化學初階 一巻

カ
134
は
共二本
東京府書籍館
TOKIOFU LIBRARY.
大日本教育會書籍館
三五函
一架
一九號
二冊
全二冊

特56
134

醫局藏書

PREFACE.

The manual here presented to Chinese Students is a translation of "Wells' Principles of Chemistry," inorganic part. The modern notation has been adapted from Fownes, 10th Eolfe & Gilbet, and other recent works.

In forming a Chinese nomenclature, the ordinary terms for such substances as were known, and those used by previous writers, have been retained. A few of the names of elements were taken from a list sent by Mr. J. Fryer, and where no suitable terms existed, new ones are proposed. A few foreign names have been transferred, where there was evident necessity for it.

As will be seen in the table of elements, a single character has been employed to represent each one. With this groundwork, the names of compounds were easily fixed. When several equivalents of an element enter into a substance, small figures at the right lower corner (as in our own text books) indicate how many; and where two or more equivalents of a compound are required, the small figures are placed at the upper end of a bracket, which incloses the characters composing it.

This effort to introduce a chemical nomenclature into the Chinese language is an experiment; and whether it is a success, or only a preparatory step, must be decided by Chinese scholars, after they have become familiar with the science. The hundreds of new substances introduced to the Chinese by chemical science, cannot fail to find suitable names in a language so rich as that of this Empire.

This translation was undertaken for the benefit of the class of students attending the Medical Missionary Society's Hospital under my care. The original work was designed to be of very wide practical utility, as to the application of chemistry to the arts, as well as to medicine; and the same object has been kept in view in the translation.

The illustrations are from electrotype plates obtained from Messrs. Ivison, Phinney, Blakeman & Co., New York.

The Chemical Catechism by the Rev. W. A. P. Martin D. D. has been made use of and it has been a valuable guide, on many subjects, to my teacher.

The funds required for publishing the work have been furnished by the Medical Missionary Society in China, and for this favor I wish here to record my thanks to the generous supporters of the Society.

CANTON, March, 1871.

J. G. K.

同治九年新鐫 羊城博濟醫局藏板

化學初階

明治六年飜刻 大阪書林會社藏版

特56
134

PRINCETON

The manual here presented to Chinese students is a translation of "Wells' Principles of Chemistry," in manuscript. The model followed has been adapted from Fownes, 10th Eolfe & Gillet, and other recent works.

In forming a Chinese nomenclature, both ordinary terms for such substances as were known, and those used by previous writers, have been retained. A few of the names of elements were taken from a list sent by Mr. J. Fryer, and where no suitable terms existed, new ones are proposed. A few foreign names have been transferred, where there was evident necessity for it.

As will be seen in the table of elements, a single character has been employed to represent each one. With this groundwork, the names of compounds were easily fixed. When several equivalents of an element enter into a substance, small figures at the right lower corner (as in our own text books) indicate how many; and where two or more equivalents of a compound are required, the small figures are placed at the upper end of a bracket, which incloses the characters composing it.

This effort to introduce a chemical nomenclature into the Chinese language is an experiment; and whether it is a success, or only a preparatory step, must be decided by Chinese scholars, after they have become familiar with the science. The hundreds of new substances introduced to the Chinese by chemical science, cannot fail to find suitable names in a language so rich as that of this Empire.

This translation was undertaken for the benefit of the class of students attending the Medical Missionary Society's Hospital under my care. The original work was designed to be of very wide practical utility, as to the application of chemistry to the arts, as well as to medicine, and the same object has been kept in view in the translation.

The illustrations are from electrotype plates obtained from Messrs. Ivison, Phinney, Blakeman & Co., New York.

The Chemical Catechism by the Rev. W. A. P. Martin D. D. has been made use of and it has been a valuable guide, on many subjects, to my teacher.

The funds required for publishing the work have been furnished by the Medical Missionary Society in China, and for this favor, I wish here to record my thanks to the generous supporters of the Society.

CANTON, March, 1871.

J.G.K.

東京帝國大學圖書館藏書

案自束髮受書經史而外凡於制器尚象窮工極巧如西洋法之高厚蒙求等書未嘗一寓目焉迨至服官中外足跡不出域中而於西人異域諸書亦未知其窮原竟委之學蓋天地廣大見聞拘囿故也自辛酉歲倫員總理各國事務衙門遇有交涉

事件每與洋人接談見其機器輪船之作
善用水火要亦不外格致之功然未嘗一
博其趣也已巳夏奉
命鎮粤自中外通商以來添設同文一館
以廣文教每值課期以及交商時務遂與
司事諸公相識茲晤　包稅務司以美國

嘉士口譯化學初階一書出觀並為乞言
以叙余未深悉其緒然其大畧無過窮致
事物欲其極處無不到也大哉聖人之道
也夫六官獨缺司空非置材力於不用也
寓精微於不言欲人格致以自至耳且天
下之物其事極於萬殊其理根於一是其

用炫於特奇其旨歸於至淺其體散於各
變其究原於至常苟能竭其聰明材力之
所至則舉天下之變者奇者殊者要無不
可於至常至淺至一中逐物以求也大哉
聖人之道也然則如美國嘉士所譯化學
一書其亦外域之博物君子乎余甚嘉其

朝
格致之功卒有合於聖人之道更歎聖道
之大極諸遐方異俗而無不貫且以廣我
同文之治也豈不盛哉乃書此數語以還
之至其書之節目嘉士自言已詳無待余
之多贅云是為序
同治辛未仲夏鎮粵將軍長白長善書於

羊城節署之西爽別墅

翻刻仁學初階序

朱紫陽補大學格物之傳曰即物窮其理然其意之惟在窮性理而未必窮外物也王餘姚則猶嘗甚篤於外而遺於內太拘宋明諸儒專治心性卑遺外物不知外物之未雜心性亦不得泜

是以其學如波憤之也泰西之學則
異之掌徇事物於外務窮其理究於化
學見甘精火之所以燃水之所以濕草木
鳥魚之所以動植金石煤炭鹽酸之所以
發輒究竟歸元天下之可驚可怪者於其理
竅其實推之愈分合開闔之使造化無

復詭秘之權焉而其造設作為一以補
天功利人事豈不盛哉蓋其籍於外之
甚矣然外物明而後性不惑心性於是
有不待治者夫古之天地猶今之天地則
今之適亦不有於古之術舜明於庶物
察於人倫大易開物成務古先聖哲始不

鶩於外特以世運有古今物理有晦明以不及致泰西今日之精耳後儒不察乃以心性空理為先聖之道是以愈窮愈暗枯寂迂怪墮於口舌能於格物果何所格耶余恒曰使堯舜禹孔子之聖生今之時則必講於格物之學而不敢

遜精於泰西也雖然取諸人以為善亦先王之所樂庸何其道之必出于我何瞭然晚出于宋明之後以能從事泰西化學乃有是編之著彼方之學者或未有之者是所謂豪傑之士而庶幾得先聖之意者余故喜而一校讎刻

以博其傳問之義　東方之學者

明治壬申孟冬盧門野宮高見仙

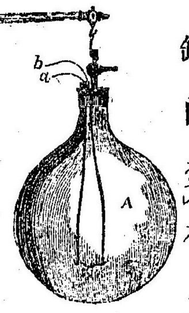
選并書於浪華之旅寓

第一圖

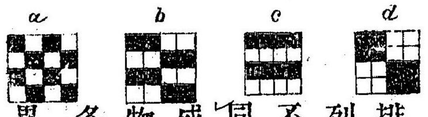
鉀聚鉛花

第二圖

鏃內焚棉



第三圖



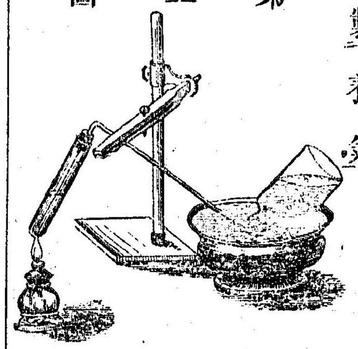
排列不同成物各異

第四圖

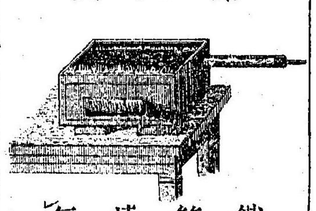
玻筒煉氣

第五圖

製養氣



第六圖

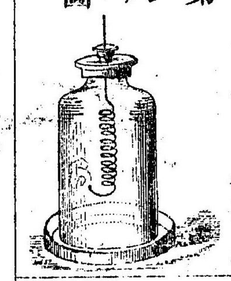


鐵筒煉氣

第七圖

燼燭復燃

第八圖



養氣中燃鐵線

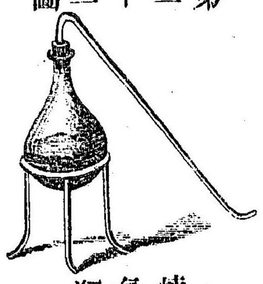
第九圖

養氣中燃燐

第十圖

以銀箔驗阿純碘紙

第二十二圖

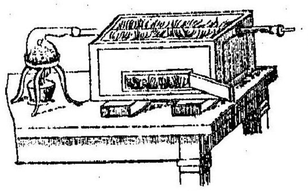


煉氣瓶

第二十一圖

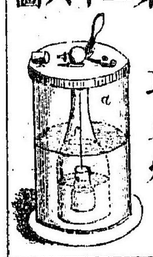
以氷作輕氣入鈾

第二十圖



以氷作輕氣

第二十六圖

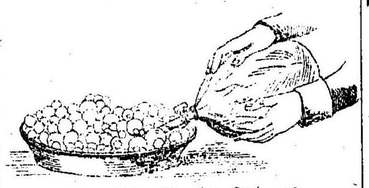


取火燈

第二十五圖

燃輕氣

第二十四圖



以輕氣作雞泡

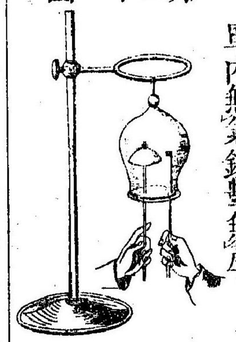
第二十三圖

雙口煉氣瓶

第三十二圖

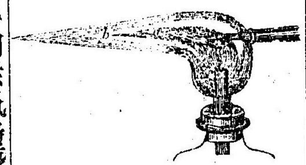
器量天氣之養

第三十一圖



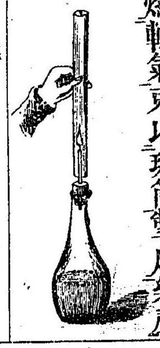
室內無氣鐘擊無聲

第二十八圖



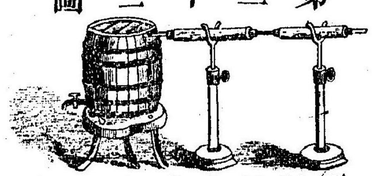
以輕氣吹筒射火圖同

第二十七圖



燃輕氣束以玻筒擊成樂聲

第三十三圖

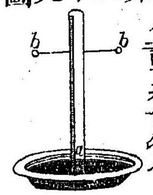


毀驗風中炭水二氣

第三十圖

作淡氣

第二十九圖

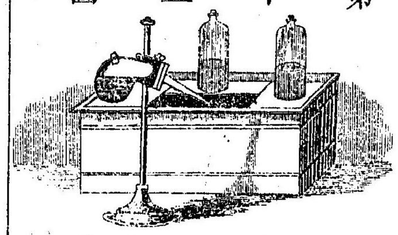


合輕養成水

第四十圖

煉氣水盤

第三十圖

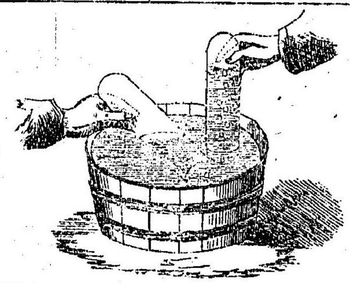


煉氣隔板箱

第十一圖

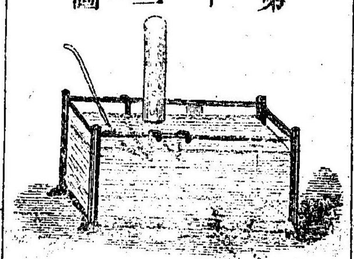
熱玻條製阿純

第十五圖



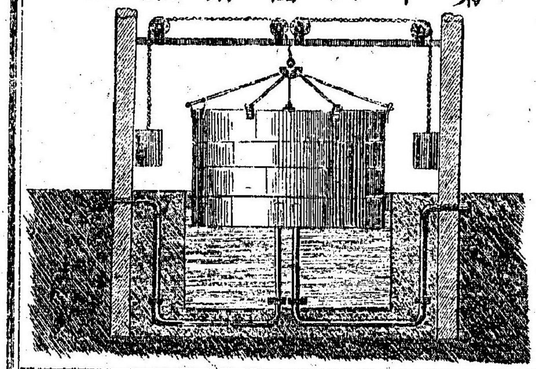
轉氣

第十二圖

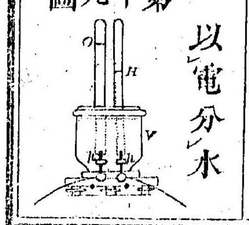


煉氣玻箱

第十八圖貯氣池

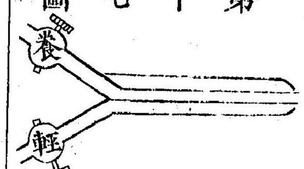


第十九圖



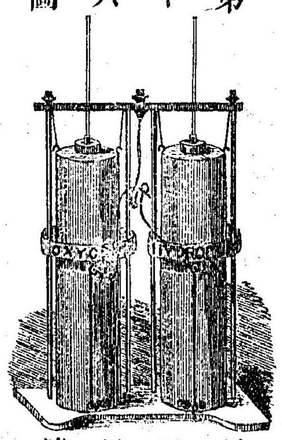
以電分水

第十七圖



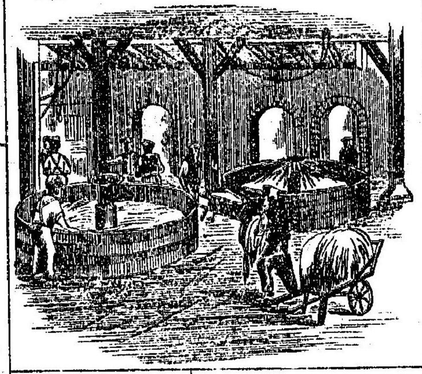
二氣火管

第十六圖



雙貯氣筒

第四十二圖 漂淋鹹鹵



第四十八圖

作磺強爐具

第五十圖

作輕磺

第四十九圖

以磺強汞水

第五十一圖

作燐輕

第四十四圖

硫磺珠變

第四十三圖

弗氣刻玻

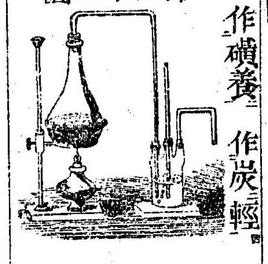
第五十三圖

驗燐輕

第五十二圖

燐烟旋遠

第四十六圖

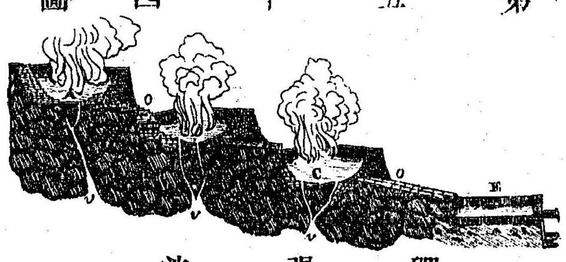


作磺養 作炭輕

第四十五圖

硫磺珠變

第五十四圖



硼強池

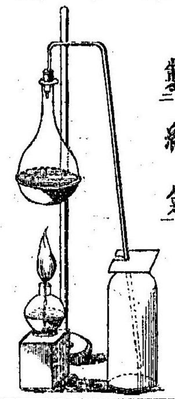
第四十七圖

以硝強驗磺養

第四十圖

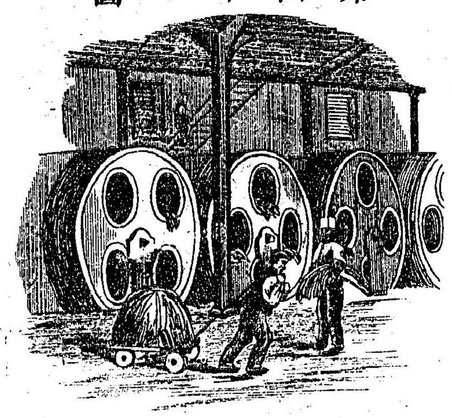
驗綠養

第五十五圖



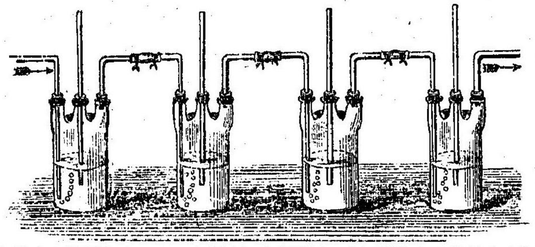
製綠氣

第四十一圖



輪篾凍布

第四十九圖



製鹽強水

第五十四圖

作硝強水

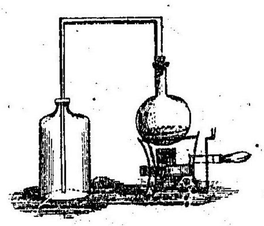
第五十六圖

束綠氣爲流質

第五十七圖

綠氣瓶焚松節油

第五十八圖



以鹽強水作輕綠氣

第六十六圖

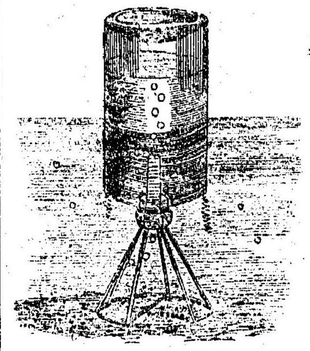
以灰水驗炭氣

第六十七圖

燃炭養

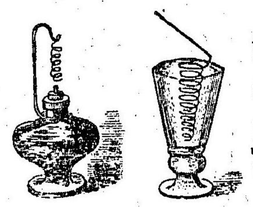
第六十八圖

接炭輕



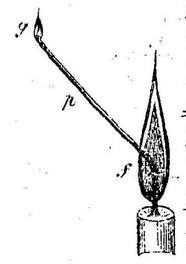
第六十九七十圖

鉑線燃酒



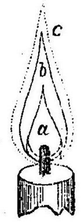
第七十一圖

燃燭氣與煤氣燈同理



第七十二圖

燭燄分三層



第七十三圖

鐵紗截燄

第七十四圖

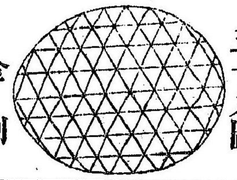
燃酒貫木

第七十五圖

煤氣燈罩以鐵紗

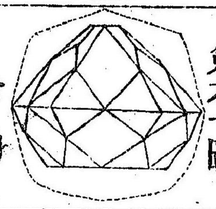
第五十九圖

金剛



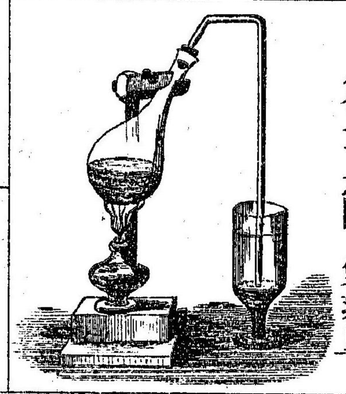
第六十圖

金剛



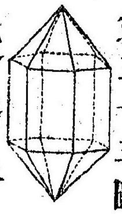
第五十六圖

製玻弗



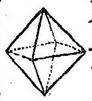
第五十五圖

玻養珠



第五十七圖

鐵石原形



第六十二圖

隔炭吸氣

第六十圖

金剛

第五十五圖

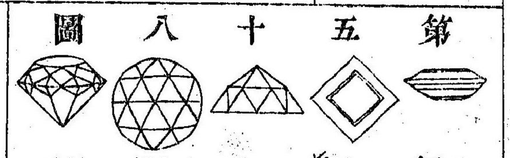
玻養珠

第五十七圖

鐵石原形

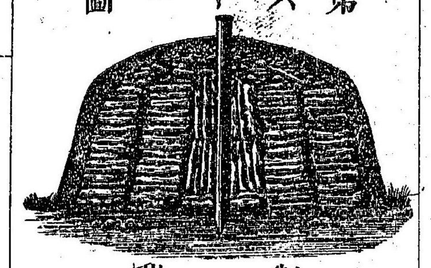
第五十五圖　第五十七圖　第五十圖　第五十九圖

經斷金剛形



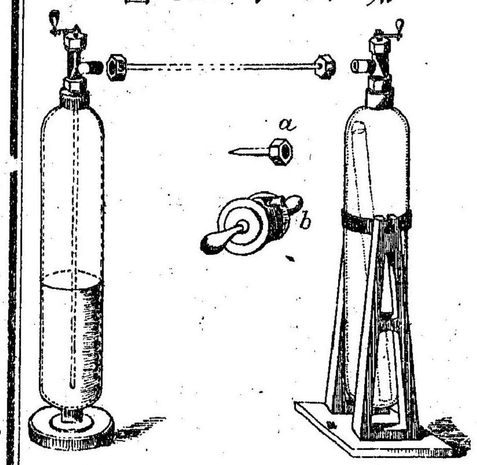
第六十一圖

製炭



第六十五圖

製炭強冰



第六十四圖

炭強熄燭

第六十三圖以炭濾隔

序

余少遊西醫　合信師之門、既卒業、旁及數理、幾何光熱電重植物諸學、然化學之爲化未之窮也、已巳春、美國　嘉醫師講化學於廣州、余得以日坐春風、備聆諸理、因請略爲詣譯、俾同學者有所持循、先生欣然、特爲授館、自以口譯、命余筆傳、蓋亟欲書底厥成也、惟事當經始、命名固已維艱、且書擬便蒙、辭句不得不從乎顯淺、閱者研其理而略其詞也可、此書爲用上足以顯造物主之宏奇、中足以便民裨國、下足以利溥金煤、分合推原、圖法畢具、學者誠能措器躬習、即可拾級層登、非徒托諸空言也、　嘉師莅粵十有五年、崇一昭事而外、日惟施醫授徒、

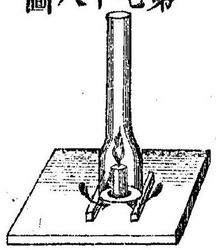
第七十六圖

置樟腦於鐵紗驗火

第七十七圖

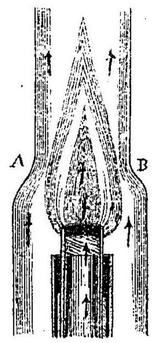
鐵絲燈籠

第七十八圖



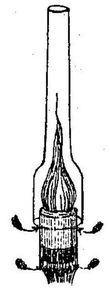
氣由下透以養火

第七十九圖



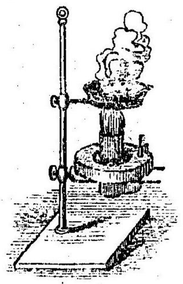
通心燈

第八十圖



通心燈

第八十一圖

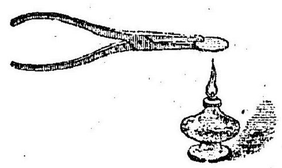


火酒通心燈

第八十二圖

吹火管

第八十三圖



以玻塊銅錢燻驗

浪華銅鴛師　水口臥猿軒清風錢筆

化學一道固醫士所當首務者矣書成爰述數言以誌緣起若翻陳出新是所望於後之君子

皆

同治九年　八月　既望　番禺何瞭然謹序

序

西學各家基於窮源而沂流故能日新奇適用且鉅化學迺一支也化學之道先覈天然諸物覈之既確自可法天然而製作覈天然之物其要有數端詳究形狀色呈何種與別質交感作何變化作何功用判別應歸何類稟賦屬原質抑雜質西人於物必驗其體用因而分科別類以是凡所化合日臻于善華人聰明才力不下西人第於物理未窮物質未晰恒或物情奧隱物質固聯縱欲窮而不得其徑故凡製作相去每若天淵化學一道可不亟講求乎哉精化學其功有三一配成藥品以之療疾其應如響一利百工如漂染則料省而工倍采礦則提

擷而無遺、一掘變極、物設庠授徒然、化學大端、尤足令人知造物主之玄妙、夫世間雖有流稠各質之萬殊、究確實止原質六十五、乃原質各具牽吸之力、因而輾轉分級、化化合合、布爲吾人日用之萬物、以原質而生推、卽可知必有一造物主、而造物主之經始、並不須質料以爲質也明甚、以各質之交合爲物、搭配有定數、結珠有定形、卽可知造物主之神智、而施措有条不紊、以各原質合爲萬彙、而無一不恰合吾人之用、卽可知造物主之造物、特爲吾人而設、則仁慈見焉、吾人能藉具有牽吸之質、互發牽吸、配合成物、而不能令物之牽吸、自無而有、則太始予物質以牽合者、其全能豈不懋哉、聯質成物、全由熱醞、第光熱源自乎日、若日之光熱、比常或有加減、則大塊非作焦土、卽萬彙不底於成、惟日固受造乎化工、吾人卽化學而溯大原、歸榮造物、尤余之所引領而望也、

時

同治九年　仲秋

日美國嘉約翰識於廣州之博濟醫院

化學初階

凡例

一此書原爲塾中便蒙而設、特將製藥諸法、詳而釋之、所輯皆新捌捷法、配搭各數、統依覈確新章、

一此書大旨有二、一細詳其理、使學者得門而入、一令學者知化學之益世、復細釋化力、能令萬有滋生如環、實源乎日之光熱、

一此書特多備圖式、以便學者按圖步武、

一光熱電諸理、詳博物新編、格物入門諸書、學者宜先窮諸種、後習化學、則庶無扞格難通、

一此書動植化學未譯、

一本書各種數目多横列字碼、其故有二、一欲學者便於較記、一欲閲者於各種數表等類相去之較、一目了然、

一泰西寒暑表布在中國者原有二種、其一以清水凝冰在三十二度、而沸在二百一十二、一以初度凝冰、而沸在百度、故名之曰百度表、爲用尤屬便適、玆本書所列皆依百度表數

化學初階卷一

美國 嘉約翰 口譯　羊城 何瞭然 筆述

伊賀 高見偘 校閲

化學提綱

一[illegible]不能判爲一者、是之謂原質、二原質共有六十五、降生一千八百年以前、僅知原質二十九、厥後續攷得三十六、迄今知確共有六十五、可知西國深造其術、亦尚未久、蓋前之二十九行內、如五金等爲世所常見、知之自易、而在後之三十六、非多備器藥設法分化、無從核得也、三原質統分二等、一金之類、一非金之類、原質內金類比非金之類尤多、但非金之類隨在

皆有也、原質中氣類共五、一養、二輕、三淡、四綠、五弗、流質卽流動如水者二溴、外而稠體共五十八、六十五原質中、在世通行者十四、蓋此十四質、地球、天氣、及水、並凡舉世間物、多本之而成、餘五十一、非所恒見、六十五原質中非恒用者、三分居一、原質中獨稟賦成者少、與別質配合成物者多、故難於一目了然也、而獨存之中、爲養氣、輕氣、淡氣、硫磺、炭、金、鉑、銅等、餘則分化始悉、四、雜質中所函原質至少者二、或數質配合、近世滋新洞悉天然、與及法天然而配煉者無數、然雜質中如生鹽藥材等、益世自是靡鮮、惟如火藥等、害世亦烈也、五、配煉之力分二等、一本質自相牽合之力、如鐵線之力能墜重、由鐵體之微點牽合牢固是也、二化煉配合之力、卽名曰化力、本質牽合之力可及遠、化力不但不可及遠、卽相距絲毫、亦不能相合而成物、六、化力合二物而成一物、同質相和、非化力也、化力能令二質牽合恰合、不然則現微鏄而成物不牢固、然欲成化力者、必須將二質之極微點相貼、方能化合、第欲二質之極微點相貼、必加水乃成、蓋乾者雖輾至極細、尙不能爲極微之點、且乾微點不能自行而附麗也、

第一量化力、設如用煤一斤、煎水化汽、則能運輪軸而起重一百斤、過六十里高之界、此卽可證該炭合養氣、則化熱若干、具熱若干、卽能使水化汽運輪軸而起一百斤過六十里界、倘用煤十斤、則必運重一百斤、過六百里界也、

第二、同質者無化力、必與別質交合、乃成化力也、設以鐵、銅、礦、各二點、使自相貼、亦不能成化力、倘礦與鐵相合、則成化力極大、

第三、二原質同類者（如銀與汞）化力小、不同類者化力大、

第四、化合能令二質別成新式、與原式迥異、二質雖仍在、然不能復睹二原質之跡、如礦酸食銅、則成藍鹽（俗名胆礬）礦酸食鐵、則成青鹽（俗名青礬）是也、然變形易性、有色變、形變、味變、臭變四者、色變、硫黃色原淡黃、水銀色原月白、以二者入鼎、攪和煉之、則成朱、非由二色相攪而成、乃由二物相合而生也、又碘與鉛合、則成黃色、木炭與硫礦相合、其本色全失、而清明如水、

形變、金類體稠而質重、有與輕氣合、而化爲氣類者、目不能見也、綠氣本性虛浮、與汞相合、則易爲堅實之體、

味變、養淡二氣本無味、及交感而合爲硝强水、味極酸、飲之則毒、摩之則皮肉糜爛、又木炭輕氣養氣皆無味也、可以化成有味者三種、樹漿味甘如醴泉一也、藕粉味淡比蓮子二也、紅白糖味甜如嶺山之雪三也、

臭變、綠臭本惡、與鹹相合而成生鹽、無臭可嗅、木炭與淡氣本無臭、及相合、則生許多馥郁之香、不啻羣花蕊也、卽如玫瑰油、香橼油等類、僅爲二種相合、並無他料、淡氣亦無臭可嗅、與輕氣相合、則成鹿角油、其臭濃腴之甚、（此四條由格物入門錄出）

第五、化力有等差、其相合之力、各有定率、如硝强酸能與各金類相合、卽銀汞銅鉛是也、第與水銀相合、則比銀力爲大也、而與銅相合、則力比汞尤過之、與鉛相合、則力更强焉、如下以次漸殺是也、（銀汞銅鉛四三二一、）

（汞合硝酸、此卽可見銅合硝酸、力比汞爲大、而汞比銀力更大也、然按此則各級率合之理、細密推求、均可列表明之矣、又如以鉛霜（卽醋酸用雨水開化入瓶、令滿、而以線懸鍊片於中、則鍊食去鉛霜水之醋强、而驅鉛使離、鉛既被驅、乃始則如花綵、則積衰於鍊片之面、此可証驅吸之理也、圖見第一）

第六、化力雖令原質交感相化、然能化而不能毀、其各質之原重、共數若干、則化成之物、亦必得同重數若干、並不少減分毫、又如焚木、其質雖成炭氣及灰、然其質重仍在、第其內數分化氣飛去、人目所不及睹、妄謂化耗耳、（試驗如濕內透電焚火棉法、圖見第二）

第七、化力或二物相合、卽能交感相化、或輔以別力、始克化成、如炭與養氣相遇、雖久亦不自焚、倘加火種些須、立能焚化、卽天氣中之養氣合炭、成炭養酸、燐質露放、不須熱火、亦自行合空中之養氣而化、更有二物並處、尙未能化、倘伴以別物、則前之二物相食而化、而所伴之物、亦未隨同俱化也、（如將糖和水、則仍爲糖水之味、倘投以酵、變其糖水、立可成酺、而酵變之味仍獨存乎酺中、不相將俱化也、）

物有新生者、則具力極大、（新由雜質中取出者、卽謂之新生、）如甲乙二物、甲從彼物相離取出、倘甲與乙遇、立卽化成他物、其微黙吸合之力亦甚固、若甲乙非新由雜質中分出、則雖相遇、亦不相吸合而成物也、

第八、合雜質之法有二、一、兩原質相合成雜質、一、兩雜

質復相雜成雜質、倘或仍爲二物、則彼雜質中之一原質、爲此雜質中一原質所逐離、而與之牽合、而其餘之質、亦或與被逐之質相合也、（强質在本雜質中、亦先自離本位而後逐弱質）

第九、原質相合之際、或現光、或現熱、亦有光熱並現者、在牽合之力鉅、則化合速而現光熱尤多、

第十、化合之例有三、其一、配料相合有定數、如水百分、則內函養氣八十八、帶百分之八十九、輕氣一十一、帶百分之一十一、此定率、凡海水除鹽滓而外、及山水、汽水、露雪、並雲間之水、一切汚水之澄淨者、均具此二氣之數、如上、又或試合此二氣而爲水、則用此二氣之數、必須依之而配、如不然、倘養多則合水之外餘養、輕多則成水之外餘輕也、此定率、確有明據、一則以水分化而驗二氣之多寡、一則合二氣成水、皆可了悉也、其二、原質相合有級數、如淡氣二之數二十八、養氣之數十六、故淡氣二、養氣一、總數四十四、蓋淡養爲七十六、淡養爲四十六、淡養爲三十、淡養爲一百零八也、然合之之質同、而總數不同、迫厥成物、亦各迥異、或有等一三五七越級而合、亦有二三五七者、其三、如以輕氣二硫黃三十二、鋉五十六、汞二百、試驗、則均能配合養氣十六、不第如是、如以輕氣二、亦可移合硫黃三十二、磺三十二、亦可移合鋉五十六、亦可移合汞二百、亦可移合鈣三十九、由此觀之、各質自各有定數、

（養氣之數恐應作養氣二之數）

則交互配合、亦必須按此而搭配也、又凡雜質或與原質相合、或雜質與雜質相合、其合成之數必恰合乎原合之總數也、如磺一養三、合成磺强酸、總數則八十也、倘磺養二酸、與鈣養相合成物、其總數恰爲一百三十五也、總目論原質相合、其數甚嚴、緣原質中交互成物、所能相食而化者、各有定限、或一微多、或一微少、不相將俱化也、其數有如黃金時價十六換、今有物價銀未言若干、以金一兩與之恰合、卽定其價爲銀十六兩也、此不特知其銀該若干、更可知其銅錢亦該若干也、夫金與錢銀、質體輕重雖各不同、然抵兌則一也、格物家卽以養氣十六、能合各質之各若干、復卽以各質之界限、交互配合、均能齊同相化、倘其一加以些須、卽不相將俱化、始悉各質之確有一定之數也、

原質總目

非金之類　共十四種

華字母	數	西字母
養	十六	O
輕	一	H
淡	十四	N
炭	十二	C
綠	三十五·五	Cl
碘	一百二十七	I
磺	三十二	S
燐	三十一	P
弗	十九	F
溴	八十	Br
矽	二十八	Si
硼	十一	B
硒	七十九	Se
碲	一百二十六	Te

金之類　第一等十二種、乃最通行之品、　第二等十五種、世間不多、

華字母	數	西字母
鐵	五十六	Fe
銅	六十三·五	Cu
鉛	二百七	Pb
銀	一百八	Ag
鈉	二十三	Na
鉀	三十九·一	K
鈣	四十·〇	Ca
汞	二百·〇	Hg
鋅	六十五	Zn
錫	一百一十八	Sn
釩	五十一·三	Al
錳	五十五	Mn
鎂	二十四·三	Mg
氫	七十五	As
銻	一百二十	Sb
鉍	二百一十	Bi
鋇	一百三十七	Ba
鉻	五十二·五	Cr

原質總目

華字母	數	西字母
鑉	二、	Ce
鉬	冬十	Mo
鈮	冬十メ	Nb
鋨	一百 冬十 夕 二	Os
釕	一百 〇 メ	Ru
鉭	一百 三 川	Ta
釷	一百 一 ㄉ 十二	Th
鋰	一百 ㄉ十 十二	V
鐿	一百 十三 十二	Y
鋯	一百 十三 十二 メ	Zr
鎵	一百 十三 十二 メ	In
鑪	一百 十三 十二 ㄨ	Rb
鉈	一百 十一 〇 メ	Tl

華字母	數	西字母
鎬	一百 ㄉ十 三 三	Co
金	一百 夕 三	Au
鉑	一百 夕 三 メ	Pt
鎳	一百 ㄉ十 三 三	Ni
鈀	一百 〇 三 二	Pd
鈦	一百 ㄉ十 〇	Ti
鎢	一百 十三 メ	W
鈾	一百 二 〇	U
鍶	一百 三十 ㄉ	Sr
鋰	三 川	Li
銫	一百 三	Cs
銥	一百 夕 三 メ	Ir
錸	一百 〇 三 メ	Re
鎘	一百 一 川	Cd
鐠	一百 冬十 ㄉ	D
鉺	一百 一 川 二	E
銣	一百 夕 メ	G
鑭	冬十 三 一	La

第三等乃世間極緊而又無甚大用者也

總目論數之嚴、因何而設、有如欲作鈑礦養、應先購取礦養三八十股、再購鈑養五十五股、以之配合成物、即鈑礦養其合成之總數、則爲一百三十五、而各料相食、自無餘與不足、如不然、非屬糜費、即屬强合、而所合成之物、亦旋毀敗也、

第十二、配合之法有二、稠質則止衡其輕重、氣類則不第衡而量之、尤便、如輕氣二升、合養氣一升、則成水是也、論量法則與斤兩不相侔、其數則有彼一升、可合此二升三升者、氣類量法相合、亦有相合而縮者、如淡氣一升、合輕氣三升、其升數則四也、第相合之後、止縮爲二升、即輕淡二重以十、輕氣三股重三、其總重仍爲十也、然原之錙銖仍無變也、如淡氣一股重十七、跟相合而縮其

原質之微點相合、亦各有定數、如此質之微點一、能合彼質之微點二、則相合亦依之而配、有條不紊也、或謂微點亦各具一定之重數云、（微點者各質中所旨具而成體之極微細者是也其相合之法如淡氣二點養氣一點相合而化成雜質之微點一或淡一點養一點、淡二養二、淡一養二、淡二養五、相合而成雜質之一點也）微點食熱、各有定率、其定率、各如其質之定數、今以寒暑表水沸之度（即攝氏百度）明之、如火酒一升、能炙一百零七觔之鉛、熱至寒暑表一百八十度之度、則挾此火酒一升、必能炙水銀二百觔、銅六十三觔半、鐵五十九觔、各熱至一百八十度之度、即可見各質食熱、各如其定數也、

第十三、雜質分二等、其一、酸之類、其一、爲雜質之底、內函二種、（一種西名蛤利、即與酸相對之味、其物水所能鎔、銹則形味狀鐵、一種西名惡西、乃水不能鎔之養氣金也、）酸類與底類二種相合、則

成鹽類、蓋凡鹽類乃酸合蛤利、或酸合養氣金所成者也、酸類能變色、草藍所染紙物、遇之則紅、不論嘗試入口酸否、第與底類相合結鹽者、則目爲酸類、如白醋內函礦強鹽強也、底類、（乃鹽類之底、養氣金蛤利等均是、）能合酸類、（蛤利能合酸改變本味、）結鹽類、即謂之底類、鈹、養輕、淡、皆歸此類、皆能合草藍經酸成紅者、返藍之本色、雜質別有一種、非酸非底、如水止養輕二氣所成、水合酸不能成鹽類、（可見非酸、）底合水、亦不能成鹽類、（可知非底、）

鹽類、此類由酸類合底類所成、鈹、礦養、（四）鈹、淡養、（三）皆歸此類也、

酸類與鹼類相食、率合之力甚大、酸類能食金類、並能壞皮肉草木、鹼類能壞皮肉、及磁油玻璃等類、各原質中、無此等力也、

其與原質分別、卽此、

兩原質合成一雜質、卽謂之雙質、如水乃輕養是也、兩雙質合爲一雜質、卽謂之三質、如靑礬乃鐵養磺養相合而成、雖云二雙質、實止鐵磺養三質也、兩鹽類相合而成一雜質、卽謂之四質、如白礬乃鈳養磺養加鈳養磺養相合而成、實卽鈳鈳磺養四也、

第十四、雜質相合之法、旣有等差、而命名自應嚴別、庶免聞者淆混、如養氣能合淡氣成五種、則淡養各一卽應名之曰淡養、淡一養二、卽應名之曰淡養、推而至淡養淡養、均照此名之爲佳、

第十五、物有所函原質本同、各質多寡之數亦同、而化成之物、彼此臭味、受熱迫各不同者、如松節油、樝檬油、玫瑰油、均本炭輕二質各一點所成、止屬擺列不同而已、如二字與十字、俱係兩畫、而義則迥別、

同質之物、亦有排列質中微點不同、成物便各大異者、如金剛石與炭、一則淸如水、而堅勁可寶、一則黑如墨、而體鬆易然、亦猶一字之橫豎不同、字義迥別也、他而硫黃、燐、玻、硼、各質、排列稍各不同、成物卽屬大異、其猶棉之鬆花與線、及洋紙之亦質同而物異者乎、圖見第三、

第一章

論非金之類

原質統分二等、一、金之類、一、非金之類、或有在金與非金之間者、非金之類十四種、一、養氣、二、輕氣、三、淡氣、四、炭、五、綠氣、六、磺、七、磺、八、燐、九、弗、十、溴、十一、玻、十二、硼、十三、硒、十四、碲、金類與非金之類所分別者、金類能返光、非金之類不能、且難傳熱與電、金類屬於銅所發之電線、非金之類皆能合輕氣、金類鮮能合輕氣成物也

論養氣　數十　字O　重一　以天氣爲一後倣此

中國乾隆三十九年、英國卑利氏始攷得是氣、翌年法國拉佛氏亦查得此質、兩人未相照會、名之曰酸母、舉世間原質、以此爲最多、

地球體函三份一、水函九份八、天氣內函五份一、生物體中、均函此氣、養生養火、咸籍乎是、凡稠物體函養氣者、以火煆煉、養氣即離而外之、試驗、納養汞（即三仙丹）於玻筒以酒燈炙之、便有養氣蒸出（圖見第四）或欲多聚養氣、用錳養（即黑蒙戢）加鈑綠養（或黑蒙戢略少亦可）各等分、各焙乾、入堅玻筒（或銅罐）下以酒火燻之、（銅罐則用炭煆）筒末通連玻管、管末過水、接以別罐、可以收存待用、（圖見第五）或止以錳養（即黑錳戢）十二兩、亦可取養氣立方寸、（如此者第須藥置長鐵筒內、烈火煆煉、（圖見第六）養氣方出、故不若用鈑綠養、少加錳養、便不須大火煆煉、而鈑綠養之養氣、便離而出、尤適於用焉、至錳養本體所函之養氣、則尙存如故、（略如糖水加醋成醋之義）絲毫不

洩者、一法用養鉛（即黃丹）炙之、亦可得養氣、

養氣體用　無色、無臭、無味、如天氣重爲一、此質重一、如養氣七十個寸立方、其重一鎊、此氣縱用法逼縮、亦不能成堅體、與流體、然與別質配合、便成流稠等體、舉此可見、與別質交感則牽合之力甚大也、水食養氣甚少、百寸水、止食養氣四寸半而已、養氣遇各原質、除佛（即傳呢連）而外、皆可與之配搭成物、他原質不能交互搭配、如是之多、此可見各原質中、此氣爲用最廣、養氣所合成者、有酸類、有蛤利類、有底類、養氣與各質化合、助熱則令合尤易、遇燧亦易、如鐵與養氣相合爲銹、則燧者比乾者自易也、養氣入物、有直漸深入者、有止食一層者、如養氣入鐵、則直漸而全身透銹、鉛則止銹外露之一面、不能深入也、

養氣與各質交感則發熱、鐵發銹亦必生熱、第厥熱人所未覺耳、棉花中一種本身有油者、恒與風中養氣感合成火、炭末之燧者、堆積恒亦自行生火、凡養氣與物交感光熱並現、即謂之焚、如燃燈燭及焚薪煤、皆風中養氣與各物交感而然也、凡物與養氣相處雖久、亦尚未燃、倘加以火種些須、則全物焚盡、物在常氣中如硫黃等、以火爇之、燄不甚烈、倘此磺投入純養氣瓶中、則光現紫藍、其燄烈甚、或燭燼投瓶、雖餘一星之火、亦必復燃、一如死而復生者、（圖見第七）純養氣瓶投以熱炭、則星火四射、炭在瓶內經焚、其炭精則與瓶內之養氣合而成炭養、以草藍、

紙漥而入之立變紅色一用大玻罩盛滿養氣以極細鐵絲曲盤塞下絲末蘸以硫黃點之令著由塞懸於罩內其鐵絲卽燃如燈草（圖見第八）一以燐一塊粉滲令乾（不可攙之恐其發火傷人圖見第九）盛於塞懸小銅勺中火燃納於經滿養氣之罩內則光燄逼人如親烈日每熾罩器而爆裂焉熱甚故也其藥若漥迸濺玻器恒致損壞夫硫黃燐質本易然火助以養氣其火更烈鐵不易然助以養氣騰燄殊腾（罩內然鋼法倣此爲義）益見養氣之養火也（凡試驗養氣罩均倣此物者倣此擱放水盤之上防其落火）

此條由格物入門錄出

養氣之養人自肺入血有生均賴之而活然雖藉以養生第養氣太濃亦復有礙如以貓入純養氣玻箱始尙如常漸則喘促而身熱倘經三四時亦必斃矣養氣與各質交合或率合之力極大或亦不甚牢固如水晶乃玻與養氣約各半相合而成然其率合之力甚固非火力所能分必須多方設法始克相判而顯厥原質也率合之力不甚牢固者如鈸綠養則酒燈亦可分而驗其原質矣或用鈸綠養略加硫黃或炭或燐或磺橫各研細紙上和令極勻函置鐵砧上斧背擊之立發聲響鈸綠養內之養氣卽離而外出與所加之硫橫或燐相合可見二質交合非固者不必逼之以火亦可分折也火藥亦緣多函養氣（火藥乃磺炭與火硝合成火硝卽鈸淡養故內函養氣殊多）乃略熱卽焚可見分之甚易也

養氣在於水內及天氣水晶火藥各體中若不覺物內有是質

更不知其氣之有力與否若以火藥燃而試之則大而裂山小而摧物始知養氣之力極大而其性之動靜亦判然矣蓋靜乃不顯動則光熱與冲摧並發也各物錄之合成者則有蛤利類酸類底類恒有甲乙二物剛柔臭味本屬相反察之甲由養氣而成乙固亦由之而成是可証養氣之爲用宏廣及力能之浩烈他質莫(中)之與京者矣(上)

養氣之性可變質雖同經製卽大異此氣本無臭也迨放電煉之數次竟可變同磺味(西名阿純)此物能退色解穢厥力甚偉原養氣無此也禽獸肉經腐穢者以置阿純瓶中穢氣頓革阿純之力比原養氣尤大如以銀薄投阿純瓶中阿純立食銀薄而爲散他金類亦然磺已與金類相合者遇阿純磺卽被驅而出(阿純食金質而驅出換阿顏)原養氣亦無是力也驗阿純之法法以鈑磺和米漿水蘸紙此紙仍無色也投諸阿純瓶中其紙立變藍色(圖見第十)蓋阿純食去鈑磺內之鈑止餘磺在紙漿上故呈色也以天氣亦可製爲阿純(緣天氣內有養氣故也)法以瓶滿天氣者倒局水盤上用蓋浮燐質少許納瓶中其瓶內之氣盡變阿純此際以鈑磺紙入之立成藍色又如天氣瓶入鈑磺紙其色不變卽知瓶內之氣未成阿純乃以炙熱玻条插入瓶內瓶內之氣卽變阿純矣(圖見第十一)阿純瓶加熱(熱須逾沸水之度)其阿純亦卽還原爲養氣也又或以燒紅鐵筒左入阿純而右出者卽還原之養氣也天氣

由外洋而吹至者、內有阿純、若雷電之際、地面風內、亦必有阿純也、世間人每日呼吸、約需養氣七十五億斤、禽獸呼吸、每日約需一百五十億斤、合共人畜與生化各物、每日約需六百億斤、夫日需如是之多、驟聞人多駭異、然天氣中既具養氣、而統地球亦函此氣過半、是取之無盡、而用之不竭、固亦不必異也、

第二章

煉氣應用水箱、箱以玻板鑲成、則四壁通明、氣過可睹、（圖見第二）或以銅錫為之、亦甚適用、兩旁入水寸許處、應置隔板、以便安放瓶具、（橋板中空二段、庶手便於下達、圖見十三、甲乙丙底、）或以水盤浮片板、（板入水深約寸許、）板洞一竅、板上安以滿水倒瓶、若放氣入瓶、則水自可由板竅推出、亦可暫用（圖見十四）凡欲收氣入瓶、（筒同、）先將瓶滿水、以掌揜嚴、入水箱、漸翻而倒提、放於水箱隔板上、瓶內之水、並不下退、緣瓶內先滿以水、自無天氣、無天氣則倒提水亦不洩、蓋外水有天氣下壓故也、煉氣應用鐵架、安玻膽瓶、入藥、下燀酒燈、或以別法炙之、將膽瓶之嘴、插入水中、令氣由水而過、庶便接以別瓶、（圖同十三）然其初膽瓶內本有天氣、則煉得者、略為其所溷、故先得之氣、須略洩去少許也、（洩去少許者、一欲煉得之氣純而不雜、蓋即煉氣以發氣球、倘天氣溷雜、則天氣中之養氣遇輕氣而燬球亦隨裂、人乘必險也、）轉氣之法、設如有氣一筒、欲將筒內之氣、轉貯於別筒、（上）先以別筒滿水、用掌揜嚴、倒放於水盤內、筒內之水、自不下降、後移貯氣筒於水盤中、（中）

漸倒放於水筒之下則此筒之氣盡轉升於有水之筒而水下
潛（圖見十五）孖貯氣筒以銅作有底二筒一略大一略小小者倒
套於大者之內身高大者過半以之貯氣大者承水仰放近底
旁通一竅竅鑲管管透此筒所函之長筒中用以入氣小者底
朝上倒放底頂一桿桿中套一鉛餅令壓長筒下則放氣由透
底之管而出桿末鑲於架作孖套筒如式令過轆轤而墜弔於
架之空心柱中蓋架身四柱柱皆中通可容弔筒之墜於內即
墜由架上轆轤弔連氣筒使氣筒能上落自如（圖見十六）氣筒內所
容達外之小管鑲連樹膠喉喉中有活罨便氣出入若此孖筒
一藏輕氣一藏養氣二氣齊放由樹膠管出此二管末若合爲

一燕之以火即成二氣火燈（圖見十七此圖乃卷二管中放養氣四週放輕氣於管末合二用以發者也）

貯氣塘　作二平底水塘塘邊豎二堅柱二柱共連一橫杆使
成一架架安轆轤四左右各過一練練末加墜此二練合力弔
連大鐵罩自架而局放水面令此罩內貯氣則升無氣即能自
降罩內透二曲鐵管各有活罨一乃放氣入罩貯存一乃由罩
取氣外用（圖見十八）

第三章

論輕氣　數一　字H　重㓁

如天氣重一輕氣之重得萬分一之六百九十二約即百分之七也

乾隆三十一年始查悉是氣厥質非獨在世間物水函此質最
多動植體亦均具此數類之外他物函者甚鮮取之之法乃以

電分水（圖見十九）而成、次則焠鐵分水亦可、法用鐵甑滿水、煎沸、甑頂洞一竅、鑲連鐵管、管滿鐵碎、另以火箱煆管、則甑中之水、遇熱化汽而經鐵管、管內之熱鐵碎、食去汽中之養、則煉出者卽純輕氣、（圖見二十）反而驗之、乃以鐵管實鐵繡、甑內滿以輕氣、炙熱令經鐵管、則輕氣吸鐵繡之養氣成水而出也、用烈火灑以少水、則水亦分爲二質、養氣遇炭、化炭氣而生熱、輕氣遇火則焚、故欲熄火、必需以多水、方克有濟也、金類入水、有等不必加熱、卽能令水分化者、如以碗水倒放一滿水玻筒、用鉗由下透、以鎳少許入筒內、則筒內水中之養氣與金類牽合、而輕氣放出存筒內焉、（圖見二十一）又法、以玻瓶滿水及半、入鋰細片少加淡磺

養水、瓶頂塞嚴、而止通連一曉、（圖見二十二）用雙口瓶尤佳、蓋此瓶一口有管直達至底、俾加客強而不能出氣、一口安管連於瓶盖、便氣放出也、下圖見二則輕氣自喉而出、鋰一兩、可得半之寸立方。輕氣緣鋰喜與養氣牽合、助以磺養、則發力更大、可分水還原爲二、牽水函之養氣而蝕之、餘水中之輕氣則驅出也、或以鋰塊浸水中、則鋰與水之養氣牽合、成鋰養一層、惟既有此一層蓋之於外、水之養氣、自不能復透而深入、故投以磺養、食去此鋰養、首層、庶水之養氣可透而合次層、由是剝深、鋰乃全塊化盡、磺養遇鋰已與養氣合者、則相食而化、純鋰質、磺養不與之互相牽化也、此章未化、乃鋰加磺養、既化、則爲鋰磺養、加輕也、

論輕氣之形性、輕氣本無臭無色、人目所弗能睹、此氣由電

法得者亦無臭水食此氣無多人不能藉是氣以養生輕氣瓶入以鼠雀不久自斃非輕氣有毒止瓶內無養氣以養生而已質極微薄不能傳聲各原質中以是爲最輕質比養氣輕十六倍比天氣輕十四倍四每七分立方止重三厘有奇此氣裝氣球籍以上升如以此氣入番鱸水作氣泡其泡亦上升甚速緣泡中氣比天氣輕天氣托以上升故也圖覽二十四此氣不能壓成流質以燭熱之亦發光熱而成火惟以燭入是氣瓶中燭竟立熄不能養火而然此氣殊難收貯雖蓋於玻瓶亦洩之甚易蓋此氣可透極細微之隙故也貯輕氣之瓶於頂洞一竅竅插以管於管末熱之即可成火圖覽二十五雖色略藍白不甚光明而熱極烈

火上罩以玻杯則杯身積潮而成水輕氣二天氣五同入大瓶和勻熱之以火則全瓶之氣除淡氣而外可即焚盡而成水在輕氣與天氣中之養相合若熱以火則迸爆之勢甚烈如以輕氣二與純養氣一相和熱之響爆尤烈其二氣相合之後亦即成水　驗法用猪膀胱或樹膠胞中鑲一管管有活罨胞內貯輕氣二養氣一令相和開管內活罨手摧胞氣入鹽水中使成鹽泡圖覽二十四熱之以火立即略響而爆或即以猪膀胱貯二氣用長竹駁燭熱之亦即震響而將猪膀胱摧裂　又法以白鐵筒長約七寸口徑約八九分底洞一眼眼塞以蠟其鐵筒全形與砲相仿將此筒先滿以水後由水盤入輕養二氣於中筒口用木

塞嚴開蠟眼處、燸之以火、則筒內之氣摧木塞而出、其聲震響、此二氣因受熱化水氣、惟氣受熱則脹大、而筒不能容、故摧塞。離而外之、迨出遇天氣而復冷、則立成水、其二氣或在胞內、或在鐵筒、雖相處相和、亦殊無變動、迨經熱或經電、則相合有聲、乃始成水、水固寂而靜者、在其始合成之勢、乃極烈而然、亦可見造物主之神奇也、此二氣遇鉑、則不燃以火、鉑之本體、亦自行生熱、熱極則明而成火、如輕氣取火燈是也、圖見二十六取火燈

用一玻盅、盅內復置玻罩、罩中以鐵線懸一鍠團、盅面覆以銅蓋、銅上開一竅、竅中鑲管、管藏活罷、使略轉移、間則內氣可由管透出、於輕氣放射之處、安二鬆鉑、又於二物之間、復置一小油燈、而盅內入以橫養和水、鍠則食水之養、而驅出輕氣存玻罩內、此罩內既有輕氣、則必推磺强與水使出、暫離鍠膽、留鍠經久、迨欲取火、乃將銅板上之活罷略按、放輕氣直射鬆鉑、鉑即發熱、而迴熱所放之輕氣合天氣中之養氣、則現光熱而成火、因燃油燈、故取火甚捷　鬆體白金、製以鉑綠鹽和水蘸紙、將紙暝乾、入火煆之、使紙質與綠氣焚盡而餘白金、故成鬆體、

凡輕氣射於鈀鍠鉱均發熱如煆、一若鉑焉、

以輕氣瓶插管燃火、束以玻筒、即發樂聲、蓋燃輕氣而以玻筒束之、則天氣自下而入、其中養氣尚未然盡者、則震騰而刷玻管上沖、乃震響如笛、然吹笛和之、則玻筒之聲立即啞寂、亦可

異也、（圖見二十七）以輕氣生烈火、輕氣與養氣相和、點之以火、光雖不亮、而其力熱甚、（除電火而外以此爲最圖見二十六）若以二管由下分通二氣、土至中間合爲一管、二氣湧然並出、以火點之、必生燄而烈、金屬最剛者、遇之即熔、土石等物入之、或焚而爲灰、或化之如水、銅鐵入之、如燃燈草、白金乃爐火不能化者、經此冶之、即可融成汁液、此器有大用、名爲二氣火管、（此条由格物入門錄出圖見十七）二氣管之火、射於水內、倘置鐵線於水中、亦能在水焚鐵、於酒燈上射以輕氣、其熱亦甚幾與二氣火管同功也、（圖見二十八）以輕氣作燈、輕氣獨用則無著、與養氣並然、亦不甚明、仍可因熱作燈、即如以之然鐵、熱極生明、非氣之明、乃鐵之明也、惟然鐵生明、不如用石灰團置於二氣交合之處、點之以火、可光如皎日射眸而眩彩焉、西國以照大廈或郊外照野、名爲二氣明燈、（此条由格物入門錄出）

覈輕氣之配合樣式多與金類同、尤與銅及鍠相若、以電分化此氣亦恒屬金類之線、近人均疑應歸金類、蓋水銀之流動與白金之堅實、皆本金類、若水銀受熱可即立化爲氣、其氣亦仍金類也、輕氣傳電與熱不易、而水銀氣亦相仿焉、輕氣本屬最輕微之體、而以之搭配爲數又極微、如輕氣一、即能與綠氣㸃溴㸃碘㸃皆各相合、且合成者爲酸類、迨成酸類、則復分甚難、可見質雖輕微、而牽合之力仍甚大也、

輕養雜質　輕養相合、即清水是也、輕養相合、另成流質一物、

此物由人手製成、非天然也、

水　水爲雜質中要物、而又奇甚者、舉世間物、論重則以是物爲最多、全地面水居四分之三、其深則有不易量者、生物以之爲要需、動物之體、函厥過半、如人身一百一十五斤半、水居八十七斤、乾質止有二十八斤半而已、動物竟有身具百斤、水居九十九斤者、海蜥蜴等類是也、水體之原、論量則輕氣二升、而養氣一升、論衡則養重十六而輕二也、欲覈其確據、則或分水還原爲二氣、或合二氣成水、法不一也、知衡量各原質相合之定數、此實基之焉、蓋以水分之合之衡量而均不爽毫釐、由是以反三隅、故得各數也、

試驗　一電二火、此分法也、合之則用煉法　一火二鉑三電、

或用養氣筒火炙、令熱、而以輕氣炙、熱經熱鐵筒、此鐵筒先實以銅養、另火箱煆紅、輕氣經之、則合銅之養氣而成水汽、必纏聚此水汽、即可成水、若先以銅養秤準、在後覆秤、則知水得養氣若干、若將水秤、亦知得輕氣若干也、

驗氣成水法　先以玻筒滿汞、用手揩嚴、放於水銀盤內、用水銀盤者緣氣逸過之立可成水、倘輕養二氣、一或略多、則成水之餘、該氣仍存筒中、顯而可見、筒若先界以度、便可知各氣若干、合而成水若干、確有証據也、圖見二十九　設以百分明之、輕氣十一、養氣十八、放電炙

之、則成水之餘、定餘養氣仍存筒內、蓋量法二輕一養、則恰合成水、今輕氣一百、止能合養氣五十、故相合之餘、必有養氣二十五、存於筒內水上也、

降生一千七百七十九年、拉佛氏、因聞或云水可變石、於是將水秤準、以水納甑內、再共秤甑水二共合重若干、乃發火煎水、令汽由甑頂之管、屈曲經冷而還水、復令此水由別管返甑、日夜相繼、經煎百零一日夜之久、連甑具復秤、適與原初之重輕無少異、迨將水秤之、則比原水加重、以甑具秤之、則甑具減輕所虧、適合水加重之數、因知水食甑具而然、前此化煉家攷物、未有先衡輕重、而後細核、自是而後、各家均知先求原物輕重而化煉矣、由是復悟得先以各物之輕重若干、以之分化、厥後亦必得同各質輕重之總數、恰合乎原數、如算家之相等數、是也、又如有物一百斤、以之化煉、內數分歸爲一物、內數分合爲別物、或有化氣則設法將氣收存而合秤之、無論分質若干欵、化煉後而得各質之總數、必恰合乎原物之重數、姑舉淺而易知者明之、如以錫一百斤、經入爐數次之後、若無耗加、則煉得之錫並渣滓、必恰合乎原百斤之數也、倘或參差、即屬內有化氣飛去、或天氣入之而然、昔人以水爲原質、厥後拉佛氏、屈氏、

即創火船者　嘉訓迪氏、同時細核、非相藉卽也、始悉水乃二氣合成、一則以水還原分爲二氣、一則合二氣而成水、乃洞知水確雜質、時

在查得養氣之後五年也、

論水之形性、　淨水無色、無臭、無味、透光、受熱至寒暑表一百分、卽沸、冷至初度凝冰、重比天氣（八百倍）、

洋水之可見底者、其色綠、深不可量者、其色藍、舉世間無淨水、（必有混雜之物）、最淸如雨水、亦涵天氣及炭氣、（光者是也）　如雨水立方一百內涵天氣及炭氣立方二有半、山水內涵灰物、或鹽、或石羔、或鎂養、或鐵、或硫礦、炭養等甚多、河水涵灰及樹葉渣滓、洋水涵食鹽、及鎂綠、並鎂礦養四、（卽朴硝）　然數者之中、以食鹽爲最多、次乃鎂綠、及鎂礦養四也、洋水百分中、食鹽三四分不等、該鹽由山水及雨水、沖地面之鹹質萃於洋內而成、由地滙洋之鹹質與水日積月累、以今比古、自漸加多、惟水則化氣而散騰各處、鹹質重墜、不能升飛、故今洋比古洋彌鹹也、湖之通河海者、水雖經久亦尚不變、倘與河海不相通之死湖、則地面之鹹質由水沖聚其中、積久則其鹹彌甚、尋常洋海之水、每立方寸、礮重[illegible]、內函鹹質三四千釐、猶太死海、則內函鹹質[illegible]、　美國俞大省之鹹湖水、每礮立方寸、內函鹹質[illegible]、在常水每礮立方寸、內函鹹質[illegible]、而無動植之質在內、此水尚可應用、水含鹹質[illegible]、尚可入口、倘函鈣養、或鎂養、雖十三釐、則不能飮滌矣、水每礮立方寸內函動植渣滓若八釐、亦不可飮滌、倘強入口、必至傷生、水中鎂養若多、誤飮每有頸瘿之患、（卽氣胞、）　隆冬之水、比暑月水、內動植渣

滓略少、滴水成冰之際、則水内動植渣滓、將幾於無、驗水内動植渣滓之法、以木炭研細、置盤中壓實、用以濾水、如沙漏盤法、則動植渣滓、盡澄於炭末上焉、

論水熔物　水鎔各物、比別流質爲多、熱水比冷水、鎔物更多、亦間有冷水比熱水鎔化尤多者、石灰是也、鎔生鹽則不論水之冷熱均一也、

分水　水乃非酸非鹽非底之物、然與三類皆可相合、凡物有養氣者亦然、雜質不函水而乾極者、名曰焦枯　物有與水相合、須依定數者、然恰合定數、則必發熱、如石以火煆之、燒去炭養、則成枯灰、以水和之、即發熱沸騰而成函水之灰粉、雖睹之若乾、然實函水質在内、凡水若與鈦養或鋦養相合、既合之後、單用熱則不能復分、若與酸類鎔合、欲復分之、逼清亦屬甚難、如必欲分之、則須以底類牽合酸類、水方離出也、即如淡磺養、加水以玻甑甑之、其始則水化氣而出、及水將盡、磺養亦隨同俱出、此際復察甑内餘物、仍存磺養與水各一於甑内、倘欲分之極清、須下鈦養於内、令與磺强牽合、水方離出也、

輕養相合成物曰養水、此物於嘉慶二十三年始製成、狀若糖水、比清水略稠、如清水重一、此物重一四五幾重於水有半、無色而幾無臭味、若礬澀漂布有力、皮肉經之變白、寒暑針冷一十五分以下天氣藏之不變、略熱則必自壞、蓋養氣經熱則離

故也、倘驟將此物煎沸、或以金類投之、此物中之養氣倐離、卽爆而作響、此物漂布既極佳、惟難製而價昂、經熱易壞、故世罕用耳、

第四章

論淡氣　數以　字N　重〇〩〧（以天氣爲一、後倣此、）

乾隆三十七年、始查悉原質中此物本多、天氣內函十分之八、量、石煤、火硝、及鹽類、（如鏀淡養三）皆函此氣、生物體內此質亦多、惟植物函者則鮮、乾肉、（卽腊肉、）每五分、淡氣亦居一也、　驗法　卽以天氣製成、（圖見三十、）法以空瓶、（卽有天氣、）倒蓋水面、瓶內浮一盞、（卽倒瓶蓋盞、）盞內然燐、俟是藥焚盡、瓶內天氣中之養氣自與之牽合而成燐養五、（外觀似白烟者、卽白散也、）墜聚水中、餘瓶內之氣盡淡氣也、又或以燐質盞乘浮水盤中、以空瓶倒蓋、不須火然、其燐質亦漸食瓶內天氣中養氣、成散墜水內、而瓶內之氣止餘淡氣、第此法須俟二三日之久、未若火然燐質快便耳、或不用燐質、以盞乘濕鐵碎、空瓶倒蓋水上、日久則該鐵食盡瓶中天氣之養氣、而成鐵銹、餘瓶內之氣亦淡氣也、又或於輕三淡水內放綠氣、入之而成、第以此法作者、必須格外留神、不爾則爆而涉險也、又或以鮮瘦肉和淡養五水下、以火炙之、亦卽有淡氣升蒸而出、又或以鐵筒實銅碎、以火炙筒外、而以風箱鼓天氣過之、於鐵筒末含接以礶、則所出亦純淨之淡氣、蓋筒內熱銅碎能食養氣故也、　淡氣

形狀、無色、無臭、無味、不能用法逼壓爲流質、質較天氣略輕、約得天氣十分之九有奇、此質不能發力、與養氣相反、非酸非底、不能然、不能養火、養生。淡氣。瓶投以火立熄、投以生物（魯單之類）則斃、非是質有毒也、然亦由呼吸入肺、其與別質牽合之法、比養氣迥異、令合之法甚難、蓋交合均由用法曲逼而然耳。淡氣居雜質中、分之甚易、經火立可分離、如火藥火棉銀砲散遇火則是質立即離逸而仍爲氣、且迸爆之力甚烈、此可見合難而分易也。碘與淡氣相處、不能自行相合、倘用法強令合成、微觸之亦即震響而拆、危險之甚、即如投之水中、與水相觸、亦必作響而爆、第濕而藏之、尙略穩妥、生物肉筋血及腦氣筋均含有淡氣、此氣之性易離、故此數質腐敗甚易、野菜內含淡氣者、其腐壞所發之氣、恰與動物數質腐敗之臭同、焚各類皮毛肉骨角而嗅其氣、便亦可推此等均函淡氣、其最貴重之藥、如金鷄納霜麼啡、最毒之藥、如馬前等、亦俱函有淡氣也、

天氣　昔人曰爲原質、與光火電同類、不能量察形色、一千六百七十三年以前、止知有天氣、外無別氣、其後有博士疑物受熱所發之氣、必與天氣有別、然尙未能攷覈各氣也、當時有在煤窟中悶死及窟中炭輕氣相爆成火、均未能洞悉根原、止疑妖祟所致、一千六百四十三年、已知天氣有輕重、其後一百一十四年、卽一千七百五十七年、英國博士、初以牡蠣壳和强水

製氣（即今之炭養。）始悉氣有各種、後人步之而推各種分化還原、可云化學先導也、然氣之有各種不同、猶磺强水與水、非同一水玉與花石、非同一石也、天氣本具二質、量約五分中淡氣居四而養氣居一、權之則淡得百中之七十六帶九、養得二十三帶一也、此數不論高山深窟、凡有天氣者、均依該數相和、且和之甚勻、第和而非合耳、此外尚有水炭輕淡淡養等氣各少許、物所易化之氣、時亦溷和於中、論量法天氣炭氣多則叫、少則叫、大約恒居攸也、地面炭氣暑月多於冬月、夜多於晝、高山多於平地、阿美利駕洲之火山噴炭氣最多、歐洲火山多噴淡氣、天氣中之水氣、暑月比隆冬尤多、論量少則二百有一、多則

六十溷一焉、天氣中既溷各氣、而各氣之質又輕重不同、而俱調和甚勻、皆緣氣之各互牽引故也、人畜呼吸、爐爝消耗、日費養氣甚多、而宇宙之氣恒新不變、皆由造物主令動植互資、彌綸其間耳、不第此也、盍觀乎各質取之無盡、用之不竭、相生如環、端倪莫際、則知識權能、尤不可思議者也、天氣中恒有淡養少許、淡氣爲用、本以調劑養氣、蓋養氣太濃、則養生太速、生物喘促而發熱、各質因濃熱而毀損、造物主知其然、而以此節之、恰如濃酒飲必損身、以水調和、尚不致碍、天氣各質多寡之定率、恒久不易、故曲之律奏、人皆可辨、倘或時變重輕、則曲調高下難辨矣、如（見三十）以密玻瓶內安鐘具、

擊而聽試乃將瓶之天氣抽減而以輕氣補回再擊之則音頓非故是可証驗也覈量風中養氣之法用有分度玻筒粘燐藥少許於中截而後倒插此筒於水盎之內使不復與外氣相通經一週時則燐質食盡筒內天氣之養氣化爲燐養散下墜水內水則上升而補其缺圖三十一由之細推可核筒內天氣函有養氣若干也驗風中炭氣水氣先以大桶下洞一竅而鑲以管管藏活罨桶上近蓋處亦橫通一玻管此二管串連皆首末有活罨其桶先滿以水後塞各活罨而復蓋嚴連上近桶之首玻管納乾磺養次管納鈣養圖三十一每管納藥訖即杜活罨秤準乃復串連開各活罨放天氣經二玻管入而推桶中之水使出水既出盡即復閉嚴出水管及各活罨而復分秤各管可知桶之若干天氣其內炭氣若干水氣若干也蓋濃磺酸喜與風中水氣率合鈣養喜與風中炭氣率合故也

淡養二氣化合成物共五種

論淡養雜質　淡養二氣化合成物共五種即淡養淡養淡養淡養淡養也五種中三種歸酸類第五種淡養即硝强酸也昔人知有硝强酸一物而尚未知其爲淡養至　乾隆五十一年始行覈悉此質產秘魯智利之地最多礦得者皆與鈣養相合成硝鹽即火硝作硝强酸　用輕氣量十二淡氣一貯之如二氣火管合而向瓶焚燒或然此氣管透於養氣瓶內取其汽水嘗試即有酸味昔有博物師以鈣瓶盛鈣養和水將半而復滿以養

淡二氣放電過之、接連數日、鈑養水中、忽成有硝鹽蓋電令養淡二氣相合而成硝强酸、復牽水中鈑養而成是硝鹽也　一法、用玻膽瓶納硝鹽及磺養三酸各等分、將瓶坐於鐵釜、墊以少沙、釜下燻以烈酒燈、於膽瓶之嘴復以別瓶套而封連、是瓶下承以冷水盤、待膽瓶內磺養與火硝之鈑養經熱則二者牽合而驅硝鹽中之淡養五過別瓶、迨冷則成强水、圖見三十四又硝强酸比磺酸化氣略遜如以硝磺二酸和納玻甑中加法煎煉乃先出之汽爲硝强此酸既盡磺酸繼焉此二物在膽瓶未化則爲鈑淡養加磺養既化則爲鈑磺養四加淡養五是也此其小試者若欲作而用之則以鐵甑入藥甑頂一連串接二瓶則法尤便適焉

論硝强酸形狀、清如水無色、罐藏若挈去塞則略起黃煙味酸至極、不能嘗試、能壞皮肉各質、藥肆中售者、略攙清水、色帶金黃、欲製極淨者、法殊不易、極淨者爲淡養五恒皆淡養五加輕養也、最濃者六十三中淡養五得五十四、水得九、更濃則難用矣、光熱日火、均能敗變　硝酸之力、各酸之力、以磺酸爲最、次則硝酸也、鷄翎羊毛經之、立成黃色、藍顏料若由製成者、經之旋即成白、如以洋靛入鑵煎沸、投硝强一滴於中、即全變白也、此酸濃者、以木或棉或藥粉入之可製成火棉、尋常市上之硝酸一斤、以牛肉一斤入之、骨肉並皆化盡、此酸濃與淡者相較、化力大相逕庭、硝酸中之養氣、相離最易、以金如銅鐵等投之、養氣立即與金類牽合、而與淡氣相離也、金類各種、欲令合養氣者多

以淡養(五)製成濃硝酸滴炭粉上、亦卽成火硝磺二酸合而滴於松節油中、卽立相爆燐入硝酸中、卽成火而烈甚、此等試驗、切須逐處小心、燐質須用小粒、不爾、則頭面往往致傷也　金類與非金之類相合極易、如鐵與養氣、銅與硫磺、錦與輕綠氣是也、金類與酸類不能逕合、蓋金類必先合養氣、然後始可與酸化合、如以鍠與磺養相和、不相化也、必加以水、使水之養氣與鍠先合、而磺養乃與鍠養相合、徵輕氣之被驅而出、是可驗也、然以銀銅投淡養中、卽能直化、固不必加水、蓋淡養之養氣本多、與金相遇、則養與金互相牽化、非等磺養也、若是則强酸中所函之養氣、半與金相合、而餘者化黃氣(卽淡養)、升騰而走、尙存一半之淡養與金類相食、或結爲鹽是也、此等硝鹽見水易化、遇火則吐餘而有力、緣硝鹽中之養氣發出而養火、故其勢極烈也、紙醮硝鹽水晒乾、遇火則燃化極快且發聲光、淡養酸爲世上最適用之物、化煉製藥而外、染工等亦所必需

喜氣(淡養)、一千七百七十六年、始查得此物、然尙未知其爲何質也、至一千八百零八年、洞悉其爲淡養　製法、以輕淡淡養貯玻瓶架承、下燻酒燈、炙至受熱四百分、則變爲輕養、加淡養其淡養卽喜氣由瓶頂之管而出、可以收存待用(圖見二十二)　製此氣之水箱及別瓶一切須用熱水蓋熱水不甚食此氣、若凍水卽食氣甚多也、此氣製成亦須經三時久方可用　以輕淡淡養八

錢、可製三百五十立方寸之氣、　喜氣無色、味略甜、重比天氣、加半有奇、天氣一、此重例、幾與炭氣輕重等、養火略同養氣、以此氣一量　與輕氣一相合、則作響而爆、此氣與養氣之別、在水不吸養氣、而每尺水能食此氣經尺也、　天氣每轉方七分、土至天氣盡處、其重十二斤、以五十倍七分方天氣之重、即　下壓此氣、能變爲流質、作此水時、應在寒暑表七分以下、熱之際、天時過熱、則重應漸加、蓋氣類遇熱、每發大而有力也、隆冬嚴寒、冷至寒暑表下一百零一分、則此水凝而成冰、嗅此氣不多、則無甚碍、倘多吸、則令人狂笑而發力、如格物入門所云是也、

論淡養、

製法以雙口瓶、　入水、和銅碎、復下　淡養令化氣過水箱由別口而出、淡養入瓶時、所發之氣、恍如紅煙、既經水由別管而出、則此氣無色、即淡養也、夫未化則爲銅、加淡養既化、則爲銅養淡養、加淡養、蓋淡養遇銅、則銅三能食淡養之養三、而成銅養、故餘淡養放出也、此氣經水、水不能食、是氣雖不能養火、然燃燃炭近此氣、此氣之淡養、即各逝離養氣則入火而焚、淡氣乃散而之他、淡養入若誤吸、必致損害、　淡養、是氣最喜與養氣率合、如瓶中貯有養氣、以此氣入之、立發紅煙、此爲與養氣喜合之証也、然即以此亦可察氣中之有養氣與否、設如有瓶以此氣入之、即可徵此瓶之氣、是否養氣也、又如一瓶、先滿以淡養、加天氣入之、即發紅煙　色如血、而熱、復入

少水、以搖洗瓶內之氣其紅煙亦隨墜水中瓶內仍存淡養也、
又復以天氣入之、亦卽再發紅煙如前、又復加水搖洗之、其紅
煙亦墜如前、如此可連驗數次也、

淡養色如古銅、製法、以淡養四升加養氣一升、不能少雜水
氣、淡養卽上文之紅煙、製法、用淡養四升加養氣二升、

第五章

論綠氣 數目字 01 重此

降生一千七百七十四年、始查知此氣、然尙以爲雜質也、至二
千八百一十一年、經化學家細覈、乃洞悉爲原質、因其色黃綠、
故名曰、咯呫連、譯卽綠也、綠弗溴、碘、此四質同歸一類、然以綠

氣爲要物、此四質不喜互合成物、然與別質牽合之力則極大、
此四質露放、與及借物同處、卽牽別質而成雜質、形狀與原式
迥異、緣其牽合之力太大、故不能獨存、四種中與金類相合、則
成鹽類、如綠氣與鈉相合、則成生鹽、是也、此綠氣動植水土胥
函之而成體、如生鹽、石鹽等、均與鈉相合而成者也、

製法、以錳養一分、輕綠酸四分、入玻瓶下、燀慢洒燈、瓶頂連
曲管、管末接以別礶、不久則綠氣由曲玻管而聚於別礶、圖見三十五
其未化、則爲錳養加輕綠、既化、則爲錳綠加輕養加綠、論詳格物入門、
至若別瓶內之天氣、迫鹽氣到時、卽推天氣出而外散、綠鹽氣
之體、比天氣略重、故也、或瓶內先滿以水、倒放水箱中而暫接

亦可、凡貯綠氣之瓶、先須極乾、迨經入氣已滿、卽以玻塞蘸牛油塞嚴、庶收藏經久不變、以黑蒙散（卽蒙蓑）紮、鹽强水（卽輕綠）清水紮、可作三百餘立方寸之氣、此法用水、不得逾此定率、蓋水多則綠氣出時或至相爆、而瓶亦隨之俱裂、不可不細、又法用生鹽（卽鹵綠）重四分、錳養散一分、磺養二分同入玻瓶、煉如前法、（圖見三十五）製綠氣之室、宜敞而通風、精美衣物、挪遷別室、此氣不論木帛各質、沾之皆能退色故也、凡製此氣之藥瓶、須先將藥濕勻其內、不然則未濕之乾處、必裂而爆、作綠氣水瓶及箱、或云須用熱水、然細察尙以冷水爲佳、冷水雖食此氣、然所耗無多、若熱水瓶則鹽氣入時、其體必發大、迨冷而復縮、則瓶塞爲天氣所壓、定至難出、蓋內氣少、則不敵瓶外之天氣壓勢故也、藏貯是氣之瓶、內須極乾、倘存汽濕、則此氣不久、必變成輕綠水、

論綠氣之形性　體重、色嫩綠、臭烈、生物多吸、則壞肺而至斃、然漂工用此氣而室非甚密、則亦如常無碍、或和天氣作極淡之綠氣、療癆症、天氣體重若已衡得一、此氣等體之重必倘以四倍寸方天氣之重壓逼（每寸方矢氣重卜斥）則成流質、冷水每尺、能食此氣二尺、試驗則將此氣入水瓶而搖擺之、不久卽可食盡、以此水漂布、比用綠氣尤便、而力則同焉、衡法、綠氣一、水十、若天氣冷至成雪之際、卽可成一雜質（黃綠也）以綠氣黃冰入曲玻

管封嚴微熱之則綠氣不能散而自逼束竟成流質（圖見二十六）綠氣能養火第與養氣之養火大相逕庭此質與養氣及炭並處非強之不能互相牽合惟與輕氣及各金類相遇則即相牽而化合極易凡物函有養氣及炭質者以綠氣焚之其焚化極難若函輕氣及金類則焚化烈而速　其一然炭置綠氣瓶中此火不久自熄若以炭燼投養氣瓶則不然也蠟本輕氣與炭合成若以蠟燭納綠氣瓶中其始暫熄繼則熄而復燃蓋蠟中之輕氣與綠氣相合而成火火色帶紅餘炭質化黑煙而出也　又或以紙蘸松節油投綠氣瓶中天氣若燥其紙立即騰燄而成火全瓶如煙煤所薰之燈籠蓋松節油本輕炭所成輕氣既與綠氣相合而成火第質立即相合而成火黃金紅銅雖不成火亦熱甚而化也　又或以一瓶半滿綠氣黑布蓋嚴使不露光復由水箱入輕氣半瓶此瓶若置於黑暗之處其二質未相化合也若置於略光處所此二質則由漸而合若將此瓶置日光之中而以小竹杆挑去蓋瓶之黑布其二質即轟然作響而合勢甚烈也既相合則爲輕綠酸草藍紙入之立變紅色

銅瓢載燐質少許投綠氣瓶中之煤即炭精也（圖見二十七）又或以小惟雖成火仍不甚烈也（圖見第）又或以磷一粒投綠氣瓶中此二

設有雜質二一函綠氣二一函輕氣倘此二雜質同處遇光熱則

綠氣或牽輕氣而合、或輕氣吸綠氣而合、使離原物焉、如綠氣入水、則成綠氣水、若露日晒、竟化變極易、蓋經光則輕綠相合而成鹽酸、水之養氣乃散颺而之他、綠氣漂布之原、亦綠綠氣牽吸該布中所函以成色之輕氣、使布中一切雜質拆壞、而布成漂白焉、洋墨水、紅水紅酒、草紅、洋靛、各顏料、以綠氣水投之、其色立壞、麻棉之具色者、以綠氣漂之、淨潔甚易、亦卽綠氣吸去雜質中所函以成色之輕氣、致令雜質可脫也、綠氣若乾、不能漂布、使白、故漂布須濕、然水與綠及煙煤（卽炭質）非綠氣所能漂也、綠氣太濃、亦能壞布帛之本質、故漂工將布漂後、當隨用井水揉洗、庶免損布、綠氣功用、不僅漂帛、而且可解穢惡之毒、法用鈣綠粉加磺養少許、使綠氣由漸而出、散彌於室、則毒氣自盡、其解穢之故、亦卽綠氣吸去毒氣中之輕氣、理同漂布也、然用此解毒、須倍當小心、過濃則壞人身與金帛矣、

論綠氣雜質、此氣能與非金之類成雜質、第非金類中、亦有一種不能相合者也、在相合之勢有難有易、其難則有用法強逼、方克合成、若與金類則皆能化合、相合之勢烈者、或光熱并現、既合多成鹽類、式味皆鹹肖焉、已成鹽類、遇水能化者尤多、惟此氣合銀鉛銅汞各質成物、則非水所能化也、此氣與金類相合成雜質、有一級二級者、如鐵加綠成一、物鐵加綠亦成一物、又與鉑相合、亦成二種、一爲鉑加綠、一爲鉑加綠四也　綠氣

與金類成物體稠者過半流質數種氣類一即錳加綠也此等雜質過熱可熔再加熱則升騰而結別處

論輕綠酸（即鹽強水） 此物本輕加綠乃綠氣與非金類所合成雜質種類中尤物也此雜質於 乾隆三十七年始洞悉原屬二氣所合若鹽強水一物則知之久矣 製法（量） 輕氣綠氣各一以光或日晒火熱均能使之合成輕綠氣然體不收縮而小也若以火與電使之合成者則相合之際必轟然作響 驗試 以鹽強水慢火燀熱該氣自升蒸而出可貯於別罐（圖見三十八） 蓋鹽強水本清水吸輕綠所成也或用生鹽三濃礦養五清水五相和亦即有此氣可得其未化則為錳綠加輕礦養既化則為錳礦養加輕綠（錳礦養華名元明粉者是也）

論輕綠酸氣形性 無色（謂之有色者蓋與天氣中之水相合而然也） 味酸臭烈人不能由鼻呼吸縱些少亦必氣喘第壞生物之肺尚較綠氣稍遜也天氣一此重卜以天氣（每寸方天氣其重出坼） 四十倍之重壓之可逼成流質然雖在寒暑針一十分之際此流質雖冷之至極亦不成冰輕綠氣不能養火草藍紙經之立成紅色在寒暑表四分四每尺立方水能食此氣四百八十立方尺他氣類弗如是也惟尺水既食有四百八十尺之氣其水體亦止加漲三分之一（即氣縮而水發大綠）（氣酸與各物交合之後所縮多寡其有不同不可不知） 又如以清水一食四百八十倍之輕綠氣其重亦止一帶二二焉蓋水食此氣較冷水懸殊設以水銀箱驗

之、（用水銀猶煮以水能食此氣故也）法將瓶先滿以水銀、倒置於水銀箱、然後由水銀入氣於瓶、將滿、復透入以雪、其雪入瓶、立即鎔化、而瓶之水銀上升、即顯其交合而縮也、蓋冷水喜與輕綠氣牽合、故雪鎔極快、製鹽强水法、用三口玻瓶數個、滿水過半、以二口安曲玻管使聯連、而於中口插一玻管、直至水底、令之通水、以免水氣擠逼瓶因至裂、其首瓶之頂止單管、而此管連於三口瓶、首瓶以鏈綠（即生鹽）及淡礦養、實之、既化、則輕綠（餘化法詳前）由瓶頂之管而達於三口瓶、遇水則投萃水中、而爲水所食、倘此瓶之水、食氣未盡、則仍由礶頂而過別瓶、務令與水合盡而止、（圖三十九）淨鹽强水清而無色、撤去礶塞、旋有白氣升騰、市上售者色略黃

綠、綠內函鐵及別質故也、此物西國日銷甚多、凡製藥、及各精巧物事、多緣之而成、西國作鏈炭養、乃由生鹽製取、所餘輕綠氣甚多、洩之則壞人及物、（有作烟筒高逾四十丈者、意鹽强氣由此烟筒高颺、則無傷稼詎知鹽强氣竟不能升颺也）以製鹽强水、則多難盡售、故該價極賤、人身腹內有天然之鹽强水、由日食之生鹽而成、無此不能消化也、（量）鹽强水二、硝强水一相和、名曰皇强水、金鉑乃各强水所不能鎔者、入此即化、

綠氣

綠氣與養相合有四級、綠養綠養綠養綠養綠氣與養本不相吸也、欲令二者相合、必須强逼乃成、綠養乃鹽氣與養汞相合、即有是氣騰出、其色黃、水能食此氣、以雪藏之、可使減熱而成流質、

製漂布之雜質、以綠氣入蛤利水、或石灰水、使此綠氣與灰水等相合、結成是物、然是物即有數種、綠加鹵養、綠加鈣養、均是、或云、綠養加鹵養、綠養加鈣養、乃綠氣與養先合成綠養酸、然後與各質再合成雜質云、數種中以綠加鈣養綠加鹵養為最適用之物、凡漂布麻紙物及解臟毒等、莫不藉之、

製法、以鉛或石作密室、架承石灰、分層疊置、各隙杜嚴、然後以綠氣入之、即可製成是藥、是物露放、變壞極易、蓋綠氣與鈣養相合、本非牢固、天氣中之炭養、因而入之、則綠氣立即散出、綠氣既走、其餘為鈣炭養也、綠鈣養每百分、綠氣約得三十一焉、

輕綠養、綠氣酸水也、與蛤利或底類相合、皆成鹽類、此鹽類、如鈣綠養、鎂綠養等、以火煆之、發出養氣甚盛、若火四布騰發、即鹽內所吐之養氣、合火而成也、凡各質喜與養氣牽合者、以此鹽和勻同煆、輒作轟響、如磺燐等皆然、或以硫磺一釐、鈣綠養三四釐、同投乳砵中力研、亦即作小響也、凡綠養合成之鹽、水化蘸紙、眼乾然之、均與然硝蘸之紙同狀、綠養氣類也、其色黃、

製法、用鈣綠養三和磺養煎沸、所發出之氣即綠養也、此氣露光、自慚變壞、若受熱至水沸之度、則逆爆之勢甚、或與可燒之物同處、亦即迸爆也、試驗其力烈否、法用白糖綠氣鹽、即鈣綠養各等分、各研細慎勿同研同研則爆和勻、下磺強水一滴於內、立即作響而爆、蓋鈣綠養與磺強水相遇、則磺養與鈣養牽合、而

放出綠養此氣出而與白糖相遇則氣體發熱而自然故轟響大作也或用玻盅半滿以水下燐質并鈒綠養鹽各少許於水內盃底復用法由玻筒透磺養於燐與綠氣鹽之間則燐質自水中而發火其故亦卽磺養與鈒養相合而綠養放出與燐相遇立卽發火其火色綠而然也（圖覓四十）餘綠養無甚功用無庸詳淡綠各雜質中此爲最烈之物　製法用輕淡綠鹽一分雨水十二分和之盛大堅固木盤中（或鐵盤）盤內復加一錫盤於底以接其藥復以瓶盛綠氣倒其口放置水內安於錫盤之正中漸而水入玻瓶之內則知綠氣已爲水所食綠氣既入水內漸有黃油先浮水面迨積聚則墜於錫盤之上將此錫盤及瓶件取出（移出時應加倍小心勿震動致爆爲要）油內以少燐質用竹叉投之則轟然作響其勢甚烈倘或盤是鐵鑄或是玻瓦等則隨之粉碎矣（又凡盛綠氣之瓶倘偶有油氣則必爆毀故此等瓶件須洗極淨爲要）凡製淡綠面上須先護以勁鐵紗身穿細鎧而手復加笠庶免受傷莫挽也　碘溴弗各質均能製此等烈藥四者同一轍焉　漂布之法　其一以通心銅轆納炭炙紅將布經銅轆燒熨其銅轆須炙極紅而運轉又須極快使布受熨隨之并快庶布弗受傷布須受熨者欲令殺去新布浮絨也　其二用四眼木夾輪輪內注水而遶布於中以機駛輪而輪內之水隨搖動以洗中藏之布焉（圖覓四十一）　其三用鹼水煎沸將布淋漂以去布內之膠油法用大甑蓋以通心木池池有木通心柱柱四週

遞布、使土沸鹼水由木心而四射、射訖、復由木池底竅、滲返於
甑、俟鹼水復沸、則復土木通心柱而四射、（圖見二四十）如此週而復始、
淋至七點鐘之久、細視其布、比未淋鹼時尤黑、其四將經淋
鹼之布、復置木夾輪中搖洗、洗至鹼盡、其五用鈉綠養和水
浸布、六點鐘之久、此際布尚未漂白、然布之通身、均爲鈉綠養
所食、當設法使鈉養與綠氣相離、其六用淡磺强水浸灰布、
四點鐘之久、使磺强與灰牽合而成鈉磺養、（四）餘綠氣卽漂布至
白、倘欲漂布極白、必須依法層次、從新再製、但每次不必復歷
數點鐘之久耳、凡以此等法漂布、每作需十二時至二十四時
不等、製布每次、均係帶濕、不得候晒、其綠氣灰每擔、西國約值

銀三四元、而磺强水價亦極賤者也、（濃磺養酱國每噸約值銀錢三之間、）

第六章

論碘（卽挨阿顛）數上音字工重十二天氣一此則八帶七也、

嘉慶十六年、泰西始查得是物、由法國藥師、以鹹水草灰製鋦
養、製至末次、屢壞所用之鍊釜、試以磺養、將餘灰打之、乃竟漸
積相分而爲二物、復以此二物加火煎驗、其一旋出藍氣、續細
推攷、始悉固原質之一焉、萬類中函此質者最少、鹹洋水洋草
海棉乃函之、然或多或寡不等、洋魚牡蠣亦間函是、製法、
英人比於鹹海邊種植此草、煆灰濾浸、取水熬煉、令水化汽而
去、煎至無幾、自漸積而成鋦炭養鋦綠、（卽生鹽）鎂養綠、其餘之黑

水則內存碘質乃將此水加錳養及磺養少許復行蒸煎即有碘氣升騰而出設法將此碘氣收存該氣可漸結成堅片（每庹二十磅可得碘質六斤不等）此物入藥醫瘰癧及映相染布工匠或用些須餘則無別大用矣　碘質在尋常天氣之熱及下壓之勢本成稠體結片現藍黑色能返光受熱至一百七十七分則沸而漸化爲氣其氣現紫藍色設以玻筒貯少許下燻酒燈則漸自水而化氣（圖見第四）迨將筒離火此氣即旋凝聚筒邊以顯微鏡窺之所凝聚者已成珠焉或以鐵片燒紅投是物於中則鎔液而化氣如淬水於熱鐵片上而美觀過之

碘之性　此物性烈多服能害人少服則功力極峻未創製是物之先西醫恆以海絨存性療病今製成此物頓知其力由碘也此物皮肉經之成焦黃色倘久沾皮肉則竟壞皮質此物入水能合水變黃色然水化此物無多也此物一分用水七千倍方能鎔盡火酒及磺酒精能化此物若鈣碘之鹽則水亦能鎔化矣此物能食金類而成鹽類如以碘和鋰或鐵同投於水則鋰或鐵必漸鎔化與碘質相合而成鹽類此等鹽類顏色數欵甚屬美觀設以三玻筒各貯鈣碘水其一加以汞綠則變爲由黃而猩紅色其一加以醋强鉛鹽水則變爲艷黃色而聚爲散其一投以汞淡養鹽水其水立成綠色　試驗　凡攷藥中是此質否法以藥粉（即小粉）和水（須冷而無蛤利者）投碘質於其中此水

立呈紅藍色、又如以漿粉寫字於同色之紙、則不現也、以碘氣薰之、立現藍字、或以碘酒滴於麵粉、或荷蘭薯中、均現藍色、是碘質與粉互相表現也、碘與輕氣相合成酸類、最要者爲碘養(五)也、與金類合成鹽類、最要者爲鈣碘、乃碘雜質中尤物也、

第七章

論溴 數(四) 幸 字 Br 氣重(川天氣一)多

道光六年間、於鹹水中查得此質、鹹水每立方寸(夕冬)約有此物一厘七、製法用海水經結鹽之餘鹵、以綠氣入之、和伊打酒、共貯瓶內、力搖放定、則伊打酒食此質變紅而上浮、以法(如角酒法)

將此紅酒取出、入鐺再煎、則依打酒飛去而餘溴、此物尋常天氣壓之、則爲浮質、色紅極而近黑、露放能化氣升散、故須密礶藏貯、如以玻筒置二三滴於中、酒燈燻之、則化氣而滿其筒、色紅如血、氣味與綠氣相倣、而臭惡過之、故以希音名之曰步唎綿譯即臭惡之謂也、其性毒而能殺生、試以一滴投雀吻中、其雀立死、皮肉沾之、成焦黃色、受熱至六十三分、則沸而漸化氣、冷至下二十三分、則凝而爲冰、此溴與綠氣均能漂布、水鎔此質、渺少、火酒及伊打則鎔化極易、與金類相合成鹽類、與金類幸合之力極大、間有相合之際、光熱并現者、如以磷或錫粉投於溴之瓶中、(此瓶須壓固)即轟然作響而合、此物入藥與碘相咸用、

與養氣相合成酸類、卽溴(二五)養也、

第八章

論弗 數十字 重三(氫一)

此質與別質、率合之力極大、分之甚難、而且酷毒、收藏更復不易、近日有數博士、覈出、始知其爲原質、與綠氣、碘質同類也、雜質中有一種石函此、(卽鈰弗、產荼國、)玉石或人畜牙骨、間亦函之、餘別雜質函者尠少、此質在雜質中雖有法能使分離、然率合玻精及各金類、其力極大、更或業經分離、而又轉與所用而分之器具率合、此質與輕氣率合成酸類、(卽輕溴、)猶碘與輕氣相合成一酸物也、製法用英國所產鈰弗之石、加磺養、以白金鎦煎煉、俟此物化氣用別白金鑵收接、(鑵須窒嚴、或鉛鐵亦可、)未化則爲鈰弗、加輕磺養、(四)既化、則爲鈰磺養、加輕弗、(四)也、此酸在尋常天氣之熱屬氣類、以雪冷之、可凝爲無色之流質、雖成流質、仍騰白氣、人吸少許、亦不能當、此物與水率合之勢甚烈、倘以經冷之弗流質、投諸水中、則二者作響相合、有如灼鐵焠水、輕弗能食玻璨及雜質之含玻精者、倘輕弗純濃、人體微沾、輒致傷毀、比火灼致爛尤酷焉、試驗以鉛杯或白金杯、內貯鈰弗粉、另用玻片一塊、以蠟遍敷、用刀於蠟面隨意作字、(或花樣、)由蠟彫至玻體、乃投淡磺酸於鈰弗杯中、而以敷蠟之玻片密蓋、則杯內鈰弗之石質、與磺强率合、而驅弗氣上攻、蠟護露字之

玻片、可蝕而洞成字畫、如刀刻者焉、圖見四十三、由是、西國則有用此法製花草於玻片者、

第九章

論硫磺 數二川十字 水一、此質重㘝、天氣一、此質之氣重此、

硫磺一物、自古已得、產於火山者爲多、純產於礦者、恒遍數畝、以大利國之南、密邇地中海之海島、名屑些利之火山、數畝橫亘、均係此礦、西國所販運者、多由此等處所駛載、若非邇火山所產、則多爲雜質、如磺鐵礦、磺鉛礦、磺銅礦、磺鋅礦、各國皆有也、此外則磺與養氣相合、先成酸類、復合鈣養、合成者卽石膏、或鎂養、結成鹽類、亦隨在皆有、中國石膏、內含磺質、幾及半也、西國藥肆中硫磺分三等、一乃團塊、一成條子、一爲白粉、團塊者、由鑛採得、成條者、乃由磺銅礦鐵煉成、白粉、乃由礦磺再製而成也、製法、用磺炙令化、氣由管而入極冷之房、磺氣經冷、則化粉而漸墜、

論硫磺之形性 色黃、質脆、以物摩擦則發硫磺臭、此質清水所不能鎔、故不能成味、火酒或伊打酒浸之、止化些須、松節油鎔化畧多、磺炭水、則化之殊易、是質難傳熱與電、惟致力摩擦、能發電耳、此質能然、火然、發藍色、焚化臭烈、而刺鼻、然火柴之氣是也、細覈之、卽磺養、此磺養、與別質、幸合之力甚大、與金類相合、則有光熱并現者、設以長頸瓦罐滿硫磺、下以火煆、令

晾音亮曬暴也

其化氣而土沖於沖處懸一淨銅薄此銅薄受磺氣立即發火而焚　論成珠（即沙子）凡物結珠賦形皆一此則二形也由礦取出者均爲八面欖核形迨經煎煉乃竟變爲長方形也（圖見四十四四十五）

試驗　以磺投松節油中煎沸令磺質鎔化晾之盤中其始凝者珠成立三角形迨冷定則變長方珠也　又以堅固玻瓶貯硫磺下炎酒燈燻之受熱自一百二十一分至一百三十八分則成明淨黃色之流質再加熱至二百六十分則返而復爲稠質其色棕紅繼成黑色而體稠甚縱將瓶器倒置亦不下墜飄流由此再加熱則又復成流質而漸化氣將此氣由漸而放於水中則質復棕色軟韌如蜜蠟迨數刻後亦仍返尋常硫磺之色也設以磺粉投蛤利（即鈹養或鑐養水中其水能化磺粉而成液將此液加淡酸水於中（如磺强加清水是也）則蛤利離硫磺而與酸類相合其磺粉仍現水內如乳汁之白將此水濾去水濕可成白硫磺粉西名牛乳硫磺者是也

硫磺一物生物肉質俱函之各蔬類並人髮羊毛亦然銀匙入鷄蛋用久則黑亦緣蛋中有硫磺耳　硫磺雜質　磺雜質甚多今姑舉磺養磺養磺養二等言之　磺養氣類也火焚硫磺即有磺養發出（圖見第九）其氣辛烈通火山之處最多製淨者法用磺養二兩紅銅碎一兩先將磺養入玻釜煎沸加銅碎於中同煎則磺養之養一分與銅牽合成銅養餘者即磺養也未化爲銅加

礦養既化則爲銅養礦養加礦養也（圖見四十六）此氣如圖入水中者則成礦酸水放於外者即礦養也　此氣無色臭同焚火柴而烈甚將此氣之熱抽出或以法壓之令成流質甚易水在十五分六之熱能食（四五）十倍礦養氣故製此物用水銀盤爲佳（試驗用瓶滿以礦養而投雪塊於中立即凝化是可知矣）此氣不能然不能養火以燭投礦養瓶中燭亦立熄西國火爐煙通遭焚難熄則以硫礦投爐中即有礦養蒸騰而上其煙通立熄也凡羊毛禾草竹器等貯局爐內下用一盤焚硫礦而蓋爐勿泄則可漂物至白　礦養是物解毒甚妙與底類（即養氣金如鋇養鉛養是也或另名之曰鈉利底類餘則單名底類如礬鎳是也）相合則成鹽類　製法　用鋼炭養（或別養氣金亦可）水化令礦養入之則結成鹽類　礦養酸類中尤

物也造一切强酸如淡養（五）輕綠鋼炭養及膽凡燐質並染布疋傾銷礦砂等項在在需之英國每年約消二百萬觔　製法以硫礦於天氣或養氣中焚之其所發之氣即礦養再加養氣一分即符定率惟養氣與礦養雖並處亦尚未能相合必用法强逼始克化成一用瓶盛少水復以養氣與礦養入之則二氣相合并投水中而成礦養（三）一以此二氣經鬆體白金之竅同過則二氣亦即相合而成礦養然此小試可耳欲製而大用者以淡養并水加礦養與養氣入之則礦養加養立即相合而成礦養其淡養雖製礦養二氣使合而不與之俱合也　驗法用瓶盛少水焚硫礦於中使之化氣另以薄木条蘸硝强入之則立發

紅煙（即淡養圖見四十七）而瓶內之磺養墜聚水中而成淡磺強焉欲製濃者依此法製之數次便成蓋磺養加輕養加淡養等輕磺養加（四）淡養（一）也　捷法　製外木內鉛之房一所房長三十丈高一丈五尺濶二丈外連管三而透爐二（首爐一次爐二）鉛房內用鉛板間隔數重首板不到底而次板到底不到頂如此相間意令製氣在房屈曲而墜水中房內常浸以水深約四五寸其管連之二爐首爐係甑水令水化氣入房次爐係連管者二一高一低（B）字之高管乃放次爐所焚磺養之氣入鉛房（d）字之低管乃通次爐所甑鹽淡養發出淡養之氣是鉛房內收貯之氣有三一水汽一磺養氣一淡養氣也淡

養氣乃由鹽淡養和磺養水煎沸令淡養化氣由（C）字之管而入鉛房此際鉛房內所貯之磺養氣食淡養之養三點而淡養變爲淡養磺養變爲磺養此磺養與甑入之水汽相合墜聚水中而淡養合另放入房內天氣中之養氣而成淡養（即紅烟）房內之磺養再食淡養之養兩點而又成磺養淡養則復變爲淡養此淡養又復與放入天氣中之養氣相合而成淡養如此週而復始是少許之淡養即能煉磺養甚多終則淡養及天氣之淡氣由房末之管而出而前爐再製淡養入焉沸水之汽在房止係復原爲水並不別合變化惟房內無是汽則各質不能化合故需以輔佐耳（圖見四十八）房內之強水若已重（1.5）（氷爲一）則將出而以

扁鉛鐺煎之（煎者冬令銷去水耳）煎至將濃而可化鉛之際、則轉玻釜、或鉑釜煎之、煎至重以、則礦養已成、而以密玻罐藏貯、然此礦強尚存水汽於中、實乃輕礦養是也、此水一分在礦養中、非火所能復煎之化汽而去、蓋礦養加輕養原爲一物、卽輕礦養每十二兩、必函清水二兩四錢六分也、日耳曼國創製礦強尤濃、故該強水卽以所產之地名之、

法用輕鐵礦養（卽青礬）乾而潔者、入甑固煆、使輕礦養受熱化氣、由甑頂而過別瓶、其別瓶之外、須以雪蓋之、所製成者、乃礦養加輕養也、此水在瓶、揭塞則起紅煙、投水中立作響、如熱鐵入水、是礦強中之最濃者、礦強與水相合有四級、均搭合有定率、合成有定數也、

礦養（無水之礦強水也）礦養輕（此極濃之礦強水也、狀如油而無色、重於冷至下二十六分、卽凝受熱至三百二十七分、則沸而可甑、甑後亦無少變、）礦養輕加輕養（冷至無度則凝、再受熱至七分二之上復成流質）礦養輕加輕養（卽輕礦養）入甑、小心蒸之、（須留意庶不致憚）則成白絲礦強冰於瓶中、（此瓶須先以雪覆瓶）令化氣由甑頂而過別瓶、此瓶須先以雪覆瓶）此卽無水之乾礦酸、手拿亦不傷皮肉、然稍濕、則皮肉沾之立灼矣、蓋乾者內弗函水、無水不成酸力也、此物投水中、卽作響而復爲礦強水、若露放、亦吸天氣中之水氣而成礦強水、

論礦強水之形狀　藥肆中所貨者、略稠而狀如油、淡醬色、各種強酸、以此爲最烈、此物喜與水牽合、凡物之含水者、入礦強

中、礦强卽奪而吸之、以礦强水一勹、盤承露放、越數日可成二勹餘、蓋牽吸空中之水氣而盈也、以木条入礦强水中、則焦黃如炭、蓋木質本輕養炭三者而成、礦强食木之輕養而餘炭、故則水氣盡爲礦强所吸矣、

礦强四分水一分相合、而以別玻筒載清水、插於其中、竟可座玻筒之清水至沸、是可証也、（圖見四十九）藥肆中所貨之輕礦養、多含鉛質、蓋本自鉛房製成、製時、輕礦養略食房壁之鉛、故質必帶雜也、此等强酸、以少水入之、則現白鹽、此卽養氣鉛也、礦强水能食金類至盡、惟黃金、鉑、及鉭、鋯、四質莫損分毫、故煎煉礦强

鑵器、用此金類製之、論礦養、此亦礦酸也、製法、用硫礦和鹵礦養、以水浸之、其硫礦有鎔化者、則爲鹵礦養、所結成鹽類也、此物暎相所必需、緣此物能食銀鹽故也、蓋暎相惟藉銀鹽見光變動、始能成相、迨成相、則用鹵礦養和水而洗去銀鹽、庶可經久也、論輕礦、此淡酸氣也、生物腐壞則作此氣、山泉中有礦底者、亦間發之、製法、（試驗是氣、須洞開窓牖、庶免呼吸壞人）用輕礦養、加鐵礦、先以鐵礦投瓶、（圖見二十三又圖見五十）底、而以水浸鐵上、瓶口安木塞、塞插雙管、首管插至水內、而次管僅通至瓶口、以輕礦養、由首管入瓶、待瓶內作沸而化、則氣由次管而出、使入別瓶水中、待水食此氣而藏之、其未化則爲鐵礦加輕礦養、既化則爲

鐵磺養加輕磺即青礬與輕磺也此氣無色視而不見臭同壞鷄蛋比天氣略重天氣一此爲比焚之火現藍色而作磺氣輕磺厥氣酷毒如此氣一和天氣能壞走獸如犬類生物吸此氣少傾則入血令血變稠而黑綠氣能解散此氣使毒而歸於不毒倘人猝遇此氣以巾蘸火酒掩面則隔此氣不入於身此輕磺以法壓之可成流質然無色冷至寒暑表下數度能成無色明冰寸水能食是氣二寸至三寸水既食此氣其氣味猶輕磺之味且略酸而不少薄故欲試驗此氣者即以此水代之力同而便於用焉此水露放即漸壞而水成白色蓋輕磺之輕氣牽天氣中養氣合而成水而放離硫磺蓋

水中白粉即磺也凡藏是水當入瓶令滿使無天氣存中庶免致變此氣現成者數種一火山次則樹葉久漚水中者蓋樹葉本含石膏而石膏由磺所成故成是氣焉水源亦發是氣蓋該氣本輕一分磺一分磺每分二半輕氣每分止一是輕氣六能合硫磺四而作一百之氣故該氣在地面殊多也西國硫磺源每百寸方水若函輕磺七此水即可入藥治病非常水也輕磺酸與底類相合則成鹽類輕磺酸水銀銅鉛沾之皆成黑色緣此氣能食銀等故也試驗以醋强鉛水化蘸紙投此氣中該紙立變黑色即二萬分天氣中有此氣一試之亦驗故化學中有能深造其極者多見微知著也鉛粉入油飾壁壁若近

厠、動輒變色、惟鍶粉能不少變、故堊壁用鍶粉尤愈也、然輕礦於化煉中、亦有大用者、如取有瓶水、水之內有銅、或銀、黃金、鉛、錫、礦、或儻質、業經鎔洽、和水者、以此輕礦、水入之、水內之輕礦氣、食金類、即在水中結成鹽珠、自是則水不能鎔、而可用法濾出、使金類分之逼清、亦有等輕礦、與金類相食、結成鹽珠、而水可鎔化者、如鐵鍶錳鎬鍋等、均可結鹽而水能鎔、故或恒賴此以提金之在雜質者焉、

第十章

論硒字 Se 數 七十九

此亦非金之類也、一千八百二十七年、始查得是質、地球中此質頗少、鐵鑛內間或函之、或與銅鐵相合、現產瑞顛等國、質脆色棕黑、不過光、略返光如鉛形狀、化成略等硫礦、與養氣相合、成酸類二種、猶礦養、礦養、與硒養、硒養也、此質經熱發惡氣甚烈、故取五金鑛者、恒以吹筒射火、嗅有此氣否、即知該鑛函此質否也、

論碲字 Te 數 五十二

此質地球亦頗少、非金類也、產歐羅巴鶯忌利國、此質或獨稟、或與金銀銅砒相合成物、此質原色、其白如銀、而脆如玻璃、故或疑爲金類、然化成即與硫礦硒質同、如礦輕、硒輕、碲輕、均係合輕氣二點成物、而皆酷毒、滿房天氣倘溷硒輕之氣泡一（如氣泰水）

中所作泡者是於中無論一人或十人吸之均致病而狀同傷風非越四五日未易獲痊碍質所作成之雜質嗅之不覺氣味入若誤服半釐則呼出之氣及所發之汗竟穢臭之甚蓋此質在身內化氣由肺及汗管外洩故也

第十一章

論燐質 字P 數卅一 重卅一

康熙七年間日耳曼人因煉黠金術於人尿中偶煉得此物燐質獨在者未覩動植沙石田泥皆函之禾麥田中具此質則此質聚於穀仁其稈榦中略少人食其穀乃入人身與鈣養相合成骨人全體骨內約有鈣燐養五觔此五觔中燐質居一也

凡養人身動物之各穀內無燐質者定不能養動物之體而田土中無燐質亦不能養五穀倘養人獸之物內無燐質則漸神衰而骨癟孩提啃以無燐質之物則骨漸軟而曲田土中所具燐質爲禾麥吸盡則必須培補方能復原故田料用骨糠復冀蟹殼糞尿可培植甚速實此故也燐質入身不僅入骨蓋腦及腦氣筋亦有燐質存焉

製法 昔人用尿今人用骨現在西國多購禽獸之骨以製燐藥而爲火柴之料法以骨煆至白色碾極細末此骨灰水不能化實卽燒去骨之筋肉而餘燐養酸石灰鹽也卽以此骨灰三橫養二加清水和之貯數日則磺養食去此燐强酸石灰鹽內之石灰三分有二而成鈣磺養餘灰乃雙燐養石灰鹽也此灰水能鎔化其未化則爲鈣養燐養加輕磺養既化則爲鈣輕燐養加鈣磺養加水和之使鈣養燐養見水鎔化而鈣磺養不鎔則下墜此際濾去鈣磺養將鈣養燐養水取出熬煎使水作汽而散待釜內之物稠同熱糖加

以炭粉攪和，温燔候乾，復入鐵或瓦甑煆之，使燐質受熱離鈣。由甑頂達管而聚於冷水，製畢，復以收得之燐質藏水中敷熱，入於小鐵筒，俟冷凝爲条子，復加冷水藏之。形狀，色白幾於無色，質軟如蜜蠟，略過光，水不能鎔，衣打酒，火酒油，略能鎔食，寒暑表初度以上，燐質露放，自牽合天氣中之養氣而發光，熱自初度至十五分六，若露放，卽自然而焚，故須常以凍水收藏，及收取均須用鉗，庶免傷手也，欲截取多少，亦須置水盤內，方可刀切，以燐質用力摩擦，發火尤易，於天氣中焚，燐質，固屬光明，於養氣瓶焚之，則光燄彌甚，視之如烈日之刺目焉，燐質在無天氣瓶中，受熱至四十四分，則鎔爲流質，藏水中煮，使受

熱足可捻印如意，受熱至二百八十八分，則沸而化氣上騰，此氣亦無色，以吶打此質卽炭十一輕化此藥，微火熬去吶打，餘燐質可結成珠，或以無養氣之瓶藏，燐質，放烈日中晒之，亦可成珠而甚細妙。試驗　以瓶藏伊打酒二錢，將燐質豆許投之，日搖數次，待數日後，燐質化盡，夜間將此酒塗手面，則手面並皆發光，蓋伊打沾肉受熱，則盡飛去，餘燐質，牽合天氣中之養氣，故發燄光，或以白沙糖結塊者，蘸燐。伊打酒，投熱水盤中，則糖下墜，而燐伊打化氣上升，合天氣中之養氣，卽自行生火而騰燄，以燐伊打酒蘸紙露放，不久則衣打飛去而餘燐藥紙，此紙若燥，必自發火，或以燐藥豆許置紙上，而滲以煙煤，或炭末，不久則

燐藥鎔流而發火、蓋燐藥牽合天氣中之養氣而生熱、惟外爲炭粉所蓋、熱不能散、熱積則成火故也、煉成之燐藥、其性酷毒、誤服少許、卽能殺人、西國或以之毒鼠、燐藥水藏日久則形色漸變、而外有紅衣、迨經變紅、則伊打酒所不能鎔、手沾不傷、夜間不發光、見天氣亦不發火、蓋水受冷可凝爲冰雪、燐藥經光日久則變、此故也、此經變之燐質、受熱至二百四十九分、變爲流質、此際則復如初製出時、非潛藏水底亦卽發火、 製火柴先以機器作木条、而以硫磺煮鎔、將木条一端蘸之、另以牛皮膠或樹膠水化、加入鈒淡養三（卽火硝）、燐藥養鉛（卽黄丹）、欲作艷麗者、再加顏料於中、和合稠洽得所、將柴条蘸上、卽成厥物、此物

擦時、燐質首先生火、生熱、火硝養鉛受熱、則體中養氣離二物、出而養火、火既得養而益烈、因燃硫磺、而連木並著、在昔製火柴、多屬危舉、蓋燐藥能入骨、故該匠多壞上下牙床骨、緣燐藥由鼻而入故也、現在改用變紅之燐藥、患乃稍減、

燐藥雜質、 燐二養五、燐二養三、燐二養四、在天氣或養氣中焚燐藥、則生燐二養五、蓋燐質牽合養氣而成、卽焚時所發白煙是也、倘焚燐藥在瓶内、積多則成白散、此散投水中、卽作響如紅鐵焠水、緣與水牽合故也、是散露放、乃牽天氣中之水氣而成流質、殊難復分使水離盡、燐二養五合水、其味極酸、若以此水下釜煎煉、使水化氣散去、所餘者凝如玻璃、而可過光、 製燐二養五、一用硝強酸

燐藥、一用磺强酸和骨灰、燐强酸、卽燐養、與水相合分三級、

輕養燐養、輕養燐養、輕養燐養、此三級復合別質變化、則成物後迥各不同、上三物合底類、則成鹽類、燐藥之在五穀及骨、實乃燐養酸、合底類、或鈣養、或鎂養、是也、燐養、燐藥露放天氣中、漸能自化、所出卽燐養也、餘燐養、燐養、燐養、二級、無甚大用、無庸詳、

燐之訓化

論燐輕氣、燐輕氣類也、燐質與輕氣相合、本三級、燐輕、燐輕、茲舉燐輕之顯著者而論之、此氣遇天氣、時或能燃、製法、以燐質和輕鈣養加水、或和新鈣養加水、入膽瓶、瓶置鹽水釜內、而於釜下以火煮之、使瓶內之水化氣、由嘴管而曲入水中、圖見五十二轉而外騰、其尘騰時遇天氣、立卽發燄、迨燄熄則煙成圈而旋遠、圖見五十二如奠煙圈之煙是也、惟五十一圖之瓶製驗、則膽瓶之空、必本存天氣、恒或製時、卽在瓶內成火、不若用第五十一圖之瓶以燐藥和輕鈣養水或以燐藥和鈣養水、入瓶合滿、使無天氣方入水慰也、如該瓶能貯水一兩者、用燐質豆許便合、有一種藥乃燐鈣製成之鹽類、投水中卽發燐輕、升騰成燄、圖見五十三燐輕無色、過光、其臭甚烈、人吸之酷毒、此氣在瓶與水同貯數日、卽不能自行生火、縱投以松節油、伊打酒、亦弗成火、其氣仍燐輕也、

第十二章

論硼字 B 數一十

此質恒與養氣相合而爲硼養酸此硼酸地面尠少硼酸合鹹養卽硼砂也硼質昔人所未查得縱知亦未審厥形狀近十餘年間厯悉猶炭精焉硼之形狀有三一無紋絲而狀如泥一起層纍返光如筆鉛惟不過光一體起楞芒如鹽珠而堅硬如金剛石第止能製小者而已若可製大顆定爲希世之寶也

論硼强酸卽硼養此物產南亞美利駕及西藏等處西國所恒用者產自以大利火山之熱水池此處池濶三丈或濶三十丈深如之深自五六尺至十餘尺其地炎熱水汽與泥麗四散揚飛法於熱水池處所作連池數口圖見五十四池下砌以石而止留罅二三以透硼養氣凡熱水池多有硼强土聚水中首池之水食一週時久則令流於次池再食而首池復滿以清水於池末別置石池令隔極淨乃下鉛釜煎使其中之水化汽而去餘卽硼養也該以大利國每年製售此物約三萬擔云硼養形狀成珠質硬色白如雲母手按似有油此硼養酸味及力均不甚大凍水略能鎔化少許沸水三斤可能鎔化一斤火酒食有硼質則火成青綠色以火酒鎔硼砂貯杯中以玻条攪而焚之卽可試驗也

硼養加輕養也西藏所產者在水中天然結成此物作銲藥頗佳金銀涸雜者卽養氣金類以硼砂銷淨甚妙作銲鐵亦佳緣鐵煆至熱而可銲之際鐵面卽發養氣鐵一層俗謂倉炭是也故不能

鋅用硼砂一乃令硼砂經熱則去輕養化硼精而食去鐵之養氣一乃硼質既食熱鐵之養氣一層則封之令不復生養氣鐵故也　試驗五金中涸有養氣否　法用白金条貫硼砂以吹筒射火燒煆則硼砂去輕養而形同玻料粘於白金条端即以欲試之金末滲而復燒則養氣金與硼砂相化而別成新式若所用爲鎘養則結成之料比舊彌淨或用鎬養則成藍色或錳養則成紅色鐵養則成黃色

錳養上所闕恐用字即闕之亦通

第十三章

論玻　字 Si 數三十

水晶淨者實止玻質地球各堅物多此玻質合成世間各石若非鈣質所合即屬玻質矣在昔不甚了晰此質近日核悉甚確此質形狀有三與炭精硼質相若　一棕色粉　一如筆鉛　一鹽珠儼若金類　故昔人疑爲金類受熱能成流質合銅鐵能製成物類形如白銅合養成玻養酸世間是物甚多白細石中含珠即沙顆而六面者即六面棱核形圖見五十五玻養也西國寶石數等　一火石類　二大紅寶石　三青金石　四碧琋石　各種形色迥異皆玻合養氣各金所成紅泥板石亦即玻養酸粘合小砂所成者也籐竹草等體中時含堅質乃吸土中玻養酸而成玻養酸入草木各體實令體質堅固耳烏獸毛之美而光艷者中含玻養也

形性　玻養酸一物大烈火能鎔鐵之度不能鎔二氣火燈能製成

如玻璃過光而水不能鎔化各强酸及皇强水亦然惟輕弗(即弗輕氣)
能鎔之玻養爲質極硬能略切玻璃片力止少遜金剛石耳此
物雖形類沙石然仍歸强酸之類與底類牽合之力甚大緣其
牽合力大故難表明其爲酸　玻養與蛤利相合成鹽類(即鎘玻養鈣玻養)
水能鎔化以輕鈣養和少水投火石於中漸能化鎔即鈣養食
火石之玻爲鹽也以多蛤利類和玻養則相化而成米漿之形
滾水所能化西名曰能鎔之玻璃塗於帛木堅固而火不能傷
凡石壁經久則必爲苔蘚侵蝕而爛若以此蛤利玻養塗之可
經久不敗　製玻漿法　以鎘炭養八分或鈣炭養十分淨白
砂十五分炭末一分相和受熱變爲水所能鎔之玻璃以此

物加鹽强水少許則玻養酸離出而成凍餘鹽强與鎘養牽合
也然既成玻凍水所不能復鎔各强酸亦不能化此水玻强凍
若乾則結成堅白細沙子凡水之函玻養酸者欲提玻養將水
煎煉使水化汽而去可也凡水若加炭養蛤利於內則能鎔玻
養略多火山之熱蛤利水能鎔食更多遇火山之熱水恒含炭
養蛤利及玻養酸於中此水若凍玻養酸漸積而成石各種寶
石多本此而成玻養與底類牽合之力比別强酸尤强如鑽(即鑽石)
倘投以玻養酸則玻養立與底類牽合而逐磺炭等强離之是
可驗矣山之紅坭(即多作塔磚厝者)亦間函玻養及底類故博物家有

謂數種石及此泥、均猶鹽類、蓋皆酸與底合成者也、

玻弗、酸氣也、製法、以英產之鈣弗、和白沙、或玻璃碾末、以濃輕磺養相和、入玻甑煙熱、則沙中之玻與弗、牽合而成酸氣、令此氣由瓶頂（圖見五十六）透玻管而入水、迨入水則玻凝爲凍、時或成一玻凍氣泡、外凝凍而內否、時或由水而上之際、凝成玻柱、此卽以氣入水而結玻凍、可見氣或入水成石、亦不必異也、該氣所由之玻管、爲玻凍凝塞甚易、應將瓶頂通連之管、先以之透水而下達至杯底水銀、使玻弗之氣由水銀而復升至水、乃凝玻凍、倘欲貯存此玻弗之氣、則止令過水銀而以瓶收貯、便合緣此玻弗經水銀未變、必升至上層之水、始凝玻凍、其外尙餘玻弗、合水之輕氣而成玻弗、輕酸水焉、此酸水貯存可試物之、與鈣養及鉀養也、

又製玻法、（此法試驗各物頗有要益）以水晶粉或極細沙一分、乾鈣炭養三分和勻、下白金釜內燒煆至鎔、取起冷定、復以水熬煎玻、卽盡鎔於水中、隔濾去渣、復大加鹽强於濾得之水、乃煎熇使水化汽去盡、而餘乾玻養酸、加鹽强者、乃使玻質聚凝、迨凝則水亦不能鎔化矣、此質之外、尙帶有鈣養或鐵類、均可用磺强洗令除淨也、

第十四章

炭精　數二十　字ｃ　水一、此重三、

世間原質以此爲多而又爲極要之物在生物則草木動植均含之天氣內亦函炭養酸金石地球則函煤炭及鈣炭養鎂炭養生物體中最要者爲炭炭精稟賦純者形狀有三一金剛沙一筆鉛一純炭此三者均純炭精所成然形性迥不同也金剛沙本炭精而凝珠者產於印度及南亞美理駕等處以清淨無色爲貴間或藍黃色青色玫瑰紫及黑在鑛本爲八面體（圖見五十七）經磨斷則爲（圖見五十八）各體以末圖爲最美觀世間各物以此爲最堅凡斷磨須以次色之小石碾粉擦雕方能治理此物各強酸不能毀煆至白色非涸天氣亦不少損第熱至銀熔之度則可變炭或變炭氣泰西多人欲以炭製是物然終無

所成也此物產於淡水河濱沙石子間無從查測其致生之由西洋之屬國某主於嘉慶十三年在南亞美利駕覓得一顆未斷之胚重十一兩明世宗嘉靖二十八年在印度國得有一顆大如鷄卵重五兩此顆現在已沒或云經分爲三一歸俄羅斯國主估值二千萬一歸英國女主估值銀三百萬至一千萬一歸波斯奧地利皇有一顆其大如圖五十九形亦相若色帶黃其始作黃玻璃而賤值得之法皇得一顆略藍色質推極幼產自印度購銀七十萬未斷如六十圖外形既斷則如六十圖內形也現在時價估銀三百萬此種石斷磨與界均須順其紋理不然則難施其技矣劃玻璃亦須以角貼玻方能隨心

應手、筆鉛炭、此質返光同鉛、撫之儼若有油、鑛產者或純結成立體、第與鐵溷合者爲多、或間凝結成珠、此質頗耐熱、雖極烈火、不能使化爲氣、第納於炭氣瓶焚之、卽化爲炭氣、此質恒以鑲製筆心、然市上所貨者、係雜礫礦一物、鎔使和洽、製成大条、再解而鑲於木中、最上者係以炭鉛礦粉、製使雜質淨盡、然後置於無氣之櫃中、水機擊成方条、乃解而用焉、此質似屬非硬、然以刀削切、則毀刀鋒甚易、可知非眞軟也、製煤氣燈處所每有凝積如筆鉛、此物體硬而返光、能割玻璃、實卽純炭精也、

論炭、常炭亦有三、煤炭堅炭、煙煤也、煤產礦中、其上下或兩旁恒產炭氣石、卽英石類、作石灰者是、或玻質合成之硯石或鐵

鑛或層石層煤礦間作起伏線形、其源本出於木煤層中、時或尙見樹之形狀、及木葉果子、溯其始、該樹本在土面、迨經地震、乃入地而成煤炭也、煤未經地火毀壞者、以顯微鏡窺之、恒現木紋、煤炭中含炭精、輕氣養氣及少許淡氣、并鹽類泥灰、樹木亦如之、在煤炭復分數種、石煤油煤泥煤石煤大概屬純炭精、蓋此種受地熱尤重、各雜質經熱多化氣颺去也、油煤受地熱盛、則煙成煙散而變石煤、

木炭、以堅木堆疊、濶三四丈高丈許、而以浮泥封嚴、使天氣不入、四週止留小穴數眼、而頂洞一竅、以通煙氣、（圖見六十）約須煨煅月餘、乃成透炭、木至成炭時、大則縮減四分之一、重則去四分之三也、作火藥之炭、乃用鐵鑵函

木而煆、使天氣不能少入、尋常煙通黑煤、及焚松香桐油所得之墨煤、皆柴油中炭質結成實即炭也、鐺釜爐灶之煙黑亦然、骨蝕、象牙等於無天氣中焚之亦可成炭、第其內鈣燐養十居九耳、牙骨等炭質點殊細、皮炭與此西名曰獸炭、炭之形狀色黑、質脆、無臭、酒水均不能化、尋常熱與別原質不能相合、各物中以此爲最能經久之物、西國近覈各處二千年前經火山所噴灰埿埋覆處所、在古人所用之墨粒、仍尙未滅、可証炭能經久也、凡入地木樁外灸令焦、反能經久、炭質密藏不露天氣、雖煆之至極熱之度、亦弗能成流質、各質中喜合養氣而孳吸之力大者、以此爲最、各鑛金含養氣者、以此提攝、卽煆去、爲最妙之品、以炭傳銅是也、木炭新製者、本身各小孔能積聚雜氣與水氣、故製炭以堅木爲佳、緣其本體之孔小而多能積、可壓爲流質之氣故也、積聚各氣之分量、亦有等差、寸立方炭能積輕淡立方寸九十、炭養酸氣立方寸三十五、養氣立方寸九、輕氣立方寸一帶百分一之七十五、炭末極幼者、以蓋變穢之草木肉質、能改其色臭、誠可化腐臭爲神奇也、或用夾紗藏粗炭末於中、罩鼻以呼吸、遇有穢氣、輒能隔改、圖見六十炭末作沙漏濾水、比沙子殊勝、以骨炭濾糖、熬煮得法、能變黑而爲雪白、西國有酒色黑而味苦、以骨炭濾之色臭俱清、圖見六十三第骨木等炭、用久則不靈、再經製煆、庶復可用、金剛本炭、然不能傳電、筆鉛之炭、則屬

可傳傳電以金類爲最上次亦炭也

炭雜質凡禽獸動植果穀均函炭養輕炭養輕淡炭與養輕淡各質化合成物者難更僕數此可見炭之爲用極鉅也合養氣成物者炭養炭養二種炭強酸氣也炭弱酸氣也炭強酸燃炭於天氣中或養氣箱內則成炭強酸氣焚薪油及發酵與腐草餿肉人所呼呵均生之故天氣中恒略有此氣地球本體亦函此氣不鮮即合鈣養成雲石漢白玉等是也於乾隆二十二年始查悉試驗以炭焚於養氣瓶中或以瓶罩燭於水盤待燭然盡即生此氣然尤有捷法以雲石粉入雙口瓶而以淡輕橫養或輕綠酸由長管透底灌下圖見二十三則強水發沸驅雲石粉之炭養酸離而外之而與雲石之鈣養合緣鈣養與輕橫養或鹽強合力逾炭強故也

筒筒中實以鈣綠散使炭養氣由之而過乃去盡水氣而由筒筒腰安叉以托之下末透底上存於疎口之別罐緣此氣重於天氣此氣到別罐時能驅天氣外出也此条會氣經襲而收者乃欲氣之極淨而欲尋常不必炭養酸於尋常天氣中非用法壓逼無色能過光味酸氣辛比天氣重半有奇天氣一此重例緣比天氣略重故能由此瓶而轉於別瓶一若水焉此氣不能焚且復熄火如以瓶燃明燭而以炭酸氣淋之燭即立熄圖見六十四天氣四涵此氣一亦能熄火炭養酸人若誤吸氣管立即收小而閉塞天氣百分中此氣若居一不久即能斃禽畜若

天氣冬涸炭養四分亦酷毒焉天氣冬攸涸炭養二分人畜亦
不能安適非頭眩卽神昏矣故密室中向爐熟睡往往傷生卽
俗稱中煤毒者是也昔有海舶船尾有深房人之者曾傷生凡
煤窟古井非設法鼓天氣使進則人入亦輒有碍緣炭氣重凝
不能升散故也入古井應先試以火緣火投而不熄則中有養
氣存焉非炭氣凝聚可知然煤窟若誤投以火竟或延燄而致
全山焚陷不可不細也欲除此氣者用新炭或新石灰投之卽
可漸殺或以水淋亦能吸除此氣尋常天氣之熱並尋常下壓
之重則尺水能食二分二尺是氣卽三尺水食二尺氣也若以重而加壓之每
加一天氣之重卽食多一倍之氣加三倍天氣之重卽食多三
倍矣水函此氣味甘而略酸能漸鎔食堅石製炭養酸爲堅
物法用機器使此氣冷至下三十六度而以三十六或三十
八天氣之重壓之則狀如清水復將貯此水之器洞一小竅其
經束之炭養久束忽舒則先出者扯未及出者本身之熱由所
洞之竅仍化氣而出其未及出者本身之熱忽減自凝結爲冰
或用甲乙二堅鐵筒圖見六十五甲筒鑲架筒內滿以鎦炭養於中復
置一小筒內貯淡輕橫養甲筒之頂鑲連玻管管連乙筒安妥
而以甲筒架倒置令小筒之淡輕橫養入鎦養之內則淡橫養
與鎦養牽合乃驅炭養使出歸於乙筒迫甲筒之氣過盡則轄
嚴乙筒而移脫甲筒換藥再製換藥至五六次則乙筒積氣漸多

亦漸自逼、乃自壓而成重流質、於是將乙筒之頂、安一雙口鐵盒、使乙筒之重流質返氣經盒而外洩、其炭强化氣不及者、則凝冰於鐵盒之內、其冰若露放則漸化氣而散、（露能化永、此則不然）其冰手按、軟同蜜蠟、撫之若久、則焦皮如鐵灼焉、以此炭養冰置汞上、加伊打酒少許、則伊打酒令冰化氣甚速、其冰化氣既速、則奪水銀本身之熱、汞竟堅凝如錫也、凝結水銀七斤半、止需七八刻而已、炭養與經濾鈣養水相合、卽白如乳汁、故以清灰水能驗炭氣之有無、如灰水露放、則凝白沫、人以小管吹氣於清灰水之內、亦能變白、此可驗天氣及人呼出之氣均有炭氣也、（圖見二六十六）此鈣炭養若以炭養水入之、可復成清水、緣炭養水能鎔鈣炭養故也、有等山泉、函炭養若盛、竟食鈣炭養甚多、此等水若煎至沸、則炭養化氣升散、而餘鈣炭養積於鐺鼎之內、俗所謂水積是也、有等樹木日久化石、亦緣該木朽去一點、則水中之鈣炭養填積一點、儼同全樹變石、實非木能變石也、

炭養

炭養酸所函之炭、法燃鈣質於炭養瓶內、鈣自奪炭養之養氣而牽合、以成鈣養、餘炭精掛於瓶內、成黑煤可目睹也、其未化爲炭養加鈣、既化、乃炭加鈣養、然炭養本能熄火、第鈣質與養氣牽合之力比炭尤强、故能成火而分化也、天氣恒存之炭氣、（與淡氣編參看）一萬中約攸、然樹木賴以息長、蓋木葉之吸管、本能獨吸天氣中之炭氣以成木也、近火山之麓、恒生炭氣、以

大利國之火山、每日約出四百五十斤。炭養與底類相合、結鹽甚夥、第炭養與各質牽合不甚牢固、縱經成鹽、遇別強酸、亦旋改革也、炭養與蛤利相合成鹽、則水能鎔化、鈣炭養鎦炭養是也、第與養氣金相合之鹽、則弗能化焉。論炭養、以炭養經煆紅鐵管而過別瓶、則炭養變爲炭養、緣熱鐵食去炭養中養氣之半故也、常爐焚炭、天氣之養自底竅而入、由中冲騰、火乃焚去養氣一半、所餘蒸上而成藍燄者、卽然炭養所成也、此炭養無色過光、比炭養毒尤酷烈、天氣內若函二百分之一、禽畜呼吸數時亦斃。試法、以惡西酸珠（草酸也、形類西朴硝、質卽白礜、輕養也、）和濃磺强五倍、同入玻胆釜、令化氣經石灰水而過別瓶、則石灰水

食去炭養、而餘炭養、貯於別瓶焉、一用惡西酸珠和磺强酸、入玻筒而塞其口、止留一竅出氣、俟氣出時、以火引然、可成藍燄、

圖見六十七

論炭磺

雙磺炭投之、加蓋使炭與磺合、由鐺嘴而轉入於雪藏之瓶、勿洩、則此炭磺經冷而凝爲水。或用一通心瓦筒、入以堅炭、煆使瓦筒至熱而紅、乃由筒之下口入以硫磺、而塞嚴之、使磺受熱化氣、經炭而與相合、轉由上口而達所連之管、管連雪藏之瓶、則此氣漸凝爲水、此物受熱至寒暑表四十三度、卽沸而化爲氣、其氣臭烈、氣凝之水過光、能令光曲、比清水尤甚、力能鎔化樹之膠脂及油數種、並硫磺、燐、碘、若將已鎔硫磺等之水、煎去水汽、

則結爲鹽珠、形殊美觀、西國每用此以製樹膠鞋皿焉、淡炭、或名曰藍種、卽洋靛之根也、類若原質、能與原質相合成物、蓋雜質止與雜質相合、原質方能合原質也、雜質能與原質相合者、此爲創見、於嘉慶十九年始查悉、自是而後、則能推闡而查動植之化學、并續覈悉是類不鮮、乃名該類爲雜原質焉、是物本淡一炭一、然此二質相處、亦不能自行相合、必須措法、乃克合成、製法、有藥淡炭加汞、名藍種水銀、乾研極細、入玻筒下、以酒火燻之、則淡炭與水銀相離、化氣而出、此氣能然成火、色如紫粉、與常火之色不同、見其火、卽知歐氣也、使由水銀箱而聚別瓶、水箱不吝、此氣無色、過光、臭帶辛辣、略同桃仁、其重將與天氣加倍、動物誤吸、則毒甚寒暑針、下二十分、

雜字書不載恐雜之譌而卽音佳也

蓋應作藍

則凝同清水而無色、下三十四分半、則凝結清冰而過光、此物性同、綠氣與輕氣相合成酸、與金類相合成鹽、其形狀配合畢肖也、藍種黃冰、鈑鐵淡炭加輕養、卽藍鐵鈑冰、作藍種之雜質、俱由此而成、製法、用馬甲、或牛角、舊皮乾血五分、鈑炭養二分、加鐵末、入有蓋鐵鐺火煆、則皮角之炭淡二氣相合成藍種、既成藍種、則復與鐵相合、乃投水中浸之、在水漸成紫物、濾淨熬煎、使水化汽去盡、取起放眼、自成黃冰、洋靛、以黃冰加雙養氣鐵、清水和取墜底者、焙乾、卽洋靛、重養氣鐵、用青礬加硝強同煎、卽鐵磠養加淡養也、此物染布入油漆、并洗白衣物、令蓋黃色、染布、先以雙養氣鐵水浸布晒乾、復以黃冰和水蘸布、則二物在布中、化成藍

色、製藍墨水、洋靛一物、水不能鎔、淡酸不能化、惟惡西酸（即草酸乃炭養加輕養也）和清水開洋靛、即化成藍水、加入樹膠使稠、以便上紙焉、是物色難經久、若遇蛤利、其色立壞、洋靛本鐵淡炭加鐵淡炭、厥質實即鐵炭淡也、洋靛是物雖有淡炭、然經製則毒化爲不毒、故綠茶用此製炒、尙飲之無碍也、以黃冰和青礬水、始則青白、續吸天氣中之養氣、則成深藍色、以綠氣入黃冰水、可結紅鹽珠、此物淡炭之質多於黃冰、以此合鐵養、則凝結藍粉、合鐵養不凝藍粉也、所以中將此紅黃二冰、能試驗鐵成之底類、函有養氣輕重也、

論鈸炭淡、製法、用黃冰八分、鈸炭養（三即鹼沙）三分、炭一分、入鐵鐺加蓋、煆至透紅、則相合成物、形同白磁油、水能鎔化、誤服則毒甚、故此等工匠手恒患瘡、將此物加水、可製鹽珠、以此鹽珠水化、能食養氣金類、鎔養白金黃金銀、尤爲有力、故鍍金工匠、恒以此化養氣金鍍於物上、復用電以除養氣、則金粘物而不脫、以鈸炭淡水、能洗去衣物上金銀字跡、

論輕炭淡、此酸類也、與綠氣合輕成酸同式、可見淡炭殊類原質也、用紅冰（即鈸淡炭）和淡輕礦養（四）同飢令輕炭淡化氣而過凍瓶則凝水、未化爲鈸淡炭加輕礦養（四）既化則爲鈸礦養（四）加輕炭淡、與鹽氣篇用礦養和生鹽成輕綠、同一化式也、此水無色過先、在酸類中爲牽力不甚强者、體比水略輕、如水一（在寒暑表七度）此則重八八、受熱至寒暑

表二十六度卽沸、冷至下十七度凝爲冰、尋常化氣甚速、如以一滴置玻片上、則卽半化氣而散、半凝爲冰、緣化散甚速、散者未散之熱、始克化氣而散、故餘半凝冰也、臭如桃花、各酸中以此爲最毒之品、若以一滴置巨葵舌上、卽立斃、人呼吸此氣少許、亦卽傷人、故製此物、應加倍留意、若以多水和之、亦入藥用、苦杏仁桃仁及數種果仁均函此物、以法餾煉、可得、

論養炭淡、炭淡合養氣成物數種、最奇者二、乃炭淡養、與炭淡加養、皆酸類也、此炭淡合養氣成物、與他質合養氣成物同轍、炭淡養輕水也、化氣甚易、殊難收藏、合底類則成鹽類、

炭淡養

此物與上同質、不同物也、是物不能製成、止可令之成鹽而已、

若合金類成鹽、則爲雷散、合各金類製者、以銀製爲最烈、幾與綠氣之硝油火藥同科、凡製此等烈藥、均屬危舉、其銀製者縱置諸水底、若受熱至水沸之度、亦卽作響而爆、濕者以木夾擦、立卽爆響、若乾、則翎毛輕掃、亦爆而焚矣、焚時乃放鬆金類、餘

炭輕

酸類化爲養氣炭及水也、

論炭輕、炭與輕氣相合、成物者多種、或爲氣類、或爲流質、稠質堅質、今姑舉二種言之、

一炭輕、

輕氣也、此氣時由地出、自石罅而洩、時由煤鑛而出、與天氣相合、響爆甚烈、其震響時、卽此氣與天氣相合也、由煤鑛出者、遇天氣及火、則震爆而焚、焚時在礦窟中者、定遭焚死、縱未卽死、

焚時所發炭氣、人遇之、亦不能呼吸而斃、歐洲各國、每年緣此傷人無算、沿海之區、濕泥漚化植物、亦生此氣、即踏海邊、隨脚起、時所發之氣是也、以瓶先滿水、倒置水面、乃於水內復套以路器、於海邊氣泡起處、可以收貯、（圖見六十八）昔美國有掘鹽井者、偶於一井測得雜有是氣、乃設法使此氣由管收入火爐、然以煎鹽薪煤頓省、復有一邑、於地窟中獲得是氣、乃以此氣透管滿城點之、光同煤氣燈焉、此氣無色無臭無味、水能略食少許、溷此氣於天氣中、人吸無大碍、天氣一、此氣之重得半、是氣不能養火、而能自燃、焚時火色黃而光、與天氣或養氣相遇、則震響而合、此氣一百、炭居七十五、輕居二十五也、論炭輕（四）此氣於一千七百九十六年始查得、以油入鐵瓶火煆、即生是氣、用油煤、或松香吧嗎油及各脂膏地油、皆可製成炭輕等氣、以濃火酒一升、磺養二升、入大瓶、（物入瓶內、須留三四分空隙、方免其藥沸騰發漲、）下燔酒燈、令是藥化氣、（圖見四十六）由管先經鈹養水瓶、復由管再過磺養水瓶、復經冰箱而貯別罐、即炭輕（四）也、其形狀無色、其臭略甜、水能食少許、其重略與天氣相等、以大力壓之、或令極冷、可成流質、然冷至下（八度）亦不能成冰、此氣不能養火、呼吸不能養生、第以火熱之、此氣與天氣之養相合、即自成火、其火白而猛、其烈比上節所論炭輕（四）氣有加、是氣與養氣相遇、即震響而合、　試驗以此氣及養氣各一瓶、以管各透於水中、令由水作泡而上、

以火燃之、第燃之之時、應加倍小心、蓋時或由水透火於礶、致令礶器毀爆也、此氣原爲炭氣二升、輕氣二升、本共四升也、第相合之後、止縮爲一升、　此氣與綠氣各半、放水瓶內、能漸自相合而成流質、形狀若油、味香而甜、質比水重、故墜於水內、以此氣一升、綠氣二升、入窄身高瓶中、燃而焚之、則漸燃至底而成輕綠酸、卽鹽强、餘炭質成煙煤、掛瓶內也、　論煤氣燈、　用炭輕多而養氣少之物、入密爐煆之、使氣由頂管而出、各物以油及松香爲上、油煤煉者光半、遜於清油、緣油與松香所製、其價昂甚、故不得已而用油煤、油煤每觔、能製三四立方尺之氣、松香每觔、能製是氣八立方尺、吧嗎油立方尺十、各清油立方尺十

始攷知是氣、自康熙三年、用是氣代燈、在嘉慶十八年也、創製於英國倫頓城、其時人多以爲未適於用、欣然用者二街而已、迄今英國年製是氣、需用油煤一百億觔之多、法國京城、則創用在嘉慶二十年也、

論火、　西國上古、以爲世間原質四、火土風水耳、至順治六年、有日耳曼碧駕者、創一新說、云、一切能焚之物、本含有火質、焚時現火而已、火本非熱、緣火發極快、故成光熱、若火果爲一物、則經焚之餘燼、比舊必輕、然焚鐵則久燃而反略重、可知火非爲物、迨乾隆四十五年、法國有拉佛氏者、查得成火之理、　法

以水銀秤準內於玻礶礶復滿以養氣乃塞嚴而細秤之以火煆至寒暑表三百一十六分熱令養氣與水銀相合而爲養汞乃復秤之則恰與原之鎰銖相符始知火與物之重輕無涉乃開汞礶而將養汞細秤則比原汞加重可証別質入汞而與之相合乃欲細核其加重之原卽以此汞用法煆至九百分熱則養氣與汞復離乃收接勿洩而各秤之其二共之重卽原養汞之鎰銖也厥後以燐與鐵使與養氣相合而細核之則所費養氣之重卽燐鐵所加之重也復以天氣而細察之乃測得所藉以養火者實賴天氣中之養氣則火非爲物也明甚拉佛氏自乾隆三十七年察覈直至乾隆四十九年始著書發明新理自是而後垂十一年人皆不以其理爲然紛紛誹博止一天文師是之而弗疑漸而新理彰明至乾隆五十五年則人皆以爲不易之理矣自拉佛氏攷得新理之後續漸有人試以新法而查各質乃知養氣不僅養火並入呼吸以養生凡一切動植各物自肇生而至滙化皆倚此氣而然其時始知原質之道及各牽合之奧也拉佛氏誠有功於化學者矣拉佛氏本法國富商之子生於乾隆八年從少肆力於泰西古之化學該國當時有一會人者皆冠世英才而拉佛氏與焉至三十三歲國君聘爲火器司理自二十九至四十歲復兼攝度支使暇卽致力於水火天氣之理及各博物之道在乾隆五十五年間該國主更命爲

誰下恐脫意字

伊恐泣字之誤

權衡副司、其人具此英慧、人皆期以膺碩望而享遐齡、詎因世亂而或誣以將煙放毒、臨審時、伊求寬限數日以畢化學之工、而刑官不允、竟立置之死地、惜哉、時在乾隆五十九年、享壽五十二歲也、

論火然之理　養氣與可然之物相合、人目爲焚、實則兩原質相合、另成新式、其相合之際生熱、乃謂之焚也、然或原質與原質相合、在常見者、乃可焚之物、食養氣而與之化成、物有不必合養氣而亦可焚、第合養氣之焚、時或人不覺其熱也、如以礪或銅薄、入綠氣瓶、乃忽光熱並現而焚、若植物漚化、及鐵發繡、乃不光而熱、人所難覺、實即焚也、　論焚各物之道、分三等、

養火之物、可焚之物、經焚之物、養火之物、藉別質、乃成火、獨本質不能焚也、養火之物、原質五、養氣、綠氣、碘、溴、弗、可焚之物、若炭類、合之極熱、遇養火之物、即焚、已焚之物、不能養火、不能復焚、如鐵銹沙石泥、雖以火煨煆至紅、亦不成火、已焚之物分數種、酸類、養氣金類、蛤利類、鹽類、生熱之原可知者、乃二質相合、變化而然、求其所以然、則人尚未知也、焚物生熱、或多或寡、大約生熱多少、即緣該物食養氣多寡也、如焚輕氣一勉、須費養氣八勉、焚炭一勉、須費養氣二勉帶三分勉之二、所以焚輕氣比炭其熱加三倍、若焚物至化、不論費時多寡、止合算共熱若干、則所需養氣之若干一也、如以柴

漚化、或用火化、均皆化也、其需養氣若干、方能令生熱而化、則所需養氣之若干一也、第漚化者、其熱續生續散、人所未覺、其熱之多耳、凡焚物必須先令其物受熱至本物食熱之度足、（物之受熱所成火所受熱之度、多寡不齊、）乃可焚化、第有食熱多則化快、食熱不多則化慢者、如燐質受熱至二十五分、則能合養氣焚而漸化、若令受熱至一百四十分、則成火而化速、若以鐵板煆至將紅、淬以牛油、於黑夜暗中、便成火可睹、火色帶白、又如以玻杯滿磺伊打酒、而以螺旋形白金線煆紅插之、則伊打化氣而養白金線之熱、白金線之紅、久而不滅、（圖見七十九、）或鐵鉤懸螺紋白金線、下以伊打酒燈燻之、待至熱而紅、乃將酒燈吹熄、其燈雖熄、而燈內之酒仍能化氣而養白金線之熱、令其紅熱、數時不減、緣此白金線既經然至熱而紅、其酒燈熄後、燈內之伊打酒仍化氣上升、遇白金線之熱、則與養氣相合而焚、伊打酒氣略有焚去、而酒燈內之酒精復化氣繼續、其始則酒精借白金線之熱而焚、繼則白金線之原熱已散、而酒精與養氣層層續然、以補塡白金之熱、故其線可紅經數時之久、若將此白金線移離少許、不一刻而紅熱即滅、是可証也、（圖見七十、）凡焚物厥質并無毀滅、若將經焚後化成之物秤覈即知、（凡欲查此等化合有據否、均宜選合成之後化爲實物者、庶便焚後拾秤、）如以養氣一升、中納燐質二釐焚既、則結爲白散、即燐養之酸、將是散秤之、則得其重、（即原燐質之重、加有此厘、而失去養氣立方寸、此重即此厘、）恰合原

摧應作催

養氣與燐質之共重、可知以氣焚物、其氣及可焚之物質、亦仍在而不少耗也、凡可焚之物、如柴炭油等、世所通尚者、其質大都函炭與輕氣、然亦略函養氣、第養氣過多、則反不適於用、論各質經焚而化物、於天氣中、焚柴炭油等、其中炭質則與天氣中之養氣相合而成炭養輕氣則與天氣中之養氣相合而成水汽、均隨熱而上升散、凡焚物欲快、必須使養氣與可焚之物相合甚速、尤須使經焚所化之氣快出環轉、既快則物燃方快、不然則經焚之氣存而下壓新養、欲入不能、火即漸熄、故用風箱並煙通等、一摧新氣使入、一導炭養等使出也、論煙通、凡焚柴炭等所藉以焚物之天氣、其重較柴炭多數倍、天

天氣有奇應作有奇天氣

氣之體質本輕、然所藉以焚物之天氣、既需重本物數倍、則其立方之體自是甚大、焚堅炭十二兩、需用八勑九兩天氣、有奇每天氣十二兩、體大尺立方一、則每焚堅炭十二兩需、立方尺之天氣矣、焚物時若不耗散天氣所需之額本此、但必耗散天氣甚多、如焚石煤十二兩、本需一立方尺之天氣、倘若在火船燒煤、則需一立方尺天氣、方克敷用也、焚堅炭十二兩、可餙十六分本熱之水、自兩熱至一百度、（熱水之熱度止此、雖以多炭煨之、其熱亦不能有加、堅炭十二兩、亦止能令一百八十兩水化汽、半應用而已、矣熱之故有二、乃烟通所出、尚有經熱可焚之天氣、一乃入爐之天氣、時或氣道有礙、則養氣與炭相合、不能有加、然往往失耗其熱、時或得應生之熱三分二、可用、時或得應有之熱一成炭養而止、成炭養燒十二兩堅炭、合化炭養、此炭養止能餙三十兩之水化汽而已、蓋炭養原應化一百八十兩水為汽也、）則發光、光

第十五章

論火光　各稠物能經火成流質者、即金類、受熱至一千八百分則發光、光

雖字恐有誤

色先紅而後金黃而後黃厥後成青色藍色天青色直至受熱
變則成白色緣受熱多寡光色不同受熱漸多則光色漸變其
光實由稠質所出也燃氣燈亦令稠質於內凡氣類不甚光如二氣火管
雖極熱而光幾於無若以金類投之則發燄殊甚燐質在養氣
中然之發燄彌勝若置緣氣中燒之乃竟無光緣養氣中所焚
光熱殊甚焚盡可成稠質之白散若焚於緣氣中則光熱不烈
焚餘止成氣類而已論發光之物皆炭與輕氣所成或流
質或稠物也欲令發光雖令輕氣與炭相離然蠟燭乃先令輕
氣與養氣相合而生熱既熱則令輕氣所離之炭質微點受熱
至紅既紅則炭之微點與養氣相合而發光炭之微點不燒至紅不與養氣相合也

經焚後則化爲不能見之炭養蠟燭之火與油煤氣火同一雜
質即炭纍但蠟燭之火隨令可焚之物化氣隨然若煤氣燈則先
製是氣運至別處始燃耳驗法以火熱燭燭受熱則油化
氣焚而成火其火分三層外層最熱中層最明內層不熱不明
緣在內未與天氣相合自不能焚若以細管插至內層使氣透
管而出去燭燄雖遠熱之可著是可表證亦即與煤氣燈遠透
而著同一理也圖見七十一
燭燄一朵共分三層內層未與養氣相
接則未燃中層輕氣與養氣相合乃放鬆炭之微點而熱甚外
層乃炭之微點與養氣相合而作炭養也圖見七十二以鐵紗截置燭
燄上即見火之外明而內黑圖見七十三火酒一盤然之令著橫貫以

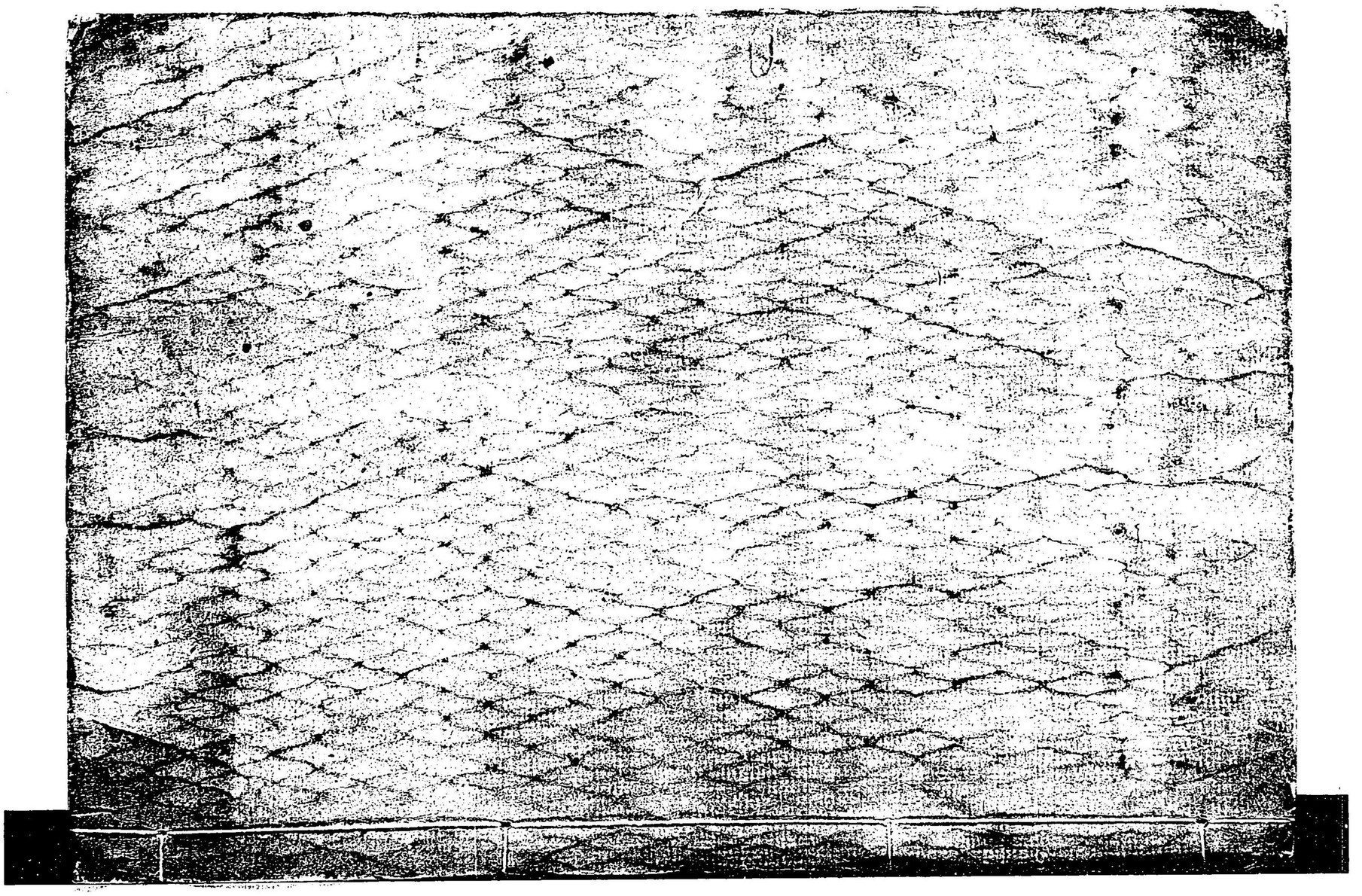
木条、此木条首末皆焚而焦、居中者仍尙未著、此可証外層熱
內層不熱也、（圖見七十四）以二小羹匙燐質、火然令著、而直插火朵中、
（此火朵須大）其在外則著、入至火朵之中、燐質反熄、此可証火之內
層不熱也、火燄之成、全賴乎熱、若減去其熱、卽不能成火、如以
鐵紗覆於燈燄之上、燄至鐵紗而止、不能成火於鐵紗之上、（圖見七十
三）緣鐵紗能傳散火熱、熱既傳散、卽不能復成火也、若以鐵紗
覆於煤氣燈之上、氣透而燄熄、熱火於上、則鐵紗上反能著也、
（圖見七十五）如以樟腦置鐵紗中、覆於燈燄之上、則樟腦鎔而下焚、在
鐵紗上不能成火、（圖見七十六）亦緣鐵紗能散熱、餘熱不足以焚樟腦
故也、如以鐵絲卷成管形、罩於蠟心之外、其燄漸滅、亦是故耳、

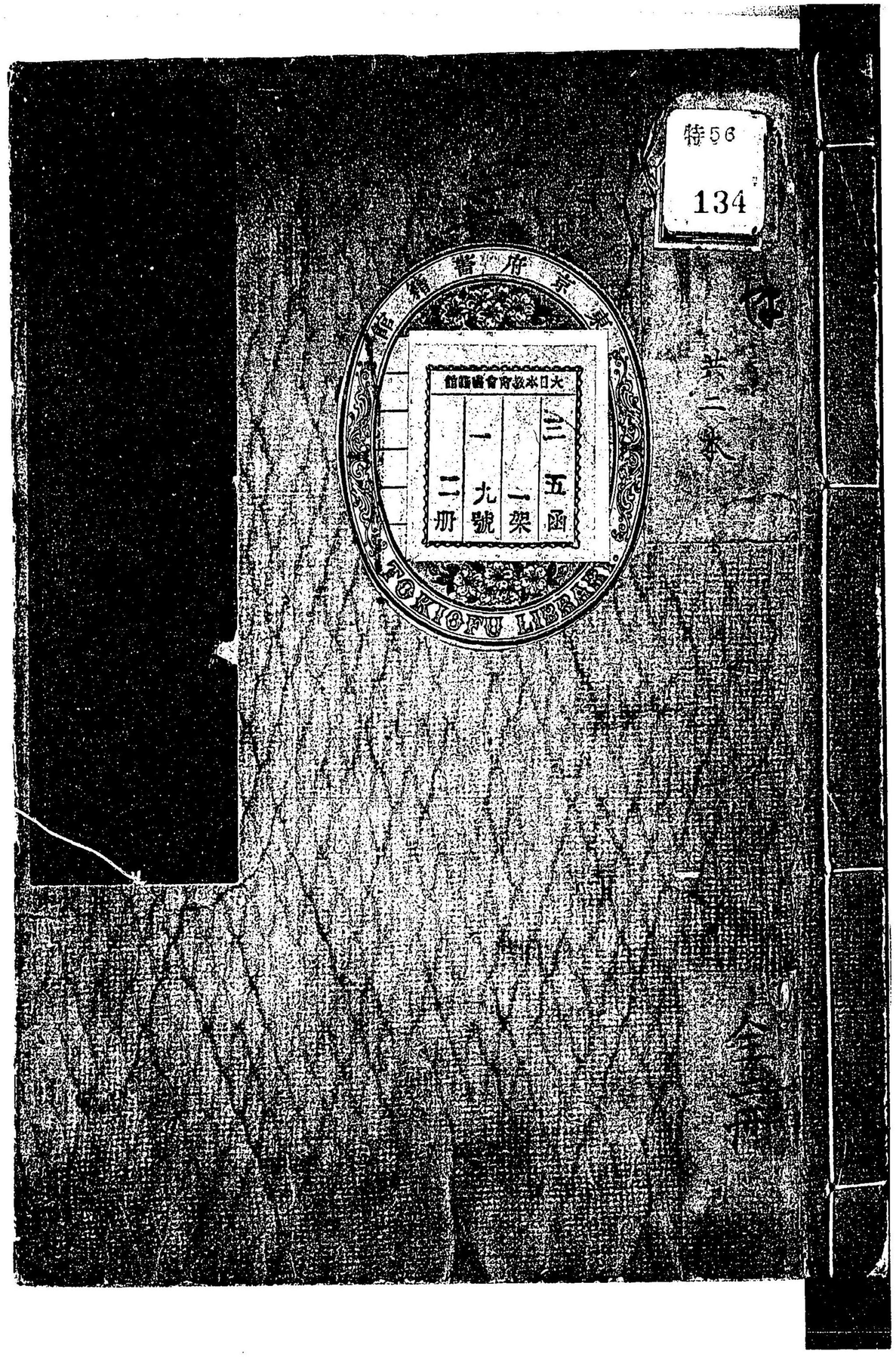
有達微氏者、洞悉是理、因作鐵絲煤窟鐙籠、使光透而熱不足
以熱連罩外煤氣致著、（此鐙籠能令煤窟所生養火之氣即炭轉時自鐵紗竅而入在燈內焚燒採煤
者睹此即逃而之他而熱火之氣未能立即延燒於外也若鐵紗受熱至紅則
亦能延燒外氣矣、）（圖見七十七）然鐙之要有二、一須養火之氣由下、或由外
透入以養火、（圖見七十八）一則令焚餘之氣、（即炭養及水汽、）由上升散、二道有
一閉塞、卽不成燄、若以燭立板上、然之令著、而以燈罩罩燭至
板、則外氣不能由下透入以養火、燭燄將必漸熄、（圖見七十九）或將下
已通氣之局、燈於燈罩上覆之以板、（木板鐵板均可、）火亦立熄、緣其下
雖有養火之氣透入、而其上之炭强等氣不能散出、乃反而壓
火令熄也、製燈之式最妙通心、而令油心作圓管形、可光倍而
油省、蓋通心則透外氣之路有二、一則由外而養火、一則由中

透心而養火、圖見二八十且無火朵中層徒耗油而不明之患、蓋火朵
若非通心、則居中之層大而不明、浪費油耳、以火酒滿通心燈、
然以煎水、令沸甚快、圖見二八十此等酒燈、燈筒須以銅爲之、蓋玻筒
難受其烈熱也、論吹火管、管以銅爲之、接唇處鑲以象牙、
令不灼口、圖見二八十以之射火、鎔銷金器等、實則使氣透入火心、意
猶通心燈也、吹筒所射之火、力原分二、近歙上小半截、能令
養氣食入金內、漸成低金、所射火之下大半截、即內層不熱不明之火層、今爲吹筒使氣射橫所到之處、
則能使金與養氣相離、而傾之使淨、蓋火之內層、由油質化爲
炭輕之質、未經與養氣相合、遇金器中有養氣者、此火能奪之、
而成烈火、若朵之上小半截則本有朵之中層養氣、遇金則養

氣即食入金內而能壞金、故金匠必須格外留神、蓋雖同用一
火、一能傾之使淨、一能爍令反低也、圖見二十試驗以極淨玻
塊、置火之下半截燻之、則變黑色、蓋玻璃中本有養氣鉛、今爲
火朵內層奪其養氣而餘鉛玻、故色黑、若將此黑玻置歙尖中
而復燻之、可晶白如故、由鉛玻奪火中層之養氣而復原也、圖見二八十
三、或以新潔洋銅錢、鉗置火朵之中截燻之、少頃取出細驗、銅
錢正中並不少變、而近外處已成養氣金一圈、視之可見也、
論可焚之物、凡可焚之物、最適用者乃炭、緣炭焚時成光熱、
而炭之實質忽化氣而散、燐質焚在天氣中亦發光熱、惟所餘
乃結爲白色實散、此實散蓋火歙上反碍光封熱、不久即行自

熄於天氣中焄鍠亦發光而烈惟經焄乃化爲鍠養白散亦復
碍光封熱且飛揚四週塵封各物若燒炭之餘止化氣而散無
碍光熱之患將焄物而觀卽知天父之慈而慧所設各物令有
生無不恰合常用也炭精合成各可焄之物如薪煤等必合許多天
氣方斂焄用焄餘仍化氣而散人目所不及睹經慣則以爲平
平無奇幾於帝力何有設若薪炭等合天氣焄後餘滓存而不
散則日須費力移徙人生自炊變而外刻無暇晷矣西國有鐵
鑛每點鐘焄天氣一萬二千勮炭精一千勮若非化氣而散則
每點鐘須運一萬三千勮之火滓自爐而之他豈不苦哉





055864-001-7

特56-134

化学初階 巻1，2

嘉約翰／述

M6

CAJ-0117