावयाचीं. करपना करा, संपूर्ण
रूपें बंद केलेलीं दोन पात्रें आहेत व तीं एका तीक्ष्ण कांच
नळानें जोडलेलीं आहेत. पहिल्या पात्रांत अमोनिया ग्यास-
मिश्रित पाणी आहे व दुसरें बहुतेक रिक्त आहे.
पहिल्या पात्राला उष्णता काविल्यास अमोनिया हळू हळू
पाण्यांतून बाहेर पडून दुसऱ्या पात्रांत जमा होईल; परंतु
ते दुसरें पात्र पाण्यानें वेष्टित असल्यामुळे अपेक्षेप्रमाणें
थंड आहे, यामुळे त्यांत तो अमोनिया ग्यास प्रवेश करून
द्रवरूप आकार धारण करील. त्यानंतर पहिल्या पात्रा-
खालील उष्णता बंद केली व त्याला थोडेंसे थंड होऊं
दिलें-तर दुसऱ्या पात्रांतील द्रवरूप अमोनिया फस् फस्
करून उरूं जाऊं लागेल व त्यामुळे त्या पात्राच्या चारी

अंराजवर्तीक पाणी एकदम गोठून जाईक. अमोनिया पुनः पहिल्या पात्रांत येऊन जमा होईक व पूर्वोक्त क्रिया पुनरपि घडून देऊं शकेक. अशा प्रकारें थोडासा अमोनिया घेऊन काम बरोबर चालवितां येईक. अमेरिकेंतीक कित्येक शहरीं ह्या पद्धतीनें घरोघरीं बर्फ तयार करण्याची व्यवस्था झाली आहे. तेथें जे लोक बर्फ करितात, त्यांचे घरीं पाणी, डेन व ग्यास ह्याशिवाय आणखीहि दोन दोन नळ गेळे आहेत. एकांतून द्रवरूप अमोनियाचा पुरवठा करण्यांत येतो. हा द्रवरूप अमोनिया दुसऱ्या नळाशीं जोडून दिल्यास तो शहराच्या केन्द्र-स्थानीं असणाऱ्या एका थंड्या घराशीं त्यांचा संबंध जोडतो; त्यामुळे अगदीं थोड्या वेळांत तो वायुरूपांत रूपांतरित होतो व त्यापासून उत्पन्न होणाऱ्या थंडीनें सभोवतालचें पाणी गोठून बर्फ होतें.

पचन—निवारणाकरितां चाळलेले हे मानवी प्रयत्न अजून नहि फार दूरवर अग्रेसर झालेले नाहीत; तथापि चाळ स्थितींतहि प्रतिवर्षीं प्रायः ५० कोटी रुपयांचें मांस व तितक्याच किंमतीचा दुसरा ताजा माक बर्फामध्ये घालून सुरक्षितपणें ठेविला जात आहे.

प्रकरण चौदावें.

ईथर आणि विनतारी तारायंत्र.

हे अखिल विश्व व्यापून जळीं, स्थळीं व आकाशीं सर्वत्र विद्यमान असणारा ईथर हाणून शास्त्रज्ञांनीं मानिलेला

एक करिपत पदार्थ आहे. हा ईथर सर्व विश्वामध्ये प्रवाहित होऊन सूर्य, ग्रह व उपग्रह यांमध्ये संयोग-साधन सर्वांना एकाच पंक्तीस बसवीत आहे; ह्या ईथरला डोळ्यांनी पाहता येत नाही; तथापि नाना प्रकारच्या उपायांनी ह्याचे अस्तित्व सिद्ध झाले आहे. हवेच्या तरंगांनी जसे आपणांस ऐकू येते तसे ह्या ईथर तरंगांनी आपणांस दृष्टि-शक्ति प्राप्त होते. ईथरच्या लाटा आपणांस दृष्टि-गोचर होत नाहीत, कंपन-संख्या एका विवक्षित सीमेमध्ये असतील तरच तो पदार्थ आपल्या दर्शनेंद्रियांस ग्राह्य होतो. करपना करा, आपण एका अंधान्या खोळीत आहो व कोणी मनुष्य एका विशेष यंत्राचे द्वारे आपल्या इच्छेप्रमाणे ईथर-लहरी उत्पन्न करीत आहे. कंपन-संख्या सेकंदास एक, दहा, शंभर, हजार, दक्ष, कोटि, दक्षकोटी, कोटी कोटी—होत आहेत परंतु आपणांस सांतील काहींच दिसत नाही. कंपन—संख्या जेव्हां प्रत्येक सेकंदास चार कोटी कोटी वेळां होऊं लागली, तेव्हां एकाएकी तो अंधःकार भेद करून तांबडा प्रकाश दिसू लागला. ती संख्या आणखीहि वाढविण्यांत येऊं लागली, तेव्हां प्रकाशाचा रंग तांबड्याचा पिवळा, पिवळ्याचा हिरवा, हिरव्याचा निळा दिसू लागला व जेव्हां सेकंदास ८ कोटी कोटी वेळां कंपन होऊं लागले, तेव्हां त्या प्रकाशाचा वांग्याप्रमाणे रंग दिसू लागला. ती संख्या आणखीहि वाढविण्यांत आली तेव्हां आमच्या डोळ्यांचा पराभव झाला.

सगळाच अंधार दिसूं लागला. पुनः पूर्ववत् काळाकुट्ट अंधार चोहोंकडे पसरला.

प्रकाशाचें हें तत्त्व विज्ञानाळा पुष्कळ दिवसांपासून माहित आहे व ४ कोटी कोटी बेळां होणारे व बरोबर एकाच दिशेनें वाहणारे किम्येक कंपन जे उष्णतेच्या रूपानें आपल्या त्वगिन्द्रियाळा गोचर होतात, त्यांचेहि प्रमाण मिळालें आहे. परंतु सांप्रत मनुष्यें त्यांच्याहि स्वातंत्र्ये ईथरतरंग उत्पन्न करीत आहेत व त्यांच्याच सहाय्यानें ह्या पृथ्वीतळावर जमीन व पाणी यांमधील दूरस्थ नाहींसें करून अखिल मानवजातीला एकमेकांचे शेजारी करून सोडीत आहेत.

गेल्या शंभर वर्षांच्या मध्यभागीं इंग्लंडातील सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक क्लार्क म्याक्सवेल (Clerk Maxwell) यांना विद्युत्संबंधी प्रयोग करीत असतां असें दिसून आलें कीं, ज्या ईथराच्या तरंगांचे द्वारे आपणांस दृष्टिशक्ती प्राप्त होते त्या ईथरमधूनच विद्युलहरी जाऊं येऊं शकतात. प्रयोगशाळेंत प्रयोग करूनच नाहीं तर विज्ञानाळा गणिताच्या ताब्यांत देऊन म्याक्सवेल यांनीं हा सिद्धांत शोधून काढिला. यानंतर काहीं वर्षांनीं जर्मनीतील सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक हार्ट्ज यांनीं ह्यासंबंधी अनेक प्रयोग करून वैद्युतिक तरंग उत्पन्न करण्याचें व त्यांना धरण्याचें एक यंत्र निर्माण केलें. विनतारी तारायंत्राच्या कल्पनेची सूचना

येथेंच मिळाळी. परंतु ही केवळ सूचनाच मात्र होती; कारण, ह्या यंत्रांत विद्युत्तरंग धरण्याचा भाग संतोषकारक रीतीने काम करीत नव्हता. त्याशिवाय तरंग उत्पन्न करण्याचे कामी विद्युच्छक्तीचा इतक्या जास्ती प्रमाणांत व्यय होई कीं, अगदीं जवळ न राहिल्यास ते तरंग धरणे भक्षक्य होई. प्रकाशाचे धर्म जे ह्या सर्व तरंगांमध्ये वसत होते ते सर्व हार्टज यांनी पाहिले खरे, परंतु त्या सर्व तरंगांचें दैर्घ्य अत्यंत जास्ती असल्यामुळे त्यांच्या त्या यंत्रद्वारे सूक्ष्म व अति उत्तम रीतीने त्यांचें प्रमाण ठरविणें संभवनीय झालें नाहीं. ह्यानंतर काहीं दिवसांनी अकालीच हार्टज साहेबांचा अंत झाला. ह्यानंतर हिंदुस्थानातील सुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञ जगदीशचंद्र बोस यांनी ह्या कामी आपणें मन घातलें व पुढें जरी फ्रान्सातील ब्रान्ली (Branley) इटालीतील रिघि (Righi) व इंग्लंडातील लॉज (Lodge) हे शास्त्रज्ञ ह्या विषयांत शोध करीत होते तथापि कलकत्त्यातील प्रेसिडेन्स कॉलेजद्वारे निर्माण झालेलें यंत्र सर्वांत उत्तम ठरलें व सध्या सर्व जगभर ज्या बिनतारी तारायंत्राचा बोलवाला होत आहे त्याचा शोध लावण्याच्या कामी जगदीशचंद्र बाबूंच्या शोधाचाच अत्यंत उपयोग झाला. त्यांचा ग्याल्लिना (Galena) कोहिनर (Cohener) रूपांतरित आकारानें क्रिस्टळ डिटेक्टर (Crystal detector) रूपानें आज सर्वत्र उपयोगांत आणण्यांत येत आहे. (अमेरिकेतील एक संस्थानाच्या

विनतारी तारायंत्राचें पेटेन्ट घेणारी Muirhead company)

जगदीशचंद्र बाबूंना लिहिते—

Just a line to say how pleased we were to have the opportunity of discussing with you the bearing of some of the results of your recent researches upon certain practical points in the manufacture of wireless telegraphic apparatus. We have already benefited by your work in the construction of the most important part of such apparatus) प्रेसिडेन्सि कॉलेजांत तेव्हां यंत्र निर्माणागार झणून काहीहि नव्हतें, आमुळें जगदीशचंद्र बाबूंना आपल्या हातानें हें यंत्र तयार करारें लागलें.

(The originality of achievement is enhanced by the fact that Dr. Bose had to do the work with apparatus and appliances which in this country would be deemed altogether inadequate. He had to construct himself his instruments as he went along..... times.) बिलायतेतील रॉयल इन्स्टीट्यूशन (Royal Institution), फ्रान्सांतील प्रमुख विज्ञान-सभा, जर्मनीतील विश्वविद्यालयें यांनी जगदीशचंद्र बाबूंना यांनी शोध-देण्या यंत्रासंबंधी व्याख्याने देण्याकरितां निमंत्रित केले. सुप्रसिद्ध वैज्ञानिक लॉर्ड केल्विन (Lord Kelvin) यांचें हें नवें यंत्र पाहून आश्चर्यचकित झाले व फ्रान्सांतील

विज्ञानसभेचे सभापति प्रोफेसर कर्णू (Cornu) यांनी वैद्युतिक तरंगासंबंधी दुसरे शोध करण्याकरितां जगदीशचंद्र बाबुंनी शोधिलेल्या ह्या यंत्राचा स्वीकार केला.

(Lord kelvin declared himself literally filled with wonder and admiration for so much success in these difficult and novel enperimantal problems—Times.) प्रो० कर्णू लिहितात, “For my own part I hope to take ful adventage of the perfection to which you have brought your apparatus for the benefit of the Ecole Polytechnique and for the sake of the researches I wish to complete. The very first results of your researches lestify to your power of furthering the progress of Science. You should try to revive the grand tradition of your race which bore aloft the torch-light of science and art and was the leader of civization two thous and years ago. We in france appland you and wish you every success-

प्रकाशाचे बारीकसारीकसुद्धां जे गूण ह्या सर्व ईथर-तरंगांत आहेत, ते जगदीशचंद्र बाबुंनी निःसंशय रीतीनें सप्रमाण सिद्ध केले. इ. स. १८९५ सालीं कळकत्यांतील टाऊन-हाऊसच्या एका दाळनांत त्यांनीं सर्वासमोर आपल्या यंत्रद्वारे वैद्युतिक तरंग उत्पन्न करून दाखविले; बिनतारेनें दुसऱ्या बाजूस तो तरंग वहात जाऊन त्यापासून एकदम धाडकनू आवाज झाला.

ह्यावेळीं इटालीवासी २०।२२ वर्षांचे एक तरुण गृहस्थ मार्कोनी (Marconi) हे वैद्युतिक तरंगांच्या द्वारे कांय अंतरावर बातमी पाठविण्याचा प्रयत्न करित होते. इटालीमध्ये ह्यासंबंधी परीक्षा करून लंडनमध्ये येऊन ते दोन मैल अंतरापर्यंत विनतारेनें बातमी पाठविण्याच्या कामी यशस्वी झाले. ह्यानंतर तरंग पाठविण्याच्या व ते धरण्याच्या कामी भाणखीहि पुष्कळ प्रगति होऊं लागली. शेवटीं इ. स. १९०७ मध्ये हवा किंवा माती यामधून तरंग पाठविण्याची शक्यता झाल्यामुळे आयर्लंड (Ireland) व कानडा (Canada) यामध्ये तारेंतून बातमी पाठविण्याचे तारायंत्र स्थापण्यांत आले. आतां सर्व पृथ्वीभर तारांचे जाळे पसरलेले आहे. दर एक मोठ्या भागवोटीमध्ये एकेक यंत्र ठेवण्यांत येत आहे; मार्कोनी कंपनीशिवाय भाणखीहि कित्येक कंपन्या बाजारांतून दृष्टीस पडत आहेत. प्रत्येक कंपनी आपापल्या यंत्राची उन्नति दुसऱ्यापेक्षां बरचढ ठेवण्याचा प्रयत्न करित असतां हि त्या तसें करू शकत नाहींत वगणून या व्यापारासंबंधी खटके मधून मधून फोटांपर्यंत जात आहेत.

आतां या ठिकाणीं एका गोष्टीची मीमांसा करणें जरूर आहे. ती ही कीं, विनतारेनें बातमी पाठविण्याचे काम प्रथमतः कोणी केले ? मार्कोनीनें कीं जगदीशचंद्र बाबूंनीं ? सेंट शेव्हियर काँडेजचे तत्कालिने रसायनशास्त्राचे प्रोफेसर फादर लाफोन्ट यांचे नांव आपल्या देशातील पुष्कळ

ढोकाना ऐकून माहित आहे; इ. स. १८९७ सालीं
जगदीशचंद्र बाबूंना यांनी लिहिलें आहे:-

Calcutta, 1-8-97.

10 Park Street.

MY DEAR JAGADISH,

I would like to give a public lecture at St. Xavier college Hall on "Telegraphy withons wires," but as the instruments you so kindly gave me are not in working order and as I would like to take this opportinily to vindicate your rights to priority over Marconi, would you assist me in my Lecture with your presence and work your own instruments. Get me-know as soon as possible as I intend inviting the Lieutenant Governor.

Very Sincerely yours,

(Sd). E. LAFONT, S. J.

बंगालच्या लेफटेनेंट गव्हर्नरांचे अध्यक्षत्वाखाली
आढेऱ्या एका प्रचंड सभेमध्ये सर्वासमक्ष फादर डॉफोन्ट
यांनी कबूल केलें कीं, मार्कोनीच्या पूर्वी हिंदी रसायनशास्त्र-
संशोधक जगदीशचंद्र बाबू यांनीच विनतारी तारायंत्राचे द्वारे
बातमी पाठविण्याचे कामी यश मिळविलें.

एकाद्या खोलीत जर दोन सतारी असल्या व दोन्हीहि
सतारी अगदी एकाच सुरांत बांधलेल्या असल्या तर पहिल्या

सतारीचा सूर वाजविल्यास दुसऱ्या सतारीच्याहि तारा आपोभाप कंप पाऊं लागतात. पहिल्या सतारीच्या तारास कंप पावते वेळीं हवेंत ज्या नादकहरी उत्पन्न होतात, त्याच नादकहरी अशा एकाद्या पदार्थावर जाऊन पडल्या कीं, ज्याच्या कंपनाचा ताक हवेंतीक ह्या नादकहरींच्या तालाशीं भगदीं तंतोतंत मिळून जाईल तर हवेंतीक नादकहरी ज्यावर पडल्याबरोबर ह्या कहरींच्या तालाप्रमाणें तो पदार्थहि कंप पाऊं लागतो; परंतु त्यांच्या तालामध्यें किंचित् फरक झाल्यास तो पदार्थ भगदीं निश्चर व निःशब्द होऊन राहतो. वैद्युतिक तरंग पाठविण्याच्या कार्याहि त्यांच्या बोळात असाच मेळ असणें जरूर आहे. संदेश पाठविण्याच्या बाजूकडून ज्या तालांत तरंग उत्पन्न होतात, त्याच तालावर ते शब्दप्रहण करण्याची बाजूहि बांधलेली असणें जरूर आहे. नाही तर ती बाजू कोणताहि संकेत प्रहण करूं शकणार नाही. अशी ही या यंत्रांतीक स्थिति आहे ज्ञानूच आपल्या यंत्रांतीक विशेषत्व शत्रूपक्षाळा कळूं न देता युद्धाच्या वेळीं बिनतारी तारायंत्रानें गुप्त बातम्या पाठविण्याचें काम निर्धास्तपणें करता येतें.

ज्या शास्त्रीय शोधानीं मनुष्यांना असंत लाभ होतो व ज्यांचा व्यवहारांत पदेपदीं उपयोग होतो, त्या शोधांतीक तारिखक रहस्य कोळांत प्रसिद्ध न करता तें गुप्त ठेविल्यास तो व्यवसाय पुष्कळच फायदेशीर होण्याचा संभव आहे. ह्या नीतीचें अचलंबन केल्यामुळेच जर्मनी असंत समृद्धि-

शाळी व अनेक व्यक्तींसाठी अद्वितीय यशस्वी झाला होता; परंतु ह्या पृथ्वीच्या पाठीवर जे थोर महात्मे आहेत, ते असे मानतात की, ज्ञानाचे द्वार कोणत्याही वेळीं व कोणत्याही स्थितीत कोणासहि बंद राहूं नये, अशा उदार महात्म्यांपैकीच सर जगदीशचंद्र बोस महाशयहि एक होत.

(It is also worth remark that no secret was at any time made as to its construction so that it has been open to all the world to adopt it for practical and money-making purposes—Electrical Engineer.)

जगदीश बाबूंनी मनात आणले असतं तर त्यांना ह्या यंत्रापासून विपुल द्रव्यार्जनहि करता आले असतं व आज जी सर्व संपत्ति त्यांनी ह्या देशाच्या शास्त्रीय शिक्षणाप्रति अर्पण केली आहे तीच संपत्ति विशेष मोठ्या प्रमाणात त्यांच्या प्रिय जन्मभूमीच्या—हिंदुस्थानच्या—उपयोगी पटली असती. हवें तर त्यांनी तसे केलेहि असतं, परंतु अशा प्रकारे मिळावेल्या द्रव्याने आपल्या देशाचा गौरवरहि जगस्पटकार घडवून घ्याने विराजत राहिल, असे जगदीश बाबूंना केव्हाहि वाटले नाही.

प्रकरण पंधरावें.

प्राणी, वनस्पती व जड पदार्थ यांच्या ऐक्या-
संबंधी जगदीशचंद्र बाबूंचा शोध.

ज्ञान हें सार्वजनिक आहे, यावर कोणत्याहि एका
देशाचाच स्वयंसिद्ध हक्क नाही; ही गोष्ट खरी आहे; तथापि
या विश्वातीत अखिल मानवजातीच्या ज्ञान-संवर्धनाचे कामी
आमच्या हिंदुस्थान देशानें जी भर घातली आहे, तिचें
एक वैशिष्ट्य असें दिसून येतें की, तें अनेकामधून
एकाच्या शोधात फिरत आहे. गतकाळच्या गोष्टी सोडून
दिस्यास वर्तमानकाळीं, रवींद्रबाबूंच्या काव्यात, ब्रजेन्द्र-
नाथांच्या वेदान्तात व जगदीशचंद्रांच्या विज्ञानात तें स्पष्टपणें
दृष्टोत्पत्तीस येतें. बाहेरची शक्ति केवळ जडावर कशा प्रकारें
कार्य करते तें पाहूनच हिंदुस्थानचे वैज्ञानिक थांबले नाहीत
तर आनी जीवावरहि तिचा प्रभाव कशाप्रकारें पडतो
तें पाहिलें आणि त्या उभयतांमध्ये जें ऐक्य व साम्य
प्रस्थापित केले, त्यामुळे मनुष्याची फार दिवसांपासून
मानलेली जीवनाची व्याख्या अजीवात बदलून गेली.

प्राण्यांच्या शरीरांच्या नानाप्रकारच्या वैचित्र्याची व
रहाणीची पदार्थविज्ञानाच्या किंवा रसायनशास्त्राच्या साधारण
नियमांच्या द्वारे मीमांसा करता येत नाही असें पाहून
शास्त्रज्ञ लोक जीवनी-शक्ति म्हणून प्राण्यांमध्ये एक विशेष

शक्ति असकी पाहिजे असें मानितात; जीवदेहाच्या कार्या-
संबंधी जें ॐ कांहीं जाणतां येत नसेल त्यांचा ह्या कल्पित
जीवनीशक्तिद्वारे मेळ घाळण्याचा ते प्रयत्न करितात.
जगदीशचंद्र नावूंना दिसून आले कीं, हा मेळ झणजे
केवळ लपंडाव आहे, प्राण्यांच्या सर्व कार्यकलापांचें योग्य
उत्तर अशा उडवाउडवीनें मिळत नाहीं. आशिवाय
आंतीक खरी गोष्ट जी गुप्त आहे ती गुप्तच राहते. या
विश्वांत शक्तीमध्ये जें एवढें मोठें एक विषम तारतम्य
आहे कीं, जी शक्ति भयंकर झंझावाताच्या रूपानें मोठमोठे
वृक्ष, प्रचंड वाडे इत्यादि उटथून पाडून एकाद्या विजयी
सेनापतीप्रमाणें आपल्या प्रचंडतेची खूण त्या गतवैभव
स्थळीं ठेऊन जाते, तीच एक गुप्तशक्ति दुसऱ्या ठिकाणीं
आपल्या वळानें अंधाऱ्या खोळींत लाविलेल्या वेळीचा
एक शेंडा उघड्या खिडकीतून येणाऱ्या प्रकाशाच्या क
डेच्या वाजूला पसरवून तो वाढविते, त्यामध्ये एक जागृत
शक्ति आहे परमेश्वराच्या राज्यांत ह्या दोन शक्ति वेगवेगळ्या
आहेत, असें हिंदुशास्त्रज्ञांना वाटत नाहीं. नाना दिशेनें
नानाप्रकारचे प्रयोग करून त्यांना असें दिसलें कीं,
पदार्थ-विज्ञानाच्या मते जडावरीक शक्तीची क्रिया जीवामध्येहि
काम करते; अशी एकादी सीमा त्यांना शोधून सांपडली
नाहीं कीं, हा पदार्थ विज्ञानाचा शेवटचा नियम व ह्या-
नेतर प्राणीशास्त्राच्या गुणधर्मास आरंभ होतो असें झणतां
येईल, ज्या जातिभेदानें विज्ञानाच्या निरनिराळ्या शाखांना

इतके दिवस वेगवेगळें ठेविलें त्या विज्ञानाचाच भातां ह्या जातिभेदप्रधान हिंदुस्थान देशातील शास्त्रज्ञांनी जातिभेदाच्या कचाटींतून सोडवून सर्व शास्त्रें एक केळीं आहेत.

आसामांत जेव्हां जावें, तेव्हां कुडी लोक मोठमोठ्यानें ऊर बुडवून आपण कोठें जात आहों तें जाणवितात. परंतु त्यांच्या उत्तरांतील हा रौद्ररस मर्मभेदक करणारसांत रूपांतरित होतो—जेव्हां चहाच्या मळ्यांतील अनुभव व आसामांतील भयंकर ताप घेऊन ते परत फिरतात तेव्हां त्यांची अंतस्थ स्थिति बाहेरच्या शब्दांवरून जाणतां येते—याप्रमाणेंच प्राणी बाहेरच्या उच्चेजनानें कशाप्रकारें शब्द करतात तें पाहून त्यांची अंतरस्थिति जाणतां येते. परंतु यामध्ये थोडासा घोंटाळा आहे. एकाद्या प्राण्यास आघात केल्यास तो किंकाळी फोडून किंवा हातपाय झाडून आपल्या स्थितीचा परिचय देतो; तो प्राणी जर वाचा-शक्तिहीन असला तर केवळ हात-पाय झाडतो; परंतु ह्या मुक्या प्राण्याला जर हातपाय बांधून मारिलें तर तो कोणत्याहि प्रकारें आपणें दुःख व्यक्त करूं शकत नाही. परंतु त्याला होणाऱ्या वेदनांची जाणीव तर एकसारखीच प्रबळ असते. दृजावतीच्या अथवा लाजाळूच्या झाडास स्पर्श करतांच तिचीं पानें गळून पडतात; परंतु आंबा, जांभूळ, चिंच, जांभूळ वगैरे झाडांचे हातपाय बांधलेके असतात म्हणून ते प्रत्यक्षपणें दुःख दाखवूं शकत नाहींत. त्यांनीं प्रयोगद्वारे दाखविलें कीं, हे वंघन काढून टाकल्यास सर्व झाडे

राजाळूण्या झाडाप्रमाणेंच रज्जाशीळ आहेत. तीं सर्व यंत्रें
 बनविण्याचें चातुर्य पाहून पाश्चात्य देशांतील अत्यंत दक्ष
 कारागीरलोकांहि आश्चर्यचकित होऊन गेले. आपल्या
 नवशोधित तत्वानुसार बनविजेच्या त्या सर्व सूक्ष्म यंत्रांचे द्वारे
 पुष्कळ संवादीक्रिया प्रहण करून त्यांनीं असें दाखविलें कीं,
 बाहेरचा आघात जंतूच्या स्नायु-पेशीवर जसा परिणाम
 करितो त्याचप्रमाणें हुवेहुव तो वनस्पतींनाहि उत्तेजित
 करतो. आघातावर आघात झाल्यास वनस्पती कशाप्रकारें
 कधी होतात, कोरोफार्मानें कशा रीतीनें निर्जाव होतात,
 पुनः बर्फाचें पाणी दिल्यास व बारा घातल्यास त्यांना
 कशाप्रकारें पूर्ववत् सजीवता फिरून प्राप्त होते, कोरोफार्माचें
 प्रमाण जास्त झाल्यास कशाप्रकारें फायमची निर्जाव
 अवस्था त्यांना प्राप्त होते; इत्यादि बाबीसंबंधीं नानाप्रकारचीं
 संवादी क्रियाचित्रें घेऊन ह्या शोधाची माहिती प्रसिद्ध
 करण्याकरितां ते विठायतेस विज्ञानसंबंधीं एका सर्वश्रेष्ठ
 पत्रिकेच्या संपादकाजवळ गेले. ह्या पत्रिकेच्या संपादकांनीं
 प्रथमतःच तीं सर्व संवादी क्रियाचित्रें पाहून अतिशय
 नमतेनें जगदीशचंद्र बाबूंना कळविलें कीं, अशा प्रकारचीं
 संवादी क्रियाचित्रें पूर्वी पत्रिकेमध्ये प्रसिद्ध झालीं आहेत.
 तीं ऐकून जगदीशचंद्र बाबू प्रथमतः आश्चर्यानें जागच्या-
 जागीच चित्रासारखे तटस्थ होऊन राहिले, पुढें चौकशी-
 अंती त्यांना कळून आलें कीं, ते एडीटरसाहेब ह्या
 चित्रांना वेडकाच्या पेशींची संवादीक्रिया छायाचित्रें

मान्यता आहते; प्रयोगद्वारे जेव्हा त्यांनी दाखविले की, तीं चित्रे जंतूंचीं नाहीत, वनसरतीचीं संवेदना चित्रे आहेत. तेव्हा आधुनिक शास्त्रीय-जगतांत मोठी खळबळ उत्पन्न झाली. प्रयोगासंबंधी काहीं काहीं शास्त्रज्ञ संशय प्रगट करूं लागले—परंतु जेव्हा ते अर्शा दुसरीं निरनिराळीं यंत्रे बनवूं लागले—व त्यांच्याद्वारे आघात करणे, संवादी शब्द प्रवृत्त करणे, प्रभृति प्रयोग कोणाच्याहि साहाय्यावाचून यंत्राच्या साहाय्याने आपोभाप होऊं लागले, तेव्हा शास्त्रज्ञ लोकांनी त्यांचे मत निःसंशयपणे मान्य केले. ह्या सर्व यंत्रद्वारे अनेक किरकोळ बाबतींतहि जंतु व उद्भिज्ज यांच्या संवादी शब्दातीत ऐक्य त्यांनी दाखविले. ज्या अंतरस्थ क्रियेमुळे जंतु संवादी शब्द प्रगट करतात त्याच क्रियेमुळे उद्भिज्जहि प्रगट करतात. हे सप्रमाण सिद्ध झाले. ह्या आतीत क्रियेच्या मूळांत जीवनीशक्ति असून कोणतीहि अज्ञेय शक्ति नाही; बाहेरच्या शक्तीने आतीत अणुंची विकृति घडून येऊन जे रूपांतर घडून येते, तेच संवादी शब्दाच्या रूपाने दृश्य होते. हे पुष्कळ प्रयोगांमतीं निर्विवादरीत्या सिद्ध झाले. उद्भिजांच्या सर्व चकनचकन पद्धतीसंबंधी कोणतेहि योग्य उत्तर देता येत नसल्यामुळे पूर्वी शास्त्रज्ञ लोकांनी “ देश तुझा मी परि ठेवि माथा । हा गूढ सूटे नच प्रश्न आता ॥ ” असून त्यांचा नाद सोडून दिला होता व याच एका सोप्या नियमाने त्यांनी सर्व मीमांसा करून टाकली होती.

हे संवादीक्रियाशब्द जाणण्याशिवाय उद्भिजासंबंधी दुसरेहि शोध करण्याकरिता जगदीश बाबूंनी अनेक सूक्ष्म यंत्रे निर्माण केलीं. कोणकोणतीं रसायनिक द्रव्ये झाडांच्या बाढीस साह्य करितात, तें पाहण्याकरिता जें यंत्र निर्माण करण्यांत आलें, तें यंत्र झाडांच्या वृद्धीतीक फरक लक्षपट मोठे करून दाखवूं लागलें; उद्भिजांच्या स्तारूंंच्या चढन-पद्धतीचा शोध लागला; त्यांच्यामध्ये उत्तेजना कोणत्या वेगानें चालूं होते तें पाहण्याचें यंत्र एका सेकंदाच्या १०० इतक्या वेळांत त्याचें चित्र उत्तम रीतीनें रेखाटूं लागले.

वनस्पतिशास्त्राच्या नवीन निघणांच्या पुस्तकांत जगदीशचंद्राच्या शोधाना जागा मिळूं लागली; कार्वेथ रीड (Carveth Read) क्षणाळे, मानसशास्त्राचे कित्येक मूढ प्रश्न जगदीशचंद्राच्या शोधचिद्दारे चालले प्रकारें सुटले; अमेरिकेंतील विश्वविद्यालयाच्या कार्यकारी मंडळानें कृषिशास्त्राचें शिक्षण देण्याकरिता त्यांनीं शोधलेलीं यंत्रे उपयोगांत आणिलीं; विनायतेंतील चिकित्सेसंबंधी प्रमुख समेनें जगदीशचंद्र बाबूंना त्यांच्या शोधानीं चिकित्साशास्त्रांत नवीन क्रांति घडवून आणिली आहे असें कळवून त्यांना आपल्या समेत व्याख्यान देण्याकरिता निमंत्रित केले. हिंदुस्थानचे शास्त्रज्ञ अशा सत्याच्या शोधाच्या मार्गे लागले कीं, जें कोणत्याहि विशेष विज्ञानाच्या कोणत्याहि विशेष अंशाचें

नाही तर त्याच्या विराट् सत्त्वावर सर्व शास्त्रे उभारली गेली आहेत.

तसेच प्राणी सोडून जडावरहि बाहेरच्या आघातउत्तेजन-च्या क्रिया कशा होतात याचे मानीं अवलोकन केले. प्रत्यक्ष शब्द ऐकण्याखेरीज अन्य उपायानेहि शब्द ग्रहण करण्याची एक पद्धति आहे; जखम झाडेच्या ठिकाणापासून विद्युत्-प्रवाह चोहोंकडे पसरवितां येतो व त्याच्याच शक्तीने संवादी शब्द वदविले जातात. जंतु व उद्भिज्ज ह्यांच्या वैद्युतिक शब्द लिपींत पूर्णपणे ऐक्य असते, असे पाहून मानीं एक जड पदार्थ घेतला व बाहेरच्या आघाताने त्याला उत्तेजित केले; त्याला टिचकी मारली, जोराने दाबले, रासायनिक द्रव्यप्रयोग केला व विद्युत्द्वारे अचेतन केले, तेव्हां असे दिसून आले की, जड पदार्थाची संवादी शब्द-लिपि ह्या जातीच्या प्राण्यांच्या शब्द-लिपिशीं ताडून पाहिल्यास मानीं फारसा फरक दिसून येत नाही. तेव्हां हा वेडकाचा शब्द, हा झाडाचा शब्द व हा एका टीनच्या पत्र्याच्या तुफळ्याचा शब्द असे वेगळाळे शब्द कोण कसे ओळखूं शकणार ? म्हणूनच रॉयल सोसायटीकडून निमंत्रित होऊन पाश्चात्य शास्त्रज्ञ मंडळीसमक्ष जड पदार्थ व प्राणी ह्यांच्या संवादी शब्दांच्या ऐक्यासंबंधी आपल्या व्याख्यानांत उपसंहार करताना जगदीश बाबूंनी म्हटले:—

“जेव्हां जड व जीव हे आपण तयार केलेल्या लिपीच्या साक्षींचे हे ऐक्य घेऊन आमच्या डोक्याजुळे

आहे, जेव्हा आकाश असें दिसून आलें की, प्रकाशामध्ये भासमान् होणारे क्षुद्र धुळीचे कण, ह्या भूमंडळांतील अगणित प्राणी व वर आकाशांत प्रकाशमान् होणाऱ्या कोट्यावधि सूर्यामध्ये एक मोठें साम्य आहे, तेव्हा आमच्या पूर्वजांनीं तीन हजार वर्षापूर्वी गंगेच्या काठीं जें ह्या सत्य-त्वाचें प्रतिपादन केलें होतें त्या सत्याचा कांहीं अंश मला ग्रहण करतां आला.

“ ह्या वैचित्र्यमय परिवर्तनशील ब्रह्मांडांत जे केवळ एकतत्वानें पाहतात, तेच तेवढे सम्यक्त्वास पावतात, दुसरे कोणीहि पावत नाहीत. हें निश्चित समजावें.”

परिशिष्ट.

३६

गारुडी आपल्या खेळामध्ये जादूचे आंब्याचे झाड दाखवितो. एका मातीच्या डोक्यात तो एक आंब्याची कोय रोवतो, पाहता पाहता कोयीपासून झाड होतं. डोक्या समोर ते झाड वाढत असतं, त्याला फळे दिसू लागतात, नंतर त्याची फळे होतात व नंतर ती फळेहि पिकतात; प्रेक्षक आपल्या डोक्यासमोर हे सर्व घडत असलेले पाहतो. गेल्या पन्नास वर्षांमध्ये विज्ञान, जादुगाराच्या ह्या झाडाप्रमाणे वाढले आहे.

आज मानव, आकाशात व पाण्याच्या पोटात स्वेच्छेने संचार करीत आहेत. पृथ्वीच्या पाठीवर कोणत्याही संकटास न जुमानता इतःस्ततः भ्रमण करीत आहेत, एका मुहूर्तमात्र वेळात पृथ्वीच्या एका भागातील लोक दुसऱ्या भागातील बातमी मिळवीत आहेत; आपल्या गळीतील बातमी मिळणे ज्यांना पूर्वी मोठे दुर्घट होई, तेच आता रोज प्रातःकाळी अखिल पृथ्वीची बातमी घेत आहेत.

एडीसन साहेबांनी पृथ्वीवरील सर्व ठिकाणची सजीव आंब्या डोक्या समोर आणून उभी केली. रानटेजन

हेबांनीं आंचा तृतीय नेत्र उवडका. जे. जे. टामसन हेबांना विश्वाच्या मुळांत घेऊन गेळे. जगदीशचंद्र बाबूंनीं ह्या वैचित्रमय पृथ्वीच्या मुळांत विद्यमान असणाऱ्या नाट ऐक्याचा शोध लावून दिला.

पास्तुरनी दाखविलेल्या मार्गानें जाऊन लिस्टर-साहेबांनीं शस्त्र-चिकित्सा निरापद केली. रँस यांनीं मलेरियाचा नायनाट करण्याच्या उपायांचें प्रतिपादन केलें. म्याचिनिऑफ यांनीं वृद्धत्वाचें कारण शोधून काढिलें.

केलव्हीन यांनीं भयंकर अटकाटिक मशासारांतून तारायंत्राची तार नेली. नोब्ल साहेबांनीं डोंगर, पर्वत वगैरे मोठमोठे उंचवटे जमीनदोस्त करण्याची युक्ति शोधून काढिली. इंजिनियरांनीं जमीन खणून त्यांतून नदी निर्माण केली व पुनः नदींत भर घालून तिची सपाट जमीन बनविली. आज मनुष्ये हजार मैल लांबी पर्यंत आपल्या नेहमींच्या आवाजानें संभाषण करीत आहेत व मृतांचे कंठस्वर ऐकत आहेत.

लोकसंख्येच्या वाढीबरोबरच अन्नाच्या पैदाशीच्या वाढीचे उपायहि शोधण्यांत येत आहेत. धान्याची लागवड न करताहि प्रयोगशाळेंत गोड गोड चांगळीं खाद्ये तयार होत आहेत. इतके दिवस केवळ धरि

र्यक्षेत्र होते. परंतु आतां हवेंतहि

नाही.

डार्विनच्या उत्क्रांतिवादानंतर आतां आपणखीहि पुष्कळच नवीन तत्त्वे प्रचलित झाली आहेत. मेन्डेल साहेबांच्या नवीन नवीन सिद्धान्तांनीं एक नवीनच युग उत्पन्न केले आहे, यूजिनिकस (Eugenics) विज्ञानामध्ये अंतर्भूत होत आहे. भविष्यकाळीं निरोगी व बळवान् प्राण्यांची जाती बनविण्याचे कामीं सांप्रतचीं मनुष्ये अगदीं असमर्थ नाहींत असें आतां लोकांना वाटत आहे.

विज्ञानबळानें बळवान् होऊन मनुष्ये ह्या पृथ्वीला सुंदर व रमणीय करून सोडित आहेत. ह्या कल्पित नंदन-वनांत ज्यांचे भावी वंशज व्याधि-जरा-मुक्त होऊन परिश्रम केल्यावांचून सौंदर्यामध्ये व आनंदामध्ये आपले आयुष्य घालवितात; परंतु इतिहास झणतो वैभवाचा कळस झार्यानंतरच अनेक जातींचा न्हास झाला आहे. मनुष्येहि जर आपल्या यशाच्या मोहाचें अतिक्रमण करूं शकणार नाहींत व विक्रासी, चैनी आणि आळशी वनून नवीन नवीन शोधांमुळे उद्योगपराडमुख होतील तर त्यांचाहि खात्रीने न्हास होईल; परंतु प्रकृतिशीं चाळलेल्या संग्रामांत यशस्वी होऊनहि जर मनुष्ये आत्मजय करूं शकतील झणजे बाहेरून ऐश्वर्य-संपत्ति इत्यादिकांमध्ये वावरत असतांहि अंतःकरणातील दैन्य व आत्मसाग कायम ठेऊन ते आप

उपनिषद् वेदांताची वाणी जि. जे. टामसन
 भगवान् बुद्ध किंवा येशूख्रिस्त जगदीशचंद्र
 यांनी दाखविलेल्या मार्गापासून भ्रष्ट होणारपन्त्या
 पृथ्वी आपल्या पदापासून किंचिन्मात्रहि ढळणार
 सूर्य विझून जाऊन त्याचें राखेच्या ढिगांत रूपांतर हो-
 षकेरु, परंतु ही मनुष्यजाति ब्रह्मांडांतून केव्हांहि छुट
 होणार नाही.

❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖
 ❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖
 समाप्त.
 ❖❖❖❖❖❖❖❖❖❖

१९५५

जे. जे. टामसन

नगदीशचंद्र

श्री लक्ष्मीदेवी.

श्री लक्ष्मी देवीच्या अवतारासंबंधाची
कथा व मातृवंदनपर पद्ये यांचा या पुस्त
कांत समावेश केला आहे. सोबत श्री दश
भूजांकित लक्ष्मीदेवीचा फोटोही मिळेल.
किंमत १ आणा. ६ प्रतीस व्ही. पी. सह
पांच आणे. प्रति थोड्याशा आहेत. त्वरा
करा. एका प्रतीस ८-॥ ची तिकिटें पाठवा

पत्ता:- लोकमित्र कर्ते.

पो० खानापूर, बेळगांव.