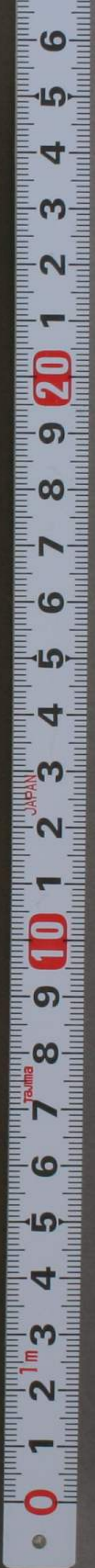


二叔 4
121

全
化學初階



明治六年二月新刊

美國
羊城
嘉約翰口譯
何瞭然筆述

化學初階

從吾所好齋藏梓

下山
藏書

90
121

余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備員總理各國事務衙門遇有交涉

明治七年八月十八日

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、己巳夏奉

命鎮粵自中外通商以來、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 色稅務司、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

朝同文之治也。豈不盛哉。乃書此數語以還格致之功，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



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已春美國 嘉醫師講
化學於廣州余得以日坐春風備聆諸理因請略爲譜譯俾同
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 嘉師蒞粵十有五年崇一昭事而外日惟施醫授徒

化學初階

卷一序

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

峇

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覩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上推即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即可知造物主之神智而施措有條不紊以各原質合爲萬彙而無一不恰合吾人之用即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

昔

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

一此書原為塾中便蒙而設特將製藥諸法詳而釋之所輯皆新翹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

一本書各種數目多橫列字碼其故有二一欲學者便於較記一欲閱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茲本書所列皆依百度表數

附化學鑑原第二十九節華字命名之例

西國質名字多音繁繙譯華文不能盡叶今惟以一字爲原質之名原質連書卽爲雜質之名非特各原質簡明而各雜質亦不過數字諒之仍於字旁加指數以表分劑名而可無謬矣原質之名中華古昔已有者仍之如金銀銅鐵鉛錫汞礪燐炭是也惟白鉛一物亦名倭鉛乃古無今有名從雙字不宜用於雜質故譯西音作錳昔人所譯而合宜者亦仍之如養氣淡氣輕氣是也若書雜質則原質名概從單字故白金亦昔人所譯今改作鉑此外尚有數十品皆爲從古所未知或雖有其物而名仍闕如而西書賅備無遺譯其意義殊難簡括全譯其音苦於繁冗今取羅馬文之首

名西	劑分	號西	名華
オキシゲン	八	O.	氣養輕
ハイドロゲン	一	H.	氣淡
ナイトロゲン	一四	N.	氣綠
クロロゲン	三五五	Cl.	氣
ヨウソウ	一二七	I.	碘
ブロミン	八〇	Br.	溴
フッ素	一九	Fl.	氣弗
硫黄	一六	S.	硫
セレン	四〇	Sc.	砒
テルル	六四	Te.	碲
リン	三二	P.	磷
ボロン	一一	B.	砷
シリコン	二一三	Si.	矽
炭素	六	C.	炭
カリウム	三九二	K.	鉀
ナトリウム	二三	Na.	鈉
リチウム	六九	Li.	鋰
	一三三	Cs.	銻
ルビウム	八五三	Rb.	鉍
バリウム	六八五	Ba.	鋇
ストロンチウム	四三八	Sr.	銻
カルシウム	二〇	Ca.	鈣
マグネシウム	一二二	Mg.	鎂
アルミニウム	一三七	Al.	鋁
ガリウム	六九	G.	銻
ジルコニウム	二二四	Zr.	銻
タンタル	五九六	Th.	鈷
イットリウム	三二	Y.	鈦
ランタニウム	一二二六	E.	錒
セリウム		Tb.	錒
ニオブ	四七	Ce.	錯
ルテチウム	三六	La.	銀

音譯一華字、首音不合則用次音並加偏旁以別其類、而讀仍本音、後表所列即此類也、至雜質之名則連書原質之名、如水為輕養、硫強水之無水者、硫養、其養旁之小三字即指養氣三分劑也、多種原質合成者、由此類推、俱以本質在上、配質在下、如鐵養硫養、其鐵養本質也、硫養配質也、雜質亦有方、所以徵輕重相等交互變化之理、在其間作一號者指相加而化合不緊之意、作一號者乃多質和合其本或配之分劑、不止於一則在其上作大指數、至一號為大指數所止也、如二鉛養、鉛養指鉛養二分劑與鉛養一分劑化合也、作一號者指上下相等而變易化合也、如鈣養炭養、上硫養、鈣養、硫養、上炭養是也。

圖七第



燃復燭燼

圖五第



製養氣

圖一第



錐聚鉛花

圖二第



罐內焚棉

圖八第



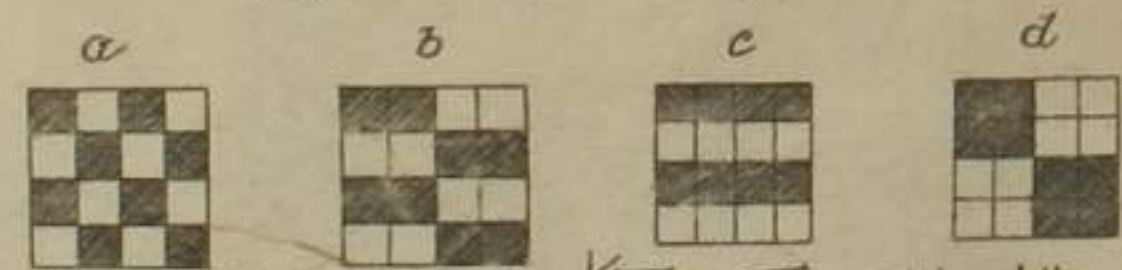
養氣中燃鐵線

圖六第



氣煉筒鐵

圖三第



異各物成同不列排

圖十第



以銀若
碘紙驗阿純

圖九第



綠養氣中燃磷

圖四第



玻筒煉氣

名西	割合	號西	名華
クニナ	四八	D.	鎔
アハナ	二八	Fe.	鐵
メナハナ	二七六	Mn.	錳
クロニナ	二六三	Cr.	鉻
コシナ	二九五	Co.	鈷
ニシナ	二九五	Ni.	鎳
カシナ	三二八	Zn.	鋅
カニナ	五六	Cd.	鎘
イナ		In.	銦
アハナ	一〇三五	Pb.	鉛
ホナ	二〇四	Tl.	銻
メナハナ	五九	Sn.	錫
カシナ	三一八	Cu.	銅
ビスマス	一一二	Bi.	鉍
ウナ	六〇	U.	鈾
バナシナ	六八六	V.	釩
ワニナ	九二	W.	鎢
タナ	九二	Ta.	鉭
チタニナ	二五	Ti.	鈦
モナシナ	四六	Mo.	鉬
ニハナ	九八	Nb.	鈮
スナ	一一二	Sb.	銻
アハナ	七五	As.	砒
メナハナ	一〇〇	Hg.	汞
アハナ	一〇八	Ag.	銀
アハナ	一九六七	Au.	金
アハナ	九八六	Pt.	鉑
アハナ	五三三	Pd.	鈀
ロシナ	五二二	Ro.	銻
ルニナ	五二二	Ru.	鈷
アハナ	九九六	Os.	銱
アハナ	九九	Ir.	銲



圖二十二第

煉氣瓶



圖一十二第

以鋪入
水作輕
氣



圖十二第

以水作輕氣



圖六十二第

取火燈



圖五十二第

燃輕氣



圖四十二第

以輕氣作鱗泡



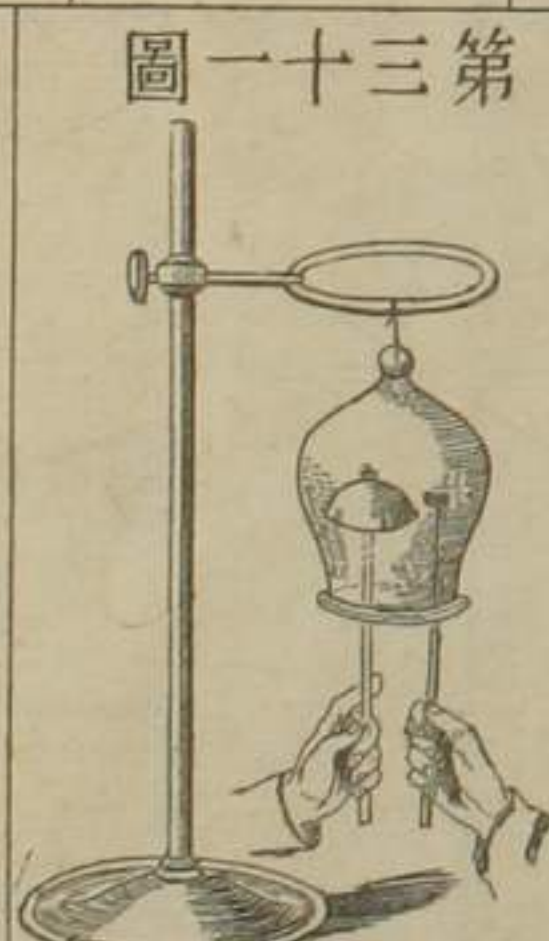
圖三十二第

雙口煉氣瓶



圖二十三第

養氣之天氣量數



圖一十三第

單內無氣鐘擊無聲



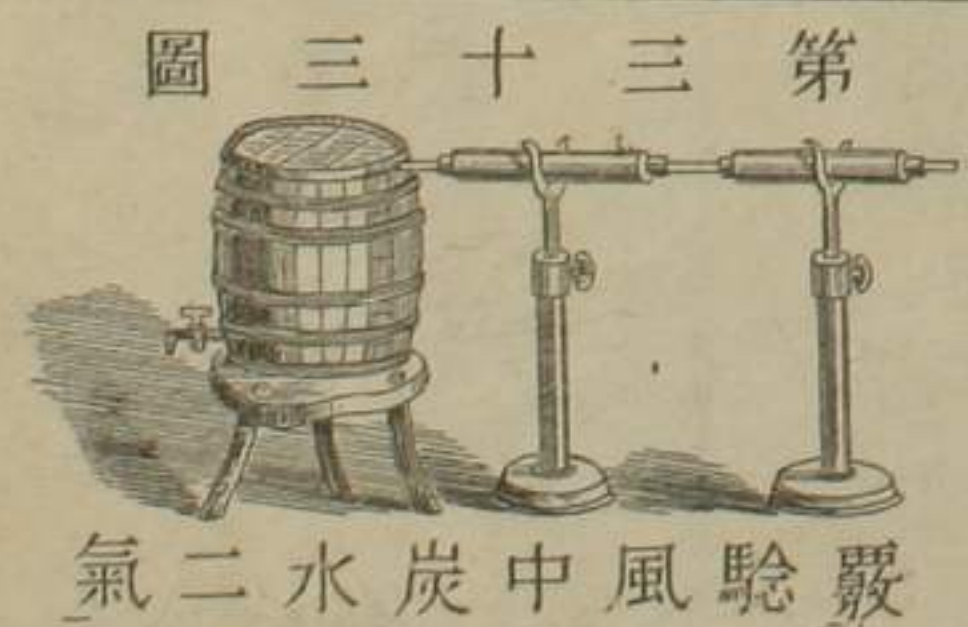
圖八十二第

以輕氣射火
吹筒射火
圖同



圖七十二第

燃輕氣束以玻璃製成樂聲



圖三十三第

嚴驗風中炭水二氣



圖十三第

作淡氣



圖九十二第

合成水養成輕



圖四十第

煉氣水盤



圖三十第

煉氣隔板箱



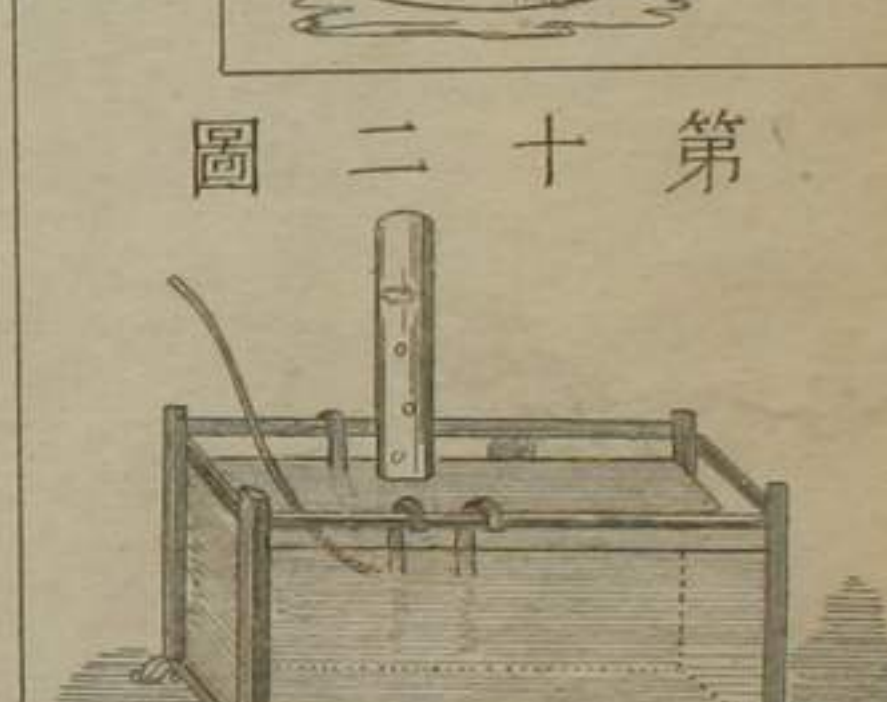
圖一十第

純阿製條玻熱



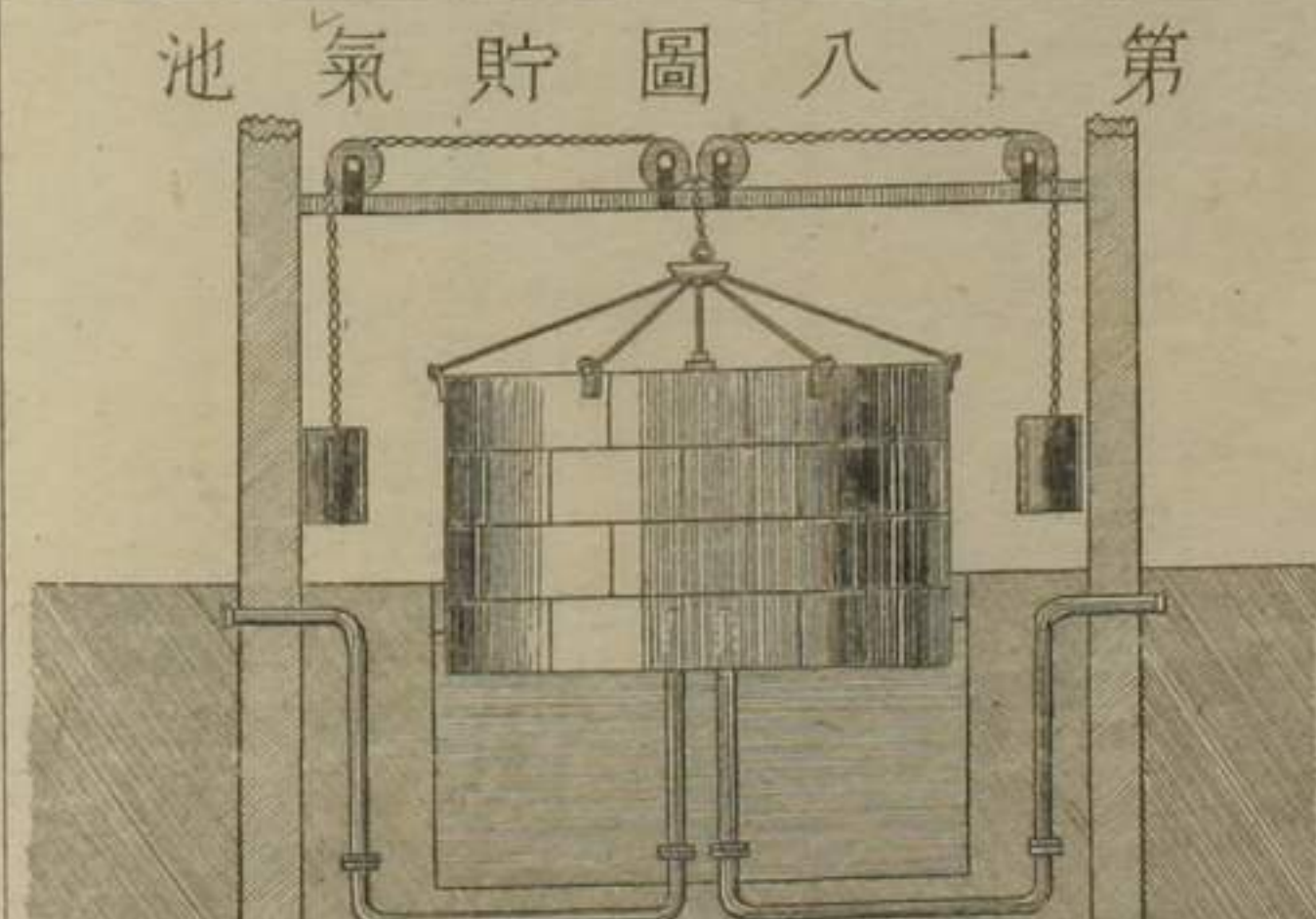
圖十五第

轉氣



圖二十第

煉氣玻璃箱

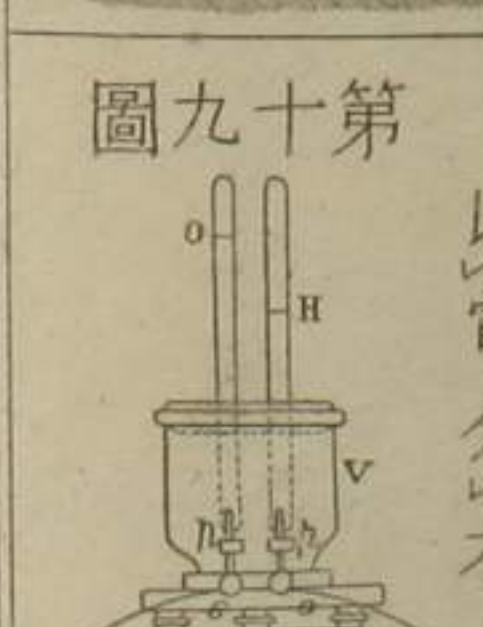


圖八十第

貯氣池

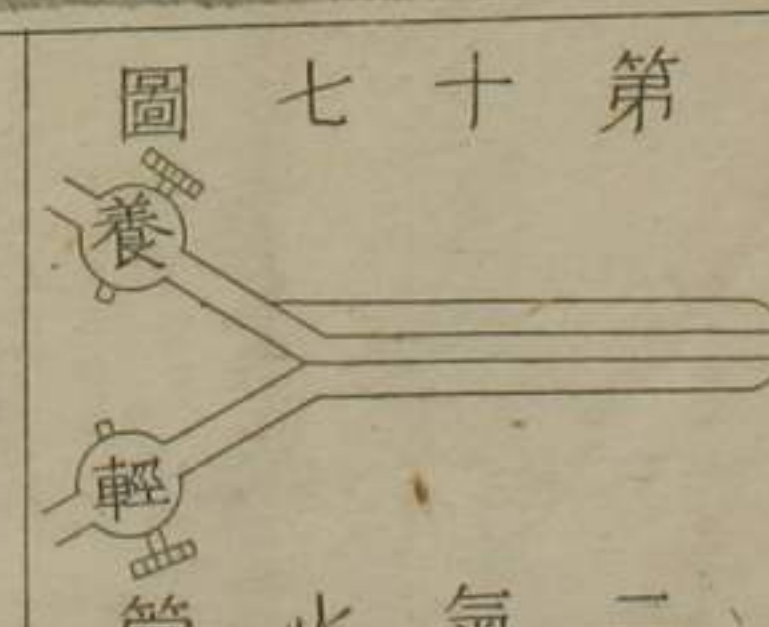
圖六十第

雙貯氣筒



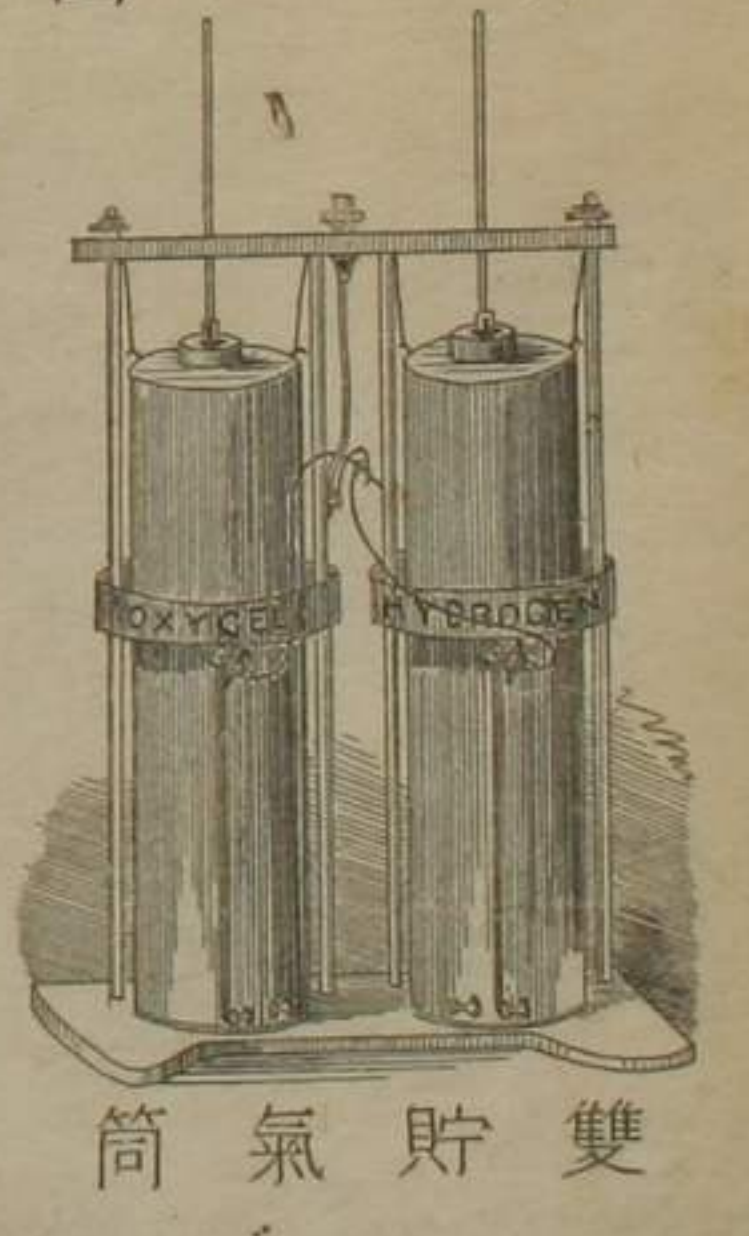
圖九十第

以電分水

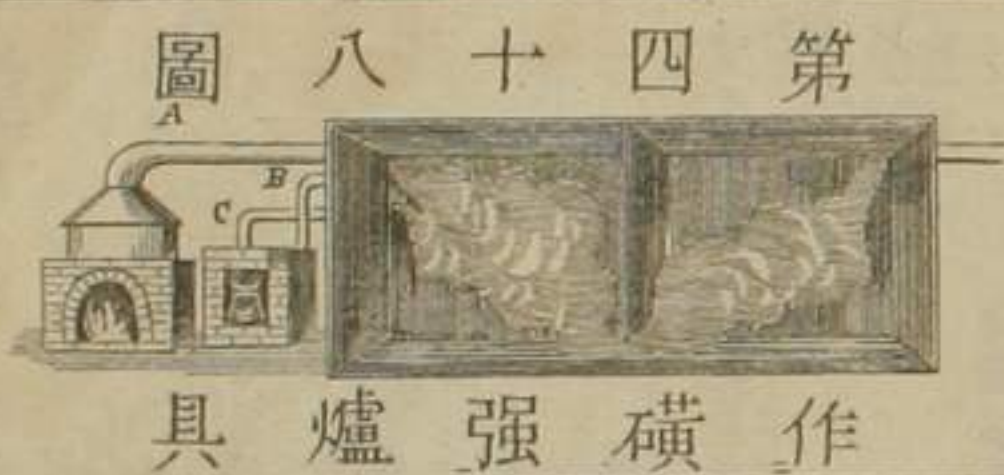


圖七十第

二氣火管



雙貯氣筒



圖八十四第



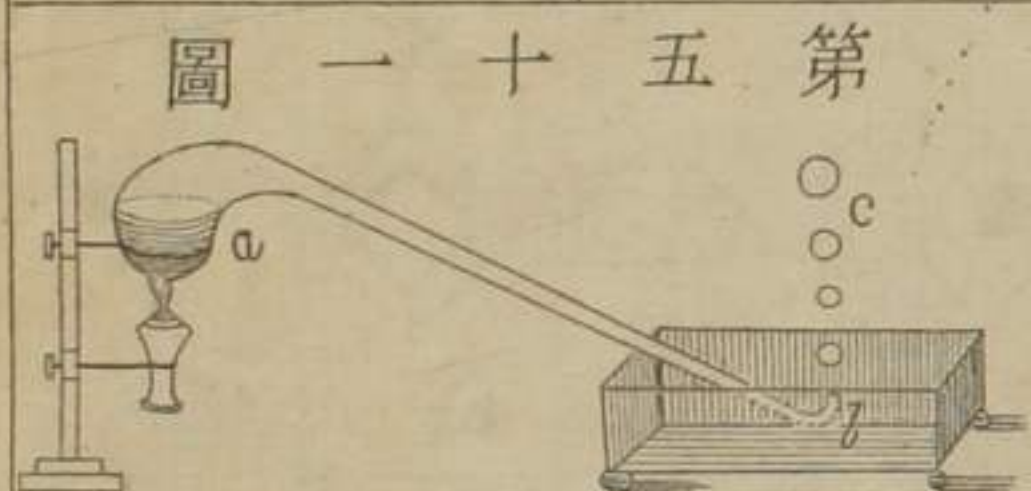
圖十五第

作輕硫磺



以強硫磺以水

第四十九圖



圖一十五第

作輕硫磺



圖三十五第

驗輕硫磺



圖二十五第

遠旋烟硫



漂淋硫磺圖二十四第



硫磺珠變 第四十四圖



圖三十四第 弗氣刻玻



圖六十四第



作強硫磺 作炭輕 變珠硫磺 圖五十四第



圖四十五第

池強硫磺



以強硫磺驗 第四十七圖

圖十四第



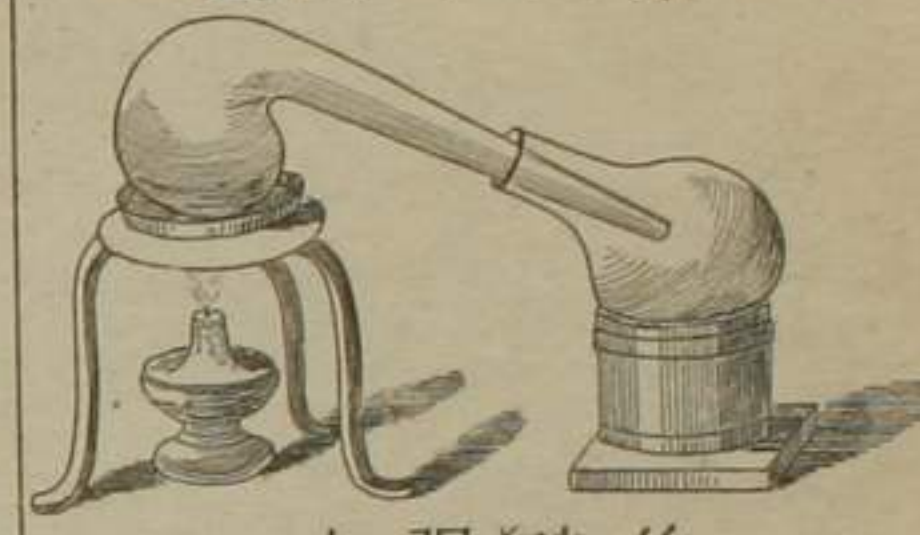
驗綠養

圖五十三第



製綠氣

圖四十三第



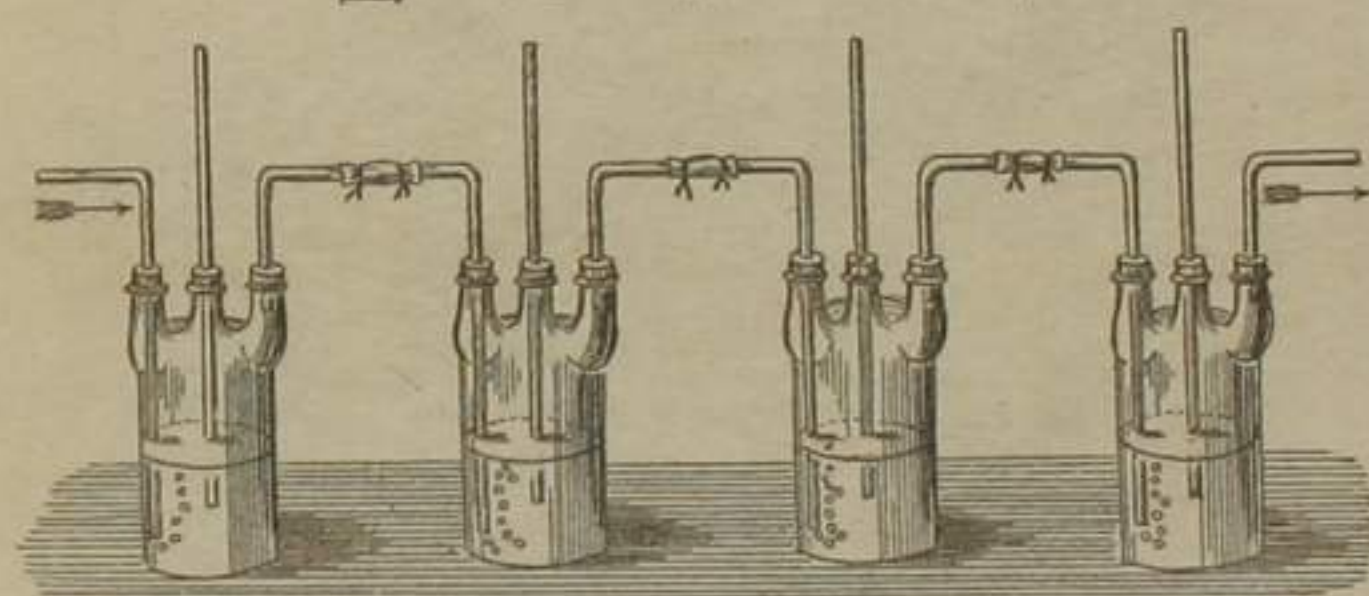
水強硫磺作

圖六十三第



質流為氣綠束

圖九十三第



製鹽強水

圖七十三第



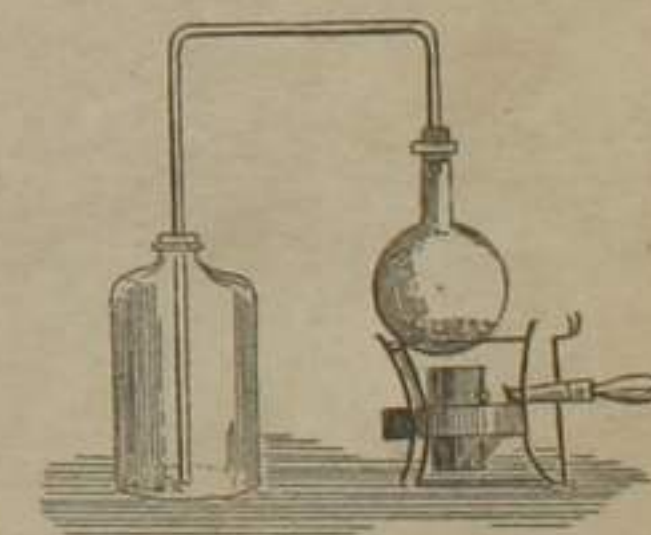
綠氣瓶焚松節油

圖一十四第



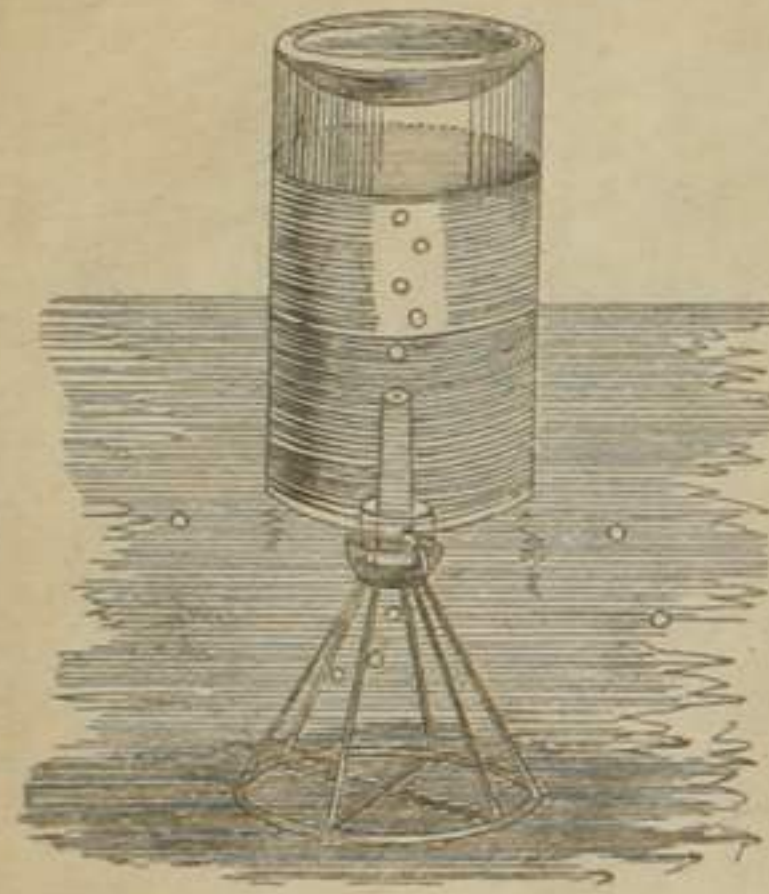
布沫篋輪

圖八十三第



氣綠輕作水強鹽以

圖八十六第



接炭輕

圖七十六第



燃炭養

圖六十六第



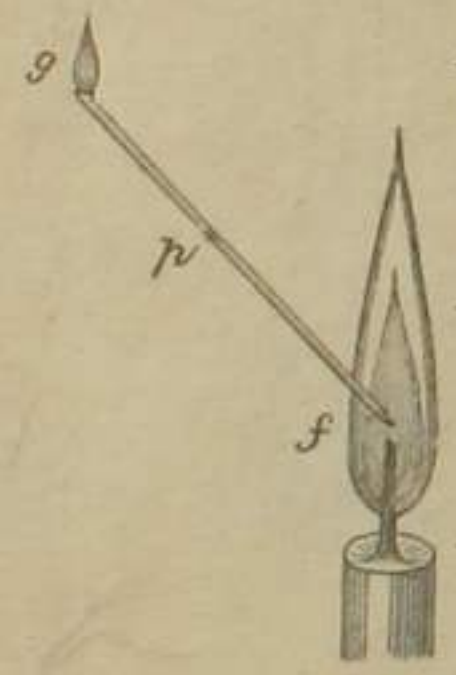
以灰水驗炭氣

圖二十七第



燭焰分三層

圖一十七第



燃燭氣與煤氣燈同理

圖七十九十六第



鉑線燃酒

圖五十七第



煤氣燈覆以鐵紗

圖四十七第



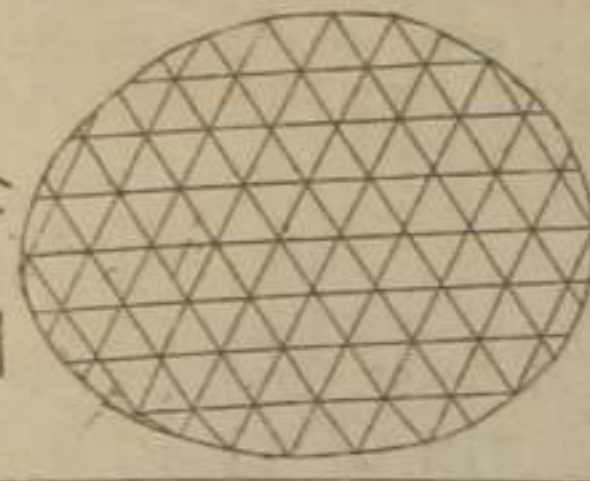
燃酒貫木

圖三十七第



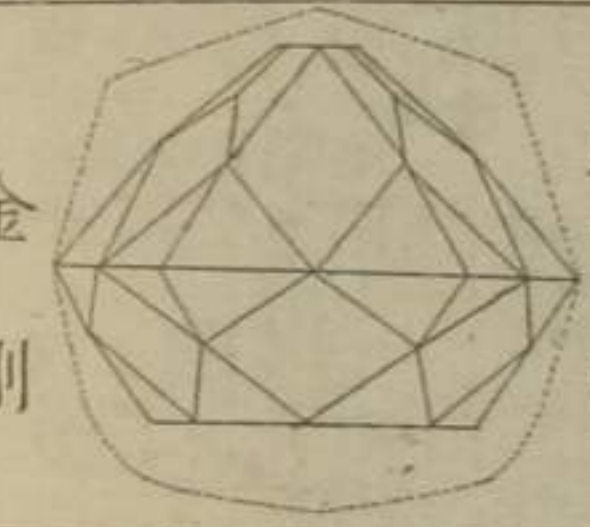
鐵紗截燄

金剛



五十九圖

金剛



第六十圖



第五十六圖 製玻弗

玻養珠



第五十五圖

鑽石原形



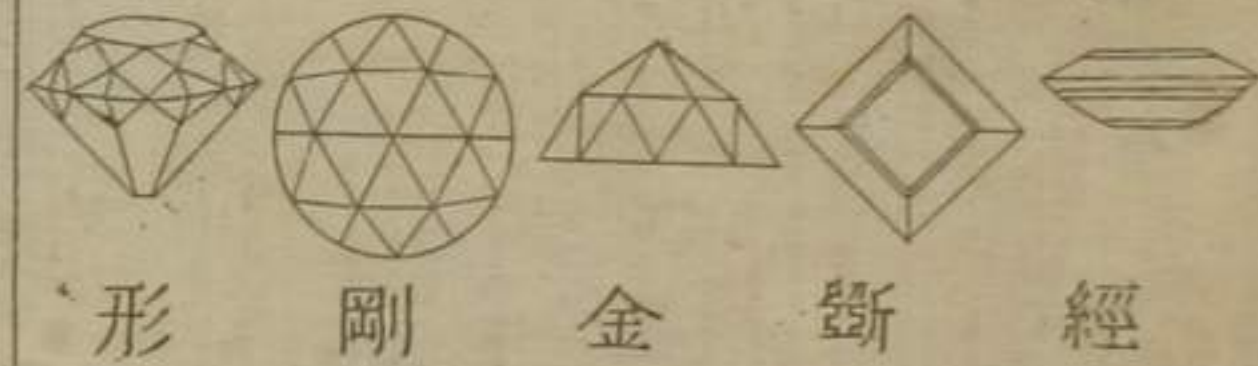
第五十七

隔炭吸氣



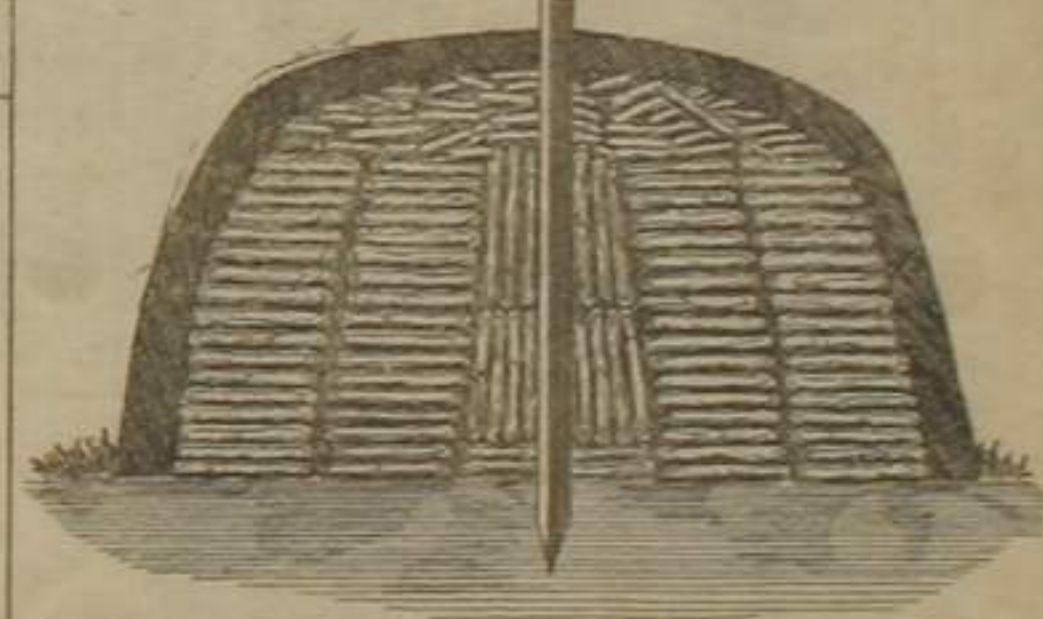
第六十二圖

圖八十五第



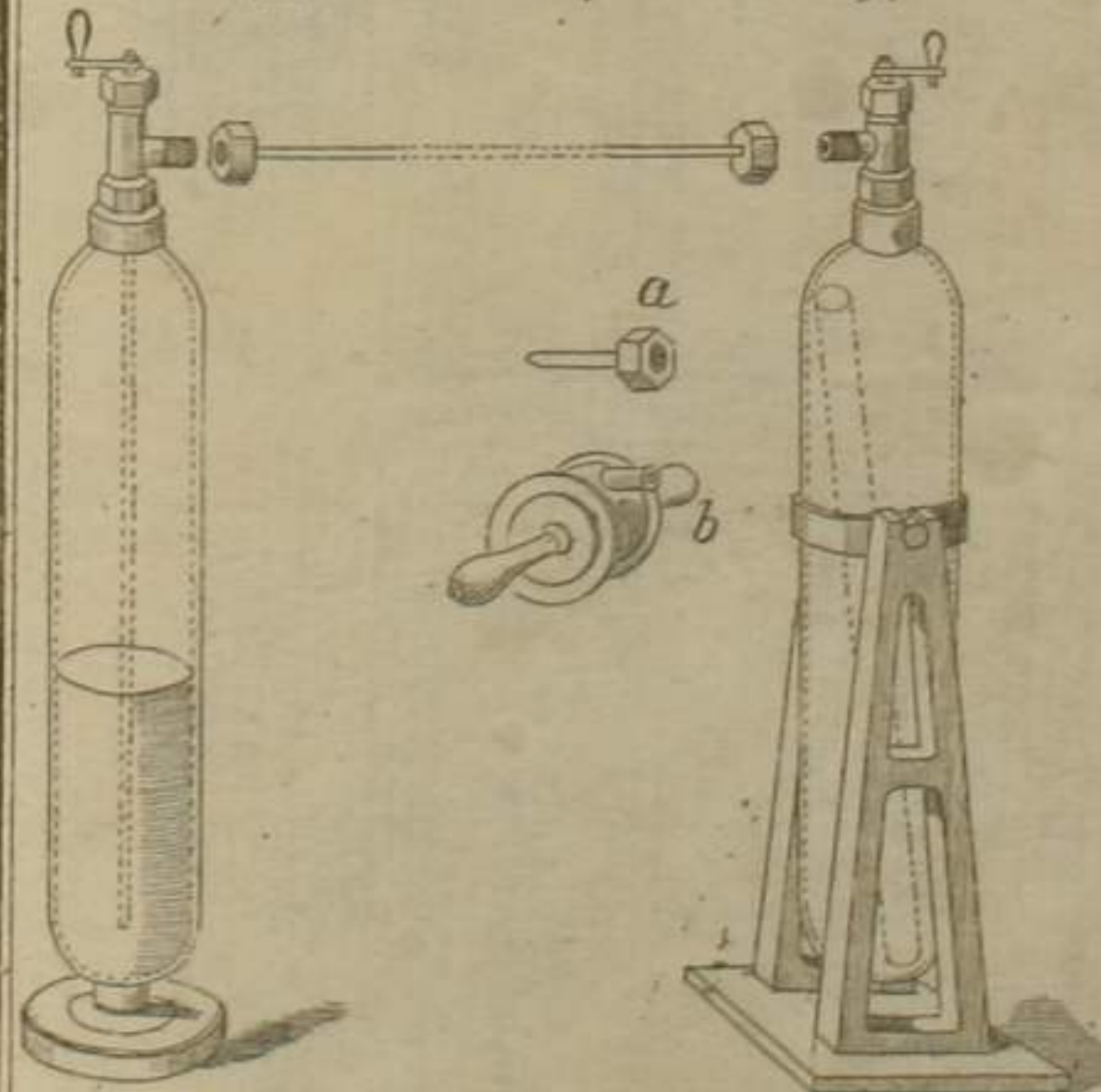
形剛金斷經

圖一十六第



炭製

圖五十六第



冰強炭製

圖四十六第



燭熄強炭

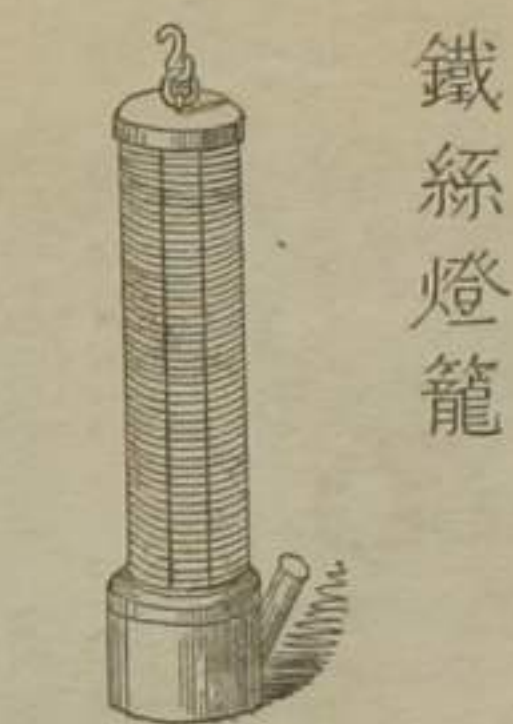


第六十三圖以炭濾隔

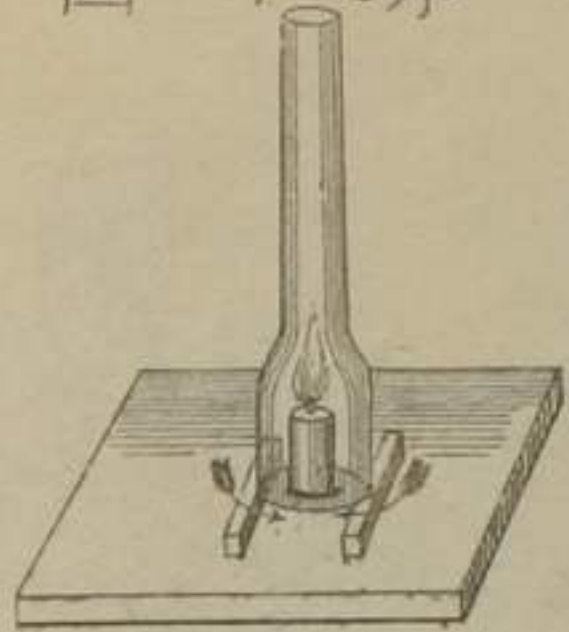
圖六十七第



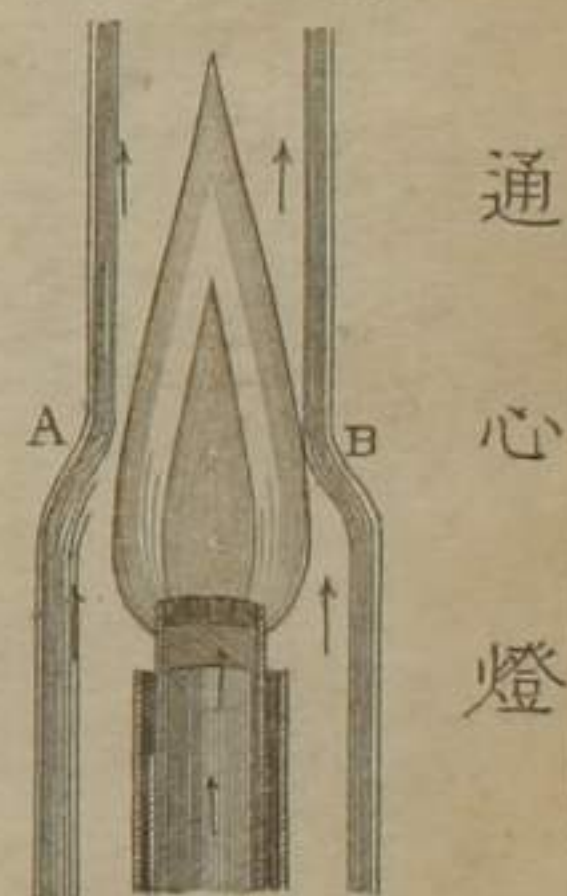
圖七十七第



圖八十七第



圖九十七第



圖十八第



圖一十八第

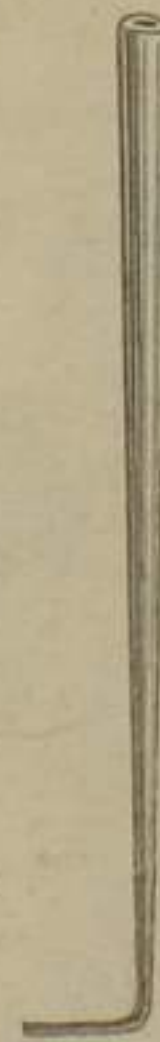


圖三十八第



吹火管

圖二十八第



化學初階卷一

美國 嘉約翰 口譯

羊城 何瞭然 筆述

化學提綱

一、不能判爲二者是之謂原質 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、亦尙未久、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

即流動如水

者

二 一禾二漢

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

而獨存之中為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
二化煉配合之力即名曰化力 本質牽合之力可及

遠化力不但不可及遠即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

合恰合不然則現微罅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尚不能為極微之點且乾微點不

能自行而附麗也

第一量化力 設如用煤一斤煎水汽則能運輸軸而起重

一百斤過六十里高之界此即可證該炭合養氣則化熱若干

具熱若干即能使水汽運輸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
磺各二點使自相貼亦不能成化力倘磺與鐵相合則成化力
極大

第三 二原質同類者如礬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磺酸食銅則成藍鹽俗名礬磺酸食鐵

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磺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為氣類者目不能
見也綠氣本性虛浮與汞相合則易為堅實之體

味變 養淡二氣本無味及交感而合為硝強水味極酸飲之
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
白糖味甜如嶸山之雪三也

臭變 綠臭本惡與鎳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即如玫瑰
油香椽油等類僅為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強酸能與各金類相合即銀汞銅鉛是也第與水銀相合則比銀力為大也而與銅相合則力比汞尤過之與鉛相合則力更強焉如下以次漸殺是也

銀汞銅鉛 設如硝酸與銀相合倘用法而以汞加之則汞逐銀使離而牽合硝酸也倘硝酸先與汞相合而用法以銀加之則銀不能逐汞而與硝酸相合倘投以銅即能逐汞而牽合硝酸此即可見銅合硝酸力比汞為大而汞比銀力更大也然按此則各級牽合之理細密推求均可列表明之矣又

如以鉛霜錒用雨水開化入瓶令滿而以線懸錒片於中則錒食去鉛霜水之醋強而驅鉛使離錒既被驅乃始則如花繼則積聚於錒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回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

試驗如灌內透電焚火棉法圖見第二

第七 化力或二物相合即能交感相化或輔以別力始克化成如炭與養氣相處雖久亦不自焚倘加火種些須立能焚化即天氣中之養氣合炭成炭養酸磷質露放不須蕪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

如將糖和水則仍為糖水之味倘投以醋

雖其糖水立可成醋而醋變之味仍獨存乎醋中不相將俱化也

物有新生者則具力極大

新由雜質中取出者即謂之新生

如甲乙二物甲從彼物相離取出乙從此物相離取出倘甲與乙遇立即化成他物其微點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。強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，一切污水之澄淨者，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、養氣一，總數四十四，蓋淡氣二之數二十八，養氣之數十六，故也。推之，則淡養爲三十，淡養爲七十六，淡養爲四十六，淡養爲一百零八也。然合之之質同而總數不同，迨厥成物，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、鍊五十六、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，亦可移合鍊五十六，亦可移合汞二百，亦可移合鈹三十九。由此觀之，各質自各有定數。

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，合成磺強酸，總數則八十也。倘磺養酸與鈹養相合成物，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

字華母	數	字西母	字華母	數	字西母
鑄	各二 十十	Ce	鎳	各三 十十	Co
錫	各十 十十	Mo	金	各十 百十	Au
鈳	各十 十十	Nb	鉑	各十 百十	Pt
鐳	各十 百十	Os	鎘	各十 十十	Ni
銻	各十 百十	Ru	鈮	各十 百十	Pd
鉍	各十 百十	Ta	鈦	各十 十十	Ti
鈳	各十 百十	Th	錳	各十 百十	W
鎘	各十 十十	V	鈹	各十 百十	U
鏡	各十 十十	Y	鋇	各十 十十	Sr
銻	各十 十十	Zr			
鋇	各十 十十	In	鋰	各十 十十	Li
鎳	各十 十十	Rb	銅	各十 百十	Cs
鎳	各十 十十	Tl	銻	各十 百十	Ir
			銻	各十 百十	R
			鐳	各十 百十	Cd
			鈹	各十 百十	D
			鈳	各十 百十	E
			銻	各十 百十	G
			鎳	各十 百十	La

第三等乃世間極罕而又無甚大用者也

總目論數之嚴因何而設有如欲作鈹磺養應先購取磺養八
十股再購鈹養五十五股以之配合成物即鈹磺養其合成之總數
則為一百三十五而各料相食自無餘與不足如不然非屬糜
費即屬強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一升者有彼一升可
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為二升即輕淡

然原之錙銖仍無變也如淡氣一股重以十輕氣三股重三其總
重則十雖相合而縮其重仍為十也

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自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成雜質之微點一或淡一點養一點淡二養三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明之如火酒一升能炙二百零七觔之鉛熱至寒暑表即之度則焚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即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為雜質之底內函二種一種西名哈利即與酸相對之味其物水所能銹既銹則形味狀鹹一種西名惡西乃水不能銹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哈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為酸類如白醋內函磺強鹽強也 底類乃鹽類之底養氣金哈利等均是能合酸類哈利能合酸收變本味結鹽類即謂之底類 鈇養輕淡皆歸此類皆能令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知非底底合水亦不能成鹽類可見非酸也 鹽類 此類由酸類合底類所成鈇磺養鈇淡養皆歸此類也 酸類與鹹類相食牽合之力甚大酸類能食金類並能壞皮肉 草本鹹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青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鈹養磺養加鈳養磺養相合而成實卽鈹鈳磺養也

第十四 雜質相合之法既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迥各不同者如 松節油 檳榔油 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清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璃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

圖覽第三

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金與非金之別者非金之類十四種一養氣二輕氣三淡氣四炭五綠氣六碘七磺八磷九弗十溴十一玻十二硼十三矽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。

重一

以天氣為一後倣此

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也名之曰酸母舉世間原質以此為最多

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

以火煨煉養氣即離而外之試驗納養汞即仙丹於玻筒以

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炭散加

鈹綠養各等分或黑炭散略少亦可各焙乾入堅玻筒或銅確下以酒火燂

之銅確則用炭煨筒末通連玻管管未過水接以別確可以收存待用

圖見第五或止以錳養即黑鐵十二兩亦可取養氣立方寸如第須藥

置長鐵筒內烈火煨煉圖見第六養氣方出故不若用鈹綠養少加

錳養便不須大火煨煉而鈹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醇成醋之義絲毫不

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約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弗即得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溼亦易如鐵與養氣相合爲銹則溼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溼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尙未燃尙加以火種些須則全物焚盡物在常氣中如硫黃等以火蒸之燄不甚烈尙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第七純養氣瓶投以蘇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

紙溼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即燃如燈草圖見第八一以燐一塊粉滲令乾不可擦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溼逆濺玻器恒致損

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騰罩內然燄法係九篇養氣益見養氣之養火也凡試驗養氣罩內焚物皆宜擱於水盤之上防其落

火此條與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猫入純養氣玻箱始尚如常漸則喘促而身熱倘經三時亦必斃矣養氣與各質交

合或牽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牽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牽合之力不甚牢固者如鈇綠養則酒燈亦可分而驗其原質矣或用鈇綠養略加硫黃或炭或燐或碲磺各研細紙上和令極勻函置鐵砧上斧背擊之立發聲響鈇綠養內之養氣即離而外出與所加之硫磺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即鈇綠養故內函養氣殊多乃略熱即焚可見分之甚易也

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蒸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絲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
烈他質莫之與京者矣

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

散他金類亦然碘已與金類相合者遇阿純碘卽被驅而出

阿純

食金質而驅出按阿類

原養氣亦無是力也 驗阿純之法 法以鈹碘

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

蓋阿純食去鈹碘內之鈹止餘碘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鈹

碘紙入之立成藍色又如天氣瓶入鈹碘紙其色不變卽知瓶

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。圖見第十一或以銅錫爲之，亦甚適用。兩旁入水寸許處，應置隔板，以便安放瓶具。榻板中空一段，庶手便於下達。圖見第十三。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，筒先將瓶滿水，以掌摺嚴，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，下燂酒燈，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。圖見十三。然其初膽瓶內本有天氣，則煉得者，略爲其所溷，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，蓋如煉輕氣以裝氣球，倘天氣溷雜，則天氣中之養氣遇輕氣而爆球亦隨裂入，乘必險也。轉氣之法，設如嚴，倒放於水盤內，筒內之水自不下降，後移貯氣筒於水盤中。

漸倒放於水筒之下，則此筒之氣盡轉升於有水之筒，而水下潛圖見十五存貯氣筒，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，作存套筒如式，令過轆轤而墜，吊於架之空心柱中，蓋架身四柱，柱皆中通，可容吊筒之墜於內，即墜由架上轆轤，吊連氣筒，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，若此存筒一藏輕氣，一藏養氣，二氣齊放，由樹膠管出，此二管末若合為

一、蒸之以火，即成一氣火燈。

圖見十七，此圖乃套管二當中放養氣四週，放輕氣於管末，合用，以然火者也。

貯氣塘 作一平底水塘，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，吊連大鐵罩，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

字五

重

如天氣重一輕氣之重，得萬分之一之六百九十二，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焯鐵分水亦可 法用鐵甌滿水煎沸甌頂洞一竅鑲連鐵管管滿鐵碎另以火箱煨管則甌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即純輕氣圖見二十反而驗之乃以鐵管實鐵繡甌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即能令水分化者如以碗水倒放一滿水玻筒用鉗由下透以鏹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鏹細片少加淡磺

養水瓶頂塞嚴而止通連一喉

圖見二十二 用雙口瓶尤佳蓋此瓶一口有管直達至底俾加各強而不能出氣一口安管連於瓶塞便氣放出也

則輕氣自喉而出鏹一兩可得一寸立方輕氣緣鏹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鏹塊浸水中則鏹與水之養氣牽合成鏹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鏹養首層庶水之養氣可透而合次層由是剝深鏹乃全塊化盡磺養遇鏹已與養氣合者則相食而化純鏹質磺養不與之互相牽化也此章未化乃鏹加磺養加輕養既化則爲鏹磺養加輕也

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為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謙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見二十四此氣不能壓成流
質以燭蒸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蓄於玻璃瓶亦洩之甚易蓋此
氣可透極細微之隙故也貯輕氣之瓶於頂洞一竅竅插以管
於管末蒸之即可成火圖見二十五雖色略藍白不甚光明而熱極烈

火上罩以玻璃杯則杯身積潮而成水輕氣二天氣五同入大瓶
和勻蒸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蒸以火則迸爆之勢甚烈如以輕
氣二與純養氣一相和蒸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謙水中使成
謙泡圖見二十四蒸之以火立即略響而爆或即以猪膀胱貯二氣用
長竹駁燭蒸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

塞嚴開蠟眼處蒸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覽于取火燈用一玻璃盅內復置玻璃罩中以鐵線懸一錐團盅面覆以銅蓋銅上開一竅竅中鑲管管藏活瓣使略轉移間則內氣可由管透出於輕氣放射之處安一鬆鉑又於二物之間復置一小

油燈而盅內入以磺養和水錐則食水之養而驅出輕氣存玻璃罩內此罩內既有輕氣則必推磺強與水使出暫離錐膽留錐經久迨欲取火乃將銅板上之活瓣略按放輕氣直射鬆鉑鉑即發熱而迴蕪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眼乾入火煨之使紙質與綠氣焚盡而餘白金故成鬆體凡輕氣射於鉑鎊鉍均發熱如煨一若鉑焉

以輕氣瓶插管燃火束以玻璃筒即發樂聲蓋燃輕氣而以玻璃束之則天氣自下而入其中養氣尙未燃盡者則震騰而刷玻璃管上冲乃震響如笛然吹笛和之則玻璃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，以此為最。圖見十六若以二管，由下分通二氣，

上至中間，合為一管，二氣滂然並出，以火點之，必生燄而烈。金

屬最剛者，遇之即熔。土石等物入之，或焚而為灰，或化之如水。

銅鐵入之，如燃燈草。白金乃爐火不能化者，經此治之，即可融

成汁液。此器有大用，名為二氣火管。此條由格物入門錄出。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。西國以照大厦，或郊外照野，名為二氣明燈。此條由格物入門錄出

覈輕氣之配合樣式，多與金類同，尤與銅及鋳相若。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，可即立化為氣，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，而以之搭配為數，又極微，如輕氣一，即能與綠氣即

溴即碘各相合，且合成者為酸類。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。

水為雜質中要物，而又奇甚者，舉世間物，論重則以是物為最多，全地面水居四分之三，其深則有不易量者，生物以之為要需，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，海蜥學名水母等類是也，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，則或分水還原為二氣，或合一氣成水，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，一火二鉗三電

或用養氣筒火炙令熱，而以輕氣過之，即可成水，是也。一以輕氣炙熱經熱鐵筒，此鐵筒先實以銅養，另火箱煨紅，輕氣經之，則合銅之養氣而成水汽。以確聚此水汽，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 先以玻璃筒滿汞，用手指嚴放於水銀盤內，用水銀盤者，緣氣迨

變水則所製之水與盤內之水混而為一，無從分別，故用水銀盤使水獨顯也。後以各氣如數，由水銀盤納於玻璃筒，以電

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，確有證據也。圖見二十九設以百分明之，輕氣₁₀₀養氣₈₀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
水秤準以水納甌內再共秤甌水二共合重若干乃發火煎水
令汽出甌頂之管屈曲經冷而還水復令此水由別管返甌日
夜相繼經煎百零一日夜之久連甌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甌具秤之則甌具減輕
所虧適合水加重之數因知水食甌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
亦必得回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欸
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謬藉師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

分即沸冷至初度凝冰重比天氣言

洋水之可見底者其色綠深不可量者其色藍舉世間無淨水

必有混雜之謂最清如雨水亦溷天氣及炭氣光者是也如雨水立方一百

內溷天氣及炭氣立方二有半山水內溷灰物或鹽或石膏或

鎂養或鐵或硫磺炭養等甚多河水溷灰及樹葉渣滓洋水溷

食鹽及鎂綠並鎂磺養即朴硝然數者之中以食鹽為最多次乃

鎂綠及鎂磺養也洋水百分中食鹽三分不等該鹽由山水及

雨水冲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冲聚

其中積久則其鹹彌甚尋常洋海之水每立方寸重幾內函

鹹質三千釐猶太死海則內函鹹質幾 美國俞大省之鹹湖

水每斝立方寸內函鹹質幾在常水每斝立方寸內函鹹質幾

而無動植之質在內此水尚可應用水含鹹質幾尚可入口倘

函鈉養或鎂養雖十三釐則不能飲滌矣水每斝立方寸內函

動植渣滓若八釐亦不可飲滌倘強入口必至傷生水中鎂養

若多誤飲每有頸癭之患即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內動植渣滓將幾於無驗水內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煨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

若乾然實函水質在內凡水若與鈇養或銹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璃甌之其始則水化氣而出及水將盡磺養亦隨同俱出此際復察甌內餘物仍存磺養與水各一於甌內倘欲分之極清須下鈇養於內合與磺強牽合水方離出也

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，此物中之養氣倏離，即爆而作響。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 重以天氣為一後倣此

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，如銅、淡養皆函此氣。生物體內此質亦多，惟植

物函者則鮮。乾肉即腊肉每五分，淡氣亦居一也。驗法，即以

天氣製成圖見三下法以空瓶即有天氣倒蓋水面，瓶內浮一蓋即倒瓶蓋

蓋內然燐，俟是藥焚盡，瓶內天氣中之養氣自與之牽合而成。

燐五養五外觀似白烟者即白散也墜聚水中，餘瓶內之氣盡淡氣也。又或以燐質

蓋乘浮水盤中，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。第此法須候三日之久，未若火然燐質快便耳。或不用燐質，以蓋乘濕鐵碎，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水下，以火炙之，亦即有淡氣升蒸而出。又或以鐵筒實銅碎，以火炙筒外，而以風箱鼓天氣過之，於鐵筒末含接以罐，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禽畜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通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合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尚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 昔人目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即一千七百五十七年英國博士初以牡蠣壳和強水

製氣

即之炭養

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、強水與水非同一水，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，第和非合耳。此外尚有水、炭、輕、淡、養等氣，各少許，物所易化之氣，時亦溷和於中。論量法：天氣_五，炭氣多則_五，少則_五，則_五，大約恒居_五也。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，爐燼消耗，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，蓋觀乎各質取之無盡，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_五，雷電之際，雨水亦含淡養_五，少許，淡氣為用，本以調劑養氣，蓋養太濃，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，則曲調高不難辨矣。如_一以密玻璃瓶內安鐘具，

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，用有分度玻璃筒，粘磷藥少許於中截，而後倒插此筒於水盅之內，使不復與外氣相通。經一週時，則磷質食盡，筒內天氣之養氣化爲磷養，散下墜水內，水則上升而補其缺。見三由之細推，可核筒內天氣固有養氣若干也。驗風中炭氣、水氣，先以大桶下洞一竅，而鑲以管，管藏活罈，桶上近蓋處亦橫通二玻璃管，此二管串連，皆首末有活罈，其桶先滿以水，後塞各活罈，而復蓋嚴，連上近桶之首玻璃管，納乾磺養，次管納鈇養。見三每管納藥訖，卽杜活罈秤準，乃復串連，開各活罈，放天氣經二玻璃管入，而推桶中之水使出。

水既出盡，卽復閉嚴，出水管及各活罈，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牽合，鈇養喜與風中炭氣牽合故也。

論淡養雜質 淡養二氣，化合成物共五種，卽淡養、淡養、淡養、淡養、淡養也。五種中三種歸酸類，第五種淡養卽硝強酸也。昔人知有硝強酸一物，而尙未知其爲淡養。至乾隆五十一年，始行覈悉，此質產秘魯智利之地最多，礦得者皆與鈇養相合。成硝鹽。卽火硝作硝強酸，用輕氣量十一，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，卽有酸味。昔有博物師以瓶盛鈇養和水將半，而復滿以養

淡二氣放電過之，接連數日，鈇養水中忽成有硝鹽，蓋電合養
淡二氣相合而成硝強酸，復牽水中鈇養而成是硝鹽也。一
法用玻璃瓶納硝鹽及磺養酸各等分，將瓶坐於鐵釜，墊以
少沙，釜下燂以烈酒燈，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鈇養經熱，則二者牽
合而驅硝鹽中之淡養過別瓶，迨冷則成強水。圖見三十四，又硝強酸比磺
酸化氣略速，如以硝磺二酸和
勻納玻璃中，如法煎煉，乃先出之汽
為硝強，此酸既盡，磺酸繼焉。此二物在膽瓶未化則為鈇淡養，加磺養既
化則為鈇磺養。加淡養是也。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。
論硝強酸形狀 清如水無色，確藏若挈去塞，則略起黃煙味。

酸至極不能嘗試，能壞皮肉各質，藥肆中售者略攪清水，色帶
金黃，欲製極淨者，法殊不易。極淨者為淡養，恒皆淡養。加輕養
也最濃者六十三中，淡養得五十四，水得九，更濃則難用矣。光
熱日火均能敗變。硝酸之力，各酸之力以磺酸為最次，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。如以洋靛入鎊煎沸，投硝強一滴於中，即全變白也。此
酸濃者以木或棉或漿粉入之，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

以淡養製成濃硝酸滴炭粉上亦即成火硝磺二酸合而滴於松節油中即立相爆燐入硝酸中即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錫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錐與磺養相和不相化也必加以水使水之養氣與錐先合而磺養乃與錐養相合微輕氣之被驅而出是可驗也然以銀銅投淡養中即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強酸中所函之養氣半與金相合而餘者化黃氣即淡養升騰而走尚存

一半之淡養與金類相食或結為鹽是也此等硝鹽見水易化遇火則吐噉而有力緣硝鹽中之養氣發出而養火故其勢極烈也紙蘸硝鹽水晒乾遇火則燃化極快且發聲光淡養酸為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尚未知其為何質也至一千八百零八年洞悉其為淡養製法以輕淡養貯玻璃架承下燻酒燈炙至受熱四百分則變為輕養加淡養其淡養即喜氣由瓶頂之管而出可以收存待用圖見下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即食氣甚多也此氣製成亦須經三時久方可用以輕淡養八

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，此重則幾與炭氣輕重等。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。天氣每轉方七分上，至天氣盡處，其重十二斤，以五十倍七分方天氣之重，即讎下壓此氣，能變為流質。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，置干入水和銅碎，復下淡養，合化氣。

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。夫未化則為銅，加淡養，既化則為銅養淡養。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，然燃燐炭近此氣，此氣之淡養，即各遊離。養氣則入火而焚，淡氣乃散而之他。淡養人若誤吸，必致損害。淡養是氣最喜與養氣牽合，如瓶中貯有養氣，以此氣入之，立發紅煙。此為與養氣喜合之証也。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。又復以天氣入之亦即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。淡養即上文之紅煙。製法用淡養四升加養氣二升。

第五章

論綠氣

數_字

字_〇

重_必

降生一千七百七十四年始查知此氣然尚以為雜質也至一千八百一十一年經化學家細覈乃洞悉為原質因其色黃綠故名曰咕佬連譯即綠也綠弗溴碘此四質同歸一類然以綠

氣為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即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銻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銻相合而成者也

製法以錳養一分輕綠酸四分入玻璃瓶下燂慢酒燈瓶頂連曲管管末接以別確不久則綠氣由曲玻管而聚於別確

其未化則為錳養加輕綠既化則為錳綠加輕養加綠

至若別瓶內之天氣迨鹽氣到時即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黃 粉 鹽強水卽輕綠 骨 清水粉 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 又法用生鹽卽錫綠 重四分錳養散一分磺養二分同入玻璃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天氣重卅斤 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珠也 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三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

綠氣相合而成火餘掛於瓶中之煤即炭精也圖見三又或以小銅瓢載磷質少許投綠氣瓶中其磷質不須火燃亦自行發火惟雖成火仍不甚烈也圖見三又或以礆一粒投綠氣瓶中此二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為輕綠酸草藍紙入之立變紅色

設有雜質二一函綠氣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。而成鹽強酸。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。亦即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。然木與絲及煙煤。即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。法用鈔綠粉加磺養少許。使綠氣由漸而出。散彌於室。則毒氣自盡。其解穢之故。亦即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。式味皆逼肖焉。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。一為鉑加綠。一為鉑加綠也。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遇熱可熔再加熱則升騰而結別處

論輕綠酸即鹽漿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

鹽強水慢火燻熱該氣自升蒸而出可貯於別罐圖見三蓋鹽強

水本清水吸輕綠所成也或用生鹽三濃磺養五清水五相和

亦即有此氣可得其未化則為鏽綠加輕磺養既化則為鏽磺

養加輕綠鏽磺養華名元明粉者是也

論輕綠酸氣形性無色望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

氣一此重以以天氣每方天氣其重四折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積多寡各有不同不可不知又如以清水一食四百八十倍之輕綠氣其

重亦止一帶二一焉熱水食此氣較冷水懸殊設以水銀箱驗

用水銀箱者以水能食此氣故也

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。製鹽強水法：用三口玻璃瓶數個，滿水過半，以二口安曲玻璃管使聯連，而於中口插一玻璃管，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，瓶以鎊綠即生鹽及淡磺養實之，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，而為水所食，倘此瓶之水食氣未盡，則仍由確頂而過別瓶，務令與水合盡而止。圖見三淨鹽強水清而無色，撤去確塞，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。西國作鎊炭養，乃由生鹽製取，所餘輕綠

氣甚多，洩之則壞人及物。

有作四筒高逾四寸者，意為強氣，由此烟筒高處則無傷，每証知鹽強氣竟不能升騰也。

以製鹽

強水則多難盡售，故該價極賤。人身腹內有天然之鹽強水，由日食之生鹽而成，無此不能消化也。量鹽強水二，硝強水一，相

和，名曰皇強水。金、鉑乃各強水所不能鎔者，入此即化。

綠氣與養相合，有四級：綠養、綠養、綠養、綠氣與養。本不相吸也，欲令二者相合，必須強逼乃成。綠養乃鹽氣與養永相合，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人蛤利水或石灰水使此綠氣與灰水等相合結成是物然是物卽有數種綠加鉤養綠加鈹養綠加鈳養均是或云綠養加鉤養綠養加鈹養綠養加鈳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鈳養爲最適用之物凡漂布麻紙物及解穢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卽可製成是藥是物露放變壞極易蓋綠氣與鈳養相合本非牢固天氣中之炭養因而入之則綠氣立卽散出綠氣既走其餘爲鈳炭養也綠鈳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

類如鈹綠養鉤綠養等以火煨之發出養氣甚盛若火四布騰燄卽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煨輒作轟響如磺燐等皆然或以硫磺一釐鈹綠養_三四釐同投乳钵中力研亦卽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鈹綠養和磺養煎沸所發出之氣卽綠養也此氣露光自漸變壞若受熱至水沸之度則逆爆之勢烈甚或與可燒之物同處亦卽逆爆也試驗其力烈否法用白糖綠氣鹽_{卽鈹綠養}各等分各研細_{慎勿同研則爆}和勻下磺強水一滴於內立卽作響而爆蓋鈹綠養與磺強水相遇則磺養與鈹養牽合而

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盞半滿以水下燐質并鈇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即磺養與鈇養相合而綠養放出與燐相遇立即發火其火色綠而然也圖四十一餘綠養無甚功用無庸詳淡綠各雜質中此為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錫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為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為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有油氣則必爆故此等瓶件須洗極

淨為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。圖四十二其三用鹼水煎沸將布淋漂以去

布內之膠油法用大甌蓋以通心木池池有木通心柱柱四週

化學初階 卷一 綠氣 長

連布使上沸鹼水由木心而四射射訖復由木池底竅滲返於
甌俟鹼水復沸則復上木通心柱而四射覺早如此週而復始
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鈔綠養和水
浸布六點鐘之久此際布尙未漂白然布之通身均爲鈔綠養
所食當設法使鈔養與綠氣相離其六用淡磺強水浸灰布
四點鐘之久使磺強與灰牽合而成鈔磺養餘綠氣卽漂布至
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悞晒其綠氣灰每擔西國約值

銀^三元而磺強水價亦極賤者也
濃磺養西國每筋約值銀錢二之間

化學初階卷一

第六章

論碘

即挨阿類

數目

字工

重

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。鎊養製至末次，屢壞所用之鑊釜，試以橫養。將餘灰打之，乃竟漸積相分而為二物，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，煨灰濾浸，取水熬煉，令水化汽而去，煎至無幾，自漸積而成。鎊炭養。鎊綠。即生鹽。鎊養綠。其餘之黑

化學初階

卷一

碘

三

水則內存碘質，乃將此水加錳養及磺養少許，復行熬煎，即有碘氣升騰而出。設法將此碘氣收存，該氣可漸結成堅片。草灰二十擔可得碘別大用矣。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，受熱至一百零七分，化為流質，受熱至一百七十七分，則沸而漸化為氣，其氣現紫藍色。設以玻璃筒貯少許，下燂酒燈，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，能令水變黃色，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，若鈹碘之鹽，則水亦能鎔化矣。此物能食金類而成鹽類，如以碘和錐或鐵，同投於水，則錐或鐵必漸鎔化，與碘質相合而成鹽類。此等鹽類，顏色數欸，甚屬美觀。設以三玻璃各貯鈹碘水，其一加以汞綠，則變為由黃而猩紅色，其一加以醋強鉛鹽水，則變為艷黃色，而聚為黃散，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，法以漿粉即小粉和水。須冷而無矧利者投碘質於其中，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，或荷藺薯中，均現藍色。是碘質與粉互相表現也。碘與輕氣相合成酸類，乃碘輕合養氣，卽碘養爲底，亦成酸類，最要者爲碘養也。與金類合成鹽類，最要者爲鉍碘，乃碘雜質中尤物也。

第七章

論溴

數[△]

字^{BI}

氣重⁸¹¹天^{氣一}

道光六年間於鹹水中查得此質，鹹水每立方寸^多約有此物一厘七。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，故須密確藏貯，如以玻璃置^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，故以希音名之曰步老綿，譯卽臭惡之謂也。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，少火酒及伊打，則鎔化極易，與金類相合成鹽類，與金類牽合之力極大，間有相合之際，光熱并現者，如以碲或錫粉投於溴之瓶中，^{此瓶須堅固}卽轟然作響而合，此物入藥與碘相咸用。

與養氣相合成酸類，即溴養也。

第八章

論弗 數_十 字_下 重_三 天氣一

此質與別質牽合之力極大，分之甚難，而且酷毒，收藏更復不易。近日有數博士覈出，始知其為原質，與綠氣、碘質同類也。雜質中有一種石函，此_{即鈷弗產英國}。玉石或人畜牙骨間亦函之。餘別雜質函者甚少。此質在雜質中，雖有法能使分離，然牽合玻璃精及各金類，其力極大，更或業經分離，而又轉與所用而分之器具牽合。此質與輕氣牽合成酸類_{即輕弗}，猶碘與輕氣相合成一酸物也。製法：用英國所產鈷弗之石，加磺養，以白金鑊煎

煉，俟此物化氣，用別白金鑊收接_{鑊須密封或鉛鑊亦可}，即輕弗酸也。其

未化則為鈷弗，加輕磺養，既化則為鈷磺養，加輕弗也。此酸在尋常天氣之熱屬氣類，以雪冷之，可凝為無色之流質，雖成流質，仍騰白氣，人吸少許，亦不能當。此物與水牽合之勢甚烈，倘以經冷之弗流質投諸水中，則二者作響相合，有如灼鐵淬水，輕弗能食玻璃及雜質之含玻璃精者。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鈷弗粉，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，乃投淡磺酸於鈷弗杯中，而以敷蠟之玻片密蓋，則杯內鈷弗之石質與磺強牽合，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由是西國則有用此法製花草於玻片者

第九章

論硫磺 數^二 字^S 水一此質重^四 天氣一此質之氣重^五

硫磺一物自古已得產於火山者為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駁載若非邇火山所產則多為雜質如磺鐵磺鉛磺銅磺錳各國皆有也此外則磺與養氣相合先成酸類復合鈉養成者即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条子一為白粉團塊者由鑛採得成条者乃由磺銅磺鐵煉成白粉乃由磺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溶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燄呈藍色焚化臭烈而刺鼻然火柴之氣是也細覈之即磺養此磺養與別質牽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煨令

其化氣而上冲於冲處懸一淨銅薄此銅薄受磺氣立即發火而焚論成珠即沙于凡物結珠賦形皆一此則二形也由磺取出者均為八面欖核形迨經煎煉乃竟變為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璃瓶貯硫磺下炎酒燈燂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為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

即銀養或銀養

水中其水能化磺粉而成液將

此液加淡酸水於中

如磺強加清水是也

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邇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為銅加

磺養既化則為銅養磺養加磺養也。六此氣如圖入水中者
 則成磺酸水放於外者即磺養也。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
 分六之熱能食四十倍磺養氣故製此物用水銀盤為佳。試用瓶
而投至塊於中五即溶化是可知矣此氣不能然不能養火以燭投磺養瓶中燭亦立
 熄西國火爐煙通遭焚難熄則以硫磺投爐中即有磺養蒸騰
 而上其煙通立熄也凡羊毛禾草竹器等貯局爐內下用一盤
 焚硫磺而蓋爐勿泄則可漂物至白。磺養是物解毒甚妙與
 底類即養氣金如銀養鎳養是也或另名之曰哈利相合則成鹽類。製法用鎳炭
底類餘則單名底類如鎳是也水化合磺養入之則結成鹽類。磺養酸類中尤
養或別養氣金亦可

物也造一切強酸如淡養輕綠鎳炭養及膽凡磷質並染布疋
 傾銷礦砂等項在在需之英國每年約消二百萬觔。製法以
 硫磺於天氣或養氣中焚之其所發之氣即磺養再加養氣一
 分即符定率惟養氣與磺養雖並處亦尙未能相合必用法強
 逼始克化成一用瓶盛少水復以養氣與磺養入之則二氣相
 合并投水中而成磺養一以此二氣經鬆體白金之竅同過則
 二氣亦即相合而成磺養然此小試可耳欲製而大用者以淡
 養并水加磺養與養氣入之則磺養加養立即相合而成磺養
 其淡養雖製磺養一氣使合而不與之俱合也。驗法用瓶盛
 少水焚硫磺於中使之化氣另以薄木条蘸磺強入之則立發

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

養加淡養也 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即二爐之頂透氣入房

之管共三首爐一 次爐一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甌水令水化氣入房

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C字之低管乃通次爐所甌錫淡養發出淡養之

氣是鉛房內收貯之氣有三一水汽一磺養氣一淡養氣也淡

養氣乃由錫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

變為淡養磺養變為磺養此磺養與甌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煙房內

之磺養再食淡養之養兩點而又成磺養淡養則復變為淡養

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

係復原為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以水為則將出而以

扁鉛鎊煎之煎者欲令鎊去水耳煎至將濃而可化鉛之際則轉玻釜或
鉤釜煎之煎至重以則磺養已成而以密玻罐藏貯然此磺強
尚存水汽於中實乃輕磺養是也此水一分在磺養中非火所
能復煎之化汽而去蓋磺養加輕養原為一物即輕磺養每十
二兩必函清水二兩四錢六分也日耳曼國創製磺強尤濃故
該強水即以所產之地名之法用輕鐵磺養即青礬乾而潔者
入甌固煨使輕磺養受熱化氣由甌頂而過別瓶其別瓶之外
須以雪蓋之所製成者乃磺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磺強中之最濃者磺強與
水相合有四級均搭合有定率合成有定數也

磺養無水之磺強冰也磺養輕此極濃之磺強水也狀如油而無色重約冷至下二十六分即凝受熱至三百二十七分則沸而可甌甌後亦無少變磺養輕加輕

養冷至無度則凝再受熱至七分二之上復成流質磺養輕加輕養此外尚有一種乃隆冬時日

耳曼磺強中所凝之冰珠是也此冰約比未凝磺強函水成半

磺強冰 法用日耳曼之磺強即輕磺養入甌小心熬之須留意庶不致假

令化氣由甌頂而過別瓶此瓶須先以雪覆藏則成白絲磺強冰於瓶中

此即無水之乾磺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即作響
而復為磺強水若露放亦吸天氣中之水氣而成磺強水

論磺強水之形狀 藥肆中所貨者略稠而狀如油淡醬色各
種強酸以此為最烈此物喜與水牽合凡物之含水者入磺強

中、磺強即奪而吸之以磺強水一觔、盤承露放、越數日可成二
觔餘、蓋牽吸空中之水氣而盈也、以木条入磺強水中、則焦黃
如炭、蓋木質本輕養炭三者而成、磺強食木之輕養而餘炭、故
也、凡氣之溷水氣者、若欲去之、通淨、即以該氣由磺強水經過、
則水氣盡為磺強所吸矣、

磺強四分水一分相合、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磺養、多含
鉛質、蓋本自鉛房製成、製時輕磺養略食房壁之鉛、故質必帶
雜也、此等強酸以少水入之、則現白鹽、此即養氣鉛也、磺強水
能食金類至盡、惟黃金、鉑、及鉍、鏷、四質、莫損分毫、故煎煉磺強

鐳器用此金類製之、

論磺養

此亦磺酸也

製法用硫磺

和鏽磺養、以水浸之、其硫磺有鎔化者、則為鏽磺養、所結成鹽

類也、此物映相所必需、緣此物能食銀鹽故也、蓋映相惟藉銀

鹽見光變動、始能成相、迨成相則用鏽磺養和水、而洗去銀鹽、

庶可經久也、論輕磺、此淡酸氣也、生物腐壞則作此氣、山泉

中有磺底者、亦間發之、

製法

試驗是氣、須洞開懸標、庶免呼吸吸入、

用輕磺養

加鐵磺、先以鐵磺投瓶

圖見二十三又圖見五

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、以輕磺養

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、其未化則為鐵磺、加輕磺養、既化則為

鐵礦養加輕礦。卽青礬與輕礦也。此氣無色。視而不見。臭同壞
鷄蛋。比天氣略重。天氣一此爲一。焚之火。現藍色。而作磺氣。輕
磺。厥氣酷毒。如此氣一和天氣。能壞禽類。此氣一天氣。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。此輕礦。以法壓之。可成流質。然無色。冷至
寒暑表下。說能成無色明冰。寸水能食。是氣二寸至三寸。水既
食此氣。其氣味猶輕礦之味。且略酸。而不少薄。故欲試驗此氣
者。卽以此水代之。力同而便於用焉。此水露放。卽漸壞。而水成
白色。蓋輕礦之輕氣。牽天氣中養氣。合而成水。而放離硫磺。蓋

水中白粉卽磺也。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。次則樹葉久濕水中者。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。二分磺。一分磺。每分^二輕氣。每分止一。是輕氣六
能合硫磺^二而作^一之氣。故該氣在地面殊多也。西國硫磺源
每百寸方水。若函輕磺。此水卽可入藥治病。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。試驗以醋強鉛。水化蘸紙。投此氣
中。該紙立變黑色。卽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

廁動輒變色，惟錳粉能不少變，故聖壁用錳粉尤愈也。然輕磺於化煉中，亦有大用者。如取有瓶水，水之內有銅或銀、黃金、鉛、錫、砒，或他質，業經鎔洽和水者，以此輕磺水入之，水內之輕磺氣食金類，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，亦有等輕磺與金類相食，結成鹽珠，而水可鎔化者，如鐵、錳、鎘、鎳等，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

論砒 字 數

此亦非金之類也。一千八百一十七年，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，略等硫磺，與養氣相合成酸類二種，猶磺養、磺養。與砒養、砒養也。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。

論砒 字 數

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，故或疑為金類，然化成即與硫磺、砒質同。如磺輕、砒輕、砒輕均係合輕氣二點成物，而皆酷毒。滿房天氣倘溷，砒輕之氣泡一

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
四日未易獲痊確質所作成之雜質嗅之不覺氣味人若誤服
五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

論磷質 字P 數卅 重卅

康熙七年間日耳曼人因煉點金術於人尿中偶煉得此物
磷質獨在者未覩動植沙石田坭皆函之禾麥田中具此質則
此質聚於穀仁其稗榦中略少人食其穀乃入人身與鈹養相
合成骨人全體骨內約有鈹磷養五觔此五觔中磷質居一也

凡養人身動物之各穀內無磷質者定不能養動物之體而田土中無磷質亦不能養五穀而養人獸之物內無磷質則漸神
衰而骨痿孩提哺以無磷質之物則骨漸軟而曲田土中所具磷質為禾麥吸盡則必須培補方能復原故田料用骨煉雀糞
鷹亮糞尿可培植甚速皆此故也磷質入身不僅入骨蓋
腦及腦氣筋亦有磷質存焉

製法 昔人用尿今人用骨現

在西國多購禽獸之骨以製磷藥而為火柴之料法以骨煨至
白色礪極細末此骨灰水不能化實即燒去骨之筋肉而餘磷
養酸石灰鹽也即以此骨灰三、磷養二加清水和之貯數日則
磷養食去此磷強酸石灰鹽內之石灰三分有二而成鈹磷養
餘灰乃雙磷養石灰鹽也此灰水能鎔化其未化則為鈹養磷
養加輕磷養既化則為鈹輕磷養加鈹磷養加水使之使鈹養
磷養見水鎔化而鈹磷養不鎔則下墜此際濾去鈹磷養將鈹
養磷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，溫燻候乾，復入鐵或瓦甌煨之，使磷質受熱離鈷，由甌頂達管而聚於冷水，製畢復以收得之。磷質藏水中，熟熱入於小鐵筒，俟冷凝為条子，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，磷質露放，自牽合天氣中之養氣而發光，熱自初度至十五分六，若露放即自然而焚，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。以磷質用力摩擦，發火尤易，於天氣中焚，磷質固屬光明，於養氣瓶焚之，則光燄彌甚，視之如烈日之刺目焉。磷質在無天氣瓶中，受熱至四十四分，則鎔為流質，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，以啲打此質即磷化此藥，微火熬去啲打，餘磷質可結

成珠，或以無養氣之瓶，藏磷質，放烈日中晒之，亦可成珠，而甚細妙。試驗，以瓶藏伊打酒二錢，將磷質豆許投之，日搖數次，待數日後，磷質化盡，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，餘磷質牽合天氣中之養氣，故發燄光，或以白沙糖結塊者，蘸磷伊打酒，投熱水盤中，則糖下墜，而磷伊打化氣上升，合天氣中之養氣，即自行生火而騰燄，以磷伊打酒蘸紙露放，不久則衣打飛去，而餘磷藥紙，此紙若燥，必自發火，或以磷藥豆許置紙上，而溲以煙煤，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，加入鈹淡養卽火硝。燐藥養鉛卽黃丹，欲作艷麗者，再加顏料於中，和令稠洽得所，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，火旣得養而益烈，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。燐養、燐養、燐養、燐養，在天氣或養氣中焚燐藥，則生燐養。蓋燐質牽合養氣而成，卽焚時所發白煙是也。倘焚燐藥在瓶內積多，則成白散，此散投水中，卽作響如紅鐵淬水，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。燐養合水，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。製燐養一用硝強酸

磷藥 一用磺強酸和骨 磷強酸即磷養與水相合分三級
輕養磷養 輕養磷養 輕養磷養 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磷藥之在五穀
及骨實乃磷養酸合底類或鈷養或鎂養是也 磷養磷藥露
放天氣中漸能自化所出即磷養也餘磷養磷養二級無甚大
用無庸詳

論磷輕氣 磷輕氣類也磷質與輕氣相合本三級磷輕磷輕
磷輕茲舉磷輕之顯著者而論之 此氣遇天氣時或能燃
製法 以磷質和輕鈷養加水或和新鈷養加水入膽瓶瓶置
鹽水釜內而於釜下以火煮之使瓶內之水化氣由嘴管而曲

入水中圖見五十一轉而外騰其上騰時遇天氣立即發燄迫燄熄則
煙成圈而旋遶圖見五十二如奕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即在瓶內成火不若用
第五十一圖之瓶以磷藥和輕鈷養水或以磷藥和鈷養水入
瓶令滿使無天氣方入水熨也如該瓶能貯水一兩者用磷質
豆許便合有一種藥乃磷鈷製成之鹽類投水中即發磷輕升
騰成燄圖見五十三磷輕無色過光其臭甚烈人吸之酷毒此氣在瓶
與水同貯數日即不能自行生火縱投以松節油伊打酒亦弗
成火其氣仍磷輕也

第十二章

論硼 字 B 數十

此質恒與養氣相合而為硼養酸。此硼酸地面尠少。硼酸合鹵養，即硼砂也。硼質昔人所未查得，縱知亦未審厥形狀。近十餘年間，覈悉猶炭精焉。硼之形狀有三：一無紋絲而狀如泥一起層累，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，定為希世之寶也。

論硼強酸 即硼養 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。此處池闊三丈，或滿三丈長，深自五尺至十餘尺，其地炎穢且熱水汽與泥塵四散揚飛。

法於熱水池處所作連池數口，四池下砌以石，而止留鑄三

以透硼養氣。凡熱水池多有硼強上聚水中，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，餘即硼養也。該以大利國每年製售此物，約三萬擔云。硼養形狀成珠寶硬，色白如雲母，手按似有油。此硼養酸味及力均不甚大，凍水略能溶化少許，沸水三斤可能溶化一斤。火酒食有硼質，則火成青綠色，以火酒溶硼砂貯杯中，以玻条攪而焚之，即可試驗也。

硼砂 以鹵炭養投硼強酸中加水，即結顆粒之硼砂，質乃鹵

硼養加輕養也。西藏所產者，在水中天然結成此物，作錐藥頗

佳。金銀溷雜者，即養氣金類以硼砂銷淨甚妙。作錐鐵亦佳，緣

鐵煨至熱而可錐之際，鐵面即發養氣鐵一層，俗謂食炭是也故不能

錒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。試驗五金中溷有養氣否。法用白金条貫硼砂以吹筒射火燒煨則硼砂去輕養而形同玻料粘於白金条端即以欲試之金末溲而復燒則養氣金與硼砂相化而別成新式若所用為鏹養則結成之料比舊彌淨或用鎬養則成藍色或鎂養則成紅色鐵養則成黃色。

第十三章

論玻 字_{si} 數_三

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

一鹽珠儼若金類啟晉人疑為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

而六面者即六面體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 四碧珣石 各種形色迥異皆玻合

養氣各金所成紅坭板石亦即玻養酸粘合小砂所成者也藤

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鳥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強酸及皇強水亦然惟輕弗即弗輕氣能鎔之玻養為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強酸之類與底類牽合之力甚大緣其牽合力大故難表明其為酸。玻養與蛤利相合成鹽類即錳養或錳養水能鎔化以輕鈹養和少水投火石於中漸能化鎔即鈹養食火石之玻為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為苔蘚侵蝕而爛若以此蛤利玻養塗之可經久不敗 製玻漿法 以錳炭養八分或鈹炭養十分淨白砂十五分炭末一分相和受熱可變為水所能鎔之玻璃以此

物加鹽強水少許則玻養酸離出而成凍餘鹽強與錳養牽合也然既成玻凍水所不能復鎔各強酸亦不能化此水玻強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邇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強酸尤強如鑿鑿錳養或錳養礦強養鈹或礦強養錳或炭強養鈹炭強養錳倘投以玻養酸則玻養立與底類牽合而逐礦炭等強離之是可驗矣山之紅坭即專作磚瓦者亦間函玻養及底類故博物家有

謂數種石及此坭均猶鹽類，蓋皆酸與底合成者也。

玻弗酸氣也。製法以英產之鈷弗和白沙或玻璃碾末以

濃輕磺養相和入玻甌燂熱則沙中之玻與弗牽合而成酸氣

令此氣由瓶頂覺平透玻管而入水，迨入水則玻凝為凍，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

氣所由之玻管為玻凍凝塞甚易，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
之函，鈇養及鈹養也。

又製玻法，此法試驗各物皆有玻否以水晶粉或極細沙一分，乾鈇炭養三

分和勻，下白金釜內燒煨至鎔，取起冷定，復以水熬煎，玻卽盡

鎔於水中，隔濾去渣，復大加鹽強於濾得之水，乃煎燂使水化

汽去盡，而餘乾玻養酸，加鹽強者，乃使玻質聚凝，迨凝則水亦

不能鎔化矣。此質之外尙帶有鈇養或鐵類，均可用磺強洗令

除淨也。

第十四章

炭精 數^二字。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鈹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見五十七經磨斲則爲見五十八各體以末圖爲最美觀世間各物以此爲最堅凡斲磨須以次色之小石碾粉擦雕方能治理此物各強酸不能毀煨至白色非溷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斲之胚重十一兩明世宗嘉靖二十八年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斲如六十圖外形旣斲則如六十圖內形也現在時價估銀三百萬此種石斲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，第與鐵溷合者為多，或間凝結成珠，此質頗耐熱，雖極烈火不能使化為氣。第納於炭氣瓶焚之，即化為炭氣。此質恒以鑲製筆心，然市上所貨者，係雜碲礦二物，鎔使和洽，製成大条，再解而鑲於木中，最上者係以炭鉛碾粉，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，可知非真軟也。製煤氣燈處所，每有凝積如筆鉛，此物體硬而返光，能割玻璃，實即純炭精也。論炭。常炭亦有三：煤炭、堅炭、煙煤也。煤產礦中，其上即英石類，作石灰者是或玻璃質合成之硯石，或鐵下或兩旁恒產炭氣石。

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、坭灰、樹木亦如之。在煤炭復分數種：石煤、油煤、坭煤、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，則燻成煙燄而變石煤。木炭以堅木堆疊，潤三丈高丈許，而以浮坭封嚴，使天氣不入，四週止留小穴數眼，而頂洞一竅，以通煙氣。一覽約須煨煨月餘，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，乃用鐵罐函

木而煨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卽炭也鑄釜爐灶之燂黑亦然骨與象牙等於無天氣中焚之亦可成炭第其內鈷磷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坭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椿外灸令焦反能經久炭質密藏不露天氣雖煨之至極熱之度亦弗能成流質各質中喜合養氣而牽吸之力大者以此爲最各鑛金含養氣者以此提攝即煨去爲最

妙之品以炭傾銷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第骨木等炭用久則不靈再經製煨庶復可用金剛本炭然不能傳電筆鉛之炭則屬

可傳傳電以金類為最上次亦炭也

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為用極鉅也合養氣成物者炭養炭養二種炭養炭強酸氣也 炭強酸 熾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餒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鈷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磺養或輕綠酸由長管透底灌下圖見三則強水發沸驅雲石粉之

炭養酸離而外之而與雲石之鈷養牽合緣鈷養與輕磺養或鹽強牽合力逾炭強故也 收法 用雙口瓶以短管通連鐵筒筒中實以鈷綠散使炭養氣由之而過乃去盡水氣而由筒

筒腰安文以托之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條氣經藥而收者乃欲氣之極淨而然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

此重幽綠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

熄圖見六十天氣四溷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^外溷炭養四分亦酷毒焉天氣^外溷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船船尾有深房入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三分二尺是氣^{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二

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^五甲筒鑲架筒內滿以鎊炭養於中復置一小筒內貯淡輕磺養甲筒之頂鑲連玻璃管管連乙筒安妥而以甲筒架倒置令小筒之淡輕磺養入鎊炭養之內則淡磺養與鎊炭養牽合乃驅炭養使出歸於乙筒迨甲筒之氣過盡則轄嚴乙筒而移脫甲筒換藥再製換藥至^五次則乙筒積氣漸多

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強化氣不及者則
凝冰於鐵盒之內其冰若露放則漸化氣而散雪鎔化水此則不然其冰手
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刻
而已炭養與經濾鈷養水相合即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六十六
此鈷炭養若以炭養水入之可復成清水緣炭養水能鎔鈷炭

養故也有等山泉而炭養若盛竟食鈷炭養甚多此等水若煎
至沸則炭養化氣升散而餘鈷炭養積於鑪鼎之內俗所謂水
積是也有等樹木日久化石亦緣該木朽去一點則水中之鈷
炭養填積一點儼同全樹變石實非木能變石也
覈炭養酸所函之炭 法燃鈷質於炭養瓶內鈷自奪炭養之
養氣而牽合以成鈷養餘炭精掛於瓶內成黑煤可目睹也其
未化爲炭養加鈷既化乃炭加鈷養然炭養本能熄火第鈷質
與養氣牽合之力比炭尤強故能成火而分化也 天氣恒存
之炭氣與炭氣編者一萬中約攷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鈹炭養鏽炭養是也第與養氣金相合之鹽則弗能化焉 論炭養以炭養經煨紅鐵管而過別瓶則炭養變為炭養綠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即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柿實即炭養輕養也和濃磺五強六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強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見本 論炭磺 雙磺炭也 製法以有嘴鑄內裝紅炭以磺投之加蓋使炭與磺合由鑄嘴而轉入於雪藏之瓶勿洩則此炭磺經冷而凝為水 或用一通心瓦筒入以堅炭煨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為水此物受熱至寒暑表四十三度即沸而化為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磺若將已鎔硫磺等之水煎去水汽

則結為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，即洋靛之根也，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，此為創見，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，乃名該類為雜原質焉，是物本淡一炭，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，灰色加紫粉，與帶火之色，不可見其火，即知厥氣也。使由水銀箱而聚別瓶。水箱不合。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

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。鈹鐵淡炭加輕養，即藍鐵鈹冰，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，鈹炭養二分，加鐵末入有蓋鐵罐，火煨，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，在水漸成紫色，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，即洋靛。重養氣鐵用青礬加強，同煎即鐵礬養加淡養也。此物染布入油漆，并洗白衣物，合蓋黃色。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、水不能溶、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、尚飲之無碍也、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、所以將此紅黃二冰、能試驗鐵成之底
類、函有養氣輕重也、

論鈹炭淡

製法、用黃冰八分、鈹炭養

即酸沙

三分、炭一分、入鐵

鎊加蓋、煨至透紅、則相合成物、形同白磁油、水能溶化、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、以鈹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
即鈹炭炭和淡、輕磺養同甌、合輕炭淡、化氣而過凍瓶、則凝水、未化爲鈹
淡炭、加輕磺養、既化則爲鈹磺養、加輕炭淡、與鹽氣篇用磺養
和生鹽成、輕綠同一化式也、此水無色過光、在酸類中爲牽力
不甚強者、體比水略輕、如水一、在曩曩七度此則重、受熱至寒暑

化學初階

卷一

炭 鈹炭淡 輕炭淡 養炭淡

三

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，散者牽未散之熱，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，以法甌煉可得。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，止可合之成鹽而已。

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，立即爆響，若乾則翎毛輕掃亦爆而焚矣。焚時乃放鬆金類，餘酸類化爲養氣、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。一炭輕也。炭輕乃炭輕氣也，此氣時由地出，自石罅而洩，時由煤礦而出，與天氣相合，響爆甚烈，其響時卽此氣與天氣相合也。由煤礦出者，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。圖本昔美國有掘鹽井者，偶於一井測得雜有是氣，乃設法使此氣由管收入火爐，然以前鹽薪煤頓省，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。此氣

於一千七百九十六年始查得，以油入鐵瓶火煨，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，方免其藥沸騰發液。下燂酒

燈，令是藥化氣。圖本由管先經銀養水瓶，復由管再過磺養水

瓶，復經水箱而貯別罐，即炭輕也。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，圖本亦不能成冰。此氣不能養火，呼吸不能養生。第以

火蒸之，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，蓋時或由水透火於罐，致令罐器毀爆也。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，蒸而焚之，則漸燃至底而成。輕綠酸，即鹽強餘炭質成煙煤，掛瓶內也。論煤氣燈，用炭輕多而養氣少之物，入密爐煨之，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。綠油與松香所製，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

三

作煤氣燈與濾淨及量法未詳

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，欣然用者一街而已。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，綠火發極快，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

化學初階

卷一

炭煤氣燈火

三

以水銀秤準，內於玻璃罐，罐復滿以養氣，乃塞嚴而細秤之，以火煨至寒暑表三百一十六分熱，合養氣與水銀相合，而爲養汞。乃復秤之，則恰與原之錙銖相符，始知火與物之重輕無涉，乃開汞罐而將養汞細秤，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，卽以此汞用法煨至九百分熱，則養氣與汞復離，乃收接勿洩，而各秤之，其二共之重，卽原養汞之錙銖也。厥後以磷與鐵，使與養氣相合而細核之，則所費養氣之重，卽磷鐵所加之重也。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，自肇生而至漚化，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，入者皆冠世英才，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

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礆或銅薄入綠氣瓶乃忽光熱並現而焚若植物濕化及鐵發鏽乃不光而熱人所難覺實卽焚也 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 礆 溴 弗 可焚之物若炭類令之極熱遇養火之物卽焚已焚之物不能養火不能復焚如鐵銹沙石坭雖以火煨煨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尙未知也焚物生熱或多或少大約生熱多少卽緣該物食養氣多寡也如焚輕氣一觔須費養氣八觔焚炭一觔須費養氣二觔帶三分觔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
至成火所受熱之度、多寡不一乃可焚化、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、若以鐵板煨至將紅、淬以牛
油、於黑夜暗中、便成火可睹、火色帶白、又如以玻璃杯滿磺、伊打
酒、而以螺旋形白金線煨紅、插之、則伊打酒仍化氣、而養白金線之
熱、白金線之紅久而不滅、凡燒或鐵鈎懸螺紋白金線、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、令其紅熱數時不滅、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、以補填白金
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、凡燒凡焚物、厥質并無毀滅、若將經
焚後化成之物、秤覈即知、凡欲查此等化含有據者、均宜選合成之後化為實物者、庶便焚後拾秤
如以養氣一升、中納燐質二釐、焚既、則結為白散、即燐養酸、將
是散秤之、則得其重、即原燐質之重、加有砵厘、而失去養氣立方寸、砵重即砵厘恰合原

養氣與磷質之共重，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

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，需用八觔九兩，天氣有奇。每天氣十二兩，體大尺立方，則每焚堅炭十二兩，需秤立方尺之天氣矣。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，本需秤尺之天氣，倘若在火船燒煤，則需秤尺天氣方克敷用也。焚堅炭十二兩，可甌十六分本熱之水，熱至 化力亦不能有加，然往往失其熱時，或得應生之熱，三分二可用時，或得應有之熱一

第十五章

論火光 各稠物能經火成流質者，即金類 受熱至化則發光

化學初階

卷一

炭 火光

色先紅而後金黃、而後黃、厥後成青色、藍色、天青色、直至受熱
燄則成白色、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。煤氣燈亦含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、若置綠氣中、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、若焚於綠氣中、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、雖合輕氣與炭相離、然蠟燭乃先合輕
氣與養氣相合而生熱、既熱、則合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、則化為不能見之炭養、蠟燭之火、與油煤氣火、同一雜
質。即炭養但蠟燭之火、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。圖見下燭燄一朵、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。圖見下以鐵紗截置燭
燄上、即見火之外明而內黑。圖見下火酒一盤、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一小羹貯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即不能成火如以
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七十五
緣鐵紗能傳散火熱熱既傳散即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
圖見七十六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七十七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燈籠使光透而熱不足
以熱連罩外煤氣致著此燈籠能令煤窟所生著火之氣即炭輕時自鐵紗穿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

然燈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

一閉塞即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強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

透心而養火覽八十且無火朶中層徒耗油而不明之患蓋火朶
若非通心則居中之層大而不明浪費油耳以火酒滿通心燈
然以煎水令沸甚快覽八十此等酒燈燈筒須以銅爲之蓋玻璃筒
難受其烈熱也論吹火管管以銅爲之接唇處鑲以象牙
令不灼口覽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原分二近燄上小半截能令
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
吹筒使氣射積所到之處
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
而成烈火若朶之上小半截則本有朶之中層養氣遇金則養

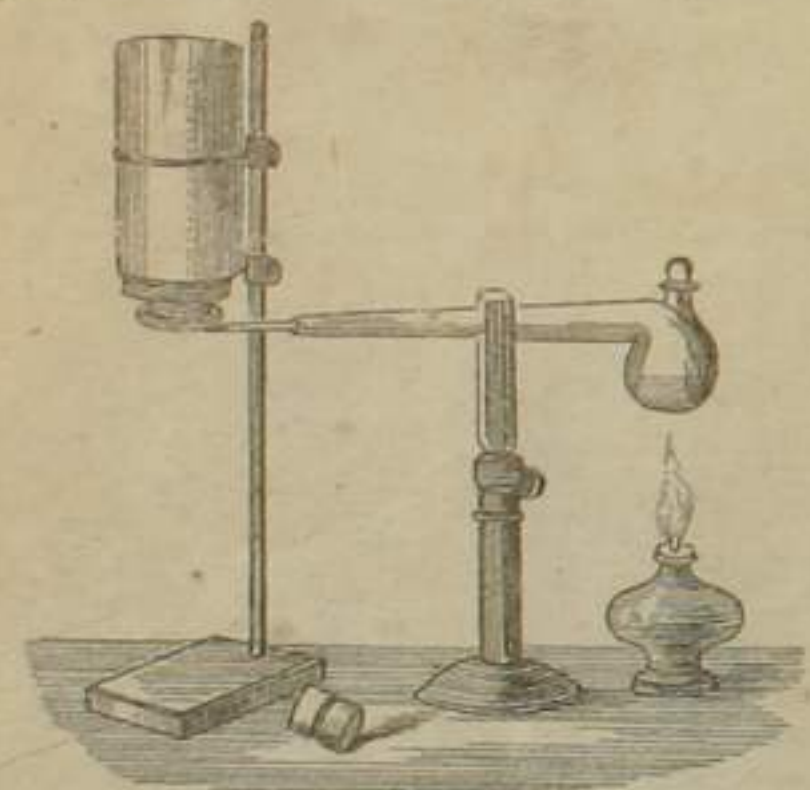
氣即食入金內而能壞金故金匠必須格外留神蓋雖同用一
火一能傾之使淨一能燦令反低也覽八十試驗以極淨玻
塊置火之下半截燻之則變黑色蓋玻璃中本有養氣鉛今爲
火朶內層奪其養氣而餘鉛玻故色黑若將此黑玻置燄尖中
而復燻之可晶白如故由鉛玻奪火中層之養氣而復原也覽八十
或以新潔洋銅錢鉗置火朶之中截燻之少頃取出細驗銅
錢正中並不少變而近外處已成養氣金一圈視之可見也
論可焚之物凡可焚之物最適用者乃炭緣炭焚時成光熱
而炭之實質忽化氣而散燐質焚在天氣中亦發光熱惟所餘
乃結爲白色實散此實散蓋火燄上反碍光封熱不久即行自

曲燄爐



第九十圖

圖二十九第



淡輕製

刻記玻筒



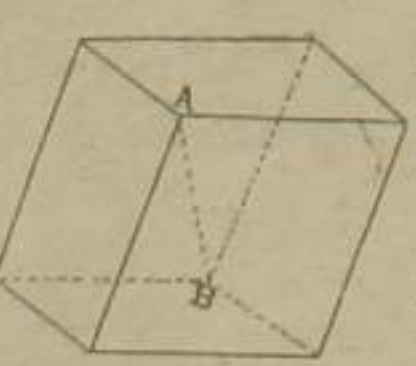
第九十一圖

輕淡瓶吸水



第九十四圖

鈷炭養珠



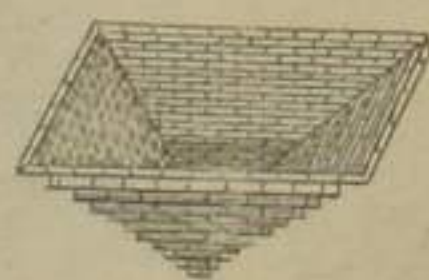
第九十五圖

酸成鹽



驗輕淡合

圖九十八



形結珠鹽

圖三十九第

驗輕淡合

圖四十八第



火成而水入鈹

圖五十八第



形結珠鹽

圖六十八



形結珠鹽

圖七十八



形結珠鹽

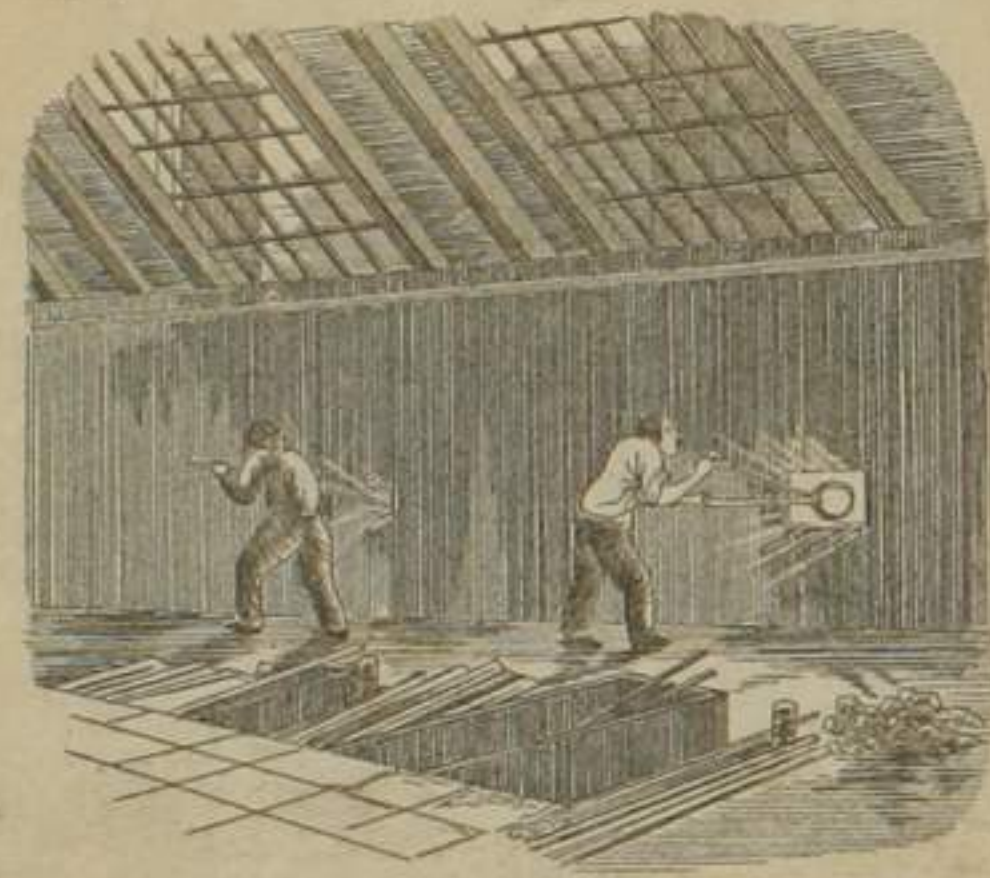
圖八十八



形結珠鹽

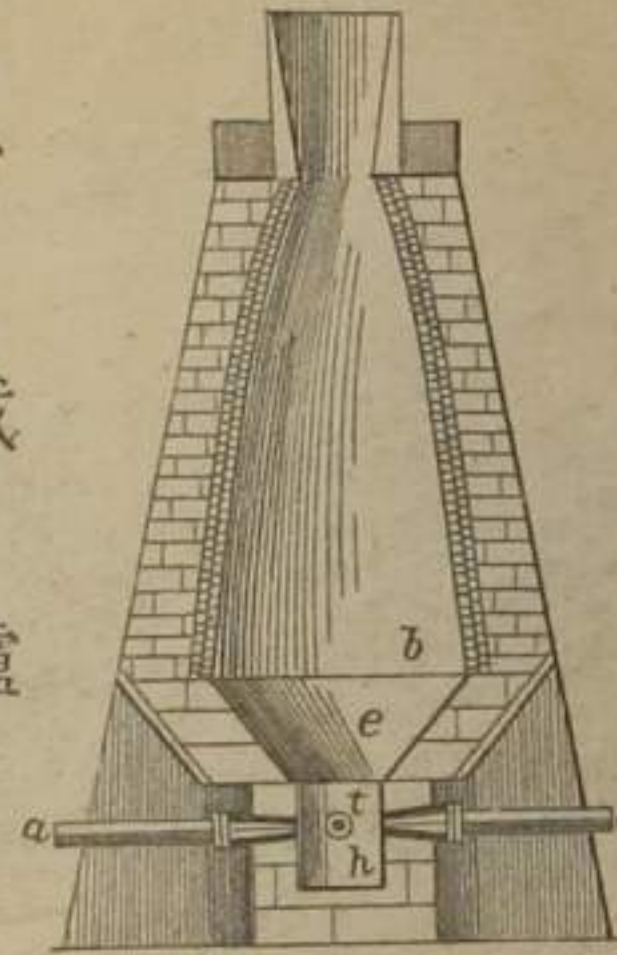
熄於天氣中焚錐亦發光而烈惟經焚乃化為錐養白散亦復
 碍光封熱且飛揚四週塵封各物若燒炭之餘止化氣而散無
 碍光熱之患將焚物而觀即知天父之慈而慧所設各物令有
 生無不恰合常用也炭精合成各可焚之物如薪煤等必合許多天
 氣方敷焚用焚餘仍化氣而散人目所不及睹經慣則以為平
 平無奇幾於帝力何有設若薪炭等合天氣焚後餘滓存而不
 散則日須費力移徙人生自炊爨而外刻無暇晷矣西國有鐵
 鑛每點鐘焚天氣一萬二千觔炭精一千觔若非化氣而散則
 每點鐘須運一萬三千觔之火滓自爐而之他豈不苦哉

圖三零百一第



鐵熟煉

冶鐵爐



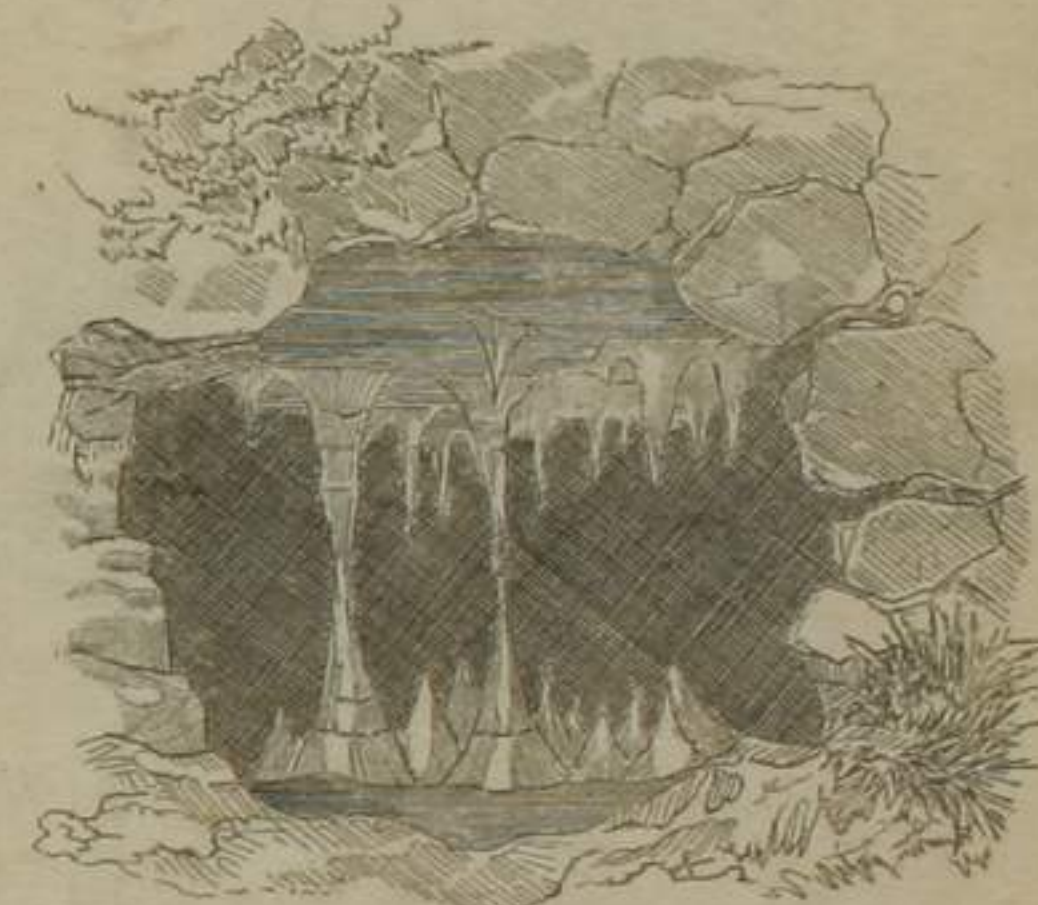
第一百零二圖

圖七十九第



製白礬

圖六十九第



石筍聯連

圖九零百一第



鍋銀

圖七零百一第



石信覈

製鉛粉



第一百零四圖

錐牽鉛成花



第一百零五圖

珠曲玻



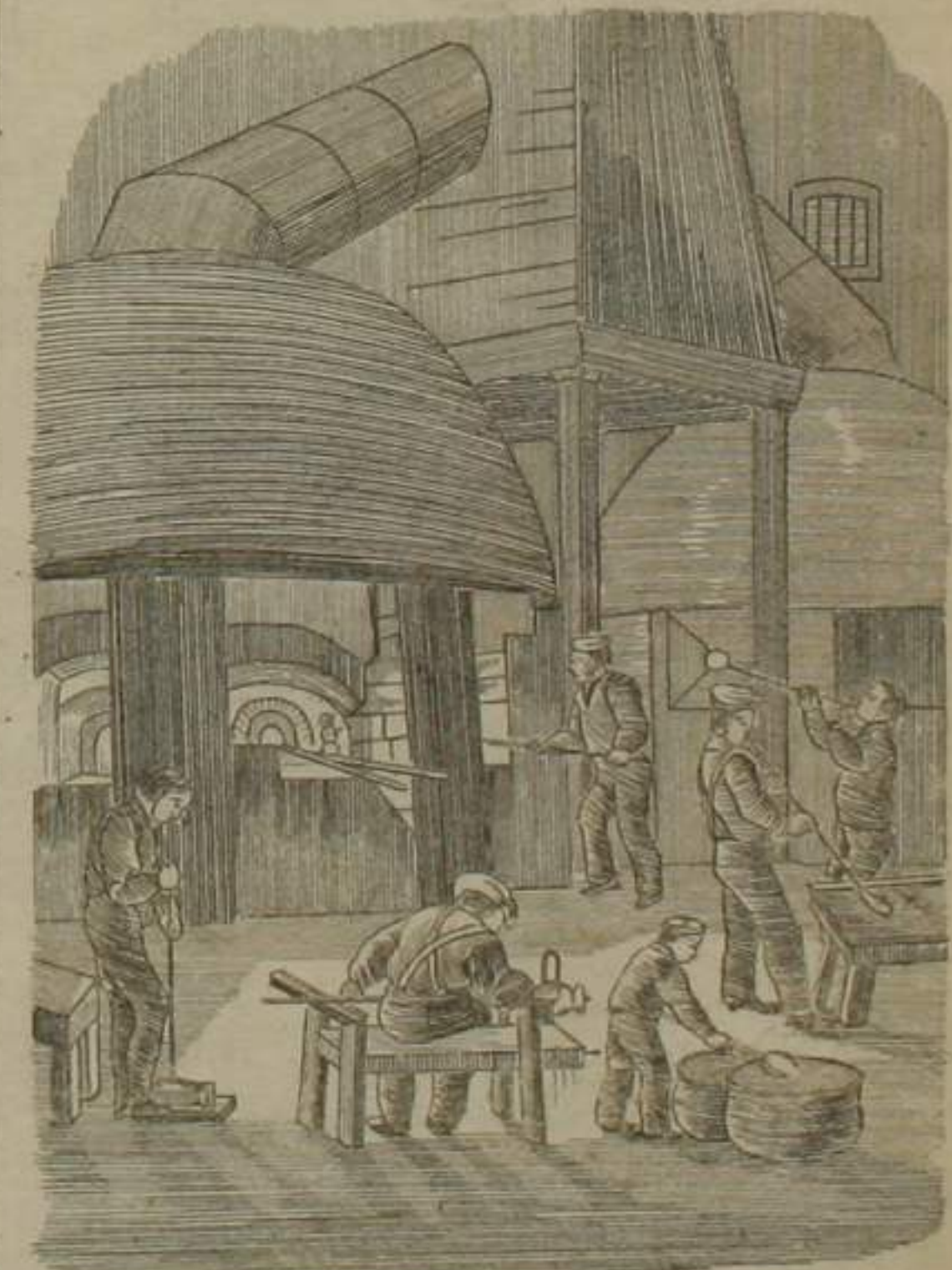
第九十九圖

天然鐵珠

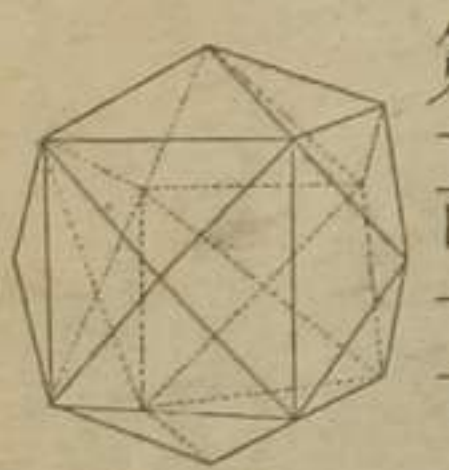


第一百圖

圖八十九第



具爐玻煉



第一百二十圖

形珠金黃



一百二十一圖

圖八零百一第



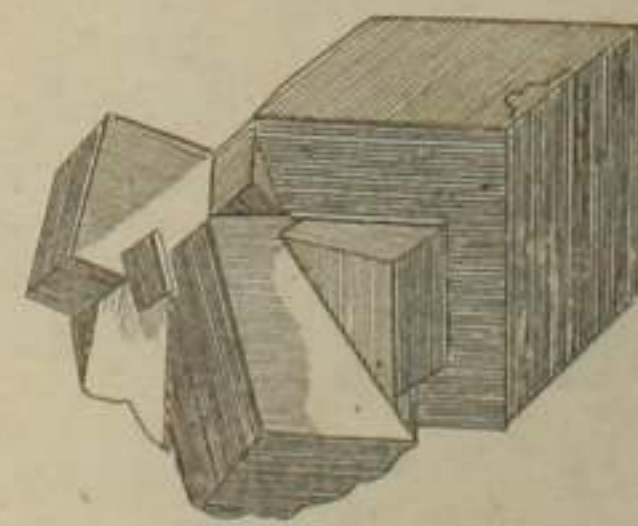
石信驗

圖六零百一第



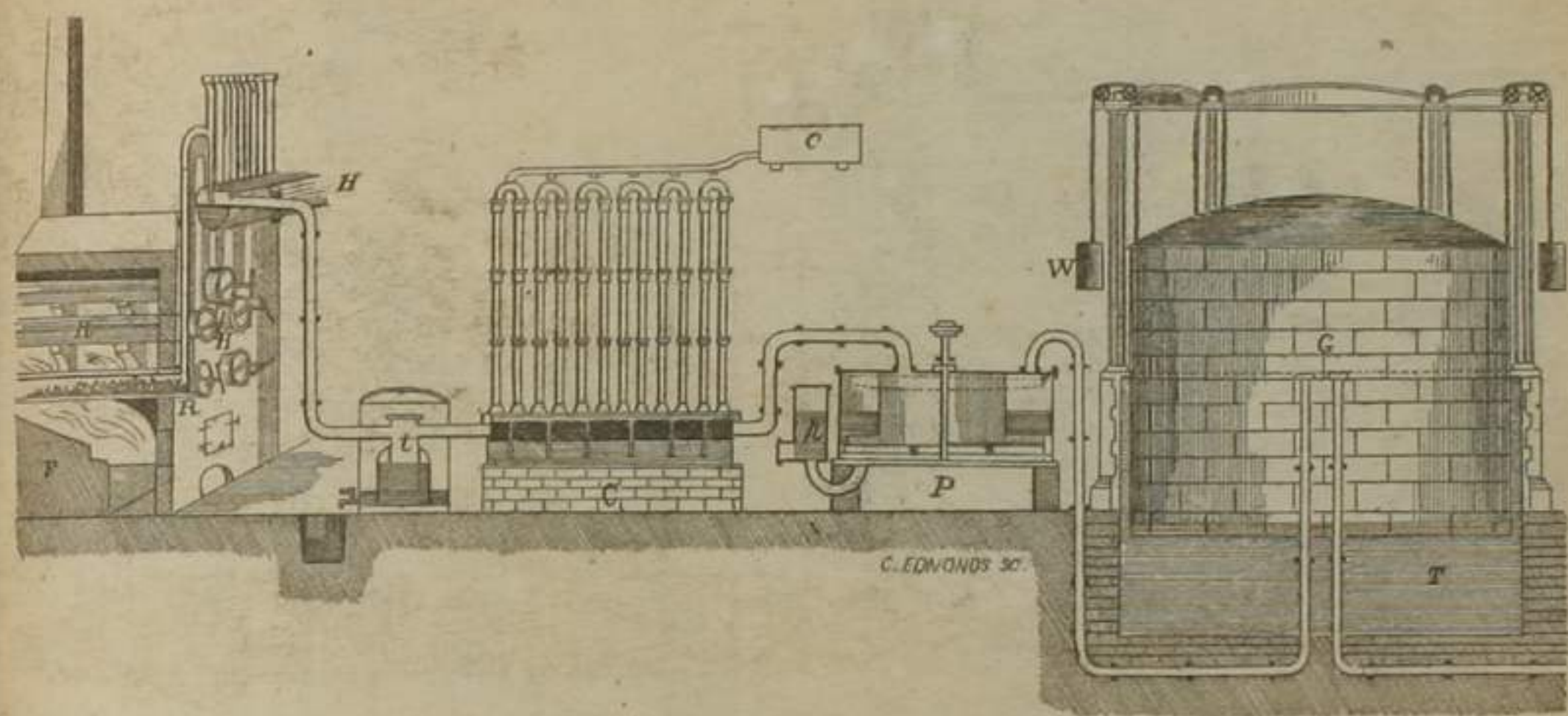
養銅驗

鐵磺珠



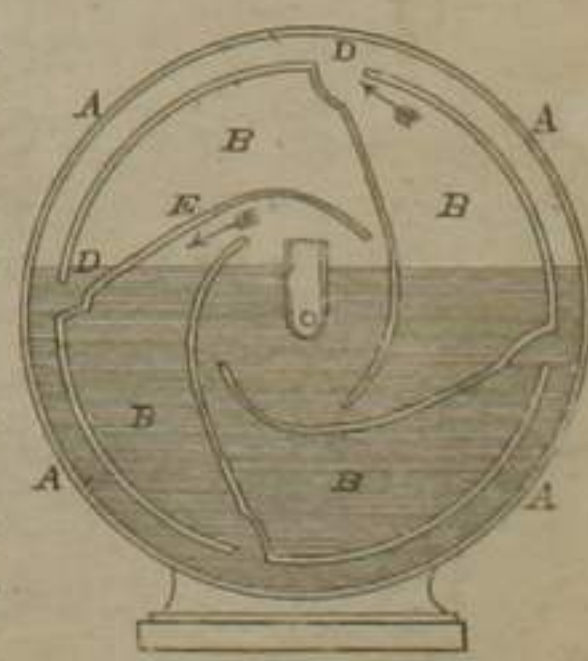
第一百零一圖

第一百一十二圖 煤氣燈

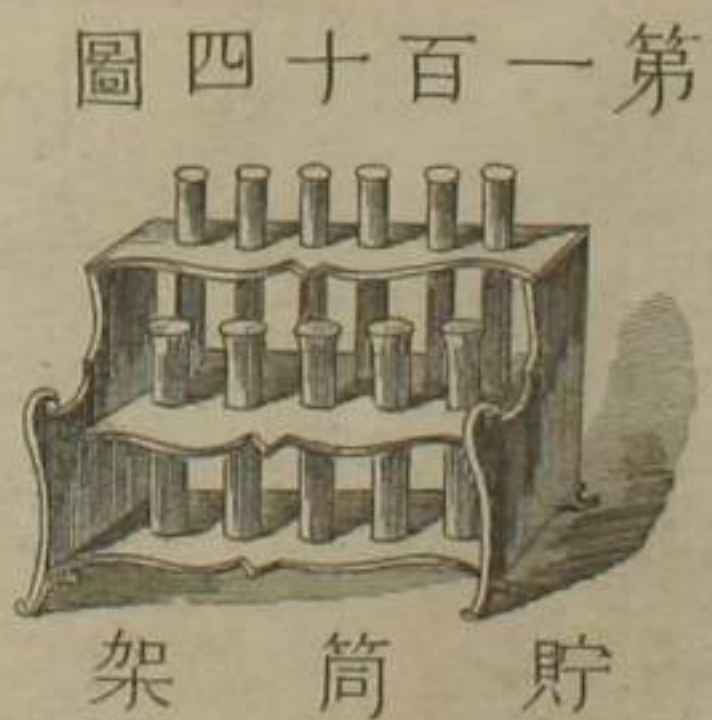


圖方乃煉煤為氣
 之爐煤既化氣即
 過當中櫃管其櫃
 貯水浸管合氣蛇
 蜓上下洽定則氣
 中各種油稠雜質
 流而下墜氣乃復
 透右中灰盒再濾
 極淨貯之右邊水
 塘以備透燃氣須
 濾淨者防塞管道
 也

第一百十三圖



量煤氣櫃



第一百十四圖

貯筒架



第一百十五圖

以管納輕氣於瓶即可
 驅原存天氣由口而出

化學初階卷二

美國 嘉約翰 口譯

羊城 何瞭然 筆述

第十六章

總論金類

金之類四十四種世間恒用者不多品也四十四中半歸化學
 家所用然亦非日所恒需其外為世通用止十四種如金銀銅
 鐵等是也太古僅知金類七種即華之金銀銅鐵錫鉛汞是也
 金類與非金之類所別者金之類能返光論返光以鋼與水銀
 為最佳金之類不過光而傳熱傳電重數或比水較輕或比水

較重。鈇鎬則比水尤輕，而黃金白金一重十九倍，一重二十二倍。論剛硬，首推鈇與錳。此二物比鋼硬有加，最柔者鉛鎬鈇流質者。汞能開片張最多者，則如黃金等。今列級如下：金、銀、銅、錫、鐸、鉛、錒、鐵、鎳、鈇、鎬。汞凝 扯線最佳者列級如下：金、銀、鉛、鐵等。黃金每兩能扯二百一十里長之線。即以黃金條銀條各一相並同過石眼所成 金類任重，以鐵為最。如以鐵條厚百分寸之五者，能墜三百三十斤物，而尚不中斷。則可知鐵體之微點吸合甚固也。厚百分寸之五銅條，能墜二百二十斤。黃金能墜百斤，鉛能墜十八斤。金類銷至極淨，其微點吸力，則各迥異，故能否任重，在乎製之之法。凡金類皆能銷鎔，然受熱至可鎔之度，則多寡各有不齊。

汞在尋常天氣之熱，本流質也。雖寒暑表下三十九度，仍成流動之體。若鉛、鈇、鎳等數品，非二氣燈及電火，不能鎔也。極烈爐火亦然

論煨熱可鑄合之金類。一等金類，煨至將鎔之際，以法逼壓，或以槌擲，能令二者合而為一。然二者相合之面，必須極淨，若

夾微氣，即不相合牢固，而現微隙。俗謂食氣是也 如鐵、鉛、鈇等，比比皆然。金有六品，可甌而得。汞、碲、鐸、錒、鈇、鎬。或云此外各金若能令其本質食熱至鎔之度，復加以熱亦可甌得云。 論金

與本類相合。金本類中，有每二種能相和相合，另成新物，利用於世者。如紅銅合錒，成堅銅。即黃銅 及銅響鐘等。若鉛字粒之硬

亦金類二種鎔滙而成也。泰西有一種，作時表外套者，名曰日耳曼銀，本非銀也。取適用耳。金類二種相和，或謂即屬相合，然

相和之數亦各有定率也。錫三、鉛五、鈹八、三品相合，厥成名曰易鎔之金。蓋受熱至九十五度即可銷鎔，比煎水至沸尤易。或將此物可在紙鍋上銷鎔云。各質若非和合，則錫須受熱至二百零六、鉛則三百一十六有奇。此可証合則易銷，獨則須依本度矣。論金之類可化成鹽珠者，有等製作極易，有等製甚難。有等在地天然成珠，如金銀銅鈹鉑皆然也。凡金之類均能與養氣相合，第牽合之力有強弱耳。在金類不論受熱多少，可合養氣而成養氣金者，即發鏽過半此等養氣金，欲令養氣復離，則屬甚難。有等金質須以多法方能令金與養氣相合牢固，蓋如金鉑等，縱若已合養氣，略經熱亦即復離也。養氣金分三等。

一底類，一酸類，一非酸非底也。底類乃金一或二合養氣一，酸類乃金一或二合養氣三或四或五，非酸非底之類乃金一或半合養氣一股。金之類統分四等，第一等能合為蛤利類，第二等能合為似蛤利之土類，第三等能合成土類，第四等重體金類。此類即金、銀、鐵、銅、鉛等是也。第四等之中分二種，一種易合養氣而化，如鐵、鉛、銅是也。一等合養氣不易，如金、銷是也。可成蛤利之金類，鈹、鎳、鋰，或云另有一種輕淡，即阿麼尼菴是也。

第十七章

論鈹 數數

字 K 重

如水體之重得一，此重也。凡金類及流質均以水為比。如水之立形，一兩此質等體立形重萬分而之八百六十五是也。後倣此。

此質於嘉慶十二年始查悉，乃由輕鈇養，即鈇養輕養，以烈電使輕鈇養之養氣判離，而得是質。昔人皆以蛤利為雜質，自查得此質，漸能推闡新法，而查蛤利及土類矣。由是未久，倣此法於蛤利及似蛤利土中，續查得鎢、鈹、鋇、鈾等質。

論鈇之出處 此質世間隨在皆有，第與別質相合成物，隱而未顯耳。石有各種，本輕鈇養合玻所成，經久霉爛，則輕鈇養為水所鎔，植物漸吸入於體內，以其木燒灰，則可得鈇炭養。即鐵沙鹹水中亦略有輕鈇養，與綠氣相合。製法在昔本以電法煉分而成，緣費冗而製作不易，乃創別法，即以鈇炭養加幼炭末和勻，納有嘴鐵罐。如鐵水銀罐鑲緊便合用即放爐中以乾柴四週藏之，發

火鼓至極烈，而罐嘴接以貯瓶。貯鈇之瓶，以銅為之，間分二房，外週以雪覆藏，瓶內先貯納打。即無養氣之永，由岩取出者而後使瓶嘴

與鐵罐喉鑲接封嚴，勿令洩氣，則鈇質自彼而聚此，緣鐵罐之炭經烈熱，則吸鈇養之養氣而化，炭養其餘鈇質，乃破驅而歸別瓶也。欲令極淨，復須再餽。論鈇之形狀，新割者返光色白如銀，然俄頃之間，即失返光，蓋吸天氣中之養氣而成銹，封蓋外面故也。在尋常天氣中，體軟如蜜蠟，冷至寒暑表初度，則脆，與養氣牽合之力極大，故須藏以納打水，或貯置無天氣之瓶，與他物並處，助之以熱，能令各物與養氣相離。即此質能出養氣也以此質少許投水盤中，立即成火，蓋鈇養合水中之養氣而放出。

輕氣此質與養氣相合之際則生熱輕氣遇熱則炎故成火也
四圖見八十 火色帶紫略似玫瑰其內之未合養氣為火者乃變為流
質形狀若珠在水面滾走甚快終則響爆入水而成輕鈇養水
若其水先入以草紅作成紅水迨成輕鈇養水時乃變藍或青
色 鈇雜質 輕鈇養一物尋常者均函水 即鈇養加輕養 既已函水
極烈火亦不能煨煉使去欲製無水者乃以鈇置無水氣之天
氣瓶中所成 製鈇養加輕養 即輕鈇養 以鈇炭養 即鈇 二分清水二
十四分入鐵錫煎沸另以石灰一分水調成漿以此灰漿漸入
於已沸鈇炭養水中灰則食炭養而為鈇炭養 此物水不能化 墜於錫
底所餘者為清水若欲試驗其水之炭養盡否取此水少許置

玻筒中而以輕綠酸滴入若不作氣如沸其內之炭養必盡蓋
鹽強入輕鈇養水則與之牽合若稍存炭養亦必為鹽強所逐
而外現也若炭養已盡可將其水加火再煎令水化氣散盡冷
定凝為堅塊者即輕鈇養也 藥肆中所售者製成条子名鈇養丹 輕鈇養之形性如上
製成者名水鈇養色牙白而硬於天氣中露放則吸天氣中之
水氣始而潮繼則鎔化水與火酒亦均能鎔之是物不論条塊
及已化水者皆能吸天氣中之炭養而復為鈇炭養故藏貯必
須留意封確令密不可洩氣出進作底之蛤利以是為最烈與
酸類相合能改革酸之味力能令草藍經酸變紅者返本色然
能返而不能經久少頃色亦旋壞也臭味自成一種不類他物

嘗試則味澀而不可口。此物能壞皮肉草木各質，故濾是物，須以沙隔，或碎玻璃，然亦不必濾隔。蓋鈹養已可墜之極淨，俟墜定，以酒角吸之，即能極清。手拿輕鈹養，覺若極滑，即輕鈹養沾汗食皮使然。輕鈹養助之以熱，能食各物，其牽合之力甚鉅。物函玻者，如名類遇輕鈹養，若助以熱，能令玻離而外之，並能製鉑合養氣而為鉑養。與油相合，則成番釀。番釀本即鹽也。蓋油質本成鹽類此物化學家籍以化煉染工，以之漂染布帛，殊利用於世。各種底類，推此為最有力之品。故藉之能分各種鹽類。驗法：用膽礬水，或青礬水，加以輕鈹養水，即能食礬之強酸，而放出養氣。金養氣，金水不能鎔，故墜而現。輕鈹養是物，性最酷

烈，濃者誤服，則壞臟腑而傷生。

鈹炭養：此物本在植物中，與植物體中之酸相合。在葡萄則與葡萄酸相合，在薔則與惡西酸相合也。

木經焚，則本身之酸為火所毀，而木中之灰成炭養。酸而鈹養復與之相合，將此灰以水淋之，則水化鈹炭養而成釀水。復以此水入鍋熬煉，煎使水散，冷定則凝結是質，而為釀沙。此釀沙具有蛤利力，用水鎔須加倍，方能開化。釀沙雖潔然，恒溷鈹玻養及鈹磺養。鈹養緣於中，欲製淨，輕鈹養須以釀沙和水各等分攪勻，濾隔使淨，復煎令水散，冷定則水中凝結鹽珠。將此鹽珠隔出焙乾，即淨鈹炭養也。緣綠氣及玻養磺養各鈹養，見水不能驟鎔。鈹炭養見水即化，故能隔取鈹炭養也。此鈹炭養本

函輕養若露放復喜吸天氣中之水氣而化故藏貯須入確塞嚴是物火酒不能鎔以草藍紙試之變化一如蛤利以火煨之能去本身之水而成散猶白礬成枯礬也

鈇養炭養 以鈇炭養水化復以炭氣由水入之與鈇炭養相合厥成新物將水提出卽鈇養加炭養加輕養也此物比鈇炭養鎔化略難以水開化須用四倍此物不能令草藍經酸變紅者返本色是物和水熬之則出炭養氣經煨亦出水與炭養而仍爲單炭養之鈇養 鈇淡養卽火硝鹽類也地面天然者產於印度國土人取地面泥浸濾傾煎冷定卽凝此物法人能製作而成 法以不適口之各禽獸皮肉舊鞋皮等與舊墻皮灰

木炭灰和勻上搭瓦蓋避雨而任四週透氣令天氣入內久久復拌和一次加宿尿淋之俟放三年之久用水浸煎如製鹽沙法卽成以上所製之泥每立方一尺能製火硝二十兩美國山谷恒深數十里有谷內產硝強灰人取其灰加木灰同浸取水濾煎可成是物蓋木灰之鈇養牽硝強灰之淡養而成厥物也 火硝形狀 六面芒鎗長鹽珠也水能鎔化每水百兩在寒暑表初度能鎔此物七兩水冷十八度能鎔此物二十九兩水熱百度能鎔此物四百兩可知凡鹽珠受水之冷熱不同則鎔化有等差也此鹽珠味涼而鹹醃肉色鮮而可經久 此物函養氣多而復逆離甚易故以製養氣金等甚適於用是鹽置紅

爐中即作響而焚，水鎔化蘸紙眼乾，蕪以一星之火，亦能漸焚全紙至盡，火繩夾之以硝，即此意也。硝之為物，合火藥為用最大而多，火藥乃硝磺炭合成者也，合之之數列下。

硝一股重一百零二，二 硝七十四八 火藥之烈，緣焚

磺一股重一十六 每百分磺一十三三 時硝之養氣與

炭股半重一十八 炭一十一九 炭相合，成炭養

磺與鐵相合而放出淡氣，此二氣在尋常之熱比火藥本體大三百倍，方能函容，若焚時該氣則散大至一千五百倍，如束之而不舒，則力可裂山而擊地，製之之法，以三物傾吊至極淨，不溷絲毫雜質，各研極細，依上分兩，和令極勻，分三十一斤為一

作置大木盤中灑水伴令乾濕得所，在盤中以重數十石之圓

鐵轆一端釘鑲盤心，一端用力團轉研碾，務使無微不勻，復鋪

於銅板上，每厚八分，再加銅板夾置水壓櫃圖見博物新編等書中壓合

極實壓者取焚時有方也此際可成極實之薄片，取出以有牙之銅轆粗幼數種

研之，由粗而細，過篩櫃作此等工均以水機為上復置水甌銅蓋上焙乾，再以鉛

炭粉即作筆之鉛伴藥為衣，貯木夾輪中蓋密轉之，擊合光靚，凡火

藥必須作粒，若碾粉即無力，其粒樣又以勻而起角為佳，恍若

芝蔴樣，庶易引火而無餘燼。驗法：於白紙上鋪藥二堆，其

二堆相距三四寸，以煨紅鐵條先然一堆，其藥立即焚而作響，化

氣沖騰，該紙並無燒焦及遺渣滓，而所焚之聲又響而佳，次堆

並不然動者為上

第十八章

論鏹

即蘇地菴

字

Na

數

三

重

水一

自查得鏹質後未久即查得此質製法與鏹同惟此用鏹炭養而已此質合別質成雜質者在地面及鹹洋皆有惟不及鏹質多耳植物之體多函鏹動物食鹽則多函鏹此質色白如銀返光形性略與鏹同第牽合養氣之力少遜於鏹此質投冷水中能感養氣而焚惟不現火若投於熱水則光熱並現焉與別質所交合者一同於鏹至所成之式亦復相同鏹丹形性亦與鏹丹相仿也

論鏹綠

即食鹽

雜質中之要物也在綠氣中焚鏹即

成生鹽然食鹽本二質縮結而成蓋以鹽二十四升而論則原

有鏹二十八升半綠氣流質

乃氣縮而成水者非氣也

三十升第相合則竟

縮結過半若非天然相合而縮有非人力所壓製而成

凡人力能壓製氣縮為水至成

水則不能復壓小縮分毫在稠物則又能壓復略縮矣

其二質相合成生鹽已縮結而為稠質

然尚能過光竟有勝於玻璃者歐洲波倫國於地面掘之即得食鹽其地長一千五百里濶六十里鹽層之深一百丈其猶川黔之石鹽乎鹹洋之水每百分可得食鹽二分七凡以鹹洋之水煎鹽切勿煎至原水化汽去盡蓋鹹洋水兼有鎂養鈣養及溴等各雜質溷在於中若非仍留少水使放水時各雜質隨流以出則必溷於鹽中蓋水化洋中各雜質比鎔鹽尤易故煎鹽

時鹽已結而雜質可尙未結若煎至留水不多則雜質並結矣
美國有水源數處以其水煎鹽可得食鹽七分之一凡煎鹽若
鼓以烈火結珠殊小以慢火慢煎或以日晒庶成珠可大凡鹽
顆不論珠之大小皆爲六面等面立方式以烈火煎成者則始
結一層一粒如圖八十五繼結二層如圖八十六復結三層四
層多層若圖八十七八十八八十九蓋始凝珠時其顆粒比水
略重故略墜入水內乃卽於此粒之上復結次層乃復略墜而
低再於上面更結第三層第四層以次疊增多層然每層止結
四週而居中空通一如倒弔之磚砌空心塔形惟塔乃漸砌漸
尖此則漸砌漸濶與砌塔相反耳 水鎔化鹽力無關乎水之
冷熱水每重一百斤能鎔鹽三十七斤在食鹽之成珠珠內本
無水也然珠之堆疊則有微罅此微罅卽帶有微水故投食鹽
入火必略響爆

鹵磺養四加輕養卽元明粉

味苦鹹

入胃能瀉產於地面鹹洋中亦函

有少許

製法以磺養加生鹽如製鹽強法蓋製鹽強時卽同

結是物也水熱在寒暑表三十二分能化此物比沸水尤多此
物本等面長斜方長鎗形惟其體原函多水以置烈日中則水
飛盡而成白散以開水化元明粉乘熱納玻璃瓶中塞嚴貯之數
月至數年仍流質也若將罐塞揭移則立結鎗形亦一異也

鹵炭養加輕養此散爲西國最通行之物作玻璃番簾漂布疋

發饅頭莫不需之。製法以生鹽磺養各六百磅，同入曲燄
爐中，覽本射火煨之，則磺養與鎳養相合，而驅鹽中之綠氣由
煙通而出，則生鹽變為鎳磺養。復以此物研細，加銻炭養。即雲石粉
各等分，木炭粉半倍，三物和令極勻，入火煨四點鐘之久，頻頻
攪之，則成藥粉。將此粉以水浸濾，下釜煎使去水，俟冷結珠，一
如製鹹沙法。鎳磺養則變為鎳炭養，其磺養銻炭養則離養炭。
二氣變為磺銻，浸濾時隔出之滓是也。西國自以生鹽製得此
物，以之而轉製別物，均價廉而工省，貧富皆獲利用。在昔畚
四十元工料，始克製作一礮，今則一礮止需十元，蓋工夫已省
四分之三也。他而玻璃等項，亦莫不如之。故玻璃料器物，貧窶者

亦能致用矣。

鎳養加炭養加輕養。加炭養入鎳炭養中，則成鎳養炭養。法
以鎳炭養置於發成酒糟之上，鎳炭養再收酒糟之炭養，自成
鎳養炭養。鎳炭養一物，市上貨者多溷雜質，若欲覈其中淨
鎳炭養若干，以輕磺養銻之可悉也。濃輕磺養定率每十分可
化淨鎳炭養一分，第市上所售之輕磺養亦非真純，可將購得
之輕磺養入有記玻璃筒中，覽本量準，即以此輕磺養投經覈之
淨鎳炭養內，試其能食幾何，即得定率。輕磺養每百分本能化淨鎳炭養十分，如現有

之輕磺養自百分止能鎳化淨鎳炭養五分，即以此百分輕磺養置新購得之鎳炭養五分中，試能食盡否，即可知新購之鎳炭養有溷雜否也。

鎳淡養。南美利駕卑路國與智利國等地，產此物形狀一如

鈇淡養即火硝然不能合火藥緣此物喜吸天氣中之水氣成潮故止可煉硝強及糞田沃植物而已

論錒 數二 字Li

此質世間甚少與養氣相合成蛤利形狀同鈇

第十九章

論輕淡 數三 字NH 此物本雜質也惟合養氣成蛤利與

鈇鈇合養氣成蛤利同式故或疑其為金之類第此質不能提出察驗然以此物令與水銀相合則殊有可觀以水銀少許入玻筒加鈇或鈇酒燈燂令微熱則二質相合在筒內光熱並現而成火俟冷置杯中復以輕淡綠水浸之則綠氣與鈇牽合

而成生鹽餘輕淡入水銀中令水銀發大比原形大或八倍或十餘倍之多既大復更返光其返光之力尤金類之燭物不與他物返狀同也是物冷至寒暑表下一十八度可結為立方鹽珠此鹽珠露置天氣中不久即還原而為水銀輕淡氣也凡水銀合非金之類既相合即不能返光今此質與水銀相合而仍返光即可顯其猶金類也輕淡綠此鹽乃輕淡雜質中之要物也天然者產於火山之麓製煤氣燈之餘水及以各不可口之臭腐禽獸骨肉甌水以和鹽強煎使水盡乃收納鐵罐中煨之使化氣由罐頂而出接以別瓶俟冷可凝結長鎗白鹽珠此物體略過光而味辛鹹能壞金類故金類沾之立即發銹水

能鎔化此物，然嗅是水，則並無輕淡之氣味也。此鹽藉以製造輕淡各雜質。

輕淡，西名阿麼尼亞，蛤利類也。天氣有之，土坭植物，或間函之，火山亦產此物。製法：此物非以輕淡二種氣所能合成也。動物之腐者，恒發此氣，金類或別物經濕漚爛，其發漚之際，各物受水中之養氣而放出輕氣，放出時恰合天氣中之淡氣，則成輕淡而轉成此質，或由漚成，即輕淡焉。人手製成者，俱用輕淡綠和鈷養即石灰，納胆瓶中，酒燈燂令微熱，則胆瓶中鈷養與綠氣相合而驅輕淡自喉而出，可接以別罐，接罐之塞四週塗油，方免洩氣。此瓶先且勿塞其口，使輕淡到時驅出瓶內原存之

天氣，而頻頻於瓶口以草藍經酸變紅之紙探之，一俟草藍經

酸變紅之紙返本色，即知天氣經驅出盡，而輕淡已滿，當即塞

嚴瓶口，瓶塞先略蘸使勿洩去，在水能食此氣五百倍，故不能用水

箱水瓶，而用是法，圖見九十一或用水銀箱瓶，以代水箱亦佳。此物本

氣類也，或用機壓，或使受冷至寒暑表下四十分，可成流質，臭

辛烈至極，以禽獸投此氣箱中，立斃，然多以天氣和之，則嗅亦

無礙，此氣不能養火，而能自焚，以是氣經通心局燈而上，則然

而可睹，厥氣乃蛤利中之有力者，能令草藍變綠色，能令變紅

之藍返本色，能使極烈之酸失其常味，即壞酸然雖能變藍為綠，

而不能經久，蓋輕淡不久即飛散，故名其為能飛之蛤利，凡空中有此蛤利若

遇能飛之酸即相合而成自處

驗法

以輕淡水一杯，離杯少許，置以玻条

或木条

蘸鹽強水，則輕淡之氣上冲，遇鹽酸即於空中結成白散，此白散實即輕淡鹽也。見九水食輕淡之氣速而多，水在寒暑表熱十度，能食此氣六百七十倍。若以此氣瓶置水銀盤上，由水銀盤入雪於瓶中，乃立鎔而成輕淡水。此可證與水相合之速也。輕淡既與水相食，即相合而縮，水銀隨即上升，以填所縮之空。或以輕淡瓶塞嚴，插以活甯銅管，將此瓶倒置水中，而開管之活甯水即射入極速，一如噴水龍焉。見九蓋瓶內之氣遇水則牽吸而與之相合，既相合，乃收縮而有無氣之餘位，外面天氣壓盤水亟入，以填其空，故成噴形也。輕淡水，水本能食是

氣且相合而不變，以厥氣入水，即成輕淡水。此水醫家用以入藥，化學用以試驗雜質，濃者皮肉沾之，能作水泡，用以通竅，久嗅亦能傷鼻。此水無色而過光，形同清水，露放則飛洩而止，餘淡水受熱則飛走彌快。

輕淡養，硝強阿麼尼亞也。蓋輕淡加半硝強水，即半輕淡養。故成輕淡淡養焉。輕淡加輕炭養，此物近世合成數種，藥肆所售者皆輕淡加輕炭養也。若少洩氣，則自塊而變粉，散其加吸天氣中之輕炭養，而已變成輕淡加輕炭養矣。加輕炭養。此物體

堅色白，洩氣則挾體以俱飛，即還原為輕淡氣及輕炭養之氣。齊同飛去，第人嗅輕炭養，難覺耳，露放則牽吸天氣中之輕炭養而成輕淡輕炭養。其已成二輕炭養者，嗅之即不覺有輕淡

之氣矣。蓋蛤利合炭強酸既足，乃相敵而兩力俱失。此物作酵麵者，恒用少許，以是物經熱，即化氣而走，且走極速，可挾麵體并鬆也。輕淡礮，即輕淡加輕礮此水化煉家用以攷覈雜質者，製法以輕淡水加輕礮氣入之，至食足為度。玻塞塞至極嚴，貯於冷處。凡物以蛤利為底，比各底之力有加，各底類中以此為最強者也。凡蛤利水皆易與水鎔食，其力顯而著，且能壞生物皮肉五穀，如角黍可驗也。蛤利之鹽水能鎔化者極多，若各種炭蛤利，則水皆能化。凡炭養蛤利經熱，各質未即相分，若加別強酸，則炭養立即相離矣。蓋炭酸在酸類中為力之最弱者，故各酸投此，皆能奪其蛤利與之牽合，而驅炭養使離，且相離之際必沸，緣驅走極快故也。蛤利與猪油及各種果油均能製成番鹹，其鹹水可鎔也。

第二十章

論能製成似蛤利之金類。鈷、鎂、鎳、銀。此四質合養氣皆成似蛤利之土，蓋形似土而力略似蛤利，故名。此四質與養氣牽合之力極大，恍若鈇等，欲傾其原質使離養氣，殊不易也。

論銀 數百字

色白，能鎔成薄片，不須煨至紅色即鎔。西國名此質曰巴哩菴，譯即重意。蓋此質所合成各物皆重者也。有法能製鈷等四原質甚易，以綠氣之銻等四雜質與鈇或鎳同煨，則鈇、鎳等與綠

氣牽合而餘鈷、鎂、錫、銀之純質，蓋鈇等與綠氣相合之力，強於四質故也。地中天然者，在銅鑛或鉛鑛間，乃銀磺養也。此雜質乃疊層聯壁之珠，其色白，能充鉛粉。西國恒以之和鉛粉研細，入油壘壁，地中產者復有銀炭養一種。化煉家恒以製銀之雜質，銀綠水所能鎔之各銀雜質，此為最通行之物，恒以之試物。函磺養否，如將此物投之水內，函有磺養者，磺養即與銀相合，變為水不能鎔之白散。

論錫 數字 字 Sr

色白，形似銀。炭養、磺養各錫，俱產於地。凡錫之雜質，投火中能合火成猩紅色。西國煙花，多以錫、淡養、鈇養綠及錒磺所製。凡欲驗試以錫養綠，火酒鎔化，投火中焚之，即能目睹。

第二十一章

論鈷 數字 字 Ca

此質體輕，色黃。如黃金與白銀相和之色能鑄成片薄，等於紙，受熱至紅色，可成流質。尋常熱露放天氣中，即發銹。養養也此原質在地球中為要物，而又賦成極多，即函在各種石及鈷養中也。

鈷養即石灰製法 以淨鈷炭養之石。英石、漢玉等類均是砌爐中燒四五點鐘久，則炭養經熱散盡，所餘即淨鈷養也。然尋常所得之石稟質多非純鈷炭養。必涵有雜質之謂故必須與礫薪逐層相間，煨數日之久，使雜質散盡始成。鈷養燒時既成灰者，必墜而低陷，其上

復可加以新石，則礫省而製作可環迴不絕。論鈇養之形性，此灰西國名之曰丹灰，言其能毀肉如丹也。然止敗外皮與髮甲肉，則反醃令實，故硝牛皮者用此令毛鬆而可脫。石灰是物，雖煨至極熱，亦不能化液。新出爐者淋之以水，乃即發大而沸熱，其後則成白散，該熱至有炙手者，然投水及石之半，則然若淋水過多，熱亦頓減。緣水多，水自食去數分熱故也。鈇養粉雖儼若極乾，其內亦必函少水實本。鈇養加輕養也。新鈇養露置亦自吸天氣中之水氣及炭養氣，而還原為鈇炭養。每冷水重七百分，能鎔鈇養一分。水若熱則止鎔半分而已。冷水函有鈇養而人渾然難覺，若煎至沸則吐離而現，即鑄釜之水積是

也。鈇養水味澀如鹹，力幾等蛤利，能令草藍經酸變紅者返本色，而實非蛤利也。鈇養水露放其水面，自吸天氣中之炭養而結沫一層，是沫即鈇炭養。此物水不能鎔，若將此層撤去，而在下之水復結一層，直至水所鎔函之鈇養盡而後止。以鈇養糞田，緣有等田畝，樹葉等類多墜其中，取鈇養助化禾草木葉之滓故也。鈇養有等函有鎂養者，此灰即不合作田料。以鈇養砌磚墻，最為大用，然其始本非堅，繼則積漸食磚甚固，殆日久灰則鬆縮而走膠，欲無鬆縮走膠之弊，須加以沙，然配沙多少，又視乎各灰，或沙四灰一，或沙三灰一，然必將沙灰二物攪至極勻，方獲其效。糞和合極勻則無益而有害且其沙又須係玻與鈇二質合

成而起有楞芒者方合用也。紅沙坭不合。鈔養和水由軟而變硬或

言其故不易解概言之鈔養經日久其鈔養復吸天氣中之炭

養而還原為鈔炭養。鈔養與沙相和日久受大塊之鼓鑄或十

年或日久年深厥玻與鈔養相合則變為玻鈔加輕養此物堅

甚故古墳灰沙竟有硬逾石者凡砌牆必須將磚淋水極透庶

鈔養可施其用砌池塘陂底等此灰不合蓋日後經水則水可

食灰使鎔旋即致壞故建此等基址須以鈔玻二質合成之泥

即香港之紅坭類

以是坭十分石灰九十分和至極勻建造之後若經

數旬之久即堅而固用礬玻坭十五分至二十五分和灰共成

一百建成則二日即能堅硬以二十五分至三十五分礬玻坭

合石灰成百分迨建後數點鐘久即旋變硬此等灰坭合青石

碎加水中華灰沙未經濕可稱堅固此等石碎坭灰則愈沾濕愈固和令極勻建砌牆脚等類固而不畏濕

鈔炭養此雜質世間頗多火石粉雲石製石灰之石及牡蠣等

均函此雜質而成鈔炭養凝就之珠本扁斜立方也。圖見九然變

式最多已查得者六百五十別有六面柱形鈔炭養一物水每

六斤能化三釐半水內若已函有炭養即可多化二倍水既食

鈔炭養若更經熱則炭養飛散而鈔養凝珠或疑山中大石塊

亦本此所成云巖穴之石筍其始上下叢生日久則上下筍相

接而成一天然之柱。圖見九緣巖穴之水。或另有炭養之氣在水內由源食有

鈔炭養殆隨流而炭養隨散水中鈔養遞至巖穴之內遂凝結

成珠疊積既久且多漸成筍形上下結筍或竟聯為天然之柱也

鈔礦養即石膏加輕養即石膏此物產於地中外狀若乾內實函水是物

分二種一黃白相間成紋形紋若雲石而體質甚堅埃及國人以之

建祠宇一即中國之石膏形不同而質實同也春粉充田料以

寒暑表一百四十九分熱燒煨勿使受熱過此過熱即壞質性不能復食水還原為堅也令水化氣去

盡而成白散將此白散復和以水二股此散一股即鈔礦養再加水二股即輕養也須依定數勿差

可復結為堅物西國人知其性質如斯故以製各種模式或以

作脫胎鑄模殊適於用以熟石膏九十八分九十九分加白礬

或礬強或硼砂二分水和如漿少傾則堅凝逾石可琢磨使滑

以熟石膏和白礬魚膠加色可製成假雲石

論鈔礦養 此散係作煤氣所餘露天氣中可成石膏。鈔綠

以鹽強水浸鈔炭養俟化煎使水去火煨至鎔冷定可為實物

狀若硫磺中若成珠此物和甌各物能提去各質體內之水與雪相

和可製成極冷之物比鹽雪尤冷

第二十二章

論鎂 數字 字

此質能鑄成薄片色白如銀地體內此質本多有多種石俱函之或與鈔養或與玻璃質相合結成復別有與他質合成者粉石是也西國名此石為番礪石蓋以手撫摩恍若有油也海水中

化學初階 卷二 鈔綠 鎂 鎂養 鎂礦養 鎂炭養

略有此質，即與溴、碘、弗等相合者。

鎂養。此粉色白，體輕。製法：以鎂炭養煨紅，燒去炭養，即成。

鎂養。此物入藥用。論鎂磺養。即西朴硝以晒鹽所餘之鹵水。此水內含鎂養

加磺養。水食出鎂養，即成此物。西國有石一種，以之研粉加磺

養，亦成此物。味苦，入服劑涼瀉。將此鎂磺養水化煎去水汽，則

結立三角形長珠。

鎂炭養。以鎂磺養加鎂炭養，則成是物。及鎂磺養也。此鎂炭養

水不能鎔，若水先函炭養，則仍可化。此物亦間產於地中。論

似蛤利之土。以此為底，與酸相合，自真蛤利而外，此等物為

牽合力之最強者，且略具丹力，與油相合成番臘。該臘水不能

鎔。此等物與炭養相合成鹽，其鹽水不能化，惟用烈火煨煉，即

能令炭養與底相離，與真蛤利合炭養有別。

論成土之金類。厥質或鈇，或銑，或銚，或釧，或鏡，或鉞，或銚，或

銑，或鏞，或鈇。此十質之內，鈇為最多，餘九質甚少。第二質銑，銚，

有等寶石函之，外而七質非要物矣。

第二十三章

論鈇 數字 字 A1 重收 水一

道光七年始查悉此質，近人煉是質亦不甚難，價約與銀二換而已。質殊美觀，色白如銀而硬，其質外觀似等金，重實比玻璃尤輕，與養氣相處不發銹，露放天氣中亦然。甚或煨之至紅，亦

不吸養氣而合鎔化比銀略易可鑄成片可扯為線作鐘音響
而佳硝強酸及濃磺酸於常熱中亦難銷動鹽強及炭輕養即暗
強能化略多 鈇養 有等寶石以此雜質合色而成一種色
藍西名種輝亞 一種色紅西名聲 除金剛而外以此為最麗最勁之物
西國有物用以琢磨玉器名曰庵損利厥物本即鈇養之純者
地球中物除玻雜質而外以鈇為最多 製鈇養法 以白礬
水化加輕淡水則有白散澄聚即鈇養加輕養將此散漂洗瀘
淨焙乾煨使輕養盡其白散即鈇養此散各強水不能鎔大烈
火亦如之止二氣火管能銷耳

白礬此物內函鈇磺養加鈇磺養加輕養若經火煨則發沸而

水漸散乃比原物發大數倍而成枯礬即不函水之白礬散也
白礬本產於山西國通用者由製煉而成 製法 以函鈇之
坭加磺養而成 一用西國作筆之石內函鈇者 及地產之磺鐵相
和露放令天氣入或助以微熱則磺合天氣之養而成磺養復
食石之鈇而成鈇磺養將此物燒煨瀘隔如製鹽沙法則鈇磺
養鎔於水內以此水貯大桶中圖見九十七 加以鈇磺養俟數旬之久
水即漸積而結白礬乃將桶折去竟成礬山焉白礬味甜而澀
珠成八面體而面面之大小如一此物表著物之原質不同而
化合成物竟乃相同者蓋製白礬用鈇磺養則成鈇養白礬或
用輕淡則成輕淡白礬而二者所成之珠恰肖乎上形性亦復

相同或竟不用鈇養。別用鐵養、鎳養、或錳養以代鈇養。而所製成之白礬則形性亦復相同也。以上各等白礬形式同而化合之欸俱同。所凝之珠亦復相肖。凡製白礬用鈇礬養加鈷礬養、或輕淡礬養、或竟不用鈇質、止以鐵礬養、或鎳礬養、合鈇礬養。似此搭配則製亦甚易。鈇養白礬、鈇養白礬、輕淡白礬三種色皆白。鎳養白礬色深紅、鐵養白礬色淺紅。染布、染紙、印花布及硝皮工匠莫不需之。植物花卉有等亦與鈇養牽合。如植物之花草汁用白礬即能摻其色。可驗與色有牽合力也。染布先浸以礬水然後投於染水則色與布中之礬相食可經久不脫。即俗所謂礬實是也。他而錫養、鐵養、鎳養、皆可代礬入。

染料合色經久。以白礬製顏料。或榨植物之汁或取生物之色。先以白礬打之令礬與色相食。再加蛤利則同墜盤底成散。將此散濾出即可充用。論玻養、酸合鈇養。黃土膠坭。即陶坭本玻養鈇所成也。然或兼鈇養、或玻養、酸略多、或兼鐵養、或鈇養、或鎳養。然兼鈇各質之有別。即為用迥各不同。神而明之。在乎細覈。凡陶爐釜等件須選其坭未鈇鐵養及鈇炭養者。然此種坭本鮮也。粵陶爐瓦往往不能經久實緣所用之坭恒鈇鐵養。即鐵鈇故耳。各坭中若鈇鈇炭養。厥地定非沃壤。蓋沃土必鈇玻養。坭多而內略鈇沙及鐵養。植物渣滓者有等坭內鈇鐵養過多則成紅黃色。西國或以之充顏料。如中國之用升硃。

是也外而一種鬆棕色土西國用脫布油者其土質亦鈇玻養也淨泥置掌上呵氣數口而後嗅之則另成一種味泰西別此氣名曰泥氣凡此等泥皆鈇玻養所成也田中之鈇玻養泥本令土鬆而可聚水及食輕淡炭養並各等渣滓以培養各植物而鈇玻養之質並不入植物體內也石體由合鈇玻養過半而成者有數種千層紙筆石火奮石及寶石二種一西名刀巴士一西名加迄一種藍顏料亦鈇玻養合磺鎳所成也

論土之形性 凡養氣金所合成之土水不能鎔炭養不能與之相合作底無力作底力最強者乃蛤利似蛤利第二此等土力乃最下也作此等土之金

類厥金體質最輕

第二十四章

論陶器

製玻料以鈇玻養鎳玻養鈷玻養鎂玻養鈇玻養鉛玻養各種料相和入爐久煉皆成玻礫然欲製某玻礫則應用某料而各種各該若干各有一定以玻養合蛤利或鈇養或鎳養所成之玻礫能過光而煨煉易鎔惟此等玻不適於用水能鎔毀各強酸能化故也用蛤利三玻養一所合成者水鎔甚易已見上章論玻若用玻養稍多則玻質略堅欲製堅固者以玻養合鈷養或鎂養或鋇養或鈇養則製成玻料水不能鎔惟極烈之火煨冶方能成汁由是觀之則玻養酸合一底製成者非不適於用即

屬不佳蓋製玻璃之道首須無色而過光次須易於煨化其三
水不能鎔各強酸不能毀然作如此者須以一玻璃合底類數
種方底厥成凡用玻璃酸多大烈火方能鎔冶玻璃酸少則陶
鎔甚易製明淨玻璃法以鈇玻璃或鎢玻璃和鈇玻璃若
鈇玻璃合鈇玻璃所製者明淨而堅烈火可鎔西國最上之玻
璃製自布謙文乃以玻璃酸合鈇玻璃加鈇玻璃所成
也用鎢玻璃鈇玻璃所製者鎔冶不須久煨然凡鎢玻璃所製者
色略青藍而非淨青黑色瓶玻璃乃最下等之質料製成或以
木灰生鹽為蛤利合沙坭取其內玻璃質或以製番謙所餘之石灰
合蛤利而製青黑色者緣內函鐵養及錳養故也以鈇玻璃和

鉛玻璃製者極明淨鎔冶不須烈火且不甚硬可受琢磨故碑
花玻璃多本此而製凡合鉛所製之玻璃能令光曲故作眼
鏡千里鏡等用之製各欸像寶石者亦然製上品之玻璃須
用淨白沙而內不兩養氣鐵者然此等沙極少美國有一山產
此多售於歐洲各國製布謙文之玻璃係用頂白之玻璃精石及
用極白之鈇養或鎢養為蛤利治玻璃之爐約高四丈濶三丈
而頂圓居中鼓火如通心鎔而四週有戶四至十眼不等以入物料
圖九十八火恒數月環煉不息入物料之後連煨兩晝夜方能鎔盡
欲製有色者當鎔液時加養氣金之類於中製深藍用鎢養
深紅用錳養青色用銅養淺綠或棕黑用鐵養花紅

及玫瑰色用金養製吐紅者先以白玻爲胚俟出爐硬而將冷之際再蘸紅玻器成而後琢花深至白底可現紅白花紋醉紅磁製法亦略同淨玻料加錫養則變爲白洋磁不復過光玻皿製成若不以法再行煨煉必脆而易裂 驗法以玻料滴一曲珠略如茄形圖覽九十九乘熱淬於水俟冷取出微力敲之亦尙未碎倘將珠尾斷去些須則全珠立即粉碎蓋淬水時珠之外面忽硬而內層未能隨同俱硬稍敲則外層尙可受力若將珠尾略斷外層收束之力即行散渙故也由是凡製玻皿既成仍閑置爐中數旬之久以火養之逐日加炭漸少使之由漸而冷迨出爐後自堅固而不畏驟冷驟熱

陶質

磁瓦器皆此類

此類胚坭內多銹玻養然鈍銹玻養反不適用

蓋是質乾則收縮而歪故須加以玻養酸惟玻養酸多則脆而不固故又須或加蛤利或加鈮玻養蓋蛤利鈮玻養等均能令陶質受熱至鎔之際各相食而堅固也蛤利多則磁質略能過光恍若玻璃倘齊製數件而用蛤利以次漸減則成後過光亦漸殺也上等者乃以細淨白坭而配上等之玻養酸凡各料俱選極精極純胚成入爐須約煨二十時之久出爐後其皿貯水多滲欲無是病須用原坭再加蛤利和水以坭胚蘸之復煨至油鎔則玻油將磁胎之眼塞盡庶不扯水而漏蓋外面若衣玻璃一層也凡燒磁製胚不須煨之至鎔若上外油則必須煨至

鎔液、厥油方能食入胚身，且相粘也。然磁油亦不須久煨，即能化鎔。描花而後蘸油入爐，其時不現色樣，迨出爐則花朵陸離，亦有製器完成而後描花再局者。畫花之呈色磁料，俱由各種養氣金合成。陶瓦器與製磁同科，第瓦器料粗而磁料各選極上，且搥煉又復經久，令各質相和甚勻，故成器精美耳。凡瓦質紅者，厥胚本函養鐵在內。

第二十五章

論鐵 數字 重三

統金類以鐵為最多，而為用又最廣。出產則隨處皆有，金類中止此質入動物之體，各養氣金入生物身內，皆能害體，惟養鐵

則非地產純鐵，殊少在礦亦然。天隕星石乃鐵而兼錳鎢及別質少許，尋常所用之鐵器皆非純質，或函炭精，或兼些須玻養硫磺。燐欲製極純者，用鐵養置筒中煨紅，使輕氣過之，食出養氣，則成純鐵。鐵與養氣相合成雜質者三：鐵養、鐵養、鐵養。酸另有一種鐵養_{即磁石}，或云乃鐵養、鐵養二種攪和而成，或曰否。鐵養此物純者非產地中，皆作底合酸成鹽，味澀_{即青礬}。是鹽乃鐵養為底合，礬養而成。以此青鹽可取鐵養，法用青礬以經沸冷水開化，加蛤利於中，使與礬養牽合，則鐵養成白散而墜底。第遇天氣即先變棕，而後由棕轉紅，迨紅乃鐵養也_{即鐵礬}。鐵養濕而藏之，能解誤服砒毒，即令鐵養與信養酸相合而化，使毒而

歸於不毒也。鐵養此物多產地中，坭之紅者恒函是質，鐵礦產是則為礦之要物，西國有粉用以擦玻璃鐵器者即此。製法由青礬燒煨而成。鐵養此物亦產地中，即慈石也打鐵時砧下鐵落亦即此物，第成物不同耳。鐵養鐵酸也。製法以鐵養一分火硝四分相和火煨二時之久，至成紅色則為。鐵養鐵養酸置水中令水成美色。

論鐵礦 鐵礦有數種，其一慈石礦，厥石色黑略返光時或此石疊積而成大山，此等礦為鐵礦之最上等，蓋百分中恒得鐵七十也。其二紅鐵礦，此礦有紅粉與黑石礦相別，掘出之珠紅硬而麗，圖見一百零二此等礦每一百得鐵六十三。其三坭鐵石礦，

厥礦乃鐵炭養及鈔養坭，鎂養錳養等質，此等礦與礫相鄰，每一百分恒得鐵三十三分，英國產鐵最盛皆出自此等礦也。凡坭一百分函有鐵二十分，皆得謂之礦。

論鐵礦，色黑質脆，炭養之水能化，化時放出輕磺氣。製法用碎鐵四分，磺二分半，先以銀鍋下爐煨至紅色，後將此物勻納之於中，略蓋之，則成是物，或以鐵煨至由紅變白，而擦以硫磺亦成是物。鐵礦地偶產此，然無採以冶鐵者，珠成立方形，圖見一百零二返光而色金黃，孩童恒認為金，爭相拾取，燃之發磺臭而可辨。

論鐵礦養加輕養 即青礬以磺養酸加水化鐵，則成此物尋常作化學初階 卷二 鐵 鐵礦 鐵礦養 生鐵

者乃以鐵礦石研碎濕而露放則礦食天氣中之養氣而成礦
養酸礦養酸食鐵合天氣所成之養鐵則成青礬採是礬浸瀘
傾煎如製鹹沙法則成淨礬此鹽色藍綠而艷以之露放無潮
天氣中則鹽內之水氣外散而結紅衣一層蓋之面上此鹽用
以染布及染各種鞣皮或製墨水法先以樹酸此等樹汁入口能令舌縮
而味澀者是節內面炭匿酸是也染布或各皮鞣眼乾再蘸青礬水可立成黑
色或以該等樹皮浸泡取汁與礬相和而成墨水鐵分三種
生鐵熟鐵鋼是也生鐵由採礦之坭石與炭煅冶而成此等
鐵內函鐵炭相合者並函生炭質及玻間或兼函磷磺銑生
鐵質脆以二件煅熱亦不能鑄而為一煅至白色先發光而後

成液生鐵內函炭鐵業經化合之質多寡不等最多者生鐵
每百分函該質不逾五分函玻質自_{0.28}至_{3.8}生鐵本二種一
白色一灰色白色者比灰色硬而脆溶液亦易其色白幾如銀
摩口現珠形一片灰色者比白色脆硬少遜色帶黑摩口現沙
粒形厥質可銼可鑽以白色鐵煉鎔使自漸而冷則體內炭
質自離而外出精為筆鈴之炭而白鐵變為灰鐵此灰色鐵鑄器適用
若煉鋼及製鐵條則白色者方宜也

論冶鐵以堅固塼塼者堅固方能受火作空腹高爐爐高四丈爐內藏
恰如欖核樣之花瓶內形圖見一百零二鑽坭等物由爐頂而入冶時
此頂即用以放煙氣爐底安置二或三風箱之管藉以鼓風

透於爐內

英國風箱每一秒久能鼓一萬尺立方氣入爐內

昔人鼓冷風入爐故浪費

薪煤近世用熱鐵管使天氣經之令熱足五百分乃放之入爐則煤薪頓省故鐵價日減凡冶煉先將薪煤燒一日夜之久待爐藏通紅然後下一層煤一層生鏽坭和鈷養如此相間使治成汁液由爐底透運於外傾出之物復分二種一乃鐵汁重墜下行即可在下另設別道收取一乃鐵中玻鈳等質與入爐之鈷養等物相合結成玻璃物類此物比鐵體輕而浮即可由鐵液之面撥移別處鐵汁等在爐底既出則令自渠歸模待冷凝為短條俗名猪仔鐵即生鐵也爐中物料逐日漸低可從新再加逐出逐添輪環煉治非修折竈器則爐火週年不熄論熟鐵

生鐵本函炭精及各渣滓煉去炭精各物乃成熟鐵以熟鐵煨至白色亦不能鎔然可鑄可合製法以生鐵冶鎔粹水令冷則成白色而硬綻裂現珠其玻炭等物既去可將此鐵碾粗末分三百八十斤為一作入爐再煉覽二百零三待至冶鎔以長鐵条頻攪之此鐵条若熱粹之以水復用倒炭爐力鼓熱天氣入而煨之則鐵中雜質銷盡而成熟鐵熟鐵胚在爐時愈煉愈稠稠時則發藍燄藍燄乃炭養也再亟煨煉則稠甚而結顆粒形如粗沙成沙時爐中熱度最多此際停風箱蓋塞爐口勿令天氣入少傾則爐中之鐵復成稠液該匠即以鐵条逐團挑取而以大碓擲之擲時其鐵熱甚則有玻質及養鐵擊出既鑄

出此物則鐵體能聯而粘可無含炭之謂此際以二輾輾之令成條件復將條件截開再煨而以鐵錘擲之折疊多次自然成熟必須疊擲多次者緣鐵中紋線或橫或直顛錯不齊疊既多紋線能直而附乃成牽力而任重然能如此耐煩擲打則鐵中雜質幾析之殆盡惟磷燐極難銷除每每恒存千分之三十三若是則鐵質恒脆而不固以二件煨熱亦不能錘合為一止函磷者乘熱錘之尙能粘合惟冷後乃脆而不固耳古今以來未有妙法能將鐵內之硫磺磷質除盡倘有是法則利用靡鮮也

論鋼 此物由鐵合炭精所成百分中炭精自_一至_二止此為最上等之鋼也鋼最韌者內函炭精_三至_四另玻一 製法

以生鐵冶液製鍊而成法與煉熟鐵相仿惟製熟鐵須將炭精銷盡製鋼則略留炭精而已 法以上等熟鐵条布於煨箱隔以堅炭層炭層鐵間畢封嚴用極烈火煨之連煨五日至十日啟視則週身起泡西國名之曰泡鋼即炭精入鐵與之相合而成鋼也既成鋼乃以_三枝煨鑄相合而以汽機千斤大槌鑄之擲疊多次彌煉彌高末則製成条子即所謂百煉鋼是也最上等之鋼製刀者是乃以泡鋼冶鎔成塼形汽機大槌鑄製而成市上刀器有止鍍鋼一層者先以熟鐵造成刀器置於炭箱中炭蓋封密箱外四週以烈火煨煉至數時可於器外成鋼薄一層焉 論鋼之化煉 以熟鐵可製成鋼人多未明厥理或

云鐵內函有淡氣，印度國所製最上之劍，英國亦難媲美。查其冶煉之法，亦非盡善。第製成而精美絕倫，博物家細覈，或云厥鋼蘊有銑質，故也。形性：鋼比生鐵，化液略難，較之熟鐵，略易煨紅，淬水堅硬，幾等金剛，故能製作各物，如心應手，淬水之後，雖脆硬，亦仍能卷而自舒。與生有別如時表之法，條是也。經淬水者，若煨煨而任自冷，則柔如熟鐵，盡失脆勁功用。凡製各等利器，莫不製成而後化，柔為剛，然各物中或宜剛，或宜柔，煨至色如禾草。即受熱二百二十一分而後淬水，可作鬚髮等刀，煨至正黃色。二百四十三至二百五十四分小刀剪相宜，作法條者，須令受熱至藍色。即受熱二百六十分方宜淬水，以長鋼針磨至極光白，置於無煙煤火上煨之。

酒歷亦可則各色可按，以電製鋼，可發吸力如慈石，驅吸長顯，而不收，或以慈石磨鋼，亦能令鋼具吸力如慈石也。故作電氣通標機錘，尚鐵而鋼反不適用，欲令吸力忽具，忽收也。

第二十六章

論錳 數字 字 重八

色白如生鐵，脆而硬，鋼銼所不能入，以此質有角之粒，可畫玻璃片，能磨擦令極光滑，尋常寒暑，露天氣不甚發繡，強酸能食，此原質無甚大用，咸豐七年間，泰西化煉家始查悉，以前未諳其形性也。近人云，以與別金相合，或必有用，然提煉純質，亦非易也。此原質天然者，地面所無，與養氣合成者，產於多處，有等

野菜之灰亦略函厥原質。河池水亦然。河中黑石子變色者。卽
錳質積聚石體漸結而成。錳鑛以錳養爲要物。產於美之紐約
鄰近者不鮮。錳質是物。與養氣合成者有七級。錳養_三。錳養_四。錳養_五。錳養_六。錳養_七。
錳養_三。錳養_四。錳養_五。錳養_六。錳養_七。錳養_三。錳養_四。錳養_五。錳養_六。錳養_七。
酸錳養_三。酸在地與鈹養相合成鹽。餘所罕見。鈹錳養_三。製法

以黑錳養四分。鈹養綠三分半。同研極細和勻。後用鈹養丹
和。水下鎊煎。使去水。煨之至紅。則凝結青塊。將此青塊置水中。
水能鎔化。其水能變色。始現青色。而麗。繼變深青。而黑。少傾復
變藍。復變深紅。再少傾則變大紅。水之變色者。緣錳酸相合而
漸變。漸壞故也。至深紅色時。成錳養_七。此際水色亦不復再變矣。

錳質之鹽色有艷如玫瑰者。黑錳雜質。煉家藉製養氣綠
氣而外。或以之入玻料作色。詳綠氣篇

論鎔 數_二 字_二 重_二 攸

此原質非出於天然。鑛產者皆鎔養也。礦非隨在皆有。若有則
鑛必極旺。現產於美國者最盛。此原質提出極難。體硬而脆。
色白。最濃之強酸亦不能化。此質之雜質。色艷而麗者多。故
恒以之充顏色染料。入玻料作色。有等寶石。其色亦繇鎔質而
成也。製鎔雜質法。以是質之在鑛與鐵合者。研細。和火硝
焚之。焚時鎔食硝之養氣。而變爲鎔養_三。酸。是酸復與火硝之鈹
養相合。則結爲鈹鎔養_三。黃鹽。加磺養_三。酸。食去鈹養_三。一半。則成一

新鹽，卽銖養鎔養也。此鹽結珠片而色紅艷，染料肆所售多是物也。

鉛鎔養散 法以銖養鎔養用水開化，加醋強鉛則成黃粉，濾去水漂淨焙乾，充顏料，卽爲鉛鎔養酸。以此顏料合石粉或白泥，成黃色數種，此顏料和藍種製水成綠色顏料。鎔養酸製法 以銖養鎔養清水開化，僅能鎔盡爲度，此水四升，磺養五升相和，則發熱，俟冷而鎔養結長柱珠墜底，厥色甚麗，濾去水瓦上焙乾，用玻罩覆嚴，緣此物遇植物卽立敗故也。以此酸投依打或火酒中，乃卽發火而焚。法以小盞貯少酒，將是酸試之可也，用小刀挑取此酸少許，令與樟腦相和，加玻蓋置新

塼上晒乾，以之投火酒中，或依打卽自發火而然，緣鎔養之養入火酒中，與之相合故也。

化學初階卷二

第二十七章

論鎬 數_ニ 字 Ni 重_三

厥質色紅白，世間無現成者。天隕星石函有是質。鎬養入玻料
磁油，作藍色極艷。以硼砂玻瓈合鎬，淡養水化相和，而以吹筒
射火燒之，則成藍玻料。鎬綠以鹽強水和鎬養煎去水，可凝
紅鹽，是鹽水所能化。水化是鹽，濃者成藍色，淡者則紅色也。淡
者寫於紙上，不久字跡盡滅。將紙焙燥，則字現藍色，仍可目睹。
任是紙露放，自吸天氣中之水汽，則字仍不見。再焙極乾，復現

化學初階

卷二

鎬養 鎬錄 鎬礦養

三

藍字

論錫 數_三 字_{Co} 重_三

色麗白如銀可扯為線錐為薄治液比鐵略易不甚發繡合養氣殊難淡強酸弗能食地產者兼函壘磺鎬然此鑛尠少天隕星石時函此質百分之十此質結鹽青色水溶此鹽亦成青色西國以之合錕銅作羹叉及諸飲器泰西白銅乃銅五十一錕三十零六鎬一十四八相合而成也各器皿中有此質擦之色白如銀鎬與鎬若同產一處則數同而化力亦相同鎬與鎬及鐵均可令發吸力如慈石別原質不能也此質合養氣有二級鎬養鎬養也 鎬磺養加輕養 此鹽為要物結珠綠色而三

角柱形以冷水開化是鹽需至三倍此鎬磺養與鈹磺養或輕淡磺養相合則成雙鹽即鎬磺養加鈹磺養加輕養或鎬磺養加輕淡磺養加輕養也

第二十八章

論錕 數_三 字_{Zn} 重_三或_二

此質天然而純者未見然此鑛殊多 鑛內或錕炭養 或紅

錕養此鑛產美國厥鑛甚淨不混雜質若中國則爐甘石自然銅皆函錕質也或錕磺溷鉛鑛中 錕質硬而色月白

綻口現珠形尋常之熱則脆不能鐫成片張若食熱自九十三至一百四十九分則可輾夾為薄片扯為線既經乘熱輾為薄片冷定不復再脆若復令受熱至二百零四分則復脆而可研

化學初階

卷二

錕 錕養

五

爲粉受熱至四百一十分則鎔煨之至紅色則化氣而可甑其
氣遇天氣乃發綠光而變爲錕養散錕質遇空中濕氣恒發銹
惟止銹外面一層汽濕不能復透而深入緣是適用於世西國鐵片
恒蒸錕

使勿發銹法將鐵片先浸淡礬養水後浸輕淡綠水令鐵銹去盡然後離
鎔錕液令蒸於面則各種水濕均爲錕隔也

此質受熱能化爲氣故

採鑛甑而可得

與提別金有異

法以鑛泥和炭研細入爐煨令錕質

化氣由甑頂曲而入水則錕凝水中或以不通天氣之密筒收
之亦可惟不得稍與天氣相接蓋透天氣則化爲錕養也然此
質恒溷鉛鐵或憂焉錕質淡強水能化故以之製輕氣
錕養白散也此白散入油飾木雖未及鉛粉華艷然溝衢濁氣
不能沖之變黑其散無味水不能鎔可作底合各酸成鹽製

法或以錕焚之使合養氣或煨錕炭養而製也

錕磺養加輕養以錕浸淡磺養水而成此散味澀服之作嘔

以凍水開化須一倍有半此錕磺養合鈹磺養或輕淡可成雙
鹽

錕綠以輕綠酸浸錕塊或以錕納綠氣瓶中助熱而成色白過
光遜於玻璃火煨能鎔水與火酒能化露置天氣中則吸天氣
中之水汽而化此散作丹用

論鐸 數百 字卅重訖

色白形狀如錫性如錕產自錕鑛此質世間殊少嘉慶二十二
年始查悉易甑如水銀提取比錕尤易

化學初階

卷二

錕 錕養 錕磺養 錕綠 鐸 錒

三

第二十九章

論鉛 數¹⁰⁰ 字 Pb 重¹⁰⁰

此質天然者甚多，錄探鑛煉成鑛多鉛礦，中華所產甚盛，此等鑛常兼產銀。煉法：以鑛泥研細，置倒燄爐中，傾銷而成，體柔而色藍白，可鑄成薄片，牽為線，受熱至三百二十六分，卽化液，迨復冷則縮而小，驟切殊光靚，少傾卽發銹，而蓋蔽，然止銹一面如錐，不透銹深入也。天氣若燥，鉛不少變，惟合天氣及汽濕，卽能致壞。鉛雜質入身，或鼻或汗管皆然，毒極酷烈，厥毒漸積，至十年或數十年，乃發疾，劇者軟腹痛，軟風癱等症。凡鉛作鉛丹油漆等匠及藉鉛管透汲者，均應加倍留意，緣是查各水

食鉛之道為世間要務，蓋水或食鉛，或否也。淨水或兼函淡養鹽或綠氣鹽，或植物渣滓，凡此等水皆能化鉛，人若誤飲，定發鉛病。水若函磺養、燐養、炭養等鹽，止食鉛少許。炭養鹽反不食鉛，鈾養、炭養在水能令水不食鉛，故山水由鉛管取吸無礙。如香港之鉛鐵水喉是也。水之函磺養、炭養、燐養，若經鉛管其始則各強食鉛，繼則所食之鉛在管結積一層，封蓋鉛面，其後難再食鉛矣。養氣鉛，此雜質有四級，其要者鉛養、鉛養。鉛養黃散也，即密隆，鎔鉛為液，牽吸天氣而成。試法：以鉛少許貼炭火，而以吹筒吹之，其始鉛成白色，繼則黃而艷，卽鉛養也。此雜質為底有力，製磁油玻料所必需，與油相合為蠟類，水不

能鎔作膏藥極妙 西國以作布之蘇仁榨油和此鉛養漆木
甚佳

鉛養加鉛養黃丹也 製法 以鉛養燭熱勿鎔為度頻攪
之令天氣入內則成此物色橙紅而艷入玻料充顏料染料製
油漆火漆染紙合膏藥在在需之

鉛炭養

即鉛粉

此物間產地中然多由人手製煉而成皆以之充
顏料質軟膩水不能鎔淡硝強醋強能化此質 製法有二

一以鉛養用醋強開化令炭養人之則炭養驅醋外離而炭養
與鉛養相合乃成白鉛粉而墜底 一用缸數十半貯白醋以
鉛片卷懸於中勿令墜至醋 上加鉛蓋圖見一百零四 將缸層層疊置高逾

丈五橫直羅列疊積如山而以牛馬糞和紅樹皮渣

經取膠者

封蓋

四週貯之數月其始則牛馬糞漚而發熱醋經熱則化汽而上
升食鉛成為醋強鉛繼則牛馬糞及樹皮渣滓發漚而生炭養
此炭養驅醋強離鉛而轉食之漸成鉛粉復加漂磨即白賽霜
雪 市上鉛粉恒充銀磺養於中凡溷有此粉即不佳 試驗

以鉛粉少許投硝強或醋強中此二強能化鉛粉而不能化
銀磺養也硝強酸能化鉛淡鹽強磺強止略化些須而已

驗水內函有鉛否 將其水加磺養數滴若果函鉛則磺養合
鉛而成白粉墜底此物即鉛磺養水不能鎔故墜也以磺輕氣
入水若凝結黑散則鉛磺也水內若函鉛些須亦可覈驗以鎔

化學初階

卷二

鉛覈鉛 鉛彈錫

三

養。鈇養。或鈇碘。入水中。若有鉛。則凝黃散。以光滑錐片投水中。內若函鉛。則發電。而令鉛積錐面。圖見一百零五合。鑿養。作小鉛彈。易製而硬。法以信石和鉛。銷鎔於絕高塔中。篩之而下。令墜於水。即成小彈。製略大者。須自十五丈墜之。下水彈。乃可成蓋鉛。彈自高而下。至本體已冷。方投至水。則稟賦堅而不爆。與別金相合。成要物。數種。作字粒之鉛。以鉛三分。碲一分。和鑄。至冷。則全體略大。是以字畫無微不顯。白鐵鈇。乃鉛二分。錫一分。相合者也。

論錫 數^三 字^五 重^五

鑛皆錫養。錫礦出產之地不多。英國及孟加拉。中國雲廣等處。

餘則麥西國南亞美利駕。此須也。形性。質不甚硬。能槌成極薄之片。易鎔為液。色白如銀。返光。與養氣不甚牽合。常熱非濕。不易發繡。受熱至二百二十八分。則鎔。再加熱。亦不能甌。惟可焚。焚時發白光。而化為錫養。錫之為物。礦養能食少許。輕綠酸由漸而食。淡養則化之甚烈。既化則成白散。乃錫養也。以此白散。煨至水盡。以擦玻璃。光靚殊甚。合玻料作磁油。錫合養氣。有數級。最要者為錫養。錫輕養。錫輕養。酸類也。錫與綠氣相合。亦有二級。錫綠。錫綠。製錫綠法。將錫鎔液。以綠氣食之。則成重流質。而發煙。此物或以之染布。錫礦狀如黃金。而艷以之染紙。糊窗甚佳。製法。以錫十二分。水銀六分。

輕淡綠六分、磺粉七分和勻入罐，煨至略紅色即成。錫之爲用甚廣，以之製鐵則不發繡。法用強水浸鐵數時之久，脫去鐵之污垢，乃以錫液浸使粘合，而爲鐵衣。以錫、銅、砒、秘四質各等分煨令鎔合，以之製尊壺杯羹等，或以錫四分、鉛一分相合製器，則價廉而佳亦少遜。

第三十章

論銅 數^ナ字^シ重^ク致

有在鑛獨稟而成者，產於多處。鑛或銅磺，銅養銅炭養。美國之北礦地不少。上古未諳用鐵，而先用銅，厥質色紅而不甚硬，可槌爲片，牽爲線，受熱至一千零八十八分能鎔，再加熱則火

成綠色，傳電及熱最快。天氣若涸，銅未能化，若潮則發綠銹，卽銅炭養也。清水不甚壞銅，鹹水則毀壞甚易。淡養食銅，比別金尤快。淡磺養輕綠，酸則略食些須而已。植物之酸亦能食銅。養氣銅有數級，最要者銅養。銅養也，銅之鹽以銅養爲底者最多。製銅養法，以銅露天氣燒至紅色，淬冷水中，成黑魚鱗片者是也。或以銅淡養煨至紅色，其變爲黑散者亦然。或以鐵養丹和銅鹽而作，然此法所製色綠而兼雨水。試驗植物之原質，以此銅養和植物同煨，該銅放出養氣，能令植物焚盡。作玻璃製磁器，入此令成綠色。銅養此物間產於鑛。製法以銅養末五分、紅銅末四分和勻，煨熱則成，入玻料作棕色甚美。

以洋銅錢新者鉗向酒燈上燂熱焯水則成養氣銅一圖見一百零六

銅礦養四暗養也以濃礦養加銅末於中入玻釜微火燂熱可成結

珠成翠藍色 此鹽凍水四能化一沸水則二倍即能化一也

西國以之印花布而外凡製各種銅鹽均借用之 用以製電

殊佳或以之浸木使勿生毛發漚或以浸肉晒存令不發變

銅淡養以淡養化銅而成此物易於變壞能食肉質故作丹用

試以錫薄置此鹽濕而包之貯磁盤中少傾則發火而焚蓋

錫牽銅之淡養而合其力烈甚故現光熱而成火 濕厥鹽數

顆濕紙包之置烈日中紙尙未乾即能發火

醋強銅 以銅錢蘸白醋數次漸發綠銹即此質也或用經製

酒之菩提渣漚銅而成第所結乃成藍色綠菩提渣之水久漚亦成白醋也此物充顏料 論銅鹽之形性 厥鹽色或藍或

綠水能鎔化者居多味帶銅臭多食則發吐瀉而壞人黑養銅

油所能化故以銅鑊煎炸食物應將鑊洗極淨凡物之函白醋

及酸類者銅鑊養食必致害身 銅與各金相合有數種而為

用甚廣 黃銅乃紅銅六十六分鏗三十四分相合者也此質

相合有數種而為用亦各不同 砲銅、淨銅九十分 錫十

分 鐘銅則用錫多十分 宜爐銅、淨銅九十一分 錫二

分 鏗六分 鉛一分

論鈹 數11百 字 Bi 重效

化學初階

卷二

銅鈹 銻 銻 鈹 銅 鈹 錫

色紅白質脆而硬受熱至二百六十分則鎔加熱則能融極熱時被其火色甚復冷凝方珠以淡養酸加水能化與別金類相合為雜金鎔化殊易。鈹八分鉛五分錫三分相合鎔液甚易蓋未至水沸之度即可化鎔也

論 鋇 鐳 鎢 鈦 鎢 鈳

此數原質世間尠少化學家亦多未睹鈦鋇二質時或合磁油作色鎢養合輕淡以之試驗各水函燐養否

第三十一章

論 鎘 數^廿 字^{sb} 重^上

色藍白內函珠形極脆可研為粉經天氣與水常熱不能變即發

熱輕綠酸可鎔焚之化為白散火白而艷內函鎘養也 試驗

以少許置炭上吹筒射酒火燻之至鎔傾於料板之上則成火而分散為數粒每粒各有一白尾即鎘養也此原質非合別金不能成用迨和別金則為用甚廣如作鉛字粒及充銀等莫不需之。鎘粉投綠氣瓶中即落火如雨蓋與綠氣遇則焚而相合也此質與養氣相合分三級鎘養鎘養餘一非要物矣。鎘之雜質入藥材但多服則毒甚。鈹鎘葡吐藥西名打打伊勿的乃鎘養鈹養合苦強酸作雙鹽者也。水化鎘之雜質若以磺輕氣入之可成黃粉而墜底故以試鎘之雜質殊妙

論 鎘 數^廿 字^{As} 重^上 至^上 級

化學初階

卷二

鎘 鎘養 鎘 鎘養

或產於地或合金類成物所合者鐵鎬鎬銅錫西國所通行者
產自日耳曼部中國產信州衡州等處採鑛入爐合此質合養
氣由甑頂蒸升萃於冷房待凝而收作是物工匠乃最危舉必
須身護皮套目護玻片更以濕布護鼻息庶免沾身致害也
製儻精以儻養即信石和炭入爐封嚴煨之待炭吸養氣而焚
則儻質可得儻質色如鋼而黑逾之質極脆研粉甚易受熱
則化氣可甑遇天氣復成儻養即信石儻之氣味如蒜子厥臭與
他物不同以火管吹鎔細嗅即可辨物之函有此質否合養
氣成雜質二酸類也一儻養一儻養
儻養信石也泰西藥肆所貨皆白散新製者本堅實之白鹽略

能過光久貯乃漸變而為不過光之白每分以沸水十一倍
即能鎔化冷水止略化些須水化信石清而無色復幾於無
味故收藏此水須極留意庶免誤服儻養酸與底相合結為
鹽類合鈹養入服劑與養銅相合成綠顏料而色艷甚誤服恒
殺人以信石殺鼠每多貽誤信石水淹禽鳥可經久不壞
製儻養法以儻養人硝強酸中浸煎去水則成儻養與養氣
金相合成鹽與鈹養相合印花布儻合輕氣成儻輕氣類也
厥性酷毒儻與磺相合成數種一儻磺雄黃也入煙花成白火
作黃煙一儻磺色如黃金充顏料即雌黃也雌雄二黃均產
自地凡儻雜質並皆酷毒或由口鼻皮毛入身皆足傷生故

有以之毒人者緣是化學家多方察核故受毒致死者驗骸可知
驗法 以磺養加水食錘作輕氣詳輕氣篇由瓶口小管圖見一百零七
以火然之先將冷潔磁瓦向輕氣火久燂白磁片並不變色也
復以信石水或以疑有信石之水或取尸骸腹內之水加入製輕氣瓶內再然後將
冷潔磁瓦燂之則白瓦上必積光黑或紅黑積一片所成積者
即靈也惟錒質之水入輕氣瓶燃火燂磁瓦亦成跡於磁片上
如信石然以是磁片滴綠氣灰水於跡上倘乃靈質則綠氣灰
水立即食去如錒質則不然也或即以合信石所製之輕氣不必
入另一玻筒此筒長尺許橫置於離輕氣瓶寸許另以酒燈燂之倘有靈質則靈必積
結於玻筒之冷處而甚美觀綠靈能與輕氣相合而成靈輕氣

如磺能與輕氣相合而成破輕者是故生此試驗妙法也 一以試驗之水加磺

輕氣入之倘果有靈質則靈牽磺相合而成黃物即雜養類水內一
萬分之一靈質亦結有黃物可睹而靈質八萬分之一亦現有
黃物可稽也 又法以靈雜質提靈而顯明之以靈養即信石靈
磺即雜黃加炭粉同研再加錒炭養和勻入小玻筒酒燈燂之則
靈化汽而積結於筒之冷處圖見一百零八 又法以信石水燂熱
加鹽強水少許而以瑩滑銅片投之少傾靈質即鍍於銅之外
面此法水內函有二十五萬分之一靈質且兼雜多種如尸骸腹內取
亦可攷驗也 磺與靈相合者共三級 靈磺 靈磺 靈磺

論寶金類 此類共九。汞。銀。金。鉑。鈾。銻。

銻。銻。銻。

己上九種不甚發鏽不與養氣混合亦分之甚易故為世寶九種之雜質

除鏽而外不須煅之至紅亦能令養氣逆離。汞與銀在鑛得者多與礦合餘七種或獨在或二質同稟也。

論汞 數音字音重音

在鑛或獨稟成惟合礦者多即礦汞硃砂類也產於呂宋秘魯墨

西哥奧地利亞舊金山日本由鑛取出者多礦汞養汞再加甑煉乃成水銀 形狀 色白如銀返光體重尋常之熱則為流質冷至寒暑下三十九分則凝結如鉛可製成薄熱至三百五

十分則沸而化氣然熱在寒暑表四十分以上亦已漸化為氣第人所難覺耳此原質極淨者遇天氣及水濕均不發鏽而極返光受熱至將沸則牽吸養氣而漸化為汞養色紅凝珠之散也華名三仙丹以此散煅至將紅則仍分為汞與養創查得養氣之

質自拉佛氏拉氏乃托始於養汞而知 此質硝強酸能化鹽強及淡磺強均不能也 水銀淨者合伊打酒或松節油猪油

或硫磺沙糖石粉研和若勻則相合成散分厥質至極幼不復返光 合石粉為疳積散 合玫瑰糖作藍丸 合猪油作藍

藥膏或膏藥治瘰癧 汞合養氣成二種 一乃汞養其物色灰

白 一乃汞養即三仙丹 合綠氣亦成二種 一汞綠即輕粉西名迦路米

化學初階 卷二 汞 汞養 汞綠

製法 以半硝強汞鹽水化，加鎊綠即生鹽製煉而成，此散色白，體重，水不能化，故不能成味。一汞綠 製法，以汞置小銅勺中，洒火燻熱，然後懸於綠氣瓶中，蓋嚴，則汞合綠氣，現光熱而成。汞綠，此小試然耳。藥肆所貨，由磺強汞合生鹽甌煉而成。此鹽色白，成珠形，體重，冷水十六倍，沸水三倍，即能鎔。一水鎔是物，味臭而烈，此鹽毒甚，誤食少許，亦能殺人，是鹽合生鷄蛋白，能結為水，不能鎔之鹽，故救誤服此毒者，恒用鷄蛋白或牛乳等物，水化是鹽，浸肉質、木質及植物草本，能不蠹敗而經久。裝船匠多以是法浸木，事植物學者，以之浸漬植物花果而收貯。一汞養合硝酸成鹽數種。一汞養加淡養，也以水化汞養。

加淡養之鹽，硝皮能令光澤。汞磺水銀鑛天然者，此物最多，即硃砂也，人手所製者為銀硃。製法，以磺一汞六甌煉而成。初出甌者名辰砂，色棕黑，迨漂磨，則愈磨愈紅，而色艷甚。論汞之功用，製風雨表、寒暑表、入藥材，作各種返光照鏡，及藉以取金銀之蘊，在鑛坭中者。汞合別金為用數種。一汞一錫四作鏡光。汞食銅若成直線形，摺之即裂如刀割。汞能食入鉛錫鎰質內，如以實心曲鉛條插汞罐中，能引汞由鉛條滲出，如酒角取飲無異。鉛錫銀黃金等，汞能食之，仍為流質，多食乃稠而硬，惟不能食鐵，故貯之以鐵罐。試驗水之函有汞否，法將黃金錢置於試驗之水，而以錐刀或鐵刀自水

銀至黃金錢面則錕或小鐵刀即鍍水銀一層蓋金與鐵或錕相遇則發電而驅汞使鍍於鐵體故也

第三十三章

論銀 數¹⁰⁸ 字 Ag 重¹⁰⁸

鑛產純銀絕少多與磺相合稟成然其中尚兼函磺鉛磺銅磺銻磺鐵等質現產於舊金山墨西哥秘魯等國餘則呂宋挪威日耳曼中國亦產些須 銀鑛所產若未先函有鉛則須以水銀提取 法取鑛之泥石研至極細和生鹽即錕綠入爐煨紅則銀與生鹽之綠氣相合而成綠氣銀乃將經煨之物此物內函銅鐵錕銻及反泥研細加碎鐵和水納大木桶中以機器駛桶轉動良久令鐵食

銀內之綠氣而銀墜水中乃開木桶加入水銀再將桶轉動則水銀食出其中之黃金銀銅等倘鑛先函有錕則不必如此費功緣此等體質

甚重故墜水中乃將銀等淘出入於密絨袋內以力壓逼擠使汞出然汞尚有留存也復入爐煨使汞盡則所餘者為銀銅或兼函黃金以此胚範為餅錠售於傾銷匠轉製各欸在墨西哥及秘魯國等處以是法提銀緣

不善用汞故浪費殊多未久共計已耗去水銀數百萬石故歐洲所產之汞不敷應用乃汞價陡長而採銀亦不得已曾傳邇來在舊金山新得汞鑛極旺故該處開銀鑛者鼓興復採於鑛所得

或銅多而銀少則用別法再提 依上法將銀銅共結之胚取出再將銀銅提分 法將傾得銀銅之物加黑鉛入爐煨鎔範作方塊焯水令冷復以之入於斜底之爐則銀鉛受熱未須多度即化液由斜面滾墜爐底亦即可留銅在爐中蓋銅尚未鎔

也復將銀鉛共結之物置淺鍋中銷至化液則鉛合天氣之養氣而為養鉛色微黃可即於鍋面漸次撥之令盡而餘純銀銀鍋須合骨炭即煨禽獸之骨為炭造成蓋藉以吸去銀中雜質也傾銷至此復下骨炭所淘之深鍋中圖見一百零九更煨至鎔務令雜質除盡則所餘者為純銀或兼函黃金而已形狀各金類中以銀為最白可搥為極薄之片牽為極幼之線硬逾黃金而軟於銅煨至紅色受熱至藥學表一千零二十三分則化液經鎔而復返冷迨至將硬之際則略發大在天氣中不論寒暑燥濕均不吸養氣而發銹純銀受熱至化液之際能吸食養氣數十倍惟不合而化也至將冷定則養氣復離而外之故紋銀一面起花如蜂巢理同

熟蛋面上之泡也 銀遇磺能自相牽合天氣中若函有磺養或磺輕氣銀即牽吸而面呈黑色煤氣中恒含有磺氣故銀遇煤氣則漸變而黑此黑色非銀銹也實磺銀而已化銀之力以淡養為最故以銀投硝強中即立化鎔倘厥銀若函有黃金則硝酸能化銀而不能化黃金該金自成黑散而墜底可濾隔取出硝強食洋銀色呈藍綠緣其內函銅故也若為純銀硝酸食之仍為白色鹽強止略化銀些須熱磺強尚能食銀冷則否也 銀合養氣有三級 銀養銀養銀養與酸類相合成鹽者皆銀養也倘鹽為銀養銀養所成亦旋毀變不能久貯

製銀養法 以硝強銀和鈺養或鈺養製煉而成此銀養清水

化學初階 卷二 銀 銀養 銀淡養

略化少許，輕淡水則能化盡。鈇淡炭能鎔養氣銀，故恒以之化鍍各器。銀養一物，入爐煨未至紅，乃即與養氣迸分，日晒亦能略壞。

論銀淡養各銀鹽中，以此為最要之物。製法以淡養酸化銀入鐺煎使去水，則結珠色白而過光，此等珠水所能鎔煎使去水入小筒中，範成条子，即醫家所用之銀丹也。此物能食肉非硝強銀能食肉也，第是物入肉則二質相分

後硝強食肉而已

純硝強銀在光處無變，若置生物或植物中，則能令

物變黑，故烏鬚藥用之。白衣物記號亦藉是書之，經讎不脫，象牙雲石等物，以硝強銀水浸之，其始不變色也。迨經日晒，則成黑色而不能脫，倘誤染指上，或衣物以鈇碘或藍種鈇，即能脫

去。人若久服硝強銀，則皮肉漸變為黑。

緣所成黑色，蘊在假皮之內，真皮之間，故

不能脫

燐質懸硝強銀水中，不久則銀聚燐質之間，而成花形

置汞於硝銀水中亦然。投銅於硝銀水中，則銅牽奪硝銀之硝強，而放銀外離。

論銀綠。法以水能開化之銀鹽，加生鹽水，或鹽強水於中，則水內蘊成白綿，此白物即水不能鎔之銀綠也。以此等法攷驗水中，函有銀否，確當之甚。雖水內函銀百萬分之一，亦可知也。銀綠遇輕淡水，則能化，既鎔化，若露光，不久即變紅色，或云鹹水本函有銀綠，第為輕淡，或別蛤利所鎔，故不能現。經法國化學家細覈，測得每十里立方之鹹水，恒有銀七十餘兩云。論

銀之體用。純銀質太軟，無甚大用。作洋錢及各器物，須和銅少許。既攪有銅，則硬而仍白。泰西各國，於製造洋錢，入銅多寡，皆有定率。英國銀餅，銀十一分，銅一分。美國金銀洋錢，每銀十分，入銅一分。英法兩國定律，民間製造金銀器物，入銅若干，亦有定率。在美國，則因物而施，無定率也。各器皿中，有以銅為胎而銀為衣者。造有數法：一以銀銅二片相沓，入爐煨至將鎔，以二鐵柱輾夾，令之相食。鍍薄者，乃先將銅物酸洗極淨，然後蘸硝酸強水取起，復以鈇養苦強酸百分，銀綠鹽十分，汞綠鹽一分，三物和勻，以擦銅器，可成極薄銀色一層。或以銀銅合鑄器皿，器成而以鈇養磺養水煎器，則鈇養之磺強食去

首層之銅而止餘銀，故成全銀之面，第略成珠形，非返光而滑者耳。玻上鍍銀法，以水所能鎔之銀鹽用水開化，加入植物油於中。或丁香油、玉桂油等，或菩提所製之白糖。則植物油或糖能令銀自鹽中離出，鍍於玻璃。一以輕淡水五十二厘、硝酸銀鹽一百厘、火酒一安士半_量、清水一安士半_量、共和至勻，俟銀鹽既鎔，瀘淨聽用。另以火酒一安士半_量、極淨水一安士半_量、水酒二物相和，加白菩提糖二十五厘，鎔化瀘淨，將此水與上銀鹽之水相和，以浸玻片，待數日，即能鍍於玻片之上。若將此水炙熱，則數時可鍍矣。邇來作大波光及銀玻璃球，均藉此法製成。

第三十四章

化學初階

卷二

銀金

三

論黃金 數皆 字 Au 重

在鑛產者多純金不溷別質賦形大小不等間作珠形見二百一十一美國之東有得過一團重二十一斤者俄羅斯國有得過一塊重六十斤舊金山有得過一團重逾百斤邇來新產者恒多溷銀於中此等鑛亦或兼產錳銅錒鐵碲有等金或自山脚沙間淘汰而得或產山石之中與石相函亦或竟有露於山面者採取多由水淘或如採銀法以水銀提出蓋稟賦多純不須設法即可採取 形性 色黃返光能鑄為極薄片張薄逾他金寸方即可開為二十萬寸方之片即每片乃二十萬之一也牽線亦能極幼金之純者體軟如鉛受熱至寒暑表一千一百

零二分則化液鎔後復冷至硬則略縮而小不論寒暑燥濕均不牽吸養氣而發銹各種酸自西酸而外皆不能食硫磺及磺輕氣亦然惟綠氣及溴可化耳凡物可發綠氣者皆能食金常用者多由皇強水即硝鹽二酸相和化之 黃金雜質與養氣合成者有二級金養 金養 金養屬底類 金養酸類也經光即壞不能久貯與綠氣相合亦成雜質二 金綠 金綠 金綠為黃金雜質中最要之物皇強酸化黃金所成即金綠 法以硝鹽二酸和化黃金則成珠色黃火酒伊打及水均能鎔化水化此珠塗皮肉可成棕色此金綠水與錫綠鹽水相和成棕色而甚故泰西以金綠合錫綠鹽水化畫磁器入玻料作極艷之棕

色伊打酒化金綠鹽而以磨白鋼器或方罍蘸之可於鋼上鍍成黃金一層蓋綠氣放鬆黃金鍍於鋼上使之不能生銹不僅美觀已也絲紬衣邊若以酒化金鹽塗上復以輕氣或磺輕氣過之食出綠氣即成金帶水化金綠鹽加入輕淡水則結黃黑珠即金養輕淡餘綠飛去也此物性同銀砲散或磨擦或略煖之即作響而爆以黃金作器皿及洋錢須加銅十分之一使硬逾原質庶適於用故西國金器各有定率恒以黃金為二十四若二十四中銅居一抵兌作二十三或入銅二銅三抵兌作二十二二十一成數作價他可類推蓋物或宜剛宜柔也試驗泰西現在所用各法已能覈至極微而無訛謬其法或將金

煨熱而後以水銀或各強酸分化銷各雜質令相判別則成數可稽設如有金或函銀銅法以淡養酸食之則銀銅即與金判別蓋淡養酸能化銀銅而不能化黃金也然金內已函有銀四分之三則此法可施若銀少金多則銀為金所函不能食出若是則須將低金再加以銀務使合成銀居四分之三庶可銷煉加銀時先將銀秤准傾後則可覆覈也金既傾淨再鑄為版然後將食出銀銅之淡養加以鎳綠即生鹽水使銀與鹽之綠氣相合結為銀綠鹽即可濾隔取出而復以水化之置鎳片於水內鎳則牽吸銀綠之綠氣而賸純銀傾銷黃金磺養亦可用惟磺強煎沸方食銀銅不及磺強冷便可化耳一法以金綠

鹽水化加入水化鐵礦養加輕養和勻則黃金凝為極細之散而水成青色將散濾出晒乾即極純之黃金也第厥色略黃而黑緣體質極幼而然將散搥合為團仍黃色也開金薄先以金版輾極薄片裁分而隔以烏金紙西國有紙乃牛腹內皮所製最合鑄用函包置汽機中擷之可成極薄片張金與銀抵兌恒加十六倍華法試驗乃先以黑石磨純金於上復以試驗之金磨而比較則約略可知究不若以小粒秤准用強酸分化俟分清覆秤則尤准而確銅上鍍金先以汞淡養鹽水浸銅器而後以水銀黃金擦之擦畢煨去水銀則金鍍器上或以電鍍金其法尤佳此法詳電學

第三十五章

論鉑

數倍

字 Pt

重十

此原質世間尠少在鑛得者俱純白金不與別質溷合產於海邊沙坦之中掘淘而得所獲者多小扁粒大塊者極少產俄羅斯南阿美理駕及波羅洲等處降生一千七百四十九年間已攷得白金與他質有別此質色白而帶灰硬逾銅而軟於鐵凡可牽為線者自銅鐵而外以白金線為最韌除黃金銀線而外以白金線為最幼可鑄薄如黃金煨至白色能搥令摺合如鐵極烈火不能銷之為液故為最適用之物惟電火及二氣火管可鎔而已合鉛鐵為雜金類則不須二氣火管亦可化鎔矣白金鑄釜切勿烹煉養錫養鉛養鈹等蓋各養金經熱則離

化學初階

卷二

鉑

不學不問

卷二

五七

三

養氣而合於白金故足壞釜也。白金是質不論寒暑燥濕均不牽吸養氣而發銹皇強水能化然不如黃金之易也。合銀養鉚養之蛤利同煨至紅則蛤利食白金而毀之。燐養酸和炭與白金同煨至紅能將白金毀壞鉚之為物烈火不能鎔各強酸不能食故煉濃強水及製化學鎔鼎殊適於用齒科以之作鑲牙線最能經久原價止值黃金之半第既製為各種器具則每重八錢二竟需洋錢十八至二十員不等在鑛所獲若為白金粒將粒煨熱即可槌合為版緣厥質能乘熱鑄合故也尋常得者先須煉至純一。法將白金沙胚以鹽硝強水食化濾淨加

鉚綠即生鹽

於中使化成鉚綠鹽而後以火煨之待煨去綠氣即

為純白金以此純金和製器之餘屑以二氣火管燒鎔即可槌合為白金版或鑄為片張在昔止法國能製白金器物邇來美國亦有白金工匠矣。白金製成微妙之物有二。一乃鬆體白金以海棉蘸鉚綠鹽水煨去綠氣而成備製取火燈用。詳氣局一黑散也以白金分為極細微之點其色自然成黑。法以綠氣白金水加入鉚炭養沙糖二物入鎔煎沸。即熟至一百分頻頻攪之將黑散濾出漂洗晒乾即成。此散食各氣比鬆白金尤盛。惟不相合而化也吸養氣焚火酒亦烈於白金線及鬆白金。白金雜質與養氣相合有二級鉚養鉚養也與鹽氣相合亦有二級鉚綠鉚綠四物中以鉚綠為最要之物。製法。鹽硝

化學初階

卷二

鉚綠 鉚綠 鉚綠

五七

強水化白金煎使去水凝珠以此珠和水則成橙黃色各強酸養鉞以是水淋之能打養鉞離各強酸而墜底可濾使出

論鈹 銻 銻 鉞

此數質世間尠少產白金鑛中形狀與白金相仿。鈹色比白金尤麗溶液甚難可鑄爲薄可牽爲線若可多得定有大用緣白艷而硬且鎔化不易也。鉞舊金山之黃金鑛中產有此質與鈹相合。各雜金類中推鈹及鉞質爲最硬鉞質色白而脆勁化液比白金尤難質比白金尤重蓋水一此重也。洋鋼筆恒鑲金剛石或鉞質取其硬而能經久也以上所述舉六十五原質及扼要之雜質業已撮其大略餘或語而不詳非世間極少

卽屬無甚大用此外惟光熱電三者未及緣已譯具他書茲無庸贅動植化學之原質亦不外乎各章所言醫餘定當續釋也

附論映相

映相托始於物之經光能變原色故藉經光能變之藥卽可轉製成像蓋雜質有經光而變黑者世人知之已久前六十年間泰西博物者以光滑獸皮青塗以銀淡養置撮鏡箱中以之照相則皮青上之藥得光多者黑甚光殺者黑亦略殺故能成像且分陰陽此映相之大略也惟照成之相取出露光不久則全皮盡黑而映得之相亦旋滅盡厥後羣起而攷藥物經光變動與及截變之術法國同事斯道者二人其一旋已棄世止餘沙

革希氏專心致志，乃於前三十一年間，已竟截變之奧，惟其法秘甚，人第見其映就之相，經光不滅，徒相驚訝而已。蓋相謀者已逝，此外自無人能步其武。法皇聞之，嘉其能竟厥功，而轉欲其以法公諸天下，乃獎以多金，使售術焉。法以銅版鍍銀，擦至極滑，而後以碘氣薰之，令碘質食於銀版之上，與銀相合而成極薄之銀碘鹽一層，然銀碘鹽見光立即變動，故須製在不透光之密房，製就封嚴，納於映箱，待映像時，乃將封版之物撤去，由光射像達內，而像之陰陽藉光以分，故映成之像無不畢肖。此法自細微時之一分，每點鐘六十細微，每細微真十分至六十分之久，即能映呈一像，蓋天色陰晴不等，光濃則成像極易，光淡則成像

需時故也。第像雖已呈，而經光尚能變滅，復雖設法以截其變，法將映成之像，以水銀氣水銀箱所製成薰之，令接化氣之汞，待經冷而凝為極幼之粉，粘於銀版，依法製畢，復以鹵養開水再洗銀版，務將銀碘鹽洗除淨盡。庶在後不致受光變動。洗畢更蘸以金綠鹽水，火酒燈上焙乾，令黃金再鍍銀版一層，而像庶可永無毀變矣。以紙映像，英國他拔氏於道光十年始以泰西布紙蘸淡鹽水，晒乾，復將其紙一面塗以銀淡養水。於黑房用燈亮不得露光貯於透光不透日之房，待半點鐘，久圖像即呈於紙，以此紙再蘸生鹽水一次，則食實而不復變。道光二十一年，伊再得一法，即約略現

在通行之法也。法以布紙先塗銀淡養鹽水，俟乾，再蘸鈇碘水，使成銀碘一層於紙面。製紙不須此紙光不能變，可預製待用。至映像時，復以銀淡養鹽、醋、強水、架泐樹酸三物，開水淋紙，然後以紙納撮鏡箱中，映照，照畢，復以銀醋樹酸之水淋之。其時未有形跡也，乃就火酒燈上焙乾，厥像即呈紙上。此法映相，形神畢肖，誠為最上一乘。第焙乾須更以鐵養水洗去紙上經光可變之物，庶可經久無毀。玻片映相，製法有二：一用蛋白開鈇碘塗玻片，映照。一以伊打酒化火棉為水，即以

此水開鈇碘塗玻片，焙乾，再塗銀淡養水，納撮鏡箱中，映照。此法可於六十細微時之一，映呈一像，誠法之最捷者。他而天文日蝕、名山大川，與及古帖名書，均能一杪之間，莫不維肖維妙，實亘古之傑作也。上文所言映相之物，第取適用而已。此外尚有黃金、白金、水銀、鐵、銅、錫、鎬、錳、鉛、鈇、等雜質，均能經光變動，亦可映相。有等樹汁、花汁亦然。有博物者欲映人物，并肖本色，尚歷試而未得也。

中西權量合參

泰西貿易通用權法

一兩 等

一磅 即十安士 等

一錢 等

一安士 即十地廉 等

一分 等

一地廉 即十厘 等

一釐 等

藥方通用權法 化學准此

一劬等 一磅帶三分磅之一

一磅 即十安士 等

一兩等 一安士帶三分安士之一

一安士 即八地廉 等

英每礮 即

一地廉 即十厘 等

英每加倫 即

一星等 一厘

各金類重數表

化學初階	水一	鐵重	七三	水一	鉍重	十一三	水一者如 汽水重一 兩等體立 方黃金必 重十九兩 三錢等體 鏹必重九 錢七分二 厘是也餘 仿此
卷二	水一	錫重	七四	水一	鉑重	十一八	
	水一	錳重	七十一	水一	金重	十一三	
	水一	鎳重	八女	水一	汞重	十一三八女上	
	水一	鈦重	十一八上	水一	鉛重	十一四	
	水一	鎢重	十一八女	水一	銀重	十一〇八	
	水一	鎂重	一六八	水一	銅重	十一三女	
	水一	鈷重	一八三	水一	鎘重	十一三三	
	水一	鎳重	女六	水一	鐳重	十一三上	
	水一	鋁重	三上八	水一	鎢重	十一三八	
	水一	鋳重	八女	水一	錳重	十一三	

各流質重數表

水	一在寒暑表 六十分熱	重	11	0	±	女
溴	重	重	1	0	±	
磺	養	重	1	0	8	-8
淡	養	重	0	±	±	
阿	麻	重	0	±	±	
阿	麻	重	0	±	±	
松	節	重	0	±	±	8
火	酒	重	0	±		
磺	酒	重	0	±	±	11

氣類重數表

綠	氣	1	8	11	8	8	8
淡	氣	1	8	11	8		
炭	氣	1	8	11	8		
弗	氣	1	2	女	±		
鹽	氣	1	2	±	1		
養	氣	1	1	0	女		
炭	氣	0	女	±			
淡	氣	0	女	±			
輕	氣	0	0	±	女		
輕	氣	0	8	±	女		

以無潮天氣爲一

市川央坡訛點從吾所好齋藏版

東京	日本橋通二丁目	須原屋茂兵衛
	同 二丁目	山城屋佐兵衛
	淺草茅町二丁目	須原屋伊八
	横山町三丁目	和泉屋金右衛門
	芝太神宮前	同 吉兵衛
	南傳馬町二丁目	三河屋久兵衛
書林	日本橋通二丁目	小林新兵衛

