

विज्ञान मंत्रालय द्वारा

२१३२

विज्ञान छंदमाला : ९

निर्जीवाला जीव आला

न. प्र. नं. ७५०
 लेखक : विज्ञानालय शाखा
 डॉ. क. भालबा केंठकर
 वि. सं. २१३२ वि. सं. ८१०१८७
 पाठ्यः...



BVBK-0402132

निर्मल
प्रकाशन

प्रकाशन : ८९

या मालेचे प्रयोजन-



BVBK-0402132

ज्ञानाचे

आजचा युगधर्म प्रकर्षाने विज्ञान
आपरा जीवनात नव्हता असे नाही. पण त्या अत्रापयन त्या त्या ज्ञानाचे निराळ्या
आवाखाली होता. विज्ञान धर्मस्वरूप होते. शास्त्रस्वरूप होते. पारंपारिक
आचारस्वरूप होते आणि वैचारिक सिद्धांतस्वरूपही होते. आता विज्ञानाचे
स्वरूप वस्तुनिष्ठ ज्ञानाचे झाले आहे. वस्तुनिष्ठ-वास्तव-प्रगतीला वैज्ञानिक
प्रगती प्रकर्षाने मानले जाते आहे. ऐहिक सुखाची परमावधी आणि तीही
कायिक सुखाची आणि सोयीची परमावधी ही, वास्तव वैज्ञानिक प्रगतीत
पुढारलेल्या देशात आवश्यक आणि निखळ सत्य मानली जाते. कुठलेही
ज्ञान, कुठलीही घटना, कुठलाही नवा विचार, आचार, प्रगती, ही वास्तव
वैज्ञानिक कसोटीवर घासून बघितली जाते आणि त्या चाचणीतून मिळालेला
निष्कर्ष हा जास्त ग्राह्य मानला जातो. मुलांनो, या विशिष्ट विचार प्रणा-
लीतूनच तुम्हाला पुढे जायचे आहे अर्थात काहीही असले तरी जुन्या काळा-
पासून ते अगदी आधुनिक काळापर्यंत वैज्ञानिक प्रगती, वैज्ञानिक नवविचार
हे कष्टसाध्यच ठरले आहेत. अविरत मानसिक आणि शारिरीक कष्टांचे,
कळून अथवा न कळून, यथावकाश अथवा अकस्मात, फळ मिळाले आहे
आणि विज्ञान प्रगतीपथावर पुढे झेपावले आहे. प्राचीन आणि अर्वाचीन
भारतीय वैज्ञानिकांनी आणि अर्वाचीन पाश्चात्य वैज्ञानिकांनी या प्रगतीत
फार महत्त्वाची कामगिरी केली आहे. त्यातल्या काही जणांच्या जीवनकथा
काही घटनांच्या स्वरूपात, कथारूपात तुमच्या समोर ठेवण्याचा या मालेचा
प्रयत्न आहे.
वताना रंजनातून शिक्षणाचा हेतू मनात आहे.
ली जिद्द, कष्टाची तयारी, बुद्धीची झेप, विनय-
सातत्य, संकटावर मात करण्याची किमया आणि
यादी गुणांचा परिचय तुम्हाला व्हावा, हा मालेचा
एक कार्याची यातून ओळख व्हावी आणि तुम्हीच
नाने, तुम्ही कृतिशील व्हावे, विज्ञानमार्गावर पुढे
या पिढी विज्ञाननिष्ठ बनून, डोळसपणाने जीवनात
कृतिशील, संशोधनवृत्ती असलेली व्हावी, हा यामागे
आ बुद्धिनिष्ठा ही भारतातच शक्य आहे. कारण तोच
आ सांघाय्या आहे. यावरच पूर्वी भारत जगाला वैज्ञानिक
आ सवधर्म देऊ शकला, यापुढेही तो ते देऊ शकेल आणि

हे कर्तृत्व तुम्हीच करू शकाल, म्हणून ही माला. हेच या मालेचे प्रय
यातील प्रत्येक पुस्तकात गोष्टीरूपात वैज्ञानिकांच्या जीवनकथातील
घटना आहेत आणि त्यांच्या कार्यांशी निगडित असे तुम्हाला आवाहन
या कथातील कथाकल्पनेचा भाग माझा आहे आणि वैज्ञानिक सत्य त्या
वैज्ञानिकांचे आहे. असा हा कल्पना आणि सत्य यांचा रंजक आणि
बोधक समन्वय आहे.

या मालेत एकूण बारा पुस्तके आहेत. प्रत्येक पुस्तकात तीन वैज्ञानिकांची
बद्दलच्या कथा आहेत. आवाहने आहे.

न्यूलॅन्डनं अष्टक सिद्धांत मांडला आणि मूलद्रव्यांची चढते अ
आणि गुणधर्म ही सारणी तयार केली पण इतर वैज्ञानिकांनी त्याची
केली त्याच्या कामाचं महत्त्व आणि व्यापकत्व कळलेले त्या वैज्ञानिकांनी
मेळव्यात दोघं होते. लोदर पायर आणि मॅडेनीफ एकमेकांची व
नसलेले पण शेजारी शेजारी बसलेले. त्यांनी आवर्तन सारणीचा वैज्ञानिक
शोध लावला.

पाण्याच्या वाफेनं किटलीचं झाकण उडालं आणि जेम्स वॅटच्या व
चालना मिळाली. वाफेच्या शक्तीनं त्याच्या बुद्धीला जणू जोर आला
त्यानं स्वयंचलित असं वाफेचं इंजिन तयार केलं. निर्जीवालाच जणू
काही त्यानं जीव आणला. आणि माणसाचा संचाराचा वेग वा
'चराति चरतो भगः' या न्यायानं माणूस भाग्यवान झाला.

सूर्याच्या वर्णलेख पृथःकरणतून एका
लागला. सूर्यनामावरून त्याचं नाव ठेवलं हे लिय
शोध लागला आणि सूर्य-पृथ्वीचे, नाते होते युग
सूर्यात दिसला, पृथ्वीवर जाणवला आणि सूर्य
पृथ्वीचं नातं त्यानं निश्चित केलं हे कार्य केलं
यांनी. उपकरणानी सूर्याकडून सूर्याकडे आवकज

प्रमथेश

७५९/१०० डेक्कन जिमखाना

पुणे ४.

म श्री. मं. डा. डॉ. बाबनालय बाबा.

बाबा बाबाबाबा बाबाबा.

क्र. सं. २१३३३ दिनांक ०१/०१/००

दिनांक

०१/०१/००

डिमित्री इव्हनोविच मेंडेलीफ

आणि

लोदर मायर

आधी मला असं सांगायचंय की,
एखादा वैज्ञानिक, वैश्विक नियम सिद्ध करण्याच्या त्याच्या
नांदीची सुद्धा अवहेलना होऊन दुर्दैवी ठरतो. त्याचवेळी
त्याच्याच वाटेनं जाणारे, स्वतंत्ररीत्या काम करतात. आणि
त्याचाच सिद्धांत स्वतंत्ररीत्या वेगवेगळ्या पद्धतीनं मांडतात.
यश मिळवतात. मग त्या दुर्दैवी वैज्ञानिकाचा गौरव होतो.
मरणोत्तर सन्मान होणाऱ्या सैनिकासारखा. किंवा
त्याहीपेक्षा वाईट स्थिती त्याची असते तेव्हा.
यशस्वी होते मॅडेलीफ व लोदर मायर. दुर्दैवी होता न्यूलँड.

ले० भालबा केळकर

जोसेफ नॉर्मन लॉकियर

-जीवनपट-

जन्म-

ख्रिस्ताब्द १८३६. इंग्लंडमध्ये.

शिक्षण-

पदार्थविज्ञानातील उच्च पदवी.

कार्य आणि बहुमान-साऊथ केनिंग्टन येथे 'दी रॉयल कॉलेज ऑफ सायन्स' मध्ये पदार्थविज्ञानाच्या वेधशाळेत डायरेक्टर ऑफ सोलर फिजिक्स म्हणून नेमणूक.

सूर्य आणि तारे यांच्या वर्णलिख-पृथःकरण-पद्धतीचा जनक. १८६८ मध्ये लॉकियर आणि जानसेन यांनी खग्रास सूर्यग्रहणाच्या वेळी सूर्याच्या किरीटाचा वर्णलिख घेतला. तेजोगोलांच्या वर्णलिख-पृथःकरण-पद्धतीचा पाया घातला.

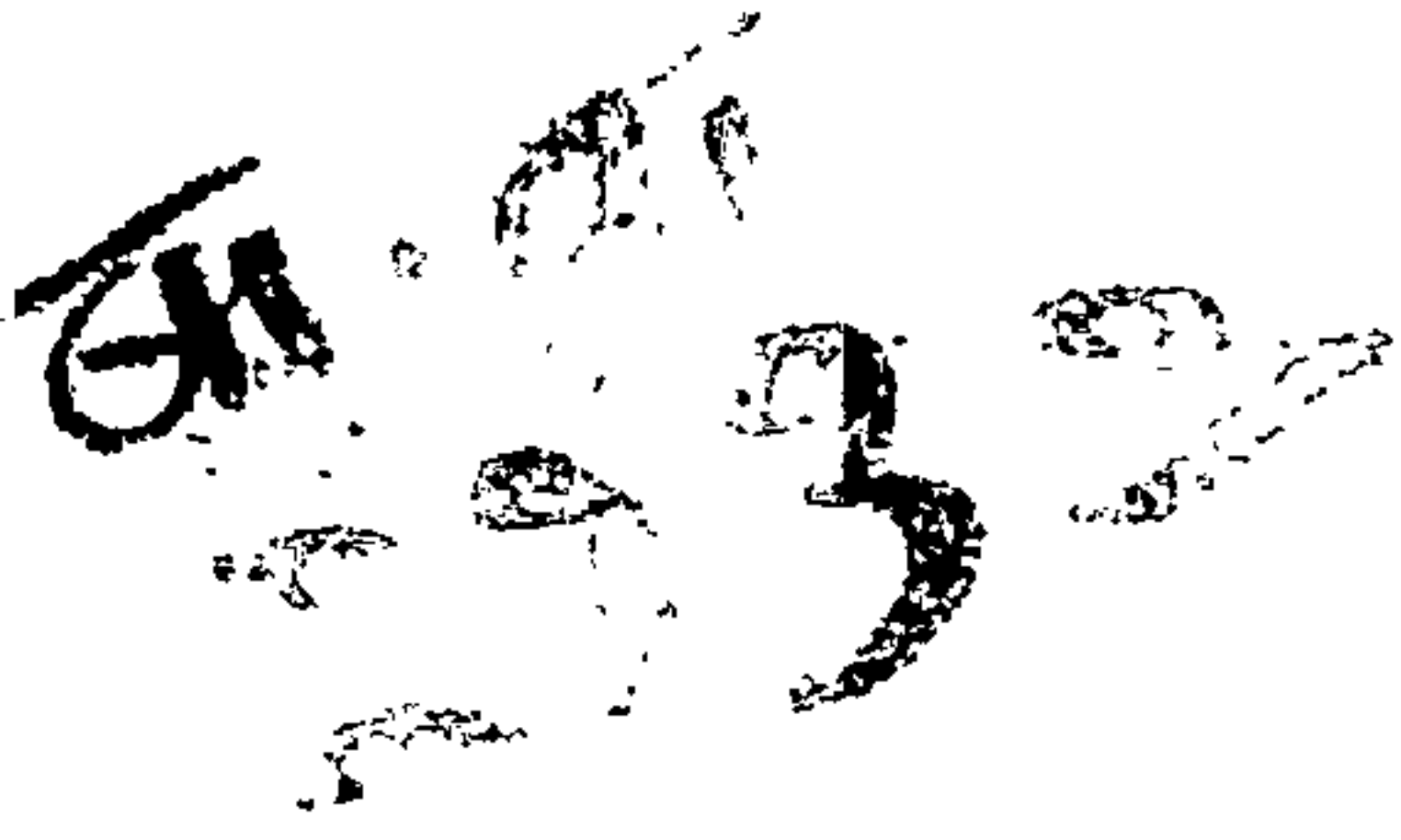
हेलियम या निष्क्रीय वायूचा संशोधक म्हणून जगभर मान.

१८९९ मध्ये, 'हॅरोगेट येथील झऱ्याच्या पाण्यात विरघळलेल्या स्थितीत हेलियम वायू आहे' असे महत्त्वाचे संशोधन. हेलियम वायूच्या पृथ्वीवरील अस्तित्वाचा निश्चित पुरावा सिद्ध करण्यात यश मिळाले.

मृत्यू-

ख्रिस्ताब्द १९२०.

बा.वा.



H 1

Be	9.4	Mg	24
B	11	Al	27
C	12	Si	28
N	14	P	31
O	16	S	32
F	19	Cl	35.5
Li 7	Na 23	K	39
		Ca	40
		?	45
		Er?	56
		Yt?	60
		In	75.6?

Ti	50	Zr	90	?	100
V	51	Nb	94	Ta	182
Cr	52	Mo	96	W	186
Mn	55	Rh	104.4	Pt	197.4
Fe	56	Ru	104.4	Ir	198
Ni=Co	59	Pd	106.6	Os	199
Cu	63.4	Ag	108	Hg	200
Zn	65.2	Cd	112		
?	68	U	116	Au	197?
?	70	Sn	118		
As	75	Sb	122	Bi	210?
Se	79.4	Te	128?		
Br	80	I	127		
Rb	85.4	Cs	133	Tl	204
Sr	87.6	Ba	137	Pb	207
Ce	92				
La	94				
Di	95				
Th	118?				

: ५ :

दोन डोळे शेजारी,
पण—

‘हं: ! हा केवळ योगायोग आहे, न्यूलँड महाशय ! निव्वळ योगायोग ! काय म्हणे अणुभाराच्या चढत्या मूल्याप्रमाणे मूलद्रव्ये एकानंतर एक मांडली तर ठराविक क्रमांकानंतर मूलद्रव्यांने

गुणधर्म पुन्हापुन्हा तेच तेच आढळतात. आवर्तित होतात. अगदीच मूर्खपणाची कल्पना. हा काही सिद्धांत होऊ शकत नाही.’ एक रूबाबदार व्यक्तीमत्वाचा दाढीधारी प्राध्यापक भरसभेत उठून तावातावाने बोलला. सभेला उपस्थित असलेल्या श्रोत्यांनी त्याला मोठ्यांदा हसून साथ दिली.

आपण आपला सिद्धांत समजावून सांगताना असा काही अडथळा येईल, भरसभेत आपल्या पदरी मूर्खपणा बांधला जाईल, याची न्यूलँडला सुतराम् जाणीव नव्हती. तो विचारा गोरामोरा

झाला. तो कसावसा धीर करून म्हणाला,

‘पण मी एका नैसर्गिक नियमाचा आधार घेऊन, हा आव-
र्तन सिद्धांत मूलद्रव्यांबाबत लागू पडतो, असे मांडतो आहे.’

‘कोणता नैसर्गिक नियम ? का तुम्हीच तुमच्या एका
नियमाला नैसर्गिक नियम म्हणून लेबल लावलं हो ?’ एक सभा-
सद चित्कारला आणि हेटाळणीदर्शक एकच हशा पिकला.

न्यूलँडला ही सारी अवहेलना असह्य होत होती. त्या
साऱ्या श्रोत्यांच्या संभारात, त्याला दोनच व्यक्तींच्या नजरेत
त्याच्याबद्दल कौतुक, आपुलकी आणि सहानुभूती दिसत होती.
केवळ त्यामुळेच थोडासा धीर येऊन तो म्हणाला,

‘संगीतातले सप्तसूर हे नैसर्गिक नियमांनी बद्ध आहेत.
कुठल्याही सुरापासून सुरवात करा. प्रत्येक आठवा सूर जिथून
प्रारंभ केला त्या सुराच्या जातीचा पण जास्त जास्त तीव्रतेचा
असतो असे आढळून येते.’

‘वा वाः !’ ‘भलेऽऽऽ !’ ‘वैज्ञानिक संगीतात शिरला !’
‘बाहेर या हो संगीत-समाधीतून’ असे टवाळीचे उद्गार सभा-
स्थानी उमटले आणि एकच हशा झाला.

न्यूलँडचा धीर क्षणाक्षणाला खचत होता. तरी तो धीर
करून म्हणाला, ‘त्याचप्रमाणे मूलद्रव्यं जर चढत्या अणुभारा-
प्रमाणे मांडली तर आपल्याला दर सात मूलद्रव्यानंतर, आठवे
मूलद्रव्य, गुणांनी सुरवातीच्या मूलद्रव्यासारखे आणि अणुभाराने
मात्र ठराविक मूल्याने जास्त आहे, असे आढळून येते.’

त्याचे विधान पूर्ण होण्याचीच जणू सारेजण वाट पहात
होते. ते पूर्ण होताचक्षणीच एकच कुचेष्टेचा गदारोळ झाला.

‘भले शाब्बास ! याला म्हणावं वैश्विक पातळीचा वैज्ञानिक.’

मडेलीफ आणि लोदर मायर

‘ नव्हे नव्हे ! संत ! ’

‘ हो ss ! कारण यांना सारं सारखंच ! ’

‘ संगीतकला काय किंवा रासायनिक मूलद्रव्य काय ! ’

‘ खरा योगीच हा. ’

‘ निश्चितच ! उगाच का कलेची साल विज्ञानाला लावतोय ? ’

‘ नाही रे ! तो कला-विज्ञान संगम घडवून आणतोय ! ’

‘ त्याला म्हणावं एक गायक-वादक तरी हो, नाहीतर रासायनशास्त्रज्ञ तरी हो ! ’

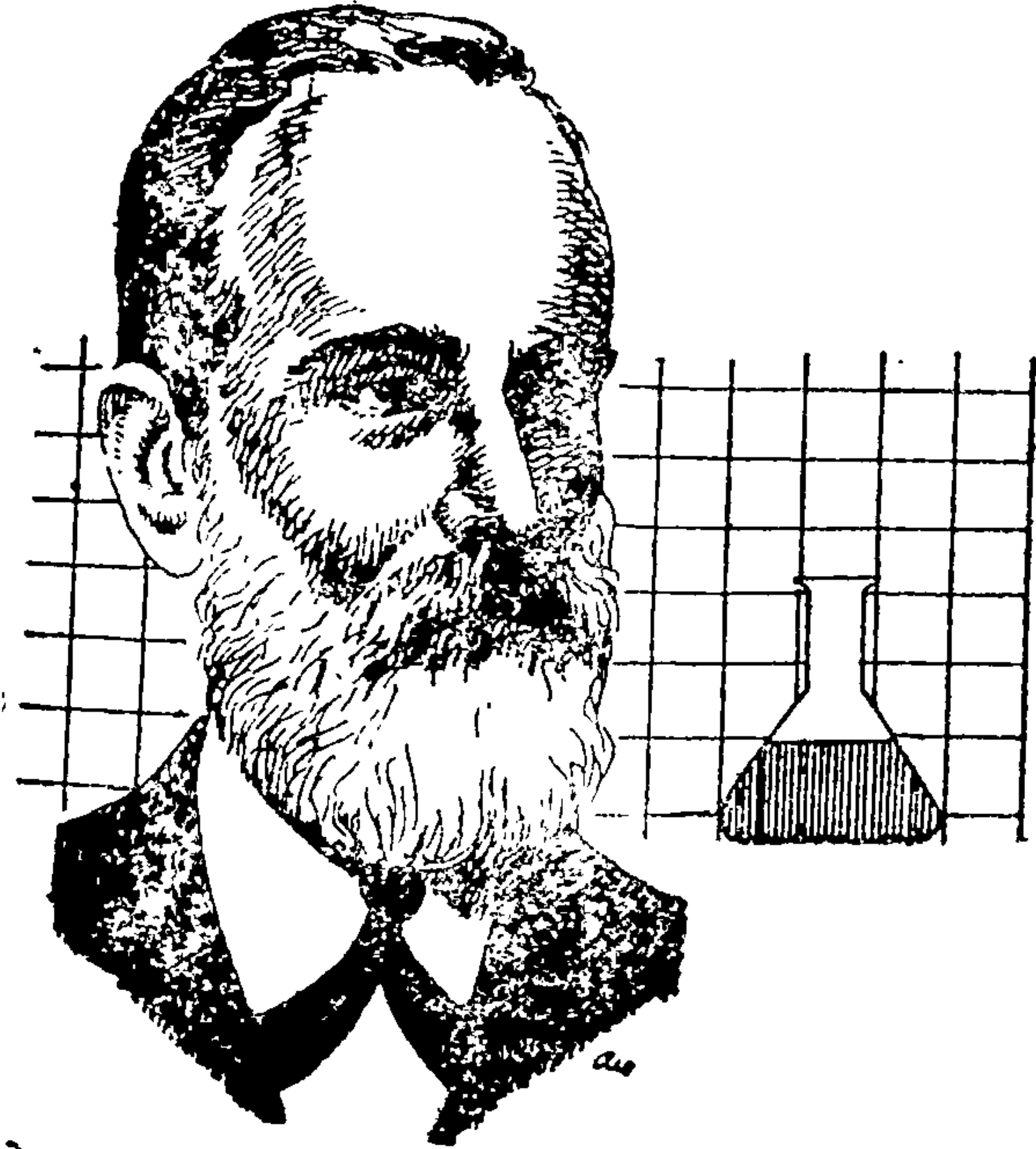
‘ हे असं अर्धवट काही नको ! ’ असा एक गलबला झाला.

‘ म्हो ss ! न्यूलँड महाशय ! ही काय चेष्टा चालवली आहे तुम्ही ? ’ मगाचेच दाढीवाले प्राध्यापक तिरसटासारखे ओरडले. पुन्हा श्रोत्यांकडून टवाळीच्या चित्कारांनी त्यांच्या ओरडण्याला दुजोरा दिला गेला.

दुजोरा दिला नाही, तो न्यूलँडचे व्याख्यान मनापासून ऐकत असणाऱ्या त्या दोन श्रोत्यांनी. त्यांच्याच सहानुभूतीपर नजरेने न्यूलँड धीर धरून साऱ्या टवाळीला तोंड देत होता.

‘ न्यूलँड महाशय ! उद्या तुम्ही आम्हाला म्हणाल की, मूलद्रव्य ए, बी, सी, डी याप्रमाणे एकानंतर एक अशी लावा. लिथियम करता ए, सोडियम करता बी, पोटॅशियम करता सी, याप्रमाणे मूलद्रव्यांची रचना करूनही एखादा नियम मांडता येईल. म्हणून तो काय नियम झाला की काय ? उगीच काहीतरी तर्क लढवू नका. वाटेल त्या तऱ्हेचा ना शेंडा ना बुडखा असा सिद्धांत मांडू नका. पुरे करा तुमचं हे निरर्थक व्याख्यान. ’

या त्या दाढीवाल्या प्राध्यापकाच्या तिरसट बोलण्याला कुत्सित, टवाळीवजा खो खो हसणे आणि तावातावाने केलेली



उत्तरे प्रत्युत्तरे यांच्या गोंधळाने दुजोराच दिला. न्यूलँड विचारा निराश होऊन खाली वसला आणि सभा गोंधळातच विसर्जित झाली.

कालंस्वह या बेडनच्या राजधानीत मुद्दाम भरलेल्या आंतरराष्ट्रीय-रसायन-परिषदेत घडलेला हा प्रसंग.

या परिषदेसाठी म्हणून जगातले अनेक विख्यात रसायनज्ञ मुद्दाम आले होते. त्यावेळी रसायन-शास्त्राच्या क्षेत्रातल्या अनेक समस्यांवर चर्चा करण्यासाठी, त्या सोडवण्याचे मार्ग शोधण्यासाठी ही परिषद मुद्दाम भरवली गेली होती. अणुभार, रेणुभार, त्यांचा पदार्थांच्या गुणधर्मांशी संबंध, अणुंच्या संयुजा, अणुंना

मेंडेलीफ आणि लोदर मायर

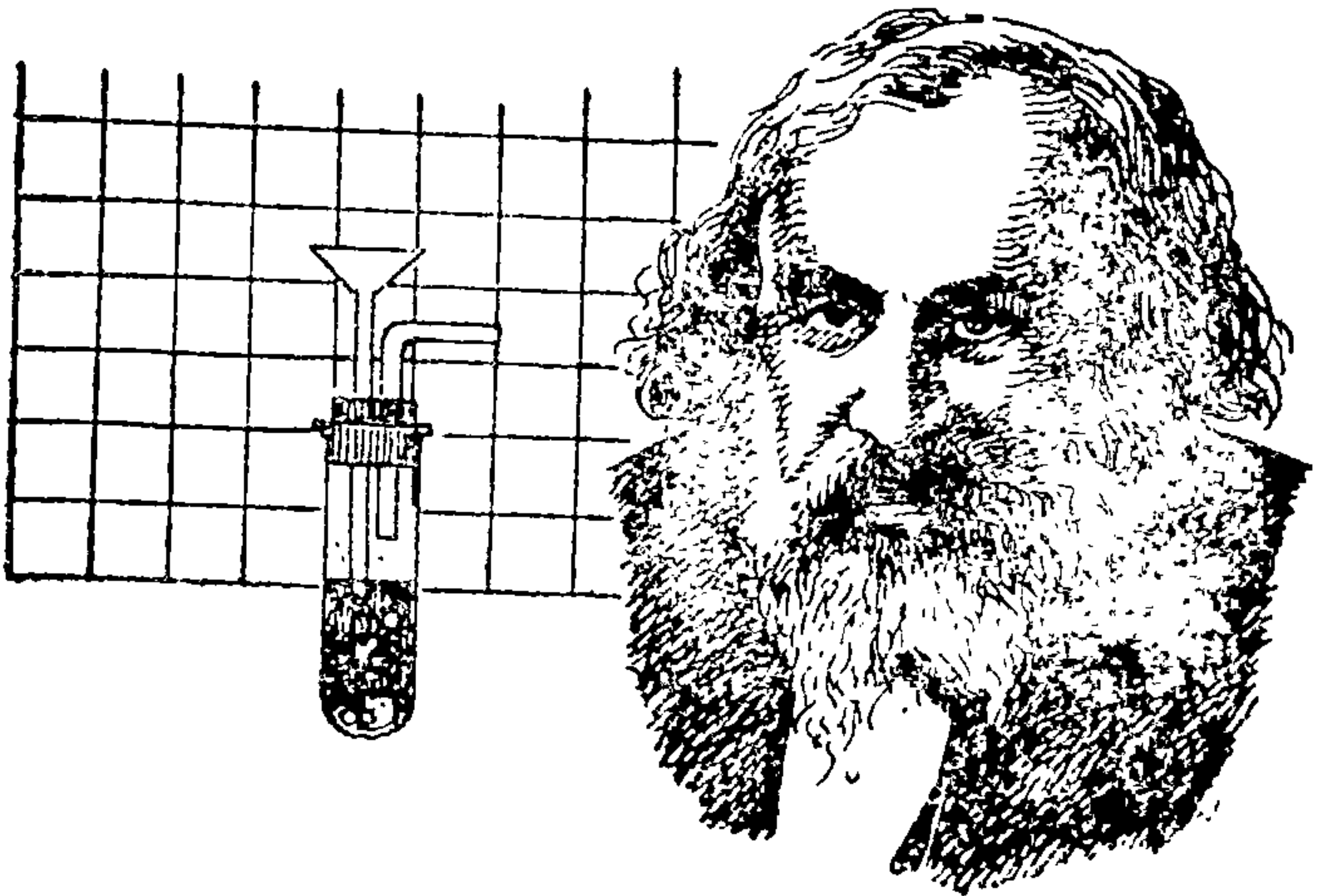
एकमेकांशी जखडून रेणू तयार करणारी गूढ नैसर्गिक शक्ती इत्यादी विषयावर मान्यवर रसायनतज्ञांकडून व्याख्याने आणि चर्चासत्रे होणार होती.

या परिषदेला मेंडेलीफ मुद्दाम आला होता. नंतर लगेच तो रशियालाच परतणार होता.

तो सभेत ज्या आसनावर बसला होता, त्याच आसनाच्या शेजारच्या आसनावर जर्मन रसायनशास्त्रज्ञ लोदर मायर हा बसला होता.

न्यूलँडला आपल्या कौतुकमिश्रित सहानुभूतीपर नजरेने धीर देत असणाऱ्या ज्या दोन व्यक्ती त्या सभेत होत्या, त्या ह्याच. मेंडेलीफ आणि लोदर मायर.

परस्पर परिचयाच्या वेळी या दोघांनी आपापला परिचय करून दिला होता, म्हणून त्यांना एकमेकांची नावे आणि राष्ट्री-



यत्व माहीत होते येवढेच. पण त्यांनी एकमेकांशेजारी बसून, संबंध सभेच्या वेळात, एकमेकांशी एका शब्दानेही भाषण केले नव्हते.

लोदर मायर मुळातला डॉक्टर. वैद्यकीय शिक्षण घेतलेला. पण तो त्यावेळी ब्रेस्लाऊच्या विद्यापीठात पदार्थविज्ञान आणि रसायन या विषयांचा अध्यापक होता.

जॉन न्यूलँड हा ब्रिटिश वैज्ञानिकही त्या परिषदेला उपस्थित होता. त्या ज्ञकाज्ञकी घडलेल्या सभेत त्याचेच, मूलद्रव्यांच्या बाबतीत, त्याने शोधलेल्या आवर्तन सिद्धांतावरचे व्याख्यान होते. हे व्याख्यान ऐकताना मेंडेलीफ आणि लोदर मायर या दोघांचीही उत्सुकता वाढत गेली होती आणि नव्या अनुत्तरित प्रश्नांचा मनातला गोंधळही वाढत गेला होता.

न्यूलँडच्या सिद्धांतात खरोखरच फार खोल अर्थ आहे, असे त्यांना वाटत होते, इतकेच नव्हे तर त्यांना तो सिद्धांत वऱ्याच अंशी पटला होता.

न्यूलँडचे स्पष्टीकरण चालू होते, तेव्हा ते पटल्यासारख्या नजरेने, त्यांनी एकमेकांकडे क्षणमात्र पाहिले असेल वा नसेलही. पण त्यातली विधाने त्यांना पटल्याचे न्यूलँडला मात्र त्यांच्या नजरेवरून जाणवले होते.

‘हैड्रोजनचा अणुभार म्हणजे १.००८ ग्रॅम हे प्रमाण धरून, त्याच्याशी रासायनिकरीत्या संयुक्त होणारे प्रत्येक ज्ञात मूलद्रव्याचे वजन लक्षात घेऊन, म्हणजे प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष, प्रयोग पद्धतीने ते ठरवून, जर ती मूलद्रव्ये या वजनांच्या चढत्या क्रमाने, एकापुढे एक मांडली आणि सारख्या गुणधर्मांची मूलद्रव्ये, याप्रमाणे रचना करताना, एकाखाली एक मांडून उभे स्तंभ तक्त्यात तयार केले तर...’ न्यूलँड थोडा चाचरला. सिद्धांत मांडताना तो

मेंडेलीफ आणि लोदर मायर

त्रिचकन होता. कारण मूलद्रव्यांच्या अणुभारांच्या अचूकतेबद्दल त्याला थोडी शंका होती, किंवा निदान असावी. त्याने धीर धरून पुढे बोलायला सुरुवात केली.

‘—तर असे दिसून येते की, समान गुणधर्मांच्या मूलद्रव्यांचे अणुभार सात किंवा साताचा गुणक, इतक्या संख्येने एकमेकांशी सुसूत्रपणे बद्ध असतात.

याचाच अर्थ त्यांचं नातं संगीतातील सप्त सुरांच्या निर-
निराळ्या सप्तकांसारखं आहे.’

इथे एक टवाळीच्या हसण्याची लहर प्रेक्षागृहात पसरली. न्यूलँडच्या छातीत धडधडू लागले. तरी तो धीर धरून म्हणाला—

‘उदाहरणार्थ ! नायट्रोजन सदृश्य मूलद्रव्यांचा संच घ्या ! नायट्रोजनपासून फॉस्फरस आठवं म्हणजे साताचे अंतर, तर, फॉस्फरस ते अर्सेनिक चौदाचं अंतर म्हणजे साताच्या दुपटीचे अंतर, अर्सेनिक आणि अँटिमनीमध्ये पुन्हा चौदाचं अंतर. याचाच अर्थ मूलद्रव्य त्यांच्या अणुभारांच्या चढत्या श्रेणीत मांडली तर, कुठल्याही मूलद्रव्यापासून सुरुवात केली की, प्रत्येक आठवं मूलद्रव्य हे सुरुवातीच्या मूलद्रव्याचे गुणधर्म दाखवतं, म्हणून या मूलद्रव्यांच्या सुसूत्ररचनेला, मी, ‘दी लॉ ऑफ ऑक्टव्हज्’ अष्टकाचा नियम, असं नाव सुचवतो आणि असेही ठामपणे मांडू इच्छितो, हा बहुधा वैश्विक दर्जाचा नियम मला सापडला असावा. तेव्हा आपण सर्वांनी ‘न्यूलँडचा मूलद्रव्य-विषयक अष्टक सिद्धान्त’ म्हणून मान्य करावा, अशी माझी नम्र विनंती आहे.’

न्यूलँडच्या या विधानामुळे तर, टवाळीचा एकच हशा उसळला आणि दाढीवाला प्राध्यापक फॉर्स्टर एकदम उठून

कुत्सितपणे कडाडला, 'हं: ! हा केवळ योगायोग आहे न्यूलँड-महाशय-!'

यानंतर टीका प्रतिटीका होऊन सभा विसर्जित झाली. आज पुष्कळच मजा आली,' या खुषीत सारे रसायनज्ञ सभास्थान सोडून जात होते. एकमेकांशी तारस्वरात बोलून खदाखदा हसत होते. एका ब्रिटिश शास्त्रज्ञाची टर उडवण्याची संधी मिळाल्याबद्दल सारे खुषीत होते.

खुषीत मुळीच नव्हते ते, मेंडेलीफ आणि लोदर मायर. त्यांनी खिन्नपणे मान हलवली. 'हे काही बरं झालं नाही', असा भाव त्यांच्या दृष्टीत दिसत होता. एकमेकाकडे पाहून, बरे आपण भेटू कधी तरी' अशा अर्थाने स्मित करीत, ते दोघे आपापल्या मार्गांला लागले.

'लोदर मायरचं काय मत असेल ते असो. मला न्यूलँडच्या सिद्धांतात फार अर्थ आहे असंच वाटतं. कदाचित तपशीलात फरक पडला तरी, तत्त्वतः न्यूलँडचे म्हणणं बरोबर आहे. खरं म्हणजे न्यूलँडचा नियम पहिल्या दोन आवर्तनांच्या बाबतीत नीट लागू पडतो. पण नंतर मात्र, नियमित नाही असं नाही पण, निराळ्या पद्धतीचा नियमितपणा दिसतो.' मेंडेलीफ मनात म्हणत होता.

'मेंडेलीफचं काय म्हणणं आहे कुणास ठाऊक. मला मात्र न्यूलँडचा सिद्धांत अचूक जरी नाही तरी बराचसा पटणारा आहे, असं वाटतं. हां ! आता तपशीलात आमचे मतभेद आहेत, पण अपवादानेच नियम सिद्ध होतो. मला तरी न्यूलँडच्या मूलद्रव्य-विषयक आवर्तन नियमात वैश्विक नियमाची छाया जाणवते.' लोदर मायर मनाला समजावीत होता.

मेंडेलीफ आणि लोदर मायर

‘मेंडेलीफचं काय म्हणणं आहे कुणास ठाऊक, मला मात्र न्यूलँडचा सिद्धांत अचूक जरी नाही तरी, बराचसा पटणारा आहे. असं वाटतं. हां ! आता तपशीलात आमचे मतभेद आहेत. पण अपवादानेच नियम सिद्ध होतो. मला तरी न्यूलँडच्या मूलद्रव्य-विषयक आवर्तन नियमात वैश्विक नियमाची छाया जाणवते.’ लोदर मायर मनाला समजावीत होता.

दैव तरी पहा कसा खेळ खेळते. त्या गाजलेल्या सभेनंतर जर लगेच मेंडेलीफ आणि लोदर मायर एकमेकांशी बोलले असते, मनात आलेले विचार त्यांनी एकमेकांना सांगितले असते तर--’

तर नंतर त्यांच्या संशोधन कार्याबाबत झालेली चर्चा टळली असती. इतकेच नव्हे तर त्यांनी मूलद्रव्यांबद्दलचा आवर्तन सिद्धांत नीट आणि लवकर प्रस्थापित करण्यासाठी एकमेकांना मदतच केली असती. एकमेकांशी सहकार्य करून त्यांनी त्या सिद्धांताला जास्त लवकर आकार आणला असता. पण तसे घडायचे नव्हते.

न्यूलँडच्या व्याख्यानाचा बोजवारा उडाल्यावर, त्यांनी वैज्ञानिकांच्या त्या मेळाव्याकडे खिन्न मुद्रेने पाहिले. स्वतःशीच काहीतरी पुटपुटत मान हालवली आणि सभास्थान सोडून ते निघाले. त्यांची पुन्हा गाठ पडणार नव्हती. पण एकमेकांना माहित नसताना स्वतंत्ररीत्या त्यांच्यापैकी प्रत्येकाने आपआपल्या दृष्टिकोनातून मूलद्रव्यांची आवर्तनसारणी तयार करून सिद्धांत मांडला होता.



बुनसेन आणि किर्चाँफ दोघेही बुनसेनच्या रसायन-विभागाच्या प्रयोगशाळेत बोलत बसले होते. बुनसेन नुकताच कार्लस्राँऊ येथील रसायनशास्त्रज्ञांच्या मेळाव्यात भाग घेऊन, 'वर्णलिख पृथःकरणाचे रासायनिक क्षेत्रातील महत्त्व' यावर, विद्वत्तापूर्ण आणि लोकमान्य व्याख्यान देऊन परतला होता. त्याच्या व्याख्यानाला रसायनज्ञांनी मनःपूर्वक मान्यता दिली होती.

'किर्चाँफ ! न्यूलँडच्या व्याख्यानाची उपस्थितांनी फारच पोरकट पद्धतीने विल्हेवाट लावली. मला तरी फार वाईट वाटले.' बुनसेन हळहळत म्हणाला.

'पण मग तू का नाही त्या साऱ्या प्रकाराला आळा घातलास ?' किर्चाँफने विचारले.

'तसं करण्यात काहीही अर्थ नव्हता. मी मात्र स्वतःचं हसं करून घेतलं असतं.' बुनसेन खिन्न मुद्रेने म्हणाला.

'न्यूलँडचं संशोधन योग्य दिशेने चालू आहे, असं तुझं, निश्चित मत होतं ना ?' किर्चाँफ म्हणाला.

'त्याबद्दल प्रश्नच नाही.' बुनसेन ठामपणे म्हणाला.

'तुझ्या मताशी सहमत असलेलं, तुला कुणीच आढळलं नाही ?' किर्चाँफने आश्चर्याने विचारले.

'होते ना. दोघंजण होते. ते एकमेकांशी बसले होते. पण त्यांची एकमेकांशी बोलण्याइतकी ओळख नव्हती. त्यांच्या मुद्रेवरून मला जाणवत होतं की, न्यूलँडच्या विधानात त्यांना बराच अर्थ आहे, असं जाणवत होतं. ते दोघेही त्या सभेतल्या पोरकटपणाने नाराज झालेले दिसले. त्यांनी सभास्थान सोडलं ते अगदी विचारमग्न अवस्थेत, न्यूलँडच्या व्याख्यानाला संमती-दर्शक मान डोलावीतच.' बुनसेन म्हणाला.

मेंडेलीफ आणि लोदर मायर

‘तू म्हणतोस ते दोषं कोण?’ किर्चाँफने कुतुहलपूर्ण स्वरात विचारले.

‘लोदर मायर आणि मेंडेलीफ!’ बुनसेन मिस्कीलपणे म्हणाला.

‘म्हणजे आपल्या प्रयोगशाळेत, संशोधनाच्या इच्छेने आले होते ते?’ किर्चाँफने आश्चर्याने विचारले.

‘होय! तेच दोषं!’ बुनसेन हसत म्हणाला.

‘त्यांचं पुस्तक ‘रसायनातील आधुनिक सिद्धांत’ फारच अभ्यासपूर्ण वाटतं मला.’ किर्चाँफ म्हणाला.

‘कुणाचं?’ बुनसेन.

‘लोदर मायरचं! तो माझ्याकडे ‘अप्लाइड मॅथेमॅटिक्स, व्यवहारोपयोगी गणिता’चा अभ्यास करायला आला खरा; पण त्याचं लक्ष रसायन आणि पदार्थविज्ञान या दोन विषयांकडे जास्त होतं.’ किर्चाँफ म्हणाला.

‘त्याच्या रसायनावरच्या पुस्तकातच त्यानं आपली ‘आवर्तन सिद्धांता’ची प्राथमिक रूपरेषा दिली आहे.

‘दुसरा मेंडेलीफ तर आपल्याला चांगलाच ध्यानात राहाण्यासारखा आहे. त्यानंतर आवर्तन सिद्धांताच्या वैश्विक पातळीबद्दल निर्वाळा देऊन ‘माझ्या तक्त्यातल्या मोकळ्या सोडलेल्या जागा’ प्रत्यक्ष मूलद्रव्य शोधून कशा भरायच्या म्हणून विचारत होता.’ बुनसेन मेंडेलीफच्या स्मृतीत हरवत म्हणाला.

‘आपली वणलिख-पृथःकरण-पद्धती जेव्हा आपण त्याला सांगितली तेव्हा तो हरखूनच गेला.’ किर्चाँफ म्हणाला.

‘आपण तर त्याच्या तक्त्यातल्या मोकळ्या जागा भरायचा निश्चय केला.’ बुनसेन म्हणाला.

‘ या दोघांना न्यूलँडचा अष्टक सिद्धांत पटणं साहजिकच आहे. ’ किरचाँफने जाणीवपूर्वक विधान केले.

‘ चला ! या दोघाही शिष्यांच्या कार्यात आपण साहाय्य करायला सज्ज होऊ. आपलं वर्णलिख उपकरण सरसावू. ’ बुनसेन उत्साहाने उठत म्हणाला आणि किरचाँफही त्याच्या कार्यात त्याला साहाय्य करायला पुढे सरसावला.



कार्ल्सराऊच्या रसायन-परिषदेहून परत गेल्यावर लोदर मायर जास्त जोमाने मूलद्रव्य-आवर्तन-सिद्धांताच्या प्रस्थापनेच्या कार्याला लागला.

डिसेंबर १८६९ पर्यंत त्याने छपन्न ज्ञात मूलद्रव्यांचा एक तक्ता तयार केला. त्यात वर्ग आणि उपवर्ग असे वर्गीकरण होते. त्या तक्त्यावरून आवर्तन-सिद्धांत सिद्ध होत होताच. पण त्यांच्या जोडीला त्याने मूलद्रव्यांचे अणुभार आणि अणुपरिमाणू यांचा आलेख काढला. या आलेखाचे त्याला सहा स्पष्ट भाग दिसले. प्रत्येक भागात एक उच्च बिंदु होताच. आलेखाचे स्वरूप सुसंबद्ध लाटांसारखे होते. दुसऱ्या आणि तिसऱ्या भागात अणुभार सोळा एककानी वाढत होते आणि पाचव्या सहाव्या भागात ते सुमारे सेहेचाळीस एककानी वाढत होते.

त्याने नंतर द्रावांक, उत्कलनांक, ठिसूळपणा, विद्युत् रासायनिक वृत्ती इत्यादी गुणधर्मांबाबत अणुभाराबरोबर आलेख काढले आणि प्रत्येक आलेखात, त्याला, आवर्तन-सिद्धांत पक्का होत चालला आहे, असे दिसले.

आलेखांच्या चढत्या भागावर सहज वितळणारी आणि

मॅन्डेलीफ आणि लोदर मायर

सहज बाष्पीभूत होणारी मूलद्रव्ये दिसतात तर, उच्च तपमाना-
लाही सहज दाद न देणारी मूलद्रव्ये उतरत्या भागावर अथवा
लाटांच्या तळाशी दिसतात, असे त्याला आढळून आले.

त्याने आपला आवर्तन सिद्धांत प्रसिद्ध करण्यापूर्वीच-
म्हणजे फार पूर्वी नव्हे- मॅन्डेलीफने आपल्या आवर्तन सिद्धांताला
प्रसिद्धी दिली. लोदर मायर मनाशी हसला आणि मनात म्हणाला.

‘मॅन्डेलीफ ! त्याच दिवशी न्यूलँडच्या व्याख्यानानंतर
आपण एकमेकांशी बोललो असतो तर?’

मॅन्डेलीफही कार्ल्सराऊच्या रसायन-परिषदेहून परत रशि-
याला गेला तो मनात न्यूलँडच्या व्याख्यानाचा परिणाम घेऊनच.
आपण जो तक्ता तयार करतो आहोत, त्याची वाटचाल योग्य
दिशेनेच होते आहे, हे त्याला तीव्रतेने जाणवले होते.

पेडॅगोगिकल-विज्ञान-संस्थेने दिलेले सुवर्ण पदक, पॅरिसमध्ये
रेनोचे हाताखाली आणि हायडेलबर्गमध्ये बुनसेनच्या हाताखाली
केलेले संशोधन कार्य, सेंट पीटर्सबर्ग विद्यापीठाने दिलेली डॉक्ट-
रेटची पदवी, टेक्नाॅलाजिकल संस्थेतली प्राध्यापकांची सन्माननीय
जागा आणि सेंटपीटर्सबर्ग विद्यापीठाने केलेला सन्मान, ही सारी
यशे आता त्याच्या पाठीशी उभी होती.

रसायनशास्त्र शिकवण्यासाठी सुसूत्रपणे लिहिलेले एकही
क्रमिक पुस्तक नव्हते. म्हणून त्याने स्वतःच ‘रसायनाची मूल-
तत्त्वे’ असे पुस्तक लिहिले. त्यात मूळ मजकुरापेक्षा तळटीपा
मोठ्या आणि जास्त होत्या.

हे पुस्तकच त्याच्या आवर्तन सिद्धांताच्या प्रस्थापनेला
कारण झाले. मूलद्रव्यांच्या गोंधळी पसान्याला शिस्तवार लाव-
ताना, त्याने, प्रत्येक मूलद्रव्यासाठी एक, अशी कार्डे तयार केली.

ती शिस्तवार लावताना, त्याला दिसलेली सुसंगती, त्याने प्रस्थापलेल्या आवर्तन सिद्धांतात परिणत झाली.

६ मार्च १९६९ या दिवशी 'रशियन केमिकल सोसायटी'च्या सभेत, त्याने, 'मूलद्रव्यांचे गुणधर्म आणि अणुभार यांचा परस्पर संबंध,' या विषयावर एक निबंध सादर केला, आणि आपला आवर्तन सिद्धांत जाहीर केला. त्यात त्याने तक्त्यातल्या मोकळ्या जागा भरण्यासाठी आवाहन केले आणि तिथे वसू शकणाऱ्या, अज्ञात आणि निसर्गात दडलेल्या मूलद्रव्यांचे गुणधर्म, भविष्यवेत्त्यासारखे सांगितले. त्याने आपला प्रबंध सादर केला. त्यावेळी दिलेल्या व्याख्यानात तो म्हणाला,

'जेव्हा निसर्ग-विज्ञानाबाबत एखादा नियम प्रस्थापित करण्याचा प्रयत्न होतो, तेव्हा त्याच्यापासून होणाऱ्या प्रत्यक्ष परिणामाची जाणीव प्रयोगातून सिद्ध होणे आवश्यक असते आणि तरच त्या नियमाला वैज्ञानिक महत्त्व प्राप्त होतं.

त्या नियमापासून तर्कशुद्ध निष्कर्ष निघाले पाहिजेत. त्या नियमाच्या प्रस्थापनेच्या आधी, तसे निष्कर्ष अशक्य वाटत असले पाहिजेत. तसेच, त्या नियमाच्या प्रस्थापनेमुळे, तो पर्यंत न उलगडलेल्या समस्या उलगडल्या गेल्या पाहिजेत.

तसेच, त्या नियमाच्या प्रस्थापनेमुळे, प्रयोगाने सिद्ध होऊ शकतील, अशी तर्कशुद्ध अनुमाने काढता आली पाहिजेत.

या कसोट्यांना तो नियम उतरला, म्हणजे त्याच्या खरेपणाची चाचणी घेणे शक्य होईल.

विज्ञानाच्या एखाद्या विभागाच्या विकासाला तरी असा प्रस्थापित नियम चालना देऊ शकेल आणि त्या विभागास पूर्णत्व प्राप्त होणे शक्य होईल.

मैन्डेलीफ आणि लोदर मायर

मी आता मूलद्रव्यांच्या गुणधर्म आणि अणुभार यांच्या परस्पर संबंधाबद्दल जो 'आवर्तन नियम' मांडणार आहे, त्याचा व्यावहारिक उपयोग मी आताच तुम्हाला सांगणार आहे.

मूलद्रव्ये शिस्तवार रचनेने एकमेकांशी संबंधित कशी आहेत, हे निश्चित कळेल.

फारच कमी अभ्यासल्या गेलेल्या मूलद्रव्यांचा अणुभार अचूक ठरविण्यास साहाय्य होईल.

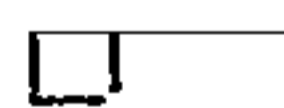
अजूनही अज्ञात असलेल्या मूलद्रव्यांचे गुणधर्म अनुमानाने ठरवणे शक्य होईल.

ज्या मूलद्रव्यांच्या अणुभार-मूल्यांकाबद्दल शंका असेल, ते दुरुस्त करणे शक्य होईल.

रासायनिक संयुगांच्या गुणधर्मांबद्दल भरपूर माहिती उपलब्ध होईल.'

मैन्डेलीफचा आपल्या आवर्तन नियमाच्या अचूकपणाबद्दल इतका आत्मविश्वास होता की, तो पुढे म्हणाला,

'हा नियम वैश्विक पातळीचा आहे. यात कुठे कुणाला उणेपणा आढळलाच तर, तो त्या निरीक्षकाच्या ज्ञानाचा उणेपणा आहे, तो त्याने शोधून काढावा. नियम अबाधित आणि वैश्विक आहे हे निश्चित.'



'एकाच वेळी दोन राष्ट्रांतल्या दोन वैज्ञानिकांनी एकच वैश्विक पातळीचा नियम शोधून काढावा, हे विशेष आहे, नाही का ?'

'हो ! पण त्या दोघापैकी श्रेय कुणाला ?'

‘ ती गोष्ट दुय्यम आहे हो ! ’

‘ वाः ! असं कसं ? नाव त्याचे दिले जाणार आहे, त्या नियमाला. ’

‘ तुम्ही लौकिकाकडे पहा ! दोन्ही वैज्ञानिकांनी एकमेकाला माहीत नसताना हा नियम शोधून काढला. यावरून या नियमाचं वैश्विक स्वरूप सिद्ध होतं. खरे म्हणजे दोघांनाही हे श्रेय आहे. ’

‘ मुळीच नाही. मॅन्डेलीफला ते मिळायला हवे. ’

‘ माझ्या मते लोदर मायर जास्त लायक आहे या श्रेयाला. त्याने जास्त काम केले आहे. ’

‘ इथे श्रमाला श्रेय नाही. बुद्धीला आहे. ’

‘ अरे पण तुम्ही का भांडता. मॅन्डेलीफ आणि लोदर मायर हे खरे वैज्ञानिक तत्त्ववेत्ते आहेत. ते श्रेयापेक्षा कामाला आणि कामाच्या उपयुक्ततेला महत्त्व देतात. हे एकमेकाला हे श्रेय द्यायला तयार असतील आणि तुम्ही उगीचच... ’

‘ बघू या ना आज, मला वाटतं की, मॅन्डेलीफचं कार्य रासायनिक गुणधर्मांच्या आधारावर घट्टपणं उभं आहे आणि त्यामुळं त्याच्या कार्याचं स्वरूप जास्त व्यापक आहे. ’

‘ आज काय आहे ? ’

‘ डेव्ही पदक देण्याचा समारंभ ! ’

वैज्ञानिकात एकच संवाद-प्रतिसंवादांचा उदारोळ उठला होता.



इ. स. १८८२. डेव्ही पदक देण्याचा समारंभ ब्रिटिश वैज्ञानिकांनी योजला होता. त्यासाठी मॅन्चेस्टरमध्ये वैज्ञानिकांचा मेळावा जमला होता. मूलद्रव्यांच्या आवर्तन नियमांच्या स्वतंत्र

प्रस्थापनेबद्दल मेंडेलीफ आणि लोदर मायर यांना संयुक्तरीत्या डेव्ही पदक देण्यात येणार होते.

दोघेही टाळ्यांच्या कडकडाटात व्यासपीठावर आले. दोघांचा एकमेकांशी परस्पर परिचय करून देण्यात आला. दोघेही एकमेकांकडे पाहून हसले.

त्याचवेळी, न्यूलँडच्या व्याख्यानानंतर, आपण परस्पर परिचय करून घेतला असता तर ? तर दोघांनी एकत्र कार्य करून, याहीपेक्षा आधी जास्त आत्मविश्वासानं आवर्तन-नियम प्रस्थापित केला असता आणि वादविवादाची राळ उडाली नसती !' असाच त्या हसण्यात अर्थ होता.

समारंभ सुरू झाला. अध्यक्षांनी दोघांचा परिचय सभेला करून देताना म्हटले,

‘ हे मेंडेलीफ ! मूलद्रव्यांच्या आवर्तन-नियमाचे एक प्रस्थापक. यांना विज्ञानाबरोबरच कला आणि वाङ्मय यातही रस आहे. त्यांनी कलांच्या अंगोपांगावरच लेख लिहिले आहेत. लव्हॉइज्ये, न्यूटन, गॅलिलिओ, कोपर्निकस, ग्रॅहॅम, मिट्शलिश, रोज, चेव्हरुल, फॅरडे, ड्युमास आणि बर्देलाट यांची पेन्सिल स्केचेस काढण्याइतके हे तरबेज चित्रकार आहेत. यांचा आवडता लेखक, विज्ञाननवलकथाकार ज्यूलव्हर्न आणि त्यांची आवडती कादंबरी, ‘ उत्तर ध्रुवाकडील प्रवास ’ असे हे सर्वांगीण विकसित व्यक्तिमत्त्व वैश्विक नियम न शोधेल तरच नवल.

हे दुसरे लोदर मायर ! यांनीही मूलद्रव्यांचा आवर्तन-नियम स्वतंत्ररीत्या मांडला. यांना मुळात वैद्यकीय ज्ञानाचा वारसा मिळाला, पण रसायन-शाखेच्या आकर्षणामुळे हे ज्ञाने रसायनज्ञ. यांनी व्यावहारिक गणिताचा अभ्यास केला. पदार्थ-

विज्ञानाचा अभ्यास केला आणि या सर्वात, त्या त्या क्षेत्रात प्राविण्य मिळवलं. काटेकोर अभ्यासवृत्तीने यांनीही वैश्विक पातळीचा आवर्तन नियम शोधला नसता तरच नवल.

सर्वच वैज्ञानिकांना या दोघांच्या कार्याबद्दल अभिमान वाटतो आहे; कारण विज्ञान-अभ्यास आणि विज्ञानदृष्टी हेच त्यांच्या जीवनाचे तत्त्वज्ञान आहे.

या दोघांना मिळून डेव्ही पदक मी सन्मानपूर्वक अर्पण करतो.'

टाळ्यांच्या गजरात त्या दोघांनी ते पदक जोडीने स्वीकारले.

सत्कारास उत्तरादाखल बोलायला मेंडेलीफ उभा राहिला, पण इंग्रजीत भाषण करणे अवघड वाटल्याने त्याने सभेला लवून प्रणाम केला व तो खाली बसला. पण बसताना अध्यक्षांना म्हणाला, 'लोदर मायरने स्वतंत्ररीत्या मूलद्रव्यांबद्दलचा आवर्तन-नियम प्रस्थापित केला, हे मला पूर्णतयः मान्य आहे, असं कृपा करून माझ्यातर्फे जाहीर करा.'

अध्यक्षांनी तसे जाहीर करताच सर्व उपस्थितांनी, टाळ्यांच्या प्रचंड गजरात मेंडेलीफच्या दिलदारीचे कौतुक केले.

मग लोदर मायर सत्कारास उत्तरादाखल भाषण करण्यास उभा राहिला.

'उपस्थित विद्वज्जनहो ! मी, कर्तबगार मेंडेलीफ नव्हे तर, साधासुधा लोदर मायर आहे. मी मनापासून मान्य करतो की, मेंडेलीफ इतका मी धीट नाही. त्याचा आत्मविश्वास माझ्या-जवळ नाही. त्याने त्याच्या तक्त्यात मोकळ्या जागा सोडून, तिथे वसणारी मूलद्रव्ये निसर्गात असलीच पाहिजेत, असं ठामपणानं प्रतिपादन करून, त्यांचे गुणधर्मसुद्धा सांगितले. त्याचे अनुमान किती खरे ठरले, हे सर्वांना, ती मूलद्रव्यं प्रत्यक्ष सापडल्यानं

विदितच आहे. खरं सांगू मी माझ्याच संशोधन-कार्याचा टीकाकार आहे आणि मेंडेलीफ त्याच्याच संशोधनकार्याचा आत्म-विश्वास असलेला वकील आहे.

न्यूलँडच्या व्याख्यानाच्या वेळी आम्ही दोघे एकमेकांशी शेजारीच बसलो होतो. न्यूलँडला भासमय स्वरूपात सापडलेला आवर्तन-नियम पाहाणारे आणि त्याचे महत्त्व कळणारे आम्ही दोघे, विज्ञान-पुरुषाचे दोन डोळे शेजारीच बसलो होतो. पण त्यावेळी आमची भेट झाली नाही. कधी होईल असेही वाटले नाही. पण गुणग्राही ब्रिटिश वैज्ञानिकांनी आम्हाला, या दोन डोळ्यांना, केल्या कार्याचं सार्थक म्हणून, दुर्लभ डेव्ही पदक दृष्टी-गोचर केलं. आमची भेट घडवून आणली आणि एक अद्भूतच घडवून आणले. सत्य हे कल्पनेपेक्षा अद्भूत असतं ते असं. मनुष्याचे दोन डोळे शेजारी असून त्यांची भेट होत नाही. पण विज्ञान पुरुषाचे दोन डोळे शेजारी असतात आणि असे भेटतातही. मनुष्याची उजवी बाजू जास्त शहाणी, जास्त कार्यक्षम असते. म्हणून मेंडेलीफ हा विज्ञान पुरुषाचा उजवा डोळा आहे. मी मात्र नस्र, कमी कार्यक्षम व कमी शहाणा डावा डोळा आहे, असंच माझं नम्र मत आहे.

ब्रिटिश असोसिएशनच्या वैज्ञानिकांचे त्यांनी केलेल्या पाहुणचाराबद्दल आणि गौरवाबद्दल, मी आम्हा दोघांतर्फे आभार मानतो.' लोदर मायर एवढे बोलून खाली वसला. मेंडेलीफने त्याच्याशी मनःपूर्वक हस्तांदोलन केले आणि त्या दोन युगप्रवर्तक वैज्ञानिकांची ही निरहंकारी मैत्री पाहून, सर्व उपस्थितांनी भारावून जाऊन पुन्हा एकदा टाळ्यांचा गजर केला.

हे तुम्हीच करा .

१) लोदर मायरने अँटॉमिक व्हाल्यूम-अणुपरिमा आणि अणुभार यांचा आलेख काढला. त्याचप्रमाणे- अणुभार-घनता, अणुभार-द्रावांक, अणुभार-उत्कलनबिंदू, अणुभार- टणकपणा इत्यादी गुणधर्मांचे आलेख काढा.

या आलेखातही आवर्तने दिसतात का ते पहा.

२) अणुभार-विशिष्ट उष्णता यांचा गुणाकार प्रत्येक मूलद्रव्याचे बाबतीत करा. या गुणधर्माला अणुउष्णता म्हणतात. याही बाबतीत आवर्तने दिसतात का ते पहा.

३) युरेनियमपेक्षा जड अशा नव्या मूलद्रव्यांच्या शोधकथा मिळवा व वाचा.

४) नव्या मूलद्रव्यांचे अस्तित्व कसे पक्के झाले ते पहा.

५) किरणोत्सर्गी मूलद्रव्ये म्हणजे काय ते वाचा. त्यांचा स्थिर मूलद्रव्यांशी तुलनात्मक फरक काय ते सांगा.

म. सं. सं. ठाणे, बाळनालय शाखा.

बाल वाङ्मय विभाग.

डिमित्री इव्हॅनीविच मॅडेलीव्हा २१९७

जीवनपट

जन्म—

८ फेब्रुवारी १८३४. रशियन आणि मंगोलियन मिश्रवंश.

स्थळ—

टोबोस्क (पश्चिम सैबेरियातले एक गाव)

स्थिती व शिक्षण—

आई मारिया कॉनिलेवा मॅडेलीवा.

डिमित्री हे तिचे चवदावे अपत्य. वडील टोबोस्क येथील व्यायामशाळेचे डायरेक्टर होते. दोन्ही डोळ्यातील मोतीबिंदुमुळे नोकरी गेली. सरकारने दिलेले एक हजार रुबलचे निवृत्ती वेतन कुटुंब-पालनासाठी अपुरे पडू लागले.

आईवर कुटुंब पोषणाचा भार पडला.

प्रथम टोबोस्कमध्ये काचकामाचा कारखाना.

काढला आणि कागदाची गिरणी काढली.

टोबोस्कजवळच्या अक्सॅझियान्स्क गावात काचकारखाना सुरू केला.त्या धंद्यात यशस्वी झाली.

डिमित्री हा लहानपणापासून गणित, पदार्थ-

विज्ञान आणि इतिहास यात हुशार होता.

त्याला लॅटीन मात्र आवडत नसे. त्याने

सोळाव्या वर्षी व्यायाम विद्येतला अभ्यास-

क्रम पूर्ण केला. पण तो पदवीधर होण्या-पूर्वी त्याच्या उमलत्या जीवनावर दोन दारुण आघात झाले. त्याचे वडील क्षयाने वारले आणि काचकारखाना भस्मसात झाला.

मारियाने - डिमित्रीच्या आईने - तिच्या वयाच्या सत्तावनाव्या वर्षी आपल्या दोन, सर्वांत लहान, मुलांना घेऊन, घोड्यावर वसून शेकडो मैल दूरच्या मास्कोचा रस्ता धरला. नवऱ्याच्या मित्राला भेटून त्याचे साहाय्य मिळविले. डिमित्रीच्या वडिलांच्या मित्राने सरकारी द्रव्य-साहाय्य मिळवून, त्याला सेंट पीटर्सबर्ग येथील संस्थेत पदार्थ-विज्ञान आणि गणित या शाखेत शिक्षण मिळण्याची सोय केली.

डिमित्री पदवीधर झाला. त्याला सुवर्णपदक मिळाले.

कार्य व बहुमान-

१८५९ ते १८६१ मध्ये पॅरिसला रेनोच्या हाताखाली आणि हायडेलबर्गला बुनसेनच्या हाताखाली संशोधन कार्य केले. १८६१ मध्ये सेंटपीटर्सबर्ग येथे डॉक्टरेट मिळवली आणि तंत्रविद्या संस्थेत रसायनाचा प्राध्यापक म्हणून नेमणूक झाली. सहा वर्षांनी सेंटपीटर्सबर्ग विद्यापीठात जनरल केमिस्ट्रीचा प्राध्यापक म्हणून बढती मिळाली.

‘प्रिन्सिपल्स ऑफ केमिस्ट्री’ हे पुस्तक

लिहिले. लोकप्रियतेमुळे, त्याच्या अनेक आवृत्त्या निघाल्या. फ्रेंच, जर्मन आणि इंग्रजी भाषेत त्याची भाषांतरे झाली.

१८६९ मध्ये मूलद्रव्यांची चढत्या अणुभारा-प्रमाणे आणि गुणधर्मानुसार शिस्तवार रचना करून आवर्तन-सारणी तयार केली, आणि 'पीरिऑडिक लॉ' मूलद्रव्यांचा आवर्तन सिद्धांत हा वैश्विक-सत्य-सिद्धांत प्रस्थापित केला. या सिद्धांताचा संशोधक म्हणून नाव दृढमूल झाले.

या आवर्तन सिद्धांताला अनुसरून तोपर्यंत न सापडलेल्या मूलद्रव्यांच्या गुणधर्माबद्दल द्रष्टेपणाने तर्क केला. प्रत्यक्ष ती सापडून गुणधर्माबद्दलचे द्रष्टेपण सिद्ध झाले.

पेट्रोलियमबाबतही त्याने संशोधन केले.

त्याला कला आणि वाङ्मय याबद्दल रसग्राहकता होती. त्याने कलाविषयक लेख लिहिले. लॅम्बर्ट, न्यूटन इत्यादी वैज्ञानिकांची पेन्सिल-स्केचेस याच्या पत्नीने काढली. त्याचे रसग्रहण करणे व हातभार लावणे त्याने केले. त्याचा आवडता लेखक ज्यूल व्हर्न.

मृत्यु-

२ फेब्रुवारी, १९०७ न्यूमोनियामुळे.

लोदर मायर

जीवनपट

जन्म—

१९ ऑगस्ट १८३०.

स्थळ—

व्हॅरेल येथे (जर्मनीत).

स्थिती—

वडील हे वैद्यकशास्त्रज्ञ होते. शस्त्रक्रियेत त्याची आई, वडिलांना, दुय्यम म्हणून साहाय्य करीत असे. एकूण दोघे भाऊ, लोदर आणि ओस्कार एमिल. लोदर रसायनतज्ञ झाला. ओस्कार एमिल पदार्थविज्ञान तज्ञ झाला.

आणि

शिक्षण—

लोदर हा प्रकृतीने यथातथाच होता.

रॅस्टीड येथील 'ड्यूक ऑफ ओल्डेनबर्गच्या उन्हाळी राजवाड्याच्या बागेचा प्रमुख अधिकारी' याच्या हाताखाली शिक्षण मिळाले. या शिक्षणामुळे लोदरची शरीरप्रकृती धडधाकट झाली. निसर्गाच्या अभ्यासात गोडी निर्माण झाली.

१८५४ मध्ये वुझंबर्ग विद्यापीठाची डॉक्टर ऑफ मेडिसिन ही पदवी मिळाली.

लोदरला वैद्यकीय व्यवसायापेक्षा संशोधन

कार्यात जास्त गोडी वाटत असे.

हायडेलबर्ग येथे बुनसेन आणि किरचाँफ यांच्या मार्गदर्शनाखाली शिक्षण. किरचाँफच्या प्रेरणेमुळे अप्लाइड मॅथेमॅटिक्समध्ये जास्त गोडी निर्माण झाली.

कार्य आणि
बहुमान-

१८५८ मध्ये बेस्लाँ येथे प्रायव्हेडोसंट इन फिजिक्स अँड केमिस्ट्री म्हणून नेमणूक. याच वर्षी 'मॉडर्न थिअरीन डेर शेमी' या शीर्षकाचे रसायनाबाबतचे पुस्तक लिहिले, त्यात पहिली अपूर्ण आवर्तण सारणी (पीरिऑडिक टेबल ऑफ एलेमेंट्स) छापली गेली. त्यामुळे शास्त्रीय जगात मान्यता मिळाली. १८६८ मध्ये फ्रान्स आणि जर्मनी यांच्यातील युद्धाचे वेळी वैद्यक-ज्ञानाचा, सैनिकी रुग्णालयात काम करताना, देशाला फायदा दिला. सैनिकी-शस्त्रक्रिया-निपुण म्हणून नाव मिळवले. युद्ध संपल्यावर सुवर्णपदक देऊन सन्मान.

पीरिऑडिक लाँ ऑफ एलेमेंट्सचा स्वतंत्ररीत्या शोध लावला. 'अॅटॉमिक व्हॉल्यूम'चा आलेख हा त्याच्या नावाने प्रसिद्ध आहे. मूलद्रव्याच्या भौतिक गुणधर्मांचे, त्यांच्या अणुभाराबरोबर आलेख काढून, आवर्तन-सिद्धांत प्रस्थापित केला. १८७६ मध्ये ट्युबिंगेन विद्यापीठात रसायनाचा प्राध्यापक म्हणून नेमणूक. त्याच्या निष्ठापूर्ण

कार्यामुळे विद्यार्थ्यांना त्या विद्यापीठाचे फार
आकर्षण निर्माण झाले. जगातील नाना देशातून
विद्यार्थी तेथे येऊ लागले.

आवर्तन-सिद्धांताच्या शोधाबद्दल मॅडेलीफच्या
बरोबरीने डेव्ही-पदक समारंभपूर्वक देऊन
इंग्लंडमधल्या राँयल सोसायटीने गौरव केला.

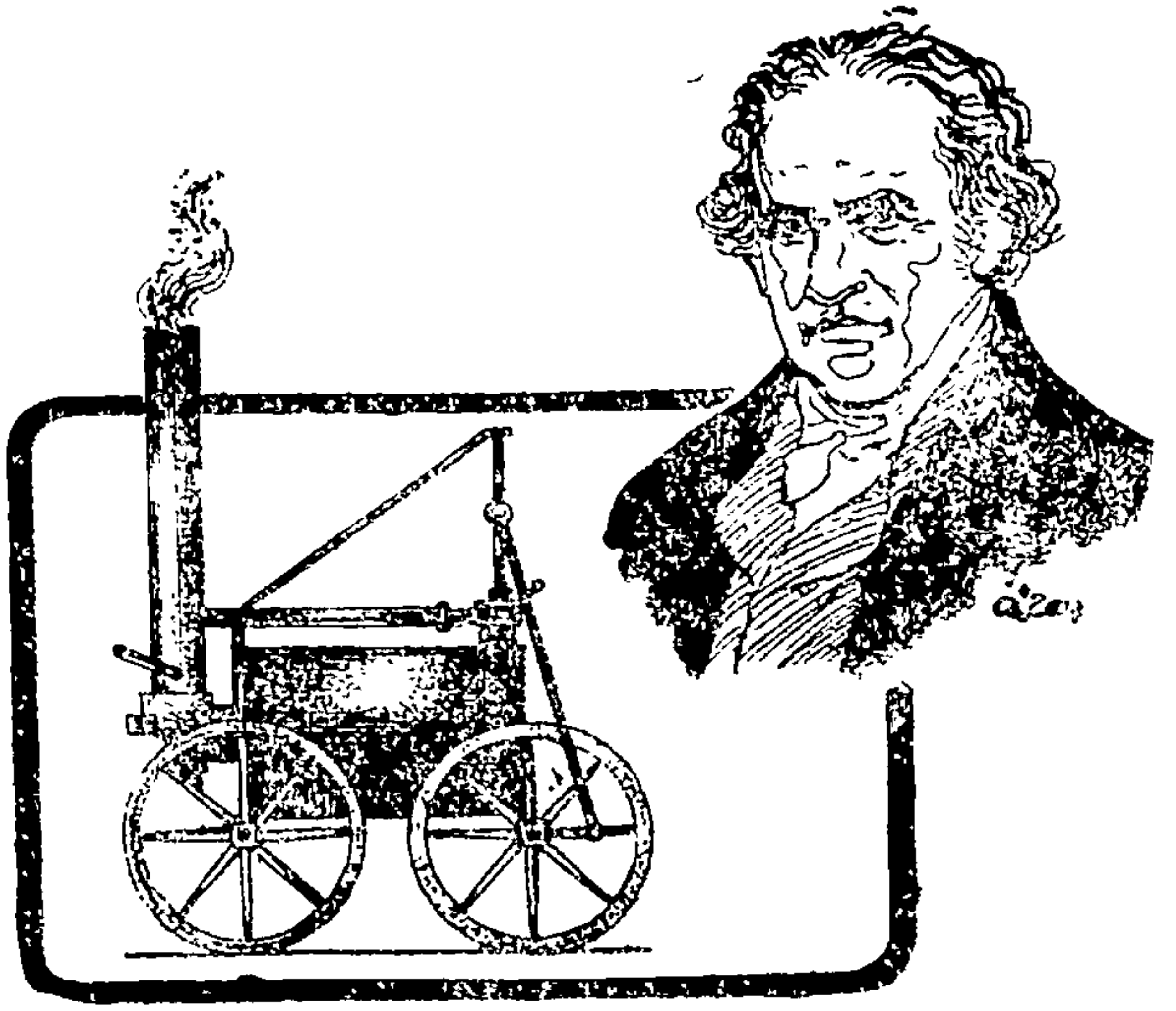
मृत्यू -

११ एप्रिल १८९५.

जेम्स वॉट

आधी मला असं सांगायचंय की,
प्रकृतीचं दुबळेपण हा निसर्गाचा शाप असेल तो तशा
वंज्ञानिकांना महान् करण्यातच परिणत होत असेल.
शारिरीक दुबळेपण म्हणजे बौद्धिक सामर्थ्याचं लक्षण असं
मात्र नाही, हे खरंच. पण काही वैज्ञानिक मात्र
होते, खरंच दुबळे म्हणून महान् शोधक झाले.
निदान जेम्स वॅट तरी नक्कीच.
तो विज्ञान क्षेत्रात आणि सांस्कृतिक क्षेत्रात क्रांतिकारी
संशोधक ठरला. त्याच्या वडिलांनी भविष्य वर्तवलं,
ते खरं ठरलं त्याच्या उपद्व्यापाना कर्तवगारीचं रूप आलं.

ले० मालबा केळकर



निर्जीवाला जीव आला !

‘जेम्स ! असा मरगळल्या-
सारखा काय बसलास ?’ जेम्स-
च्या आईने, सकाळीच उठून
न्याहारीच्या टेबलाजवळ गलित-
गात्र झाल्यासारखा जेम्स वसून

राहिला होता, त्याला विचारले.

‘अगदी अशक्त झाल्यासारखं वाटतंय.’ जेम्सने क्षीण आवा-
जात उत्तर दिले.

‘रात्रभर झोप नीट लागली ना ? इतकी विश्रांती झाली
तरी तुला गळून गेल्यासारखं वाटतंय ना ? भलताच नाजूक
आहेस बाबा तू !’ आई त्याला हसत म्हणाली.

‘म्हणून तर इच्छा असूनही शाळेतसुद्धा जाऊ शकत नाही
मी.’ जेम्स खिन्नपणे हसून म्हणाला.

‘पण घरी बसून कमी का वाचतोस तू ? तुझ्या या छंदा-मुळं तुला तुझे मित्र पुस्तकातला किडा म्हणतात.’ आई म्हणाली.

‘पण आई, नुसतं वाचत नाही मी. काही करतोही. माझी काही चित्रं पहा ना !’ जेम्स म्हणाला.

‘मला काही कळत नाही बाबा तुझ्या चित्रातलं.’ आई हसत म्हणाली.

‘मला जी नवी यंत्र सुचताहेस त्यांची चित्रं आहेत ती.’ जेम्स.

‘हो ! काही हत्यारं घेऊन तू खुडबूड करत असतोस खरा. पण तुझे वडीलसुद्धा एकदा मला रागावले, घरातलं काही काम न करता तू नुसते उद्योग करतोस म्हणून.’ आई जरा रागावूनच म्हणाली.

जेम्स काहीच न बोलता नुसता हसला.

‘हसतोस काय ? मी बाहेर न्हाणीघरात कपडे धुते आहे. तोपर्यंत स्वयंपाकघरात बस. पाण्याची किटली ठेवली आहे तापत शेंगडीवर. तिच्याकडे लक्ष दे.’ आई तावातावाने म्हणाली आणि बाहेर गेली. जेम्स स्वयंपाकघरात जाऊन बसला, किटलीकडे पहात आणि विचार करीत.

‘मी जे विजेचं उपकरण करतो आहे, त्याचा प्रयोग करून, ते निश्चितपणे हवं तसं होतं आहे की नाही हे पाहिलं पाहिजे. रॉबर्ट माझी चेष्टा करीत होता, पण मशीन हॅन्डल लावून मी जेव्हा ते मशीन फिरवलं आणि त्याच्या दोन गोळीदार टोकातून विजेची ठिणगी पडली तेव्हा त्याचं तोंड बंद झालं.

या प्रकृतीनं फार वैताग आणलाय बुवा ! खरं म्हणजे लंडनला जाऊन गणिती उपकरणं करायला आणि वापरायला

जेम्स वॉट

शिकायचंय मला. बाबांच्या पुढे हट्ट चालतच नाही माझा. त्यांचं आपलं एकच तुणतुणं, शेक्सपिअर कुठं होता यंत्रज्ञ पण नाव मिळवलंच की नाही त्यानं ? मी लेखक, नाटककार व्हावं असं त्यांना वाटतं.

मला तर वाङ्मय म्हणजे वैयाग.

न्यूकॉमेनचं ते वाफेचं इंजिन, खाणीतलं पाणी उपसून काढतं म्हणे. आता सॅव्हरी म्हणतो की, ते इंजिन मीच केलं. न्यूकॉमेन आणि सॅव्हरी दोघेही समजूतदार म्हणून त्यांनी समझोता केला आणि अर्धे अर्धे श्रेय त्यांनी वाटून घेतले.

पंप चालवणारे वाफेचे इंजिन. बाबांच्या बरोबर एकदा वेस्ट कंट्रीत गेलो होतो, तेव्हा बघायला मिळाले ते. मजा वाटली.

बाँइलरमधून येणाऱ्या पाण्याच्या वाफेनं इंजिनमधला दट्ट्या वर उचलला जातो. पाण्याच्या फवाऱ्यानं वाफ गोठून पाणी झालं की दट्ट्या खाली जातो, हवेच्या दाबानं. म्हणजे न्यूकॉमेनचं इंजिन ही वाफेचा दाब आणि हवेचा दाब यांच्यातली लढाई आहे. हवेचा दाब खरं काम करतो. वाफेच्या दाबाची उगीच वढाई.

पण केवळ वाफेच्या दाबालाच जर केवळ काम करायला लावलं तर ?'

‘ सुईईई थड् थड् थड् फट् थडाड् खण्ण्ण्. ’

या अनपेक्षित आवाजाने जेम्स दचकून भानावर आला. किटलीचे झाकण वाफेच्या दाबाने उडाले होते. त्याने उठून ते घट्ट बसवले आणि तो पुन्हा विचार करीत बसला.

‘ न्यूकॉमेनच्या यंत्रात वाफ आणि पाणी ही फार प्रमाणात फुकट जातात. प्रत्येक वेळेला दट्ट्या खाली जातो तेव्हा पंपाची नळी इतकी थंड होते की, भरपूर वाफ पुन्हा दट्ट्या वर उचला-

आधी मला असं सांगायचंय की,
प्रकृतीचं दुबळेपण हा निसर्गाचा शाप असेल तो तशा
वंज्ञानिकांना महान् करण्यातच परिणत होत असेल.
शारिरीक दुबळेपण म्हणजे बौद्धिक सामर्थ्याचं लक्षण असं
मात्र नाही, हे खरंच. पण काही वैज्ञानिक मात्र
होते, खरंच दुबळे म्हणून महान् शोधक झाले.
निदान जेम्स वॅट तरी नक्कीच.
तो विज्ञान क्षेत्रात आणि सांस्कृतिक क्षेत्रात क्रांतिकारी
संशोधक ठरला. त्याच्या वडिलांनी भविष्य वर्तवलं,
ते खरं ठरलं त्याच्या उपद्व्यापाना कर्तवगारीचं रूप आलं.

ले० भालबा केळकर

यला वापरावी लागते. त्यातली बरीचशी वाफ पंपाची नळी तापवायला वापरली जाते, म्हणजे पंपाच्या पाणी उपसण्याच्या कामाला थोडीच उपयोगात येते.'

'फट् फुस् फुस् फुस् शुईईई—'

या अनपेक्षित आवाजाने तो पुन्हा एकदा दचकून भानावर आला. किटलीच्या तोटीत बसवलेले बूच वाफेच्या दाबाने उडाले होते. ते पुन्हा बसवून तो विचार करू लागला.

'न्यूकॉमेनच्या वाफेच्या इंजिनात काही सुधारणा करता येईल का?'

तेवढ्यात किटलीचे झाकण वाफेच्या दाबाने उडाले. ते बसवले तर तोटीचे बूच उडाले. वाफेचा दाब एका बाजूला नियंत्रित केला की तो दुसरीकडे काम करतो.

जेम्सला किटलीतल्या झाकण उडवणाऱ्या वाफेने काहीतरी नवे सांगितले.

आपल्या विचारात व्यत्यय नको म्हणून त्याने किटली कशीबशी खाली उतरून तिच्यावर गार पाणी ओतले. बघतो तो किटलीच्या तोटीचे बूच तोटीत गेले. तोटी गरमच होती. ते बूच ओढायला त्याने तोटीला हात घातला, तर त्याच्या हाताला चटका बसला.

'किटलीतली वाफ गार पाण्यानं गोठली, म्हणून तिचा दाब नाहीसा झाला. हवेच्या दाबानं काम केलं आणि तोटीतलं बूच आत ढकललं. किटलीचं झाकण काढू या. अरे, हे फारच गच्च बसलं. किटली तर कोमट आहे. आता काय करावं बरं?'

त्याने किटलीशी दंगामस्ती चालू केली. तेवढ्यात त्याची आई आत आली. त्याचा किटलीच्या झाकणाशी चाललेला झगडा

पाहून वैतागून म्हणाली, ' काय उपद्व्याप केलेस बाबाऽऽ ! एक काम काही घरातलं धड होऊ देऊ नका. जा बघू तू इथून, तोंड धू, आंघोळ कर आणि न्याहारीला ये.'

पडत्या फळाची आज्ञा घेऊन जेम्स बाहेर पळाला. गुण-गुणत, हसत. त्याला काहीतरी नवे गवसले होते. न्यूकॉमेनच्या बाष्पयंत्रातले दोष जाणवले होते आणि त्यावर उपायसुद्धा. स्वयंपाकघराबाहेर पडताना तो मनात म्हणत होता, मी नवं बाष्पयंत्र तयार करीन. न्यूकॉमेनच्या इंजिनातले दोष काढून त्याला मी गती देईन. ते पळू शकेल. जीव येईल त्याला जीव. वस् ! पाण्याच्या उकळत्या किटलीनं मला ही स्फूर्ती दिली. मी आता असं कितीही प्रामाणिकपणानं म्हटलं तरी लोकांचा विश्वास बसणार नाही. त्यांना ती परिकथाच वाटेल. वाटू दे बापडी. किटलीच्या करामतीनं कीर्तीची वाट दाखवली, तरी काम मलाच करायला हवं. चला ! आता काम, काम आणि काम. आळस झाडून. मनाचा उत्साह शरीराला घेऊन. अशक्त असलो तरी. आधी मनात असलेल्या बाष्पयंत्राची आकृती काढावी. आणि त्या नंतर प्रत्यक्ष यंत्र तयार करण्याची कृती.

पाण्याच्या वाफेनं होरपळला हात,
पण विचारांचं तुफान माझ्या मनात
वाफेच्या दाबानं झाकण उघडलं
जुन्या यंत्रात कळलं जे काय बिघडलं
नव्या यंत्रानं आकार घेतला मनात
घावेल वाता ते जनात आणि बनात

जेम्सला लहर आली ना, की असे ओबडधोबड काव्य स्फुरायचे त्याला आणि ते गुणगुणतच तो कामाला लागला.



आज जेम्स खुषीत होता. ग्लासगो विद्यापीठाने त्याला 'गणिती उपकरण बनवणारा विद्यापीठमान्य तज्ञ' म्हणून मानाची नोकरी देऊ केली होती.

'केवळ विसाव्या वर्षी मला ही संधी मिळाली, म्हणजे दैवच माझ्या बाजूचं दिसतंय.' जेम्स मनाशी पुटपुटला. त्याने आनंदाने ती नोकरी पत्करली.

त्याला निरोप देताना त्याचे वडील त्याला म्हणाले, 'जेम्स! आपल्या घराण्याचं नाव तू उजळ केलंस. तुझे उपद्व्याप हे आता कर्तबगारीच्या रूपानं प्रकट होणार आहेत. प्रकृतीला जप. माझी मनोदेवता मला सांगते आहे, की तू एक जगात क्रांतिकारी ठरणारा आणि जगाचं स्वरूप, मानसिक स्वरूप बदलून टाकणारा असा संशोधक होशील. 'जेम्स वॅट' हे नाव विज्ञानक्षेत्रातच नाही तर सांस्कृतिक क्षेत्रात क्रांतिकारी ठरेल.' जेम्सचे वडील फार भावनाप्रधान होते. ते भावनेच्या भरात असेच काहीतरी आगळे, जगावेगळे बोलत. त्यांचे बोलणे ऐकून जेम्स चक्क लाजला.

'काहीतरी काय बाबा !' तो पुटपुटला. पण त्याला तरी काय माहीत की तो खरोखरच एक क्रांतिकारी संशोधक होणार आहे म्हणून ?



जेम्स वॅट

ग्लासगो विद्यापीठातली नोकरी सुखाची होती. त्याच्या नाजूक प्रकृतीला संभाळणारी होती. त्याला आर्थिक स्वायत्तता देणारी होती. म्हणून त्याने नोकरीत स्थिरस्थावर झाल्यावर, हळू-हळू मनातल्या अनेक प्रश्नांवर संशोधनकार्य करायला सुरवात केली. काम करता करता तो विचारमग्न होई.

‘बॅजामिन फ्रँक्लिनची भरभराट आणि माझा जन्म एका वेळी झाला. पण तो घर्षणजन्य विजेचा एकापरीने संशोधकच ठरला. ढगातल्या विजेला त्याने पृथ्वीवर आणलं. आणि मी ? बसलोय गणिती उपकरणात गुंतून. हीच का माझ्या जीवनाची इतिकर्तव्यता ? ज्या जीवनात गती नाही, पुढे झेप नाही, ते जीवन जीव नसल्यासारखंच. न्यूकॉमेनच्या बाष्पयंत्रासारखं. जागच्याजागी धुसफुसणारं आणि हालता येत नाही म्हणून डोळ्याच्या खाणीतलं पाणी काढणारं.’

कधी कधी असे विचार मनात येऊन तो खिन्न होई. निष्क्रिय बसे. पुन्हा उत्साहाने काम करायचा प्रयत्न करी.

एक दिवस त्याच्यासमोर दैवानेच ताट वाढून आणले. न्यूकॉमेनच्या बाष्पयंत्राची एक छोटी प्रतिकृती त्याच्याकडे त्याच्या एका मित्राने आणली.

‘जेम्स ! न्यूकॉमेन आणि सॅव्हरी यांनी तयार केलेल्या आणि पाणी काढणारा पंप चालविणाऱ्या या बाष्पयंत्रात, काही बिघाड झाला आहे की काय कुणास ठाऊक. पण फार महागात पडतंय त्याचं काम. तुला काही सुचतंय का पहा, या यंत्रात दुरुस्ती करण्यालायक.’

जेम्सने उत्साहाने ती प्रतिकृती ठेवून घेतली. मित्र गेल्यावर ती प्रतिकृती त्याने नीट पाहिली. बापाबरोबर त्याने खाणीत

काम करणारे ते यंत्र प्रत्यक्ष पाहिले होते. त्यावेळी त्यातले दोष जाणवले होते. वाफ आणि पाणी यांचा, उपयोगापेक्षा नासच जास्त होत होता.

जेम्सने ती बाष्पयंत्राची प्रतिकृती उलगडून पाहिली. तो विचार करू लागला. प्रत्यक्ष यंत्राला हात न लावता या प्रतिकृतीशी त्याला खटपट करता येणे शक्य होते.

त्याने थोडा विचार केला. वाफेचा बराच भाग प्रत्यक्ष कामाला कसा उपयोगी पडेल आणि त्यासाठी यंत्रात काय सुधारणा हवी, ते तो बारकाईने विचार करून ठरवू लागला. वाफ थंड होऊन गोठताना, मुख्य नळी थंड होणार नाही, हे कसे जमवाव ? हा त्याच्यापुढे प्रश्न होता. बराच विचार करून थकायची पाळी आली आणि—

एकदम त्याला कल्पनेचा झटका आला. स्वतःशीच तो हसला.

‘मी या बाष्पयंत्राच्या जाळ्यात का अडकून पडलो आहे ? न्यूकॉमेनचा शब्द तो शेवटचा शब्द असं मानल्यामुळं मी, आंधळ्यासारखाच नाही, पण न्हस्वदृष्टी झालो. नवेच भाग कल्पनेनं ठरवून मी या यंत्राला का जोडूनयेत ? कोण आडवणार आहे मला ?’

या विचारांनी जेम्सला उत्साह आला. त्याने विचार करून बाष्पयंत्राची नवी आकृती निर्माण केली.

‘मुख्य नळीला एका छोट्या नळीने आणखी एक मोठी नळी जोडू या. म्हणजे मुख्य नळीतील कामासाठी वापरलेली वाफ या जोडलेल्या नळीत आणून थंड करता येईल. यामुळं मुख्य नळी तापलेलीच राहील. दट्ट्या पुन्हा उचलायला फक्त वाफ वापरली जाईल आणि वाफेचा अपव्यय वाचेल. म्हणजेच जळण कमी

जेम्स वॅट

लागेल आणि बाष्पयंत्र स्वस्तात काम करू लागेल.'

त्याला या नव्या कल्पनेने अपरिमित आनंद झाला. त्याने त्या बाष्पयंत्राच्या प्रतिकृतीत सुधारणा करायला सुरवात केली. बाष्पयंत्राच्या मुख्य नळीभोवती एक पोकळ धातुकोठी त्याने उभी केली. बसवली. या वाहेरच्या कोठींत वाफ आणून त्याने मुख्य नळी नेहमी गरम ठेवली.

'या नव्या सुधारणेनं बाष्पयंत्राला पाहिल्यापेक्षा निम्मं जळण लागतं आहे धन्यवाद !'

खाणीच्या मालकाचा निरोप आला. जेम्स सुखावला. पण पूर्ण संतुष्ट झाला नाही. तो मनात म्हणाला.

'यात मी मोठंसं काय केलं ? जुनंच यंत्र दुरुस्त करून जास्त कार्यक्षम केलं. यात नवनिर्मिती कुठं आहे ?'

त्याला किटलीची आठवण झाली. तो स्वतःशीच म्हणाला, 'न्यूकॉमेनच्या बाष्पयंत्रात दट्ट्या खाली जातो तो हवेच्या दाबाने. त्यासाठीही वाफेचा दाबच वापरता आला तर ? म्हणजे दट्ट्या वर ढकलायला वाफ आणि पुन्हा खाली ढकलायलाही वाफच. हवेच्या दाबाची मिजासच नको. केवळ वाफेच्या दाबावर चालणारं बाष्पयंत्र मला तयार करता येईल.' त्याने हा विचार येताच हर्षाने टाळी वाजवली.

तेवढ्यात त्याच्या कानावर शब्द आले.

'काय रे जेम्स ! येवढा कसला आनंद झालाय तुला ?' त्याच्या खात्याचे प्रमुख हसत त्याच्याकडे येत होते. जेम्सला खरोखरच फार आनंद झाला. त्याचे खातेप्रमुख फारच दिलदार आणि गुणग्राही होते. त्यांना जेम्सने आपल्या नव्या बाष्पयंत्राची कल्पना पूर्णपणे समजावून सांगितली.

‘ या मुख्य नळीला मी ही दुसरी नळी जोडणार आणि तिचेही तोंड बंद करणार. मग फक्त बाँइलरमधून येणारी वाफ एकदा दट्ट्याच्या खाली जाऊन त्याला वर ढकलणार. दट्ट्या-खाली वाफ जाऊ देणारे छिद्र उघडेल. मग वाफ तिथे शिरेल आणि दट्ट्या खाली ढकलला जाईल. हवेच्या दाबाची आवश्यकताच नाही. पाण्याचा फवारा नको, काही नको. पुन्हा नळ्या कायमच गरम राहातील त्यामुळे त्या तापवायला वाफेचा अपव्यय नको. या दट्ट्याला चाकांची जोड दिली, की झाले. दट्ट्याची सरळ रेषेतली हालचाल चाकाच्या वर्तुळाकार धर्तीच्या हालचालीत रूपांतरित होईल. चाक धावू लागेल. निर्जीव यंत्राला जीव येईल, गती मिळेल आणि—’

‘ वाहतुकीसाठी घोड्याने न ओढलेली गाडी तयार होईल.’ जेम्सच्या खातेप्रमुखांनी त्याचे वाक्य पूर्ण केले, आणि जेम्सच्या पाठीवर शाबासकीची थाप मारली. जेम्सला कृतकृत्य झाल्या-सारखे वाटले.

‘ तू यांत्रिक घोडाच तयार केलास. जळण खाणारा आणि धावणारा ?’ खातेप्रमुख म्हणाले. त्यांनी जेम्सचे अमाप कौतुक केले. त्याला पहिले वाफेचे पळणारे इंजिन करायला सर्वतोपरी साहाय्य करण्याचे मान्य केले. त्यामुळे—

त्यामुळे जेम्स वॅटचे नाव जगाच्या कानाकोपऱ्यात गेले. अनेकांचा विश्वास बसेना. घोड्याशिवाय गाडी पळेल कशी ? शक्यच नाही. काहीतरी थाप असेल. पण जेम्सने जेव्हा आपल्या या वैशिष्टपूर्ण इंजिनाचे पेटंट घेतले आणि कारखाने चालवायला हे इंजिन उपयोगी पडेल असे जाहीर करून तशी प्रत्यक्ष कार्य-वाही करायला तशा नव्या तऱ्हेच्या सुधारणेचे इंजिन सिद्ध करा-

जेम्स वॅट

यच्या मागे तो लागला, तेव्हा—

‘जेम्स ! अरे तुला इतकं उद्वेगायला काय झालं ?’

‘जगात प्रामाणिकपणा राहिलाच नाही का आई ?’

‘पण झालं काय ?’

‘माझं नवं सुधारित इंजिन पेटंट म्हणून दुसऱ्यानं चोरलं.’

‘कसं ते ?’

‘माझ्या एका कामगारानं त्याचं इंगित दुसऱ्याच्या कानी घातलं. त्याने त्यावरहुकूम इंजिन करून माझ्या आधी पेटंट घेतलं.’

‘तू म्हणतोस ते खरं आहे जेम्स ! जगात प्रामाणिकपणा दिवसेंदिवस कमीच होत चालला आहे. तू निर्जीव इंजिनाला जीव दिलास, पण या अप्रामाणिकपणामुळे संशोधनाच्या उत्साहातला जीव मात्र नाहीसा झाला.’

‘आई ! यापुढे एक ठरवलंय ! माझ्या इंजिनात कुणीही सुधारणा सुचवली की मी तिला विरोध करणार.’

‘पण वेड्याऽ ! त्यामुळं तू स्वतःलाच विरोध केल्यासारखं नाही का ? न्यूकॉमेनच्या इंजिनात तू सुधारणा केलीस. त्याच्या लोकांनी तुझ्या सुधारणांचं स्वागतच केलं.’

‘पण आई ! आता बाजी बदलली आहे. ते प्रामाणिक होते मीही होतो. आता नवं पोटभरू जग अप्रामाणिक होतंय. त्याला खऱ्याखोट्याची चाड नाही. नव्या योग्य सुधारणांची किंमत नाही. वस् ! माझ्यावर झालेल्या अन्यायाचा हा माझा— हा माझा—’

‘तुला तुझ्यावरच सूड घेता येणार नाही जेम्स ! लोक-कल्याणासाठी तुझे यंत्र आता पुढे धावणार आहे. नव्या नव्या सुधारणा घेऊन.’

‘पण मी माझ्या इंगिताचे पेटंट सोडणार नाही, नव्या

सुधारणा मानणार नाही. या अप्रामाणिकपणाबद्दल काही दिवस तरी मी जगाची प्रगती रोखणार.' जेम्सने निर्धाराने म्हटले आणि तसे केलेही. त्याची समजूत पटली नाही. आईला समाधान एकच होते. त्याच्या नाजूक शरीरात सामावलेल्या कर्तबगारीचे आणि त्या कृश देहात साठवलेल्या निर्धारचे, बाणेदारपणाचे. जेम्सच्या या निर्धाराने धावणारे इंजिन अस्तित्वात आले नाही. त्याची कल्पना तशी असून त्याने तसे ते येऊ दिले नाही. जगाची गती तोपर्यंत घोडागाडीतच गुंतून राहिली, रेंगाळत राहिली.

जेम्सने वाफेचे उच्च दाब वापरून नवी इंजिने तयार केली. मुख्य नळीच्या वरच्या आणि खालच्या टोकाला व्हाल्व्ह करून त्याने परस्पर सहाय्यकारी बाष्पयोजना अस्तित्वात आणली. 'रेसिप्रोकेटिंग इंजिन' तयार केले. पट्ट्याची वरखाली होणारी सरळ रेषेतली गती त्याने त्याच्या कल्पनेप्रमाणे वर्तुळाकार गतीत रूपांतरित करून पाणी काढणारा जास्त समर्थ पंप तयार केला. त्यामुळेच वर्कशॉप, कारखाने, गिरण्या यांच्या कार्यात क्रांती घडून आली. जेम्सचा गौरव झाला. पण जेम्स त्याच्या कामगारांच्या अप्रामाणिकपणाने एकदा आठुरला तो आठुरला. त्याने इंजिनला केवळ गतीच दिली नव्हे तर तशी गती मिळेल. अशी सुधारणा केली. पण तो चाकाला पळू देईना. जीव आलेले ते निर्जीव इंजिन जागच्या जागी फिरत होते. मनात चडफडत. जेम्सच्या कामगाराला शिव्याशाप देत माणसाच्या अप्रामाणिक वृत्तीवर चिडून त्याचा धिःकार करीत. जेम्सची कीव करीत, हळहळत, जागच्या-जागी धुसफुसत, त्याची विचारचक्रे जणू भिरत होती. काम करीत होती, पण बिचारी धावू शकत नव्हती.

सुमारे तीस वर्षे त्यांनी हा कारावास सहन केला. मग

जेम्स वॅट

जेम्सचा राग शमला आणि स्वतःच्या वयाच्या चौसठाव्या वर्षी ट्रेव्हिथिक याने प्रवाशांना नेणारी आगगाडी चाललेली त्याला दिसली, त्याचे वाफेचे इंजिन त्याच्या कल्पनेप्रमाणे पळू लागले, जेम्स वॅटचे पेटंट संपले. तेव्हा त्याच्या गतिमान कल्पनेचे नशीब उघडले.

दगडी कोळसा खाऊन पाण्याची वाफ करीत हे नवे इंजिन— हा लोखंडी घोडा— मालाची आणि माणसांची ने आण करू लागला. लोककल्याण आणि लोकोपयोग यासाठी ज्ञानाला सजीव करणारा जेम्स वॅट प्रामाणिकपणाने संतुष्ट झाला असेल. ज्ञानाचे खरे सार्थक झाल्याचे त्याला वाटले असेल. आपल्या ज्ञानावर दुसऱ्याने इमारत उभारल्यावरसुद्धा सुधारणेच्या इमल्याच्या पायातील आधारभूत दगड झाल्याचे समाधान त्याने घेतले असेल. तो तृप्त मनाने भरल्या डोळ्याने म्हणाला असेल, 'आज माझ्या ज्ञानाला लोकोपयोगामुळे खरा जीव आला. आज मी संतुष्ट आहे. समाधानी आहे.' त्याचे राग, लोभ, द्वेष सारे विरून, फक्त पुढे धावणारे, प्रामाणिक, लोकोपयोगी ज्ञान-विज्ञान तेवढे राहिले होते. शुद्ध, स्वच्छ, धवल विज्ञान, संताच्या मनासारखे निर्मळ हवेहवेसे वाटणारे.

तुम्हीच करून पहा—

- १) आगगाडीच्या स्टीम इंजिनचे कार्य स्टेशनवरून ओळख काढून नीट प्रत्यक्ष पाहून समजावून घ्या.
- २) टिनाच्या फुकट गेलेल्या डब्याचा पत्रा वापरून जेम्स वॅटने म्हटल्यासारखे बाष्पयंत्र तयार करा. जोडणी- साठी सोल्डर वापरा.
- ३) पाण्याच्या दाबावर काम करू शकेल असे एखादे यंत्र तयार करता येईल का ते पहा.

जेम्स वॉट

जीवनपट

जन्म— १९ जानेवारी १७३६.

स्थळ— ग्रीनकॉक, इंग्लंड

शिक्षण— शालेय शिक्षणाचा ताण सहन न होण्याइतका अशक्त.
चित्रकला, यंत्रनिर्मितीची उपकरणे वापरण्यात आवड
व प्रगती.

बहुमान पाण्याच्या वाफेच्या दाबाने किटलीचे झाकण उडाले
व कार्य— आणि त्यावरून त्याला वाफेच्या इंजिनाची कल्पना
सुचली, ही दंतकथा वाटण्याची शक्यता आहे. पण ते
अगदी अशक्यही नाही.

ग्लासगो विद्यापीठात गणिती उपकरणे तयार करणारा
तज्ञ म्हणून नेमणूक.

न्यूकॉमेनने तयार केलेल्या, पाणी काढण्याचा पंप चाल-
वणाऱ्या वाफेच्या इंजिनातील दोष सुधारून, नवे, जास्त
कार्यक्षम इंजिन तयार केले. हवेच्या दाबाची आवश्य-
कता, दट्ट्याच्या हालचालीस राहूच दिली नाही. वाफेचा
दाबच वापरता येईल असे केले.

पेटंटच्या बाबतीत मनस्ताप झाला. पण—

आगगाडीच्या इंजिनाचा जनक म्हणून नाव अजरामर
झाले.

म. प्र. सं. ठाणे, नात्रनालय शाखा
बाल साङ्गण्य विभाग
दा. सं. २१३२ दिनांक १५/५/५७
विषय सी. वा. क्र.

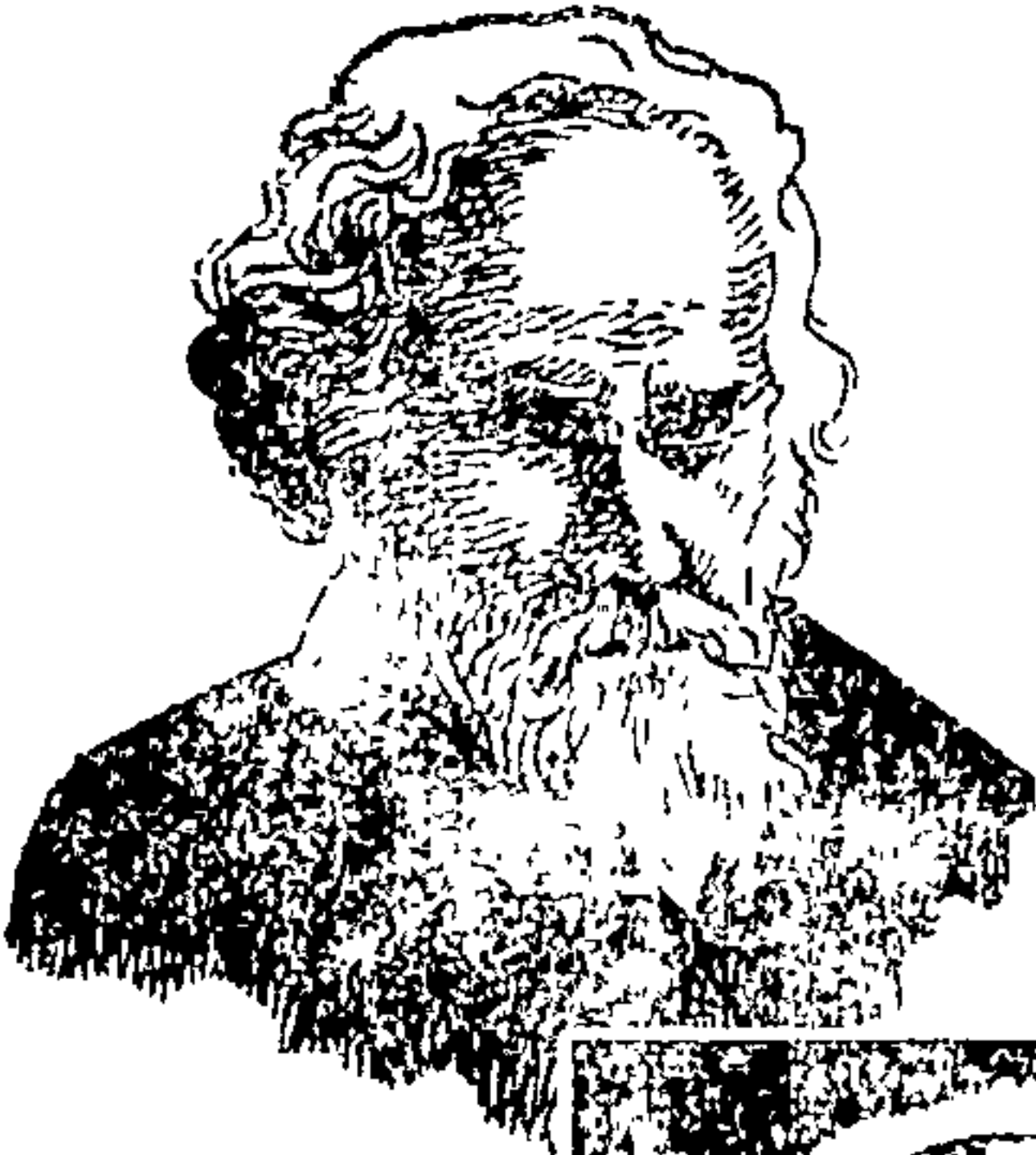
जोसेफ नॉर्मन लॉकियर

आणि

पी. जे. सी. जानसेन

आधी मला असं म्हणायचंय की,
मूळ, मूलद्रव्यांच्या आवर्तन सारणीत, एक उणेपणा प्रत्यक्ष
मेंडेलीफच्या लक्षात आला नाही. अणुभाराचा चढत्या
श्रेणीचा क्रम पूर्ण अधातूकडून एकदम तीव्र धातूकडे का येतो ?
मधे एखादी विश्रांतीची पायरी नाही का ? ही पायरी म्हणजे
निष्क्रीय मूलद्रव्ये. हवेतला अगदी छोटा निष्क्रीय भाग
नजरेला आला होता. तो म्हणजे अर्गॉन.
पण त्याचा साथी ? नाहीतर अर्गॉन हा अपवाद समजावा
लागेल. पण लॉकियर आणि जानसेननं निष्क्रीय वायूंच्या
वर्गाचा शुभारंभ केला.

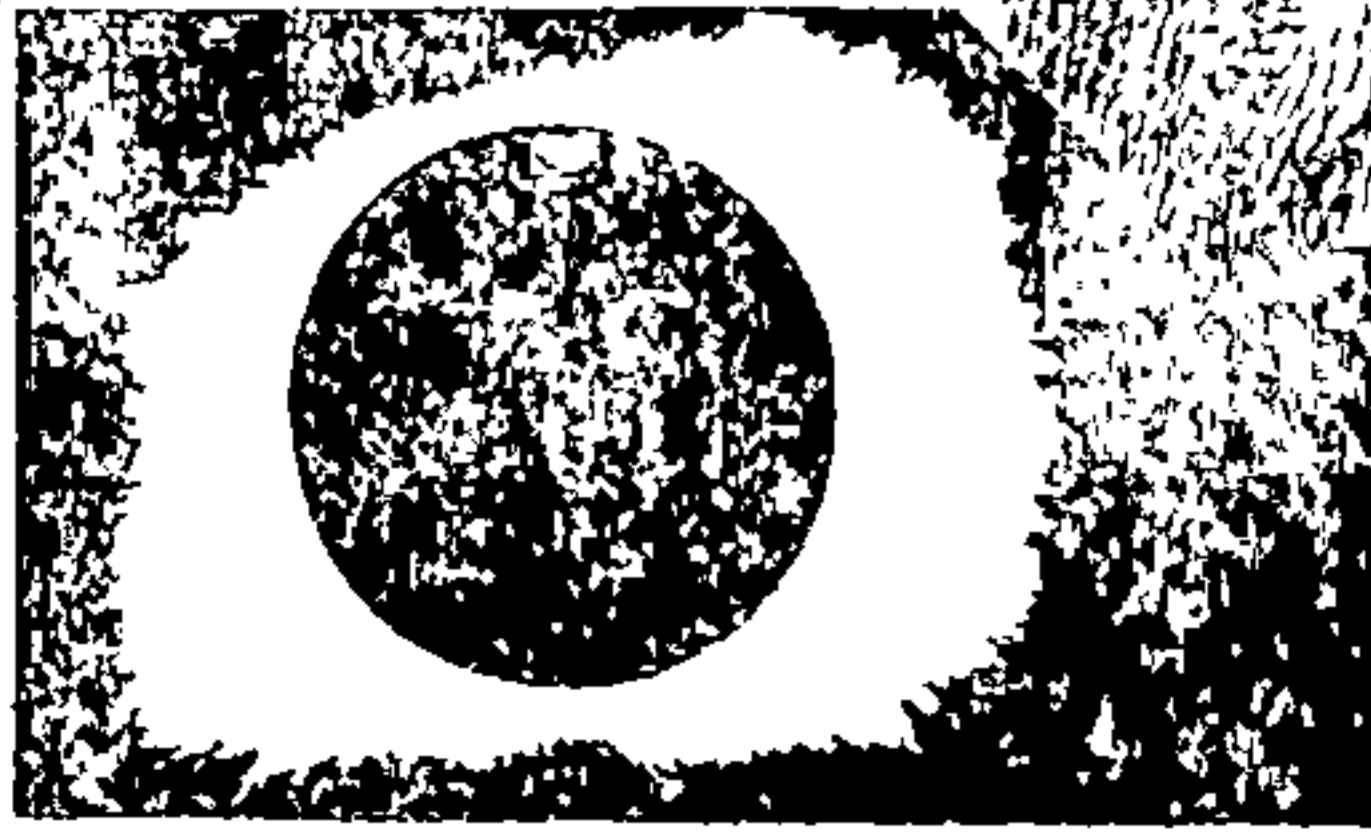
ले० भालबा केळकर



लॉकियर



जानसेन



सूर्याकडूनि सूर्याकडे—

गुस्ताव्ह ! पहा ! लवकर
पहा ! काय चमकदार निळ्या
रेषेचा वणलिख मिळतोय पहा !'
बुनसेन भान हरपल्यासारखा
ओरडला.

गुस्ताव्ह किर्चाँफ हातातले काम टाकून वणलिख देणाऱ्या
उपकरणाकडे धावला. त्याने पाहिले, तो वणलिख-पडद्यावर एक
चमकदार निळी रेषा दिसत होती.

‘याचा अर्थ तू काय लावतोस बुनसेन ?’ किर्चाँफने
विचारले.

‘याचा अर्थ आपण, नव्या, आतापर्यंत अज्ञान असलेल्या मूल-
द्रव्याचा शोध लावला आहे. वणलिख-पृथःकरण-पद्धतीनं शोधलं
गेलेल पहिलं मूलद्रव्य.’ बुनसेन अत्यानंदाने थरथरत बोलत होता.

मेंडेलीफला आश्वासन दिल्याप्रमाणे किरचाँफ व बुनसेन यांनी, वर्णलिख-पृथःकरण-पद्धतीचा उपयोग करून लिथियम, सोडियम आणि पोटॅशियम या अल्क धातूंच्या वर्गातील अल्क धातूंचे, निसर्गातील संभाव्य अस्तित्व शोधण्यासाठी पाऊल उचलले. त्यासाठी बुनसेनने, बव्हेरियातील डर्कहाइम येथील, अर्सेनिक असलेल्या झऱ्याचे पाणी आणवले. आणि ते खनिज पाणी बुनसेन-बर्नरच्या ज्योतीत काकडा भिजवून वाष्पीभूत होऊ दिले. आणि वर्णलिख-पृथःकरण-पद्धतीसाठी वापरण्याच्या स्पेक्ट्रॉस्कोपमधून ती धगधगती वाफ पाहिली. चमकदार निळ्या रंगाची रेषा असलेला वर्णलिख पाहून बुनसेनचे भान हरपले. कारण तसा निळ्या रेषेचा वर्णलिख, कुठल्याही ज्ञात मूलद्रव्याच्या धगधगत्या वाफेने दिला नव्हता.

किरचाँफ आणि बुनसेन यांनी, आपल्या वर्णलिख-पृथःकरण पद्धतीची चाचणी घेण्याचा उद्योग चालवला होता. प्रत्येक दिवशी, त्यांनी संशोधलेल्या पद्धतीचा अचूकपणा आणि महत्त्व, जास्त जास्तच स्पष्ट होत होते.

एखाद्या पदार्थात, एक मिलिग्रॅमच्या एक हजारोंश एवढे जरी सूक्ष्म प्रमाण एखाद्या मूलद्रव्याचे असले, तरी त्याला वर्णलिख पद्धतीने, अगदी अचूक आणि सहजपणे टिपता येते, असे दिसून आले. इतक्या सूक्ष्मप्रमाणातले मूलद्रव्य, रासायनिक पृथःकरण पद्धतीने टिपता येणे शक्यच नव्हते. त्यामुळे एक गोष्ट सिद्ध झाली की, जे मूलद्रव्य, अतिसूक्ष्म प्रमाणात, निसर्गात खनिजरूपात किंवा इतर रूपात दडलेले असेल, ते शोधून काढायला किरचाँफ व बुनसेन यांची ही वर्णलिख-पद्धती अत्यंत अचूक आणि खात्रीची आहे.

प्रथम जरी त्यांनी आपली ही पद्धती सूर्यगोलाच्या पृथः-करणासाठी वापरली असली, त्यात ते यशस्वीही झाले असले, तरी आता त्यांनी पृथ्वीकडे आपली संशोधन-पद्धतीची नजर वळवली. मूलद्रव्याच्या ज्योतींच्या वर्णलेखाचा उपयोग करून त्यांनी, अनेक दुर्लभ मानल्या गेलेल्या मूलद्रव्यांचे, नाना पदार्थातील अस्तित्व सिद्ध केले. ही मूलद्रव्ये दुर्लभ का मानली गेली होती ? कारण रासायनिक पृथःकरण-पद्धती, त्यांना टिपण्याच्या बाबतीत, थिटी पडली होती. जास्त सहज आपले अस्तित्व सिद्ध करणाऱ्या मूलद्रव्यांच्या गदारोळात, या सूक्ष्म प्रमाणातल्या दुर्लभ वाटणाऱ्या मूलद्रव्यांचे अस्तित्व टिपणे, याबाबतीत रासायनिक पृथःकरण-पद्धती असमर्थ ठरत होती.

सर्व ज्ञात अशा मूलद्रव्यांचे, किती सूक्ष्म असलेले अस्तित्व टिपण्यात आपण आपली वर्णलेख पद्धती लावू शकतो, हे प्रत्यक्ष प्रयोगांनी सिद्ध केल्यावर बुनसेन आणि किर्चॉफ यांची अत्यंत गुंतागुंतीच्या वर्णलेखाचा अर्थ लावण्याइतकी तयारी झाली. ज्ञात वर्णलेखात एक जरी नवी रंगरेषा दिसली की ती निश्चित आतापर्यंत आपल्याला अज्ञात अशा नव्या मूलद्रव्याचे अस्तित्व दाखवणारी रेषा आहे, हे जाणण्याच्या बाबतीत दोघेही तरबेज झाले होते.

असेच एक दिवस काम करताना बुनसेनला चमकदार निळी रेषा दाखवणारा वर्णलेख मिळाला आणि तो हरखला.

तो आनंदाने भान हरपून ओरडला,

‘ गुस्ताव्ह ! पहा ! लवकर पहा ! काय चमकदार निळ्या रेषेचा वर्णलेख मिळतोय पहा ! ’

‘ पण स्ट्रॉन्शियम मूलद्रव्यसुद्धा याच परिसरात जवळजवळ याच जागी वैशिष्ट्यपूर्ण निळी रेषा देते. ’ किर्चॉफने शंका काढली.

‘ होय ! पण अगदी इथेच नाही. म्हणून मी म्हणतो की, अल्कधर्मी धातूंच्या टोळीतला एक अज्ञात अल्कधातू आपल्याला सापडला आहे. अल्कधर्मी मातीतील धातू जो स्ट्रॉन्शियम याच्या रेषेजवळची रेषा म्हणून मला वाटत आहे की, आपल्याला अल्क-धातूच सापडला आहे. लिथियम, सोडियम, पोटॅशियम आणि आता हा चवथा. कदाचित पाचवासुद्धा सापडेल.’ बुनसेन आत्म-विश्वासाने म्हणाला.

‘ याला नाव दिलं पाहिजे ! ’ किर्चॉफ म्हणाला.

‘ द्यायलाच हवं ! थांव हं ! अं sss ! हं ! निळ्या रंगाला लॅटिन शब्द काय ? सिसिअस ! हे मूलद्रव्य ज्या अर्थी निळी रेषा देते आहे, त्याअर्थी ते ‘ सिसिअम ’ या नावालाच योग्य आहे. बस् ! ठरलं नाव नव्या मूलद्रव्याचं. सिसिअम. पण मला वाटतं आपण फार घाई करतोय. ’ बुनसेन म्हणाला.

‘ घाई ? ती कशी काय ? ’ किर्चॉफ आश्चर्याने म्हणाला.

‘ पहिल्यांदा आपण सिसिअम शुद्ध अवस्थेत मिळवले पाहिजे. म्हणजे प्रथम पोटॅशियम विरघळलेल्या स्थितीत मिळवले पाहिजे. सिसिअम पोटॅशियम बरोबर असल्यानं आणि सूक्ष्म प्रमाणात असल्यानं ते दडून राहिलं. रासायनिक पद्धतीनं, ते पृथःकरणानं वेगळं करून ओळखताच आलं नाही. त्याचा शोधच लागला नाही. तेव्हा प्रथम, सिसिअम हे पोटॅशियम बरोबर विर-घळल्या स्थितीत आणून, नंतर वेगळं काढणं हे आपलं पहिलं काम. ’ बुनसेन म्हणाला आणि कामाला लागला.

कल्पनेपेक्षाही अवघड काम होते ते. डर्कहाईम झऱ्याचे चव्वे-चाळीस हजार लिटर पाणी घेऊन अनेक रासायनिक क्रिया आणि विधा वापरून बुनसेनने जवळजवळ सव्वासात ग्रॅम सिसिअम

लॉकियर आणि जानसेन

क्लोराइड मिळवले. तो शुद्ध क्षार होता. त्या क्षाराचे विलयन त्याने बुनसेन-वर्नरच्या ज्योतीत बाष्पीभूत केले. त्या ज्योतीच्या प्रकाशाचा वर्णलिख, त्याला प्रथम मिळालेल्या निळ्या रेषेच्या वर्णलिखासारखा हुबेहूब होता. लवकरच त्याने सिसिअम क्लोराइड क्षारापासून, रुप्यासारखे चमकदार शुभ्र सिसिअम मूलद्रव्यही मिळवले. ते मूलद्रव्य म्हणजे चवथा अल्कधातू होता. त्याने पोटॅशियमच्या खाली असलेली दुसरी मोकळी चौकट भरली आणि मॅडेलीफच्या तक्त्यात एका नव्या मूलद्रव्याची भर पडली.

‘ गुस्ताव्ह ! तुझ्या या वर्णलिख पृथःकरण पद्धतीमुळे अज्ञात नव्या मूलद्रव्याच्या प्रांतात एकच हलचल उडवून दिली जाईल. अनेक वैज्ञानिक, निसर्गात दडून राहिलेल्या अज्ञात मूलद्रव्यांच्या शोधासाठी, मुलुखगिरीवर निघतील. ’ बुनसेन आदरपूर्वक किर्चाँफची स्तुती करत म्हणाला.

‘ तू स्वतः त्या बाबतीत मागे राहशील असं मला वाटत नाही. ’ किर्चाँफ हसत म्हणाला.

आणि झालेही तसेच. जवळ जवळ एका वर्षाच्या आतच बुनसेनने आणखी एक नवा अल्कधातू शोधून काढला. त्याच्या ज्योतीचा वर्णलिख म्हणजे, सूर्यप्रकाशाच्या वर्णलिखाच्या सप्तरंगी पट्ट्यात तांबड्या पट्टीच्या भागात असू शकतील अशा, चमकदार तांबड्या रेषांची जोडी मिळाली. त्या भडक तांबड्या रंगावरून त्याने त्या अल्कधातूला रुबीडियम असे नाव दिले. लॅटीनमध्ये रुबिअस म्हणजे तांबडा भडक. म्हणजे बुनसेनने मॅडेलीफच्या तक्त्यातली पोटॅशियम खालची मोकळी चौकट रुबीडियमच्या शोधाने भरून काढली. त्या खालच्या चौकटीतला सिसिअम आधीच सापडला होता.

किर्चाँफ आणि बुनसेन यांच्या वर्णलिख पृथःकरण पद्धतीचा बोलबोला इतका झाला की, रसायनज्ञ आता ही पद्धती हाताशी धरून, निसर्गात दडून बसलेल्या मूलद्रव्यांना शोधून काढण्यासाठी, त्यांच्या पाठीशी हात धुवून लागले. कारण बुनसेनने रुबीडियम शोधून काढल्यानंतर काही महिन्यातच, सर विल्यम क्रूक्सने थॅलियमचा शोध लावला. गंधकाच्या कारखान्यात उरणान्या पदार्थात तो सापडला. त्याचा वर्णलिख चमकदार हिरव्या रेषेच्या स्वरूपात आढळला.

त्यानंतर इन्डियम सापडला.

पण अजून कॅल्शियम आणि टिटॅनियम यांच्या मधली जागा मोकळीच होती. ती एकदा भरली की, मॅंडेलीफचे द्रष्टेपण निर्विवाद सिद्ध होणार होते.

आणि स्टॉकहोममधल्या लार्स फ्रेड्रिक निल्सन या प्राध्यापकाने, वर्णलिख पृथःकरण पद्धतीने, अखेर स्कॅन्डियम नावाचा धातू शोधला. त्याचा अणुभार आणि गुणधर्म मॅंडेलीफने द्रष्टेपणाने वर्णिलेल्या एकाबोरान सारखे होते. याचाच अर्थ एकाबोरानच्या जागी स्कॅन्डियम बरोबर वसला; आणि मॅंडेलीफचे द्रष्टेपण निर्विवाद सिद्ध झाले.

आतापर्यंत सूर्याकडून वैज्ञानिकांनी आपली दृष्टी पृथ्वीकडे वळवून नवी मूलद्रव्ये शोधली हे खरे. पण सूर्य हा कुतूहलचा विषय राहिला. त्याच्या किरीटाचा वर्णलिख अजून कुणाला मिळाला नव्हता. तेव्हा आता काही वैज्ञानिकांचे लक्ष तिकडे वळले.

सूर्याकडून सूर्याकडेच वाटचाल सुरू झाली. जीवप्रणेता, जीवनप्रणेता आणि ज्ञानप्रणेता सूर्यच सर्वांना शेवटी कुतूहलाचा विषय.

लॉकियर आणि जानसेन

इ. स. १८६८.

जगभर एकच विषय. 'या वर्षी खग्रास सूर्यग्रहण आहे.'
वैज्ञानिकांच्या दृष्टीने तर फार कुतूहलाचा विषय.

'यंदाचे खग्रास सूर्यग्रहण म्हणजे बऱ्याच वर्षांनी आलेले
खग्रास ग्रहण, नाही?'

'उत्तर अटलांटिक पासून जवळ जवळ पूर्व आशियापर्यंतच्या
भागात दिसू शकेल, असे ग्रहण बऱ्याच वर्षांनी आलय!'

'खग्रास सूर्यग्रहण म्हणजे फक्त किरीट दिसणार सूर्याचा.'

'मला वाटते, बुनसेन आणि किर्चाँफ यांनी वर्णलिख पृथः-
करण पद्धतीचा शोध लावल्यापासून, असे ग्रहण हे पहिलेच.'

'आकाशस्थ तेजोगोलांचे वर्णलिख पृथःकरण करायला ही
एक उत्तम संधी आहे नाही?'

'फारच उत्तम! आणि सूर्याचा किरीट हा सूर्याच्या झग-
झगीत प्रकाशात आपल्याला दिसत नाही. लपून जातो.'

'तो या खग्रास सूर्यग्रहणात नक्की दिसेल.'

'या किरीटाचा वर्णलिख मिळवला पाहिजे.'

'मिळवला पाहिजे. तुम्ही नुसते बोला. पॅरिस अकॅडेमी
ऑफ सायन्सेस' या संस्थेने आपले संशोधक त्या कामासाठी पाठ-
वले देखील.'

'असं? बाकी सूर्याचा किरीट हा एक वैज्ञानिक कुतूहला-
चाच विषय आहे खारा.'

'चंद्राने सूर्याला पूर्ण झाकले की, लाखो अंश तपमान अस-
लेल्या धगधगत्या वायूंचे वलयच भोवती दिसते.'

'हो! आणि तांबूस ज्वालाही सूर्याच्या पृष्ठभागापासून
बाजूला उसळत असतात.'

‘ या किरीटाचा वर्णलेख काहीतरी नवं ज्ञान देईल असं वाटतं. ’

‘ म्हणून तर फ्रेंच खगोलशास्त्रज्ञ पी.जे.सी. जानसेन यांच्या नेतृत्वाखाली, पॅरिस अकॅडेमीनं हिंदुस्थानकडे एक वैज्ञानिकांचं पथक पाठवलं आहे. सूर्याच्या किरीटाचं निरीक्षण करणं हेच त्याचं मुख्य काम आहे. ’

‘ इंग्लिश शास्त्रज्ञ जोसेफ नॉर्मन लॉकियरही त्याच्याबरोबर जाणार आहे म्हणे. ’

‘ पण मला तर या दीन्यात काही अर्थ दिसत नाही. ’

‘ का ? ’

‘ अहो, सूर्याच्या किरीटात नवं असं काय सापडणार आहे ? ’ आणि सापडलं तरी ते सूर्याचं सूर्यालाच लखलाभ. त्याचा पृथ्वीवरच्या आम्हा माणसांना काय उपयोग ? ’

‘ तुम्ही प्रत्येक बाबतीत असाच विचार करणार. सूर्याचा किरीट म्हणजे काय, हे तरी नीट पाहिलंय का तुम्ही ? ’

‘ नाही बुवा ! पण आपल्या दैनंदिन जीवनात त्याचा संबंध येतो कुठे ? ’

‘ असा विचार करणारी माणसं वैज्ञानिक विचार करू शकत नाहीत. मला तर असं वाटतं, ‘ सूर्याच्या किरीटात काय आहे, ’ याच्या संशोधनामुळं बऱ्याच वैज्ञानिक गूढावर प्रकाश पडेल. ’

असे अनेक उलटसुलट संवाद ऐकू येऊ लागले होते. ज्या खगोलशास्त्रज्ञांच्या आगमनाच्या वार्तेमुळे इतकी हलचल, इतका गदारोळ झाला होता, ते सूर्यग्रहण हिंदुस्थानातून वेध घेण्याच्या दृष्टीने चांगले दिसले असे वाटले, म्हणून जानसेन आणि लॉकियर हे दोघेही तातडीने येऊन दाखल झाले होते. त्याचवेळी अठराशे

लॉकियर आणि जानसेन

सत्तावनच्या स्वातंत्र्यसमरांनंतर जवळ जवळ एक तप उलटले होते आणि ब्रिटिश राज्य वरेच स्थिरावले होते. इंग्रजी शिक्षणाचा प्रभाव हळूहळू पडू लागला होता. हिंदुस्थानातील रहिवासी ब्रिटिश राज्यसत्तेची प्रजा म्हणून, ब्रिटिश राजकीय अधिकाऱ्यांशी सहकार्य करू लागली होती. हिंदुस्थानच्या स्वातंत्र्यालाही त्याचवेळी खग्रास ग्रहण लागले होते.

अर्थातच येणाऱ्या परकीय वैज्ञानिकांची भलावण आता, परतंत्र हिंदुस्थान, गुलाम म्हणून करीत होता. दुविण ही वस्तु जरी लोकांना नवी नसली, तरी तिने सूर्याच्या किरीटाचे वेध घेणे हे काहीसे नवेच होते. त्याशिवाय वर्णालेख घेण्याचे उपकरण हे तर साफच नवे होते. म्हणून ग्रहणाचे वेध घेण्यासाठी, योग्य जागा निवडता यावी म्हणून, हिंदुस्थानातल्या लोकांनी जानसेन आणि लॉकियर यांना सर्वतोपरी साहाय्य केले. पुष्कळ दिवस शोधाशोध चर्चा, विचारविनिमय करून, पुष्कळशा परिश्रमानंतर त्यांना एक जागा योग्य वाटली, ती त्यांनी निवडली. खग्रास ग्रहणाच्या वेळी सूर्य पूर्णपणे झाकलेला दिसेल, अशीच मोक्याची जागा त्यांनी निवडली होती. ते सूर्यग्रहणाची उत्सुकतेने वाट पाहात होते. आपले उपकरण त्यांनी सज्ज ठेवले होते.

सूर्यग्रहणाचा दिवस आला. हळूहळू चंद्र आड येत गेल्याने सूर्याचा तेजोगोल झाकला जाऊ लागला आणि थोड्या वेळाने स्वच्छ सूर्यप्रकाशाऐवजी उदास संधिप्रकाशासारखा प्रकाश पसरला.

सूर्याचे वेध घेणाऱ्या वैज्ञानिकांचे सारे लक्ष आता सूर्याच्या किरीटावर केन्द्रीत झाले होते. ते उत्साहाने आपले उपकरण सज्ज करून कामाला सुरुवात करू लागले होते. पण त्यांनी ग्रहणकालाची सृष्टी पाहिली असती तर ? तर त्यांनाच आपल्या उत्साहाची

खंत वाटली असती. कारण सृष्टी उदास दिसत होती. सूर्यप्रकाश गेल्याने तिला मरगळ आली होती.

दिवसा फुलणारी आणि उमलणारी फुले आपल्या उमललेल्या पाकळ्या पुन्हा मिटत होती. रात्री फुलणारी फुलंही या खोट्या भासमय रात्रीला खरी रात्र मानून, आपल्या पाकळ्या उमलवू लागली होती. पक्षी घरट्याकडे परतू लागले होते. चरायला गेलेली गुरेही गोठ्याकडे धाव घेत होती. जंगलातले हिंस्त्र पशू, 'आता रात्र सुरू झाली, आता आपली पर्वणी,' म्हणून गर्जना करू लागली होती. हवेत एकदम झोंबणारा गारठा आला होता. आणि नकोसा वाटणारा थंड वारा साऱ्या सृष्टीवर फेरी घालून, आपले साम्राज्य भीतिग्रस्त सृष्टीवर गाजवून, कुत्सितपणे हसत होता. आपले दैनंदिन व्यवहार थांबवून सारी सृष्टी आता रात्र सुरू होते आहे, या फसव्या दृश्याने फसून, आपले सारे दिवसाचे व्यवहार बंद करायला लागली होती.

फसला नव्हता तो वैज्ञानिक वृत्तीचा मानव. किंबहुना त्याचे या साऱ्या सृष्टीच्या तात्कालिक उदास अवस्थेकडे लक्षही नव्हते.

वैज्ञानिकाची वृत्तीच अशी चिकित्सक आणि बुद्धिवादी.

नवा रोग असल्याची लक्षणे दाखवणारा रोगी दिसला की आनंदित होणारा डॉक्टर, नवा रोगजंतू सापडला, की हर्षभरित होणारा जीवाणुशास्त्रज्ञ, नवे शस्त्र सापडले की, उत्साहित होणारा युद्धशास्त्रज्ञ, या वैज्ञानिकांना माणुसकी पारखी झालेली नसते. तर नवज्ञानाचा त्यांचा आनंद इतका तीव्र असतो की, त्यांची भावनाशीलता त्यांच्या सोसाट्यात, कशीबशी तग धरते आणि म्हणून नव्या शोधाने झपाटलेला वैज्ञानिक शेवटी जागा होऊन माणुसकीची कास धरतो.

लॉकियर आणि जानसेन

जानसेन आणि लॉकियर यांनी खग्रास ग्रहणाने ग्रासलेल्या सूर्याकडेच तोंड फिरवले. त्यांना सृष्टीतल्या उदास वातावरणाची फारशी कदर नव्हती. ग्रहणाप्रमाणेच ते अल्पकालीन आहे, याची त्यांना वैज्ञानिक सत्याच्या ज्ञानाने पूर्ण जाणीव होती.

आपल्या वर्णलिख घेणाऱ्या उपकरणाने सूर्याच्या किरीटाचे वेध घेताना एकदम दचकून जानसेन लॉकियरला म्हणाला,

‘ लॉकियर ! मला काही भास तर होत नाहीना ? तू पहा पाहू एकदा हा सूर्यकिरीटाचा वर्णलिख ! ’

‘ पाहू ! ’ लॉकियरने उत्सुकतेने उपकरणाला डोळे भिडवले आणि तोही चकित होऊन जानसेनकडे प्रश्नार्थक मुद्रेने पाहू लागला.

‘ सूर्याच्या किरीटात ज्या घडामोडी होताहेत किंवा नुकतीच जी झालेली आहे, जो उद्रेक झाला आहे, त्याचा वर्णलिख काय आला पाहिलास ? ’ जानसेनने विचारले.

‘ होय ! चमकदार पिवळी रेषा ! ’ लॉकियर म्हणाला.

दोघेही थोडा वेळ गप्प होते. नंतर लॉकियर म्हणाला,

‘ माझाही माझ्या दृष्टीवर प्रथम विश्वास बसेना. पण तुलाही दिसणारा वर्णलिख तोच आहे, त्याअर्थी सत्यस्थितीबद्दल मला शंका राहिली नाही. सूर्यकिरीटाच्या वर्णलिखात चमकदार पिवळी रेषा याचा अर्थ—’

‘ नंतर ठरवू ! प्रथम जितका वेळ निरीक्षण शक्य आहे, तितका वेळ ते करू आणि दिसणारे दृश्य निश्चित सत्य आहे, याची खात्री नंतर घेऊ. ’ जानसेन आपल्या उपकरणातून पाहात म्हणाला. ते दोघे नंतर न बोलता ग्रहणाचे वेधच घेत राहिले.

ग्रहणकाल संपला आणि सूर्यगोल पुन्हा रखरखीत उन्हाने

पृथ्वीला हैराण करीत पूर्वीसारखा तळपू लागला.

‘फाऊनहोपरच्या काळ्या रेषांच्या जोडीला, सूर्याच्या वर्णलेखात ही चमकदार पिवळी रेषा, हा एक यक्षप्रश्नच होऊन बसणार की काय ?’

‘होय ना ! कारण पृथ्वीतलावरच्या ज्ञात अशा कोणत्याही मूलद्रव्याकडून हा वर्णलेख मला कधी मिळालाच नाही.’

‘मग ही चमकदार पिवळी रेषा SSS’

‘नवे मूलद्रव्य उजेडात आणते आहे की काय ?’

‘कुणाला माहीत ? का ज्ञात मूलद्रव्यांची ही फसवेगिरी आहे ?’

वैज्ञानिकांचा गराडा जानसेन आणि लॉकियर यांच्याभोवती पडला होता. त्यांच्यात ही एकच चर्चा चालली होती.

शेवटी लॉकियरने त्याचा निष्कर्ष स्वच्छ शब्दांत मांडला.

‘एका नव्या मूलद्रव्याचा शोध आपल्याला लागला आहे आणि ते मूलद्रव्य पृथ्वीवर नसून सूर्यावर—सूर्यकिरीटात आहे. हा निष्कर्ष अटळ आहे, असे मला वाटते. पिवळ्या रेषांचा वर्णलेख देणारे मूलद्रव्य. हे सूर्यकिरीटात आहे आणि त्याच्या तिथल्या अस्तित्वामुळेच सूर्यकिरीटाच्या वर्णलेखाच्या द्वारे त्याचा आपल्याला शोध लागला. हेलिअस या ग्रीक शब्दाने सूर्य संबोधिला जातो. त्यावरून या मूलद्रव्याला मी हेलियम असे नाव देतो.’

सर्व शास्त्रज्ञांनी लॉकियरची ही घोषणा टाळ्यांच्या गजरात मान्य केली. पण—

पण लॉकियरचा मदतनीस प्राध्यापक एडवर्ड फ्रॅन्कलॅंड, याच्या मुद्देवर मात्र फारसा उत्साह दिसत नव्हता. पण तो त्या-

लॉकियर आणि जानसेन

वेळी काहीही बोलला नाही. ' नव्या मूलद्रव्याच्या शोधामुळे झालेल्या आनंदात विरजण नको. जानसेन आणि लॉकियर यांच्या उत्साहाला आपल्या शंकेचे ग्रहण नको.' या विचाराने तो गप्प बसला.

हेलियमच्या शोधाच्या आनंदात जानसेन आणि लॉकियर फ्रान्समध्ये परतले. तिथेही गौरवसभा झाल्या, नाही असे नाही. पण सूर्यात अस्तित्वात असलेल्या मूलद्रव्याबद्दल कुणाला फारसे आकर्षण किंवा कौतुक वाटल्याचे दिसले नाही.

लॉकियर त्याच्या अभ्यासिकेत बसला असताना त्याचा मदतनीस त्याच्याकडे आला. त्याला आपली शंका बोलून दाखवायला संकोच वाटत होता. पण धीर करून तो आज निश्चय करून लॉकियरकडे आला होता.

‘ प्राध्यापक लॉकियर ! मला एक शंका आहे.’

‘ कसली ?’

‘ आपल्या हेलियमच्या शोधाबद्दल.’ फ्रँकलॅन्ड.

‘ असं ? सांग बघू ! अगदी निःसंकोच सांग ! विज्ञानक्षेत्रात संकोच उपयोगी नाही. नाहीतर प्रगतीच खुंटेल.’ लॉकियर मोकळे हसत म्हणाला.

‘ मला वाटतं सूर्याच्या किरीटाच्या वर्णलेखात आपल्याला जी चमकदार पिवळी रेषा मिळाली, तिला आपण ‘ डी-३ ’ हे नाव दिलंत आणि ती रेषा एखाद्या नव्या मूलद्रव्याची वर्णलेख-रेषा असेल, असे मानून, हेलियम हे नवेच मूलद्रव्य आपणास सापडले, असे आपण जाहीर केलेत. पण- मला वाटतं ही रेषा हायड्रोजनमुळेही असू शकेल. एका लांबच लांब नळीत हायड्रोजन भरून त्याची वर्णलेख-रेषा तपासा. कदाचित आपल्याला डी-३

हीच मिळू शकेल.'

फ्रँकलॅन्डचे हे मत ऐकून लॉकियर विचारमग्न झाला. त्याला वाटू लागले की, 'आपली काही चूक तर होत नाही ? उत्साहाच्या भरात आपण 'नव्या मूलद्रव्याचा शोध लागला, ते फक्त सूर्यावरच आहे,' असा प्रचार करू लागलो की काय ? प्रत्यक्ष तसा शोध लागलाच की नाही काय ?' काही दिवसांनी तो स्वतःबद्दलच अविश्वास दाखवू लागला.



१८७६ चा सुमार.

नोव्हेंबरची सोळा तारीख.

अमेरिकन केमिकल सोसायटीची स्थापना होऊन काही दिवस झाले होते. त्या संस्थेचा पहिला अध्यक्ष जॉन डब्ल्यू. ड्रेपर याने लॉकियरच्या कार्याबद्दल गौरवोद्गार काढले. अध्यक्षीय भाषणात तो म्हणाला,

'आपल्याला ज्ञात असलेला भूभाग विचरून आपण बऱ्याचशा मूलद्रव्यांचा शोध लावला हे खरं. पण वर्णालेख पृथःकरण-पद्धतीने मूलद्रव्यांच्या शोधात क्रांतीच केली. आकाशस्थ तेजो-गोलांचं रासायनिक स्वरूप काय असावं, यावर प्रकाश पाडण्या-इतकी ही पद्धती सामर्थ्यशील आणि अचूक आहे.

सूर्याच्या किरीटातल्या तथाकथित हेलियम या मूलद्रव्याचा, चमकदार पिवळ्या रेषेचा वर्णालेख माझ्या डोळ्यात भरला, इतकेच नव्हे तर मनात ठसला आहे. तो स्वतःची कहाणी सांगण्यासाठी आवेगाने थरारतो आहे इतकेच नाही, तर आपल्या भाऊ-बंदांची ओळख करून द्यायला उत्सुक आहे, असेच मला वाटते.

लॉकियर आणि जानसेन

आपल्याला सुपरिचित अशा सूर्याबाबत जर ही कुतूहलकथा, तर इतर तेजोगोल ' या नव्या पद्धतीचा वापर कर मानवा, आमचं गूढ आम्ही तुला सांगायला उत्सुक आहोत, ' असंच म्हणत असतील. त्यांच्यापैकी प्रत्येकाला त्याचे असे वैशिष्ट्यपूर्ण मूलद्रव्य समुच्चय असतीलच की. प्रत्येक तेजोगोल हा स्वतःच एक रासायनिक प्रयोगशाळा मानायला कोणती हरकत आहे ? म्हणूनच लॉकियर आणि जानसेन यांच्या हेलियम शोधाचा मी मनःपूर्वक गौरव करीन. '

लॉकियरला हा अध्यक्षीय भाषणाचा उतारा वाचून ड्रेपरचे आभार मानावेसे वाटले असले, तर त्यात नवल नाही.



ड्रेपरच्या गौरवपूर्ण भाषणाने, लॉकियरच्या हेलियम शोधाबद्दलचा उपहास हळूहळू मावळू लागला होता. सुमारे पाच सहा वर्षे लोटली. अजून पृथ्वीतलावर हेलियमचे अस्तित्व लक्षात येत नव्हते. म्हणून उपहासगर्भ टीकेला पुन्हा सुरवात झाली. तेवढ्यात इ. स. १८८१ या वर्षी एक क्रांतिकारक घटना घडली.

एल्. पामिरीने वेसुवियस ज्वालामुखीतून संप्लवित होणाऱ्या पिवळ्या स्फटिकहीन पदार्थांच्या वर्णलेखाचे पृथःकरण केले, आणि त्याला त्यात हेलियमचे अस्तित्व दिसून आले. त्याला त्या वर्णलेखात डी-३ ही चमकदार पिवळी रेषा मिळाली.

' म्हणजे पृथ्वीवरील खनिजातही हेलियम आहे तर.' तो हर्षाने उद्गारला आणि त्याने लॉकियरला आपल्या शोधाची वार्ता कळवली.

पुन्हा सगळ्या विज्ञानक्षेत्रात ही वार्ता पसरल्यावर एकच

हलचल झाली. केवळ सूर्यकिरीटातच असू शकेल असे वाटायला लावणारे मूलद्रव्य पृथ्वीवरही आहेच की. मग जो तो खनिजांच्या पृथःकरणामागे लागला. प्रयोगशील संशोधनाचा एकच सोसाटा आला.

पुढे सुमारे दहा वर्षांनी अमेरिकन खनिजतज्ञ, रसायन वैज्ञानिक, विल्यम् एफ्. हिलेब्रॅन्ड याला असे दिसून आले की, युरेनाइट या खनिजावर हायड्रोक्लोरिक किंवा सल्फ्युरिक अम्ला-सारख्या अम्लाची क्रिया केली तर निष्क्रीय वायू बाहेर पडतो. त्याला वाटले, तो नायट्रोजन असावा.

सर विल्यम् रॅम्से नावाच्या वैज्ञानिकाने त्या बाबतीतला प्रबंध वाचला आणि मत दिले की, हिलेब्रॅन्डचा निष्कर्ष चुकीचा आहे. त्याने स्वतः क्विल्व्हिआइट नावाचे युरेनियम मूलद्रव्य वापरले. हे खनिज युरेनाइट खनिजाशीच संबंधित होते. सर रॅम्सेला मिळालेला वायू निष्क्रीय होता खारा, पण त्यात थोडा नायट्रोजन, बराचसा अर्गॉन वायू आणि थोड्या प्रमाणात डी-३ वर्णलिख-रेषा देणारा वायू आहे, असे त्याला आढळून आले.

सर रॅम्सेजवळ वर्णलिखा मिळवण्यास लागणारे चांगले अचूक कार्यक्षम उपकरण नव्हते. म्हणून त्याने त्या वायूचा नमुना लॉकियरकडे पाठवला. सर विल्यम् क्रूक्स हा त्यावेळी लॉकियर बरोबर काम करीत होता. लॉकियरने त्या वायूचा वर्णलिखा चमकदार डी३ रेषाच आहे असे रॅम्सेला कळविले.

रॅम्सेचा आनंद खरोखर द्विगुणित झाला. कारण त्याला अर्गॉनच्या वर्गातला (कमी अणुभाराचा) निष्क्रीय वायू पृथ्वी-वर मिळाला होता आणि मॅंडेलीफच्या मूलद्रव्य-तक्त्यात एका नव्या स्तंभाची भर पडली होती.

लॉकियर आणि जानसेन

रॅम्सेने बुचानन नावाच्या मित्राला लिहिले,

‘ क्लक्स म्हणतो की, डी-३ चमकदार पिवळी रेषा हा वर्णालेखा, हा निश्चित नव्या मूलद्रव्याचा आहे. मलाही हा वर्णालेखा अर्गॉनच्या वर्णालेखापेक्षा निराळा वाटतो. मी हे वायूरूप मूलद्रव्य जास्त प्रमाणात गोळा करतो आहे. त्याची घनता काढता येईल. हा अर्गॉन बरोबर सापडेल असे वाटले होते, तो क्रिप्टॉन वायू तर नसावा ? ’

पण एका आठवड्याच्या आत सिद्ध झाले की, हा वायू लॉकियरने शोधून काढलेला हेलियमच आहे.

सर रॅम्सेला झालेला आनंद त्याने लेडी रॅम्सेला लिहिलेल्या पत्रात व्यक्त झाला.

‘ नवी वार्ता. निर्वात नळीत मी नवा वायू भरला आणि त्याचा वर्णालेखा मी मिळवला. अर्गॉनचाही तसाच मिळवला. नव्या वायूत अर्गॉन आहेच. पण चमकदार पिवळ्या रेषेचा वर्णालेखा देणारा वायूही त्यात आहे. सोडियमच्या वर्णालेखापेक्षा हा निराळा आणि जरा निराळ्या जागी आहे. मी जरा गोंधळलोच. मला शंका आली. मी क्लक्सला माझी शंका सांगितली आणि मी, हार्ले आणि शिल्डस् असे तिघेजण वर्णालेखा निरीक्षण करीत असताना क्लक्सची तार आली. ती तारच मी तुला पाठवली आहे. वाचून पहा ! ’

‘ सर रॅम्से ! तुम्ही पाठवलेल्या वायूचा वर्णालेखा नव्या मूलद्रव्याचे, तथाकथित हेलियमचे पृथ्वीतलावरील अस्तित्व सिद्ध करतो. ’

मी लगेच बर्देलाटला तार केली,

‘ क्लिब्व्हीआइट खनिजापासून मी मिळवलेला वायू म्हणजे

अर्गॉन आणि हेलियमचे मिश्रण आहे. क्रूक्सने वर्णालेख-पृथःकरण पद्धतीने हेलियमचे त्यातले अस्तित्व सिद्ध केले आहे. अकॅडेमीला सोमवारपर्यंत हे कळवावे, रॅम्से. '



सी. रंज आणि पॅशेन या शास्त्रज्ञांनी हेलियमच्या शोधाबाबत पुन्हा एकदा वादळ उठवले.

'क्लिव्हीआइट या खनिजापासून मिळालेल्या वायूच्या वर्णालेखात दुहेरी पिवळी रेषा दिसते. सूर्याच्या किरीटाच्या वर्णालेखातली पिवळी रेषा दुहेरी रेषा आहे, हे पुराव्याने सिद्ध झाल्याखेरीज आम्ही, हेलियमचे अस्तित्व क्लिव्हीआइटजन्य वायूत आहे, असे मानायला तयार नाही. '

त्यांच्या या विधानाने वैज्ञानिक पुन्हा साशंक झाले.

आता मात्र हेलियमचे पृथ्वीवरील अस्तित्व सिद्ध करण्यासाठी चढाओढ सुरू झाली.

खरोखर, सूर्याला वाटत असेल, 'माझं एक खग्रास ग्रहण ते काय आणि नैसर्गिक वादळापेक्षाही तीव्रतर अशी बौद्धिक वादळं, या पृथ्वीवरच्या वैज्ञानिकात त्यामुळं उठताहेत.'

जर्मनीमध्ये बॉन इथल्या वातावरणात हेलियम आहे, हे १८९५ मध्ये एच्. कॅसरने सिद्ध केले.

लगेच 'बर्लिनच्या वातावरणात, हेलियम, सूक्ष्म प्रमाणात का होईना आहेच', हे वर्णालेख-पृथःकरण-पद्धतीने सिगफ्रिड फ्रीडलॅन्डर याने कॅसरच्या संशोधनावर शिक्कामोर्तब केले.

१८९८ मध्ये इ. सी. सी. बालीने 'अशुद्ध निऑनमध्ये हेलियम असतो', हे वर्णालेख-पद्धतीने सिद्ध केले; आणि पर्यायाने

लॉकियर आणि जानसेन

हेलियमचे हवेतील अस्तित्व निश्चित केले.

स्वीडनमध्ये यावर स्वतंत्रच काम चालू होते. पर थिओडोर क्लीव्ह आणि त्याचा शिष्य नील्स अब्राहम लागलेट यांनी क्लिव्हि-आइट अनिजाच्या अभ्यासातून शुद्ध हेलियम मिळवला आणि त्याचा अणूभारही निश्चित केला. प्राध्यापक रॉबर्ट थॅलेन याने त्याचा वर्णलिख-पद्धतीने अभ्यास केला.

‘नेचर’ या नियतकालिकात सर नॉर्मन लॉकियरने ‘हेलियमची कथा’ नावाचा एक वैज्ञानिक लेख लिहिला. त्यात ती कथा, त्याने फारच रंजक पद्धतीने आणि कुणालाही कळेल अशी लिहिली आहे. शेवटी हॅरोगेट येथील झऱ्याच्या पाण्यात लॉकियरला हेलियम विरघळल्या स्थितीत सापडला, आणि—

आणि ‘हेलियम’ या, सूर्याकडून सूर्याकडे या प्रवासात उद्भवलेल्या मूलद्रव्य प्रकरणावर, वैज्ञानिक वादविवादावर, शेवटचा पडदा पडला. लॉकियर या कथेचा यशस्वी नायक ठरला. पण—

नव्याच दालनाला प्रकाशात आणणारा पडदा उघडला. ते दालन म्हणजे ‘निष्क्रिय वायूचा वर्ग.’ ‘मेंडेलीफचा मूलद्रव्य-रचनेच्या तक्त्याला खरोखरच पूर्णत्व आणणारा क्रियाशील वर्ग.’ आता त्यातील निष्क्रिय वायूंच्या शोधासाठी चढाओढ सुरू झाली. वैज्ञानिक सक्रीय भाग घेऊ लागले आणि त्यातल्या शेवटच्या ‘रेडॉन’ वायूचे अस्तित्व, केवळ बिंदुमात्र प्रमाणात तो मिळूनही, वर्णलिख-पृथःकरण-पद्धतीने निर्विवाद सिद्ध झाले.

सारी सूर्याची, त्याच्या वर्णलिखाची, त्याच्या किरीटाची कृपा, म्हणून ‘सूर्यनारायणाय नमः’ असे वैज्ञानिक सततच म्हणत असतील यात शंका नाही.

हे तुम्हीच करा-

१) निरनिराळ्या निष्क्रिय वायूंची शोधकथा मिळवा आणि वाचा.

२) उगवत्या सूर्याचा वणलिल्ल कसा येतो ते प्रयोगाने तपासा. मावळत्या सूर्याचाही वणलिल्ल मिळवून तुलना करा.

३) हेलियम, निऑन इत्यादी ट्यूब-प्रकाशाचा वणलिल्ल प्रयोगाने मिळवा. सप्तरंगी प्रकाशपट्ट्यात या वणलिखातील रेषा कुठे येतात पहा.

४) निरनिराळ्या निष्क्रिय वायूंचे उपयोग शोधून वाचा. त्यांचे गूणधर्म सारखे का, ते ठरवा.

स. नं. नं. टाणे, राजनालय शाखा.

माल साङ्गमन विभाग.

स. नं. २१३२ दिनांक १९/०८/८८

विषय

प्रा. वि.

क.

: प्रकाशक :

नरेन्द्र अरगडे

निर्मल प्रकाशन

‘देणगी’, १२, श्रीअमृतेश्वर सह. गृह्यचना संस्था मर्यादित
पद्मावती, पुणे ९.

या आवृत्तीचे प्रकाशनाचे अधिकार निर्मल प्रकाशन, पुणे ९
प्रकाशनाचे सर्व अधिकार सौ. निर्मला अरगडे यांचेकडे आहे।

नवीन संस्कारित आवृत्ती : ऑगस्ट १९८७.

: मुद्रक :

संजय काटे

संजय प्रिंटिंग प्रेस / १३५ बुधवार पेठ, पुणे २.

: प्राप्तस्थान :

अरगडे आणि मंडळी

बुकसेलर्स

अप्पा बळवंत चौक, पुणे ३०.