

化學鑑原

北大學寄存書

合河省立師範學院圖書館

E100 17 9/64

光緒辛丑冬仲月
上海日新書局印

化學鑄原目錄

卷一

第一萬物分類

第四原質分類

第七愛攝力之理以下省

第十加比例

第十一化合分劑此論輕重

第十六質點容熱定率

第十九配質

第二十二同原異物

第二十五原質命名

第二十八雜質立方

卷二

第三十非金類之質

第三十三養氣取法

第三十六養氣有吸鐵電氣之性

第三十九臭養氣

第四十二藏氣箱

第四十五輕氣形性

第四十八輕氣燈

第二原質之義

第五雜質之義

第八化合之例

第十一等比例

第十四體積分劑

第十七體積分劑與輕重分劑之用

第二十鹽類

第二十三同質異形

第二十六雜質命名

第二十九華字命名

第三十非金類與金類之別

第三十三養氣形性

第三十六養氣化合有鬆緊

第三十九遍地萬物每日所用養氣之數

第四十二輕氣根源

第四十五輕氣能燒

第四十八燃燒輕氣能出樂音

第三原質之數

第六化合之理

第九定比例

第十二化合相代

第十五質點之理

第十八本質

第二十一非配非本至故水為配為本

第二十四西國命名之始譯存備考

第二十七原質立號

第三十養氣根源

第三十三呼吸必有養氣

第三十六養氣動靜二性

第三十九取收養質

第四十二輕氣取法

第四十五輕養二氣相合最能爆烈

第四十八輕養吹火

第五十節 輕養明燈	第五十節 輕氣性似金類	第五十節 輕養二氣成雜質
第四十節 水	第五十節 輕養二氣成水	第五十節 成水器
第五十節 水之根源	第五十節 水之形性	第五十節 純水
第六十節 泉水	第六十節 土質泉水	第六十節 鹹泉水
第六十節 熱泉水	第六十節 河水	第六十節 海水
第六十節 宜於日用之水	第六十節 溜滑二水 溜水如井水泉水 三類溜水為純水	第六十節 水內空氣
第六十節 水有消化之性	第七十節 水有化合之性	第七十節 輕養二
第七十節 輕養取法	第七十節 淡氣根源	第七十節 淡氣取法
第七十節 淡氣形性	第七十節 淡氣愛力甚小	第七十節 空氣根源
第八十節 空氣之原質	第八十節 化分空氣考驗各氣之數	第八十節 淡養二氣合成雜質
第八十節 淡養 強水	第八十節 硝強水取法	第八十節 硝強水形性
第八十節 硝強水變化形質之性	第八十節 硝強水變化金類之性	第八十節 淡養合成鹽類
第九十節 淡養氣	第八十節 淡養氣取法	第九十節 淡養氣形性一
第九十節 淡養氣	第九十節 淡養氣形性二	第九十節 淡養氣
第九十節 淡養氣	第九十節 綠氣根源	第九十節 綠氣取法
第九十節 綠氣形性	第九十節 綠氣燒物	第九十節 綠氣化合之力
第九十節 綠氣漂白之理	第九十節 綠氣滅臭之性	第九十節 綠氣化合之性
第一節 輕綠氣根源	第一節 輕綠氣取法	第一節 輕綠氣形性
第一節 輕綠氣 即鹽水	第一節 淡養輕綠水	第一節 綠氣與養氣化合
第一節 綠養氣	第一節 漂白各料	第一節 綠養五

第十節 鉀養綠養

第十二節 含綠養質之形性

第十三節 淡養氣

第十四節 綠養

第十五節 漂白各法

卷三

第十六節 碘之根源阿爾譯埃

第十七節 碘之取法

第十八節 碘之形性

第十九節 碘與別貨化合之雜質

第二十節 鉀碘

第二十一節 溴之根源

第二十二節 溴之取法

第二十三節 溴之形性

第二十四節 弗之根源

第二十五節 弗之形性

第二十六節 輕弗氣

第二十七節 硫黃根源

第二十八節 硫黃取法

第二十九節 硫黃形性

第三十節 硫黃異形

第三十一節 硫白

第三十二節 硫黃與養氣化合

第三十三節 硫養

第三十四節 硫養形性

第三十五節 硫養強水

第三十六節 硫養取法

第三十七節 奴阿僧硫強水

第三十八節 無水硫養

第三十九節 硫強水形性

第四十節 硫養

第四十一節 輕硫

第四十二節 輕硫形性

第四十一節 硫

第四十四節 硫

第四十五節 燐之根源

第四十六節 燐之取法

第四十七節 燐之形性

第四十八節 燐形燐

第四十九節 自來火

第五十節 燐與養氣化合

第五十一節 燐養

第五十二節 燐養

第五十三節 燐與輕氣化合

第五十四節 燐輕形性

第五十五節 砒之根源西名布倫

第五十六節 砒之形性

第五十七節 砒養

第五十八節 砒砂

第五十九節 砒之根源

第六十節 砒之形性

第六十一節 砒養

第六十二節 砒養形性

第六十三節 玻璃

第六十四節 各種玻璃

第六十五節 顏色玻璃

第六十六節 暗白玻璃

目錄

第一節 玻璃緩冷能堅固	第六節 矽弗氣	第一節 炭
第七節 金剛石	第七節 筆鉛	第二節 煤
第八節 水炭	第七節 炭	第三節 炭之形性
第九節 炭之雜質	第七節 炭養炭	第四節 炭養取法
第十節 炭養形性	第八節 炭氣能用水中	第五節 炭氣成定質
第十一節 炭養氣	第八節 炭硫	第六節 炭衰
第十二節 炭衰之形性	第九節 炭衰鐵	第七節 洋藍
第十三節 藍墨	第九節 炭衰鐵	第八節 炭衰
第十四節 輕衰	第十節 炭衰與養氣化合之質	第九節 炭衰
第十五節 炭衰養	第十一節 炭與輕氣化合	第十節 炭輕
第十六節 炭輕形性	第十二節 炭輕	第十一節 炭輕形性
第十七節 生光各氣	第十三節 炭輕	第十二節 炭輕取法
第十八節 煤氣量法	第十四節 炭輕	第十三節 炭輕
第十九節 煤氣之別	第十五節 炭輕	第十四節 炭輕
第二十節 燒後所成之質	第十六節 炭輕	第十五節 炭輕
第二十一節 燭燒之理	第十七節 炭輕	第十六節 炭輕
第二十二節 防火燈	第十八節 炭輕	第十七節 炭輕
第二十三節 空心酒燈	第十九節 炭輕	第十八節 炭輕
第二十四節 吹火筒	第二十節 炭輕	第十九節 炭輕
第二十五節 金類根源	第二十一節 炭輕	第二十節 炭輕
第二十六節 金類形性	第二十二節 炭輕	第二十一節 炭輕
第二十七節 金類分屬	第二十三節 炭輕	第二十二節 炭輕

第三節銀與養氣之質	第三節銀養炭養 節息	第三節銀絲
第四節銀礦	第五節銀硫	第六節銀之用
第七節銀與養氣之質	第八節金之形性	第九節金之雜質
第四節金之用	第一節分金法	第二節金箔
第三節鉑之根源	第四節鉑之形性	第五節鉑之雜質
第四節鉑	第七節銻	第八節銖
第九節釘	第四節鉸	第十節

化學鑑原卷一

英國韋而司撰

英國 傅蘭雅 口譯
無錫 徐壽 筆述

第一節 萬物分類

萬物分爲兩大類。一曰化成類。如金土氣水等物。二曰生長類。如動植等物。

第二節 原質之義

萬物之質。今所不能化分者。名爲原質。

第三節 原質之數

萬物中之原質。人所已知。而且有憑驗者。共得六十四種。如後人又得別物。竟不能化分者。可增益其數。或現有之物。後人再能化分者。卽不爲原質。

第四節 原質分類

原質分爲兩類。一爲金類。一爲非金類。金類之品。雖多於非金類。然萬物以非金類化成者。乃多於金類。六十四原質之內。氣質五種。流質二種。其餘者不甚冷不甚熱之時。俱爲定質。世所常有者。止有十四種。地上萬物約多用此十四種化成。此外所見甚少。用處亦不多矣。故萬物內獨成爲原質者。無幾。大半化合於雜質之內。雜質者。數原質所合成也。

第五節 雜質之義

雜質乃數種原質化合而成。蓋數原質交互更易。可成雜質。無窮。今人以各物相試。增多無數新物。有大益於人者。有大奇怪者。有甚烈者。

第六節 化合之理

古常言各質皆有靈性。使之化合。後又言各質如相錯之意。而化合其實皆不然。今人考知此理。係質點各自相引。至極親極切。而化合也。相引之力。名爲愛攝力。然此愛攝之理。究不能窮其所以然。或言乃類乎電氣者爲之也。

第七節 愛攝力之理

以下省稱愛力

其一物質在體界之內。其愛力甚大。若出體界之外。則愛力全無。○如鐵線一條。雖懸挂重物。不斷。若入硫強水內。則消化而變爲明流質。因鐵與強水化合也。然流質之內。亦不見鐵之形迹矣。又設異類二物。雖磨至極細之點。而相和尙難顯其愛力。如白礬與礬。其置鉢內。乳之極久。不見愛力之驗。若加以水。則兩物相親。而化合。且暴發如沸矣。愛力之驗。有時甚大。人可得其益。如礬之燃。因礬內之炭質。與空氣中之養氣化合。而生熱。熱極生火。火可生汽。汽可生力。故將好礬一磅。燒諸精。

化學鑑原卷一

器之內所生之汽可起一百磅之重高至二十里起一磅之重則高至二千里也。準此法又可較量礞質與養氣愛力之數。

其二同類之物不能顯愛力。○鐵二塊或硫黃二塊或銅二塊自相切並無愛力。若硫黃與鐵或硫黃與銅愛力即顯。故天地間之物而祇為一原質則不能有愛力且無化學矣。

其三大約物質相異者愛力大相似者愛力小。

其四顯愛力而化合之後物之形性全改。○改變形性極為奇異。未化合之前不能知其化合之後變何形性。如硫磺水化銅則得藍色半明之質。硫磺水化鐵則得淺綠色之明質。然化合之後雖其形性改變視之如毀滅而原質仍存其內。若反用其法即可復得原質。

其五此質與別質之愛力各有大小不同。但雖不同而有定率。○硝強水與各金大半可化而合之。如銀汞銅鉛是也。惟與此四金之愛力大小迥異。與銀不若與汞之大。與汞不若與銅之大。與銅又不若與鉛之大。故以一原質與別質其愛力可作一表以大小為次第。

其六化合之後形性雖變原質仍存權其化後之重必與未化之時等。故知原質未毀滅也。如第一圖用玻璃

圖一第



瓶甲可容二百五十立方寸口有銅蓋蓋有塞門內盛棉花火藥十二釐用抽氣筒抽盡其氣權得重數將電氣乙丙二線引點之火光閃爍藥化為氣而不見再權之重數與前等可見原質之不毀也。

其七自能化合之物其置一處或可立顯愛力而化合。或待片時或待多時或待別力如熱之力相助其愛力而化合。○尋常之物不能自顯其愛力如積炭雖多久之亦無改變取數枚燃之而還置原處則空氣中之養氣與所積之炭顯出愛力而使盡熾矣。又有物不必再加外力自能顯出愛力者如燐少得空氣即漸燃置諸日中即立燃。

有時二物自不能化合再以一物近之其二物立能化合。其一物與彼無關並不改變形質也。○如糖消化於水加醇少許則通體變酸發大。

各物緩生發之時比平時之愛力更大。○如輕氣與淡氣已成之後其置器內不能化合惟於別物中並發而相遇方能立時化合。

其八凡作雜質有用原質並合而成者或有雜質之內

本具數質再用原質與化合。即使一質離開此原質代之而成者。

其九各原質之化合。以發熱為常事。間有發熱之外。又能發光者。其熱與光之數。以化合之遲速為比例。

第八節 化合之例

平常配合其權量之多少。本無定限。人因此事。而以為化合之理。亦同此例。則不然矣。蓋化合之理。其數自有。一定之率。若不依此定率。斷不能盡成也。此率有三。各質化合必依此三率內之一率。其一定比例。其二加比例。其三等比例。

第九節 定比例

化合而成雜質。其原質之數。有定率。自可測而知之。且永無改變。試此定率。有分合二法。○如純水一百分。養氣居八十八分。八九輕氣居十一分。一。此水無論在路在河。為汽為冰。為霧為雲。若分之為原質。其兩原質之數。終不改。變若化合此兩原質。而其數不依此定率。則不能全成為水。必有偏多之原質。餘出。又如火石。分為原質。每百分有五十一分。八為養氣。有四十八分。二為礬。此定比例之理。雖屬顯易。而分合之與旨。乃由此以生。凡一切製造之事。大半與化學相關。若不審察乎。

此殊難成事也。

第十節 加比例

此原質與彼原質化合。或比例不一。而有等級。故所成之各物性。雖大異。而其級數可考。而知設甲乙兩原質之比例。甲用一數。乙用一數。或乙遞加一數。如二如三。如四之類。又設甲用二數。乙用三數。乙又遞加二數。如五如七之類。

第十一節 等比例

設有此原質甲。彼原質乙。丙丁。使之化合。其定率。則乙丙丁。與甲化合之比例。即乙丙丁各自化合之比例。所以原質各相化合之定率。即可用數表明其比例。○今以養氣與各原質為例。若與輕氣化合。則成水。每百分之內。有養氣八十八分。八九輕氣十一分。一。若與鈣化合。則成石灰。每百分之內。有養氣二十八分。五八鈣七十一分。四二。若與鐵百分。則養氣十七分。○二。鉀八十二分。九八。以是知養氣與各質化合。其數各不等。若成此一質之數。則無不等。故其化合之數。自有比例之定率。設用養氣八分為定率。則各原質之數。入算最易。所以西人有以養氣為主者。此數既定。則各原質之數。無不定矣。如水有養氣八分。輕氣一分。則以八十八分八。

九與十一分一一之比即八與一之比又如石灰有養氣八分鈣二十分則以二十八五八與七十一分四二之比即八與二十之比又如礬有養氣八分鉀三十九分則以十七分〇二與八十二分九八之比即八與三十九之比其餘各原質可依此八分養氣之率為定數如養氣八分與淡氣十四分與硫黃十六分與炭六分與鐵二十八分與銅三十二分與汞一百分與鉛一百四分與銀一百八分俱可化合而為雜質此各數不但與養氣化合之數亦即各自化合之數如輕氣一分與硫黃十六分為一質硫黃十六分與鐵二十八分為一質汞一百分與鉀三十九分為一質

第十二節 化合相代

以一原質擠去他質而自與此質化合也如甲與乙合不甚大再用丙與相合其愛力與甲其數仍與前相同甚大則丙必擠去乙而自與甲化合以貿易之事明之如洋錢百枚買金六兩或鉑十二兩或銀一百兩或汞一千五百兩則金六兩與鉑十二兩與銀一百兩其值並相等在化學亦然即如鐵二十八分與汞一百分與銀一百八分與輕氣一分俱以養氣八分化合以是知鐵二十八兩與汞一百兩與銀一百八兩輕氣一兩亦相等

第十三節 化分劑此論輕重

各原質化合所用之數名曰分劑數養氣以八分為一分劑如言一分劑即八分也鐵以二十八分為一分劑如言一分劑即二十八分也汞以一百分為一分劑如言一分劑即一百分也所用分劑之數不過與他質比較之數其原質本無此數所以不拘何數可立一分劑數一質之數既定各質之數必依此為比例矣如輕氣為分劑數之最小者其數即一可用一百代之或一千代之或一十代之而他質之數亦依此相代而以本數乘之且用〇一亦可或〇一亦可而他質之數亦依此相減如輕氣一百養氣八百鐵二千八百若輕氣為〇一則養氣為〇八鐵為二八

英國與美國俱用輕氣為主其分劑數即一因比他質之數最小整數便於推算如輕氣為一養氣即為八歐羅巴之別國用養氣一百分為主則輕氣數為養氣數八分之一以八分為百分即一為十二五他質俱依此而改矣是書仍用輕氣為主表附卷末

分劑之法不但各原質有之而各雜質亦有之其雜質分劑之數即各原質相并之數如一分劑輕氣為一二分劑養氣為八并之即水一分劑為九又硫強水之一

分劑爲四十因其內硫一分劑十六與養氣三分劑二十四十六并二十四即爲四十又鉀一分劑爲三十九養氣一分劑爲八化合之後即成嫌故嫌之一分劑爲四十七各原質盡依此法化合而各雜質之化合亦依此如水一分劑爲九嫌一分劑爲四十七兩物之比例即九與四十七準此始能化合否則雖化合而不全矣如硫強水與嫌之雜質名爲元明粉必用硫強水四十七嫌四十七也而元明粉之分劑又爲八十七也所以分劑之法皆宜深考西國數十年前尙未知此故作雜質常有屢次相試而未能全成者今則一檢分劑之表而可成各雜質矣

第十四節 體積分劑

化合之分劑固依輕重然以氣質化合者亦可以體積爲比例設甲乙爲兩種氣質甲用體積二乙用體積一三三四俱可化合或甲用體積二乙用體積三亦可化合如一氣質稍多所餘者不能化合○有時兩氣質已合之後其體積減小於未合之時因兩氣相切緊密也然其減小之數亦有定率如輕氣三分劑與淡氣一分劑合爲淡輕氣其體比未合之時小一半而輕重仍相等

第十五節 質點之理

原質化合之時必用分劑之數不依此數不能化合細思其理久而未得前六十年西人多而敦極精化學思得一理徧傳各國雖未全據而考究化學者盡宗其說名爲質點之理蓋萬物俱以極細無內之點相切而成此點不能再分雖明力極大之顯微鏡亦難辨察然其所有之據即在化合之中

多而敦又言凡原質點所成之形式與體積輕重皆點點相等而化合之時乃兩原質之彼此兩點依附密切而成一雜點或彼一點與此二點相切或彼一點與此三點或四點或五點相切或彼二點與此三點或五點或七點相切如是相切相間相累相積而成雜質惟彼一點不能與此半點或小半點相切所以然者因點不能再分也此即各質不依定率不能化合之故○各質化合特因質點彼此相切相間而一質內各點之形體輕重本屬相等所以彼此兩全質化合固不得不依定率也○二不等原質之點先化合而爲雜點此雜點再與他質之點化合亦必依各原點化合之法其雜點亦不能再分若能分之其爲雜點之性則毀滅○質點之理即從分劑考知既得此理又可還證分劑之理若言無此質點之理而以爲萬物可分至無窮則各質分劑

之數亦可任意多少矣且準此無窮分之理則化合各質之時可用無窮之率而成無窮雜質矣所成無窮雜質又得無窮之性矣習化學者皆謂必無此理○多而敦又思一理既知化合分劑之數即可知原質每點輕重之數先知最要數原質每點輕重之數即推廣而至各原質及各雜質每點輕重之數無不可知矣但最要數原質每點輕重之數何以知之即借此分劑之理以知之如彼一分劑與此一分劑能化合即彼一點與此一點亦然即彼一點與此二點或彼一點與此三點或四點以上無不然水之一物乃養氣與輕氣所成其養氣爲八分輕氣必一分兩氣各一點之化合則輕氣八點如養氣一點之重是知養氣之點與輕氣之點其重若八與一矣又養氣與淡氣化合分劑之數有淡氣一分劑養氣一分劑爲第一淡氣一分劑養氣二分劑爲第二以後次第相加即爲第三第四第五其第一種之雜點每點內一點淡氣一點養氣所成則養氣點與淡氣點之輕重如八與十四至此已知三原質每點重數之比例即輕氣點爲一養氣點爲八而淡氣點爲十四再推言之如淡輕氣乃輕氣淡氣所成其二質分劑之數與質點輕重之數亦無不同又如硫黃與養氣化合

硫黃與輕氣化合其每點輕重之數即十六與八十六與一之比其餘一切原質一切雜質俱依此法相試其據盡同○依前論既知質點之重數即分劑之數則彼此兩分劑數合成雜質即彼此兩質之點合成雜點也繼多而敦之後而考驗者俱以質點輕重之理爲不謬且又考得質點容熱有定率亦爲此理之證

第十六節 質點容熱定率

物質各點之容熱皆有定率亦與分劑之數爲比例如鐵銅汞鉛四物之分劑數即二十八三十二一百一百四若將此四物之重各依其分劑之數加熱而使其熱度等則所用之熱必等設鉛一百四磅用酒加熱至二百十二度考得用酒若干再以汞一百磅或銅三十二磅或鐵二十八磅使其熱皆至二百十二度則用酒之重必與熱鉛之酒等此外如錫鋅鎳鉍金鉅硫碲歷試盡同推至一切原質當無不同故能知萬物容熱之數即可考萬物質點之重且可證萬物分劑之數矣由此而考雜點容熱之數與原點容熱之數其比例亦等凡原質能化氣質者其重率及質點重數輕重分劑體積分劑四者皆有比例如淡氣一立方尺比輕氣一立方尺其重十四倍綠氣一立方尺其重三十五倍溴氣

之重八十倍養氣之重十六倍碘氣之重一百二十七倍此數物與輕氣較重之數適與其分割之數及質點之重率相等其不等者惟養氣為二倍耳

化學家必明辨質點之重率與質點之大小二者之別蓋質點之重率即為分割之數者可考試而證之質點之大小無法求其實據雖歷經精博之士細分物質終未得其極小之限也近時所造至精之顯微鏡將物質一釐分為萬萬萬分尙能見之然將黃金分至顯微鏡所不能見而用法試之仍現金性故質點大小之據恐難得也○論質點之形有二理其一點之形勢必若順理而劈成之顆粒如錫之顆粒為斜立方形試將錫一塊碎之每小塊之形必與大塊相同再碎為極細之粉用顯微鏡察之亦與大者同形其粉若能再分至原點其形當亦無不同也然以各質而論則又各異或有四等面者或六等面者或不等面者惟一質之中則各點無異也所以各質順理劈之成各等面形其原點亦即此形故也其二前形為無數圓球累積而成形之不同因圓球累積之式不同也以方為底而正累之即為正立方形斜累之即為斜立方形漸累漸減即為方錐形以三邊形為底亦然

第十七節 體積分劑與輕重分劑之用

論化學之理以體積分劑為精妙所以化學家多從此法惟化學之用仍以輕重分劑為便也如水依輕重分劑為輕養若依體積分劑則為輕養即養氣一質點與輕氣二質點相切也惟其指數必另加記號使與輕重分劑之指數有別

第十八節 本質

本質者與配質化合而能滅其性者也品類繁多而鹹類居其一鹹類者能消化於水按之膩而滑嘗之粹而臭草木之藍色為酸所變紅者此能復之性正與酸相對常用之鹹及淡輕水即此類也鹹類西音阿格利言草木燒出之灰內含手此者俱言阿格利類

第十九節 配質

配質者與本質化合能滅其性使成鹽類者也品類亦繁而酸類居其一酸類者亦能消化於水嘗之味酸能變草木之藍色為紅硫強水醋酸等皆此類也

第二十節 鹽類

本與配化合之雜質謂之鹽類若以金類電氣化分之還成本配二物其配往陽極故為陰電質其本往陰極故為陽電質○欲知酸與粹之性用草木之色證之如

紫色茶所煮透明紫水是也將此水分盛甲乙二器在甲內稍添硫強水其色猝變為紅在乙內稍添礬水其色猝變為綠將二器之水漸并一器初時為紅色漸變為紫色并盡而成明藍色蓋粹與酸化合而二性皆泯沒也若將變成之藍水用微火煮之使水化汽而去則積下之定質成顆粒即為鹽類名鉀養硫養乃硫強水與礬化合所成也。化學家試驗酸味粹味之物有藍色之材名里低母司此物係一種苔草取出將少許滴水染紙此紙雖遇極淡酸味之水立變紅色紅後雖遇極淡粹味之水立復藍色故習化學者常備此二色之紙名曰試紙。酸與粹之極奇者乃具最烈之性如濃強水雖極堅之金類尚能消化以改其形稍淡者亦能毀滅動植諸物如礬類亦能毀動物之皮或玻璃器或磁器之皮用礬類之水滴於有油之物其油立即泯沒更奇者化合之後其對性兩相毀滅。原質之內並無一酸味之物亦無一粹味之物故凡酸與粹皆為雜質

第二十一節 非配非本謂之中立如水是也故水或可為配或可為本

第二十二節 同原異物

昔言兩種雜質之內所有原質與分劑相同者其二雜

質之性亦必同此雜質內之原質與彼雜質內之原質可交互更易也近考其言謬誤蓋雜質之內原質與分劑雖同而性與形色有大異者如易化油類之松香油檸檬油等皆為同分劑之炭輕氣合成而其香其質其功用其沸界其較水輕重皆大不同又玫瑰花油內凝結之顆粒香最馥郁而原質與分劑適同礪氣燈之氣所以同原異物之故必考質點之理以證之論者以為各質點之排列不同則形性自異如西國棋盤其黑白



之方錯綜為數式如第二圖每大方

內有黑小方八白小方八甲大方一一相間乙大方二二相間丙丁大方四四相間蓋質點之相間亦然形性亦因此改變矣

第二十三節 同質異形

有數種原質或為二形或為多形其性亦不同炭一物也而為金剛石而為黑炭為筆鉛為煙食是也硫砒礞磷養氣等亦如此最奇者金剛石燒之甚難而煙食著火即燃磷常為輭質而色黃臭味極烈少熱即燃或為一黑色硬體無臭無味雖切身亦無害此原質之異形異性也想亦無外乎質點之排列如棉花可擠之極密

極細而爲紙或彈而爲絮或紡而爲紗或織而爲布其形異其性亦異焉

第二十四節 西國命名之始 譯存備考

化學之事今精於昔原雜兩質日增月盛若不定名必致混淆前九十年習化學者會集多人於法國大書院內立意定名既定之後不但視其字可別各物之名並可知雜質之內係何等原質所成且可知原質分劑之數所以流傳各國遵而不改

第二十五節 原質命名

昔時已知之原質多仍俗名間有羅馬方言如羅馬名鐵曰勿日阿末金曰阿日阿末銅曰古部日阿末汞曰海得啞治日阿末銀曰阿而件得阿末鉛曰部勒末布阿末錫曰司歎奴阿末若近時考得之原質則命名之意卽以表其性如勿司勿而阿司卽燐其意發光也克羅而因卽綠氣其意此氣綠色也李羅明卽溴水其意此物有臭氣也考得金類之原質則於其名之末添阿末以別之使與羅馬舊有金類名之末字相同如布拉克阿末以日地阿末卜對斯阿末素地阿末皆是

第二十六節 雜質命名

二原質化合之雜質名曰二合質如水卽養氣輕氣化合 硫養

卽硫強水乃硫鐵養卽鐵諸乃鐵二合質與二合質化黃與養氣化合鐵養與養氣化合 合之雜質名曰三合質因內含三原質也又名鹽類尋常地產之石三合質爲多鹽類與鹽類化合之雜質名曰四合質又曰雙鹽如白礬卽鉀養硫養與鉀養硫養化合而成是也 又於名內減一字母或加一字母以表明其原質之分劑數若字無更改則爲一分劑此法雖能表明雜質內之原質與分劑數然雜質往往有多種原質合成者則字必甚多而不便記憶所以又思以號易名之法

第二十七節 原質立號

凡立號用羅馬方言以原質名之第一字母爲之設第一字母有相同者則加第二字母以別之羅馬言各原質之名號表見第二十九節 再於各號之右旁加指數以表其分劑數不加指數者卽爲一分劑如O卽養氣一分劑若以輕氣爲主者則養氣之重率爲八如H卽輕氣一分劑其重率爲一如C卽炭一分劑其重率爲六如Pb卽鉛一分劑其重率爲一百四或有指數在前者其意並同此法亦可爲原點之重數如O爲養氣二點之重數如O爲養氣五點之重數

第二十八節 雜質立方

立方之法並列各原質之號而加指數於號之右旁以

表其分劑不加指數者爲一分劑如 H_2O 即水之方爲輕
 氣一分劑養氣一分劑如 SO_2 即硫強水之方爲硫黃一
 分劑養氣三分劑又 C_2H_5 即糖之方乃炭十二分劑輕氣
 十一分劑養氣十一分劑凡並列數原質之號及分劑
 之指數謂之雜質方雜質與雜質化合之方其法亦同
 惟鹽類內之本 即陽電質 必書在左邊如硫強水方 SO_2 與鐵
 養方 FeO 化合所成之雜質其方爲 $FeO \cdot SO_2$ 中間所加之十字

乃相加之意或有用點者如 $FeO \cdot SO_2$ 然用之有別用點乃化

台之極緊者用十字乃稍鬆者如 $Se \cdot H_2O \cdot 2H_2O$ 方之意爲硫養一

分劑與水三分劑化合而三分劑之內一分劑化合極
 緊二分劑化合稍鬆也。若欲表明三合質以上總分
 劑若干則於方外左右加括弧再於左括弧外加指數

設用前方三分劑則如 $[FeO \cdot SO_2]$ 左括弧外之指數但乘右方

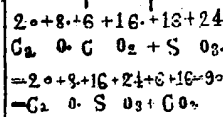
兩括弧內之號若括弧之右再有號則不可相乘如白

礬之方爲 $Al_2O_3 \cdot 3[SO_2]$ 其 $3[SO_2]$ 號左之 3 即指硫強水三分劑或

不作括弧則號左之指數祇乘右號至問號而止

以上各號不但能表各雜質如何而成且可以代數左
 右相等之號表明各質變化之新質其法將各質之號
 書在相等號之左而書所成之新質於右因化合之時
 其各質無一點毀滅故其左右必相等總計各質之其
 重數必與所成新質之重數等如以硫強水加於灰石

之內 即石灰與炭養所成 散其炭養而化合之其式如



於本方各原質之上書明重數若并之則左右兩邊之
 重數皆爲九十此可以證相等法之無訛此法初習若

甚難而熟之又甚便矣

第二十九節 華字命名

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即爲雜質之名非特各原質簡
 明而各雜質亦不過數字該之仍於字旁加指數以表
 分劑名而可兼號矣原質之名中華古昔已有者仍之
 如金銀銅鐵鉛錫汞硫磷炭是也惟白鉛一物亦名倭
 鉛乃古無今有名從雙字不宜目於雜質故譯西音作

銑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
 表所列卽此類也至雜質之名則連書原質之名如水
 爲輕養硫強水之無水者爲硫養其養旁之小三字卽
 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
 多質化合其本或配之分劑不止於一則在其土作大
 指數至一號爲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一硫養一鈣養硫養一炭
 養是也

西名	分劑	西號	華名	西名	分劑	西號	華名
Carbon.	六	C	炭	Oxygen.	八	O	養氣
Kalium.	三九二	K	鉀	Hydrogen.	一	H	養氣
Natrium.	二三	Na.	鈉	Nitrogen.	一四	N	淡氣
Lithium.	六九	Li.	鋰	Chlorine.	三五五	Cl.	綠氣
Caesium.	一三三	Cs.	銻	Iodine.	二七	I.	碘
Rubidium.	八五三	Rb.	銻	Bromine.	八〇	Br.	溴
Barium.	六八五	Ba.	銻	Fluorine.	一六	Fl.	養氣
Strontium.	四三八	Sr.	銻	Sulphur.	一六	S.	硫
Calcium.	二〇	Ca.	鈣	Selenium.	四〇	Se.	硒
Magnesium.	一二二	Mg.	鎂	Tellurium.	六四	Te.	碲
Aluminium.	一三七	Al.	鋁	Phosphorus.	三二	P	磷
Glucium.	六九	G.	銻	Boron.	一一	B.	硼
Zirconium.	二二四	Zr.	銻	Silicon.	二一三	Si.	矽

西名	分劑	西號	華名	西名	分劑	西號	華名
Cadmium.	五六	Cd.	鎘	Thorium.	五九六	Th.	鈾
Indium.		In.	銦	Yttrium.	三二二	Y.	鈦
Plombum.	一三五	Pb.	鉛	Lzbiun.	一二二六	E.	錒
Thallium.	二〇四	Tl.	銻	Terbium.		Tb.	釷
Stannum.	五九	Sn.	錫	Corium.	四七	Ce.	錯
Cuprum.	三一八	Cu.	銅	Lanthanium.	三六	La.	釷
Bismuth.	二二二	Bi.	銻	Didymium.	四八	D.	鐳
Uranium.	六〇	U	鈾	Ferrum.	二五	Fe.	鐵
Vanadium.	六八六	V.	釩	Manganese.	二七六	Mn.	錳
Wolframium.	九二	W.	鎢	Chromium.	二六三	Cr.	鉻
Tantalum.	九二	Ta.	鉭	Cobalt.	二九五	Co.	鈷
Titanium.	二五	Ti.	鈦	Nickel	二九五	Ni.	鎳
Molybdenum	四六	Mo.	鉬	Zinc.	三二八	Zn.	鋅
				西名	分劑	西號	華名
				Niobium.	九八	Nb.	鎢
				Stibium.	一二二	Sb.	銻
				Arsenic.	七五	As.	砒
				Mercury.	一〇〇	Hg.	汞
				Argentum.	一〇六	Ag.	銀
				Aurum.	一九六七	Au.	金
				Platinum.	九八六	Pt.	鉑
				Palladium.	五三三	Pd.	鈷
				Rhodium.	五二二	Ro.	鎳
				Ruthenium.	五二二	Ru.	鈷
				Osmium.	九九六	Os.	銻
				Iridium.	九九	Ir.	銻

上海曹鍾秀繪圖
新陽趙元益校字

化學鑑原卷二

英國韋而司撰

英國 傅蘭雅 口譯
無錫 徐壽 筆述

第三十節 非金類之質

原質有金類之性者有非金類之性者又有兼具此二性者固不能截然分界然恐物質紛繁初學難知端緒今特理而分之略以形色相從列非金類為一十有四種養氣輕氣淡氣綠氣碘溴弗氣硫碲磷矽砒炭

第三十一節 非金類與金類之別

非金類絕無金類之形色熱與電氣皆不易傳引設以此二類之質合成一物而以電氣分之非金類常往陽極金類常往陰極所以非金類可名為陰電質金類可名為陽電質其化合之性非金類最與輕氣相愛金類與輕氣則不甚愛也

第三十二節 養氣根源

前九十六年英國教士名布里司德里考得養氣之質其明年瑞國習化學者名西里法國習化學者名拉夫西愛二人尚未知前人已知此氣乃各自考驗不謀而合初知之時拉夫西愛命名譯曰酸母意以為各物之酸皆由是生也近時又考輕氣有此性而養氣無之○養氣為萬物中最

多之原質但皆合於別質之內而無獨自生成者地球全質即土石等養氣居三分之一地面之水養氣居九分之八地面之空氣養氣居五分之一空氣所容之霞霧亦九分之八為養氣凡生長之物養氣為最要之品而動物之能活火之發光發熱皆所必賴焉惟天空墜下之物如星石雷契等大約無有養氣與地球之石質不同或疑生此石類之星質本無養氣也設有之亦必較地球所有者甚少

第三十三節 取法

定質所含之養氣加熱而能發出者厥有數種如第三

圖用玻璃試管盛汞養即三少許以酒燈煬之因三仙丹內汞與養



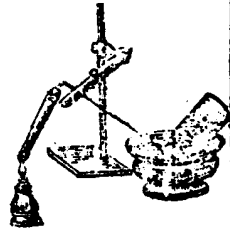
氣之愛力最小故少受熱而養氣外散汞則留於管內聚成小球形試點火於管口其氣立燒此乃布里司德里初知養氣之法

養氣之用處甚多若欲收存備用如第四圖將曲玻璃

管上端插入前玻璃管之口

周圍用軟木圈密塞之下端

浸入水盆之中用架扶定管底加熱如前法水中浮出小



泡即是養氣另用玻璃瓶滿盛以水倒置水中正對管口其養氣即由水中升至瓶底氣漸多而瓶內之水漸低待氣將滿即在水中固塞瓶口而後取出或將瓶離開管口而仍置水中另換瓶收之俟三仙丹內之養氣盡而後已。三仙丹為貴價之品若欲多取其費甚大可將賤物代之用極乾之鉀養綠養與錳養等分和勻盛於曲頸玻璃甌或銅為之亦可取法如前蓋鉀養綠養之養氣最多每一百二十四分有養氣四十八分綠氣三十六分鉀四十分養氣遇熱而盡出騰者為鉀綠七十六分矣。

四〇八 三〇四〇 四〇美 上四〇 一百二十四
鉀養綠養 鉀綠上養

獨用鉀養綠養亦可取養氣但不如合用錳養為妙蓋錳養雖不能自發養氣然能使鉀養綠養不甚熱而易發養氣也或以為錳養之點間雜於鉀養綠養之點而分離之所以易發然其說殊誤蓋細砂或玻璃粉亦可間而離之何必用錳養乎又法欲取極多而可不必全

第五



純者則如第五圖用管盛錳養置於火爐大熱煨紅則養氣一分剗散出而賸者為錳養每錳養一磅能發養氣七立方尺惟難少許炭養氣欲去

之必使經過鉀養水內

以上三物乃人所常用者另有別法如鉛養或硝加以大熱亦能發出養氣又最濃硫養一分加錳養半分或加鉀養銘養半分加熱俱能發出養氣

植物之枝葉青色者日曬亦發養氣試驗之法可用玻璃器盛水就樹將枝葉浸水內或以新折之枝葉就水日曬少頃能見小泡浮至水面即養氣也水內所生蘊藻之類若於日中細視之亦見養氣泡自水中浮出

第三十四節 形性

最純養氣與空氣難別因無色無味無臭惟較空氣稍重若空氣為一〇〇則養氣為一一〇養氣一百立方寸之重乃三十四釐又五分釐之一若與他物分離則獨為氣質設以最大之力壓之或極冷之或極冷而兼極重壓之終不能成定質與流質使與他質化合則易為定質與流質由此可知化合愛力之大。養氣稍能融合於水內清水一百立方寸能含養氣四立方寸又半寸如與別質化合則養氣所成之雜質最多除弗氣之外與各原質皆能化合或一分劑或多分劑不等養氣與別質化合之愛力或大或小乃隨別質之性而異遇熱質之愛力大於冷質且養氣有餘則愛力大蓋

養氣與別質化合必自生熱而有大小不同如與鐵化合而生鏽所生之熱最小最慢人不易覺又有化合極速積熱極多而自焚此事謂之自生火如指擦機器之油棉紗堆積能自焚因油附於棉紗而質稀易與空氣中之養氣化合故堆積則初緩次熱久而自焚也又如多積磨細之木炭或成堆未乾之柴草及溼衣密包偶亦自燒其理盡同

養氣與別質化合而發熱發光曰燒物燒之時乃收局圍空氣中之養氣而與之化合也每常燒物必以火熱其物之水體使物體生熱而能自吸空氣中之養氣則

能保護內質使不壞

養氣與別質化合常法必加以熱如鐵燒之甚熱至紅與空氣中之養氣化合則生鏽如鱗而甚速若將木炭置於養氣之內永不化合試加火星一點於炭上立即延燒即化合也

起燃繼則以自發之熱漸吸漸燒而不熄矣○空氣中能燒之物並尋常不能燒之物若置於養氣之內無不燒且其光射目試驗此事最爲生趣如第六圖吹滅燭



火其柱雖黑火星不能再燒置諸盛養氣之玻璃器內則立燒而光明特甚又如火爐初燒之木未成火焰置

諸養氣之內延燒極速且發爆烈之聲若將木炭一塊綴一火星而置養氣之內其燒亦速周圍發散星光而炭能燒盡此外如溼藍紙置於養氣玻璃瓶內立變紅色可知內有酸氣乃養氣與炭質化合而成炭氣也鐵在養氣內亦燒用細鐵絲或表發條作螺絲形如第七圖下端粘硫一塊上端穿於輾



木塞內將硫點燃而置養氣玻璃罩中罩覆於磁水盆鐵絲立即延燒燒時所成之物爲鐵養變爲極亮火星四面散射間有鐵養數點因鎔化成滴落於水內由水內陷入磁盆之底其熱之烈有如此者

若將燐燒於養氣罩內如第八圖其光如日人目不能正視燒時發出白霧爲燐養盆內之水漸漸收之但燒燐之時甚屬危險倘不謹慎玻璃破裂而所燒之燐四

第八



面奔散矣故欲試此事燐宜盛於長柄深杓其杓或鐵或白石粉爲之一切器具必極乾燥則在水內分爲細粒而以生紙收乾之盛於杓內不可盛出燒時若有一小粒飛出粘於玻璃罩上罩必爆裂飛出之故乃燐未乾而其水遇熱化汽也是危道也引點之時不可將杓置於火上宜用鐵絲一端燒紅引點之隨插隨拔不與杓遇庶爲妥當

燒硫黃於養氣之內則生藍色之光甚爲悅目

第三十五節 呼吸必有養氣

地面若無養氣一切動物皆死凡有氣者必有肺所以吸取空氣內之養氣也吸進之養氣與身內之別質化合其呼出者乃爲餘氣雜有炭氣無益於用矣試將一鳥置於玻璃罩內不使通氣初時無害少頃養氣吸盡則呼吸甚難而氣息微矣再將一鳥放進不令新氣竄入其鳥立死置一燭火於內其火立熄此因動物之呼吸燃物之火光皆賴養氣也故空氣內火不能燃則物不能生物不能生亦火不得燃

造藥亦吸空氣中之養氣與燃火動物並同

呼吸雖賴養氣然動植物全吸純養氣亦必漸死試將一

小兔置於純養氣罩內初時無害三四刻後發躁而喘氣息甚速昏迷如醉而死

第三十六節 養氣有吸鐵電氣之性

養氣與磁石相吸之性同於鐵與磁石相吸之性若以養氣加熱其吸性失去待其漸冷又有此性此乃與鐵無異

英國化學專家名法拉待計自地面起上至空氣之盡界其養氣所藏吸鐵電氣之力適與二百五十分寸之一之鐵皮相當

第三十七節 養氣化合有鬆緊

養氣與別質化合隨所化合之質而現鬆緊凡含砂養之質如火石水晶之類其質中之養氣將及一半故愛力甚大收束極緊不用至大之力分之不肯相離雖加熱極多亦不散出別種定質之內養氣與之化合而甚鬆者則稍加熱力而相離矣如前言取養氣之料鉀養綠養每一百二十四分有養氣四十八分若稍加熱養氣之愛力頓絕而散出也硫黃或炭或燐或鉀硫等與養氣愛力最大之定質若與鉀養綠養相和相和時切宜謹慎漸和入不而以少許包於紙內在鐵砧上用椎擊打發聲甚大和以燐爆力最大和炭爲最小蓋燐與養氣之

愛力比炭為六也火藥之易爆與此同理因火藥內養氣甚多故一遇火而動然奔散

第三十八節 養氣動靜二性

養氣之性動靜迥異如空氣與水並水晶火石泥土以及別種定質養氣在其內能力隱而不顯即靜性也或燃燒或爆烈其性猝然大變忽發至烈之火忽現最明之光將異性之質化成新物此動性也然化合已成乃烈性全消而仍靜是二性之外另有一性寓於二性之間而與前者有別即臭養氣也

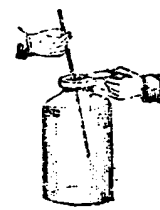
第三十九節 臭養氣

轉動玻璃電器之時密閉廳戶覺有臭似硫黃雷擊各物亦有之原名曰電臭近時習化學者偶以碘紙即小粉與生紙所染者一條置於此臭之處其紙速變藍色因悟為養氣所成始意即為養氣之變形巴里人名司干邊思得發法能知此臭深考其性不但能將碘紙變色又能令物變為白色又能滅臭且能使物生鏽審知即為養氣但形性改變耳

取法將器滿盛空氣或養氣引玻璃電氣入內使發火星則瓶內之氣即變為臭養氣又法先將空瓶以碘紙試其無臭養氣後入養氣與燐一塊稍加以水少頃再

入碘紙知瓶內之養氣已漸變臭養氣若疑碘紙之色或為燐養所變可先將其氣過水則燐養必收於水內後再試之仍能變色即定為臭養氣簡法用玻璃瓶先

第九



以碘紙驗之次加以脫少許再以碘紙驗之確知果無臭養氣然後以玻璃條燒熱急急插入隨即掩蓋如第九圖則瓶內養氣變為臭養氣

臭養氣無獨成者亦不能在流質內融化其臭甚奇非若養氣之無氣味也最易散滅物類之顏色如用靛青硫養消化於水傾入養氣瓶內水色不變若入臭養氣瓶內水色即變為白臭養氣之性能滅腐物之穢氣如

第十



第十圖將敗肉一塊置諸臭養氣瓶內腐氣立滅○臭養氣侵物之力比養氣更大生長類之物如象皮較木極易侵蝕無論鐵碎銅碎本能為養氣所鏽銀固遇養氣而不鏽者若將銀箔溼而置於臭養氣之內即能立變為粉而成銀養矣碘與金類化合之質置諸臭養氣之內碘必分離而出故鉀碘染紙遇臭養氣而

變成藍色也因硫磺與小粉化合也

臭養氣加以二百十二度之熱即變為養氣試以鐵管燒熱將臭養氣放入彼端透出色已變養氣矣海面之風其臭養氣多於陸地之風故有人疑為溼氣所生有乘輕氣球者適與雷雲同上覺臭養氣甚濃也然此臭養氣之屬於萬物之中究屬何用而其能力可以消滅一切腐敗之氣即此是用亦未可知幸已適中無弊設若過多人之內臟易病若過少則又易生瘟熱

第四十節 通地氣每日所用養氣之數

統地球而核計每日總用之數人之呼吸共需十萬萬磅長養動植物共需二十萬萬磅燒火及腐爛各物並造酸共需五十萬萬磅耗費若此而不覺其少者因空氣內之養氣甚多能敷數萬年之用也且有植物吸炭氣而呼養氣足以補之不憂匱乏

第四十一節 收取氣質

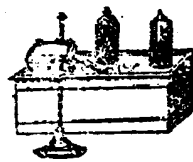
收取氣質之器名為氣盆氣不為水所食者用之如



第十一圖用磁盆盛水欲看發氣用玻璃箱如第十二圖更佳以木板一塊架於水內板上漫水寸許

中作小孔再置玻璃罩於木孔之上罩內滿水水能不降因空氣之壓力如風雨透氣之響管在水中正對木板之孔氣透於罩而罩內之水漸低此小試也若欲多取則用大器多置木板再用幾罩如第十三圖凡初取氣時須

第十三



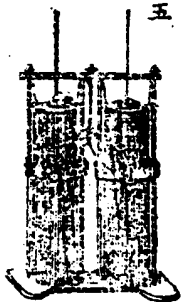
第十四

便發氣器內先出之空氣放盡必如發氣器之容積兩倍庶無空氣夾雜也若取輕氣及一切爆烈之氣稍雜空氣在內危險之至取得之氣欲換瓶則如第十四圖將所換之瓶盛滿清水倒浸水內將原瓶稍側兩口相湊其氣自能換過如取氣時氣不滿瓶則將稍大於瓶口之盆在水內托出則水不降而氣不洩

第四十二節 藏氣箱

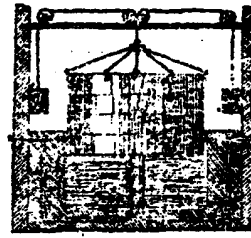
藏氣箱所以藏備用之氣如第十五圖或鐵或銅為之

第十五



內為罩而外為桶以覆仰為表裏覆者藏氣於內即取氣罩之蓋仰者盛水於外以阻氣氣滿之時內罩

升至木架氣少則降至底架柱內空中容權而可上下
權有繩環繫內罩以稱其重內罩之頂樹直桿上出於
木架之孔以制其偏欹藏氣之時其氣自別器用象皮



第十六

通至大鐵罩內而其罩漸上又有管自大罩通至各處
罩頂有鐵鏈環過架上之滑輪而下繫權以稱之使罩
之重適可壓氣至最遠之處

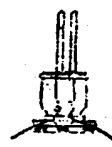
第四十三節 輕氣根源

英國習化學者名賈分弟詩於一百四年前考得輕氣
實為原質而命名譯為水母因與養氣化合為水也在
萬物中亦無自然獨成者必須用法化分而得凡物質
之內最多此氣者惟水水內有九分之一也要之化成
類之物所含不多生長類之物所含頗多

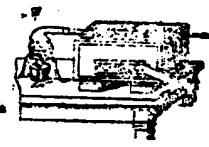
第四十四節 取法

收取輕氣之法皆使水化分而得若欲純者如第十七

第十七

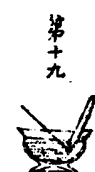


第十八



圖用玻璃器盛蒸水水內稍加硫磺水更易化分
以金類電氣之陰陽兩線通入而不
相遇其陰線端所發之水泡即輕氣
其陽線端所發之水泡即養氣以有
底玻璃管罩於二端之上取之可得
最純之輕養二氣又法如第十八圖
用鐵管滿盛鐵屑置於火爐上熱至
紅色管之一端與曲頸玻璃甌相連
甌內盛水下用酒燈煬之其汽自甌頸過管內之鐵屑
則養氣與鐵化合為鐵養所出者為輕氣矣蓋水雖熱
至化汽其二氣終不化分近有英人古魯弗考知汽至極熱微有化分必有
物收其養氣始能分出輕氣也若反之而在此口入輕
氣使過管內之鐵養則仍與鐵養內之養氣化合而成
水還流至甌內
灑水於燃碓之上水即化分而使火更熾因水內之養
氣能與炭質化合也由是而水內分出之輕氣亦燒而
增熱故鐵匠欲火猛烈必灑水於鍛鑪之上嘗有失火
之家往往稍澆以水而焚更烈正此理耳
金類之可取輕氣者如鉀鈉二物無庸加熱亦能自與

水內之養氣化合放出輕氣如第十八圖將有底玻璃



第
十九
滿盛沸水倒置於水碗以鈞一塊繫在鐵絲一端斜插水中正對玻璃甬口放脫即自浮於甬內之水面因質比水

輕故能浮上也浮上之後則與水內之養氣化合而發輕氣矣

常法用鋅或鐵浸於淡硫強水內或八之一如第二十



第二十
圖用玻璃瓶盛鋅塊或鐵碎而加水浸沒之再添極濃硫強水少許則立發輕氣瓶口用軟木塞緊中

插曲玻璃管即可引至他器然須留意加慎先使瓶內空氣出盡而後收之否則遇火而爆裂也鋅一兩可取輕氣約六百九十三立方寸強水不足尚不能至此數



第三
須有法加添如第二十一圖瓶口軟木塞中另插一玻璃漏斗陸續加添

強水其漏斗下管之口必在水面之下則所發之氣不出而外氣亦不入也若論其理鋅不能直與硫強水化合必先與水內之養氣化合而成鋅養輕氣自然發出既成鋅養不能消化於水但能與硫強水化合而再成鋅養硫養其硫養在水內固不使水化分但能使養氣

與鋅發生大愛力所以鋅養纔成而硫養隨與之化合用鐵碎同此理設相等式以明之

鋅上硫養上輕養上鋅養硫養上輕

第四十五節 形性

輕氣無色稍能與水融合而不能獨便為流質最純者無臭無味但前法取出者有臭因用鋅與鐵所取者其質不純也動物全吸此氣必不能久生和入多空氣而呼吸之尚無所害惟喉音變為高細耳故用器在輕氣之中出聲則聽而不聞

輕氣為萬物中最輕之物輕於養氣十六倍輕於空氣十四倍四一百立方寸之重得英權二釐一四因性質甚輕故可作輕氣球總計輕氣與球體並所帶之物尚輕於空氣故能上升然此氣取之甚難近時俱用路燈之碟氣但重於輕氣耳欲見輕氣之性可以小試如第二十四圖用囊滿盛此氣口有塞門接以銅管管端作彎斗形浸入肥皂水內開門擠囊則氣出成泡而上升矣此氣不但萬物中為最輕而其質點比諸各原質亦為最細用象皮囊或尿脬盛之少頃即洩英人法拉待欲壓輕氣為流質以六十倍空氣之壓力先壓淡氣其塞門尚不洩氣後以二十八倍空氣壓力壓輕氣塞門

之洩氣甚速且覺器之體質稍鬆雖空氣不洩而輕氣已洩矣所以藏氣之玻璃瓶微有裂縫者空氣與水尚不滲漏而輕氣不能盛也收取此氣不必用水盆如第



第二十二圖

二十二圖將瓶倒置用玻璃管通氣至瓶底因其甚輕故能推出空氣增

時可以收存但瓶必正直稍欹則必浮出此法所取不可近火

第四十六節 輕氣能燒

輕氣爲最易燒之物故以燭火入輕氣瓶中其氣立燒而燭反熄因燭賴養氣以燒無養氣則熄也若將已熄之燭取出纔離瓶口而復燒矣俟輕氣燒至將盡仰正其瓶尙覺餘氣衝出有聲鏗爾此氣之火光甚淡色惟

第二十三圖



藍白如第二十三圖以發輕氣之瓶口插一管管口宜極小以火引點可

見光色若以乾玻璃杯罩於火上則有水如露着於杯內漸積漸多而下注此因燒時之輕氣與空氣內之養氣化合成汽甚濃積而成露也

第四十七節 輕養二氣相合最能爆烈

空氣二三體積輕氣一體積相合而燃之即能爆烈發聲甚猛故收取輕氣之時慎勿使空氣和人若純養氣和於輕氣之內更見猛烈也然輕養二氣相合雖大力

壓之或冷之或熱之皆不能化合惟用電氣或極烈之熱物入之則爆烈而後化合此等氣另有種光敏試驗成之物即爲水欲試二氣之爆力用輕氣二分空氣五分或輕氣二分養氣一分其力最大但極危險祇以少

第二十四圖



許試之爲穩如第二十四圖用皮囊口作塞門滿盛輕養二氣扭開塞門使氣射入肥皂水內成泡浮空俟高天許離人稍遠用燭火繫於長桿點之立作礮聲若將大尿脬滿盛二氣

以長桿引點其聲如數礮齊放又有輕氣鎗筒長八寸口徑一寸在水中裝以二氣隨用軟木塞緊後有小孔點燃理與火鎗相同又用厚玻璃小瓶盛二氣燃火於瓶口氣衝聲急但須用布包視免致傷手

爆烈發聲之理乃二氣化合而生氣因燒燃暴漲甚大忽又凝水而縮小漲大時推開空氣縮小則讓空氣補缺補缺之勢迅疾故碰撞而生大聲也

輕氣與空氣或與養氣不但用火與電氣能燒且能不耐而燒如用鉛絨是也作鉛絨法用生紙一張浸於紙上取出待乾攪細即成用不灰木代試將輕氣二分養氣一分共盛一器而以鉛絨投入則二氣冒然而出若

將極淨之鉑箔置於前器之內亦能漸燃也其故前人以為與第七章之第七節同理今則有粘攝力之論蓋鉑性粘攝二氣之力甚大使擠緊於鉑面而自化合而生熱成火也此外如玻璃粉炭質浮石水晶等若熱至六百度亦能助二氣化合又鉍或鎳或鉍研為細粉性與鉑同最奇者輕氣噴射鉑絨但自燒而鉑絨無損

第四十八節 輕氣燈

輕氣遇鉑既能生火故製造輕氣燈以便隨時取火如

第二十五



第二十五圖甲為玻璃筒內懸有

口玻璃罩口膏於蓋蓋上作塞門

如丙筒內盛淡硫強水罩內懸鉑一塊強水遇鉑而發輕氣漸將強水推下至鉑離強水而止若欲取火則扭開塞門輕氣射至鉑絨丁而生火既燒之後強水浸上又發輕氣如前

第四十九節 燃燒輕氣能出樂音

玻璃長管二端皆通套於輕氣火上如第二十六圖使

第二十六



火透入管中則空氣隨之而入

倏忽盪動嗒嗒有聲生聲既速

遂成樂音此音之高低係管之

長短與徑之大小最奇者人聲與樂聲亂之管音忽停

再有相和之聲管音復生

第五十節 輕養吹火

輕氣燃燒光雖不多其熱甚烈加以純養氣則更烈電火之外無過於此矣如第十五圖之藏氣箱以二具分盛輕養二氣各以象皮管通出兩端共連雙孔銅口如

第二十八



第二十七圖其孔相離三十分之一

吹火鎔物鮮有不鎔若吹出之輕氣其

積多於養氣一倍熱力更大獨用輕氣

吹酒燈之火如第二十八圖亦有大熱

此輕養火之熱力甚奇雖熱風箱之火所不能鎔者此

第二十七



火鎔之如蠟若以銅鐵置此火內不但

易鎔且燒如草木水晶鎔若玻璃最堅

之鋼如發條能發光星閃爍其光色依

各金類而有異吹此火於水內不熄而

變成球形將金類之絲置於水中火球之內亦無不鎔

第五十一節 輕養明燈

輕養其燒熱雖大而光甚淡若以定質置諸火中則甚明亮故用乾石灰作圓柱形以二氣之火射之光如烈日若使灰柱緩緩旋轉而二氣射之不絕光可不熄初此法者為英國德勒門以作瞭望之用或名為灰光燈

也後用橢圓面光鏡返照其光更令遠照如英國測繪地圖於日間用此燈於邊界之山相去一百八里尙能望見

輕氣惟與養氣綠氣化合能發光發熱別質皆不能也

第五十二節 輕氣性似金類

輕氣與諸質化合其性大似於金類與鉍或鉍化合此性最大故

疑爲氣質金類如汞爲流質金類是也輕氣與汞若汞與鉍雖視之無金光而摸之不堅亦不足爲必非金類之據汞加熱亦可化爲明氣質亦與金類爲例是可見輕氣或亦爲金類也

輕氣雖爲萬物中至輕至稀之品而分割數爲最小者然依其分割數而計愛力則爲極大也如一分之重能與綠氣三十六分之重化合與溴八十分之重化合與碘一百二十五分之重化合極少之數亦足配此各質而變其性且所成之質最難分化化學家以爲極少之分割而生極大之愛力性甚奇也

第五十三節 輕養二氣成雜質

二氣化合之雜質不過兩種其一爲輕養即水其二爲輕養屬稱質輕養乃化成之物輕養必用法製造

第五十四節 水

水爲化學中最要最奇之雜質偏地皆有統計地球之水面水居四分之三大洋中有數處不能測其深淺動植兩物之質水亦居大半如人體重一百五十四磅止有三十八磅爲定質餘皆爲水別類動物之內水有多於人體者如海蜆一百九十九分爲水也

第五十五節 輕養二氣成水

水以體積而論輕氣居二養氣居一若衡輕重養氣得八輕氣得一其微驗有數端化分水爲二氣可用電氣與汽過鐵屑二法化合二氣爲水或以鉑絨燒之或用電火燒之或以輕氣過極熱之銅養銅養亦可然此以末法爲最佳蓋輕氣過銅養即與養氣化合而凝爲水所賸之銅比原銅養減輕若干即知輕氣與養氣化合若干而成水若干

第五十六節 成水器

電氣合輕養二氣成水可用器以細察之如第二十九

第二十九



圖將有底玻璃管盛以二氣倒插示杯之內引接電火入之分割無差盡

凝爲水管旁刻分數可知盛氣幾分或水幾分若分割少差必有餘賸之氣設輕氣一百體積養氣七十五體積化合之後必賸養氣二十五體積

第五十七節 水之根源

西國上古之時以爲水乃萬物根源後因知萬物爲土水火氣四原行而水但居其一前百餘年博物者名番海里孟德言水能變成土以數事爲其據如草木本在土中生長而在水中亦能生長亦得爲定質而定質又能變成土又如水雖極清用法使乾必有渣滓然未言爲雜質但言水有生長萬物之功前一百六十六年奈端試驗光學以光透水或金剛石中俱有光差與透易燒之流質相同歎曰後世必有人能燒金剛石者後人想奈端當時必意水內含一易燒之質也後拉夫西愛疑番海里孟德之說自試多法亦無明驗其法用蒸水器反復蒸之至一百一日之久并飯與水總稱之並無耗損獨稱其飯減輕十七釐煮乾其水得土質二十釐土質內之十七釐爲飯體消下者拉夫西愛自疑稱時有差後人以爲三釐乃水內原含之雜類並生物也而番海里孟德之說遂廢雖未試得妙理而化合輕重之定率基此矣數年之後布里司德里考得養氣賈分弟詩考得輕氣再後拉夫西愛賈特賈分弟詩三人同時異處考得水爲輕養二氣所合

第五十八節 形性

水不冷不熱之時爲流質無色無臭無味熱至二百十二度而沸冷至三十二度而冰無論冷熱俱能漸漸化氣與空氣等體相較其重八百十五倍至清無色然積聚極多則有色其故多端未有定論海邊離岸不遠而不甚深者其色綠大海深處其色藍或以爲日光之藍色最易返照水之色或卽日光返照之故兌飛言水中微含礫又有人言地中海水之藍色較別海更明因微含膽礬等然雖有此物亦甚少不足變色也紅海之水時變紅色以顯微鏡察之聚生紅色植物既爲植物故因時而生矣大洋之清濁隨寒暑而變最清之時下視不過至二百五十尺

第五十九節 純水

萬物中無自成之純水或曠野無人之處連日大雨其水稍純然亦不能全純蓋一百立方寸之內尙含二立方寸半空氣與別氣也次則河水次則湖水又次則地內湧出之泉水若泉內有硫或雜各金類爲最大大河口之水爲下而大洋之水爲又下有口通大洋之海如地中海等爲又下不通大洋之海如死海等則下下矣

第六十節 泉水

泉水視之雖極清潔然雜地質甚多所雜之物因經過

之土石而異其常有者為鈣養炭養或鈉綠即又或鈣養硫養即石或鎂養硫養或鎂養炭養或鐵與別質化合之各物最多而常有者則惟炭氣

第六十一節 土質泉水

嗅之嘗之覺有土質之氣味世以為可當藥品其功力依所含之物常有者或鐵或硫嗅之即知

第六十二節 鹹泉水

泉水內或有食鹽或有礆類之物則生鹹味若有炭氣甚多則發氣泡

第六十三節 熱泉水

泉內含土質者其水恆較熱於地面間有湧出沸水者大半由火山近處來也或自荒古之石內發出則水之多少與熱冷及所雜之物永遠不改有數處可考千年如一日也

第六十四節 河水

河水所含鹽類固少於泉水然宜於飲食則不及泉水因河水內常雜動植兩物之質也其經流之處又帶各處物質若過城市污穢之物更多而水更濁然能漸漸澄清蓋動植二物之質既朽腐於水中能收空氣中之養氣相與化合而發酵凝結而自沈於底也如英國達

迷斯河流經倫頓都邑一切污穢皆入其內然出海之無必以此水初則極臭其後自清而可用矣

第六十五節 海水

海水所含之物以食鹽為最多大則鎂綠大則鎂養硫養有此二物遂成苦味又有或鈣或鉀或鐵或碘或溴或弗氣或銀各種雜質海水與純水較重各處不同大洋之水每百兩有三兩二五至四兩為此各質多少之差各以地勢而異海洋有鹽之故乃雨淋地面漱洗土石內之鹽質隨流而入日熱薰蒸淡水化氣上升以致愈積愈鹹也意上古之海水必淡而後世當更鹹於今日也今以七萬兩為率其中自二千兩至三千兩為鹽質諸水之澤眾水入而不出者其味亦鹹內地有極鹹之湖數處每七萬兩中自一萬一千兩至二萬二千兩為鹽質

第六十六節 宜於日用之水

凡水七萬兩之內雜有土質十五兩以下已可為純水之用若雜六十兩以下尚可合用惟有鎂養或鈣養八兩則不宜於飲食澀漱之用矣設有動植二物之質雖止六兩亦不可用飲之必至瀉痢及各種雜病水含養而常飲者頸項漲大如瘤又有井水其味如土因

化學鑑房 卷一

錫養與炭養即炭也化學家稱考地面之水以瑞頓國路卡河之水為最純此河之底大半為花剛石蘇省名天池石而水不能漱洗故無雜味一百四十萬兩之內土質不過一兩自成之水最難得此純者矣七萬兩而有四五兩者尚有數處也若論水含動植之質乃夏多而冬少冰界之時雖有若無水內有此可將木炭細屑濾之即可飲食

第六十七節 瀉滑二水瀉水如井水泉水之類滑水為純水

水之瀉滑以消化肥皂之難易為準有鈣養或鎂養在內則與肥皂合成一物用肥皂時浮在水面之小粒而水不能消化之滑水內無此二物故易化肥皂也此外有瀉水數種煮之可變滑水因水內有炭氣與石灰或鎂養化合煮時炭氣散去而石灰與鎂養留於鍋內結成白皮化學家消化藥品及洗滌各物宜用滑水燒煮一切飲食亦宜滑水若煮食物而不欲其液出則用瀉水食鹽加於滑水內亦成瀉水欲用極純之水必將曲管玻璃甌反覆屢蒸之

第六十八節 水內空氣

尋常之水必含空氣間有含炭氣者其多少之數依水之冷熱與壓力冷水所含多於熱水泉出於冷處含氣

甚多味故甘美汲出後應時既久遇暖空氣而所含者散去則淡而無味矣以新汲者盛於玻璃杯內見有小泡浮出是也水所含之各氣欲使盡散必煮沸之或減空氣之壓力若試之可用泉內新湧之水置於玻璃罩



內如第三十圖抽氣筒吸出罩內之氣水發小泡與沸相同惟各水族之生長

全賴所含之氣若以取去空氣之水放魚其中魚必立死八千尺之高山巔空氣壓力甚小所含之氣比地面少三分之二故高山上之湖水無魚因水內之氣不足以養之也空氣內之養氣在水中者多於在地面者地面者養氣居百分之二十一水中者養氣居三十至三十三故魚易得養氣以養其身大洋之水自水面下至一百尺養氣漸少所以極深之處生長之物甚少矣水之收容各氣質多少不同若兼容數種仍依所容定率

第六十九節 水有消化之性

水比別種流質其消化之性更大凡物質消化大半熱時易而冷時難加熱愈多消化愈易惟食鹽冷熱相同石灰則冷易而熱難也

第七十節 水有化合之性

中立之性以水為最或本質或配質或鹽類皆能與水

化合也鹽類消化於水恆生冷與水化合恆生熱是可
知鹽類與水消化化合之別石灰加水則化合極速而
生大熱水與鉀養或鈉養化合之後愛力甚大雖加以
熱不肯相離配質與水化合亦然若欲分之須以本質
添入則本與配化合而成定質再加以熱而水自化散
也然須配與此本之愛力大於與水者如硫養少許和
以多水加熱分之初時其水化散甚速後則水漸不出
欲其再出必再加熱而硫養亦稍與水同散矣再熱至
六百二十度硫養與水不能再分而一同化散矣此時
同散者水一分則硫養一分則也若加鉀養一分則則
水盡化散而結成之物為鉀養硫養水代本而與配
化合謂之本水

第七十一節 輕養

前五十二年地那德考得此物其養氣較水多一倍而
性情甚奇取法甚難

輕養為濃流質以水等體較重若一〇〇與一四五透
明無色無香無臭而味甚澁其性能令物質變白沾於
肌膚亦成白色最易化氣若欲存之熱必在五十九度
之下過熱則化為水與養氣矣至二百十二度化出養
氣甚速幾若爆裂若遇炭或數種金類則爆而發光
此物之功用能令他物為白亦能令他物與其養氣化

合或為大有用之物但取之甚難恐亦不適於用

第七十二節 取法

用銀養加淡鹽強水消化之則成銀綠與輕養母使所
得之輕養化散再加銀養硫養則銀綠變為銀養硫養
而銀變為銀綠澄清之後濾取清水置硫強水盆上入
罩內抽去空氣則水為硫強水收去而成純輕養但易
於差誤

第七十三節 淡氣根源

前九十八年英國人如脫福特考得此氣其命名之意
譯為硝母

萬物中最多之氣質有數種而淡氣亦與焉空氣之內
淡氣居五分之四其餘若淡輕若煙礫若硝若別種雜
質以及一切動物之內淡氣為最多風乾之肉且五
分之一也惟植物之內則甚少然亦有較多者其花瓣
必四出如蘿蔔白菜芥子是也蕈菌之類亦有淡氣前
人以為此氣動物多而植物少者乃動物體中自能生
淡氣也今則云動物常食植物其內淡氣雖少而亦積
少成多矣若植物之淡氣或從泥土中得之或從空氣
中得之或從空氣中之淡輕得之俱未可定

第七十四節 取法

常法以空氣取去養氣餘者即是淡氣如第三十一圖

第三十一



將玻璃罩內安小盆盆內置燐少許以

火點之罩口浸於水中小盆自浮水面

燐燃即將養氣燒盡餘膜之淡氣亦差

淨矣燒時水即漸漸滿上乃燐與養氣化合而成燐養

初時白色之濃霧漸沈於水而為水所收矣亦可用醋

代燐然不能淨且有醋內之炭氣積下也此外尚有數

法但費時日將燐一條置於玻璃罩內罩覆於水如前

法而不燒俟其漸漸與養氣化合二三日後見罩內之

氣所存五分之四則為淡氣亦淨矣又法將鐵屑代燐

亦同又法用玻璃罩如前將淡輕水引緣氣過之亦得

淡氣但此甚險不精此事者不可輕試又法將肉浸於

硝強水其盛玻璃罩內而加熱亦得又法將銅管滿盛

銅屑燒之極熱使空氣透過銅屑收其養氣而成銅養

亦得

第七十五節 形性

淡氣乃無色無味無臭之氣質從未能壓之冷之使為

流質者其性安靜無為適與養氣相反如中等之冶爐

每小時吹進空氣六噸其內之養氣變出許多化合許

多作為而淡氣進如是出亦如是即是無為之徵其性

非酸非稗亦不能燃以燭火入之即滅以動物入之即

死然非其性害生乃動物自無養氣可吸而死也顧動

物每息淡氣必入肺中而食品內多有淡氣亦動物體

內所不可少者也其性不能直與別質化合所有化合

必遠道而成且能成無數雜質也

第七十六節 淡氣愛力甚小

淡氣喜熱與別質雖已化合見熱輒飛仍為氣質蓋即

喜熱也其愛力甚小設有小故即欲分離且極迅疾凡

作爆烈之料大半以此為要物如火藥與棉花藥及一

切爆藥是也有物名碘淡適合之時可知其不能直與

別質化合而必遠道而成既成之後亦可知其愛力之

小將碘與淡氣其置一處愛力不顯必用濃淡輕水盛

於玻璃器內另以碘入醋漸投至不能消化而止傾入

淡輕水之內則碘與淡輕之淡氣立即化合少頃澄下

而成黑粉即為碘淡濾出用清水洗淨置於陰處涼乾

即化學家所考各種火藥之內此為最易爆裂者因淡

氣愛力甚小幾至各粒微磨即欲分離也試將此有鄰

於水面立即燃燒若自高墜下亦遇物而爆或以少許

置於木板擊其左近亦爆乾時之烈性若此淫則毫不

危險試用之時不可多取宜用小刀尖輕輕挑取所有

金類爆藥爆裂之性亦因含淡氣也

動物愈靈其體內之淡氣愈多血皮筋肉腦髓腦筋皆有極多淡氣此氣既多最易朽腐臭且特甚人體所含之淡氣爲最多故死後腐臭亦最多含淡氣之植物如菌與菜類腐爛之臭幾同動物且物有淡氣燒之亦臭如燒髮肉皮骨等是也故凡遇火而臭者即有此氣矣最妙之藥料如雞哪與莫非阿及數種猛烈之毒藥並多此氣

化學家懷疑淡氣爲雜質然已多方相試不能化分凡雜質之物電氣俱可化分惟淡氣與別質化合電氣亦不能化分

附造爆藥法 其略以多硝強水消化金類再加以醋即成然甚危險祇可少許相試用汞二十五釐權須極準置於深玻璃盃約容半升加以濃硝強水以水較重一〇與一四五量杯八分兩之四核中稱四錢稍加熱至汞全消化爲度另以一盃盛醋以水較重一〇與一八七量杯八分兩之五核中稱五錢執盃遠立伸手傾入前盃速即驟開轉瞬自沸而發白霧氣味甚香沸停之後加以清水至滿盃自有顆粒結成待其沉下傾出其水再將顆粒傾於濾紙用噴水瓶噴水洗之屢次之後以洗下之水無酸味而止即在空

氣中涼乾其顆粒長細如針或雜未化合之汞而色灰者須加清水沸之俟全消化再待冷而結成取出涼乾收藏之瓶宜用軟木塞不用玻璃塞恐微沾於口一磨即生危險熱不過三百六十度而生火故凡稍磨或稍擊爆裂極猛發光極亮兼有汞之灰色霧試用玻璃著醃濃硫酸水或濃硝強水著之即燃以上爲試造之法若欲多造厥有三方其一用汞十分濃硝強水以水較重一〇與一四〇百分加熱至一百三十度消化已盡待冷加醋以水較重一〇與一八三八十三分漸成顆粒其二用汞十分濃硝強水以水較重一〇與一三〇一百二十分待目消化再待冷至五十五度加醋以水較重一〇與一八三八十分將所盛之器燐於沸水盆內見濃白霧初生即取下待冷自有顆粒結成其三用汞十分濃硝強水以水較重一〇與一三〇一百二十分共價能容此十八倍之玻璃瓶內待汞自消傾入濃醋五十七分之內速即傾還原瓶搖之約半刻許見發氣泡而在瓶底成重流質再搖使和慎視之全質忽變黑色暴沸而散出濃白霧再漸加濃醋五十七分則黑色退而顆粒初成至冷時盡皆結成澄下水內不留些微三法所得之顆粒俱須用紙濾過清水洗淨在空氣內涼乾以汞百分爲率淨得爆藥多少不同

其一者二三。其二者一二五。其三者一五三

獨用此於銅帽爆力過猛必和別物以緩其性常和者以爲鉀養淡養或鉀養綠養因此二物更能發養氣也英國兵丁所用和以鉀養綠養與銻硫及玻璃粉其意使打時磨軋生熱也或用別物代鉀養綠養或用銻硫而不用玻璃粉此藥每次配合切不可多

作銅帽法用薄銅皮在模內撞作十字形再在小圓孔內撞作帽形將此帽即置架上以木條稍沾膠水於帽底蔘以前藥少許傾去所餘再以舍來克消化於醋內而封之乾後遇水亦不壞

此爲少試之法若欲多造必用機器

銀亦可以代汞而爆力更猛用濃硝酸水以水較重須一〇與一五

二十四分先加以清水等重將銀一分投入待消化已盡再加濃醋與硝酸水等重所得之爆藥較銀多半倍其性比汞作者甚暴造時所用之器須寬大數倍否則濺出而爆裂且宜以紙或極軟之木蓋之收存之法分爲小分用紙包裹輕安入紙匣此物太猛太暴不可輕試故亦不合於用汞銀二種分劑之數爲汞養炭淡銀養炭淡銅鉀兩質亦可作爆藥而四種再與別原質化合又成多種爆藥性各不同

銀爆藥或汞爆藥置少許於厚玻璃上以玻璃管蘸濃

硫酸水點之立即爆裂而玻璃之面如同光鏡相同比較二者之力各將少許分置玻璃之上加熱於下則汞藥之爆僅發小聲而銀藥之爆發聲甚大且將玻璃擊成大孔然性烈若此而與甚多銅養相和雖用火燒毫無危險有此法可化分而求其原質

第七十七節 空氣根源

昔以空氣爲四行之一而視爲空虛無形無重如今人之視光熱電氣相同且不知有別種氣質前一百九十七年有人考定質加熱知化出氣質與空氣不同而不知其不同之故嘗見礮井之各氣或殺人或焚燒或爆裂不知其理何在甚有疑爲鬼魔者前一百二十七年杜利率利考知空氣有重前一百一十三年蘇格蘭人名步拉客將灰石或雲石或蚌殼試燒以火試浸以濃酸收得其氣不能活動物知非空氣命名爲定氣因定於石內必須用火用酸纔能發出也由此知氣質不止一種亦如流質定質之不止一種也未幾歐羅巴各國有人考得各氣如布司德里考知養氣外尚有氣質八種同時有瑞顯國人西里考得三種質分弟詩考得輕氣如脫福特考得淡氣拉夫西愛考知空氣爲淡養二氣始知空氣非原質矣

近時化學家審知各氣質俱爲流質所化散冷則還成流質再冷亦成定質若定質加熱則爲流質再熱亦爲氣質然冷熱本無定限今尙未能使冷熱造其極故有數質不能使遞變所以氣質之種數未定與流質定質同理也

第七十八節 空氣之原質

空氣之內以體積計約五分之四爲淡氣五分之一爲養氣詳推之每百方寸淡氣居七十九寸一養氣居一十寸九若最純之空氣以輕重計之則每百分有淡氣七十六分九養氣二十三分一尋常空氣除淡養二氣外尙有炭氣溼氣惟爲數無幾且多少不定有時稍有淡輕氣或淡養氣或花香或地質與生質總之所能消化之物海水內幾皆有之所能化散之物空氣內幾皆有之

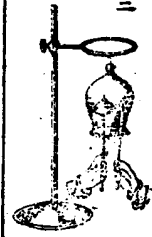
空氣內之淡氣與養氣不過融而非化合惟二氣多少之數永無贏虧有乘輕氣球上至二萬一千尺有下至最深之井或至曠野或至城市二氣之數亦無改變而炭氣之多少則不能定且各處不同一萬立方尺空氣內有炭氣四尺九爲常間有多至六尺二少至三尺七者與地面相近夏多於冬夜多於日而高處多於低

處阿美利加之高火山噴出炭氣甚多或言歐羅巴與亞西亞火山所噴出者皆爲淡氣

空氣所含溼氣常依冷熱而增減最多六分之一最少二百分之一與淡氣養氣炭氣亦屬融和終不化合各質雖輕重不同然各有自能融和之性無偏多偏少之病雖遍地有火燒及動物吸滅養氣呼增炭氣並植物生長所用養氣而空氣多少之數仍無改變可見造化之妙矣近時考驗空氣內常有淡輕氣而甚少每二千八百萬立方寸之內止有一立方寸雷雨之時雨內稍有硝強水因溼氣養氣淡氣爲電氣所過而成。空氣內微有生物之質雖用極精之化學器歷試之不能分辨而人鼻則能覺之如花之芳香是也又有受之即能生病者如低窪之處所發之穢氣是也又稻田內所積之露亦含生物質故取而盛於器內兩三日即臭人於夏夜受溼處之穢氣必生甚重之瘧疾。空氣內之淡氣自有專職其性乃管束養氣使之循序作爲設無淡氣焚燒者不能熄動物狂躁而速死如濃酒人不能飲配以水而可飲即此意也。養氣有攝鐵之性而淡氣則無惟空氣乃二氣所成故與攝鐵氣不愛不惡。淡氣與養氣其重略相等又可見造物之妙處設輕重

懸絕則雖有自能融和之性亦難免不分離也物之出聲其大小雖因遠近而異而高低終不改變設二氣有輕重必有高低不定之病一切樂器無準矣如第三十

第三十二



二圖用玻璃罩盛輕氣將小鐘在內打之與打於空氣內者不同即其據也

第七十九節 化分空氣考驗各氣之數

依前七十四節取淡氣之法即可知二氣之數又如第

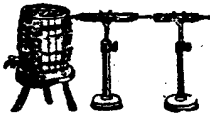
第三十三



三十三圖用玻璃管上端無口邊有分數先置燐一條倒插水內一

日之後收盡養氣每百分空氣餘存淡氣七十九分至八十分此外之炭氣淡輕氣及溼氣與零星小質若欲一一分之必使透過能收某氣之質其留存者即可知為何質矣常用之器如第三十四圖大木桶滿盛以水

第三十四



底有塞門桶旁橫置數銅管首尾相連設欲考空氣內溼氣與炭氣之數則用浮石即火山噴出之石體質甚輕應能浮水面體有無數小孔以硫強水漬令透潤盛於第一銅管再用鉀養輕養盛於第二銅管兩管稱準各重連接緊固毋稍洩氣然後開其塞門使水流出則銅管

內自有空氣透進稱量所出之水即知透進空氣之數蓋空氣透進之時硫強水收其溼氣鉀養輕養收其炭氣再以二管稱其餘重即溼氣與炭氣之數也

第八十節 淡養二氣合成雜質

淡氣與養氣化合之雜質有五一為淡養二為淡養三為淡養四為淡養五為淡養而淡養淡養淡養三者俱為配質

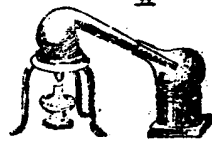
第八十一節 淡養即硝強水

淡氣養氣化合者淡養為最要之品古時即知此物前八十五年賈分弟詩考知其中之原質為淡養二氣萬物中未有自然獨成者皆在土內與別質化合尋常者與鉀養鈉養鈣養三質硝即鉀養與淡養合成印度國多產之又有鈉養與淡養合成者南阿美利加比路智利等國產之雷電時之雨亦微含淡養

第八十二節 取法

淡氣一立方寸輕氣十二至十四立方寸相和在空氣內或養氣內燒之必有酸味之水凝出其水內即有淡養因輕氣與養氣同燒發出大熱所餘之養氣與淡氣同受其熱即化合成淡養成時又與水融合故水內自有淡養也賈分弟詩因見燒輕氣成硝強水遂知其

內之原質法用淡氣與養氣共盛玻璃甬內倒插其口於鉀養水盆再將玻璃甬氣引入管內數日使常有火星發出開管驗之即成鉀養淡養矣是知淡養即淡養二氣化合者也又法以電氣陰陽線之二尖相離二分許下承以溼藍試紙少頃紙變為紅色此即空氣為電氣化合之硝強水滴下故藍變為紅也又可證空氣內淡養二氣乃融合而非化合也如欲多取備用將鉀養淡養或鈉養淡養煬乾與濃硫酸水等分置於玻璃甬內加熱則淡養被硫酸逼逐而出透過甬頭如第三十五圖甬底置於沙盆下用酒燈火煬之甬口用瓶密接瓶外宜包溼布或浸於水桶甬內之紅霧即淡養化分而成淡養或淡養也若所成者不純其色不白常雜者為綠氣與硫酸宜加銀養淡養約能盡與所雜之物化合結成定質沈下將清者加小熱再蒸一次則純更欲多取以鐵為甬內礮火泥此法乃鉀養淡養加硫酸則變為鉀養硫酸與淡養



第三十五

硝強水為化學要品而工藝用之尤多極純極濃者無色而質稀常常發霧侵蝕物質之力甚大以水等體相較若一〇〇與一五二不濃者多水不純者色黃常用之最濃者每五十四分亦有水九分硝強水最易化分見熱亦化見光亦化化分之故因淡養或淡養散出也其氣散時輒將瓶塞抵開故收藏亦宜留意開瓶塞時宜遠面目防氣與強水同噴而受其害也濃者熱至一百八十四度即沸冷至下四十度而冰

硝強水常放養氣與能燒之物相合化學家欲以別物與養氣化合恒用之試將木炭細末烘熱傾硝強水於其上則立燒和以硫酸水傾入松香油內則爆燐入硝強水內燃燒甚速祇可用針頭小粒多則危險

第八十四節 硝強水變化物質之性

硫酸水外硝強水之性為最猛金石之質大半可消動物之質俱能侵蝕如羊毛鳥羽人皮以及含卵白之物遇之俱變明黃色西國用之染羊毛布成橘皮色之花醫士用之殺浮肉欲驗侵蝕物之力可將一滴沾於羊皮所作之紙立變色而收縮細摺當有人殺免取心滴以硝強水縮小為三分之一若滴於植物之色無不立變故將青靛磨細用硫酸

水調爲漿數日之後再添以水即爲極明青色盛於玻璃甯內沸之加以一滴硝強水其色立變

連骨之肉浸於等重硝強水不加熱而停三小時至五小時骨肉皆消並不發臭

數種生物質雖遇極濃硝強水亦不消毀如生紙棉花木絲小粉等然此雖不消毀亦與之合成奇物試以白生紙浸於濃硝強水少頃取出清水洗淨涼乾狀無改變若遇火或熱玻璃箸則爆裂其理因淡養內之養氣一分劑與紙內之輕氣化合而雷淡養合於紙內所成爆裂之性不必藉空氣內之養氣也輕養二氣化合之時成水甚多硝強水爲所解淡若不多用硝強水即不能成必加濃硫強水以收其水而硝強水得以不淡若用棉花質疏而硝強水易於滲入比紙更善名爲棉花火藥用淨硝微熱焙乾一千釐加以濃硫強水量杯十錢置於玻璃甯內如前圖有玻璃塞者更好加熱至受器之內得硝強水量杯六錢爲度即將此硝強水量杯二錢加濃硫強水量杯二錢攪和待冷用極細極淨之熟棉花三十釐浸入以玻璃管捺下使盡沒於強水盞以玻璃片一刻之後將棉花挑出以清水一磅洗之再以多水沖洗至毫無酸味藍試紙遇之不變色涼乾即

成火藥重打之能自爆裂若欲多造先將熟棉花搗成塊每塊重三兩用鈉養炭養一磅沸水三十磅消化以棉花同煮一刻使棉花所含之油與松香俱洗出而水變褐色取出置轉甯內轉之甚速以去其水再用清水洗淨再入轉甯去水微火煏乾置大甕內密封之以避溼氣次用以水較重一五二之硝強水一分一八四之硫強水三分漸漸同入大磁缸內以鐵條攪和停數小時使冷臨用之時傾若干於深磁盆內盆外用冷水冷之蓋以多孔鐵板將棉花一塊浸入用鐵條攪二三小時挑出置於多孔鐵板上擠去強水盆內所耗者即將缸內者補足再入棉花塊如前棉花入時生大熱故盆外不可無冷水已得多塊即置於大甕擠緊隨將缸內之強水如棉花塊之原重十倍至十五倍加入甕內將甕浸於冷水二日夜用鐵勾取出置於轉甯其轉先緩後急至每分時八百轉轉至十分時其強水幾已盡去取出急用多水漂洗再在長流水洗淨酸味仍漂於長流水二日夜再入轉甯去其水然後照鈉養炭養一磅沸水三十磅消化將所成之棉花同煮半刻再入轉甯去其水再漂於長流水半月取出涼乾甕與以脫皆不能消化爆裂之力比尋常火藥大四倍用於礮內恐致

礪裂若以此織成極鬆之縷繞於木條用紙包裹可代火藥包與地利交戰多用之若以淡硝強水造成者則少含淡養而性緩燒而不爆硝與以脫皆能消化可爲照相之用先用以水較重一四二九之硝強水量杯三兩水二兩相和次加濃硫強水量杯九兩隨加隨攪待冷至一百四十度將淨熟棉花一百釐分作十塊一同浸入用玻璃片蓋密待五分鐘傾去強水用玻璃簪擠乾速入多水洗之再在長流水漂洗涼乾然後用以水較重〇七二八之以脫量杯三兩六以水較重〇八一六之醋量杯一兩二以水較重〇八之醋量杯五兩之二三物和勻再以棉花藥五十釐浸入消化卽爲照相之用

第八十五節 硝強水變化金類之性

金類俱能直與非金類化合如鈹與綠氣鐵與養氣銅與硫黃皆是而未有能直與配質化合者若欲化合必先合養氣其事雖分先後視之無有參差以鈹投於淡硫強水實因強水之內有清水鈹與水內之養氣化合而成鈹養立與硫強水化合而成鈹養硫養其輕氣則散去矣若用硝強水化合或銅或銀亦同此理蓋硝強水更易化分發出淡養氣爲紅色之霧而分出之養氣

卽與金類化合然後未化分之淡養再與之化合也

第八十六節 淡養合成鹽類

淡養所成之鹽類加以大熱則淡養散出若爲大愛力之金類本質如鉀鈉等加熱之時養氣二分劑先散再加熱而淡養亦散若爲小愛力之金類本質如錫銅等加熱之時淡養先散再加熱而養氣一分劑亦散故置於燒紅之炭立卽化分散出甚多養氣而發焰或火星迸裂此鹽類水內皆易消化以紙浸透涼乾可燃如慢火藥尙有別配所成之鹽類亦能燃如慢火藥

第八十七節 淡養氣

前九十四年布里斯司德里考得此氣此後三十二年兌飛考知形性

第八十八節 取法

將淡輕淡養置於玻璃瓶內如第二十圖口連曲玻璃管用酒燈燭之其淡輕淡養漸鎔熱至四百度視之如沸然非眞沸乃淡養氣與汽化分而出也過熱而發白霧則爲危險之以藏氣箱收之箱內滿盛九十度熱水若用冷水則淡養氣融化於中人欲吸此不可取出卽吸須少待片時取此氣之理因淡輕淡養遇熱之時淡輕之輕氣與淡養之養氣一分化合而成水淡輕之淡氣亦與淡養

之養氣一分化合而爲淡養氣淡養之養氣已分去則亦爲淡養氣而同時散出故淡輕淡養一兩可成淡養氣五百立方寸

淡輕淡養上輕養二淡養上四輕養

第八十九節 形性

淡養爲無色之氣質其味甜其重幾與炭氣等以空氣較重若一〇〇與一五二置物於內燃燒略與養氣同添入等積之輕氣尤易爆裂此氣與養氣之辨以能融化於冷水融化之數適與冷水等積若加熱至四十五度再加五十倍空氣壓力則成明流質冷至下一百五十度則成明定質以壓成之流質添入炭硫而置於抽氣罩內使其氣自散可冷至下二百二十一度化學中之冷未有冷於此者

淡養氣或純者或與空氣融合者人暫吸之不受害惟漸見醉態四肢欲用大力亂動且大笑不止然少頃即醒不覺倦乏前事盡忘矣此氣感人依各人之性情故所現之狀人人不同若肥胖血盛之人不宜輕試恐致傷害設將小動物置此氣內初時發興繼則漸憊而死人欲用此氣宜盛於大囊銜其口而呼吸之引氣管之內徑須一寸

第九十節 淡養氣

取此氣之法將銅屑置於瓶內稍和以水而再加硝強水此爲不發熱之事可用二管瓶如第二十一圖初時瓶內有深紅色之霧自管中透過水中則清矣其理因銅與淡養之養氣化合而成銅養此銅養再與所餘淡養化合而成銅養淡養變成藍色之水前之淡養爲銅收去養氣三分劑而成淡養氣自管中透出

三銅上四淡養三銅養淡養上淡養

第九十一節 形性

此氣無色不能變爲流質稍能融合於水人若吸之呢逆而肺極痛兒飛曾試吸此氣幾死幸會厭速閉而得不死此氣所含養氣雖半其重而以燃物置其中火焰即滅若以火炭燃燐置其中則淡養自能化分而發養氣與二物共燒光焰奪目

淡養氣與養氣之愛力甚大或純養氣或含養氣之氣與此氣相遇皆成深紅色之霧此霧乃融合於水而成酸水既有此性故可因其性而試別氣之內另有未化合之養氣與否以長玻璃瓶滿盛此氣倒置於取氣盆稍以別氣通入無論空氣或養氣皆可即見深紅色之霧且發大熱搖動其瓶使水衝激氣內紅霧即融合於

水矣

第九十二節 淡養氣

不冷不熱之時此氣常爲紅褐色之霧在初度則成綠色之流質取法將淡養氣四體積養氣一體積皆宜極乾相和卽自化合又法用小粉加硝強水加熱亦有此氣散出又法用濃硝強水與等重之鉀養相和加熱所發之氣先過冷水去其所帶之淡養再過鈣綠去其水氣再由管內經過外用凍藥水冷之凝成綠色流質雖甚冷亦欲化散爲紅霧速用吹火封於玻璃管內其管口宜極細一吹卽合又法用淡養之質加熱皆能變成此質此與本質化合所成之質有甚奇者

第九十三節 淡養氣

淡氣與養氣或與空氣相和時所成之深紅霧大半爲淡養氣若欲取此氣之純者可將淡養氣四體積養氣二體積俱宜極乾共入彎玻璃管卽自化合而成紅色氣質再浸於凍藥水中結成無色定質其形爲立方顆粒熱至十度鎔爲無色流質

淡氣與輕氣與炭與別質合成之雜質見後各原質之內

第九十四節 綠氣根源

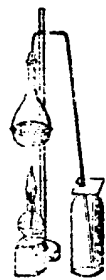
前九十六年西里考得此氣當時習化學者猶不以爲原質後此三十四年兒飛始爲考定因其色黃綠故名之爲綠氣

原質有四種彼此無甚愛力其性又略相類卽綠碘與弗也若與別質而冷熱適中皆有甚大愛力愛力既大故無自然獨成者收藏更易自散蓋欲附合於別質也綠氣與別質化合之物兩大類之內並有之最多在食鹽食鹽卽綠氣與鈉也金類礦多有此氣化合者動物植物內之各流質多有此氣

第九十五節 取法

常法如第三十六圖將玻璃瓶或玻璃甌盛錳養細末

第三十六



一分濃鹽強水二分用酒燈緩緩燭之或於取氣盆內取之或用極淨極乾之

小頸瓶取之因綠氣重於空氣故能直流至底而空氣浮出且易見其淺滿瓶口用玻璃塞甚緊再加油蠟密封可存數日不變如無錳養用鉛養代之淡養亦可代錳養

取氣之時有數事宜慎房屋之內必流通空氣而有風撤去貴重華麗之物如帳幃書畫等因一遇此氣其色

立變爲白也又須細察甌內盡有鹽強水溼透毫無一點乾處然後加熱否則玻璃甌迸裂矣若用水盆收取即用冷水無妨不以搖動所食綠氣極微溫水收取固不食氣然有一病其氣透過亦微溫封塞之後氣冷而縮瓶塞不能拔出瓶內不可有多水蓋見光則綠氣與水化合成輕綠輕綠又爲水所收而縮以增瓶外之壓力而瓶塞亦難拔矣人若誤吸此氣速吸淡輕氣可解如無淡輕或醋氣或以脫氣皆可

取氣之理輕綠二分與錳養一分分合而成三物一爲水一爲綠氣一爲錳綠

錳養一二輕綠一二錳綠一二輕養一二綠氣

錳養粉三兩鹽強水半升以水三兩和淡之可成綠氣八百三十一立方寸至一千一百零八立方寸但鹽強水半升之內加水若多於三兩或鹽強水本是淡者皆爲險事恐收取之時綠氣與水之養氣化合成爆裂之氣也

又法淨食鹽四分錳養一分硫強水二分水二分四物共置玻璃甌內蒸之此爲多取綠氣之法若作漂白粉仍宜用前法因作鈉養炭養時所得鹽強水甚多而價廉也

又法食鹽與鈉養淡養和勻多加硫強水而加熱即有輕綠並淡養散出而二氣相遇即成綠氣並淡養氣並水氣使過造硫強水之鉛房則硫養氣收淡養氣而成硫強水積於底所餘即綠氣矣故此法在造硫強水之處極便用也所餘之質另置甌內再加食鹽而加熱尙可得輕綠氣並鈉養硫養

第九十六節 形性

綠氣之色黃綠氣味難當極多空氣之內有此些微亦不可吸吸之肺管痛癢而大咳若吸純者必致速死然西國漂布作坊盡用此氣乃以大房開通空氣工人亦不受害有醫士依此法稍用些些和於極多空氣令人吸之能治臟腑之病綠氣爲氣質內最重者以空氣等體相較若一〇〇與二〇四加熱至六十度再加四倍之空氣壓力凝爲黃色流質以水等體相較若一〇〇與一三三此流質雖冷至下二百二十度亦不結冰冷水一立方寸能容綠氣二立方寸但此氣與水自不能融合必同置瓶內搖動多時方合此水之色味性俱同綠氣所以多用綠氣者用此水較便但此水一見日光氣即散出故所盛之瓶宜包裹厚紙藏於黑暗之處若將水冷至將結冰之度而使綠氣與之融合再令至



三十二度即結明黃色之顆粒其內綠氣一分割育水十分割將此盛於玻璃筒內吹火封之如第三十七圖稍加熱則顆粒鎔水而發純綠氣因被筒所固束而自壓成流質浮於筒內之水面故用此法易得綠氣之流質

第九十七節 綠氣燒物

綠氣雖能燒物而與養氣大不同其性不能直與養氣及炭質化合若與輕氣及金類則又愛力甚大故凡含養氣與炭質極多之物在綠氣之內概不能燒間或能燒亦屬勉強如木炭是也若多含輕氣之物及數種金類在綠氣之內俱能燒而發光焰欲試其事可將已燃之木炭入綠氣瓶內則頓熄與浸入水內相似蠟與油俱為炭與輕氣所成若點蠟燭或油燈置綠氣瓶內其火亦熄但已熄之後而所發之煙反能與綠氣化合而燒其煙內之輕氣發出暗紅之光其炭則分離為濃黑煙松香油內輕氣多而炭少沾於紙而點之隨入綠氣瓶內則綠氣立與輕氣化合而自燒炭亦分離而為煙



矣如第三十八圖若將磷入於綠氣瓶內如第三十九圖火雖不熄其光則小而難見此非二物之無



愛力因燒時所成者為氣質雖熱不能成焰也其理詳物燒節若將錫或別種金類研為細粉置於綠氣瓶內則自燒而發亮或將銅箔或用銅絲繫之懸於綠氣內亦燒

第九十八節 綠氣化合之力

綠氣與輕氣有極大極奇之愛力因此有裨於日用其力多賴日光而顯故將綠氣與輕氣同置一器藏於黑暗之處歷久不變移於稍亮之處漸漸化合再移諸日光之下則化合極速而爆裂且作大聲欲試此事將容水一磅之玻璃瓶在取氣盆盛綠氣至半用黑布密裹慎毋透光再添輕氣滿之即在水內緊塞其口置於日光之下人宜遠避用長竿挑開其布日光一射大聲旬而瓶裂矣若綠氣或綠氣水遇輕氣之雜質其愛力必顯因綠氣欲引出質內之輕氣也試用綠氣融合於水內置於黑暗之處其水不能化分曬之以日即易化分蓋綠氣與水內之輕氣化合而成輕綠其養氣即離之而去云

第九十九節 綠氣漂白之理

綠氣因與輕氣有大愛力故漂白之功滅臭之性以綠

氣爲尤勝蓋動物植物所出之顏料輕氣爲最要所以染成之色一遇綠氣則輕氣與綠氣化合而色頓減此因色依質點之排列輕氣已去質點之排列變改也臭養氣亦能漂白者因養氣收去物內之輕氣而與化合故質點排列亦改變而色亦減也故綠氣與臭養氣所減之色不能還原必須重染

試驗綠氣漂白之功有數法用西國紅色酒或紅色水或靛水或黑墨水將綠氣水傾入其色立減各色紙布浸入綠氣水內立變爲白然溼綠氣則能漂白乾綠氣則否羊毛與絲綠氣亦難漂白若綠氣水傾入中國墨水其黑不減因以煙灰所作而煙灰爲炭質與綠氣無愛力也凡動植物不可常遇綠氣如將棉花或麻布沾綠氣水而不洗淨必致漸壞

第一百節 綠氣減臭之性

綠氣能化分各種惡氣而滅之如滅色同然其功與尋常辟穢之物迥異常法或燃紙或灑醋或燒香其意不過勝其臭氣而臭仍在綠氣則不然竟能消盡其臭而使潔淨也但用之宜慎恐妨別物將鈣養綠俗名漂粉盛於淺盆置室內之高處空中之炭氣漸漸與鈣養化合綠氣則化分而出自高墜下彌漫空中若欲其速可用

鈣養綠水如前法再以淡硫強水或鹽強水另置一器用燈心以二端跨連二器則強水緣附而過鈣養綠水之盆發出綠氣甚速又法用廢布浸溼鈣養綠水懸於室中若無鈣養綠依前法稍以綠氣散出亦可

第一百一節 綠氣化合之性

綠氣與非金類原質大約俱能化合但有數種不能直合而須繞合一切金類原質綠氣盡能與之化合且有大半直合者化合之時發光與熱除銀綠鉛綠汞綠銅綠外並能消化於水嘗其味視其狀皆與食鹽相同別有數種金類綠氣與之化合而分割不同如有鐵綠又有鐵綠有鉍綠又有鉍綠總之金類能與養氣化合而爲各本者綠氣亦皆能之金類與養氣化合之分割不一者與綠氣亦然

綠氣與金類化合之質定質爲多亦有數種不冷不熱爲流質者尚有錳綠爲氣質者定質之內大半稍熱則鎔鎔則化氣而散如金綠銅綠鋁綠鎂綠是也所以考地產者視此景像意以爲地殼所有筋脈係如此而造金類本與綠氣化合於地中因地中之熱而化散自各層累之石罅透上至冷處綠氣漸漸化分即成純金類

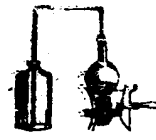
第一百二節 輕綠氣根源

此物乃綠氣與輕氣化合者綠氣與非金類合成之雜質此為最要前九十八年布里司德里考得其初成之時為氣質使之融化於水內則為最猛之酸水

第一百三節 取法

綠氣與輕氣等積相和而使化合即成輕綠氣其體積不減小化合之法如第九十八節用燧照日光射之或

第四十



點火於內或通電氣於內任用何法常有爆裂欲小試之可如第四十圖用玻璃瓶盛強水口加軟木塞塞內有玻璃管加熱於瓶底所出之氣

即輕綠氣若欲多取可將食鹽三分濃強水五分水五分共置大瓶內仍如前圖加熱蒸之蓋食鹽為綠氣與鈉所成加以強水與水則水內之輕氣與鹽內之綠氣化合而成輕綠氣其養氣與鈉化合而成鈉養而

鈉養再與硫養化合而成鈉養硫養

即元明粉

鈉綠上硫養上輕養上鈉養硫養上輕綠

第一百四節 形性

輕綠為無色之氣質味甚辣臭甚惡若稍放出即與空氣內之溼氣化合而成白霧若偶吸之其傷人少遜於綠氣然空氣內雖有此氣極微吸之亦能大咳以空氣

等體較重若一〇〇與一二四熱至五十度加以四十倍空氣壓力則成無色流質從未能使結為定質者火之不然即以燃著之物置其中亦熄探以乾藍試紙亦變紅色

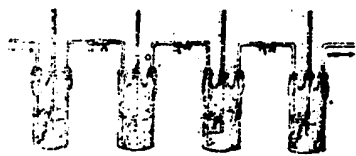
輕綠氣與水愛力甚大水熱在四十度能容等體之氣四百八十倍容氣若此之多而水體止大三分之一以水等體較重若一〇〇與一二一水熱過於四十度則容此氣較少若將此氣盛以罩而覆於水銀之上氣內置冰一塊其冰立露為水氣為水收罩內必空水銀上升可見本性喜收此氣也故欲取用必於水銀內收之裝入瓶內或用小管通至瓶底自能推出空氣

第一百五節 輕綠水

即強水

第一

取法用強水與食鹽發出輕綠氣使過純水之內常



以數瓶用管通氣至第一瓶中水收飽足餘氣又至第二瓶之水內但此法宜煩若透進之氣速而過多水不及收瓶必破裂太遲而少水又收盡其氣瓶內成空必吸水入發氣之甌而食鹽與強水無用矣欲免此病宜用胡夫之法如

第四十一圖數瓶相接每瓶有三口每口塞軟木以玻璃管插於塞中通連各瓶其氣進出各瓶之式視圖即知瓶之中口插一直玻璃管恰入水面之下是其妙處蓋發氣甚多而漲力大則水自中管上升而瓶不裂氣少內空則空氣透進中管而水不入發氣之誠矣此氣收於水中水亦漸熱熱則不能多收故瓶必浸於冷水或四圍用冰更妙其各管之相連用軟象皮管

用食鹽作鈉養炭養時所發之輕綠氣極多前人以為惡物作最高之煙通引出之然雖高至四百九十五尺而基之外徑大至三十尺頂之外徑十一尺共用大磚百餘萬尚不足用因所出之氣遇溼氣而變白霧即成輕綠水風吹至禾田果園之處大受其害後以其氣經過水中而成輕綠水甚多價乃甚廉今又使成別種價昂之物矣

最純之輕綠水無色遇空氣即成白霧尋常所買者微黃因含鐵與別物也此水化學中為大有用之物治病亦為有功力之藥鹽之為物食品內或自有或外加入於胃中化成輕綠水故胃汁之內常有此水也凡綠氣與別物化合之質消化於水內若將銀養淡養水即各傾入即成無數白點如豆腐屑少頃沈下名為銀綠

在淡輕水內能消化在稍強水內不能消化可以別之

第一百六節 淡養輕綠水

此水名為合強水金與鉑雖為金類之最固者而此水猶能消之若但浸於淡養水或輕綠水皆不消化惟二水相合則二水彼此化分而發出綠氣與淡養綠氣其綠氣初發之時即與金或鉑化合矣配合此水用淡養水一體積輕綠水二體積

第三百七節 綠氣與養氣化合

綠氣不能與養氣直合而為繞合合成之質有五
綠養 綠養 綠養 綠養 綠養

第一百八節 綠養氣

取法用乾綠氣過乾禾養即三即成綠養氣若使入管內而外用發凍藥則凝深紅色之流質熱至十九度即沸所化之氣黃包重於空氣三倍臭甚奇極易爆裂遇人手之熱即爆與養氣或綠氣有愛力之物入此氣內大約皆能化合或爆裂甚猛此氣大有漂白之功因綠氣與養氣俱易與輕氣化合也水喜收此氣試將禾養加水傾入綠氣內搖之多時則所成綠養氣水即收之其減色之功亦甚大若中國墨與西國墨水共書一紙而遇此水西國墨水之字盡滅

第一百九節 漂白各料

綠氣透過淡鹽類水或熟石灰內即風化者則爲所收而成漂白之料名爲鈣養綠鈉養綠鉀養綠一切滅臭之水亦用此法製造惟鈣養綠又名漂粉英國製之甚多以石或鉛作一大房房內周圍有樓板數層板上鋪滿熟石灰四面密而不洩放綠氣入內石灰漸漸收之待其飽足取出密封於桶內即爲漂白粉色甚白質甚滑嫩水內稍能消化其臭一如綠氣若遇空氣極易化分發出綠氣而收空氣內之炭氣常用之漂白粉一百分內三十分爲綠氣綠氣愈多愈佳試其多寡以靛水內有靛若若干須添若干漂粉能滅其色可爲準則矣所有滅臭之物即鈉養綠或鉍養綠消化於水即是

第一百十節 綠養

此物無獨成者常與水化合爲輕養綠養取法將鉀養綠養以輕弗砂弗相和停多時而交互化合鉀則與弗砂弗合成鉀弗砂弗不能消化於水輕則與養綠養合成輕養綠養爲流質每輕弗砂弗四百五十體積鉀養綠養一百體積相和適能全化合輕養綠養加熱不出一百度使稍化散仍爲流質色黃臭味皆甚辣以一滴沾於紙上即自燒過燐則爆裂甚猛

第一百十一節 鉀養綠養

取法以綠氣過極濃鉀養水至飽足則鉀養收綠氣而成鉀養綠即爲漂白水此水或久存或加熱則失漂白之力變成鉀綠與鉀養綠養煮稍乾待冷則鉀養綠養結成片粒其理乃鉀養內之養氣與綠氣化合成綠養再與未化分之鉀養化合成鉀養綠養其分出之鉀即與綠氣化合而成鉀綠若用別質爲本亦同此理

六綠上六鉀養二鉀養綠養上五鉀綠

又法用鉀養炭養三百釐水二兩共置小玻璃杯消化次用食鹽六百釐養四百五十釐乳鉢內研和置長頸燒瓶內如第三十六圖另用濃硫酸水一兩半以水四兩相和待冷傾入前瓶口用軟木塞緊中插曲玻璃管管之次端入鉀養炭養水中瓶底用酒燈火加熱則綠氣發出透入水中少頃鉀養炭養之炭氣散出見小泡上浮如沸至發泡已停而水不再收綠氣則爲已成其水或現玫瑰色者因有鉀養鎂養氣也即將此水置磁鍋加熱沸二三時濾出異質如砂養等待冷而鉀養綠養結成斜方片粒蓋此水內惟含鉀綠與鉀養綠養二物其鉀綠祇三倍重之冷水已能消化而鉀養綠養必十六倍重之冷水方能消化故先結甚速濾出之

後再用生紙收乾所粘之鉀綠水若粒內不雜鉀綠則將少許消化於水試加銀養淡養水不變色否則變色如乳可將結成者加沸水至適能盡消待再結成而純矣多取之法用鈣養輕養與鉀養炭養可費料少而得質多熟石灰六分劑溼鹽一分劑以水掉和成漿使綠氣過之至飽足則成鉀養綠養與鈣綠與鈣養炭養加以沸水則鉀養綠養與鈣綠俱消化於水內濾出待冷鉀養綠養結成片粒沈下而鈣綠尙是未結將所結成者另用沸水消化再待結成則更純或用鉀綠代鉀養炭養價更廉鉀綠水加鈣養和勻盛於鉛箱封密以綠氣通進至飽足濾取其水煮至將乾再加以水待冷則鉀養綠養亦結片粒

又法用鈣養綠^{白粉}消化於水加熱久煮使乾而變爲鈣綠與鈣養綠養則失漂白之力乾後加水並加鉀養硫養或加鉀綠自化合爲鉀養綠養與鈣養硫養或鈣綠其鈣養硫養不能消化於水濾去之而水內盡爲鉀養綠養若加鉀綠者自化合爲鈣綠將水煮令稍乾則鉀養綠養先能結成而鈣綠留於水內

第一百十二節 含綠養質之形性

綠養與別質合成之雜質加熱則化分而發養氣所以

常用爲取養氣之料投於火炭之內則生火焰燐及硫皆與養氣有大愛力故以此物相和而加熱則爆裂甚猛磨擦亦然如將硫半釐鉀養綠養二三釐共置乳鉢研之小有爆裂可見初作銅帽爆藥用此二物和以木炭然不合用因鎗之火門及機頭沾之易鏽今祇用作大礮之拉藥昔人又欲以鉀養綠養爲火藥者但著手即燒亦不可用今西國爆竹及一切焰火俱用此物若將含綠養質之水以紙浸溼待乾燒之與沾鉀養淡養水者同

第一百十三節 綠養氣

取此甚屬危險將鉀養綠養置於甌內加以濃硫強水蒸之發出黃色之氣即綠養也曬以日光漸漸化分加以不及水沸界之熱即發爆裂之聲若遇別類易燒之物爆裂更甚但雖危險之至亦有數法可試其性將水糖與鉀養綠養等分各置乳鉢研細輕輕調勻以小玻璃棒少沾硫強水滴入立發火焰甚大其理乃鉀養綠養爲硫強水所化分而放出綠養氣其氣遇糖又化分而發大熱使各物皆燒又法如第四



十二圖以深玻璃筒盛燐數塊加水於筒至三分之二後用鉀養綠養與

磷體積相等置於磷上以滴管吸取硫強水用指按
定上口取出插入前筒之內對準磷與鉀養綠養之處
則硫強水過之而發艷綠色之光且有小爆裂之聲
綠養無獨成者必與水一分劑化合爲重流質少頃變
爲黃色加熱即爆裂著紙炭之類即燒著人肌膚燒甚
酷加水即發大熱與綠養皆無甚大用故不詳論

第一百十四節 綠養

綠氣與淡氣化合止此一物化學內最危險之品此其
一也性甚奇異取法將鉛盆盛淡綠一分水十二分
消化再將綠氣一瓶倒置瓶口浸入鉛盆水內少頃見
瓶內水面滴滴似油即綠養也凝成之後漸沈水下然
初成之時即宜遠離切不可快走亂動收取之時宜用
鐵絲網遮護面目再用極厚羊毛布套手緩緩取出綠
氣之瓶輕輕移開慎勿搖動及觸瓶口爲要

綠養爲流質極易化散視之如油其臭甚奇加熱至二
百度或稍有油遇之或遇燐或遇礬類之物或稍搖動
即大爆而發火焰猛烈之性出人意表相近之器雖生
鐵所鑄者且能擊至粉碎無論別物嘗有人以少許試
滴於極厚之木板即被奮擊穿通鉛錫之厚板亦成凹
形而讓之猛烈若此化學家尚未深悉其奧

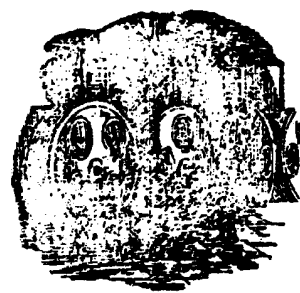
第一百十五節 漂白各法

漂白爲日用之事而全藉綠氣故附論之未得綠氣之
前漂白者止用肥皂及礬類之物與布同置鍋內煮之
多時取出鋪於青草之上使受日光與空氣再煮再曬
至二百餘日之久而成前二三百荷蘭人業此最精
而歐羅巴各處所織之麻布欲漂白者幾盡運至荷蘭
焉但此法費工費時甚多占地甚大致千萬畝不耕牧
且必鋪於曠野難免偷竊稽英國古律有竊此者罪甚
重概可見矣凡漂白之受日光及空氣溼氣理與用綠
氣同即空氣內之養氣或溼氣內之養氣與色之輕氣
化合成水而物即變白所以露水濃多漂白更速也空
氣內之臭養氣亦有漂白之力至日光變白其理更屬
顯明物在黑暗之處歷久不變置諸明處而漸白紅黃
之色不耐日曬可見日光亦有漂白之力荷蘭人舊法
將布浸於發酸之牛乳前一百年又用極淡硫強水代
之能省工三月而省費亦多前八十五年法國人試驗
綠氣之性審知能滅生物之色思用以漂白後遇英國
製造汽機之瓦特談論此事瓦特回國深究其理遂得
新法後其法徧傳各國焉
初用綠氣漂白之法將冷水收綠氣以棉麻等布浸此

水內加熱則綠氣散出而汚色盡滅但此法有二病一
所發之綠氣甚多工人不能當受二布亦稍毀而不固
且漂時雖白不久變黃故又思一法試以所漂之布用
鹹水煮之而知鹹水與綠氣之愛力較大於水與綠氣
之愛力故能掃綠氣不散前七十二年有人由此以舂
漂粉但彼時尚未知綠氣爲原質故於此理不能得其
胃緊也漂布之人用漂粉之多少卽以準變白之遲速
欲其漸漸白可欲其立時白亦可又有將漂粉用多水
和之甚淡至無漂白之力再添一物又能漂白如染一
種花布之法可證此理先將布通體染紅再將樹膠與
淡酸水調和而以印板刷印於布上曬乾之時不見有
花後將此布浸於漂粉水內則所印之處變白無印之
處仍紅得此綠氣漂白之法益處甚大一百年前需四
月至八月之久今則數小時而成英國與美國漂白作
坊每日漂布自六萬至十五萬尺若用舊法恐一年之
功尚不及今之一日也

桶坑之極熱以布過之不可遲遲則焦此乃燎去其毛
而使光光則漂染皆宜熨後置於大空輪內每輪分隔

第三十四



數箱如第四十三圖有銅
管通水入輪內輪轉甚速
布在箱內翻動爲水噴激
頃刻洗淨第二事謂之煮
法用鹹類水煮之去其油
與松香之質如第四十四

圖置布於大桶桶底作多孔中有一管管之上口有鐵
帽桶下有房房內有鍋煮沸鹹水以氣之壓力逼水冲

第四十四



出管口之帽而噴濺如雨層
層透淫自桶底之孔流下自
是陸續噴濺七小時而止煮
過之布色較初時反黑再置
於空輪內洗之然後浸以淡
漂粉水待六小時取出尙爲

灰色再浸以極淡硫強水則灰色立散於是再洗再煮
再漂再酸反覆數次每次工費遞少而布乃純白矣一
切之工可以一二日而成工作之時各專一事循環交
替不息所有轉動之器俱用汽機出力統計工料每方

尺大約中國錢一文但棉花布漂白之後減輕十分之一若漂羊毛絨則不用綠氣而用燒硫黃化出之氣說見硫養形性下

上海曹鍾秀繪圖
新陽趙元益校字

化學鑑原卷三

英國韋而司撰

英國 傅蘭雅 口譯

無錫 徐壽 筆述

第一百十六節 碘之根源

舊譯埃阿顯

前五十九年法國京都人名古爾朵燒一種海草名開勒布將其灰作鈉養之時見積下黑色流質粘著鍋體使鍋生鏽甚多以硫強水入此流質則有黝色之物分出加以熱則化為淡紫色之霧用各法細試之而知此物為新原質

碘之為物徧藏萬物之中而不多海水內有之泉水內間有之數種不常見之金類亦有之海中所生之草皆有之海絨及蛤蚌與海中所生之介屬另有鱗屬數種亦皆有之惟多少不等耳常化合於物類之中而與鎂與鈉化合者為尤多

第一百十七節 取法

各處所需之碘約皆為英國北鄺格賴司格所造其法收聚開勒布草而燒之為灰浸於水中煮稍乾待冷其別質如食鹽如鎂綠如鈉養炭養在水內結成顆粒澄而去之餘下黑色之流質有碘在內以此流質置甌內再加硫強水與錳養而加熱即有淡紫色之氣透出其

氣以別器收之待其自冷結為定質即常用之碘也開勒布草灰一噸得碘九磅或作藥材或照像或染色用處最廣

第一百十八節 形性

不冷不熱不加壓力本是定質取得時為黝色之物如魚鱗狀而有光亮加熱至二百二十五度鎔為流質再熱至三百五十度化為紫色之氣質試將數片盛於小玻璃甌如第四十五圖下用酒燈炙之則見紫色之氣

第四十五



若去燈火仍凝結於甌內或將少許投於極熱之銅板則又自成小球形

人若多食則甚毒少食則為妙藥未知此物之前醫者常以海絨灰治病今而知功力在碘也又能染人之皮為紫黃色而漸漸侵之凡生物之質遇之大半如是若將此消化於水內能使水變黃色每水七千分祇能消化此物一分惟醋與以脫消化此物較多亦能漂白他物而力甚小

第一百十九節 碘與別質化合之雜質

碘與各金類化合甚速鐵或鋅置於水內再加以碘則成鐵碘或鋅碘最奇異者又能變幻美觀之色試將玻璃第三箇各盛鉀碘水後將示綠水滴入第一箇則成

火黃色之粒少頃又變大紅色將鉛養醋酸即醋水滴入第二甯則成明黃色之粒將未養炭養水滴入第三甯則成明綠色之粒若滴碘水於小粉水之內則成深藍色但水宜冷且不可有些微鹼類在內設用小粉水繪圖於白紙次將銅板炕熱置碘於上待其化氣覆以圖紙筆畫倏變為深藍色碘在醋內消化滴於麵粉或山芋粉亦變藍色緣其內皆含小粉也碘與輕氣化合僅有一物即輕碘與養氣化合有數種而分劑不一最要者為碘養與鉀化合為鉀碘照相及藥材用之

第一百二十節 鉀碘

取法用鐵碘與鉀養炭養兩物交互化合而成取鐵碘法將碘二分鐵屑一分水十分相和碘即與鐵化合發大熱而成鐵碘消化於水內澄去未化合之鐵再加碘如前數三分之二入此水內則鐵碘三分之二成鐵碘而水內得鐵碘與鐵碘各一分劑傾入鍋內煮之漸加鉀養炭養則沸而炭氣散出加至不結深藍色之質濾取其水煮乾結成方形顆粒色白如乳水與醋皆能消化若淨者加純鹽強水亦不變色

鐵碘上鐵碘上四鉀養炭養——四鉀碘上鐵養鐵養

上四炭養

第一百二十一節 溴之根源

前四十四年法國人拉得煮海水成鹽之後以鹽下之水考得此物因知海水之內無不有之每七千分中二有一分又考數處泉水亦有之數種金類亦有之與遂化合者尤多

第一百二十二節 取法

海水煮鹽贖下之水以綠氣過之而隨傾於以脫之內則以脫浮上搖動多時綠氣乃與溴所含之物化合而溴放出消化於以脫之內少停片時以脫與溴共浮於上其色豔紅取出置於瓶內先將若干加於鉀養水而搖之多時其色即減溴乃與鉀養化合而以脫獨浮於水面取出可以再用屢加前取之質而屢搖之至鉀養不能再與溴化合加熱化散其水所得者為鉀溴與鉀養溴養加大熱而全變鉀溴將此質置於瓶內再加鉀養與硫強水而加熱則鉀收鉀養之養氣而放其溴成氣質引入別器外用發凍蒸則凝為流質

第一百二十三節 形性

不冷不熱不加壓力為深紅色之流質其色極深極不透光最易化散若欲存之必封塞極密每二三滴於玻璃瓶內稍加以熱瓶內顯淺血色之霧其美於他物

而更猛烈人若食之爲極烈之毒藥以一滴沾於小鳥之嘴外鳥卽立死凡動物質易被毀傷人皮沾之變爲黃色而不能洗去熱至一百四十度而沸冷至下十度而冰漂白之性亦同綠氣稍能融化於水醃及以脫融化極易能與多種金類化合化合之時輒發火焰與熱若欲試之可將堅厚玻璃杯盛溴數滴漸漸添入錫粉或錫粉其性自見照相之事用之甚多亦有用爲治病之藥者與養氣化合止有二質一爲溴養一爲溴養與輕氣化合爲輕溴溴養與醋酸化合爲溴養醋酸

第一百二十四節 弗氣根源

此氣常藏於鈣內卽地產之鈣弗礦也色各不同俱極美觀古時鍊取金類用此爲配合之料而不知其性前一百年有人將此礦與硫強水置玻璃甌內同蒸見玻璃有侵傷之痕而亦不知其故後此一年西里言此礦是鈣養與弗酸化合而成又後三十九年兌飛言此酸爲含輕氣之質與輕絲相類卽輕弗也由此而知爲原質

第一百二十五節 形性

弗氣與別種原質之愛力甚大故獨成一質者世所希有惟與別質化合之雜質常有之其氣感受雖微爲害

不淺故前人以爲不能分取今則用法取出爲無色氣質其性與綠氣與溴與碘大致相同地產各質惟鈣弗礦多含此氣出於英國特皮西爾之地極有美觀琢爲玩器同於中國之玉另有金類礦數種亦稍含此氣凡含弗氣之礦其弗氣皆易化分而速與他質化合如遇金類及玻璃之矽愛力尤大設以金類或玻璃作器盛之必欲分出而化合於器之質內

第一百二十六節 輕弗氣

弗氣不能與養氣化合而能與輕氣化合成輕弗將鈣弗礦搗粉與濃硫強水同盛於鉛甌鈣者更佳如第四十六

圖收氣之器亦須用鉛或鉑爲之外用發凍藥水圍之



鈣弗上硫養輕養——鈣養硫養上輕弗

輕弗不冷不熱爲氣質冷則凝成無色之流質極易化散遇空氣則發白霧人偶吸之必大咳與水之愛力甚大傾入水內有潑刺之聲與熱鐵淬水相同無論流質或氣質若遇玻璃及一切含矽之物必與化合而消其質有數種金類他物所不能侵者一遇輕弗水卽能消化最濃者爲極險之物較他物尤能毀傷動物之質若

以一滴沾於皮膚爛而深陷痛楚異常變為大瘡氣質亦同此性可用玻璃試之將小鉛盆或磁盆如第四十

第四十七



七圖內面抹油一層盛鈣弗粉少許以濃硫強水掉和如糊顏以玻璃片敷蠟極薄針鋒畫去其蠟成花紋即

蓋於盆上一時之後用松香油洗淨其蠟花紋宛如刀刻加熱於盆底更能速成

第一百二十七節 硫黃根源

萬物皆含硫黃而地質為最多動植物中亦不少凡有火山之處則更多太古之人已知此物以大利之南須里海島及南亞美里加數處開礦掘取與掘煤同與金類化合之礦如鐵硫銅硫鉛硫鋅硫地產極多鍊取金類之時其硫化散可收而取之又與養氣合成硫養而再與各本化合如鈣養硫養鎂養硫養鋅養硫養之類鈣養硫養即石膏之質硫黃約居其半

第一百二十八節 取法

西國所用之硫俱須須里海島所出掘取於地內鎔而淨之結為定質又法燒鐵硫與銅硫所發之霧收之於模內凝結成條即名硫黃條若將硫黃升煉收其霧而凝之則成細粉又名硫黃花再升一次則更淨

第一百二十九節 形性

硫為淡黃色之脆定質或微熱或磨擦則生臭氣不能消化於水所以無味凡嘗之無味者皆不能消化於水醋與以脫稍能消化松香油與類乎松香油之油消化較多若用炭硫乃能盡消不易傳熱手握一硫黃條則手熱但傳於外層故必自裂而斷亦不能傳電氣若磨擦之則自發陰電氣最易燒燃其焰為淡藍色燒時散出之氣即硫養也與金類之愛力極大化合之時發熱發焰試將玻璃瓶盛硫少許硫上再置銅屑以酒燈炙之則硫化氣遇銅而發極光之焰

第一百三十節 硫黃異形

硫黃結成之顆粒厥有二形其一為橄欖形此為地內產出者或消化於流質內而後結成者如入沸松香油內消化離火微冷結成長方顆粒取出再冷則在油內又結成顆粒即此形也如第四十八圖其二長立方形如鎔硫於磁碗待其外皮凝結將熱鐵條烙成一孔傾出內面之流質待冷剖視歷歷可辨如第四十九圖此二形大不相同非如平常同例而變也

第四十八



第四十九



硫之異形更有一微將玻璃瓶盛硫少許用酒燈加熱

自二百五十度至二百八十度鎔成透明黃流質若投少許於冷水立復原形再熱至五百度流質反漸稠膩而變墨櫻色雖倒其瓶亦不流再熱則又漸鎔傾入冷水結為櫻色之軀定質柔韌而能伸縮同於象皮可捏為範模以印他物之形少待漸漸發熱而變黃色仍復原形

第一百三十一節 硫白

鈉養或鉀養消化於水甚濃煮至沸時添入硫黃花少許則硫黃幾分自能消化於水而變黃櫻色然後將面上之清者傾入另器淡酸水內則鉀養與酸化合而硫結成細粒沉於水底色白如乳俗名硫黃乳

硫之寄於庶類植物內大半有之動物內幾盡有之試以銀勺入雞蛋黃中則勺變黑色乃蛋黃內之硫與銀化合而成銀硫為黑色之質也法蘭絨亦然若將鉛養或鉀養消化於水以法蘭絨浸入而加熱則法蘭絨變為黑色因硫與鉛或鉀化合之質亦黑色也

第一百三十二節 硫黃與養氣化合

硫黃與養氣所成之雜質固屬不少今但以常用之物詳言之其一為硫養其二為硫養

第一百三十三節 硫養

硫與養氣或空氣同燒如第五十圖則成硫養火山相

第五十



第五十一



近之處常有此氣因火山內噴出甚多也欲取此氣之純者常以硫強水去其養氣一分劑將最濃硫強水二三兩盛於玻璃甌如第五十一圖再添銅屑半兩而加以熱其發出之氣即硫養也用炭屑代

銅屑亦可但純少遜耳其理為硫強水之半讓出養氣一分劑與銅化合而成銅養少一分劑之硫養則化為氣而散出所成銅養與未化分之硫強水化合而成銅養硫養

銅一二硫養 銅養硫養 上硫養

取此氣而使經過於水則水融合此氣甚多此水即可顯硫養之性

第一百三十四節 形性

硫養係無色氣質其臭與燒硫黃相同冷之壓之俱可疑為流質若以水熱至六十度能融合此氣準等體之四十倍至五十倍而成極酸之流質故取氣之器內不可用水須以汞代之或直引至瓶底自能推出空氣與綠氣同其性最愛水試投冰塊於氣中倏忽而鎔蓋欲

收其水也。自不能燒，亦不能燒物。置燭火於氣瓶，其火立熄。因此氣內之養氣，二分劑化，合甚緊，而燭火無養氣可資也。所以竈突之炆延燒，可置火盆於突下，而投以硫黃，則化氣而與養氣合成硫養。突內無養氣，可燒而火自熄矣。

硫養能薰白物質，故常以薰羊毛及梁稻等物。將物浸溼，挂於密室下，燒硫黃，則受薰之溼物收硫養氣而色即大白。蓋此氣與物內之色質化合而成白質也。但此氣不能如綠氣之化分色質而滅之。若欲驗之，可將紅色花如玫瑰之類，燒硫黃薰之花，即變白。再以淡硫強水洗之，仍復紅。花因知非若綠氣之滅色也。故硫養薰白之法，蘭絨用最猛之肥皂洗之，亦稍復黃色。惟滅臭之性不亞於綠氣，又能與本化合成雜質，將金類與養氣所成之本，或本與炭氣化合之質，消化於水，而使硫養過之，即成雜質。若有炭氣，則發小泡散出。所成之雜質有鈉養硫養者，能消化於水。凡漂白之後，自有綠氣積於物內，必致毀爛。用此水洗之，能滅綠氣之性，而無害。

第一百三十五節 硫養即硫強水

此物自古知之，近火山處之泉水有含之者。四百年前

日耳曼國奴陀僧地有人名法倫，點用鐵養硫養蒸而得之。後因甌易礫裂，思得新法。在罩內水面上燒硫黃，而成。又用硫黃、銻、硫、硝三物同燒，如前皆法倫點法也。前一百五十年，英國人羅拜客用鉛箱代玻璃器。此後三十年，法國人止用硫黃與硝在水面同燒。至今造者愈多，而法愈精。價亦愈廉。昔時每一兩價約銀五錢，今則銀五錢可得三百五十餘兩矣。蓋硫養為化學最要之品。有此品，則各強水及配質大半藉此而造。工作之事，用處亦廣。如作鈉養、炭養、綠氣、白礬、膽礬、燐以及染色與鍊取貴金，非此不成。英國每年需用十萬噸，運往別國尚多於此數。

第一百三十六節 取法

前言硫黃燒於養氣，或空氣內，即成硫養氣。此氣之內添入養氣一分，劑則成硫養，但不能使養氣直與化合。必另有一物為之糾合也。若用水，則化合稍遲。若與養氣同過鉑絨，則化合甚速。但此法祇堪小試。若欲多造，宜將硫養氣與養氣同過淡養氣，或淡養氣，或淡養氣，相遇之時，立見化合，而成硫養矣。淡養少許，能使硫養與養氣化合極多。但必用水試，將玻璃瓶盛水少許，燒以硫黃，使硫養氣充滿瓶內，以木柿一片浸溼，硝強水



而置諸瓶內則四周紅霧瀰漫如第五十二圖此紅霧即淡養氣乃硫養化分淡養而自收養氣一分劑合成硫養也

二硫養上淡養二硫養上淡養



瓶內之水即收硫養之氣再將木柿如前投入數次之後即成淡硫強水更欲多造理法盡同用極大房屋內襯鉛板長三百尺闊二十尺高十五尺如第五十三圖內蓄清水數寸又在一隅作三管第一管乙下有燒硫黃之爐通進硫養氣與空氣第二管甲下有鍋爐通進水氣第三管丙下有飯在燒硫黃之爐內燒鈉養淡養與濃硫強水而進淡養氣各物同時相遇分合成事其硫養氣自淡養氣內收得養氣變淡養而淡養而硫養則變為硫養再與水氣融合沈於水中其淡養遇所入之空氣收其養氣二分劑變為淡養而成紅霧此紅霧遇硫養即讓二分劑養氣與之使成硫養讓去之後仍然淡養如此循環不已往來不息止須少許淡養在內周旋接引以藏其事然空氣中賸下之淡氣久積必多須自鉛房之彼隅放出而放出之時又不能獨出此無用之淡氣故當盡去舊者再進一切如前其

水氣似無大用然竟無之亦難成事常法造硫強水之房隔為數間令氣屢次漸漸化合遞傳至次間末間而放出其硫養氣沈下融合於水中開出水之門受之再入清水再進新氣但放出之水尚淡以水等體較重若一〇與一五須用鉛鍋煎之至能消鉛則傾入玻璃鍋內再煎至較水得一八四可為常用之品此有淨硫養與水各一分劑每一磅內水居三兩任再加熱水不得去〇舊法煎熬濃者常用玻璃器最易破壞故欲多造必以鉛為鍋雖極濃極熱亦不能消之也法國京都煎熬之鍋鉛為薄片作渾橢圓形接縫以金作鐸外護銀皮用能經久此鍋可容五百磅至二千磅價值自八千至一萬三千圓雖僅用二三年然較玻璃則廉矣
第一百三十七節 奴陀僧硫強水
日耳曼國奴陀僧地仍用舊法燒造將鐵養硫養即青烘乾置磁器內加大熱升取其色深櫻質厚如油乃極濃之狀雖亦含水比常用者甚少若遇空氣則發霧滴入水中則有聲
硫強水與水化合有四種
一 奴陀僧極濃者 一九 二硫養輕養
二 濃者 一八四 硫養輕養

三 次濃者

一七八 硫養輕養上輕養

四 淡者

一六三 硫養輕養上二輕養

第一百三十八節 無水硫養

將奴陀僧硫強水蒸之即有硫養一分劑散出為白霧收受之器圍以發凍藥水結成白色定質紋理如絲將手拈取亦無所害投入水中即消化有聲如熱鐵沸水遇空氣亦漸漸消鎔因收空氣內之溼氣也

第一百三十九節 形性

硫強水為稠流質色微黃無臭各種強水此力最大冷至下二十九度而冰熱至六百二十度而沸與水之愛力極大故遇溼物立收其水試以極濃者滴於鉛盆少頃而收空氣內之溼氣其重能加一倍溼氣即水也所以氣質內有容水氣者遇此亦被收而乾若浸木質於其中則變黑似炭與火燒相似其毀壞之理因木是炭與養氣輕氣所成硫強水收其輕養兩氣成水所餘者止有炭也濃者與水相和條發大熱其體縮小故將濃者四分水一分和於一器如第五十四圖另將試筒盛

第五十四



清水浸入其中水即自沸不冷不熱之時不自化散故雖以淡者滴於布上則所含之水漸漸化散而濃濃則

布破爛矣是以極淡者亦能毀物也尋常者必稍雜鉛質因用鉛鍋煎煮也試加多水鉛即沉下而變白如乳凡金類之內惟金鉛銻銻硫強水不能消毀

第一百四十節 硫養

硫養不能獨成而可化合於鈉養之內取法用硫粉入鈉養硫養濃水消化則硫自有一分劑與之化合結成長方顆粒即鈉養硫養也粒內含水七分劑為照像必用之藥性能消化銀銀綠等質故照後浸於此水中洗之見光不再變矣欲試之可用食鹽十釐置淺盆內以清水一兩消化將白紙一張浸入少頃取出晾乾待用再用銀養淡養十釐亦以清水一兩消化以前紙浸入則鈉綠與銀養淡養交互化合變成銀綠而留於紙挂於黑暗處待乾次將玻璃像或薄紙圖平蓋紙上置日光下曬之光到之處綠氣一半散去而變銀綠其色黑光未到處色仍白浸於鈉養硫養水內又交互化合而成銀養硫養與鈉綠俱能消化於水而銀綠則變為銀綠與銀此銀綠亦同時交互化合而後消化於水獨留黑色之銀點矣再浸於清水內一二時則銀養硫養與鈉綠皆盡去矣然色尚灰須再上金綠水色乃清麗且有金箔護其面可以歷久不壞消消化玻璃像之銀

亦同此理多造之法用作鈉養炭養所棄之鈣硫置於露天數日使多收空氣內之養氣而成鈣養硫養與鈣養浸入水中則鈣養硫養消化濾取其水再加鈉養炭養則成鈣養炭養不能消化於水而鈉養硫養仍消化於水中濾取其水煎稍乾使結成顆粒

第一百四十一節 輕硫

生物朽腐即發此氣又數處泉水亦有之取法如第十五圖或第五十六圖先將鐵硫置於瓶內加水以浸

第五十五



沒為度再添硫強水以速發氣為度用玻璃管引入冷水中則融合於水

第五十六



或先使過少水中然後再入此水則更淨此水能顯輕硫之性比氣質者更便取此氣之處宜開敞窗戶以出臭惡其理為鐵

與水內之養氣化合而成鐵養鐵養又與硫養化合而成鐵養硫養其輕氣即與鐵硫內之硫化合而散出於外

鐵硫上硫養輕養——鐵養硫養上輕硫

作鐵硫法用鐵屑四分硫黃三分相和將瓦罐加熱至紅漸漸投入每投一次以蓋速蓋之盡紅即成

第一百四十二節 形性

輕硫為透明無色之氣質其臭極惡相類於腐雞卵以輕氣等體較重若一與五燒之發藍色光焰及硫黃之臭人若多吸此濃氣則死小牲雖吸淡者亦死此氣一立方尺與空氣一千二百立方尺相和置一小鳥於其內尚漸死若空氣一百立方尺有此氣一立方尺能死一大吸之血立變稠且為黑色污穢溝渠人受其臭而病即此氣也室內有此氣祇須放入些微綠氣即能滅之或用布沾醋單在口鼻則不受害○壓之可成無色流質冷至下一百二十二度結為半明定質冷水能融合此氣大於等體二三倍即有配性臭味與性俱與氣同其水若遇空氣即漸漸變白因輕氣與空氣內之養氣化合成水而硫分出也所以收藏輕硫水宜滿盛宜密封輕硫水常有自成者因每輕硫百分祇有輕氣六分故有硫最易成此氣輕氣少許能與硫黃多許化合以成輕硫氣甚多也火山左近常有此氣自石隙中散出陰溝及穢積之處亦發此氣有數處之泉水每體積百分容此氣一分至一分半可以治病○其性易與本化合而成各種雜質如將輕硫水滴於光面之銀或銅或鉛立見一黑點因金質與硫黃化合也其與鉛合成之鉛硫色黑試將紙浸入鉛養醋酸水內取出而遇空

氣內之輕硫氣紙即變黑雖空氣萬分之內有輕硫氣一分亦有微驗所以鉛所爲之顏料近臭處而色變職是故也與銻化合理與鉛同但銻硫白而鉛硫黑有臭之處以銻硫爲白顏料其色不變若將此氣或此水和入金銀銅錫鉛銻消化之水則金類與硫化合結成而沈下可以濾出所以化分金類俱用此法辨驗然鐵銻鎳銻消化之水雖和此水不能結成必再添配性更烈之水也

第一百四十三節 礪

前五十三年八西里烏司考得此質萬物中不常有且無自然獨成者常化合於鐵銅銀內產此物之處有三奴會國瑞頭國日耳曼國之哈得司山其質黑褐色而脆稍透明外面之光如新割之鉛熱至二百十二度即鎔水與醃皆不能消化惟炭硫稍能消化性與硫黃無大異若加多熱則發臭如朽腐之馬羅葡用吹火筒考金類時驟得此臭知含此物與養氣化合所成之配即礪養與礪養亦似乎硫養與硫養與輕氣化合成輕礪氣最臭最惡害人害物亦同輕硫氣室內有一點輕礪氣與空氣融和則室內之人盡皆噁咳涕淚鼻官失職一若傷風極重數日始愈

第一百四十四節 碲

碲不常見惟奧地里有二處產之偶見自然獨成者略不雜他質常見者合在金類之內如金銀銅鈹等其質色白如銀而脆面極光亮有人列於金類內但其性喜與別質化合與硫黃及礪無大異似不可爲金類○碲與別質所成之質人食少許尙不受害但呼出之氣及發出之汗極臭不堪須至數十日方退

第一百四十五節 磷之根源

前二百一年安北格邑有煉丹術士名步蘭德考驗人尿欲使變金銀而偶得此物其法久秘不傳無自然獨成者惟多種土石含之火所成之石內大半有之灰石之內爲最多石燐變爲土磷存於土中土上之植物食之而麥及大麥御米等物含之最多禽獸食植物之實故其肉內有之人食動植兩物而身內亦有之所以磷常寄於動物體內可於動物取之也各種骨皆爲磷與養氣及鈣化合所成中人之全骨重約九磅至十二磅內有鈣養磷養五磅至七磅若計純磷則有一磅至二磅動物之腦髓與腦筋多有此物或言人之知覺賴之故爲人身最要之原質獸畜恒食不含鈣養磷養之物必軟弱而死小童恒食不含鈣養磷養之物骨有軟弱

之病。農家欲稻禾肥美，必須墾糞，有用獸骨者，實皆用其鈣養磷養也。

第一百四十六節 取法

舊法自人尿內取出，今則皆自骨中取出，取之甚多，以爲自來火之用。將獸骨煨至粉白色，磨爲細粉，即三鈣養磷養，不能消化於水和以硫養水，則鈣養以三分之一，二與硫養化合而成鈣養硫養。即石此物在水亦不消化，所餘三分之一，仍與磷養化合，爲二輕養鈣養磷養，自能消化於水。近時農夫用培瘠薄之地，使成沃壤，因植物藉磷以生長也。

三鈣養磷養 一二硫養輕養 二輕養鈣養磷養 一二鈣養硫養

所得鈣養硫養與二輕養鈣養磷養，尚須分之用紙濾過，漏下之水，惟有二輕養鈣養磷養，使水化散而稠，再用木炭屑調和，置於鐵甕或磁甕內，加大熱蒸之木炭，即與此物內之別質化合，而磷散出爲霧，入冰水結爲定質，尚屬粗磷，再於水內鎔之，即純，傾入模內成錠。

第一百四十七節 形性

磷有二形，一尋常所見者，爲半明，質面光如蠟，能消化於醋，與以脫及數種油類之內，惟水不能消化。三十

二度以上，即欲與空氣中之養氣化合，而發小焰暗處可見，至六十度而自燒，故必收藏於水中也。取用以尖刀挑出，欲作細塊，亦在水中分之，燒時必鎔，偶滴於肌膚，撲之難熄，而燒入甚深，若經磨擦，最易自燒，故以爲自來火之料，在空氣內焚燒，焰甚明，在純養氣內焚燒，焰極猛，在真空內熱至一百一十度，則鎔在熱水內鎔之，可任作何式封密，而燭之熱至五百五十度，則化爲無色氣質，若消化於淨煤油而冷之，使自化散，則成顆粒，盛以玻璃管而取出，空氣或放入無養氣之氣，使日光曬之，亦可得最細之粒，若將玻璃瓶盛以脫四分兩之一，取磷如豆粒大，加入密封其口，常常搖動，數日之後，磷即消化，以少許塗在手掌至暗處，則見發光，此因以脫自散，磷質留鋪甚薄，與空氣內之養氣化合，而發出白霧，雖有淡綠之光，不足成焰，而燒合掌接之，發光更大，若傾於冰糖而投入沸水，則兩物因熱而同時化散，所成之氣質升至水面，遇空氣內之養氣，即能自燒，若滴於細密生紙，待以脫散去之後，紙亦自燒，或以成塊者，置於生紙之上，再摻細炭屑，蓋之少頃，即鎔而燒，因空氣於炭屑之罅隙傳入，磷得與養氣化合而生熱，炭質既不傳熱，其熱愈積愈大，與炭同燒也。人若食之

為極毒之藥或有用以毒鼠者麵粉八兩沸水八兩燐八分兩之一即是毒餌

第一百四十八節 變形燐

燐質久受陰光或在真空中燐之外面自生紅色之粉昔人以爲所生紅粉係燐與養氣所成之燐養今則攷知此粉亦爲原質但變形耳試將燐燭之久久不使與養氣相接則通體變爲紅色所有消化原燐之流質此物不能消化若微摩之亦不能燒不大熱亦不發光食之亦不毒性幾與原燐相反或疑爲質點排列不同之故原燐必常存於水中此雖常遇空氣不自燒且藏於襟帶亦無害熱至四百八十度鎔而變爲原燐至五百度乃焚而燬即此可驗同爲一物彼此互變也與養氣化合而成雜質亦不少異

第一百四十九節 自來火

自來火以燐爲要品故附論之前此取火之法因見硫黃易燒故用布炭盛於匣內將刀石對匣打之火星散落燃炭而以木片粘硫引之至取燐之法出乃用以取火將小塊藏於小瓶用熱鐵絲入內攪之不使外氣竄入則瓶內之養氣與燐化合結於瓶之內面急出鐵絲用塞塞緊欲取火時將粘硫黃之木片於瓶內挑取少

許拔出兩即自焚然價甚昂不能常用故作空筒內有精鞣筒底盛布炭急推其柄則生火而布炭自焚又有用電火燒布炭者有用輕氣射鉑絨者後有用鉀養綠養之法用鉀養綠養與糖掉和粘於木片待乾另用小瓶盛不灰木漬以硫強水將木片插入取出而自焚此雖傳用數十年而價亦昂乃作磨擦生火之法舊製用鉀養綠養與錫硫和以小粉粘以木條用沙皮兩片夾而磨之至三十六年之前易錫以燐任在何等粗面上擦之皆能生火後又以鉀養綠養即代鉀養綠養則燃時無聲以木條鎔硫漬之再將燐與硝消化於熱膠水內粘於木條之端且加色以美觀不必大熱而燒矣論其自燒之理乃磨擦生熱其熱燃燐燐燃硝硝發養氣養氣再助初成之火而增其熱至能焚硫而硫即燒木但硫有臭不便於用故將司替阿尼代之凡牛羊油內分與哇里以尼流質一分相合其磨擦之熱不過一百五十度至一百六十度如此易燒總屬危險近時有分用其材料半粘於木條半鋪於紙片木條之端雖在粗處任磨不能生火惟在半料之紙片輕擦即燒木條所粘者係三物鈹硫與鉀養綠養並最細玻璃粉紙上所鋪者係二物變形燐與最細玻璃粉○製造自來火本爲極險之事不

但藥料之易燒且多嗅磷氣必受其毒數生惡病醫藥難治常有牙牀骨漸爛日痛一日而死此病初生牙肉先腐漸大漸深而腐骨今用變形磷製造一可減爆烈之危二可免腐骨之惡

第一百五十節 磷與養氣化合

磷與養氣化合之雜質有四 磷養 磷養 磷養 磷養

第一百五十一節 磷養

此為磷與養氣化合最要之質乃磷同養氣或空氣速焚所成初成時為凝白霧後則凝結成白粉取法將大玻璃罩下燒以磷即得性最喜水遇水即收且發微聲遇空氣亦即收其溼氣而消為流質既成流質味甚酸雖加熱而水不能全化散然能結為晶粒雖為定質實仍含水又法以淡養澆於磷上亦得或以疏養澆於骨上亦得與水能成三質一為輕養磷養二為二輕養磷養三為三輕養磷養磷寄於萬物中皆為磷養與鈣養或鎂養等化合者

第一百五十二節 磷養

此為磷同養氣或空氣慢焚所成須閉於器內稍入空氣使常若不足焚者此外與養氣化合之各質無甚用

不詳言

第一百五十三節 磷與輕氣化合

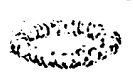
磷與輕氣化合之雜質有三其一為氣質係磷輕其二為流質係磷輕其三為定質係磷輕其磷輕遇空氣或養氣即自焚取法如第五十七圖將磷數小塊置於小

第五十七



甌加以濃鈉養水或新作之鈣養水甌內須滿欲其無空氣也約每水一粒下加以熱不宜直煽其底須隔水燂之所隔之水當用鹽水甌口有長彎管浸入水盆之內緩緩化氣

第五十八



透至管口由水底浮出一遇空氣則自焚焚時成旋紋環形而上升如第五十八圖天晴無風開放大礮其煙冲出亦有此形人之吸煙亦能噴出煙環其理因冲出之力激動空氣

第五十九



之點四面奔散而成又簡法將鈣磷二三塊投入水杯中之內則鈣磷遇水化分與水內之輕氣化合而散出如第五十九圖若將散出之磷輕氣透入管中而管外圍以發凍藥水即能凝成流質是為磷輕一遇空氣即自燒管口所出之氣不能自燒蓋磷輕之能自燒因含磷

輕也將此流質見陽光少頃即化分而成磷輕散去留
下黃色定質是為磷輕此定質不能自燒其理為五分
劑磷輕成一分劑磷輕三分劑磷輕

第一百五十四節 形性

磷輕為無色透明氣質其臭極猛吸之有毒若單此氣
於水面多時或添入易燒之質之氣如以脫氣或松油
氣則能滅其自焚之性凡人屍朽腐日久及一切動植
腐爛在溼處則發此氣一遇空氣即能自焚俗名鬼火
是也西國亦名迷火因人於黑夜行路前既有火自必
隨之彼為人氣所冲而更前人更隨之或至崎嶇之路
而遇水即熄人則迷其返路矣

第一百五十五節 砒之根源西名布倫

砒無自然獨成者必與養氣三分劑化合地球上所產
砒養之處甚少常與鈉養化合成一質俗名砒砂古人已知
之但不知其所含之質前一百六十八年有杭拔克者
考知內含砒養以為治病之藥此後一百有六年該路
撒考得其原質為櫻綠色之粉乃其變形者十餘年內
化學家方詳知其形性

第一百五十六節 形性

砒與炭最相類其形有三一為櫻綠色暗定質二為半

明定質色似筆鉛常為薄片三為晶粒形其光色與堅
及光差之力與金剛石無異今化學家所有者顆粒甚
小若能造大者當與金剛石並珍取法用鋁與砒養相
和加大熱鎔之後用綠輕取去其鎔養即成又用砒養
與鉀亦可

第一百五十七節 砒養

此物產於西藏及南亞墨里加但二處所產不多最多
在以大利國北鄙多加納數處有水氣與沸水常從地
孔噴出其內即有砒養取法如第六十圖窺地面有極
熱之處鑿池如甲四圍築砌堅實池底留孔使地中之

第六十



氣上升池周一百尺深七尺極大
者五百尺或一千尺深則十五尺
或二十尺含砒養之水氣自池底
噴出引別處泉水入池中則水收
砒養而漸熱至沸昇歷二十四小
時導至第二池如乙又收砒養如
前至不能再收則放入鐵箱戊而
澄之後以大鉛鍋盛此水節用地

中發出之氣衝鍋底使水化散砒養結成魚鱗形之顆
粒白色晶瑩每生所出約得三百萬磅光若珍珠滑如

油蠟性不甚烈冷水稍能消化沸水三倍重盡能消化若消化於醱而焚之則發綠色之光此光爲試砒之據故將砒砂消化於醱置淺盆焚之用玻璃條攪之即得其據

第一百五十八節 砒砂

砒砂之製法用砒養水加鈉養炭養即結顆粒粒內爲砒養二分劑鈉養一分劑水十分劑不淨者出於西藏取湖中之水煎之所結成者卽是爲錐藥所必需又爲製煉金類之用其功一能使金類速鎔一能去外面之養氣也初加熱時卽發白泡乃散出所含之水後則鎔爲透明稠質如玻璃之形此玻璃能化分金類所含之養氣所以製煉金類之人幸有此品也如欲鍛粘熟鐵粘處必極淨無鏽然鐵至極熱生鏽更速用砒砂末撒於欲粘之處不但化分其所有之鏽且能保護其面不令養氣來侵也又有用之化分數種金類與養氣化合之質將鉑線端作小圓粘取砒砂吹火鎔珠乘鎔粘取欲試之質再以吹火鎔之砒砂珠變何色卽知爲何金若爲鎔養則見青綠色若爲鈷養則見藍色若爲錳養則見茄花色若爲鐵養則見黃色

第一百五十九節 砂之根源

砒砂砂

遍地球最多而甚繁者砂與養氣化合之質凡石類非鈣養爲其要質卽砂養爲其要質水晶之質幾全爲砂養白砂與火石之質大半爲砂養昔人誤以砂養爲原質至六十七年前兒飛始考知其原質爲砂用砂養與鉀相和加大熱鎔之而得然尙不純後有人用鈣弗砂弗與鉀取之得棧色粉今知爲變形之砂也十餘年內化學家方詳知其形性

第一百六十節 形性

砂如炭與砒相若其形亦有三一爲淡櫻色粉二似筆鉛形三爲晶粒形與金類相同所以化學家有以列於金類者用法鎔之成塊卽可與銅或鐵和鎔法國京都有一二小礫於十三年前用砂與銅相和鑄成

第一百六十一節 砂養

砂養爲砂最要之雜質蓋砂無自然獨成者且與養氣化合必爲三分劑也砂養再與含養氣之質少許化合卽爲各種石英常爲六面橄欖形之晶粒如第六十一

第六十一



圖有時成六面錐形之晶粒愈明則愈純最明者可爲佩與玩器凡寶石及玉皆以此爲要質其不透明者因多含金類養氣質也如石英之紫者含錳養也平常之

砂或黃或棧者含鐵養也石之可以爲礪者亦含砂養也植物吸土中之砂養甚多凝結於根枝如藤之皮竹之筠堅而且光故植物產於無砂養之地雖能長大而根不勝枝必致顛弱自倒人之毛髮指甲禽獸之毛羽角爪以及血內無不有此

第一百六十二節 形性

砂養雖如土質而配性甚烈因最難消化於水而配性不常現也若爲淨者尋常吹火不能鎔必用養輕吹燈之法始能鎔爲明玻璃清水及各強水皆不能消化惟輕弗方能消化堅硬如寶石可割玻璃浸在礪類水中則成鉀養砂養或鈉養砂養此二物可以消化於水中試將火石塊或石英浸入濃鈉養水或濃鉀養水加以大熱至三四百度則能消化若多用礪類而少用砂養所成之物狀如小粉漿西名鎔玻璃再浸於沸水中則消化甚速可傳於木器之面以代漆而更勝於漆因燕之可燃也又可代漿糊膠水以漿布帛或塗房屋石料之不堅固者雖受熱凍燥溼而不壞又法用鈉養炭養八分若鉀養炭養須用十分加淨砂十五分木炭一分其鎔之所成者更淨視之與常用玻璃同浸於沸水則消化無滓將此水加輕綠水則砂養化分爲礪明質其

狀如膠既變爲膠又不能消化於水矣此膠不使溼氣散去可以常存溼氣一散仍變爲細白沙矣凡水大半微含砂養化散其水細察餘膿之渣滓可見水含礪類炭養質則能消化砂養更多若熱者消化尤多故冰洲之噴熱水泉其水多含砂養水漸冷而凝結若遇他物遂附其面如瑪瑙等石卽在水中漸漸凝結也砂養之配性加以大熱而再遇別種鹽類則現設有雜質爲甚猛之配所成投以砂養則能擠去其配而自與其本化合如鉀養炭養鈉養炭養鈣養炭養或鉀養硫養鈉養硫養鈣養硫養等質若與砂養相遇則原有之炭養硫養化分而砂養與各質之本化合變爲鉀養砂養等也凡各種泥與雲母石及地產金類礦含砂養者過半

第一百六十三節 玻璃

玻璃爲繁質乃砂養雜質二者以上合成其一質必用鉀養砂養或鈉養砂養其餘或銀養砂養或鈣養砂養或鐵養砂養或鎂養砂養或鋁養砂養或鉛養砂養或鋅養砂養等蓋獨用鉀養砂養或鈉養砂養則所成之質極易鎔但不甚固酸與水皆能消化如鉀養或鈉養三分砂養一分是也多用砂養較難消化於水然終不能竟不消化若砂養與鈣養或鎂養或銀養或鋁養合

成之質皆多似磁器而少似玻璃。水雖不能消化，然必至大之熱始能鎔，所以諸質之中獨用一質與砂養合成者，不適於用，必以數質配合，纔能透明而無色。鎔亦不必甚大之熱，水亦不能消化，其鎔界之熱度依所用砂養之多少愈多則熱度愈大。其料用各質中之二質或兼數質，其配合之數以各用所宜將各質同盛火泥罐內置於倒焰爐以煤或煤氣之火加大熱至鎔久久而成，可以傾鑄或吹成各種器具，其最適用者以定質而能透明也。

第一百六十四節 各種玻璃

玻璃有各種尋常透明之質，作杯及片與鏡皆用鉀養砂養或鈉養砂養與鈣養砂養化合而成。其成後之美惡依用何種鹽類。若用鉀養砂養與鈣養砂養者極透明，極堅固，極耐火，製化學之器即此料。希米阿郡所造者甲於天下，乃鉀養砂養與鈣養砂養微加鋁養砂養也。若用鈉養代鉀養造成後易鎔而透明則遜，且微有藍色，宜作窗片，不如用鉀養者之晶瑩無色也。所言水能消化，無關料之美惡。蓋雖美者水亦略能消化，如將美料窗片研至極細置於黃色之紙而溼之，即能顯顯類之性，所以舊房屋之玻璃窗斜視之光分各色，此為

雨水所洗外面漸至不平而光不能直透，已成三角體分光之意也。癖古玩者，覓得久在地中之玻璃面如珍珠攢簇，因其鹽類已為水所消去，所存者為砂養也。嫩玻璃用砂養一分鉀養炭養或鈉養炭養一分同鎔而成透明之質，浸於水中漸漸消化，久過風雨則壞不甚合用，加以鈣養等始能不多消化。

粗玻璃片用砂一百分白石粉三十五分粗燥鹽三十分五分另加碎玻璃片若干同置火泥罐內必先加小熱使不足鎔散去石粉及燥鹽內之炭養氣而後再加大熱使鎔否則發漲而溢出罐外矣。或用鉀養硫養代燥鹽但須再加炭屑使與硫養合成炭養與硫養方得易散。已鎔之後必停多時待其氣泡並渣滓即鉀養硫養與鈉養一切浮上而盡去之方可作器。成後每百分中鈉養十三分三即一分劑鈣養十二分九即一分劑砂養六十九分一即五分劑。

精玻璃厚片為鈉養砂養鈣養砂養鉀養砂養計其數每百分中砂養七十四分鈉養十三分鉀養五分五鈣養五分五所用砂養須極純之白砂鎔時慎勿雜異質製法如前。

透光鏡玻璃必純用鉀養若稍有鈉養其色微綠而不

合用所用之白砂、溼礱白石粉三者核計其數每百分中得鉀養二十二分即一分劑鈣養十二分五即一分劑砂養六十二分即四分劑製法亦如前

酒瓶黑色玻璃及深綠色玻璃俱為最粗故亦不論其色質內為鉀養或鈉養與砂養及鈣養及鉛養及鐵養等所用之料皆係極粗極賤之物如木灰及食鹽及尋常之砂與生泥並燒煤氣用過之石灰作肥皂棄置之石灰與礱類等所以成器之價值亦廉而黑藍色者為多因含鐵養與錳養也

火石玻璃宜作極精之器昔用火石研碎成砂養今用極純白砂三百分鉛丹二百分提淨溼礱西國用木灰一百

分硝三十分和勻而盛礱內蓋須極密若空氣洩入則鉛養與養氣化合而壞矣用硝之理恐內有異質硝內之養氣可與之化合也否則異質與鉛養內之養氣化合而亦壞矣成後之質為鉀養砂養鉛養砂養計其數每百分中鉀養十三分七即一分劑鉛養三十三分三即一分劑砂養五十二分即六分劑因含鉛質故鑄界較小極透明而稍嫩易施琢磨光潔晶瑩折光更大故作燈旁之回光鏡及分光之三角玻璃與一切光學之器若以鉀養或鉍養和入皆可代鉛養亦能易銘且用

鉍養更易透光故可作千里鏡又法確養可代砂養凡含鉛質而不透明者可作偽玉及偽寶石

細料玻璃所用之砂養為最白之砂絕無鐵養在內此砂地產不多美國有一處產之運至歐羅巴各國應用希米阿羣所作之精料用白礬石研細而礱類亦最純之鉀養炭養或鈉養炭養將此物與熟石灰或鉛養和勻盛大泥罐內其罐須火泥所作置於圓倒焰爐煅之爐之外式為截圓錐形高六十尺至八十尺底徑四尺至五十尺其爐熱火之處在中心而罐置於四圍或四箇或十箇不等每罐對通火之孔如第六十二圖爐

第六十二



外即工作之處爐內之火不可稍弱罐則數月不移動料自外口添入燒二日夜料即鎔為流質鎔後必再

停多時待氣泡與渣滓盡皆上浮方可造器造器之法乃工藝之事故不贅焉有數種玻璃熱至將鎔而再漸冷變為暗質似磁器此因所含之砂養獨自結成顆粒再鎔則復明

玻璃微有綠色者因所用之砂及白石粉之內常含鐵養也欲其無色可加以放養氣之物使鐵養變為鐵養因鐵養在玻璃內而不過多不見有色也所用放養氣之物或硝或白砒或鉛丹而鉛丹變為鉛養有用錳養者亦能放養氣而變為錳養使之無色但不可多稍多則錳養有紫色

第一百六十五節 顏色玻璃

配合各等顏色待其料鎔為流質之時添以金類與養氣化合之質則鎔和於內而改色且仍透明用銅養即為紅色用鈷養即為藍藍色用錳養即為茄花色合用鈷養與錳養即為深黑色用銅養或鎔養即為綠色用鈷養即為淺綠色用鐵養即為暗綠色用金養即為艷紅色或玫瑰色用錒養或錒養即為黃色用細炭粉即為櫻黃色又有層層相間截然異色者先將白料作器待冷而堅急沈於鎔透有色之料中急取出而外面滿結一層碾磨以成花紋若欲數層法亦同

第一百六十六節 暗白玻璃

鐘表面及花紋透光者皆用此種其料用火石玻璃一百分和以錒養八十分或用骨粉亦可欲作各色亦在鎔透之時添以各種金類與養氣化合之質

第一百六十七節 玻璃緩冷能堅固

玻璃鎔後暴冷其質甚脆且欲自碎由冷處移至熱處即碎或微震動亦碎試將玻璃鎔而滴於冷水之中其所成之形如第六十三圖擲之擊之皆不能

第三

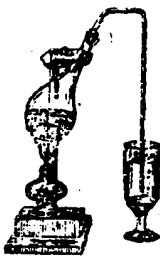
碎若將尖處折去則發聲如爆竹而全體粉

碎其理因成形之時猝遇冷水外皮先結定質內尚為流質內將為定質而漲大外皮又固束之質點之鬆緊內外不同所以渾全之時雖經擲擊其動遍傳而不碎折去尖處其動不能傳至於內故漲力驟發而外皮破裂也玻璃器欲免此弊必使漸冷或數日或數旬則內外鬆緊相等而堅固

第一百六十八節 砂弗氣

取此氣用鈣弗礦研細一分與砂養所成之沙或玻璃粉一分再用濃硫酸水六分共置玻璃瓶內如第六十四圖加熱即成輕弗而侵砂養再

第四



成砂弗氣無色使之入水則其砂之半又與水內之養氣化合復成砂養沈下如膠而水變為輕弗砂

弗水取此氣為玩目之事但氣入水時不可即與水遇恐所成之膠封粘管口而氣不得出必沈水銀於水內

而管口爲水銀所含每氣泡出見其外有白皮包之間有透過水銀結成一管其氣自管中出則不得水而不變矣

用小瓶盛水至頸以砂弗氣傾入則水面結砂養如水瓶雖傾倒水不流出如用水寫字於玻璃面以砂弗氣傾其上則成透明陽文之字

第一百六十九節 炭

最多而最要之原質炭居其一焉地產之物含之最多者爲煤與養氣二分劑化合者爲炭氣空氣內有之炭氣與鈣養等化合爲數種石又動植二物之質並動植物內取出之質含炭者大半其一質有三形形性迥異一金剛石一筆鉛一煤與木炭煙炭

第一百七十節 金剛石

金剛石爲純炭結成之顆粒地球有數處產之最大者在印度國之哥里干達地及波羅洲南亞墨里加之巴西國亦有產者俄國之烏拉嶺與金鉑同見美國金山亦有見者罕見藏於大石之中惟水自遠處洗來之沙泥內則常見之其外形半明如常石有暗殼包護去其外殼則內質光潔晶瑩以透明而無色者爲貴然有黃有綠有玫瑰紫有藍有黑皆次也其顆粒爲方橄欖形

第五

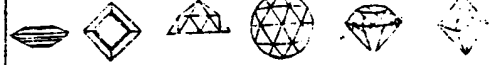
第六

第七

第八

第九

第十



如第六十五圖常爲凸面角甚鈍而無稜人所佩戴者俱磨治爲平面其形製有三二爲明光形如第六十六圖一爲玫瑰花形如第六十七圖第六十八圖一爲扁形如第六十九圖第七十圖明光形見石質之美光彩之明頂作平面玫瑰花形週圍皆爲三等邊形頂作稜錐體扁形或爲本形如此或爲大塊所截下者惟明光與玫瑰花二形磨治費去之料幾半所以不計工價而貴一倍矣

金剛石爲萬物之最硬者金剛不壞喻堅也取名以此欲磨之欲剖之必用此石之粉其粉或廢料或賤質研細而成施工磨治尤須順其紋理用平鋼輪加以細粉與油輪之飛轉每分二千至三千將石料鑲於鉛內鉛又作柄柄端有骰定於架而用錘使切於輪欲視之則停輪而將柄翻上惟輪轉甚速必生大熱而鎔鉛故須時作時止磨其一面自三小時至三十小時不等此法昉於前四百一十四年荷蘭京都業之者眾也此石極難毀壞各強水皆不能侵不過空氣雖熱至白色不燬惟用電火能使變質如枯煤若在空氣內而熱至銀鎔之界已能焚而變爲炭養但賸灰質少許昔人勸思製

造此石至今尚未得法惟法國京都有人以糖炭置於電氣二線之間其炭漸漸化分而成細粒又有用炭硫以燐化分之亦成細粒用顯微鏡窺之亦為八面橄欖形其堅可以磨治金剛石之用即係金剛石無疑雖經多人攷驗尚無實據也又有人細心察視金剛石之內有似植物之紋即以燒之所賸之灰色黃與植物之灰同故疑為植物所成或以為樹膠所變如松脂變為琥珀同理歷數地球所有最大者在葡萄牙國庫中未曾剖磨其重一千六百八十分西國寶石稱以一百五十分為一兩計十一兩奇前六十二年在巴西國取出又印度國哥里下達於三百年前取得一枚形如半雞卵重約六兩印度國王藏之多年今不知何往意必剖開而賣去矣或言分為三塊一在俄羅斯國重一百九十六分一在英國原重一百八十六分製成淨重一百零三分一在波斯國重一百三十分或言俄羅斯國者價值洋錢二十萬英國者一千餘萬又奧地利國有黃色者一枚重一百三十九分其形如第七十一圖大小與石體等得此者不知其何物誤以為黃玻璃而賣之又法國有一枚如第七十二圖虛線係原形其色淡藍其



第七十一
石體等得此者不知其何物誤以為黃玻璃而賣之又法國有一枚如第七十二圖虛線係原形其色淡藍其

質最精重一百三十一分以洋錢七十萬買自印度國後有販賣寶石之人評價三百萬圓又土耳其國有一枚重四十七分製磨甚佳如第七十三圖價值十二萬圓前因交戰時恐為敵國所得而先自敲碎矣此石大者極少三十三分以上蓋地球已知者止有十九枚

第七十三



第一百七十一節 筆鉛

筆鉛亦為炭質西國書記藉此利用有生是斯獨者其色如鉛故以鉛名之實無一點鉛質在內見於最古之石中或層層相間或大塊特生或見六面橄欖形之顆粒或雜鐵質在內雖加極大之熱不能鎔置養氣之中則能焚而變為炭養此為地產之物又有廢品常以最惡之筆鉛粉與錫與硫鎔而和之傾成大塊先鋸為片再鋸成條若造上品之筆則將真物研為細粉提之極淨用大力壓實之同時抽出空氣始成堅塊鋸片鋸條次第為之雖摸之似嫩而質點甚堅故鋸必以至堅之鋼為之或用此物為鎔金之礪雖大熱不燬或糝於機器磨擦之處能滑澤耐磨勝於用油或擦於鐵器之面光亮而不鏽水或醋俱可調傳又有用法造製雖遠於

地產者而已可用亦非贗品可比如少用生鐵多用木炭加大熱鍛鑄之則炭有幾分消鎔於鐵內待鐵漸冷炭自浮出成片形與筆鉛相同燒煤氣之鍋爐其內常有凝結之物西國名爲氣炭光色如金類堅者能裁玻璃亦爲最淨之炭質

第一百七十二節 煤

煤爲荒古時極茂盛之草木所成今掘地所見者層累相間每層之間有灰石或泥或鐵石等攷究此事者常見有草木根本枝葉及果實之類質已變煤而形未少改問有未經壓力及大熱者用顯微鏡視之其紋理與脈管歷歷可辨其質乃炭質輕氣養氣稍有淡氣另有鹽類與土質卽草木所含之質焚燒之時鹽類與土質積下爲灰也兩類截然大異一爲硬煤一爲軟煤軟煤卽煙煤質與草木相似焚時氣質速散煙焰甚多若不通空氣而陶之卽成枯塊硬煤在地中已受大熱而質內之氣質幾散盡故燃而無焰火而無煙能發大熱

第一百七十三節 木炭

木炭爲植物已加熱而散其氣質者動物亦然加熱之時不使焚燒所積下者爲炭世常用木故曰木炭如木浸於硫強水中變爲黑色或埋於地中日久亦變陶炭

之法掘地作坑以柴料堆入或卽堆砌成積周圍用水泥與溼草密封之不洩空氣卽第七十四圖積徑三十

第七十四



餘尺焙煨一月而成時日愈慢所得愈多火候既足上下固閉之不稍洩空氣待冷取出形仍似木但比原形減四分之一重亦如之製造火藥須用最佳者則以鐵箱滿盛柴料而密封之上留小孔出氣外加以熱久久乃成若用骨與象牙及一切動物爲之亦能成炭但此以十一兩爲率祇有一兩爲炭十兩爲鈣養燐養其滅臭滅色之力大於植物所成者因其質點散佈與別物相遇之面多也

第一百七十四節 炭

炭係油類柴類之煙分點極細卽含炭之質化其內之炭質未燒盡而結成者如燒柏油與松香結成之色最黑可爲墨與黑油之用

第一百七十五節 炭之形性

常見之炭爲黑色脆定質不能消化於水無臭無味若爲金剛石形不引電氣若爲他形極引電氣研之愈細傳引愈難壓之愈緊傳引愈易不加熱度與別質並無

愛力所以永不改變形質以大利國二千年前有火山噴出極熱之物蓋歷山下一城城內一切皆被燒死近有人在彼掘得麥粒甚多質變為炭而形無損故狀木之外皮煨成炭而釘於地永不腐爛盛各流質之木桶煨其內皮成炭亦不損壞也炭加極大之熱不能熔不受空氣雖加熱不能改形若加大熱則與養氣之愛力大於他物所以能分金礦內之養氣而取金類用炭煨而鎔之炭能收其養氣而成純金新煨之炭能收數種氣質與水氣入其竅內若為堅木及細木所煨者收食氣質更多加以壓力或大冷最喜能成流質之氣如淡輕氣收容此氣大於已體九十倍若容炭養氣則三十五倍養氣則九倍輕氣則一倍七五若研為細粉一切香臭並收亦能收動物植物之色無論何物腐爛極臭用炭粉鋪其上雖仍腐而不臭人因此性製作嘴籠如第七十五圖用鐵絲布二層內夾炭屑罩於口鼻空氣透過屑中所有穢惡之氣皆被收盡而不至肺中矣醫館診視時疫或剖視死人或在船艙及陰溝穢污之處用此器可免受病又作濾器水雖污濁淋下自能清潔試將含輕疏之本稍加新炭之粉而搖之其臭立滅提



第七十五

糖使淨將粗黃糖消融於水以動物炭隔濾之再煮乾之而成白糖試食植物毒藥如鴉片或莫非亞或馬前等用炭粉和水飲之能收其毒而不害人西國墨水或紅酒黑酒以動物炭濾之如第七十六圖則色香與味俱無矣然滅臭滅色久則無力再須加熱煨之力復如前

第七十六



前

第一百七十六節 炭之雜質

炭與養氣輕氣淡氣化合之雜質無數動植物之質大半出於此若詳言之即為生物化學矣其直與養氣化合者祇有二質即炭養與炭養

第一百七十七節 炭養_{又名炭氣}

淨炭在養氣或空氣中焚燒即成此氣凡動物之呼吸動植物之腐爛造釀之發酵各物之焚燒皆生此氣空氣內亦容此氣地殼所容極多大半與鈣養化合如灰石白石粉之類

第一百七十八節 取法

焚燒木炭於養氣之中或燃一燭而悶熄之則空氣燒盡而成此氣但此尚不甚純須將有炭氣之雜質如白石粉之類盛於瓶



第七十七

內如第七十七圖和以淡硫強水或鹽強水則硫養或綠氣與石內之鈣養或鈣化合而炭氣推出即用收氣器收之或使自落於瓶中亦能驅出瓶中之空氣

第一百七十九節 形性

不冷不熱不加壓力為無色氣質其臭辣其味酸以空氣等體較重若一〇〇〇與一五二九因其質重於空氣過半故此器之氣可以傾入彼器與水相同此氣不能焚燒雖多添以空氣亦不能燒試

第七十八



能焚燒雖多添以空氣亦不能燒試以一立方尺與空氣四立方尺融合於器中燭火入之不焚如第七十八

圖置燭火於杯內將此氣傾入火即滅熄凡煤井內夫入即熄故設熄火之器用薄鐵皮作筒內盛含炭氣之質與硫強水一瓶遇失火之時碎其瓶則發出炭氣而滅火矣此氣人不堪吸若偶吸之則會厭速閉而不使氣入小獸遇之立死若多和空氣人肺尚能吸入然四立方尺空氣而有此氣一立方尺吸之即困倦而死矣雖居空氣十分之一或百分之十二人畜吸之亦漸死若居百分之一二亦能傷人所以多人聚居小室或火爐多而室外之空氣不通即覺困倦而致頭痛即此氣也嘗有人熾炭火於牀前而熟睡多吸此氣而不覺竟致長臥又有人入枯井或深礦或大酒桶或陰溝不

知預防而死凡入此處以新燬之木炭熾旺或新熟石灰或冷水三者獨用或其用皆能收滅此氣若此氣毒死人而救之急移至空氣通暢之處多用冷水澆其身用力擦其四肢可漸漸而甦也石灰消化之水遇炭氣則收食而發白因成白石粉也此理可以試驗各物炭氣之有無用石灰水使見空氣少頃而水面生白皮即鈣養炭養此可見空氣內之炭氣若將玻璃杯盛石灰

第七十九



水如第七十九圖口銜玻璃管吹氣入水水必漸白如乳可見呼氣內之炭氣再吹多時炭氣更多又能消化

所成之鈣養炭養而水反清又有數種泉水容炭氣甚多故能消化甚多鈣養所以性溫此水若加熱則有炭氣發出而鈣養沉下結於鍋內成白垢有時動植物沉溺於水而水內容炭氣與石灰或他質者動植物朽腐質內之點漸漸散出水中之石點進其體內每一質點出易一石點進久久盡為石並非本質變石也欲試炭氣內有炭質之據將小瓶盛滿炭氣以鉀一小塊焚燒而擲於瓶內則與炭氣內之養氣化合而成鉀養放出炭質瓶內所積之黑點是也地球有數處炭氣自地內噴出最多者為近火山之處如以大利國維蘇威火山

有一處一日噴出炭氣約六百磅

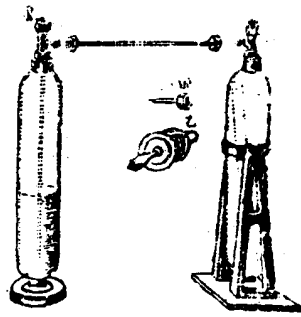
第一百八十節 炭氣能容水中

不熱不冷不加壓力三立方尺水能容二立方尺炭氣若加壓力尤能多容其收容之量與所加之壓力有比例二倍壓力收容亦二倍三倍壓力收容亦三倍去其壓力炭氣大半散出如開湘冰酒與荷蘭水之瓶塞是也有一種荷蘭水不過壓緊炭氣清水於瓶內並無些微他質各種發泡之酒先以封固於瓶內自能發酵而生炭氣所以開塞而驟漲水若多收炭氣其味稍酸以藍試紙驗之微變紅色較常水更能消化他物凡最堅之石及金類之礦漸漸被容炭氣之雨水所消化

第一百八十一節 炭氣成定質

炭氣冷至三十二度而加以三十六倍或三十八倍空氣壓力凝成透明流質其形似水傾出而遇空氣即化

第八十



散而發冷結為定質如雪壓法用炭氣自有之漲力使自壓之盛炭氣及發炭氣之料於瓶內而固封之則所發之炭氣自壓本有之炭氣至極緊也瓶常為

空柱形熟鐵所製每方可任力四千磅如第八十四一為發氣者一為受氣者兩口皆作塞門而以銅管相通發氣之瓶外有樞可傾倒內安有底玻璃管受氣之瓶內亦有管下口離底少許先以發氣瓶盛餉養二炭養而盛硫強水於玻璃管塞門宜密閉以有樞可傾倒使管內之硫強水傾出化分餉養二炭養則二炭養散出次以受氣瓶浸於發凍藥水之內而開二瓶之塞門則發氣瓶內之二炭養氣透入受氣瓶甚速因冷直冲至底而稍凝然後閉受氣之瓶將發氣瓶傾出舊料重換新料如此數次至受氣瓶內積多炭養流質即於接管之處換接小孔套管如甲管口再接銅小匣如乙其流質自小孔噴入匣內而成定質如雪此物漸漸自能化散欲作何形可任意為之但著人肌膚有如火炙又如紅熱之烙鐵若以水銀一滴盛於磁杯將此定質蓋於上而添以脫數滴則水銀立結成冰有似金類可打為片可抽為絲與鉛相同十磅水銀可以八分時結冰

第一百八十二節 炭養氣

炭養氣經過燃煤或熟鐵則失去養氣一分劑而變為炭養氣煤爐內常見之蓋煤爐之下層遇空氣而為炭養氣其氣至煤之中層因彼處空氣不足即分出養氣

一分劑而成炭養氣中層煤之炭質與炭養氣分
出之養氣相合亦成炭養氣皆升至煤之上層而
焚燒見有藍色火焰搖動閃爍者是也焚燒木炭
而添入生炭更易見

炭養氣爲無色氣質更毒於炭養氣每空氣二百
分有此一分人多吸之即死欲取此氣以草酸顆
粒一分與濃硫酸水五六分盛於玻璃瓶內加
熱有氣散出用收氣水盆收之但此法所取微有
炭養氣相雜必使經過

第十



鈣養水或鉀養水內則純小試之法用草酸顆
粒與濃硫酸水盛於

玻璃試管如第八十一圖下用酒燈加熱所發
之氣即能焚燒並見藍色火焰

第一百八十三節 炭硫

取此物以硫黃之氣經過極熱之炭即得將木炭
盛於瓦甌內加熱至紅上有孔用硫黃撒下則成
濃霧與炭質化合而散出經過極冷之器凝成無
色明流質即爲炭硫能透光而光差極大最易化
散最易焚燒取時用時皆極危險其氣甚臭能消
化象皮及油類之物如松香等又能消化硫黃
磷碘等質各物消化之時炭硫亦隨之變化臙
下者爲美觀之顆粒

第一百八十四節 衰

此物爲淡氣一分劑與炭質二分劑化合性與
原質暑同與別種原質化合亦略同於原質之
性西名衰安拉真其意爲藍母因以合藍色顏
料名普魯士藍前五十六年該路撒初知此物
雖爲雜質而性同原質後又攷得數種別物亦
然但炭與淡無法使之徑自化合祇可於雜質
內取之試法如第七十七圖用汞衰研爲細粉
曬乾盛於玻璃瓶內加熱衰乃離汞而散出透
過水銀收之

第一百八十五節 形性

純者爲無色氣質其味極辣其臭如桃仁吸之
極毒其重倍於空氣遇火即焚焰色紅藍冷至
下四度凝成無色流質再下至三十度結成透
明定質性與綠氣略同能與輕氣化合成配質
亦能與金類化合

第一百八十六節 鉀衰鐵

取法用鐵鍋盛動物之質如角皮乾血等五分
又鉀養炭養與鐵屑各二分加大熱燭之則動
物質內之淡氣與炭質散出而化合成衰隨與
鉀及鐵化合用水浸之久久則成鉀衰鐵濾取
其水而煮乾之臙下者爲黃色片粒

第一百八十七節 洋藍 又名普魯士藍

鉀衰鐵水與鐵養水相合則結深藍色之物沈於水下濾出洗淨而乾之即是洋藍名普魯士藍者初為普魯士國所制製也用染各物青翠可觀白衣微變黃色可先洗淨稍用此物和水漬之曬乾即蓋其黃色而仍為白色矣染呢為藍色先浸於鐵養水再浸於鉀衰鐵水二物在呢內相遇無微不到自成藍色

第一百八十八節 藍墨

洋藍在水不能消化雖淡強水亦不消化惟草酸水可以消化而成藍水添以樹膠則成藍墨可為書畫之用但此色雖好不久而退若遇鹼類其色立滅洋藍質內之衰本係毒藥然化合在內則不毒中國用染綠茶之色鉀衰鐵加入鐵養硫養水其結成之物為淺綠色遇空氣而速復藍色

第一百八十九節 鉀衰鐵

取法將鉀衰鐵水使綠氣過之則與鉀化合成鉀綠消化於水另有鉀衰鐵結為紅色之晶粒比鉀衰鐵所含之衰更多加以鐵養水亦結深藍色之質沈下若加以鐵養水則無所結所以化學家用此辨鐵養與鐵養

第一百九十節 鉀衰

鉀衰鐵八分鉀養炭養三分炭一分同置鐵鍋加熱至紅即成鉀衰此物純者如白磁易消化於水人食之為最酷之毒藥製造此物之人手常生大瘡消化於水而以金類與養氣化合之質浸入大半能消化所以常用為鍍金鍍銀之料洋布上所寫之字任洗不退將此水洗之即能淨盡因其墨為銀養遇鉀衰水而消化也

第一百九十一節 輕衰

輕衰為甚奇之毒藥用鉀衰與淡硫強水同盛甌內蒸之而得其理與取輕綠相同

鉀衰上硫養輕養 鉀養硫養上輕衰

此物之最純者為無色明流質稍有配性質輕於水極易化散傾一滴於玻璃片上因化散之甚速能使留下者結冰臭如桃仁又似苦杏仁二物之有此味因含輕衰也毒性極酷若將純者一滴置於大狗之舌必立死其化散之氣稍吸之亦令人不安然以一滴用多水和之極淡又可作藥品之用人若誤食濃者急用淡輕水或醋或綠氣水飲之可解雖視之若已死治之合法或得回生醫士尚未知食此甚少而死甚速之理或言亂動其腦筋而死或言毒性頃刻傳之遍身而死凡桃類之樹所結之實用其核和水蒸之即得美香之流質此

流質內多有輕衰

第一百九十二節 衰與養氣化合之質

衰能與養氣化合成數種配質惟衰養及衰養二者爲要品

第一百九十三節 衰養

衰養爲最易化散之流質化散既易收藏甚難取法將錫養與鉀衰和勻加大熱鎔之則錫分離而得鉀養衰養再將此質與乾草酸研和而加以水即得不能消化之白質將此質蒸之即得衰養尙含多水

第一百九十四節 衰養

衰養常化合於別質之內未有能分出者其與金類養氣質相合即爲爆裂之藥輕打之而爆甚猛將汞一分硝強水十二分醋十二分燐於沸水之內稍加以熱三物立即化分而發白霧所成爆藥分爲白晶粒結於底用紙濾取其水再如前法煮之二三次濾之亦二三次皆尙有晶粒後將此藥加倍重之硝再加水搏成膏卽爲銅帽之藥水銀之外又有銀養銅養鉍養等其理並同但皆危險之至用銀製者性更猛幾與綠淡相若在水內熱至二百十二度卽能爆裂雖溼者用硬物摩之亦卽爆或房內藏盛此物房外馳行馬車卽爆裂爆裂

之理因炭與養氣化合忽生大熱變成炭養氣與淡氣受熱驟漲也其金類則分離而出

第一百九十五節 炭與輕氣化合

炭與輕氣化合之雜質甚多因動植物腐爛而成也有定質有流質有氣質其質雖多而化成類止言其二餘詳於生物類中 一爲炭輕 二爲炭輕

第一百九十六節 炭輕

萬物內常有此氣如煤井內煤與土石發出遇空氣而融合最易焚燒取煤工人嘗有被害者焚過之後大半變爲炭氣工人雖不焚死而會厭必閉亦悶絕矣草木及含炭之質在水下朽腐常生此氣池中淤積之水用玻璃瓶口安漏斗倒置水中而掉撥淤泥可收炭輕氣於瓶中如第八十二圖美國加那花有人掘地爲深洞以取鹽水而水自湧出且有多氣隨水而出用銅管通至煮鹽之鍋下藉氣燒鍋又有一小城亦有此氣發出用管通之爲路燈



第八十二

第一百九十七節 形性

炭輕爲無色無臭無味之氣質百分之內炭質居七十

五分輕氣居二十五分稍能融合於水與甚多之空氣融合吸之亦不受害等體較於空氣其重維半自能焚燒而不能助別質焚燒焰為黃色若與空氣或養氣融合則成爆烈之氣質

第一百九十八節 炭輕

前七十四年荷蘭國人攷知此氣名為油母因與綠氣化合而成油質也無自然獨成者取法將油盛鍋中加大熱熬之使至焚燒即得或煤或松香或柏油以及各類肥油熬至化氣可為生光之用者皆含此氣又法取此氣之純者用濃醋一體積濃硫強水二體積共盛於能容四倍體積之玻璃甌或玻璃瓶內如第八十三圖



第八十三

加熱於底初時氣發甚速後則漸漸變黑而發氣泡發氣之時有以脫氣隨之同出再後有硫養氣隨出甚多必提純之宜使先過鉀養水再過硫強水再過清水然後用收氣器收之所過之水俱用三口玻璃瓶盛之

第一百九十九節 形性

炭輕為無色之氣質其臭微甜稍能融合於水重略等於空氣加以大冷及大壓力能成流質然冷至下一百

六十六度尚不結冰其性不能養生自易焚燒而不能助別質焚燒光焰甚白比炭輕更明若與養氣融合遇火即焚而爆試將此氣和以養氣吹入水中成一泡浮至水面用火燃之其驗自見且甚猛此氣之體積輕氣居二炭霧居二融合而為一將此氣與等體之綠氣共置收氣盆內則漸漸化合凝成甘香之流質落於水面成滴如油若綠氣二體積此氣一體積共盛深瓶之內瓶口點以火則漸漸焚燒其綠氣與輕氣化合而成輕綠炭則為極濃之黑煙存於瓶

第二百節 生光各氣

生光之氣常以炭與輕氣多而養氣少之物質置於密器用火煬之即得所得之氣炭輕也炭輕也炭養也輕氣也其融合而成何等氣及氣多少之數則依所用之料與蒸煬時之先後矣氣之最佳者為炭輕價若稍廉固可獨用此氣而廢別氣無奈純者價昂所以常用雜有別氣者其所用之料如煤與油及松香等物若熬油所出之氣炭輕更多故比最佳之煤氣明二倍比平常之煤氣明三倍熬松油亦發最明之氣然煤價甚廉而松香與油較貴故不能常用也凡各物能發生光之氣煤一磅得三立方尺至四立方尺油一磅得十五立方

尺柏油一磅得十二立方尺松香一磅得十立方尺

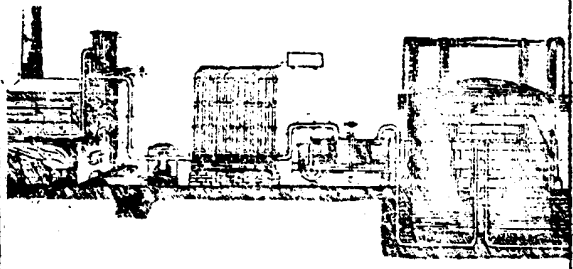
第二百一節 煤氣根源

燭煤生氣已於二百零六年前知其法然英國用之照道路代燈燭則始於前五十八年也業油業燭之入恨之切齒百計阻撓而得此法之人不顧也又有熬油生氣之法盛油於甌內而使滴滴落下甌底置磚或枯煤燭之極熱油著之而化氣散出磚或枯煤收其餘滓待冷即可用矣

第二百二節 取法

煤氣祇有煙煤可取最佳者名乾泥利煤比別種之氣更多此外尚有數種雖為有煙之煤不合取氣之用使煤生氣須加大熱初熱至四百度煤內之能化散者僅成流質如柏油必再熱至將燃則生氣多而成油少此法共有三事一燭而化之二洗而淨之三收而分之燭氣之法其鍋以鐵為半圓筒勻列數箇如第八十四圖下有大火爐架各鍋於其上如未已每

四十八第



鍋之兩端一密封一活蓋蓋用螺釘旋緊輒泥實鑊都會之所取此氣之第鍋有四百至五百之多其二百至三百日夜燭之不息每第鍋盛煤一百磅至一百二十磅燭至化散之質盡出則成枯煤取出以水澆冷賣之其價反貴以能生大熱也故取氣所用之煤所糜無幾

五十八第



第八十五圖即煤氣大坊也惟此法所生者炭輕炭輕輕氣炭養炭養疏養輕疏淡輕油氣水氣淡氣稍有別物其氣雜糅之甚生光不明故必洗而淨之各氣質自鍋內化出之後由通氣管至曲管水箱如辛管端曲向下而深入水中氣出管口而升水面故雖開鍋蓋氣不能返由是淡輕與油氣凝於水中成黑色之流質名煤柏油其氣初出之時尚熱通至各分管必致漸凝而阻塞故再使迭過豎管管端亦浸於冷水箱中所有凝結之物皆沈箱底如丙氣自此箱出又過一桶桶內盛石灰水水內有轉輪常使石灰水動而不停氣過其中所有之炭養與硫黃及餘賸之淡輕皆為收盡然後通至

大存氣罩而可用矣別有洗法不用石灰水而用乾石灰之塊其理亦同初煬時所生之氣五分之一爲炭輕後則炭輕漸少而輕氣漸多故平常之煤氣多爲炭輕若煬最好之煤初生之氣每百分內炭輕居十三分炭輕居八十二分五炭養居三分二淡氣居一分三燒燭至五小時之後每百分內七分爲炭輕五十六分爲炭輕十一分爲炭養二十一分三爲輕氣四分七爲淡氣煤氣內所有獨成之輕氣與炭養氣自不生明而反減別氣之明故爲無用之料也售賣之例常論體積尋常煤氣燈每小時用氣一立方尺至一立方尺有半

第二百三節 煤氣量法

第十六



量煤氣之器爲側立扁圓桶如第八十六圖甲甲甲盛水過半內有輪軸有四翼乙乙乙氣自輪心入如箭向其漲力將蓋於水面之一翼推上輪轉一象限而此翼滿氣外端丁離水面而內端浸入水中則氣自口出卽爲一量桶外用管接至燈所圖可不綴矣輪轉次數桶外有記數表記之總計轉數若干卽知用氣若干常用者盛水名溼量又有不用水者名乾量此器之精巧以量氣之體積固屬無差然氣之

住者所用積數無多而明焰甚多否則反是或言宜量其光庶爲得之○凡生光之氣與空氣融和熱至定限之度則速燒或有誤開通管之塞門而房內煤氣瀰漫偶覺其臭慎毋攜燈入內宜先開窗戶以出之

第二百四節 燒之源

古人以火爲四行之一四行卽火氣水土前二百二十年日耳曼人名比綽悟得新理以爲萬類之中有一物焉謂之火精能燒之物皆有火精在內燒時所見之光因火精發出甚速而生也如油燭之能燒因其料內有火精發出而生光其料亦隨之散去硫黃之焚有藍光與臭氣亦是火精散出故餘賸者爲酸水燐爲火精與酸水合成因相合甚鬆故稍熱而火精外散金類除金銀之外用大熱燬之則燒而成灰此因火精與灰成金質故燬而發出火精所賸爲灰如鐵之變鏽是也又如木與煤炭之類能發大熱其中火精極多故能傳熱於別物鐵質之內火精甚少必用煤炭鍊之傳其火精而成精鐵惟金銀之火精相合極緊雖燬以烈火而火精不出故不致燒而爲灰顧火精之爲物輕虛無跡一出於物質而不見非若所賸之灰如木灰鐵灰即鐵鏽可收取而存之也地球上空氣之外層周圍皆係火精之火

乃萬物之火散出而上升也繼爲此說者火精出一物必有一物收之其初出時所見者即爲火後雖不見必有收之者也所以物之能燒必有空氣無空氣而不能燒矣步里司德里言養氣自不能燒遇別物始能燒乃養氣自無火精急奪別物之火精耳此火精之理乃前人之舊說似有巧思然揆諸物理尙屬費解所言硫黃與磷並爲二質所成一則爲火精一則爲硫養一則爲火精一則爲燐養矣尙未明養氣之化合故以鐵燒而爲灰殊不知鉛鐵等金燒後更重火精既爲一質必有本質之重既出當減輕何以反重說者謂火精最輕藏於物質之內即能浮托其物出則物質加重矣然則既有輕重自必有體何以火精出而鉛灰鐵鏽之體反大既能浮托物質使輕必與鉛灰鐵鏽每點相間何以鉛鐵之質實而重鉛灰鐵鏽鬆而輕說者又謂灰鏽之與火精非每點相間乃融和於中火精能將其質收縮緊密故未出之前質小而實出則鬆而輕也九十年以前各西國皆信火精之理以後法國人拉夫西愛試驗化學冊法以證其謬將玻璃瓶先盛水銀若干再入養氣滿之封之緊密權其共重加熱至六百度則水銀與養氣化合而成升丹再權之仍與共重等後將其瓶開一

小孔聞有空氣自外入內之聲此乃瓶內爲真空始知水銀並未出何火精而養氣反爲水銀收去矣故升丹之重較重於水銀後將升丹另盛一器加熱至九百度水銀又與養氣化分分權水銀與養氣之重而總計之適與升丹重等故知升丹內亦無火精乃養氣化分而出也又知水銀爲原質並非火精與升丹化合之物又將燐質置於罩中亦滿以養氣燐燒而養氣收入燐乃加重而養氣減輕皆有確數可攷又鐵絲燒於養氣之內所成鐵養之重即鐵與養氣二重之和以此數相證並無所謂火精也後又知物質燒於養氣之內與燒於空氣之內相同且即攷驗空氣之內有二氣一能使物燒一則不能即淡氣也因知物質之燒乃收入養氣而非發出火精也此說佈傳各國笑之者多十餘年之內止有一拉不拉司信之再數年後始得遍處皆信而化學之端自此起焉

第二百五節 燒之義

燒有二義一原質與原質化合成新質而生熱此爲化學之事一養氣與能燒之質化合而生熱生焰此乃日用之事凡常言之燒大抵如是間有物質在養氣之內焚燒不覺生熱與焰又有物質不藉養氣亦能燒者如

錫粉或銅箔乃遇綠氣而生熟生焰此外如木類之腐爛金類之生鏽亦即養氣之化合雖亦生熱而不見生焰統論萬物可分爲三等其一燒物者此物能使物燒而不能自燒如養氣綠氣弗氣碘溴之類其二能燒者此物既熱遇燒物之物而燒如煤炭草木之類其三不燒者此物自不能燒亦不燒物雖加大熱亦不燒如鐵鏽泥砂之類第三等皆係燒過之物故不能再燒

第二百六節 燒之別

燒有難易之別難者遲而易者速遲則爲燒速則爲爆如油燭之類能燒之質與燒物之質漸漸相遇故謂之燒如火藥之類一物猝然相遇則謂之爆

第二百七節 燒之理

物若改變其形質必改變其熱冷然物燒而能生熱尙未知其所以然如炭與養氣化合成氣質輕氣與養氣化合成流質俱生大熱雖極難鎔之物亦爲所鎔但所生之熱不依所燒之物而依所化合養氣之數故燒時所生極大之熱即此物能與極多之養氣化合也如輕氣一磅與養氣八磅化合炭一磅與養氣二磅又三分磅之二化合所以燒輕氣若干比燒等重之炭生熱三倍矣能燒之物與養氣化合而物之多少等則無論遲

速所生之熱數常等若或遲或速而物有多少則其熱數亦異矣木在空氣內腐爛因與養氣化合亦燒之意惟甚遲若燒於爐中則甚速故腐爛所生之熱極微而人不覺乃爲空氣所傳也總計極微之熱而較爐中之烈火其熱數仍相等惟物與養氣化合所須之熱度各有不同或同此一物而化合有遲速所需之熱度亦不同如燐與養氣熱至七十七度其燒遲熱至一百四十四度其燒速若於黑暗之處將鐵板加以不紅之熱置燭



油之塊於其上則鎔而化氣再遇養氣而燒且見淡焰又如第八十七圖將鉑絲繞成螺旋形加熱至紅次將小杯盛以脫數滴亦可置於下其氣上升與空氣融合遇紅熱之鉑絲則與養氣化合而燒鉑絲常紅熱而不冷至以脫既盡而始冷其燒時成一惡氣入之眼鼻皆畏之又將鉑絲如前



如第八十八圖置於燈上燈內盛以脫或醇燃其燈至鉑絲紅熱而吹熄其火燈內之氣仍循柱上升鉑絲能紅熱數時

第二百八節 燒後之質加重

物燒之後其質雖毀而不減且必反重於原體其加重之數即所收養氣之數此可以確據證之將燐一釐納

於瓶入以養氣不拘數燒後則成白粉即燐權之得四
燈有半其加重倍餘者因收七立方寸有半之養氣也
凡能燒之料如草木煤油其體內所含為炭與輕氣且
並有養氣顧養氣愈多愈不價值因不合於焚燒也

第二百九節 燒後所成之質

焚燒之時空氣足用則養氣與燒料內之炭化合成炭
氣與燒料內之輕氣化合成水氣此二氣易散於空中
而不見凡物之燒多加以養氣再驅不能燒之氣則燒
甚速而熱甚烈所以火爐用風箱鼓風或高其煙通吸
氣皆使養氣之更多若閉風門則火小而燒亦遲矣但
燒料所需之空氣即其重比燒料之質甚多所需既多
而空氣之質又甚輕若以二者體積相較其大小更懸
絕矣燒純木炭一磅需用空氣十一磅四五而空氣一
磅之體積約十三立方尺總計得一百五十立方尺此
為格致家測驗之率若尋常焚燒而用硬煤則一磅祇
須空氣一百三十六立方尺至汽機之鍋爐燒煤一磅
又需空氣二百七十六立方尺惟純木炭一磅所生之
熱足使水十三磅自六十度起盡化為二百十二度之
汽如此再不能使炭之生熱加多亦不能使水之化汽
加多其數已為極限往往不至此限者多故常用之鍋

爐止能得此限三分之二其次者止得此限之半然鍋
爐雖極精熱亦不能全得其失熱之故有二第一熱自
煙通散出第二餘燼不能燒盡能將鍋爐精益求精空
氣多而又多則兩病皆免矣設空氣不足止得爐內應
需之半餘燼亦可燒盡惟炭皆成炭養而不成炭養則
一磅炭之生熱不能化十三磅之水而但有五分之一
不過使水二磅半化汽而已此不但所生之熱甚少且
所成炭養之體積甚大於
炭養故容熱
多而散去也尋常之鍋爐費熱固不至此然不知此理
竟有費熱而不覺者故鍋爐之內果以應需空氣之數
而與之則燒料內之炭盡成炭養而得最大之熱

第二百十節 物熱生光

物之燒而有光因燒時之熱而生如定質與流質指已
錄之
金加熱至九百七十七度則能生光其光之色依所得
之熱度而成七級以三角鏡所分為準次第相加即正
紅金黃正黃正綠正藍深藍淡紫熱至二千一百度則
各色相合而成白名為白熱故焰之生光乃焰內有定
質之細點燒白而極熱也焰內設無定質雖熱極而光
仍小如養氣與輕氣合燒為世上最大之熱然日中不
見其光若在焰內添一定質如石灰毯之法則明耀如
日目不能當燐質燒於養氣之中光亦甚明皆燒於綠

氣之中光幾不見因燐於養氣內所成之燐養即定質也受熱而生光也於綠氣內所成者為氣質氣質之點雖熱不明

第二百一十一節 生光之料

常用之料或定質或流質皆為炭與輕氣所成煤類與油類是也其質內之炭與輕氣遇熱而化氣氣燒而生光如燭燒之時炭與輕氣雖各與養氣化合而養氣與輕氣愛力甚大故先化合而成水氣即生極大之熱光則甚淡而不見輕氣既與養氣相合必與炭相分故炭獨為最細之點而上升遇輕養二氣化合之火焰受其大熱至白而生光再升至焰末又遇養氣而成炭養矣夫燭之焰與煤氣之焰無別而其生焰之源則有別燭燒時化氣若干即燒去若干所化此氣之熱還燒所化之氣而煤氣則在別處焙燭而出通至此處燒之惟所化之氣大約相同欲求其據可以大燭燭之將小玻璃管插入焰之中心必有氣自管中透出亦可燃而生焰如第八十九圖總之生光之焰必需定質燒至極熱試用別物置於焰中分傳其熱使定質不能得熱而生光則必散出而為臭



第九

第二百一十二節 燭燒之理

燭為生光之物其發焰需氣若干能自添油若干設純蠟一塊而不用柱固亦可燒但其火必將盡鎔其蠟而盡燒之如是必有濃煙因炭不能燒盡也所以知用柱之妙可以不費蓋燒時之熱漸鎔其油成一杯形而柱係棉花燈草之類體內之紋湊成小管無數油以緣附之力循之而上至於熱處則化氣

第二百一十三節 火焰之形

燈燭之火焰常為圓尖形因四圍之空氣被火燒熱而上升引其火焰同上也其形分為三層如第九十圖中心甲為氣質乃燒料所化其熱未至焚物之限故不生

第九



光內層乙即生光之處空氣內之養氣與燒料內之輕氣在此化合而炭質在氣內透上燒至白熱而生光外層丙為養氣與炭質化合之處其光甚淡燈燭既精所有炭質盡燒而發光若不精則不能燒盡而變為煙煤氣燈亦可見此三層焰下常有淡藍色之暗光者因此處空氣內之養氣能將內層所散之輕氣與炭質同時化合故無定質之炭生明光也又如燈燭之柱其焰之熱止能使成炭形而不能使燒因四圍有燒質阻之不得遇空氣也所以

各種能生光之氣中心俱不能燒而所燒止在外層欲知其據可將玻璃片蓋於焰上外層之火成一圈中心黑而無火或將鐵絲布蓋於上則火為所隔而不能過

第九十一



第九十二



亦見一光圈而中黑如第九十一圖故火焰中心不能燬物試盛濃酒於淺杯如第九十二圖用火燃之將白木條橫架於杯上少頃取視中節不燬而止燬其外端又將燐少許置於極小圓匙內燃之納諸大火焰之中心即熄取出則又燒

第二百十四節 火焰之熱

火能成焰必有甚大之熱度如將含輕氣與炭之質燒之熱度不至定限其火即熄試以大銅絲入火焰之內則熱為所傳而火冷銅絲遍附煙食再添一銅絲其火更冷若再多添則盡傳其熱而火熄矣或將鐵絲布蓋於火焰之上其所燒之氣透過布孔火焰之熱則為鐵絲布傳散而不能燒如第九十三圖若絲布甚密者雖燒熱至紅而蓋之仍引其熱而不燒因火焰必至白熱始燒也其透過布孔之氣以火點之亦仍可燒若將鐵絲布覆於煤氣之管口相去稍遠如第九十

第九十三



第九十四



第九十五



四圖置火於上而開塞門其氣上燒而下不燒或將樟腦置於鐵絲布上如第九十五圖點火布下樟腦但能鎔而不能燒自布孔流下始能燒

第二百十五節 防火燈

英國博物家兒飛審知鐵絲布有不透火之理即製造

第九十六



一燈如第九十六圖用於煤礦之內雖有炭輕等能燒之氣俱可隔絕其火而不致延燒

第二百十六節 生光二要

輕氣炭質之生光一須空氣足用二須燒後所成之質易於散出試用玻璃管套於燭火之外使下端不通則空氣不入而火即熄或下通而上不通則燒後之質不得外散而火亦熄若為上下皆通如第九十七圖空氣能自下而入燒後所成之質能由上而出燭火不但

第九十七



熄而較不用管罩者反明此因管內之氣受熱漲大而上浮下端之氣上補其缺陸續添換燭火得飽受之也然受空氣而太多必生淡藍色之光如風吹煤氣燈可見此因氣出管口所有之炭點尚未在火中熱至白色即與養氣化合也若將木條粘以硫黃而燃之以之點

燭燭不能燒蓋硫黃之氣收盡四圍之養氣而燭不得養氣之故此可證燭火總在養氣徒熱不足以爲燒

第二百十七節 空心燈

尋常之燈燭與空氣相遇之處則燒而所遇止在焰之外皮若使入於火焰之內則內外皆熾而發光特甚所以棚造空心燈空氣能自管中上升透入火焰之中如

第九十八



第九十八圖焰外再加玻璃管近火焰中節之管體甲乙忽然收小使空氣至此折而向內則

添入火焰而能更明焉火中炭點且能燒之極熱故生光之法以此爲最若將片紙封密燈下進氣之孔則焰內立發多煙而不明養氣缺少故也此燈雖用次等之油亦不生煙尋常之燈必用上等之油因上等油輕氣

第九十九



多而炭少次等油炭多而輕氣少也第九十九圖即空心燈外形空

氣所入之狀

第二百十八節 空心酒燈

第一百



酒燈比油燈之熱倍大爲化學家常用之器再用空心之法其熱更大外罩以銅爲之恐玻璃不能任大熱也如第一百圖

架下置燈而上置所燭之物

第二百十九節 吹火箭

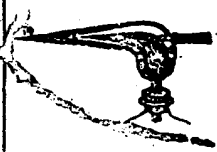
第一百



熾而甚熱也其箭爲彎銅管出氣之端作小圓孔如

第一百圖又作小泡於彎曲之處所吹之氣必有水

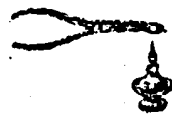
第一百



氣可凝爲水而留於泡內此器吹時其氣衝入火焰之中而火焰頓失光明且橫射成尖錐形亦有二層如第一百二圖中心之黑處甲乃吹入之

空氣未與燈炷所發之氣化合內層火乙色藍外層火丙色黃此二層之火性迥異藍色者所得之養氣不足使燈炷所發之氣盡爲炭養而有爲炭養者故與養氣有甚大之愛力若將金類與養氣化合之質銅養此處則養氣被收速鎔而變爲銅所以西人謂之收養氣之火黃色者與前相反因遇空氣而養氣甚多與別物亦有大愛力故將鉛或錫或銅置於此處立即與養氣化合謂之放養氣之火試此二處之別用火石玻璃一塊此物係鉛養與砂養所成置於內層玻璃變爲暗黑色因其養氣失去也移於外層仍復原形又得養氣

第三



也若將紅銅片磨之極光置於酒燈火燭之如第一百
三圖遇火焰之外皮則銅與養氣化
合而變色置諸焰之內層銅之光亮
不改試在火焰之上移動其色忽亮
忽暗此與吹燈二層之意略同

第二百二十節 炭質變化

炭質被燒有二形在火焰之中爲定質出火焰之外爲
氣質所以最宜於生熱生光燐在空氣中燒其光較勝
於炭但燒後成爲定質裏其本物使不得燒故不合用
鋅若加以大熱亦燒而發光甚明但在火焰中結聚無
數小點下墜壅蔽出火之處亦不合用炭則燒後所成
者爲氣質卽與空氣融合不阻未燒之炭之燒設炭而
燒後亦爲定質則亙古以來遍地球積高數尺矣炭之
變化如此可見造化之妙用每次燒火所發之炭甚多
人因不能見而不覺如鎔礦取鐵之冶爐每小時所入
空氣約六噸而帶出之炭約半噸皆變爲炭養氣

上海曹鍾秀繪圖

新陽趙元益校字

化學鑑原卷四

英國韋而司撰

英國 傅蘭雅 口譯
無錫 徐壽 筆述

第二百二十一節 金類根源

金類原質不常見者過半古人但知有八種今世所日用者亦不過十四五種惟化學之士始得窮究所有焉

第二百二十二節 形性

金類皆生光彩名曰寶光如磨治之鋼及鏡背之汞與錫是也不能透光而能傳熱引電質之輕重各物迥別金與鉑爲萬物中最重之質與水等體相較金重十九倍鉑重二十二倍鉀與鈉則輕於水而軟如蠟鋸與錐之堅過於淬水之鋼鉛之柔指甲可以刻畫汞不冷不熱爲流質金類之性能受槌打者以次第列之如金銀銅錫鎳鉑鉛鋅鐵鎳鉀鈉汞冰皆可打爲箔抽爲絲然抽絲之次第不同於打箔之次第能任抽而不斷者惟金銀鉑鐵近册新法以金銀相合之雜金爲絲用堅寶石爲絲模鑽成錐形細孔所抽之絲細過毫末目力難見每重一兩可長至六十里也若論結力鐵最大而鉛最小作同徑同長之絲繫其上端挂重於下端權之以絲徑爲百分寸之七鐵任四百四十四磅銅任三百磅

金任一百三十七磅鉛任二十四磅然此尚不能爲定率因同一金而各有精粗其結力亦隨之而異鐵若以某熱度而鍛鍊數次則橫任之力更大每百磅可加六十磅所以鐵之結力又當以質之疎密率爲定如生鐵之疎密率數六九此諸七四者其結力爲五分之一等體而重質之密也密者之結力必大故生鐵器而同式必以重者爲佳金類之任力不但以質且可因形而變如軋成板而更作摺疊之紋則豎任之力更大銅板作此式其力能加九倍也金類皆可熔但銻界之熱度大異汞下三十九度尙爲流質鉑鉍銻必用輕養二氣之火或電氣之火始銻又有將銻之時而生粘力者二面相遇以大力或壓或打則能相連爲一鐵鉑鉍鉀鈉銻粘合之最易者也金類已銻而再加熱可化爲氣質已有六種並自雜質升煉而出汞鉀鎳鉀鈉是也銻銅爐房屋之樑可見極微之點綴於其中蓋銅質化氣上升而凝結也若用極大之火鏡銻黃金亦可使化氣以最堅之金類作小絲忽遇濃厚電氣其絲化氣而不見此皆金類化氣之徵兩金或數金相合名爲雜金如黃銅礬銅鐘銅字鉛是也雜金配合之數可任意多少故爲融合而非化合然有疑爲化合者因見生成之雜金

其數常有定率也且以二金相合而與水相較其輕重之數必非二金之和既成雜金其鎔界之熱度不在二金之間反有小於最易鎔者之界如鉍八分鉛五分錫三分合成之後二百零三度而即鎔比錫之鎔界少二百餘度比鉛之鎔界少四百度此物將紙作鍋亦可鎔之以此數端似為化合之據

金類皆可成顆粒形但有不易成者有自然為顆粒形者○金類皆能與養氣化合惟愛力之大小懸殊無論熱度小大易與養氣化合者大半既合之後而欲分之則甚難惟金與鉍不能直與養氣化合既合之後而稍加熱其分又甚易各金與養氣合成之雜質性亦大異有能為本者有能為配者有不能為本及配者凡金類一分劑養氣一分劑常為有力之本質養氣多於一分劑常為中立質養氣之分劑甚多者常為配質

第二百二十三節 金類分屬

金類分為四屬其一鑲金其二鑲土金其三土金其四重金又名真金真金又分二種一與養氣無愛力如金銀等一與養氣有大愛力如鐵銅鉛等

第二百二十四節 鑲屬之金

鑲金有六曰鉀曰鈉曰鋰曰銨曰淡輕俱能與養

氣化合而成鑲類淡輕雖非原質而有原質之性故僅列於此

第二百二十五節 鉀之根源

英國博物家兒飛於前此六十六年知此金用大力五金電氣化分鉀養輕養而得未得之前人固疑鑲屬及鑲土屬為雜質然未有能取其原質者至鉀養輕養既得原質之後鑲屬及鑲土屬之原質逐物皆得鉀常化合於別質之內未有自然獨成者地產晶粒形之石多有鉀養與矽養化合在內其石漸腐為土鉀養能消化於水草木生其處而吸食之故草木之灰有鉀養可自灰內取之海水之內亦有鉀與綠氣化合者

第二百二十六節 取法

原法用五金電氣煩而多費今用木炭研之極細與鉀養炭養共置鐵甌而加大熱鉀化為小圓粒透出用器盛火油收之結成定質

第二百二十七節 形性

鉀粒剖開面光而色白如銀但生鏽甚易轉瞬而成白皮一層是為鉀養鉀不冷不熱輒如蜜蠟可以柔捏至下三十二度則甚脆而有晶粒形與養氣之愛力甚大若欲收存必藏於取盡空氣之玻璃瓶而密封之或浸



於無養氣之流質如火油之類使與有養氣之物相遇而加熱必盡收其養氣欲試其愛力之大如第一百四圖將小塊投於水面水乃立分其養氣而與化合成鉀養化合之時且生熱所放之輕氣因熱即燒燒時鉀亦微化散而在輕氣內同燒現玫瑰色之光鎔成圓形浮在水面漂泊往來甚速至盡成鉀養之後方能切水而火亦滅稍冷即有聲訇然多發水氣而終其水若加草類之紅色則所生之光或為藍色或為綠色鉀之雜質以吹火燒之其焰皆為茄花色

第二百二十八節 鉀養

鉀養無水者僅有一法可得使鉀遇最乾之空氣則與養氣化合而成極細白粉但一見微水即欲收之而與化合任加何熱終不能分故常用者無不有水也取法將鉀養炭養二分水二十分至二十四分共盛淨鐵鍋內煮沸再以上等生石灰一分和水如漿漸漸添入鍋中則石灰收其炭養而成鈣養炭養不能消化於水故沈下為渣滓其鉀養消化於水中而水得澄清將水少許稍添輕綠水試之不發小泡可知其炭養盡入鈣養中矣用虹吸取出上面清水熬乾之即成灰白色之定

質折斷之處有晶粒形是為純鉀養輕養若鎔而傾於模內成條可為醫生炙烙之用功與銀養淡養同而次之

第二百二十九節 形性

鉀養常與水化合故名鉀養輕養鎔後為灰白色之硬定質於醃於水最易消化無論定質與消化於水皆能收空氣內之炭氣甚速所以收存此物必置瓶內密封之消化於水有醃類之性甚大能敵最猛之酸草木所成之藍色已為酸所變紅者見此仍復藍色又能變草藍之色為綠色但其色或變或復之後少頃即滅其臭難嗅其味甚粹能毀動植物之質既消於水而欲濾淨必用玻璃細粉隔取或待渣滓澄下取其上面清者入手擦之滑膩因侵蝕皮之外膚也○鉀養加熱愛力極大所能敵其愛力者甚少含砂養之物鉀養易令之化分鉀綠或鉀綠遇之其綠氣即化分而鉀即與養氣化合變為鉀養或鉀養遇定質之油或難化散之油變成軟肥皂此物用處化學極多製造之中尤多凡化學中為木者其性之烈未有過於此者所以各鹽類俱能為之化分如將鉀養水置器中以鐵養硫養水或銅養硫養水加之鉀養立與其配化合而放出其本鉀養又為

甚烈之毒藥人若食之腸胃
內皮為侵蝕也

第二百三十節 鉀養炭養

陸地植物之灰俱含此物。海草之灰鈉養為多。鉀養雖有而甚微。樹木最多之處如美國俄國等土人燒木取灰用極大之桶盛之。沖水其上。緩緩淋下。將水燒乾。所得之物乃粗鉀養炭養也。但各類植物之灰所含多少不同。即一類之內亦有多少不同。因所生之土宜也。草本灰內比木本者為多。葉與皮及新枝之灰則更多。在植物之內鉀養與炭養未嘗化合。蓋先與別配化合也。如在葡萄藤之內先與葡萄酸化合。燒灰之時其酸毀滅。始與燒時所出之炭養化合也。純鉀養炭養漬以兩倍重之水。盡能消化。而鹹性極猛。在空氣之內必收溼氣。而化水鈉養炭養則放溼氣而自燥。正屬相反。

第二百三十一節 鉀養二炭養

此物與前物之別其炭養為二分劑。取法將濃鉀養炭養水以炭氣過之。至飽足則結成晶粒。因更難消化於水也。藥材常用此品。

第二百三十二節 鉀養炭養鉀確

此物地產者多。印度國所產最多。或在泥土中。或生地上。用泥土淋水。將水燒乾成粒。溯其來源想因泥土

中有鉀養與鈣養。另有生質所含之炭氣。化分之時。炭氣合成此物。歐羅巴人有釀法。將各等動物皮肉毛骨之類及陳石灰與草木之灰相和成堆。上蓋瓦房。不令雨霖。間一二日將發臭之人獸尿傾於其上。如此二三年。然後淋水燒乾成粒。此料每一立方尺可得鉀養炭養二十兩。又數處山中之大洞內。其下之土有鈣養炭養極多。若用草木所燒之灰與此土合。潑於水。或用鉀養與此土俱能成鉀養炭養。

第二百三十三節 形性

硝成晶粒形長而有六邊。易消於水。水愈熱消化愈多。水重一百分而三十二度之熱。不過消化七分。加熱至六十五度則能消化二十九分。再熱至二百十二度能消四百分。其味微涼微鹹。能令生物不腐。與食鹽同。擦於肉能使肉不改色。所含之養氣甚多。又易散出。所以常用為放養氣之料。如以少許投於火。即發火焰。若以紙沾硝水令乾。捲而燒之。又能緩緩延燒。獨此一物不能爆裂。然堆積之處失火。又有陡發爆裂者。此因燒時即放養氣極多。更有別物所發含炭之氣。化合所致也。

第二百三十四節 火藥

硝之大用。可作火藥。即與硫黃及炭相合也。大約用硝

一分劑炭三分劑硫一分劑常用之方每百分硝居七十四分八硫居十三分三炭居十一分九其爆礮之力乃定質忽變氣質也不冷不熱之時氣質大於定質三百倍爆時發極大之熱氣又漲大五倍故此火藥大至一千五百倍矣其力之大小總在固閉之法設有極堅之鐵筒置火藥三分之二留空三分之一密閉之其漲力每方寸有十五萬磅添滿而不留空每方寸有七十五萬磅若火藥在真空之內雖能燒而勢緩並無漲力因初燒之氣點速散熱難傳至次點也用厚紙作筒試此理紙且不裂

第二百三十五節 製火藥法

火藥所用之三物必取最純者且必研之極細而和之極勻微加以水置於大木盤內每盤約盛四十磅用堅木爲輪重約數噸碾之久久取出用銅板層層相間每層約厚一寸以水壓器壓之緊密而成板形再用有齒轆轤二根平行相切將板形者入其間夾碎之再入細齒轆轤夾成細粒即將箕篩等器分其大小後用水氣之熱焙乾之再置空木輪內旋轉而搗光或稍加筆鉛於空輪內其粒更光或言尚未盡善

成粒之理使火藥之燒迅速也蓋火氣自粒間之空處

通過故能使各粒齊燒若用細粉燒亦迅速然爆漲之力較損凡火藥之燒雖極速然究不能齊發而有自此至彼之意如在礮內火自火門而入近者先燒且鎔爲流質次入近層之粒間如此逐層前燒至粒間之空氣漲大而自生熱始即齊燒粒大者燒遲小者燒速彈受其力而起動初慢漸快也用藥合法彈至礮口時每秒能行一千六百尺自點火至出口歷時纔二百分秒之一耳棉花藥及汞爆藥比平常火藥能更速但既更速反不合放礮之用因猝然爆漲礮彈不及起動必致礮體破裂也欲試火藥之美惡將少許作二堆於白紙相離三四寸用鐵絲燒紅引燃此堆有聲冒然其紙雖黑而不破且無白點又無火星飛出彼堆不致延燒卽爲上品否則非料之不純卽工之未到

第二百三十六節 鈉之根源

鈉亦兌飛所攷知乃先得鉀而後得此也用鈉養與取鉀同法今則用鈉養炭養亦與取鉀之後法略同地產各物皆有鈉與別質化合者但不及鉀之多惟食鹽之中則此爲多故常用之鈉養概用食鹽取之凡植物中多含鉀動物中多含鈉

第二百三十七節 鉀之根源

色白如銀與鉀略同但與養氣化合不若鉀之易且速投於冷水不能自燒水熱亦能自燒與別質化合之質用火燒之其光焰為深黃色以吹燈試之易見其所成之雜質亦略同於鉀

第二百三十八節 鈉養輕養

取法將鈉養炭養與生石灰調和令石灰化分之如取鉀養輕養之法其性及形亦與鉀養輕養略同惟與油類所成肥皂比鉀養輕養所成者堅緻而合用

第二百三十九節 鈉綠 即食鹽

鈉置綠氣之中燒之即成食鹽或用鈉養或用鈉養炭養加以鹽強水亦成食鹽鈉與綠氣化合之時其收束之力極大如食鹽二十四立方寸中有鈉二十五立方寸八又有流質綠氣三十三立方寸共為五十五立方寸八化合時為愛力收束而僅有二十四寸設用重力壓之亦不能小至如此而二質自然之愛力乃能如此甚奇也體質雖緊密然透明似玻璃有數國取鹽於地內與採礦同法即名石鹽波蘭地內有一層長約五百里寬二十里深一千二百尺海水所含者每水一百兩有鹽二兩七故有將海水置諸日中曬而成者亦有盛以淺鍋煮而成者且不必使水盡乾而鹽自能在水中結

成其賸下之水尙含別質如鎂鈣溴等又有數國其井水甚鹹可以汲而煮之結成之形依化散其水之遲速而異若用猛火而化氣速則成細粒用緩火而化氣遲則成大顆無論或顆或粒皆為方面粒內無水粒之外面有水故以鹽塊投於火能發爆裂之聲而碎若將鹹水

第二百五

第二百六

第二百七

第二百八

第二百九



化散其水而甚慢則成截方錐形如第一百五圖其故因在水面結成方粒質重於水而欲沈下又因緣力而不得沈視圖可明此意少頃周圍又結成各粒粘其上則更重而沈下一層如第一百六圖如是屢結屢沈重累疊積如第一百七圖第一百八圖逐層遞加而成大形如第一百九圖每水一百分以含鹽三十七分為限再多則結無論熱冷並同凡一切動物必食鹽若久不食含鹽之物必漸死

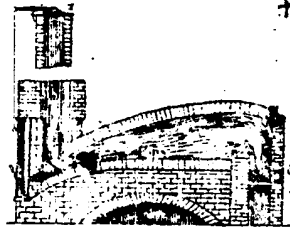
第二百四十節 鈉養硫養 即元明粉

此物之味微鹹微苦可用為瀉藥多產於地中海水亦有之數處泉水亦有之取法常將食鹽和以硫強水即得水熱九十度消化最多更熱則消化愈少若消化於

沸水至不能再容乘沸而密封於瓶內永不凝結若遇空氣即結成長方粒粒內含水其重幾半若已成之粒再遇空氣水又自散而碎為細粉

第二百四十一節 鈉養炭養

此物造者甚多常為漂白及作玻璃與肥皂之料今則俱自食鹽中取之用鹽六百磅置於倒焰爐內熾火加熱隨將濃硫強水六百磅自爐蓋之孔傾於鹽上立發輕綠自煙通散出用法收之歷四小時而鹽盡變為鈉養硫養如第一百一十圖已為火爐甲為進料之門煙通有門如丁可司火之大小將所成之鈉養硫養研為



第一百十

粉加以等重灰石粉或白石粉半重煤粉拌勻而再入前爐加熱使鎔頻攪之則鈉養硫養又變為鈉養炭養每次可成二百磅其灰石粉即鈉養炭養亦變為鈉養硫養所餘之養氣與煤粉內之炭化合成炭養散出而又變為鈉硫待冷浸之水中鈉養炭養能消化於水取水乾之即得然不甚純常雜鈉綠鈉養硫養鈉養輕養提法以等分之木屑或煤粉相和加熱六百五十度則各質互變而硫化散

盡成為白色再以消化於水而取水乾之結成斜立方形之顆粒顆粒之內含純鈉養炭養一分劑水十分劑此顆粒一分在冷水二分沸水等重皆能消化百度表零度之水每百分消化純鈉養炭養七分八十度之水則消化十六分六分一百四度六之水則消化四十八分五提淨者每百分內有四十八至五十二為純鈉養此乃法國之化學家名里步蘭克於七十餘年前所創當時無有信者蓋狃於海草燒灰之舊習也西班牙國所出之草灰每百分有十八分為純鈉養灰價每噸約五十圓法國所出之草灰每百分止有六分灰價每噸約二十圓用作肥皂或玻璃則西班牙者八十二分為棄物法國者九十四分為棄物而步蘭克所取者其中有純鈉養五十餘分反皆不信至五十年前有人試以作肥皂始知前費四十圓之灰造成肥皂一噸而今用十圓之鈉養炭養亦能成肥皂一噸且省工三分之一又試作玻璃亦省價省工由是造鈉養炭養者年多一年玻璃與肥皂之價更廉人盡沾其大利焉

第二百四十二節 鈉養二炭養

取法用濃鈉養炭養水以炭氣過之即得或將鈉養炭養置於釀酒之缸上使收發出之炭氣亦得

第二百四十三節 試量鹽質

鉀養炭養鈉養炭養純雜不同值有貴賤凡買賣者必有定法試其高下即將此物若干加以硫強水濃淡有定率至滅盡其性爲度視用強水若干即知所含鹽質若干

一十第

如第一百一十一圖以玻璃筒外刻百分量硫強水

若干分所用硫強水之濃淡以筒內一分能滅一釐重之鹽質爲率然後將欲試之物若干消化於水內用若干分硫強水和入適能滅盡其性即知每百分內有若干分鹽質其性之滅否用藍試紙驗之

第二百四十四節 鈉養炭養

南亞美里加之秘魯智利二國地產此物甚多或結於地面或結於地中其性與鉀養炭養略同但不可作火藥因易收溼氣而變壞祇可用之取淡養又農家用之壅田能使植物暢茂

第二百四十五節 鉀

此金不常見形性與鈉略同大半自石中取出前人以爲僅產於石中近知煙葉之灰內亦微有之地產者恆與養氣或綠氣化合取法將鉀綠以電氣化分之凡原質內之定質者此爲最輕以水較重若一〇〇與〇五

九鉀養在鉀片加熱能使鉀質能與磷養及炭養化合鉀養炭養可以治病

第二百四十六節 鉀

化學家名本生於十年前用光色分原之法改驗某處泉水之定質而得鉀每水一噸僅含此二三釐又有數種石內亦含之鉀養有鹹性甚大

第二百四十七節 鉀

化學家名各出弗亦用光色分原之法考驗某處泉水之定質而得又有數種石並數種植物之灰含此少許性略同於鉀而與養氣之愛力更大於鉀在空氣中能自燒投諸水中亦自燒鉀養之鹹性亦極大所成之各雜質皆與鉀之雜質相似

第二百四十八節 淡輕

淡輕養之性與鉀養及鈉養略同化學家以淡輕爲雙原質因其與養氣化合成淡輕養酒之鉀等與養氣化合成鉀養等也

淡輕不能自別物分出若試分之即散出其輕氣一分劑而成淡輕氣然可合於水銀內而得之將水銀一百分鈉一分可鉀亦共置於小玻璃筒酒燈加熱而化合冷傾入小磁盆內再傾淡輕綠於其上則各物化

綠氣與鈉成食鹽水銀即漸漲大八倍至十倍光色不改而形似稠漿若冷至○度則成四方粒不冷不熱能自化分仍爲淡輕氣與輕氣也其水銀之能漲大必與別質化合然與非金類化合必無光色可見所化合物者必係金類所以淡輕或爲金類也

第二百四十九節 淡輕綠

此物自然獨成者產於火山昔或用乾駝糞蒸而取之今以煬煤氣時所出之流質或煨動物炭時所出之流質皆可收取將其流質和以鹽強水而煎之稍乾置鉛器內待冷結成顆粒尙屬不淨盛於鐵甌內加熱則淡輕綠化散成白色濃霧凝結之後即成半明半暗有紋之白色定質味甚絳金類過之即鏽浸於水內即消惟嗅其氣與淡輕有別取淡輕之各質大半用此

第二百五十節 淡輕

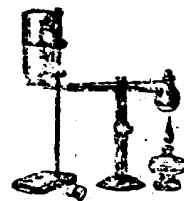
此物空氣內有之草木之汁內有之卑溼之泥土中亦有之又有與別質化合自火山之口噴出者

第二百五十一節 取法

取此物不能將原質徑自化合而得然將淡氣與輕氣共置瓶內用玻璃電氣過之使發星點久久亦能合成少許若輕氣與淡氣繞道化合爲萬物常有之事如動

植物內含此二氣者漸漸腐爛而化合物在溼氣之處與溼氣內之養氣化合時其輕氣速與空氣內之淡氣化合此二事皆成淡輕尋常取法將石灰與淡輕綠置玻璃甌內稍加以熱則鈣與綠氣成鈣綠而放淡輕散出爲無色氣質用此二物雖不加熱亦能漸漸化合而

第二章



散出淡輕氣又法將淡輕水置於玻璃甌內蒸之以水銀收氣筒收之或如第一百一十二圖倒置玻璃瓶使氣透上至底逐出瓶內之空氣將紅試紙在瓶

口驗之能變藍色知氣已滿將塞蘸以油而塞之

第二百五十二節 形性

淡輕爲氣質冷至下四十度或壓之極緊密則成流質氣味猛烈置生物其中立死惟與多空氣和合則成香氣昔人蒸鹿角而得之故英國古名淡輕水爲鹿角汁其性不能養火而自稍能燒若以噴過空心燈之上則見淺綠色之焰其氣有藤類之性變復顏色俱同藤類雖最猛之強水此物亦能滅其性但植物之色雖爲所變因其易於化散故見空氣少頃即自復原色因謂之飛藤類不若別種藤類所變者之不能自復也淡輕若

遇自能化散之酸氣則成白霧或淡輕甚少鼻不能覺則以此白霧驗之如第一百一十三圖將能發淡輕之

第五十五節



第五十六節



質盛於杯內將玻璃箸沾以鹽強水置於杯上所見之白霧即淡輕綠也水收淡輕甚多且速五十度熱之水能收此氣大於水體六百七十倍此氣一瓶置冰一塊於其內覆於水銀之上冰即鎔成水而收其氣瓶內成

空而水銀上升又如第一百一十四圖將此氣一瓶用軟木作塞中鑽一孔孔內插短玻璃管倒置於水內則水噴射瓶中

第二百五十三節

淡輕水 即淡輕養

水收淡輕氣至飽足為化學中常用之品質如清水無色而透明氣味及性與氣質並同至濃者著於肌膚能起小泡以為引病外出之用此水遇空氣則化散稍加以熱化散更速

第二百五十四節

淡輕養與炭養化合

此質有數種而二淡輕養三炭養常用為治病之藥又可代醇作饅頭因氣化散而麵能為漲鬆也取法用淡輕綠一分灰石粉二分和勻置鐵甌或瓦甌內加熱有

氣散出用鐵管通至鉛箱結成白色半明定質而有紋理尚屬不淨再置鐵器內覆以半圓鉛蓋加熱至一百三十度則淨者上升結於蓋內三倍重之冷水盡能消化極易化散多遇空氣即變為淡輕二輕養三炭養若加以水化散更速所留之定質亦為淡輕二輕養三炭養而水所含者則為淡輕養炭養此質未能自水中分出其定質也

第二百五十五節 淡輕硫

此為化合物質常用之料取法將極濃淡輕水使輕硫氣過之即成宜藏冷處不使受熱且宜密封瓶口新者無色若遇空氣即變黃色再久而有硫黃沈下仍為無色而質則變

第二百五十六節 鹹屬總性

化學中所有之本質鹹屬之力為最猛且俱能消化於水中若遇生物質能使漸漸化分鹹屬與配化合之質大半遇水而消與炭氣化合之質雖加以熱炭氣終不能出加以別配炭氣始出而發泡似沸若與各種定質油或難散油相合即成肥皂亦能消化於水中

第二百五十七節 鹹土屬之金

鹹土金有四曰銀曰鋁曰鈣曰鎂謂之鹹土者因與養

氣化合之質其狀如土而性如礱凡礱屬之金與養氣有大愛力與別物難分離而此金亦然

第二百五十八節 銀

銀爲白色之金類可打爲箔煅至紅色卽鎔亦爲兌飛所取得名銀呂阿末其義爲重因與別物化合體常甚重也取礱土金之通法用礱土金與綠氣化合之質與鉀或鈉相和而加熱因鉀鈉二金與綠氣之愛力甚大故卽與綠氣化合而放出礱土之原質矣銀養與硫養化合者常有之其形爲片粒而色白恆產於銅礦鉛礦相近之處或以磨爲細粉和入鉛粉中作爲凡銀之各雜質大半用地產之銀養炭養取出而銀綠爲化分物質所常用取法用銀養炭養入淡鹽強水消化煮稍乾冷而結成片粒也無論何水疑含硫養可將銀綠水加入卽與化合結成白色定質沈於底銀養炭養入鈉養淡養水消化煮稍乾結成斜方粒卽銀養淡養用作火藥宜於開山礱石銀養炭養入綠養水內煮稍乾結成片粒再與炭相合焚燒得艷紅色之光凡銀之雜質水中能消化者皆甚毒

第二百五十九節 鋇

鋇爲白色金類與銀略同鋇養炭養恆產於鉛礦相近

之處又數處泉水亦含之鋇養硫養西西里硫黃礦內產之甚多爲藍色顆粒鋇之各雜質置於火中則燒而有大紅色之光故可作焰火之紅火用鋇養炭養四十釐鉀養綠養十釐先研和另用硫黃十三釐錒硫四釐亦研和二者輕輕掉勻宜防爆裂又鋇綠少許消化於醋中燒之亦見紅火

第二百六十節 鈣

鈣爲淡黃色之金類其狀若金類相合者可打箔如紙加熱至紅色卽鎔再熱則有極明之白光取法將鈣與與鈉同鎔則與鈉合而得鈣不冷不熱易與養氣化合成鈣養爲地殼最多之質

第二百六十一節 鈣養 卽石灰

取鈣養用純灰石卽鈣養炭養置於瓦罐內煅紅歷數小時俟其炭養化散則所賸者爲鈣養燒石灰之常法用雜灰石置於陶內與碎煤層層相間燒之下有門以出石灰再添以碎煤與灰石

第二百六十二節 形性

前法所得者爲生石灰大熱不能鎔澆水其上則與水化合而漲大是爲熟石灰用生灰一百分水五十分相和則生熱極大能焚草木熟灰爲乾而輕之細粉內含

養化合而成極堅固之質常見舊牆壁之灰沙幾同石類也但築砌之時須將磚或石浸於水中或澆水其上必使溼透則不收灰膏內之水而得慢乾更能堅固然尤賴沙灰調和之均勻

第二百六十四節 水中堅結之石灰

尋常之石灰膏浸於水中則自散而碎故不可用於水中有數種灰石每百分內含泥即錫養約二十分燒此為灰能在水中凝結堅固其凝結之遲速依石內所含之質而異每百分內有此泥十分至十五分須歷數十日而堅結十五分至二十五分則數日而堅結二十五分至三十五分數時已堅結俟將凝之際而置諸水中則更堅有用此種石灰與碎石合成大石以為水中之用其堅固與整石同

第二百六十五節 鈣養炭養

此為萬物中極多之質質有數形如灰石可為即白石粉可為藥材之用純是此質珊瑚類螺蛤類及動物之骨大半為此質凡石內鈣養炭養居其半亦為灰石可為燒灰之用

第二百五



餘或為泥或為鐵或為鐵或為地油俗名火油即石腦油堅緻之灰石能磨光者謂之紋石即大理石之類其結成之顆粒形狀甚多常

見者為斜方形如第一百一十五圖然有六百五十種之變每清水十磅止能消化鈣養炭養二釐水內多含炭氣尚能多消化但炭氣散去則此成粒而沈下地中所產之大塊灰石想亦如此而成泰西數國有大洞洞內有滴乳石之形其結成之



根源因洞上之水有炭氣與鈣養炭養相合自上緩緩流下炭氣散去而結成鈣養炭養其尖向下水滴下後尚有炭氣散去而又結成其尖向

上如第一百一十六圖久久上下相接成石柱

第二百六十六節 石料

建造房屋常用灰石而有高下不同所有雲石者其顆粒甚大間有鐵硫之顆粒相雜皆不甚堅固灰石之顆粒雖甚小然質中有空隙者或雜別類沙石者皆不合顯露於外之用雨淋日曬歷久而剝蝕此因空隙之處收存水氣遇冷則結冰而漲裂也欲用顯露之料必須相試將灰石一二立方寸六面皆磨平浸於鈉養硫養水中取出待乾其鈉養硫養結於外面成粒石即片片而碎以碎之少者為佳若欲經營大建選料宜精預往

採石之所視其果自太古外露至今日豪無剝蝕之病如火結之石明廣省之花網縣省之天池金山之類最古而最堅然外露之面有凹凸不平者即不合選因水能漱之也又如灰石或褐色或鐵鏽色者質內必含鐵而與養氣有大愛力漸能自漲而碎

第二百六十七節 鈣養硫養 即石膏

石膏之質常含水二分劑產處甚多或透明層片如玻璃或成粒如土質西國常以壅田若加熱在三百度之下散去所含之水則成乾粉再添以水為漿少頃又成堅質此因鈣硫一分劑與水二分劑化合而還原形也人見此變化之能即用法以盡其用以漿印物待乾成模再用漿印之即肖前物之形但加熱若過三百度則和水以後不能堅固又法將石膏乾粉一百分白礬一二分或鉀養硫養或礪砂皆可用水和之凝結之後較原石膏堅固數倍可磨光作偽雲石和水之時並加顏料以美觀若加魚膠堅結更甚

第二百六十八節 鈣養硫養

燒煬煤氣所過之石灰變成此物若遇空氣則漸漸變為鈣養硫養有將此物壅田者無甚大益此物能脫動物之毛使永不再生西國藥肆所賣脫髮藥大半有此

物在內

第二百六十九節 鈣綠

收取此物用鈣養炭養漸投於鹽強水內至不能消化而止然後焙乾其水成粉用大火鎔之成白色之粒與水有大變力遇水必速收之化學內任何氣質欲使乾燥或醋氣或以脫氣欲去其水皆可使過鈣綠之中又可為發凍藥以鈣綠五分與雪或冰四分調和則下至四十度

第二百七十節 鎂

鎂色如銀可打為箔無獨自生成者常化合於別質之中亦為地殼內極多之物鎂養與石灰相合者為鎂灰石與砂養化合者成石數種如石脂西名肥皂石之類凡地產之石滑如蜜蠟者皆含此質故名肥皂石因滑膩也海水內有鎂與綠氣或與碘或與溴化合者

第二百七十一節 鎂養

將鎂養炭養加熱至紅變成甚輕之白粉即為鎂養多用作瀉藥性甚和平

第二百七十二節 鎂養硫養 即外國元明粉

煮海水成鹽之後所廢之水加以硫強水即得此物又法將含鎂之石消化於硫強水中亦得此物西班牙國

有生於地面者其味苦而可憎其形成小平面之粒常用為瀉藥

第二百七十三節 鎂養炭養

藥肆常買之鎂養炭養用鎂養硫養與鈉養炭養各消化於水中以二水并於一器則成鎂養炭養沈下不能消化於純水惟用炭氣水可以消化成藥品地中亦有獨成者

第二百七十四節 礬土屬總性

雜質為本之最有力者礬屬之外惟礬土屬但力不若礬屬之大亦能與油質化合成肥皂而不能消化於水中與炭氣化合之質亦不能消化於水中若加大熱則其炭氣散出此乃與礬屬相反之性

第二百七十五節 土屬之金

土金有十即鉛鉛銻鈇鈇鉍錯銀銅各質之中惟鉛為常有之物餘皆罕見亦不甚合用

第二百七十六節 鋁之根源

日耳曼國化學家名胡訛賴於四十三年前攷得此質取法將鋁綠加大熱化氣使之過鈉則鈉收其綠氣成鈉綠而鋁留其中近時取得此物價值兩倍於鋁其色其堅並同於銀而重僅與玻璃等不易生鏽雖遇惡氣

或熱至絕色養氣皆不能與化合其鎔界小於銀之鎔界可打爲箔且可抽絲極長擊之發聲甚大硫強水或硝強水雖極濃者不以火助幾不能消化惟鹽強水能消化之極濃之醋亦能消化若銅九分鉛一分合鎔形如金而堅如鐵

第二百七十七節 鉛養

至堅之紅色寶石或藍色寶石其質幾全爲此物者有數種其堅光寶貴次於金剛石磨銅鐵使亮之砂即寶砂亦爲此物地殼之質與別質化合者除砂養之外鉛養爲最多若將白礬水多加以淡輕水即結成半明半暗白色之質沈下係鉛養與水三分制化合者取出洗淨用火煅紅爲白粉乃純鉛養也諸酸水皆難消化尋常之火不能鎔惟輕養吹燈始能鎔

第二百七十八節 白礬

白礬之質爲鉛養三硫養與鉀養硫養并水二十四分制化合而成加熱則漲而水化散即成極鬆之白粉其體大於原體數倍是爲枯礬地內有產者西國則用法製造將生泥澆以硫強水使化分而收其鉛養則得鉛養三硫養或將含鉛養與鐵硫之泥或嫩石使露於空氣中或稍加熱則鐵硫化分而硫與空氣內之養氣化

合成硫養而硫養又與泥內之鉛養化合成鉛養三硫養再將此泥浸於水中洗而澄之取其水盛於大桶之

第一百七



內準其以鉀養硫養待數日漸成白礬之粒結於桶之內面將桶板卸開如第一百一十七圖取出打碎收藏別器其味澀而微甜微酸其晶粒爲方橄欖形如前第六十五圖

第二百七十九節 同物異原

由造白礬可明同物異原之理其造製用鉀養硫養爲常法然可用鈉養硫養代之亦可用淡輕養硫養代之所成之物形性皆同其鉛養可用鐵養代之或用鉛養或錳養代之所成之物形性亦同但形性雖同而色則各異如用鉀養硫養或淡輕養硫養者成後爲白色用鉛養者成後爲深紫色用鐵養者成後爲淺紫色或紅色其各質所成之各種附方如下可合而試之

鉀養礬 鉛養三硫養上鉀養硫養上二十四輕養
鈉養礬 鉛養三硫養上鈉養硫養上二十四輕養
淡輕養礬 鉛養三硫養上淡輕養硫養上二十四輕養

鐵養礬 鐵養三硫養一鉀養硫養一二十四輕養

鉻養礬 鉻養三硫養一鉀養硫養一二十四輕養

白礬並礬類之雜質多用爲染布印布製皮之料。鉻養

與數種生物質有大受力而與染料爲尤大故可代動

物之炭以收去各種染料水之色。惟反用之將素布浸

於白礬水內則其細點粘於布紋再以染色而色不退

卽鉻養之細點爲之粘合能使染料不相離也亦卽收

得染料之色也若染布而不用此法者其色易於洗去

矣。錫養鉻養鐵養皆具此性將白礬添入染料之水中

再添礬類之質則鉻養與染料結成沈下可作繪圖之

顏料

第二百八十節 鋁養砂養

此爲地殼之質最多最要

第二百八十一節 生泥

各種生泥之質鋁養砂養爲多另有石質所碎者卽鉀

養砂養鈣養鎂養鐵養等視生泥內所含何質卽爲何

種可適何者之用若無鐵養及鈣養炭養作火磚並鎂

金類之罐最佳但此種不多見若多含鐵養者可用爲

油顏料間有一種生泥與油之粘力甚大所以綢布有

油跡用水調爲漿敷於污處能將油污收去凡呼氣於

生泥之上而嗅之其氣味甚奇若將生泥與熟泥相和

使柔韌則能收聚溼氣炭氣及淡輕氣與生物質以助

植物之生長然植物不吸鋁養之質也有數種石質大

半爲鋁養砂養又有數種玉質亦然石青之質爲鋁養

砂養與鈉硫化合者

第二百八十二節 瓦器

瓦器磁器之料其要質爲鋁養砂養卽生泥也但鋁養

砂養之純者乾燥則收縮甚多且有不勻之處不合作

瓦器所以生泥之內必多加砂養然嫌其脆故必再加

易鎔之質如礬類或鈣養砂養等質則陶鎔之時鋁養

砂養收而合之冷則結爲定質堅固特甚其易鎔之料

多用則明少用則暗

第二百八十三節 磁器

瓦器之精者卽名磁器其料爲最細最白之生泥西名高嶺

與砂養並鈣養相和者取砂養之法用火石煨而研爲

粉極純極細以水調勻三物形軟如糕卽置於車牀上

或石膏所作之模內成器待乾裝入窑內燒之歷四十

小時取出變成堅質但通體滲漏必再加以釉其釉爲

易鎔之玻璃亦作細粉與水調和將磁器浸其中水乃

收入體內而釉料勻鋪於外再加不甚大之熱鎔而結

成地面矣欲作花彩先將金類與養氣化合之質繪成而後用前法待冷而花形畢露作瓦器之法與磁器略同惟料雜糅耳粗瓦器用鉛養與別物作釉此器毋以煮飲食恐遇酸物鉛即與化合而成毒藥也磚與瓦器常爲紅色者因泥內所含之鐵質陶時變爲鐵養也有數國泥內無鐵故所成之色較淡

第二百八十四節 鉛

鉛與鋁相同而罕見者昔人化分寶石而得之鉛養亦略似鋁養其雜質之味皆甚甜

第二百八十五節 銻

銻似異形之砒大熱不能溶置沸水中能漸使輕養二氣化分產有二礦而皆罕見礦質爲銻養砂養而銻養似鋁養入鉀養水不消化

第二百八十六節 鈦

鈦形似鋁其礦產奴耳威國鈦養入鉀養水不能消化鉀養炭養水則能消化鈦養硫養入冷水能消化而沸之則結

第二百八十七節 鈦

鈦礦產瑞顯國以大皮地鈦養色白性與鈦養相同其各雜質之色皆白

第二百八十八節 鉬

鉬與鈦同出一礦鉬養與鈦養性亦相同而色則黃

第二百八十九節 鉍

鉍亦出於鈦礦鉍養與鈦養性亦相同而其雜質皆玫瑰色

第二百九十節 錯

錯礦爲錯養炭養而錯養色白錯養色黃錯養草酸可以治病

第二百九十一節 銀

銀出於錯礦而與錯有別與養氣化合止有錯養一質

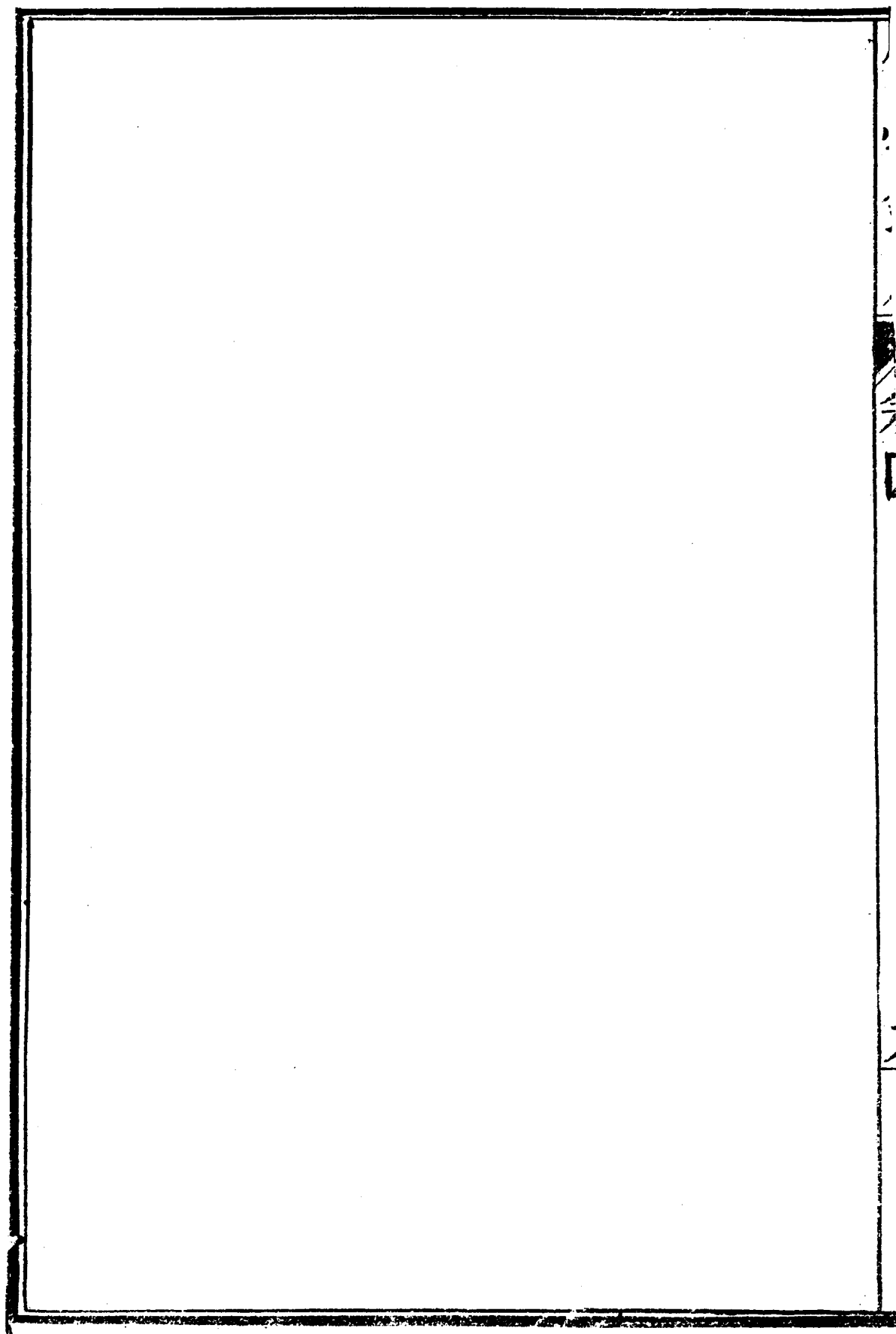
第二百九十二節 鎳

鎳亦出於錯礦性與銀相同鎳養含水者茄花色不含水者櫻色

第二百九十三節 土屬總性

土屬皆不能消化於水亦不能與炭氣化合此爲本而與配化合其力甚小鋁養間有配性以上三屬各金與水相較重率皆不甚大故謂之輕金以別於重金也

上海曹鍾秀繪圖
新陽趙元益校字



強水反不消化取出擦淨而入淡硝強水則又消化甚速以鐵絲浸入一三五之硝強水立即消化若以金或鉑入此水內與鐵絲相切則又不消此理尚未知其所以然

第二百九十七節 鐵與養氣化合之質

鐵與養氣化合之質有三一為鐵養一為鐵養一為鐵養又有一質為鐵養地殼常見亦名黑鐵養即吸鐵石或以為鐵與養氣化合之本質或言鐵養與鐵養化合之質

第二百九十八節 鐵養

鐵養無獨成者常與別質化合其為本之力最大與配合成之質色綠味澀如鐵養硫養又有與水合成之質將鐵養硫養與新沸之水消化後添礬類於水中結成鐵養輕養之質取出消化於水服之能解砒毒其質初成時色白後收空氣中之養氣而變櫻色再後變成鐵養而為紅色

第二百九十九節 鐵養

此物地產者甚多恆用以取鐵其色深紅故名鐵紅散即紅鐵鏽也研之極細可磨銅鏡及鋼鐵玻璃諸器使發寶光取法將鐵養硫養煨之即成

第三百節 鐵養

鐵養不能獨成常化合於別質之內取法用鐵養一分鉀養淡養四分共盛於瓦罐蓋密加熱至紅歷一小時則所成者為鉀養鐵養色櫻浸於水內則消化而水變茄花色

第三百一節 鐵養

此物地產者亦多即尋常之吸鐵石也其吸鐵之性得自地球又打鐵時落下之衣大半為此物

第三百二節 鐵硫 即自然銅

此為地產極多之物昔時不用以取鐵其顆粒成方形

第三百三



如第一百一十八圖或為十二面形或為大塊紋理皆自中心引出光彩如金人常誤視為金故名惑人金加熱則發硫臭一嗅即知非金也今有用以取硫者又有使成硫養氣以取硫強水者

第三百三節 鐵養炭養

取法用含鐵養質之水加礬類炭養質之水結成白質即鐵養炭養也洗而乾之則炭養散去而收養氣凡泉水含鐵者大半為此質因水內炭氣甚多此質能消化也此水久遇空氣則炭氣散去而結成鐵鏽沈下地產

者為鐵礦質內常雜別物

第三百四節 鐵養硫養

取法將濃硫強水一分半水四分相和以鐵絲一分浸入加熱消化待冷而結然欲多取必用廉省之法可將白色鐵硫色若不自必加熱化散其硫之幾分方能自收養無久遇空氣與水則多收養氣而成鐵養硫養即以消化於水加熱煎熬結成晶粒粒內含水七分剖其質透明其色藍綠倍重之冷水盡能消化加熱使沸水變櫻色而濁則為不淨其性與數種澀味之植物顏料如樹皮五倍子等相遇則成黑色著物不退故用為染料或為墨水亦名皂礬遇燥空氣則收其養氣而外皮變為鐵養三硫養與鐵養硫養色櫻白

第三百五節 鐵與綠氣之質

鐵與綠氣化合之質有二一為鐵綠一為鐵綠取法將鐵絲置於玻璃管內加大熱以燥綠氣過之則有鐵綠氣發出結於管之冷處為藍藍色片粒如鱗與水有大受遇空氣即收其溼氣而消取鐵綠水法用鐵屑浸於鹽強水內則消化成鐵綠再加台強水則成鐵綠仍在水內其理為台強水內輕綠三分剖之輕氣全為淡養內之養氣化合成水所餘之淡養氣與綠氣二分剖

化合成淡養綠氣散出尚餘綠氣一分剖即與鐵綠二分剖化合也有用鐵綠水減其者以其易發綠氣也鐵綠消化於酒名曰鐵酒

第三百六節 鐵礦

鐵礦之類各國無不有之約其十九等而適用者祇有八等其一黑鐵礦質內幾全為鐵養色黑而光亮在地中為層累又數處大山全為此礦所含之鐵為最多用木炭鎔鍊者每百分可得純鐵七十分凡鐵以瑞顯與俄國所產者為最良即是黑礦取出也鐵砂亦屬此等惟多雜錯養耳其二紅鐵礦質內大半為鐵養其色或櫻或紅種類繁多有時見圓塊打碎視之紋理成粒如

第一百十九圖



第一百十九圖此礦煅之見紅色故與前礦易別其質甚堅甚密難以獨鎔必與泥鐵礦相和同鎔每百分中有純鐵四十七分至六十九分其三鏡面鐵礦質亦為鐵養與前者相同而形則大異面光如鏡所出之鐵為最良因礦質甚淨且用木炭鎔鍊也其四櫻色鐵礦質內半為二鐵養三輕養其形有如內腎者有如豆粒果積者有如鱗者有如木片者卑利智國與法國之鐵大半以此礦取出每百分中有純鐵

至多為六十三分至少者止有十二分有一種為黃顏料之石亦屬此等其五為炭養鐵礦質為鐵養炭養與錳養炭養所以鍊出之鐵稍次每百分中有鐵至多五十分至少十四分日耳曼國雖格司地產之甚多其六泥鐵礦質內為鐵養炭養生泥石灰錳養錳養等英國產之甚多此礦與火泥灰石及礞同處用之極便每百分中有鐵至多四十九分至少十七分英國之鐵大半以此鍊取其七黑層鐵礦質與前者略同惟每百分含礞油二十分至三十分故鑄取甚易英國北鄙多產之皆間於礞層之內其八硫鐵礦質為鐵硫昔因難分其硫而不用近時先以取硫或硫強水餘者置於大爐內煅之久久去盡其硫可得最下之鐵凡礦所雜之泥或石甚多而鐵不及十分之二者不足鍊取

第三百七節 鐵之用

地產金類鐵為最多且有特異之性故為適用之物其重率以水相較若一〇與七七於重金內為略輕而堅固則遠勝別金焉所以房屋橋梁車船之類皆宜之其性足以任重也熱時可引長打薄故作極薄之皮極細之絲別金之所不及銅絲雖韌然徑十分之一者任牽力之斷界止得三百八十五磅而同徑之鐵絲斷界

得七百〇五磅鑄界除鉑之外鐵之熱度為最多堪作火爐與鍋爐等器第其功用尚不止此所尤奇者為能與炭相合而多少可從人所欲少者為鋼其堅勁與鋒利倍徒於純鐵多者為生鐵其鑄界較少可以範鑄各形為捶打所不能為者

第三百八節 英國鍊泥鐵礦法

鑄鍊之先必以鐵礦燒煅去其水氣與炭氣將礞之大塊者平鋪一層作長方形之基址即以泥鐵礦與礞層層相間堆成錐形若礞田所產之黑層鐵礦則不必用礞相間矣堆成之後即在下層燃火數處使礞漸燒至盡礞乃鬆而易鎔若礞內多含硫黃亦已大半燒去又法用礞屑相間如前置陶內與燒石灰略同殊為更精然竟有不先煅而即鎔鍊者礞已煅成遂入冶爐鑄



第二十三

鍊爐之直剖面如第一百二十圖高五十尺至六十尺徑稱之外層磚石圍築內層再砌火磚近底作進風管或三或四用大力

風車鼓風熾火以生大熱風之漲力每平方寸須三磅至四磅凡新造之爐初發火時不可驟熱以致裂壞須緩緩至一日夜而火始極熾然後添料日夜不熄可數年之久始重修也已煅之礦與礫炭同入爐固屬易鎔然與泥相合雖鎔仍礦也故必先使泥鎔鐵自與泥相離鐵既離泥其鎔甚難幸即與燒料內之炭質化合方能易鎔泥既離鐵其鎔更難故必先有一質與之化合亦即易鎔乃灰石之故也凡鋁養砂養即與鈣養炭養石即灰相合而遇大熱則鈣養炭養放其炭養與鋁養砂養化合而鎔成流質冷則結為黑玻璃所謂鐵滓也故欲礦內之泥與鐵分離必與灰石和勻也

礦與灰石相和之後用礫層層相間滿盛爐內下層既鎔即加一層於上口爐須常滿其風氣入爐底之時養氣與燒料內之炭質化合成炭養此氣上升再遇燒料即放養氣一分劑與此內之炭質化合而皆成炭養然後遇紅熱之礦則收其養氣再成炭養而使礦內之鐵養變成鐵然尚未與泥分離必漸下至極熱之處與燒料內之炭質漸合漸鎔而成生鐵遂流至底其時礦內之泥舍鐵而與灰石內之鈣養化合亦鎔而流下因質輕於鐵而浮於鐵上較所成之鐵體積多至五六倍積

聚既多隨便放出自斜面流下鐵已多積則開爐傍之塞使流於沙模或鐵模之內成半圓柱形名為豬鐵鐵養變鐵之處在距底三分之一凡礦能化散者皆在此處散去爐內極熱之處在風管相近

冶爐之內每日夜用礫五十噸鐵礦三十噸灰石六噸空氣一百噸出鐵二次至四次每次得五噸至六噸鐵礦煅過者每百分約得鐵三十五分為中數

煙通內所出之氣尚可重燒蓋所含者不特為淡氣與炭氣又有輕氣與炭養氣性最易燒熱且甚大故大鐵坊內有以引入鍋爐之下運動汽機者有以引入煅礦之爐者有以引燒熱風者嘗以熱風冶爐燒生礫所出之氣體積萬分化分所含各質之數

淡氣 五五三五 炭養氣 二五九七

輕養 〇六七三 炭養氣 〇七七七

炭輕氣 〇三七五 炭輕氣 〇〇四三

各質之內炭養氣最毒人偶吸之即死淡氣出入爐內無少改變或以為在火爐下節遇燒料灰內之鉀並燒料之灰稍成鉀衰即鉀淡炭

冶爐所需空氣甚多然空氣冷者必收甚多之熱而費燒料所以先將空氣過紅熱之鐵管使變熱約至六百

度而後吹入有此法自可不必用枯礬非若冷風爐之
必用枯礬也且鎔鐵之數相等而用礬不過冷風爐之
半惟所出之鐵大不及冷風爐者其故有三一因生礬
所含硫黃更多於枯礬一因鐵所受之熱度甚大易收
異質三因鍊鋼鐵之滓本屬棄物茲可復鎔而得鐵凡
自礬內取出之鐵與滓內取出之鐵高下迥異宜明辨
之蓋滓內多含硫黃與磷也

冶爐所出之滓係玻璃之類其質大半為鉛養砂養與
鈣養化合者餘者依各礬所含之質而有不同色常暗
白而兼藍色或綠色或褐色之紋

礬內所含異質欲收去之必以異質相配之物如含泥
則用灰石如含灰石則用泥如石英即砂則合用灰石
與泥有巧思者用數種相配之鐵礬同鎔得其相濟之
利而不必另和別物省礬多多焉鈣養不足則鐵變為
鐵養代鈣養與砂養化合隨滓流出鈣養太多則所成
之滓難鎔而鐵泥兩質難分滓之再易鎔者為六鈣養
鋁養九砂養英國之冶爐兼用生礬與枯礬故必多加
鈣養使礬內之硫成鈣硫所成之滓內約為十二鈣養
二鋁養九砂養

滓內常有鐵或錳或鎂代鈣故公方即為十二鈣鐵錳

鎂養二鋁養九砂養當以此滓化分其重每萬分而得
各質之分數

砂養 三四〇七 鋁養 一四八五

鈣養 二八九二 鎂養 五八七

鐵養 二五三 錳養 一三七

鉀養 一八四 鈣硫 一九〇

磷養 少許

滓自爐內流出以模受之使成大磚可為建造之用或
見其多含鉀養即以墮田乘其鎔時引風管之風吹入
使成多泡而發漲甚大冷則鬆而易碎

第三百九節 生鐵

鐵質每百分含炭二分至五分則為生鐵然又常含別
質因冶爐內極能使各質放其養氣而各質之養氣已
去則必與鐵相合如砂養放其養氣而成砂即入鐵內
故生鐵每百分或含砂三分至四分又常含硫與磷但
為數甚微此二質能減鐵之結力故鍊鐵者亦設法以
減之然鎔鐵之時微含磷者反有益因含磷則易鎔已
鎔又易流也鐵內之硫大半得自礬內故鎔鍊以木炭
為盡善樹木暢茂之處皆用木炭所出之鐵最佳其燐
或礬內原有或得自配合之質內又或含錳一二分亦

得自礦內原有之錳養間有含鉛者其數亦甚微嘗以生鐵百餘種考驗每萬分所含異質之數

極多 極少

炭 四八一 一〇四

砂 四七七 〇〇八

硫 一〇四 〇〇〇

磷 一八七 甚微若無

錳 六〇八 甚微

生鐵之別與炭相關蓋鐵質鎔而遇炭則每百分能與六分化合成光白色之質而甚脆化學家名爲鐵炭然鎔而緩冷者有炭質幾分與鐵之質點分離自在鐵內結成極細之粒狀似筆鉛斷之而見灰色其色深淺各種不同即結成之炭粒所現也此種俗名灰生鐵即紫花鐵若炭化合在鐵內而未獨自結成則斷處見白色俗名白生鐵二種之間另有一種俗名花點生鐵灰色與白色點點相間
辦二種生鐵含炭之法以生鐵入淡硫強水或淡鹽強水鐵即消化所有未與鐵化合之炭則不消化而沉下其與鐵化合之炭則變爲別質數種故消化之時所發之氣極臭

生鐵灰白二種其性大異灰色者質嫩而稍韌可施鑄硬白者質堅而極脆雖以灰治白鐵之鎔界小於灰鐵而灰鐵已鎔則比白鐵易流所以傾鑄更便也二種大異之處固在炭之化合而其小異尚有數端如白鐵較灰鐵含砂更少含硫更多含錳亦更多
三種生鐵所含各質

灰生鐵 花點生鐵 白生鐵

鐵質 九〇二四 八九二四 八九八六

化合之炭 一〇二 一七九 二四六

分離之炭 二〇四 一一一 〇八七

砂 三〇六 二一七 一一二

硫 一一四 一四八 二五二

磷 〇九三 一一七 〇九一

錳 〇八三 一六〇 二七二

共得 一〇〇四六 九八六三 九九八六

生鐵之灰色白色花點三者界限難別常法自深灰色至光白色依次分爲八等深灰色者未化合之炭最多而光白色者無有未化合之炭矣灰色與白色鎔鍊之入大半可以主之治爐合法所出恆爲灰鐵治爐不合法或燒料不足所出恆爲白鐵然同爐所出者亦有不

同則所出先後之別也

花點鐵與各種相較結力為最大所以鑄鐵極佳銻鍊
深灰鐵之燒料比白鐵甚多故價必貴銻鍊白鐵之時
每百分約有五分隨滓而去燒料少也銻鍊灰鐵之時
每百分約僅二分隨滓而去燒料多也凡含錳之鐵礦
常出白生鐵

深灰鐵重銻之時則未化合之炭再為鐵消化而仍與
鐵化合故速傾於極冷之鐵模而使速結則外皮為極
白之色因冷之急而不及分離也各西國用此法鑄鐵
彈使外皮堅如鋼內質軟而仍為灰色

生鐵以水較重若一〇〇與六九二至七五三銻界至
多三千度

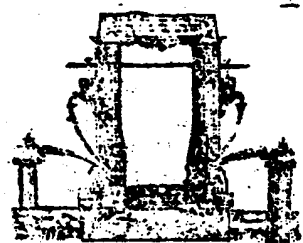
第三百十節 熟鐵

分出生鐵內之炭砂等質即成熟鐵蓋生鐵與鐵養同
煅至極熱生鐵內之炭即與養氣化合為炭養而散出
砂則與鐵養內養氣之半化合為砂養此砂養再與鐵
養化合成易銻之滓而與鐵分離

生鐵成熟鐵之法一為提淨生鐵二為鍊成熟鐵亦有
不提淨而即鍊者

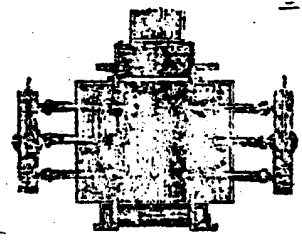
提法將生鐵銻之使多遇空氣其爐之直剖面如第一

第一百二十一圖



百二十一圖橫剖面如第一百
二十二圖中有長方槽長三尺
半闊二尺四旁各有夾層之生
鐵邊夾層之空處有冷水流過
內襯火泥一層二旁各有風管
三向下斜二十五度至三十度

第一百二十二圖



而對槽底槽內盛枯礫一層若鍊精鐵則用木炭將豬
鐵五六條共重一噸至一噸半鋪於礫炭之上然後燃
火吹風其風力須每平方寸有三磅吹之一刻其鐵漸
銻流下遇吹入之風氣稍有變成鐵養至槽底之時風
氣吹於其面而鐵內多發炭養
氣成泡視之如沸至二小時之
久乃開其塞使流入淺平模內
生鐵如圖之上端是也模外有
冷水可使速冷俟鐵初結即澆
多水其面使脆所成之板約厚
二寸其滓另模受之質為二鐵養砂養其砂養乃生鐵
內之砂所成

鐵已提淨其質改變後表為每萬分所有各質之數
鐵 九五 一四 炭 〇三〇七

砂

○六三 硫

○一六

燐

○七三 錳

極微

滓即二鐵養砂養

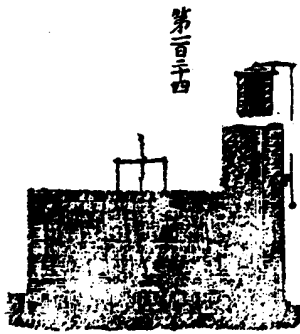
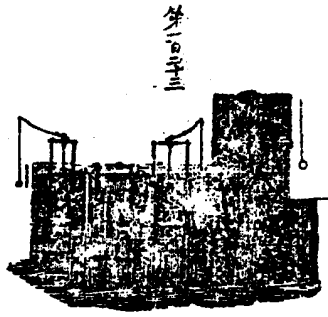
○四四

其得

一〇〇一七

炭之所滅不若砂與硫之所滅硫已十去其九而為鐵
硫砂亦十去其五而為砂養燐則所去不多亦為燐養
皆隨滓而去也

鍊法必用掉爐因鐵愈淨必有甚大之熱度方能鎔且
必便於掉攪使生鐵與鐵養勻和以去其炭而前爐所
不能也爐之外形如第一百二十三圖直剖形如第一



百二十四圖煙通甚高可得極大之風上有益可司風
之大小盛煤與盛鐵之處用火磚作限使鐵不與煤相
遇盛鐵之處長六尺近爐柵者闊四尺近煙通者闊二

尺或用生鐵或用大磚為底鋪以極難鎔之鐵滓一層
一有空處使空氣透過而易冷其面稍斜下而向爐尾
近煙通處斜下更多最低之處有孔滓由此流出此爐
得熱甚大攷知有三千度周圍包以鐵皮冷空氣不自
磚隙透入而熱不散

淨生鐵五百六十磅打成小塊堆於盛鐵之處再用打
鐵時落下之衣即鐵養並打出之滓共一百二十磅加
於堆上發火使鎔以鐵棍入傍孔掉攪使生鐵盡遇鐵
養則鐵內之炭質與養氣化合成炭養發泡如沸自初
鎔即掉攪不息至一小時而炭質大半已去鐵則漸結
如沙粒間有成塊者俟盡能如是而不發炭養氣則知
炭質幾盡即可提高煙通之蓋使火更猛鐵能稍軟而
有粘力乃開爐尾之孔使滓流去用鐵棍將其鐵搥成
多塊每塊五六十磅皆置爐內極熱之處屢用鐵棍按
捺擠出其滓然後密閉爐旁之門使爐內得極大之熱
良久取出在輪撥椎下打去其滓且即連諸塊為一長
塊即置有槽雙軸軋成長條名一號鐵條性硬而脆不
可作任受急力之器而可為鐵路等用若將一號鐵條
剪斷用小鐵條捆緊入二號爐煅至白熱取出諸捆急
入有槽雙軸魚貫軋過則諸捆粘合而捆內各條亦粘

合運成長條欲作何形再過何軸名二號鐵條質有紋
理比一號者牢固再如前法數次即名三號鐵條紋理
均勻而平行更能牢固且所含之炭砂燐硫皆與養氣
化合而去幾若盡矣

豬鐵不先提盡即入掉鐵爐所得三號鐵條各質比較
之數

十萬分 炭 砂 硫 燐

灰色豬鐵 二三五 二七二 〇三〇 〇六四五

一號條鐵 〇二九六 〇一二〇 〇三四 〇一三九

三號條鐵 〇一二一 〇〇八八 〇〇九四 〇一二七

每豬鐵一百磅初過掉鐵爐一次約得九十磅此十分
之一即散出為炭養之炭並隨滓而去之砂燐硫鐵四
質夫掉鐵滓之要質雖為鐵養與砂養然雜別質依所
用之生鐵是何種所加鐵衣鐵滓是何種爐底所襯為
何質化分其滓而得所含各質之數

鐵養 五七六七 鐵養 一三五三

砂養 八三二 燐養 七二九

鐵硫 七〇七 鈣養 四七四

錳養 〇七八 鎂養 〇二六

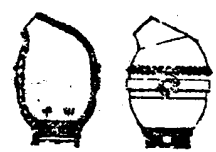
鈣養想自爐底所出因有時特以鈣養為爐底以助去

其硫也

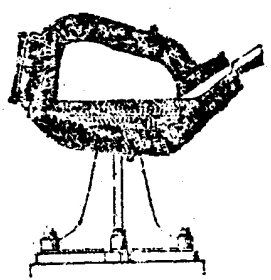
豬鐵不先提淨而即入掉鐵爐則鎔時易流名煮掉法
若提淨而入掉爐名乾掉法

掉鐵之法覺有大弊多端一為多費人力二為爐熱甚
大工人受之生病更兼光焰甚烈傷目生醫三因每日
夜至多掉鐵十爐至十二爐每爐不過五六百磅故欲
鍊盡一治爐所出者必有五六掉鐵爐方能敷用且鐵
屢出屢入爐必易壞須多備數座以為更番修理近人
設法初用搖動之爐可省人力繼有別色麻者奇想天
開不費人力不藉搖動不用煤炭獨以空氣吹入鐵內

第百三十五



第百三十六

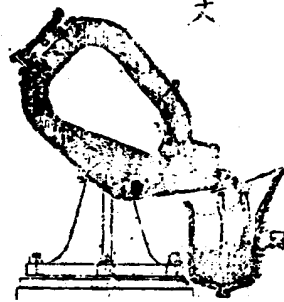


能成熟鐵堅鋼初似駭人聽
聞實則盡物之性窮理之奧
也爐式如第一百二十五圖
外殼生鐵鑄成二半以螺釘
連合旁有樞可傾倒內襯火
泥空氣自底孔甲吹入每方
寸必有抵力十五磅至二十
磅由旁樞轉達底孔極大者
可容生鐵十噸用法先將爐
橫置如第一百二十六圖以

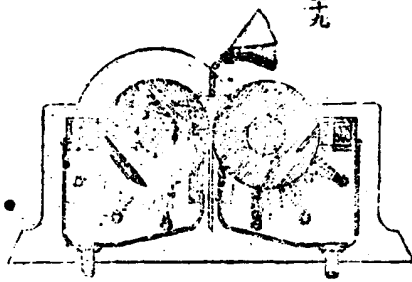
第百二十五



第百二十六



第百二十七



一百二十八圖受以範模任鑄何物每鑄鐵一百分可得熱鐵八十五分又有軋器乘其鎔時軋成鐵板如第

爐內鎔出之生鐵自爐口傾入隨即鼓風大將爐直立如第一百二十七圖因鐵已鎔故一遇空氣遂與養氣化合而生熱甚烈發光甚大合成鐵養即鎔而散於鐵內遇所含之炭與矽又放其養氣使炭變為炭養升至爐口而燒使矽

變為矽養而入於滓內其滓為風力所吹而成泡亦自爐口散出鼓風一刻有半爐口無焰遂成熱鐵此爐內之鐵質極易流動不如掉鐵爐之稠結如膏蓋鐵遇猛風而燒所生之熱治爐與掉鐵爐所不能及者也成後傾出如第

一百二十九圖

此法雖省力省時省費然欲多去硫磷二質則不及掉鐵爐也故有吹入水氣之法以水氣遇大熱即化分為輕養二氣易與硫磷化合而散出但欲作上等熟鐵必用上等鐵礦鎔取之生鐵用此法鍊鋼見下節

別色麻法鍊成之熟鐵其各質之數如左

生鐵十萬分

入爐之先

出爐之後

炭

三三〇九

〇二一八

矽

〇五九五

無

硫

〇四八五

〇四〇二

磷

一〇一二

一一〇二

熟鐵之極精者每千分必含炭一分至五分微含矽硫磷等質鐵若真純其堅固反不及微含炭者惟含硫與磷必有一病一名熱脆因含硫也硫有千分之三十三分則不能粘合一各冷脆因含磷也磷有千分之五分熱時甚氣冷則易斷

鐵質堅固之理尚未確知姑置勿論若論精粗不特以所含炭矽硫磷之多少尚依此各質之點在鐵內排列之狀及與鐵相切之疎密

熟鐵之條極精者緩緩折斷見有直順之紋理蓋質點

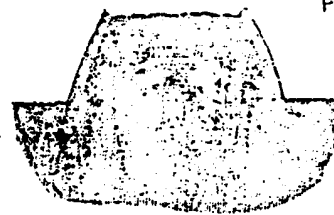
之排列平行也故能牢固特甚若粗鐵則見錯亂之顆粒顆粒愈大鐵愈不固或言鐵內含磷顆粒必大故冷脆也鐵若常受振動雖初造之時爲直紋久亦變爲顆粒如汽車鐵橋可見此據

熟鐵雖鎔之極難然易於粘合將鐵煅之極紅撒沙或泥於其面使所成之鐵養變成鐵滓搥打而擠出之即自粘合若鐵久燒而熱過大則不能粘合且顆粒變爲甚大

第三百十一節 鋼

鋼之異於鐵者粹水之後變爲甚堅甚脆然熟鐵亦微含炭常依炭之多少而此性隨之若千分之鐵而炭不及五分此性即不能免故電氣法所得之純鐵粹水亦無堅意也最精之鋼每千分含炭十五分若含十七分幾爲生鐵矣所以熟鐵條千分加以炭十五分即成鋼生鐵而去其炭每千分留炭十五分亦即成鋼故作鋼有二法英國則以熟鐵加炭將鐵條與木炭共置箱內加以大熱數日箱以火磚或石爲之長十尺至十二尺闊三尺深三尺以二箱同置一爐如第一百三十圖爐形如覆碗用磚砌成熱度均勻不減不增其木炭打爲粗屑以二分方孔之篩篩之將此炭屑平鋪一層於箱

第三百十一節



鎔界恒不少減歷時之多少依鋼之優劣定之平常不甚堅之鋼六日至八日可成若欲最堅之鋼則加多二三日已成之後緩緩減火再過十日方冷冷定而開箱取出內質與外形盡皆改變面生大泡乃鐵內有氣質散出之時所成也然難知其爲何氣質及自何而成或言微含之硫變成炭硫氣或言炭養氣入於鐵內而成炭養氣若將此條斷之見極細之顆粒與熟鐵之紋大異化而分之知鐵千分收炭十五分最奇者不特遇炭之處改變而內質亦皆改變也依化學之理或因炭與箱內之養氣化合成炭養而鐵收其炭養之半炭而變鋼所餘之氣變爲炭養氣此炭養氣再收炭一分劑而又變爲炭養而再放出與鐵故內外均變也或曾試熟鐵一立方寸煅紅之時能收炭養氣四立方寸一五由是

底次將上等鐵條橫排一層每條相離少許亦間炭屑如此層層相間每箱盛鐵條五噸至六噸而鋪淫泥或沙厚約六寸箱端有孔用一稍長之鐵條出於外以便抽出察視起火須緩急則箱裂熱至二千度略如銅之

知炭入鐵之故其炭養至冷仍存鐵內而不去惟加熱至成鋼之熱度則變矣

泡面鋼之質點與紋理尚不停勻有炭多之處有炭少之處有緊密之處有鬆疏之處欲除此病須剪為短條用鐵絲捆縛煅至粘合置於輪撥椎下打之每分時打以三百數其椎重二百磅至二百五十磅每捆皆打成條與打鐵條同已紅熱而未打之時必先用沙撒於其面與錐同理打過之鋼其質甚密甚勻可以打薄引長宜作剪礎等器俗名剪鋼或再摺疊成捆煅打一次名二號剪鋼更佳

鋼質極勻必用鎔法將泡面鋼三十磅打碎盛於火泥罐內大火鎔之面上蓋以玻璃使不與養氣化合已鎔之後將諸罐同傾於一模可成大塊此名鑄鋼比剪鋼之質更勻更密更堅然紅熱之時甚脆以此作器須慎有人將炭粉與錳養和勻乘鋼鎔時每百分加一分能使鋼之顆粒甚細若於模內先置熟鐵一條而將已鎔之鋼傾入則粘合為一熟鐵之韌可補鋼之脆鋒鎔之器母以鐵為刃

加錳養於鑄鋼可減價甚多因此法可用英國鐵所作之泡面鋼作鑄鋼如不加錳養者必用瑞頭與俄國之

鐵所作之泡面鋼方可作鑄鋼也

鋼已成器煅紅淬水或油或汞俱可堅如金鋼石而體稍漲大未淬者以水較重為一〇〇與七九三已淬者為一〇〇與七六六未淬而輒已淬而堅其理略同於灰生鐵與白生鐵之別因堅鋼內之炭化合在質內而輒鋼內之炭在質內未化合也將輒鋼消化於強水炭則不能消化而沈下乃實據也堅鋼加熱至紅而使緩冷仍變輒鋼若加熱不多俟其變色而自冷則所加之熱度與其堅有比故欲何等堅即加何等熱最堅之鋼脆性幾如玻璃無適於用必重加熱度若干則改變脆性而有凹凸力其堅適能合用堅鋼加熱至四百三十度而得淡黃色者因生鐵養一層也再熱則漸厚至四百七十度而為深黃色至四百九十度則更厚而為紫色再熱至五百二十度為深紫色至五百五十度為藍色再熱則為暗黑色已成厚皮矣四百三十度之熱而色見淡黃鋒刃甚利五百五十度之熱又太輒而不利惟凹凸力則甚大各器相宜之熱度如左

器名	熱度	色
醫刀剃刀	四百三十至四百五十	淺黃
便用小刀	四百七十	深黃

剪銅鐵大剪並琢生鐵之鑿	四百九十	櫻黃
便用稍大刀並木匠器具	五百一十	櫻紫
食刀	五百二十	紫
表發條與軍刀	五百三十	深紫
鑽鐵	五百五十	藍
刺刀與細鋸並針	五百六十	深藍
鋸	六百	暗藍

加熱即退火也一切鋼器退火之後必再磨惟表發條則不磨而色仍在欲辨器之爲鋼爲鐵可將硝強水滴其面鋼則有黑點因炭自質內分出也鐵不含炭故不變也

鋼質小器如鑰匙與洋鎗之機頭常受扭折之力應使外面包以含炭之質如骨灰粉或鉀衰鐵加熱煨紅則炭質入於外皮而成鋼或置木炭粉內煨紅亦得外堅若反其法即能使生鐵之器有結力用鐵養或錳養同盛火泥箱內封密加熱煨紅至六日之久後使緩冷則養氣與生鐵內之炭矽等化合爲炭養或矽養而生鐵變成韌性

鋼之堅性依含炭之理或以爲淡氣及與淡氣相類之

質然化分鋼質所得之淡氣極微故知非確論也或又言所含爲錯此說更無確據若將鐵條在礮氣內久加大熱亦變爲鋼化分此氣而知其炭減少若干因知含炭之理不易也

別色麻之初法鍊鋼與鍊熟鐵相同惟度所畱之炭爲千分鐵之十五分即不吹風傾出而爲鑄鋼後法使鐵盡變爲熟鐵再將一種白生鐵俗名鏡鐵另鎔傾入爐內少傾待勻傾出所成之鋼比初法更妙蓋鏡鐵爲多含錳養之鐵養炭養礦以木炭鎔取故多含炭與錳也此鐵常成大光片粒

化分普魯士鏡鐵所得各質之數

鐵	八二八六
錳	一七一
矽	一〇〇
炭	四三二
共得	九八八九

質點勻密之鐵名爲密鐵實乃少含炭之鋼也作法將最好瑞顯鐵條與含炭之質同鎔質性甚韌最可打薄因已鎔過故比掉鐵更勻也

八里鋼作法將鐵條以絕無硫黃之燒料鎔之而得極

淨之生鐵再用類乎別色麻之法去其炭數分若鎔時再加以錳則更良

掉鋼作法掉鐵之時炭未盡去即停掉每鐵千分約留炭十分或十五分

自然鋼或名曰耳曼鋼作法於提淨生鐵之時未至全淨而即止若生鐵含錳則所得者更佳

格路百鑄鋼出卑利智國宜作礮及礮彈取此種之礮為紅色或櫻色或炭養鐵礮用枯礮鎔鍊次用掉法使

成鋼其生鐵含錳本多至掉時雖去不盡也此鋼千分常含炭十二分用鑄大礮再加熟鐵鎔鑄之罐筆鉛為

之每罐可盛三十磅鑄極大之礮至十六噸重者須用罐一千二百箇並用工人四百名輪流取罐傾入槽內

再流入模不可間斷鑄成之後宜緩冷須用灰爐圍至二三日之久

第三百十二節 熟鐵又法

鍊成熟鐵常以生鐵重鎔此則不先取生鐵而徑用鐵

礮鎔鍊乃古法也且古人并不知生鐵為何物也若有

礮之甚淨而含鐵甚多者如黑鐵礮與紅鐵礮及燒料

價廉者亦可為之稽古之士嘗在鍊鐵舊處取得遺滓

即以化分法試驗知其不知用配合之料

法國日司班牙國之間有山名必利尼司仍用古法取

鐵其爐之內面兩邊襯厚鐵板底襯耐火之石先盛已

熾之炭以大鐵錐側置其上分隔為前後二處近風管

之處滿盛以炭而在彼處盛小塊鐵礮即取出鐵礮而

吹風初緩漸急見漸低下再添以炭與鐵礮其礮內鐵

養之半遇炭即化為炭養而鐵即分離而鎔所餘之

鐵養又與礮內之砂養化為鐵滓亦鎔而上浮五小

時之後將鐵棍粘取成團取出打之與掉爐法同惟所

得之鐵含炭多於掉鐵法者其吹風之法如第一百三

十一圖上有水箱盛水箱底有大木管水自管內流下

管旁有多小孔水下

之時空氣自孔而入

被水帶下管之下端

亦連一箱氣水同落

箱內氣則為水所壓

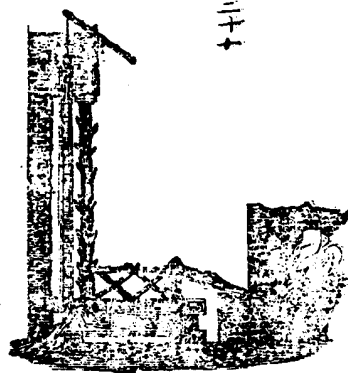
而吹出水則在箱之

下旁流出

小試取鐵法如第一百三十二圖甲為火泥罐高約三

寸內盛溼炭粉築實而作一窩將紅鐵礮百釐白石粉

二十五釐白泥二十五釐研細和勻入炭粉窩內再用



第一百三十一

第五十五



炭粉蓋之，罐口亦蓋密，即入火爐。四圍加枯礫小塊，吹風熾火，約半小時取出，待冷，連罐打碎，即得生鐵一小塊。

取純鐵法，用最好熟鐵五分，加最純鐵養一分，置罐內，以無鉛之玻璃粉蓋之，再以火泥封固罐口，入爐加大熱，約一小時，即得極純之鐵，其色如銀。

上海曹鍾秀繪圖
新陽趙元益校字

英國韋而司撰

英國 傅爾雅 口譯
無錫 徐壽 筆述

第三百一十三節 錳之根源

錳爲灰白色之金無甚大用形與性皆如生鐵甚脆而堅不能鑽礎祇可磨礪用小粒作尖鋒可劃玻璃微能藏吸鐵電氣不甚熱之空氣不能侵易爲酸水消化取法將錳養炭養與木炭屑相和置火泥罐內加大熱鎔之卽得錳尙含炭少許與生鐵之含炭同可再與錳養炭養同鎔則炭去而純或言與別金類鎔和自有大用地產錳礦雖不少而未見有自然獨成者與養氣二分劑化合者甚多凡草木灰內及湖水內皆微含此物溪河之底有火結之石其外皮有黑點卽此質自水中結其上也

第三百一十四節 錳與養氣化合之質

錳與養氣化合而能獨成者三 錳養 錳養 錳養

不能獨成而有配性者二 錳養 錳養

錳養礦美國日耳曼國西班牙國產之甚多成塊色黑研爲粉可作玻璃及漂白粉取養氣等用又取錳之各質多用此物錳養無爲本之力故不能與配質化合若

加入濃硫強水掉勻則養氣之半化散而成錳養卽有爲本之力能與硫養化合成錳養硫養惟錳養礦兼含鐵養若再煬乾煨紅則鐵養三硫養化分而硫養盡能散出但存鐵養矣錳養硫養則因錳養爲本之力大雖紅熱而硫養不能化分置於水中則錳養硫養消化而鐵養不消化濾取其水煮稍乾冷而結成淺紅色顆粒卽純錳養硫養也粒內含水五分劑可爲刷印模色黑色花布之用消化於水而加鈣綠水結成黑質仍錳養也若不加鈣綠水而加鉀養水或鈉養水結成白質乃錳養也遇空氣則漸收養氣變爲錳養若不加鉀養水而加鈉養炭養水亦結白質乃錳養炭養也直取錳養法將錳養炭養置管內加熱以輕氣過之不使遇空氣則得淺綠色粉亦錳養也若加熱而遇空氣則成錳養又有以得錳養或成淺綠色顆粒間有地產者成方橄欖形顆粒又有地產含水錳養顆粒恆見於錳養礦內錳養爲本之力不大消化於酸水成深紅色加熱則養氣小半散出而變錳養之雜質錳養硫養與鉀養硫養化合名錳養性同白礬用錳少許加入已鎔之玻璃卽得葡萄色蓋成錳養砂養也或言淺葡萄色之寶石因含此質也凡錳與養氣化合之質在空氣內加熱俱

變鉍養或謂係二鉍養與鉍養化合似黑鐵礦也其色或紅或橙成後不易

改變又有一種礦內亦含此質鉍養與鉀養化合之質

有奇性取法用鉍養粉四分鉀養綠養三分半相和再

用鉀養輕養五分與少水消化傾入前物之內掉和曬

乾置瓦罐內煨紅歷一小時待冷變成深綠色之質即

鉀養鉍養也試以消化於水內初時為淺綠色須與變

深綠色又變為藍色再變葡萄酒色後又變大紅色鉍與

各配合成之色皆如玫瑰花最為悅目與別質化合之

質大半有裨於化學如鉍養能化分輕綠而得綠氣又

為取養氣最廉之料又為玻璃之顏料

第三百一十五節 鉍之根源

鉍無自然獨成者惟與養氣化合之質有數處產之取

法用鈉與鉍綠同鉍即得方橄欖形顆粒色灰白甚脆

而堅至濃之強水不能消化若用鉀所得者為粉強水

易消化之常見含鉍之礦俗名鉍鐵即鐵養與鉍養化

合者瑞頤國俄國美國皆產之

鉍與各質化合色皆悅目故可作繪圖之顏料或染布

之顏料或玻璃磁器之顏料有數種寶石之色即鉍養

也用鉍鐵礦研碎與鉀養淡養相和鎔之則鉍養與養

氣化合成鉍養而鉍養再與鉀養化合成鉀養鉍養將

鉀養鉍養加以硫強水又得一新質即鉀養二鉍養成紅色之粒鉍之諸雜質大半藉此為之

第三百一十六節 鉛養鉍養

將鉀養二鉍養水加鉛養酸水則結黃色定質沈下即

鉛養鉍養取出洗之待乾為繪圖之黃顏料再與白石

粉或白泥和勻即得各等黃色加以普魯士藍即得各

等綠色

第三百一十七節 鉍養

取法用鉀養二鉍養消化於冷水至飽足將此水四體

積與極濃硫強水五體積相和則自發熱待冷而鉍養

沈下成晶粒色大紅形如針將水傾出以粒置於乾磚

上用玻璃罩覆之而令漸燥是為鉍養若遇生物即速

化分而壞若遇醱或以脫則放其養氣而使焚燒試將

醱或以脫盛於玻璃杯內投以鉍養少許立見焚燒又

將少許盛於乳鉢加入樟腦四分之一輕輕研之再以

醱相離數尺滴下則速燒如火藥而乳鉢內所積者為

鉍養色鮮綠形如嫩苔

第三百一十八節 鉍之根源

鉍為紅灰色之金地產無獨成者惟空中墜下之鐵中

有之鉍礦恆含鉍與硫或含鏤銅鐵鉍取法將鉍養

草酸置磁鍋內蓋密加大熱即得鉍性與鐵略同取鉍
養法將鉍礦煅紅去其硫與鉍之大半次用鹽強水消
化之漸加鈣養使所含之鐵養結成而留下鉍亦結成
鐵養鉍養沈下再以輕硫氣過之則所含之鉍與銅次
第結成而水內止含鉍與鎳矣加熱沸之化散其輕硫
氣加鈣養以滅輕綠之性再加漂白粉則結黑色之質
沈下即鉍養也而水內止含鎳矣鉍養恆用為玻璃之
顏料藍色甚美如以少許硼砂玻璃粘取鉍養淡養入
吹火燈鎔之可見艷藍色

第三百一十九節 鉍綠

鉍綠作水名為冷隱墨取法將鉍養入鹽強水內消化
然後加熱化散其水而成紅色之粒即鉍綠也再消化
於清水將此寫字淡而無跡遇熱乃見蓋鉍綠之內恆
含水遇熱而水化散字跡自顯為深藍色冷則漸收空
氣內之溼氣而字跡仍隱

第三百二十節 鎳之根源

鎳為光亮之金色白如銀可抽為絲比鐵易鎔地產者
恆與鉍硫鉍相合然亦不多見取法將取鉍留下之水
再加鈣養則鎳結成沈下凡空中墜下之鐵內幾皆有
之間有鐵質百分鎳居十分者與各配化合之質色多

淺綠消化於水色亦無異鎳之六用配合為白銅用銅
五十一分鎳三十分六鎳十八分四合鎔之形色略同
於銀故以作偽者有之

第三百二十一節 鉍鎳同性

此二金恆同見於一處其分劑數略同性亦相若凡易
藏吸鐵電氣者惟鐵與此二金也

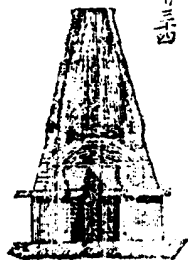
第三百二十二節 鎳之根源 即優鉛

鎳無自然獨成者與別質化合之礦產處甚多常見者
即鎳養炭養礦鎳養礦色紅又有鎳硫礦恆與產鉛之
礦同見鎳遇大熱自能化散故取法可燒煬而得將礦
研細與枯煤屑或炭屑同盛於火泥罐內蓋密如第一

第三十三圖



第三十四圖



者皆雜異質如鐵鉛鉍等

百三十三圖第一百三十四圖
罐底有孔孔內入鐵管透上至
三分之二管之下端出於爐底
之外加熱之時初見管口有藍
色光焰即炭養也次見綠光知
鎳已化氣而燒即在管之下端
用不洩空氣之器受之即能凝
結為定質矣此為淨物凡尋常

化學鑑原 卷五

第三百二十三節 形性

鋅爲藍白色之金，性稍堅，碎而視之，其紋顆粒攢簇，不冷不熱，則脆，加熱自二百至三百度，可抽爲絲，可打爲箔，且可摺疊，搥打與鐵相同。由此而冷，韌性仍存。若熱至四百度，則又脆，置於乳鉢，可研爲粉。熱至七百七十五度而鎔，再熱至紅色而化氣。其氣若遇空氣，則焚燒，光色蒼翠，變成鋅養，落下爲白粉狀，如棉花。鋅遇溼氣，則生鏽，亦是鋅養結於外皮，適能保護內質，再不受侵，所以金類在露天，必用鍍鋅之法。

第三百二十四節 鍍鋅法

鐵皮鍍鋅，將鐵先浸於淡硫強水，以去鐵面之衣，即鐵次用錫鎔鋅面，蓋淡輕綠，隨將鐵皮浸入，用淡輕綠之意，使鋅不與養氣化合也。設有一點鋅養著鐵面，鋅即不能粘台，粘台之後，能藏陰電氣，而鐵不生鏽。

第三百二十五節 鋅養 又名鋅白

鋅與養氣化合，止此一質，純者爲白粉，與油相合，可作白漆，但不能及鉛粉之光亮，而勝於鉛粉有二事：一遇輕硫氣不變，一不害工人。近有人用鋅養與膠調和，刷於牆上，或木上，再用鋅綠亦如之。其鋅綠即與鋅養立刻化合，而面即光滑如玻璃。鋅養與各配合成之質，俱

白色人若服之，即大吐，然用鋅養硫養少許，又能治病，又可用爲印布之色。取法將鋅硫礦加小熱燉之，則鋅硫皆與養氣化合，而成鋅養硫養。入水中，消化，濾取其水，煎稍乾，結成顆粒，粒內含水七分，或用鋅入硫強水，消化，煎稍乾，亦結鋅養硫養顆粒也。

第三百二十六節 鋅綠

鋅入鹽強水，消化，即成鋅綠水，能收輕硫氣，與淡輕氣及朽腐各臭氣，又能使動植物質不朽腐。若將鋅綠水煎乾，則得鋅綠流質，冷則結爲定質，易收溼氣，而消化。

第三百二十七節 鎔之根源

鎔爲白色之金，形如錫，性如鋅，熱至二百四十二度而鎔，一千二百八十度而化氣，常合於鋅礦內，而不多，極礦取鋅，初見櫻色之光，即鎔也。故用先出之鋅，可取之，將初出含鎔之鋅，入淡硫強水，消化，以輕硫氣過之，則結光黃色之質，爲鎔硫，可作顏料。入濃鹽強水，消化，再加淡輕炭養，則結鎔養炭養，再與炭粉同置甌內，加熱，鎔乃化散，收而得之，鎔三分，鋅十五分，鉛八分，錫四分，鎔和熱至一百四十度，即鎔，鎔可爲照像之用。

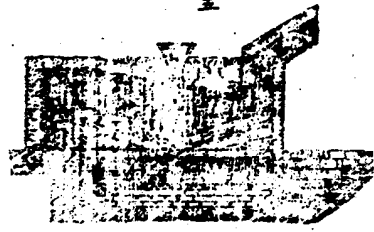
第三百二十八節 錒之根源

錒礦產日耳曼國，近時用光色分原之法，攷得其原質。

色白而可打薄入鹽強水能消化熱至紅色即燒見茄
花色之光而成銅養色黃

第三百二十九節 鉛之根源

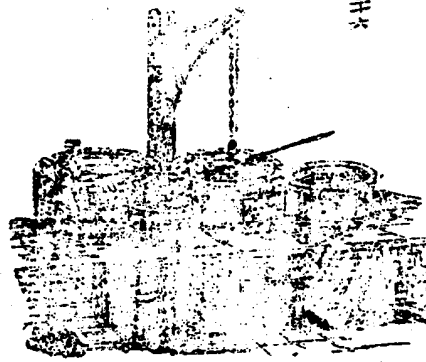
鉛之獨自生成者甚少與別物化合而為礦者甚多如
鉛硫礦英國產之極多視之如純鉛其顆粒為正立方
形故易剖為方粒鉛硫礦之脈內常見銅硫礦與鐵礦
脈旁常有石英鉛養硫養鈣弗礦又鉛硫礦內常含銀
硫間含鈹硫與錫硫英國日司班牙國有鉛養炭養礦
新金山多產鉛養硫養礦運至英國取鉛常用之鉛大
半自鉛硫礦取出取法先將礦搗碎衝洗去其異質即



第三百三十五

與鈣養和勻置於倒焰爐內作
凹形如第一百三十五圖加熱
而任空氣透入則礦之小半漸
與養氣化合成鉛養硫養與鉛
養歷二小時加以前次所成之
滓再加大熱屢次掉攪使滓與
鉛養盡遇未變之鉛屢開爐門
使多遇空氣而皆化合盡成鉛
養硫養熱再加大其硫養又變硫養氣散去而鉛盡分
出停於爐之凹處其滓浮於鉛面滓質大半為鈣養砂

養並鉛養砂養若初時多用鈣養必多成鉛養入滓內
若鎔後再加鈣養與煤屑滓反多放鉛養再加大熱將
滓取出開爐旁之孔使鉛流出以器受之如含銀稍多
則取鉛者注意在銀見後提銀去鎔法純鉛所含之銀以千分
之三分六為最多前四十一年英國人名白天生以含
銀極少之鉛每噸止有三兩者不用大費亦能分出其
法排列十鐵鍋如第一百三十六圖將鉛入第五鍋內
鎔之使緩冷頻頻掉攪有先成粒者用鐵筴籬取出恐
已冷故另用小鍋鎔鉛以煖熱之傾入第六鍋內取至
留十分之五則將所留者傾入第四鍋內再於第五鍋



第三百三十六

內加鉛鎔之如前而第
四鍋內者亦用鐵筴籬
取出傾入第六鍋內取
至半將所留者傾入第
三鍋而第六鍋內者亦
用鐵筴籬取出傾入第
七鍋內取至半將所留
者傾入第四鍋內餘鍋
如法遞為之首鍋者每
噸可得銀三百兩末鍋者每噸止有半兩矣鉛內之銅

亦能隨銀而出

第三百三十節 形性

鉛爲藍灰色之金可作薄片可抽長絲質甚軟而結力甚小熱至六百二十度而熔將冷而結成定質之時縮小甚多故不能模鑄爲器熱至紅色稍能化氣新割之面光而且亮遇空氣片時生鏽一層卽是鉛養能保全質不再鏽空氣乾燥亦不能鏽或封於清水瓶內而不遇空氣永能光亮若遇空氣而又兼清水生鏽甚速。鉛所成之雜質能消化於水者爲大毒之藥其毒食之不多微而不覺漸漸積多生病多端西國常用爲引水管或盛水桶之內襯水內如有消化鉛質之物久食成病再久卽死各水消鉛之性各自不同極純之水而含氣質者或汚水含淡養之雜質或綠氣之雜質或生物質如糞堆洗下者如圓圓流出者此等水過於鉛管必消鉛質而成毒性惟水含硫養之質或炭養之質或燐養之質過於鉛管雖微能消鉛不致受害若水含鈣養二炭養而過於鉛管食之不毒蓋地內所出之水常含此物故遇鉛不成毒性因此三物與鉛化合在鉛面結皮爲鉛養炭養或鉛養硫養或鉛養燐養此皮既成其質再不能消鉛矣屋瓦流下之雨水所含之質不甚消

鉛總之無論何水久與鉛遇必有鉛之微迹所以通水管用錫鐵木而水箱用石與木爲最好不得已而用鉛須俟水流過數日而食之

第三百三十一節 鉛與養氣合成之質

其質有四鉛養 鉛養 鉛養 鉛養

鉛養卽鉛面所生之鏽

鉛養爲黃色之粉取法將大鍋盛鉛燒鎔之令風氣吹過初時變灰色之粉卽鉛養與未變之鉛風過久久盡變爲光黃色即密陀僧如小試之將鉛少許置於炭上以吹火筒吹鎔之炭面所成黃色卽鉛養也此物用處甚多如作玻璃及磁器之面又與油內之更質合成水所不能消化之肥皂此肥皂可作膏藥又與數種油同熬成漆甚佳

鉛養爲最佳之紅色粉卽鉛丹取法將鉛養煅至將鎔久使風氣吹之卽成此物用作玻璃之顏料及紅大漆與紅紙等

鉛養有地產者爲長立方形色黑煉取者爲深紫色之粉將硝強水一體積水五體積相和次將二鉛養鉛養若干加入而煮之洗淨曬乾卽得其性易放養氣與別質以硫黃和而磨之能自燃故可作自來火

三百三十二節 鉛養炭養 即鉛粉

鉛粉有地產者但不能常得故須造製西國有數處造者甚多最淨者為細而滑之白粉入水不能消化若以淡硝強水或醋酸即能消化作法有二其一將鉛養入醋酸消化後令炭氣過之沈下之質即是其二用小瓦器無數每器盛淡醋至半將鉛皮一張卷作螺形浸入如第一百三十七圖其器以鉛皮蓋之層層累積高十

第一五五七



五尺至二十尺用馬糞或硝皮用過之樹皮周圍堆護數月之後揭開取出盡變白粉沈而研之此名荷蘭法所得為更淨其變化之理因糞朽爛生熱令器內之醋酸成氣質即在鉛面成鉛養醋酸皮此皮遇糞所生之炭養即放其醋酸而與炭養化合成鉛養炭養而所放之醋酸再與鉛化合而再遇炭養再放如前至鉛盡變而後已樹皮亦同此理此淨物也作偽者以銀養硫養相和欲試之投於淡養或醋酸之內能消化者為淨所餘者為偽

第三百三十三節 鉛之雜論

淡硝強水鹽強水不甚侵鉛惟濃者始能侵蝕欲試水內有鉛可用硫強水傾入必有白色之質沈下或用輕

疏水傾入必有黑色之質沈下即鉛硫也水內之鉛雖甚少數時之後亦必見用鉀養二鉛養水或用鉀碘水傾入所沈下者為黃色之質若將鉛所成之雜質消化於水而以鉍置其內則生電氣而電氣使水與鉛質化分結於鉍面如第一百三十八圖是也○人若誤食能

第三五八



消化之鉛質必致毒死可將鎂養硫養明粉服之其硫養即與鉛化合成鉛養硫養在腹不能消化故不害人但忽然誤食者此法可治若逐日所食積於腹內則不治

第三百三十四節 鉛和別金

鉛和別金各適其用如打獵之鉛子微和以鉍則易成圓粒而堅固作一空塔高百餘尺鎔鉛於頂置大水箱於下將已鎔之鉛傾入一器器底多小眼滴落墜下自於空中成粒而堅落入水中不致相擊而不圓作大粒者其塔必高一百五十尺然亦有不圓者揀法將鉛子置於斜面圓者滾而直下不圓者或停止或滾而旁矣作印書之鉛字用鉛三分鎔一分和鎔則將結之忽然漲大故能充滿範模稜角鋒起鉛錫半可作烙之用

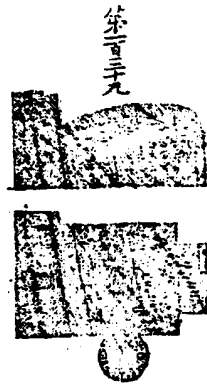
第三百三十五節 鉛之根源

前九年西人名克路克司以鐵硫磺燒取硫磺水將引氣管內所結之質用光色分原法試分而得之其光帶現綠色線比銀之線更亮後有人在泉水內亦得此物然比硫磺水引氣管內所出者甚少取法將管內之質浸入沸水加以濃鹽強水極多則得鉛絲結成沈下取出而入硫磺水消化煮稍乾待冷結成顆粒取出再消化之而入鋅塊其內鋅面結成鉛殼將此殼置煤氣內加熱鎔成整塊形與鉛相同遇空氣而生鏽更易於鉛畫於白紙亦有黑線但少頃而成鉛養變為黃色鉛已生鏽而嘗之辣味甚烈或以列入酸類因鉛養易在水內消化也故以鏽者浸於水中則反新然鋅塊置鉛雜質之水內鉛能結於鋅面且浸於水中不生鏽必非酸類也鉛絲遇水難消化而鉛硫遇水不能消化此性與銀相似鉛入淡硫強水亦發輕氣又與鋅同鉛養與各配化合之雜質性皆毒與鉛同

第三百三十六節 錫之根源

錫礦常為錫養常雜含鉍之銅鐵硫磺間雜鐵養與錳養礦其脈藏於石英花剛石端石之內又在熟泥內偶見團塊錫礦或有顆粒此內之錫最純西國產處不多

惟英國西南並馬來國所產最多日耳曼國南北亞墨利加有數處雖產而較少常用者有二種一為塊錫或板錫質粗一為紋錫質純取法先分別礦之純雜揀為數等雜者有泥與石英等相間必置大臼內搗之使泥與石英碎為粉礦則堅韌而不碎也置於長流水內衝



第一三十九圖

去泥石之粉純者不必如此雖石內有錫礦百分之一亦可如法取出次將純礦半噸入倒焰爐煅之如第一三十九圖使其硫

及鉍皆與養氣化合為硫養與鉍養散去其鐵與養氣化合為鐵養其銅硫之半與養氣化合為銅養硫養煅畢取出置露天澆水其上數日使未變之銅硫盡變銅養硫養隨水洗去再在長流水洗去其鐵養此時每礦百分可得錫六十分至七十分將此礦每八分加煤末一分再加鉛養或鈣弗使與泥成滓灑水溼之攪和再入倒焰爐每次約一噸加熱初小後大不使其錫養與矽養化合成滓致難分出密閉爐門煅六七小時則錫養之養氣與炭質化合散去而錫即分出可將錫取去其滓開爐旁之塞以器受之再去其滓

前後二滓皆可再與錫礦同煅

而取錫洋內若有純傾入模內成塊尚非純錫常含鐵錫之粒可搗碎揀出傾入模內成塊尚非純錫常含鐵錫硫銅錫少許提法將錫塊置倒焰爐成空心堆加熱至錫之熔界則錫鎔而流出留者變為錫養而銅等亦皆與養氣化合留於爐底錫則變為錫養散去錫已鎔而受於器其質甚輕異質難自浮出必俟器內積至五兩乃以溼木攪擾使多發汽泡而帶異質同浮始為純質可傾於模內然在器內之時純者在土可以打碎不純者在土不能打碎也錫礦若多含錫將其礦與鈉養炭養和勻入倒焰爐鎔之則錫養成鈉養錫養入水能消化煮稍乾使結成鈉養錫養顆粒印花布用之

小試取錫法用純錫礦一百釐鈉養炭養二百釐乾礬砂二十釐和勻入襯炭屑之泥罐內與試取生鐵同法

第三百三十七節 形性

錫性易鎔可打為箔色白如銀而較軟若屈曲之簾簾有聲乃質內之粒磨軋而生與養氣無甚愛力所以在空氣或溼氣內熱度不大永能光亮加熱至四百四十二度而鎔如再加熱亦不化散但與養氣化合甚速而能燒有白亮之光焰淡硫強水幾不能消化鹽強水雖能消化而緩硝強水則消化甚速成為白粉即錫養也若將錫粉燒去所含之水可作磁器之白釉又可磨擦

玻璃使晶瑩

第三百三十八節 錫與別物合成之質

質有數種其通用者為錫養及錫養錫養含水者即錫養輕養常為配質又有錫綠及錫綠錫綠為甚奇之稠流質常自發濃霧作法將已鎔之錫遇乾綠氣即成又能與硫黃化合成錫硫用錫十二分水銀六分淡輕綠六分硫黃七分共置於玻璃瓶加熱至將紅所成之質色如黃金而性亦如金各強水皆不消化惟合強水能消化之凡印書及花紙用作偽金

第三百三十九節 鍍錫法

鍍錫之法最廣俗名馬口鐵者即薄鐵皮兩面鍍錫也工分數級先將鐵皮浸於淡硫強水次煨紅入雙軸間軋過次浸於已變酸之麩皮水內以硫強水加入麩皮取出再浸於淡硫強水鹽強水相合之內再用酸麩皮與水擦淨再用水洗淨又浸於已鎔之牛羊油內一小時取出淋乾入已鎔之錫內一小時半錫面蓋牛羊油而不遇空氣鐵錫自能粘合取出挂起俟餘錫流下再入已鎔之上等錫內一次取出豎浸於油鍋內使錫流於一角將此角浸鎔錫內俟將鎔而擊鐵皮則多者落下而勻矣又一種用錫鉛相合作法同前銅質鍍錫

將銅器先煏熱擦淡綠絲於其面再擦松香即將麻絲醃已鑄之錫措之則銅錫粘合矣西國所用有帽之針係黃銅所作外鍍以錫將純錫與鉀養二果酸水共置鍋內煮之則錫收養氣成一質而為酸水所消化再以針置其內久則針內之錐分出錫遂結於針面成皮又錫配合別金如錫銅鉍銻等分鎔和可作茶壺湯勺諸器色略如銀若錫居四分鉛居一分則為錫器之常法

第三百四十節 銅之根源

銅古名赤金得用於世最早未有鐵之時已先有之自然獨成者為小粒多於自然獨成之鐵美國北疆有山大半為純銅智利國所產之銅沙為銅與錒相合者地產含別質之銅礦亦不及鐵礦之多

第三百四十一節 形性

銅質堅緻而韌可引之長而細打之寬而薄而結力不及鐵之大絲徑十分之一可任牽力三百八十五磅鐵絲與此等徑可任七百五磅凡金類惟銅與鑄為紅色鎔界一千九百九十度再加大熱則化散所發之霧燒而色綠引電傳熱金銀而下以銅為最空氣乾而不太熱以及純水之內不甚生鏽溼氣內亦不甚生鏽惟

久則成綠色之皮其質大半為銅養炭養海水及含綠氣之質之水亦易消化船外所包之銅皮初時雖不改變久亦成銅綠三銅養四輕養一層色綠其理因銅遇空氣而成銅養又與水中銅綠之綠氣化合其質遂能消化於水也既能消化銅面必致毛糙海苔海帶之類易於粘附少減船行之速有人思免此弊以銅內和錒及銅外加油皆不效也水激船首所成之水泡與銅皮相遇之處消化最速船行大洋較泊於熱地之海口或大江之口銅皮之消化者少因此水內常有生物質將腐爛時著其上而侵蝕也○凡侵蝕銅質以硝強水為最猛數種植物之酸類次之硫強水與鹽強水又次之淡者幾不能侵銅

第三百四十二節 銅與養氣合成之質

其質有二一為銅養色黑一為銅養色紅

第三百四十三節 銅養

俗名銅綠

銅養為銅所成雜質之根取法將銅燒紅多令風氣吹之急取淬於冷水即成黑片或將銅養淡養燒紅則成黑粉皆是也又法將銅養硫養或別種銅雜質浸入鉀養水內所得為淡藍色質內含水化學與工藝銅養為最要之物如與生物質和勻而加大熱養氣盡皆放出

放出之時與生物質化合而燒盡即能知生物之原質又用作玻璃磁器之綠料○銅養自然獨成者有之亦可遊製將銅養五分細銅末四分置於磁鍋蓋密加熱即成又法用銅養硫養水鈉養硫養水鈉養炭養水和加熱結成紅色之粉亦銅養也若將西國銅錢以酒燈熱之而忽冷之如第一百三圖面生紅皮亦銅養也此物和於玻璃內能成紅色或葡萄色銅養有奇性如入淡輕水內即消化不遇空氣而色白一遇空氣而為藍藍色因變銅養也若將瓶滿盛此水浸銅於內而密塞之其色又退因有銅消化又變銅養也銅屑入淡輕水搖之亦變藍色銅與養氣化合之時淡輕水之半亦與養氣化合成淡養其時必有白霧可見將此藍水加以清水甚多則結淺藍色之質若以棉花浸入此藍水盡能消化再加酸水則又結成沉下

第三百四十四節 銅養硫養

即膽礬

膽礬為銅雜質之要品取法將銅屑置濃硫強水加熱化合成粒藍色甚美冷水四分或沸水二分皆可消化印棉布之色常用之取銅之各雜質亦用之金類電氣使發電氣亦用之若將木質浸透膽礬水而燥之在乾處永不蠹蛀動物質久浸於此水遍體皆透而乾之永

不朽腐此水洗刷地屋之窗戶門壁亦不霉爛

第三百四十五節 銅養淡養

造法將銅屑置於淡養水消化則化合成藍色之花粒易侵別物自易化分欲試易化分之性以數粒溼之用錫箔密包而置於磁盆因錫與淡養之愛力甚大少頃必生火若將紙片浸於銅養淡養水取出而速乾之其紙亦自燒

第三百四十六節 二銅養醋酸

俗名康綠

取法將純銅浸於濃醋內久久銅面生綠皮即二銅養醋酸也或用銅板以葡萄精鋪其面則槽內所含之餘汁漸變成醋能在板面生藍皮亦可為顏料

第三百四十七節 銅雜質之形性

銅雜質之色大半為綠或為藍能消化於水其味酸澇其性為猛毒之藥食之必致大吐久之力乏而死銅養能為油質所消化如燒煮之銅器久不洗淨而煮油物油必消化銅養食之必受其毒若銅器煮酸果或酸菜必成銅養醋酸所以廚中各器不使用銅若誤食銅毒急食生卵白蓋卵白與銅質化合成一新物而不害人又法用牛乳或糖與細鐵末調和食之亦可解毒

第三百四十八節 銅礦

銅礦種類極多形色各自不同英國最佳之礦色黃而光有似黃銅其質為銅鐵礦此礦常與鐵硫鐵鉀礦並錫養礦或鈣弗礦或石英或生泥相間而同見此種內又有一礦其色花簇不一西名紅礦質為銅鐵礦又有

一礦質為銅硫色深灰稍有金光又一種色灰之礦乃銅硫鐵硫錫硫鉀硫數質相合又常微含銀鉛錫汞不一又一種名銅養炭養礦新金山與俄國東邊多產之綠色者紋理甚美磨光作寶石其質為銅養炭養銅養輕養藍色者質為二銅養炭養銅養輕養又有二種一紅色質為銅養一黑色質為銅養

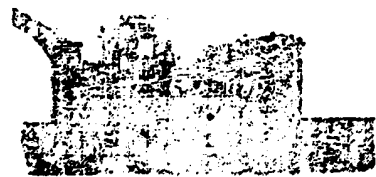
第三百四十九節 鍊銅

英國西鄙地名算西有鍊銅大坊因彼處產有硬煤便於取用也其法略分為三事其一煅礦以化散其鉀與硫而使所含之鐵硫變為鐵養其二與砂養同銘使鐵養與砂養化為為滓而分出而銅尚與硫化合其三煅銅硫以化散其硫而得銅此三事為公法若詳言之則分七次鎔鍊各種銅礦不必盡用而可擇用也如含養氣或含炭養之礦不必用第一事如不含鐵之礦不必用第二事

第三百五十節 煅礦去鉀與硫 第一次

礦塊分種揀出打碎之後再以各種配合以每百分有銅八分至十分為度入倒焰爐如第一百四十圖第一

第一百四十



第一百四十



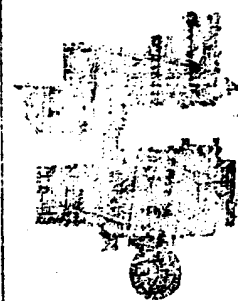
百四十一圖每爐可容三噸爐旁有孔空氣由此而進加熱不必至銘界屢次掉撥使礦盡遇所進之空氣則空氣內之養氣與硫化合成硫養與鉀化合成鉀養皆為氣散出其初時鐵硫之大半收養氣變為鐵養硫養後因熱更大而又成硫養與硫養亦皆化散故大半為鐵養其銅硫之小半亦如前理變為銅養所以煅過之礦其質為鐵養鐵硫銅養銅硫養鐵硫比銅硫更易與養氣化合故礦內之鐵硫多變鐵養而銅硫少變銅養也

煅礦之時有濃白霧自爐內散出俗名銅煙其質為鉀養硫養硫養輕弗諸氣輕弗乃礦內之鈣弗所出也銅煙放出周圍之空氣變成惡氣能傷人畜田禾故近時鍊銅者遂使凝結為有用之質

第三百五十一節 與砂養同銘以去鐵養 第二次

煅過之礦與第四次所出之滓和勻再以含砂養之銅

第三百五十二



礦並含銅養之礦和勻切不可加含硫之礦入倒焰爐如第一百四十二圖加熱大於前爐須鎔至五小時或加鈣弗礦使所成之滓易流

鎔時之銅養與鐵硫互變為銅硫與鐵養然所含之銅養不足使鐵硫盡變故尚留鐵硫能與銅硫相合成易鎔之質即自滓內分出流於爐底凹處如丙使放出流入水池如酉而成粒便於下次再煅其質約為銅鐵硫每百分有純銅三十三分至三十五分未經此次之前每百分僅有純銅八分五也所成之鐵養即與砂養化合成滓其質略為鐵養砂養亦微含銅取出而入沙模成磚為造房屋之用久則面生綠花乃含銅之據也細視其內有石英小塊

第三百五十二節 煅銅鐵硫使鐵硫盡成鐵養 第三次

將前銅鐵硫入第一次之爐加熱約二十四小時使空氣內之養氣變鐵硫內之硫成為硫養散出而鐵盡變鐵養

第三百五十三節 使鐵養變鐵養砂養而盡去 第四次

將前法所得者與五六兩次所出之滓和勻再加含銅養炭養並銅養之礦入第二次之爐鎔之六小時若尚含鐵硫者至此遇銅養時必盡變為鐵養而銅收其硫所有鐵養盡與砂養化合成滓而易鎔其質略為三鐵養二砂養多含銅養砂養可為第二次之用所餘者留於凹處使流入沙模成塊其色白其質幾為純銅硫因銅硫所含硫之半已與養氣化合散出也將結之時其砂與別種異質沈於塊之下半若剖其上半可得極好之銅而下半得稍次之銅塊內常見純銅紋理如青苔三百五十四節 煅去銅硫之硫使成泡面銅 第五次

將前銅硫塊約三噸入第二次之爐加熱四小時至將鎔空氣內之養氣即與硫之半化合為硫養又與鉀化合為鉀養俱化散而出銅則變為銅養加熱更大而使全鎔則銅養與銅硫化合變為銅與硫養氣其氣散出使銅發沸自初加熱至沸停時共歷十二小時再加以熱使銅盡與滓分離銅內尚含硫養少許不能散出流入沙模至將冷時硫養又能散出使銅生泡故名泡面銅其滓約為銅養砂養因銅養之半與結於銅塊之沙化合也所有鐵養砂養與鉛養砂養即其異質與沙化合也此滓第四次用之

第三百五十五節 鎔去異質使成純銅 第六次

將前泡面銅七八噸置第二次之爐鎔之使空氣內之養氣與所含微硫化合成硫養又與所含微鐵微錫化合成鐵養與錫養且並與銅化合成銅養皆與爐內之沙化合成滓浮於銅面其銅養必有幾分消化於銅內使銅甚脆俗名乾銅自初鎔至此約歷二十四小時

第三百五十六節 略去養氣使成韌性 第七次

前次已鎔二十四小時乘其鎔時掠去上浮之滓隨用硬煤屑蓋其面使不與養氣化合再將嫩樹枝掉撥之取出少許視之有紋理之狀即放出而傾入模內成塊掉撥之理因嫩樹枝發氣欲燒即收去銅內之養氣而銅韌矣若銅含少許銅養能比純者更韌故養氣盡去反覺不韌所以掉時不必使盡去也然掉撥太少而含銅養太多則銅亦脆若欲入雙軸開軋成薄板每二百分宜加鉛一分自能不裂

每次各質之改變

一百分	銅	鐵	硫	養	砂養	硫養
第一次	八二	一七九	一九九	一三四	三	〇
第二次	八六	一七六	一二五	四三	四	一
第三次	三三七	三三六	二九二	〇	〇	〇

第三次 三三七 三三六 一三

第四次 七七 〇七 二一

第五次 九八 〇五 〇二

第六次 九九 微 微 〇四

第七次 九九 微 微 〇三

每次渣滓之改變

一百分 鐵養 銅養 砂養

第二次 二八 〇五 三〇

第四次 五六 〇九 三三八

第五次 二八 一六九 四七五

第六次 三一 三六二 四七四

第三百五十七節 小試取銅法

銅鐵硫磺二百釐研為細粉與乾礬砂二百釐和勻置於能容八兩之火泥罐內用蓋蓋密加紅熱約半小時則礦所含之土質為礬砂所含而淨銅鐵硫沈於罐底

第四十三



開罐傾於鐵模如第一百四十三圖結時淬於水中取出打之使與滓相離置鐵乳鉢研碎再入火泥罐內斜置火爐中加熱不至鎔用鐵條屢掉之使硫與養氣化合至不再發硫養

氣將罐取出置小試取鐵之爐內加白熱數分時使所成之鐵養硫養銅養硫養化散俟不再發硫養霧之臭將罐取出用鋼刀刮入乳鉢中再研為細粉加鈉養炭養六百釐炭粉六十釐和勻而入原罐面上蓋乾礬砂二百釐置原火爐內加大熱二十分時取出待稍冷淬於水中使脆將罐打碎即得純銅一小塊稱之而知礦二百釐含銅若干

第三百五十八節 能損銅性之異質

此事化學家知者不多如前言銅含銅養少許則更韌或言若不含異金類而徒含銅養無益蓋銅養之用所以補救異金類所損之性

銅含硫雖微亦難打薄

銅常含錫若不過千分之一略無所損或言稍含錫更能打薄

銅常不含磷或言每千分加磷一分二至五分則更韌更固但熱時脆而易斷

銅微含錫或言更韌多含則脆

銅含錫損最大平常之銅固有之

銅含鎳或言性脆

銅微含鈹與銀或益或損未知確據

銅傳引電氣與所含異質大有相關如純銅能傳電氣之力為一百則美國北鄧所產純銅得九十三新金山之銅養炭養礦所出之銅得八十九日司班牙國所出之銅多含錫僅得十四

純銅養硫養以電氣過之可得純銅將陰線連銅板入銅養硫養水內純銅結於銅板可揭下得薄片

第三百五十九節 銅和別金

銅與別金相合而銅過半者列表如左

百分	銅	錫	鐵	鎳	鋁
黃銅	六四	三六			
船皮銅	六〇至七〇	四〇至三〇			
白銅	五一	三〇	五		
荷之銅	六〇	三八	二		
固銅	五五	四二	四		
鐘銅	七八	二二			
鏡銅	六六	六			
古銅	八〇	〇四			
砲銅	九〇	五			
西錢銅	九五	〇一			
鋁銅	九〇				

黃銅內之銅與銻或爲化合或爲融合未有定論謂融合者因銅銻二物可任意加減也然水中有黃銅之質而以電氣過之能結黃銅故亦可謂化合也

鐫刻黃銅陰紋板加錫少許更佳

銅欲刨磨光滑者每百分須加鉛二分否則細屑粘滯於器而不能光

黃銅每鎔一次銻必化散化散之多少視熱度之大小黃銅器常受振動者其質漸變爲極脆

粘銻黃銅之藥用銅銻等分鎔和若加錫三十分之一鎔界更小

油漆之類蔽護黃銅之面雖遇空氣而不鏽如將舍來克消化於醋再加顏料傳其面是也或鍍以汞銻鉍諸金更佳用銻養消化於鹽強水拭於黃銅則銻推去其銻而自入銅內銅面變爲銻銅或用汞銻消化於草酸刷之則銻與綠氣化合而汞結於銅面成皮又如精緻銅器以鉍綠水刷其面則銻與綠氣化合而鉍結於銅面成皮

苟之銅性最堅韌熱至紅即能打薄或用以鑄礮固銅性甚固而韌有大凹凸力常用作壓水器之壓水第

銻七十七分錫十九分銅六分合成最堅之白質可作汽機車行輪之軸礮

礮銅性甚堅固易鎔作法先將銅與倍重之錫鎔和遂成堅脆白色之質另將銅入倒焰爐鎔之不使與養氣化合再以前白色者搗碎加入準前表之劑以長木桿攪勻或加舊礮銅使錫銅更易勻和全鎔之時取去上浮之銅養與錫養然後傾入泥模又必隨傾隨攪否恐錫浮於上而成多錫之銅礮模必直立而礮口向上模口須加長二三尺可容所分出者浮於此且高則壓力大而結更速不易相分下節亦更緊密尤要者必俟將結時而傾鑄使錫不及上浮

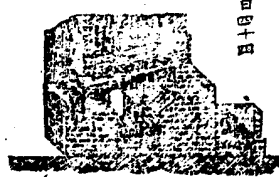
配合之法甚多用銅六十六分銻三十四分亦爲常用之黃銅若多用銅若多用銻各適所宜用銅九十分錫十分亦爲礮銅鑄人物之像用銅九十一分錫二分銻六分鉛一分惟古時之黃銅以銅錫相和爲之

第三百六十節 鉍之根源

鉍爲硬脆之金與別金配合固有大用而獨自一質則無用色白稍紅顆粒分明與別金易辨試用數兩置泥罐內加熱鎔之少待至面上堅結刺孔而傾出未結者可見內面有立方形之顆粒甚是光亮質較錫稍輕熱

則更易化氣其異於別金者在地中恒獨成而不與別物相合其脈皆藏於嫩端石與端石泥中日耳曼國殺

第二百四十四



克司泥產之最多其旁常見鉛銀礦取法賴其不必大熱能自問雜之泥中流出故可將礦搗碎盛以鐵筒而置爐中如第一百四十四圖上口有鐵門下口有多孔之火磚鉛已熔由孔內流出以鐵器受

之再用火爐使不冷所取得者尚含鉍硫銀三物提淨之先用銀內去鉛法得鉍養將鉍養與木炭和勻同煨即得純鉍入鹽強水或淡硫強水不能消化入硝強水則全消化設鉍未能盡淨則有白質沈下即鉍養鉍養也鉍與別金相合將結之時漲大甚多能使稜角鋒起勝於用錫故鑄精細之鉛字用之精圖之印板亦用之又鉍二分鉛一分錫一分能鎔於沸水之中

第三百六十一節 鉍之雜質

鉍與養氣化合有三 鉍養 鉍養 鉍養取鉍養法將鉍綠與錫綠多加鉍養同鎔得黑質即鉍養也遇空氣而速變為鉍養取鉍養法將鉍在空氣內加熱或將鉍養淡養加熱皆得黃色之粉即鉍養也加熱則變櫻

色而易鎔取鉍養法將鉍養入最濃鉀養水內攪和以綠氣過之則成鉀綠鉀養鉍養水而有輕養鉍養結成爲櫻色之粉加熱一百七十度輕養化散而變紅色即鉍養也

取鉍綠法將鉍入乾綠氣內煨之即得易鎔之質亦自易化水又有地產之鉍硫與鉍硫皆無大用取鉍養淡養法將鉍入硝強水消化傾入淡水而結成可治痢疾

取鉍綠二鉍養法亦將鉍入硝強水消化傾入食鹽水而結成與前者皆白色可爲顏料

第三百六十二節 鉍之根源

鉍爲罕見之金性與錳鐵略同而無用與養氣化合能成鉍養色淺綠又有二鉍養鉍養色深黑可爲玻璃或磁器之黃色及黑色而黃色者有花紋鉍礦之質爲二鉍養鉍養砂養銅鐵鉛鉍等

第三百六十三節 鉍之根源

取鉍之法昔用鉍與鐵相合之礦今用鉛養鉍養礦此礦產於蘇格蘭智利墨西哥又俄國之銅沙與泥內亦見鉍養取法將鉛養鉍養礦入硝強水消化而洗去其鉛養淡養即得鉍養而不淨提法將鉍養入淡輕水消

化學

卷二十一

下

鉍

鉍

鉍

鉍

鉍

化煎稍乾結成淡輕鈣養。加熱化散其淡輕而得能鎔之質。其色紅黃。即純鈣養也。水內難消化。消化之後。水得黃色。鹽強水內易消化。消化之後。再以輕硫氣過之。水得藍藍色。因成鈣綠也。淡輕鈣養。水加五倍子酒。則成墨水。迨含綠氣之質。或酸類。或鹼類。皆不變色。將鈣養與鉀和勻。加熱。即能得鈣為白粉。入硫強水。或鹽強水。皆不變。入硝強水。而消化。成為鈣養。淡養。水色藍。

第三百六十四節 鎢之根源

鎢礦常與錫礦同見。重於錫礦。顆粒大而長。方。色。櫻而光亮。其質為鐵養。鎢養。與錳養。鎢養。而數不一。又有鈣養。鎢養。礦。將鎢礦與鈉養。炭養。同鎔。則鈉養與鎢養。化合。用水洗出。結成片粒。凡印染棉布。宜將布先浸於此水。又最細之布。浸透此水。而乾之。火不能燒。將鎢養與炭屑和勻。加熱至白。則得灰色之金。甚重。甚堅。甚韌。入鹽強水。或淡硫強水。皆不能變。入硝強水。仍變為鎢養。用鎢一分。加入已鎔之銅十分之內。其銅更堅。

第三百六十五節 鉍之根源

鉍之形性。略同於鉍。而不多見。昔時化學家。即以爲鉍。今知非是。惟瑞顛國產鉍礦。其質含鉍養。

第三百六十六節 錯之根源

錯與錫相似。昔人以爲罕物。今知鐵礦內及泥內有之。且甚多。然多而不知其用。鐵礦內者。爲鐵養。錯養。每百分有四十。分。狀如火藥。近來各處。運至英國甚多。取錯養法。用礦一分。研細。與鉀養。炭養。三分同鎔。則炭養散出。而錯養與鉀養。化合成鉀養。錯養。入沸水。能消化。而鉀養之半。爲水收去。濾出。煮乾。入鹽強水。消化。再煮乾。再加淡鹽強水。則錯養及矽養。不能再消。傾去水。以其質與鉀養。二硫養。同鎔。則硫養與錯養。化合成。冷水能消化。而矽養。不能消化。可濾去。加水二十倍。沸之多時。錯養分出。結於器面。成白質。若加大熱。則變黃色。冷則仍還白色。可作偽牙。並磁器面之淺黃色。若用錯養與炭屑和勻。置管內。以乾綠氣過之。成錯綠。爲無色。易化散之流質。再用鈉置管內。加熱。以錯綠氣過之。得長方顆粒。如鏡面。鐵礦。即錯也。性之特異者。能與淡氣化合。試將錯在空氣內。加大熱。或錯養在管內。加熱。以淡輕氣過之。皆得茄花之粉。即錯淡也。凡鐵礦多含錯者。滓內。或見立方顆粒。色如銅。甚堅。昔以爲純錯。今知爲每百分有錯七十分。餘者。爲淡氣與炭也。

第三百六十七節 鉍之根源

鉍礦之恒見者。爲鉍硫。狀似筆鉛。入濃硫強水。煮之。水

變櫻藍色乃其據也此礦之大用可作淡輕鉍養以證別物內之含磷養者取法鉍硫礦煅至將紅使硫化散即成鉍養與鐵養入極濃淡輕水鉍養消化而成淡輕鉍養水取鉍之法將鉍養與炭屑和勻煅至白熱所得白色之質即鉍也最難鎔入鹽強水或淡硫強水皆不消化入硝強水煮之仍變鉍養

第三百六十八節 鉍之根源

鉍礦為極堅之顆粒其內為鉍養鐵養錳養諸質相合殊屬罕見鉍養為白粉入鹽強水難消化鉍為黑粉取法皆甚繁而用處則甚少

第三百六十九節 銻之根源

銻為藍白色之金與鉍略同而堅脆過之可搗為細粉其顆粒為正立方形與鉍相同外面成花紋熱至八百度而鎔若加大熱則燒發光甚亮並發白霧甚多即銻養也試將銻少許置炭凹以吹火鎔之傾一小滴於棹上遇棹面即分為無數小點四面飛散而滴所著之處僅有白霧亦銻養也銻研為細粉以玻璃瓶滿盛綠氣將細粉漸漸撒入即生火落下如雨銻遇空氣或溼氣而不甚熱不能改變入鹽強水或淡硫強水不甚消化入硝強水則消化而與養氣化合若置鹽強水

內煮沸再加硝強水則消化而速盡銻礦之多者為銻硫產於英國西南與奧地利國與婆羅洲諸處常與鉛硫礦鐵硫礦鈣弗礦石英諸質同見取法賴其易鎔可與木炭屑和勻而不使遇空氣置倒焰爐加熱則異質上浮銻硫鎔而沈下使流入模內名生銻硫乃銻硫鉍硫鉛硫鐵硫諸質次將生銻硫與小鐵塊或即碎馬口鐵同鎔則鐵與硫化合成滓上浮而銻遂流出尚多含鐵又法將生銻硫置倒焰爐加不足鎔之熱歷十二小時則鉍與硫大半變硫養與鉍養散去銻亦半變銻養而稍散質變銻養銻硫色櫻紅將此五分與炭屑一分相和入濃鈉養炭養水掉勻如膏置火泥罐內加大熱銻硫之半與鈉養化合為鈉硫及銻養此銻養並前成銻養內之養氣皆與炭化合而銻皆分出鈉硫與銻硫之又半化合為滓上浮開旁孔使銻放入模內其滓尚可取銻之雜質數種小試取銻法將生銻硫一分鉍養四分和勻入磁鍋加小熱或將生銻硫四分鉍養二果酸三分硝一分半和勻漸入燒紅之鍋內皆得銻之顆粒在鍋底

工藝內不能獨用銻而用銻與別金相和則將結之時漲大而能充滿範模如作鉛字書板是也

用鉀養果酸銻養果酸濃水一分與銻綠濃水四分和勻以金類電氣之銻板連銅板而銀板連銻板共浸前水相離稍遠則銻附結於銅板之面甚光亮而無顆粒稍加以熱或遠打二三次下忽能自熱至四百度而變顆粒多變銻綠霧然此不足為異形

第三百七十節 銻之雜質

銻與養氣化合有三而銻養及銻養為最要取銻養法將銻或銻硫在空氣內焚燒所得白粉即銻養也可為顏料有地產者色亦白在鉀養水或鈉養水或各種強水皆能消化而在淡水不能消化若在空氣內加熱則先變黃色後再燒而變銻養取銻養法將銻入硝強水消化則與養氣化合成白粉洗淨乾之即銻養也加熱則變淺黃色熱再大而變銻養銻養即銻養也銻養入鉀養水則消化而為鉀養銻養水取鉀養銻養法將鉀養淡養四分入泥罐鎔之漸加銻粉一分則銻代鉀養淡養之淡氣而成鉀養銻養矣鉛養與銻養化合可作黃顏料

銻能與輕氣化合成銻輕取法用含銻之銻加淡硫強水其上或用銻雜質之水入試鉀器內再加淡硫強水與銻即生銻輕氣與輕氣以火引之燒而有紅光變為

銻養霧將玻璃著之結成黑皮一層即銻也若將酒燈火燭其出氣之管銻必結於管內然此法植雜化合之輕氣尚不能確知其分劑數也

銻養果酸鉀養果酸伊打打為大有功力之藥而用之太多則有毒取法用銻養果酸入鉀養果酸水煮之即化合而成矣將此二種相酒一兩即名銻酒

銻雜質之水加以鹽強水再以輕硫氣過之結成橘皮色之質沈下即銻硫也用此或生銻硫與鉀養綠養和勻即大礫之拉藥再與汞爆藥和勻即銅帽藥也銻硫與鉀養淡養和勻燒之有藍色之光焰火用之

第三百七十一節 鉀之根源

鉀與別質化合者略同於硫如在鐵鉛錫銅諸礦內是也其自然獨成者雖有甚少也取法可將鉀養與炭屑相和置於密封之罐內加以大熱鉀必化散而結於上其色深灰其質如鋼而甚脆可研為粉加熱則化散而不能鎔化散之時遇空氣必與養氣化合成鉀養其霧之臭如蒜而甚惡若將含砒之質置炭上用吹火筒吹之可試其臭西國所用大半為日耳曼國西里西地所產取法將含鉀之各礦置於火爐燒之引其化散之氣透入大箱箱約如房其氣結於四壁成白粉是為鉀

養卽砒霜也。四五十日之後開其門而取之。但極危險。故工人以厚皮蒙全身。甚密。眼留兩孔。嵌以玻璃口鼻。用溼布數層蒙之以防竄入腹中。

第三百七十二節 鉀養卽砒霜又名信石

鉀養色白。新成者爲半明質。久則變暗如白磁。沸水十分全能消化。冷水必加多。若用熱鹽強水或礮類水。更易消化。消於水內無色無味。故易毒人。鉀養再與別質化合。能成有用之物。數種如鉀養鉀養爲藥材。銅養鉀養爲綠色顏料。世人常用麵粉或猪油和以鉀養。少許爲毒餌。然用之太多。鼠又不食。若置於牲畜之房。牲畜之食物宜蓋密。恐鼠食餌而吐於其中。並致毒死也。動物已死。而以鉀養搽其身。永不腐爛。如奇獸怪禽魚蟲諸物。欲久存者。常以此法製之用鉀養作肥皂。將白肥皂一百分。鉀養一百分。鉀養炭養三十六分。樟腦十五分。生石灰十二分。先將肥皂和水少許煮而消之。次下鉀養炭養與石灰調勻之後。漸漸加入鉀養。調之甚稠。另將樟腦添酌數滴。置於小白以杵打之爲粉。至肥皂冷時相和調勻。然後將此肥皂與水消化。用軟毛筆塗於物上。

第三百七十三節 鉀養

下 鉀

取法用鉀養入硝強水內。消化加熱至乾。卽成鉀養。能與數種金類養氣質化合。如鉀養鉀養之類。鉀養鉀養用以印棉布之花紋。有此物之處不能染別色。○鉀與輕氣化合。成最毒之氣。卽鉀輕也。鉀與硫黃化合。成數質如鉀硫。爲金黃色之顏料。鉀硫。爲正黃色之顏料。二物皆是地產。若用鉀硫二分。硫黃七分。硝二十八分。和勻。昏夜燒之。成極亮之白光。鉀與多種金類俱可化合。其所成之物大半脆而易鎔。所以鐵內有鉀則爲大病。

第三百七十四節 醫治砒毒

鉀之雜質甚多。或食於腹中。或沾於傷處。或吸其氣。皆能致死。治毒之法。先用吐藥吐之。次服鐵養水解之。若無鐵養用鎂養亦可。并此無之。可用蛋白或乳或白糖。或肥皂俱效。但所用各法必須急速。遲則不及。肥皂水幾能解一切毒藥。

第三百七十五節 試驗砒毒

砒霜毒人。常常有之。故化學家攷察中毒者食餘之物。與飲餘之水。或吐出之物。或大小便。果有砒質在內。俱可試而驗之。所有之砒質雖祇忽微。尙可使目見。設人死已久。或已腐爛。亦能攷其確證。顯砒毒致死之人。能久不腐爛。若已葬數月。疑是毒死者。取出屍中之腸胃。

第百五十五



每多不爛法國有人已死十餘年開棺驗得確證而定
 下毒者之罪然此必須專精化學之理否則恐致錯誤
 此法有益於民人有裨於國政故詳述之。○馬爾士試
 驗之法其藥乃鉀養及含鉀質之物其鉀俱能與輕氣
 化合成氣質若燃此氣而以白磁盆覆其上則鉀結於
 盆面而易見以鉀末與淡硫強水共置玻璃瓶內瓶塞
 之中以細玻璃管通氣管之外口須極小如第一百四
 十五圖所發之輕氣先以磁盆覆
 其上燃而試之毫無鉀質然後將
 欲驗之物置於瓶中學者可用鉀養二三釐試
 之少頃再燒其氣再將白磁盆覆之即得黑色或褐色
 之無數細點結聚之面有光可鑑然此尚有鉀質之物
 亦能如是辨之之法用鈣養綠水一滴溼其面若為鉀
 立見消化銻則否又法其氣過玻璃管時即在管之中
 段用酒燈加熱則其氣結於管之冷處有金類之狀即
 鉀也或將鉀所成各雜質之水用輕硫氣過之則成鉀
 硫漸漸沉下其色甚佳略如檸檬皮之色此法更確所
 試之水內雖含鉀養萬分之一極微至八萬分之一亦
 有結成之質其色可辨凡訊下毒者之罪疑為鉀養或
 鉀硫者皆以此法驗之如將鉀養或鉀硫少許與細炭

第百五十六



粉並鈉養炭養和勻共置試管不使沾於管體以酒燈
 加熱鉀必散出結於管之內面成黑色之金類如第一
 百四十六圖內即是又法將鉀養水或鉀養水稍添以
 鹽強水而加熱再將光亮之銅片置
 其中銅面必生灰色之皮即鉀也此
 法為至妙蓋水內含鉀二十五萬分
 之一亦得見之且含鉀之水內多雜
 生物質者前法即不能驗而此法能驗也。○鉀養二釐
 至三釐食之即死若更多食反盡吐出而不死或言食
 十五分釐之一或三十分釐之一令人體暖而強健如
 高格利之鄉人常服鉀養也。○金類惟有鉀與銻二種
 能與輕氣化合因其有此性又有別性並與非金類質
 相同故化學家或以鉀為非金類

上海曹鍾秀繪圖
 新陽趙元益校字

化學鑑原卷六

英國韋而司撰

英國 傅蘭雅 口譯
無錫 徐壽 筆述

第三百七十六節 貴金

貴金之類有九汞銀金鉛鉍銻釘銻銻是也與養氣之
愛力皆甚小所以已與養氣化合之質除銻養之外微
熱而養氣已化散矣汞與銀地產者常與硫黃化合又
有自然獨成者又有與別貴金相和者

第三百七十七節 汞之根源

汞有自然獨成者為流質但常見者為汞硫磺其色黝
紅淨者為硃砂呂宋國奧地利國舊金山墨西哥國秘
魯國中國日本國產此最多取法將礦升煉而得汞不
純試將少許置玻璃上滾動必有微跡純者則否其常
雜者為鉛提法置於淺器內成一薄層另將硝強水一
體積水二體積相和傾其面攪之一二日其鉛為硝強
水所消化汞亦微有消化者洗淨用生紙收乾若雜別
物可用紙候去如常法其紙用針多刺極小之孔

第三百七十八節 汞之形性

汞為亮白之金質甚密不冷不熱為流質冷至下三十
九度則成軟固之定質可打為箔熱至六百六十度則

沸而化氣若在四十度以上亦自能化散但極微而不
覺汞之淨者不甚熱時不受空氣與水氣之侵蝕加熱
至將沸漸與養氣化合成深紅色之粉即是汞養再熱
至將紅則又放出養氣而還為汞化學家因試此物始
知有養氣也又因此物而知空氣為數質所成也汞入
硝強水內極易消化鹽強水或淡硫強水俱不能消化
若將以脫或松香油或硫或糖或白石粉或猪油研而
合之使其分粒極細而與所合之物相間甚勻失其金
類之色即可服食因分粒之細能入血而周流徧身得
解毒去炎之功力故有與膠質同搗為汞丸者有與猪
油同搗為汞膏者

第三百七十九節 汞養

取法將汞綠入鉀養水則交互化合取出其結成者洗
淨得黑粉即汞養也見光或熱易化合而為汞養與汞
第三百八十節 汞養 即三仙丹

取法將汞加熱至沸使多遇空氣而生黑皮即汞養也
冷則色紅又法將汞入硝強水消化煎乾即得汞養淡
養加小熱煨之化散其淡養冷則成明紅色之小粒亦
汞養也加熱又變黑色至紅熱則化分入水微能消化
可與油質合作膏藥汞養遇濃淡輕水即變淡黃色之

粉此粉與炭養有大愛力極乾者在乳鉢內研之能爆裂略如銀爆藥永爆藥等

第三百八十一節 永綠 即輕粉

取法將永養淡養水加以食鹽即結成永綠又法將永綠一分剉永一分剉稍加水搗勻乾之加熱化散之收取其氣亦永綠也又法將永二分入硫強水三分之內加熱使消化煎乾而得永養硫養再加永二分入乳鉢加食鹽研勻置甌內加熱收取其氣亦是永綠若服食者必引其氣入大箱使多遇空氣或添以水氣使分粒極細取出用水洗之極淨純者為白色之粉質重而無味不能消化於水

第三百八十二節 永綠 即惡輕粉

取法將永一釐置於鐵勺下加以熱乘熱置於綠氣瓶內永能自燒燒後所成即為永綠多取之法用食鹽與永養硫養和勻盛於甌內加熱化氣凝結而成永綠為緊密而白色之晶粒冷水十六分能消化一分若用熱水則三分能消化一分水內含永綠其味辣而如金類化學內最毒之藥此其一也與卵白化合所成之質水不能消化故人誤食之可急食卵白或牛乳解之永綠水浸透動物植物而乾之永無蟲蛀亦不乾毀船木恆

用此法其理因永綠與生物質相合水不能消化而不毀且甚毒故蟲亦不食也若用醋消化永綠刷於書面不生蠹蟲灑於花草亦免蟲食

第三百八十三節 永與淡養之雜質

永養能與淡養化合成數質而最要者為永養淡養及永養淡養取法用硝強水量杯一兩水五兩相和加永於內消化煮稍乾而使結成顆粒即永養淡養也用永少許入極濃硝強水多許消化沸而乾之即永養淡養也簡法用極濃硝強水量杯一兩水一兩相和加永養於內消化至飽足亦成永養淡養消化於水而以毛類浸透可以為氈

第三百八十四節 永硫

永硫以永硫為最多純者名硃砂為紅色之石升鍊而成者亦為最佳之顏料乃銀朱也取法用純硫粉一分永六分相和加熱化氣凝結而成豔紅之粒乳細而變鮮紅

第三百八十五節 水銀之用

水銀之用甚多工藝中為尤要格致之器如風雨表寒暑表皆所必需取金礦銀礦之金銀亦必用之又為鍍金之料又為藥品又玻璃鏡背乃錫四分汞一分相合

也用錫箔鋪於平板加汞一層於其上宜極勻次將玻璃片切錫箔之一邊緩緩移上概去錫面之滓移至蓋滿即將重物壓之二三日後汞與錫相合成一質而極光亮汞喜與銅相合但變甚脆如含汞之雜質消化於水用畫於銅板即可折斷有如刀切汞遇錫或銻或鉛即緣附之如用鉛條作虹吸形可引汞至別器汞能含金銀鉛錫等金極多尚為流質惟與鐵之愛力甚小故可收藏於鐵器欲試水內有汞與否將水滴於金板用銻一條或刀尖點於水中而遇金面如有汞質必發電氣遇處變為白色金為侵蝕也

第三百八十六節 銀之根源

銀有自然獨成者而常見之礦多含硫或鉛硫或銻硫或銅硫或鐵硫墨西哥國及秘魯國所產為最多別國亦有產者海水之內亦微有之

第三百八十七節 取法

銀礦含鉛者與取鉛同無鉛者先以礮磨為粉與食鹽拌勻置火中煅以將紅之熱其銀漸收食鹽內之綠氣而放出硫黃後所得之物有銀綠有銅養有鐵養有土質即盛於大木桶中有軸令之平轉再添水與鐵屑於桶內轉之久久鐵必與綠氣化合為鐵綠而銀成

原質再添水銀若干而再轉則水銀收銀與銅如有金亦并收之因水銀甚重再添多水洗之水銀沈下易與別物分離盛於羊毛布之袋壓出未與金類相合之水銀然後將袋內之定質之則相合於金類之水銀化散而出銀內止有銅或金矣傾於模內成錠再分之而得純銀

又法使礦變成銀綠之後再入甚多之食鹽水內俟銀綠消化而以銅浸入銀乃獨自結成沈下矣

第三百八十八節 提銀去銅

傾成之錠尚含銅質可將多鉛與錠同鎔傾出急冷成板再置火爐之斜面加熱至鉛鎔之界自能帶銀滾下銅則留而不動

第三百八十九節 提銀去鉛

火爐之底有淺盆將含銀之鉛置其內加熱至紅吹風氣過之鉛乃與養氣化合成鉛養即鎔而自盆底漏去所留者幾為純銀其盆內襯以骨灰襖式為長方若欲去淨其鉛如法盛於小盆如第一百四十七圖再鎔一次則得全純之銀所餘別種金類必盡與養氣化合漏入骨灰之中



第三百九十節 形性

銀之色於金類中爲最白可抽爲絲可打爲箔其堅在
金銅之間加熱至一千八百七十三度而鎔冷至臨結
之時漲大甚多空氣或溼或燥任何熱度養氣俱不侵
蝕惟鎔時能收養氣極多冷至結時則又放出故使錠
之上面生紋如苔與硫黃之愛力甚大空氣內微含硫
養氣或輕硫氣則面生黑鏽而成銀硫如大城都會燒
煤既多常有硫黃之氣銀必生鏽也極易爲硝強水消
化若銀內和金金則不能消化留下爲黑粉用西國銀
幣消化於硝強水內水變爲綠色因有銅也鹽強水與
硫強水不加以熱幾不能消化

第三百九十一節 銀與養氣之質

銀與養氣化合之質有三一爲銀養一爲銀養一爲銀
養三者之內惟銀養能與配化合而成不自改變之質
取法將銀養淡養或別種銀雜質之水加以鉀養或鈉
養結成深櫻色或黑色之粉即銀養也此粉能在淡輕
水消化清水亦微能消化銀養加熱至將紅即化分見
日光亦化分凡電氣鍍銀用銀養消化於鉀衰水內

第三百九十二節 銀養淡養 即各息酌

銀之雜質此爲最要取法將銀入硝強水消化加熱至
半乾待冷結成無色透明之片粒即銀養淡養也若未

淨可再加水煎之冷亦結成片粒易消化於清水加熱
則可鎔而鑄成條即醫生所用各息酌之圓條也此物
能損毀生物然非銀質有此力乃所含之淡養著動物
而與銀化分也其最純者雖見日光豪不變色若遇生
物而見日立變黑色任洗不去所以染髮髮爲黑色寫
字於衣服作識皆以此爲主又如象牙紋石等物浸於
銀養淡養水取出置於日中亦變黑色不能再滅其理
或以爲極細之銀質或以爲銀養若人手或白布沾之
急用極濃之鉀碘水或鉀衰水洗之又可爲服食之藥
品但久食之銀質走入皮中皮能透進日光袒露之處
皆變爲藍色因有外膚相隔永洗不去如羊癩病醫生
以銀養淡養治之服食既多病雖愈而人則變爲黑櫻
色○燐置於銀養淡養水燐面生銀花永置於銀養淡
養水結成銀花沈下銅置於銀養淡養水銅與淡養化
合銀即化分而沈下

第三百九十三節 銀綠

銀雜質水傾入輕綠水或加以含綠氣之質如食鹽則
所結之白物如豆腐屑之狀即銀綠也無論何種流質
疑其有銀用此法試之爲最妙雖水內有銀千萬分之
一亦必使水稍變乳色殆有銀綠之意也銀綠加大熱

化散而不化分在暗處加熱至五百度鎔為櫻色流質冷則結為定質面如明角若以鹽強水溼其面再以鉍切之銀綠盡變為銀乃電氣之力也照相之銀養淡養水日久須換不必棄去可加食鹽至不再結成將其質洗淨稍加硫強水搗勻以鉍入其內二三日則銀綠變為銀取出其鉍將銀洗淨可再用也銀綠入淡輕水最易消化使見日光忽變茄花色海水內微有銀與綠氣化合者近人攷驗海水立方一里有銀十磅又四分磅之三銀綠見日光初變茄花色後變黑色即綠氣之半化分而變銀綠也若用銀消化於鐵綠水亦得銀綠或將銀箔置綠氣內亦成銀綠而此見光不變色

第三百九十四節 銀碘

此物有地產者銀遇輕碘即與碘化合成銀碘而放出輕氣更易於輕綠能在熱輕碘水內消化冷則仍結又銀養淡養加鉀碘結成黃色之質即銀碘也不能在淡輕水內化而入沸銀養淡養水始能消化冷則結為銀碘銀養淡養之質見光變色更易於銀碘故用之照相入於水內又可分出銀碘

第三百九十五節 銀硫

銀硫為最要之銀礦光亮而有正方形或方橄欖形顆

粒有紅色者因含鉍硫或銻硫也凡輕硫氣過銀雜質水結成之質亦是銀硫若將銀與硫同置泥罐蓋密加熱亦成銀硫凡銀含硫百分之一即甚脆

第三百九十六節 銀之用

銀質柔軟故工藝內不能獨用如作錢幣或銀器須以銅配合合銅之意能使堅而不改變但銀幣所合之銅國法有一定之數英國之制每十一分合銅一分美國則九分合銅一分至於器具英國法國合銅之數有定例美國則否○銀可合於賤金之面其法多端如將銀片置於銅片之上加熱至銀將鎔打使粘連再於雙軸間軋薄又如銅器浸於硝強水內使淨後用鉀養二果酸一百分銀綠十分汞綠一分調勻塗於銅器之面揩擦使光又如銀銅相合所作之器可使面有綉紋將已成之器置於鉀養二硫養水消去其銅則所留者獨為銀又如玻璃器或鏡或球或花瓶或酒杯俱可鍍銀其色光亮美觀用淡輕水三十釐銀養淡養六十釐醋九十釐水九十釐和勻待消化而濾清另將葡萄糖十五釐香油亦可水一兩半醋一兩半和勻加入前水將玻璃器浸其內二三日則銀結於玻璃之面如加熱則更速

第三百九十七節 金之根源

金為地產而無常見獨成之薄片或顆粒間有大塊恒為立方形或立方變形或八面形或八面變形如第



第百四十八圖



一百四十八圖如第一百四十九圖又有與銀相和者又有或銻或銻或銅或銻或鐵硫或碲相和者地內不見有金脈俗所謂金脈者即花剛石內有金粒也恒藏於初成地球時所結之石或自

此石洗下之砂流至河底偶見大塊如美國得一塊重二十八磅俄國得一塊重八十磅然舊金山新金山尚有大有於此者但與石質相雜耳金既為獨成之物故取法淘汰其沙即得惟顆粒甚細或與別物相和難分別用水銀與取銀之法同

第三百九十八節 形性

金色正黃而面光質性最純者更較幾與鉛相若打箔抽絲此為最易箔之薄可至二萬分寸之一絲之細可比秋毫之末加熱至二千十六度而鎔不可模鑄為器因冷縮甚多也任熱至何度不能直與養氣化合各酸水硫黃輕硫皆不能侵惟綠氣及溴能侵之故凡雜質能放綠氣者金遇之而消化如硝強水一分與鹽強

水二分相合名合強水是也晒養則不與別配相合亦能消化之也

第三百九十九節 金之雜質

金與養氣化合成金養與金養取法將金綠入鉀養水交互化合所得黑質即金養也用金入合強水消化再加鉀養水得鉀養金養再加硫強水即得金養而不淨取出消化於硝強水而傾入多水之中結成黃色之質即淨金養也或見光或熱至五百度皆欲化分若入鉀養水消化而置真空之罩內乾之得黃色顆粒長細如針即鉀養金養也

金與綠氣化合成金綠與金綠取金綠法將金綠加熱至三百五十度則鎔而綠氣二分劑化分成金綠若再熱至四百度則綠氣又化分而變為金取金綠法將金置鹽強水四體積之內再加硝強水一體積消化用熱水燐錫化散至稍稠冷而結成黃色方粒是為含輕綠之金綠加熱幾及二百五十度輕綠化散而質變紅褐色即金綠也或水或醋或以脫皆易消化皆為明黃色拭於人膚或生物見光則變為紫色其質為極細之金粉遇各氣皆不變故照像用之淡錫綠水加以金綠水數滴所結之質其色最佳名為金紫色用繪磁器之紫

花或和玻璃作玫瑰色金綠消化於以脫之中而浸以磨光之銅則金綠之綠氣化分而金結於銅面凡精緻之刀用此法鍍金鏽無由生若浸以絲帶而使見輕氣或燐輕氣則若金帶又用淡金綠水加檸檬酸與淡輕水各少許盛於玻璃瓶而稍加熱則若金瓶金綠水加以淡輕水所結之質為黃櫻色即淡輕金綠或微加熱或磨擦爆裂甚猛

第四百節 金之用

金常用作錢幣然必和銀或和銅使成堅性方能經久其劑十分其金而銅居一泰西有數國核計金之成色常以二十四分為準如言二十三分則和銅為一分二十二分則和銅為二分餘可類推試驗成色之法非化學家事故不贅焉

第四百一節 分金

金內和銀銅而能使分離者賴銀銅能為淡養所消化也然所和之銀或銅必重於金三倍否則為金所掩而不能消化所和者不及四分之三必添足而始可分淡養所不消化乃得純金消化之銀銅加以食鹽則結而沈下仍得銅又法將金置於硫強水煮之亦能消化其金與銅留純金若將鐵養硫養水加入金綠水

則結櫻色細粉沈下為極純之金櫻色者因分粒甚細也摩之而見黃色

第四百二節 金箔

打造金箔先鑄金板用鋼軸軋薄縱橫剪為小方塊與薄腸皮層層相間以大椎打之再分再打至適用而後已凡極純之金其價十五倍於銀

第四百三節 鉑之根源

即白金

鉑為地產而甚少常見獨成小片粒雖有大塊庶幾一見藏於石中及古河底之砂泥中俄國烏拉嶺之西產此最多一百二十年前已知為金類原質

第四百四節 形性

鉑色如銀而微帶灰色其堅在銅鐵之間銅鐵之外此為最固金銀之外此為最韌可以打箔抽絲煅至將紅可粘合如鐵其妙處在難鎔雖有至大之熱不能改其形質惟輕養吹燈及電火始能鎔之易與錫鐵等相和既和之後較純者易鎔所以鉑鍋不宜盛錫養鉛養鈹養諸質而加熱恐竄入鍋體以致無用也鉑見空氣任何熱度皆不能直與養氣化合遇酸水亦不改變惟合強水能消化之但比金更難也加熱至紅使遇猛鹼類或燐養或炭皆能生鎔鉑因難鎔且不畏諸酸水故以

作與猛烈之物及熬煮濃厚之強水又有補
而之不便而廢其生者價較於金約一半鍊
等先將生粗粒置於合強水之淡者鉑
輕綠鉑綠加熱至紅氣質化散而成鉑粉次置木枕之
內水調成膏篩過數次用大力壓密加熱至白打之成
小塊再加大熱可粘合數小塊爲大塊置於雙軸之間
軋成薄片昔惟法國爲此業今則別國亦有矣

又法將生粗粒置於小倒焰爐加鉛硫與鉛養各等重
加熱而硫與養氣化合成爲硫養氣散出鉛鎔之時鉑
能消化於其內所含之銻與鉍則留下再如提銀法去
其鉛而得鉑置鈣養所作之盆內以輕養燈吹鎔之
傾入煤氣炭模而成錠鉑有二變形一爲白鉑一爲黑
粉鉑已詳四十七節取粉之法用淡輕綠鉑粉和水成
膏塗於鉑絲加熱化散其氣質變成黑粉爲極細之質
其色如灰又法用鉑綠水多加鈉養炭養頻頻搖動緩
緩加熱至二百十二度結成細粉濾出洗淨煥乾亦是
黑粉較能收束氣質並能令酤及以聯與養氣化
合如二百七節

第四百五節 鉑之雜質

鉑與養氣化合成鉑養與鉑養取法將鉑綠以多鉀養
水交互化合再加淡硫強水則結黑質爲鉑養將鉑綠
不多加鉀養而加熱俟初結成之質消化再加醋酸則
結橙色之質爲鉑養加熱皆易化分也與綠氣化合成
鉑綠與鉑綠取法將鉑綠置熱沙盆加熱不發綠氣
之臭則得鉑綠用鉑屑一百釐置於鹽強水量杯三兩
之內加硝強水量杯四分兩之三消化加熱待稠如膠
再加淡鹽強水消化之再加熱散去所餘之淡養待冷
結成紅橙色之質即鉑綠也或水或醋皆易消化亦爲
紅橙色化學家所必需者蓋欲使鉀養結成萬物中無
有別物惟此傾入鉀養水內鉀養變成鉀綠而即結

第四百六節 鉀

鉀恆與獨成之銀或鉑同見形與鉑相似色亦白而光
亮過之與養氣化合較易於鉑然在空氣內不加熱亦
不能化合加熱則化合而面生藍色再加白熱養氣又
化散而仍復原色入硝強水能消化若與養氣化合則成
不能消化之質性較鉑堅固而質稍輕冷爐不能鎔可
打薄引長並可作最精之器如與銀二倍相合可作絲
忽之法馬若得多得大有裨於工藝也英國地產博物

會之規條如有人覓得有益於人之新物贈以鉅作之
寶一枚可見其貴重矣

第四百七節 銻

銻恆與鉑同見惟甚脆而易打碎碎者在空氣內加
熱即與養氣化合銻界較鉑更大合強水亦不消化與
鉑相合合強水始能消化與鉀養二硫養同銻則成銻
養硫養鉀養硫養能消化於水水色鮮紅銻之雜質並
雜質消化之水大半是鮮紅色

第四百八節 銻

銻恆與鉑粒相間亦為片粒粒內係銻鉑銻三者相合
也地產之金亦含之因重於金銻金之時此恆沈於底
性極堅或用作鐵筆尖若作金錢之金內微有此物印
打之時其模每致損傷凡金類以銻為最難銻雖用輕
養吹燈亦不能銻也銻或銻之雜質或在空氣內加熱
或在強強水內或在合強水內消化皆能與養氣化合
化散其氣甚毒人若嗅之咳逆與嗅綠氣同
若收取之能無色方粒消化於水亦常化散遇肌膚
而變黑色

第四百九節 鉑

鉑與鉑同見性硬而脆銻亦極難合強水微能消化

第四百十節 銻

銻有自然獨成者有與鉑同見者銻亦難於鉑質亦更
重與水較重二十二倍三或用作鐵筆之尖若為純者
合強水亦不能消化細粉在空氣加熱則成銻養色黑
可作磁器面之黑色

上海曹鍾秀繪圖
新陽趙元益校字

