

西藝知新正續合編

西藝知新卷七

英國 傅蘭雅 口譯
無錫 徐壽 筆述

燒造硫磺水法

硫磺水古已有之但初造之人年代難考或言法倫訂所造尚非確據大約天方國之醫士名賴齊斯留於西歷八百六年試造此物是書不向考古姑置弗論初造之法用皂礬盛於甌內加以大熱收其散出之氣而得那陀僧強水那陀僧者多造此種之地名今在此處仍用舊法燒造前此數十年此法固已足用厥後化學漸盛用炭而價貴則有羅白格更翻新法至今遵用所有燒造之工分爲三級其一將硫或含硫之礦置於爐內燒之視一二三各圖其二用大鉛房令硫氣透進其三添以空氣並淡養之毒與水氣

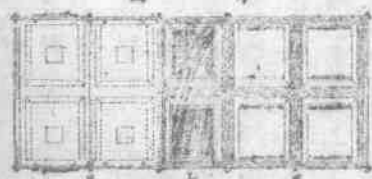
硫在空氣內焚燒則化而爲氣收得空氣內之養氣而變爲硫養氣透入鉛房隨與淡養之氣並水氣相遇即收淡養之養氣一分而變爲硫養水其淡養放出之養氣又在空氣內收回而自能復原既有此理幾疑連作此事不必另添淡養氣然不免常添者所以補其靡費也
架造鉛房之鉛皮須用輕氣火燒粘其邊如以錫銀必被

強水侵蝕常用之鉛房長一百尺高二十尺滿三十尺更大更小亦無不可

燒造硫磺水之理原屬易明然其事則甚難所有之難處大半在司其務者繼以少用材料而多得強水爲要此事必有一定之法須在各鉛房細心試驗而求其所以然者書大旨即言此理並使覽者能知鉛房所有之難此事業已深究多年初欲求精賅之書而未得故特以歷年所見鉛房與各圖之變化思其理而得其法彙集成書以備參考云

是書之本意專論含硫礦之燒法然燒淨硫之事亦已包

第一圖



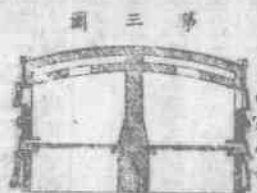
第二圖



括無餘常見造強水而不能用硫磺得利者因硫磺多含異質而欲分去甚難也茲將燒煉之爐作三圖以顯其法

第一圖即燒硫磺之平剖形其有爐十座背背相接

令少占地之爲爐概硫磺卽置其上



第二圖卽爐之直剖形甲爲添磺之

門乙爲掉磺之門丙爲爐概丁爲出

爐之門

第三圖卽爐之橫剖形甲爲添磺之

門乙爲掉磺之門丙爲爐概前瑞之

眼前圖內可見此限丁爲出爐之門

硫磺水變化之理

第一章論含鍾之弊

鐵硫磺燒成之強水以含鍾之弊爲最大而除此弊端亦最難其除之之法必依強水之作用處章內所考含鍾之弊從原磺以至強水並用此強水再成別料逐級言之又言造強水之廠不但常散硫磺與輕綠二氣害人害物又有鍾養氣之害更毒一廠所散之鍾養氣雖不多若有數廠相合則甚多

選擇鐵硫磺有二要其一打碎能成小塊而不成屑其二不含鍾質

今考前人書中所載各種硫磺含鍾之數遂將其硫造成

之強水分出鍾質因知前人所言磺內之數與今強水內取得之數不同如磺含鍾○分二一至○分三二強水含鍾一分至一分五俱以百分爲率

利稼孫書中所載硫磺每百分含鍾之數最多者○分三

一至○分三三最少者只有微迹間有無鍾之磺如將多

鍾各磺造強水其內必雜鍾質

余在製造化學料之廠內辦理化學之各事遇以上之事

甚怪故數年以來將各種磺化分立表與前人之各表有

不同之處表內上半爲利稼孫書中摘出者下半卽近年

所化分而得者所得之鍾數與造硫磺水所考之鍾數略

有比例非若前人所考之數俱不相合也

化分磺內所含鍾質最好用燒露之法如用硝磺水之法

尚不盡善茲論用法如後

考鍾之數將磺一分再將納養炭養與鍾養炭養其三分

彈養炭養一分相合燒熔歷十分時取出置於水內沸之

濾取不消化之質再燒鎔而沸之濾之以兩次之水相合

熬至四分體積之一均作二分用兩法定其含鍾之數第

一法令變爲鍾硫第二法令變爲淡輕養鍾養與鎔養鍾

養兩法所爲之質烘乾而得其準數或將變成之鍾硫化

之再成淡輕養鍾養與鎔養鍾養第二法所得之數比第

得者稍多

凡用此法必將第一次所餘之質再燒熔因平時第二次所含之鉀為甚多

硫酸水內分出之各質其化分之法略同

第一表上半

礦名

每百分含鉀之中數

西班牙礦

〇二一至〇三一

卑里知礦

微迹

普魯士礦

微迹

諾爾回礦

無

阿爾蘭礦

〇三三

谷你司礦

〇三二

意大利亞礦

微迹

蘇以旦礦

微迹

古里甫蘭礦

數未定

第一表下半

礦名

每百分含鉀之中數

西班牙太西斯礦

一六五一

西班牙美生礦

一七四五

卑里知礦

〇九四三

普魯士礦

一八七八

諾爾回硬礦

一六四九

諾爾回軟礦

一七〇八

第一表上半內阿爾蘭礦含鉀最多然其數尚不甚大今所考之阿爾蘭礦其鉀數比此表更多竟有百分之二分至二分三者有友人多造強水者云化分阿爾蘭礦所得之數比今所分者尤大

第一表下半內卑里知礦之鉀為最少可為第一等惟此礦打碎之時成屑甚多即是其病第二淨者為諾爾回硬礦之淨者為第二等此礦打碎不成屑其質堅而不鬆入爐加熱易紅此礦之雜質雖多於卑里知礦然能不成屑而又易燒則比卑里知為更好

諾爾回硬礦燒後考其餘燼仍有鉀質少許試驗四次得中數為百分之〇分四六可見鉀已大半燒出而入強水內

燒礦爐通至鉛房之管其內面有凝結之質光亮而甚厚此管之長二十尺近鉛房之一半內十尺許幾欲塞滿其質大半為硫黃每百分有四十六分為鉀養取出其質燒之成藍色之火如燒硫之色將冷瓷盆覆其霧上則結硫黃與鉀養

鉛房內變成之強水含鉀甚多試驗十二次得鉀養為百分之一分○五。因知管內所結者為原礦含鉀之大半造成之強水必須除去此鉀始可為合製各物之用。

鉛房之底與四面有灰色之質其內之顆粒為鉀養此因管內之鉀養收得養氣而變成者此灰色之質每百分含鉀養一分八一一至一分九其餘各質為鉛養硫養與矽用此硫強水加以食鹽成鈉養硫養之時其鉀養變為鉀綠而與輕綠氣同散至凝水塔形器故鈉養硫養所含之鉀甚少化分其輕綠八次得鉀養之中數為○分六九其各數從○分五八九起至○分九一一止。

鈉養硫養所含之鉀養祇有百分之○分○二九視第二表可知其數如為醫學所用必須最淨之品。

第二表

材料名

每百分含鉀養之中數

諾爾回硬礦未燒之前

一六四九

諾爾回硬礦既燒之後

○四六五

硫強水

一○五一

自爐中至鉛房之管

四六三六○

鉛房底

一八五七

輕綠

○六九一

鈉養硫養

○〇二九

未變之渣滓

○四四三

鈉養炭養

○七〇〇

收回之硫

○七〇〇

提淨之後所含之鉀

第三表

諾爾回硬礦未燒之前每百噸含鉀一噸六四九

諾爾回硬礦既燒之後每百噸含鉀○噸四六五

能成硫養一百四十噸八七五含鉀一噸四八一

此種強水能成輕綠一○四噸九含鉀○噸七二四

又能成鈉養硫養二○四噸一二含鉀○噸○五九

此表最便於造強水者之查檢

鹽餅礦即原礦鈉養硫養通至凝輕綠之塔形器其管內亦有凝結之質管長二十尺距爐十五尺之處取出所結之質略似食鹽與鈉養硫養少許用顯微鏡察之始能辨鉀養之顆粒成八面形化分之第四表每百分得鉀養之中數四三分四但此管已連用數年故積成此物。

凝輕綠之塔形器內原盛枯煤化分而考之亦有鉀質每用枯煤十磅先浸以蒸水後用極淨之輕綠試三次每百分得二分八為鉀養少者為二分六多者為三分二想塔

形器內之水應能化盡所入之鉅絲此鉅質不知從何而來視第五表

第五表凝輕綠水塔形器內之枯煤

試驗次第 每百分含鉅養之數

第一次 二六四一

第二次 三一八二

第三次 二八三七

共 八六六〇

中數 二八八六

塔形器通至煙通內之空氣取而考之始知塔形器內不能化盡鉅絲尚有鉅質透入煙通之內但其鉅質不知何形試法將煙通內之氣五百立方尺作一次之用將玻璃瓶三箇各瓶之容積約水四十兩第一瓶盛清水第二瓶盛輕綠水第三瓶盛銀養淡養水俱約半瓶令氣緩通過各水用吸法如分空氣之式第一第二兩瓶已能收盡所含之鉅銀養淡養水似屬無用試驗十二次所得之中數每氣一千立方尺含鉅〇厘一五八此煙通每小時透出之氣三萬一千七百二十二立方尺則散出之鉅養爲五厘〇一二每日通過一百二十厘二八二此數既不甚大略可不計然此爲一廠內一煙通之數如曼尺斯達相近

各處此類之廠甚多其害亦不小矣

第六表凝水塔形器通至煙通內之氣含鉅之數

試驗次第

第一次 〇〇六八
鉅一千五百尺
所含鉅養數
第二次 二二五七
每小時散
出之鉅養
第三次 〇〇六八
每
一
鐘
散
出
之
鉅
養
第四次 二二五七
每
一
鐘
散
出
之
鉅
養
第五次 二二五七
每
一
鐘
散
出
之
鉅
養
第六次 二二五七
每
一
鐘
散
出
之
鉅
養
第七次 二二五七
每
一
鐘
散
出
之
鉅
養
第八次 二二五七
每
一
鐘
散
出
之
鉅
養
第九次 二二五七
每
一
鐘
散
出
之
鉅
養
第十次 二二五七
每
一
鐘
散
出
之
鉅
養
第十一次 二二五七
每
一
鐘
散
出
之
鉅
養
第十二次 二二五七
每
一
鐘
散
出
之
鉅
養

煙通底距地十尺之氣每次亦用五百立方尺相試其九次得中數每立方尺含鉅〇厘〇八六即略爲十分厘之一此數雖微亦能害人

第七表煙通底距地十尺氣內含鉅之數

試驗次第 每一千立方尺所含鉅養之數

第一次 〇〇四六
第二次 〇〇四六
第三次 〇〇四六
第四次 〇〇四六
第五次 〇〇四六
第六次 〇〇四六
第七次 〇〇四六
第八次 〇〇四六
第九次 〇〇四六
第十次 〇〇四六
第十一次 〇〇四六
第十二次 〇〇四六

收盡此鉀養令不散出有數法詳後

強水所成之鈉養炭養歷試十二廠所造者共試十五種俱無鉀養之微迹

爐底渣滓即未變成鈉養硫養之物試驗六次得中數為百分之〇分四四二視第二表

收回之硫有含百分之〇分四四二者有含〇分九〇一者此數之多因用未提淨之硫黃也其已提淨者試四次得數為百分之〇分七如欲去盡鉀質必在硫強水內取之因硫強水為化學材料之根源果能取盡則所成之各料亦淨

第二章 去鉀之法

硫強水內去盡鉀質有二事宜慎其一所用之料不可有害於強水所成之物其二所用之法不可有害於廠內外之人茲將應用之各料應論如後

輕硫氣〇此質用之者已有多人但其得益不等且亦遺害於人費又甚大用法作鉛箱闊三尺深三尺長二十四尺略滿強水箱外有一鐵管接以鉛管此鉛管通過強水之內鉛管上作多小孔則鐵管噴進之輕硫氣能從小孔噴出即收強水所含之鉀而變成鉀硫後將強水引至一

尺方之小盤盛滿枯煤小塊盤底有多小孔強水經過枯煤而流出其鉀硫盡附於枯煤之上每日將枯煤洗淨而再用大鉛箱上用水作蓋如屋之式只留小孔接以鐵管能放所餘之輕硫氣令散至遠處若在鐵管加熱至紅則輕硫化炆又能收其硫黃

輕硫氣固能分出強水內一切鉀質其難在所放之輕硫氣不能化分便盡

此法必用甚多強水作輕硫氣所費甚大氣又不能勻發常有過多過少之弊故第一法用未提淨之強水將鐵硫磨粉添入惟所得之強水只可用於鐵上鍍鋅等事而不能為漂白染布印花等用

納硫〇此質為造鈉養炭養所得之黑灰內取出將硫強水盛於大鉛箱內箱底置枯煤一層此枯煤預用輕綠收盡鐵等雜質其強水所含鉀養之數必須預知則依數而添以納硫自有結成之鉀硫沉下至枯煤面上而止強水則通下枯煤從箱底之塞門流出每一日夜取出其鉀硫枯煤可用數月而更換散出之輕硫氣用前法收其硫黃此法所得之強水試過一千磅只有鉀養之微迹可稱善法

食鹽〇將此添入強水內則鉀養可變鉀綠而散出但此

殊不可用蓋食鹽不能全化分而致強水雜鹽反增一病且有棕色之強水食鹽尤不能分盡鉀質必俟強水盛於玻璃甌燒若干時之後再添以食鹽更屬不便因強水沸時而添入忽然變化必有危險所發之氣亦甚難當而又不能變盡如甌內之強水未沸而添鹽則聚於甌底難免破裂司其事者甚危故已棄而不用惟其費用則甚省茲將所試之數列後為據

未提淨強水含鉀養分數 已提淨強水含鉀養分數

一·三一

〇·三四

一·三〇三

〇·四八

〇·九九一

〇·六三

食鹽所提之強水不能為製造化學材料之用前曾以食鹽之法小試之似覺可用即以為多燒造者亦或可用後又大試始知有弊

輕綠氣〇將此氣通過強水亦能變鉀綠但其病與食鹽之法同而更兼費大不便於多造

將各法比較以輕硫為善令其鉀質盡凝結而沉下比化分而散者尤善如令分散則必生熱而所放之輕綠氣散出甚速俱是弊端又用輕硫只要氣能足用而有一定若用輕綠其工難定一定者自然為好又有一事不可不知

英國之例不準放輕綠外出犯者必受大罰而輕硫氣則不問

以上所試各事悉是數年來深思而得別家只言強水含鐵則不可用其實即含鉀質實見製造淡輕硫養者往往變壞數百金錢之料俱是強水含鉀之故而其人尚以為含鐵試盡各種取鐵之法究屬無用所以造強水與用強水者不可不求含鉀之數各法之內用鈉硫為最善前所言之鈉硫法尚屬粗法如細考之自更有益

第三章 鉛房各氣彼此流動

歷試此事因欲明鉛房內所有變化之奧妙尋常所言之理雖屬可信然有數事未得其據只能以化學之理談論而已

燒造強水之理有數事必須深考如依化學之理則硫養氣遇淡養淡養等氣與水氣必收其養氣而變化如將小器試此事往往不成器內之熱度過大或過小亦不能成又如水氣過多或過少則散出之硫養氣必多凝水塔形器內所收之淡養亦過多所得之強水必少又有數種相類之事俱已詳考先小試之後在大鉛房內試之用盡所知之法而得其最可信之據茲將各氣試過之事一一論之

硫養遇淡養之變化

化學家多有人論此變化甚詳如可里門德立索密斯兒非布魯福司對等俱是名家今所歷試者與前人不同前人俱言乾硫養與淡養在一器之內相遇不能有變化之事故化學書中申明其說如密賴化學書云硫養氣與養氣不能化合必再遇水氣始能化合其化合亦甚慢米令化學書云將乾硫養二分乾養氣一分其入一器之內不能變化如氣內有水則漸變為硫養要之化學各家之說俱以為二氣無水必不化合無論其氣在器內或流動或安靜終無變化之理及今考之殊不其然所以歷試十次求得其據始知二氣無水亦能化合成強水用硫黃取得硫養用鈉養淡養與硫養取得淡養將此二氣先通過於硫養與鉀養之內收盡所含之水點

第一試將極乾之玻璃瓶引進二氣而封密初時不見變化俟十日之後開瓶放出所餘之氣而瓶內有白色小顆粒結成顯微鏡可視其形能於水內消化性與硫強水相同但此有數事能令不成如熱度等是也若氣內用白金絲添水一滴則能加速

或以為所成之顆粒不過是鉛房內常得之顆粒而非真硫強水此乃粗率之言也如細察之竟是无水硫養顆粒

之形雖遇空氣數日不變確與鉛房內之顆粒不同投於水中消化而不發淡養各氣亦可為據此理已試多年與別家不同此理譬如做饅頭之講雖用少許能令大塊發酵又如鹽類水已至極濃而再不能消化隨能成顆粒之時添以極小之顆粒則金流質立結為定質故其變化之事惟在起首之工所有之養氣能與硫養化合起首之後如加水氣但能助速合耳

第二試用器與料同前惟將器置於冰內則變化同而歷時甚久

第三試用器與料同前瓶外忽加以大熱則變化稍速由前事觀之硫養能收養氣若干固無藉乎水氣故雖添水極少能令變化之事速起以後所試欲用多水成此事而得其據

第四試將二種氣盛於玻璃瓶內再添水氣二倍體積俟一日夜

第五試將二氣如前不放空氣進內而添以水亦俟一日夜則第四試得強水每百分有六十六分第五試得九十三分又有未變化之硫強水在第四次較多

第六試將二氣其一體積水氣一體積相和得強水每百分有七十四分故以為變成強水之理與發酵之理同意

又可見水氣之體積應小於二氣和之積再試三次與第四第五第六各次並同惟將瓶置於水內加熱至沸

第七試與第四試同法每百分得八十六分七

第八試與第五試同法每百分得九十四分五

第九試與第六試同法每百分得八十分二

觀此三試知變化之事與熱度大有相關從此又得一總理熱度愈大需用之水氣愈多

淡養氣與硫養氣相合不用水氣與用水氣所有之各事再必求其器內何處變化最多

尋常教化學之館內示人造強水之法將大玻璃瓶盛以硫養與淡養再添水氣則先見紅色之霧後乃結成顆粒再後變為無色但細察瓶內尚有極細紅霧一縷在顆粒之處故思已成強水之處能比別處多成強水否所以再試第十次

第十試將硫強水令沸久久候一切水氣盡出稱準而盛於玻璃瓶內再添硫養與淡養而不添水氣則瓶之上半立變為無色其瓶底近於強水之面變化極速上半無有變化之事俟周日之後開其瓶蓋無硫養氣而先盛之強水已增重屢次試之所得並同

小試此事已成遂於大鉛房內作此事即不能成因大鉛

房而不用水氣不能生熱故雖求得此理尚屬無用祇得一有益之事即添水氣之數必與增熱度為比例惟此理既可小試而不能多造仍無裨於實用自必再求多造之理

第四章 鉛房內各氣之排列

前章言玻璃瓶內作強水近於顆粒之處有紅霧一小縷又第十試所見變化之事多在近於強水之面因知鉛房內所盛之強水近其面處必是變化最多而以上各處不過能容各氣所以鉛房不可過高宜低而長者為好依此理房長一百四十尺高三十尺寬二十五尺在長之一面以三處噴進空氣前面有鐵管長十二尺徑三寸半進以硫養與淡養二氣即在鉛房之各處試其各氣自前至後每長十尺高十五尺之處試一次又每長十尺高三尺試一次考其所含硫養硫養淡養各氣前人所作化學諸書無有試此事者

硫養氣之數。最多在通氣管之近口處每相距十尺其數遞少相距十尺有百分之七十二相距二十尺亦略同至三十尺為百分之四十六至四十尺為百分之三十一至三十三再遠漸漸減少至一百二十尺則為百分之十三此為最小之數以上俱離底十五尺如離底三尺者相

第一圖



距十尺爲百分之
三至四十尺爲百
分之二十九此爲
最大之數至一百
三十尺爲百分之
八近於出氣處爲
百分之十六如第
一圖甲

橫線上爲鉛房長之尺數縱線土以鉛房分爲百分之數
虛線爲三尺高硫養之數實線爲十五尺高硫養之數如
第一圖乙

第一圖乙



是圖各行內之數目字爲各處硫養氣之分數茲列比例
表於後

第一表

端尺數	比例數
一	一〇
二	二〇
三	三〇
四	四〇
五	五〇
六	六〇
七	七〇
八	八〇
九	九〇
十	一〇〇

第二表

端尺數	比例數
一	一〇
二	二〇
三	三〇
四	四〇
五	五〇
六	六〇
七	七〇
八	八〇
九	九〇
十	一〇〇

視第一圖甲可見硫養氣之數三次降下三次升上最爲
明顯而其降下即噴水氣之處降下三次在二十尺七十
尺一百十尺而噴水氣在二十尺六十五尺與一百十尺
各處

二十尺至四十尺之內降下最多因二十尺處有噴氣而
在鉛房之端近於進氣管處亦噴氣即是水氣能收甚多
熱硫養氣之據

三尺高之處無有大降因水氣從高處噴進也試此各事
之時鉛房內之熱度不大而所噴水氣之體積爲硫養與
淡養二氣體積和之四分之一所以鉛房之上半不過容

淡養之數。此氣改變不甚多。最小數百分之三。最大數百分之二十六。最大數在一百尺至一百十尺之間。至一

第三圖甲



百四十尺處忽降至百分之三。如第三圖甲。

第三圖乙



第三圖甲實線為高十五尺淡養氣之各數。虛線為高三尺淡養氣之各數。如第三圖乙。是圖各行內之數。為含淡養之百分數。與第三圖甲相配。

第一比例數

一二三
二二二
三三三
四四四
五五五
六六六
七七七
八八八
九九九

表

二三四
三三四
四三四
五三四
六三四
七三四
八三四
九三四

第二比例數

一二三
二二二
三三三
四四四
五五五
六六六
七七七
八八八
九九九

表

二三四
三三四
四三四
五三四
六三四
七三四
八三四
九三四

更能進氣暢通。又凡燒造之時。應備一表。以顯各熱度。相配之水氣數。則可免多氣散出。而變成之強水。自多。故必考房內之熱度。若干。強水之得數。若干。因熱度為造強水所最相關者。如不慎此。費料必多。而強水必少。並有未變化之硫黃。相雜。詳論見後。

第五章 論淡養氣與硫養氣變化之熱度。

前已論小試之各事。茲但論二種氣最合宜之熱度。其試法。與前略同。將玻璃瓶盛以二氣。而添水少許。以寒暑表插於瓶口。而至瓶底之水。內瓶置於冷水之鍋。而加熱。令沸。鍋內之水。亦以寒暑表驗其熱度。

第一試。瓶內之熱三十六度七分。外水之熱四十度三分。瓶內稍冷於外水。無甚變化。

第三圖甲乙各比例數之表

以上所考各數之據。大有裨於燒造強水之事。鉛房所有變化各氣之處。並存氣之處。以數考之。鉛房宜作低而長者。則房底強水之面積加大。自能變化速。

第二試鍋下加熱漸大所記各數於左

時刻之數 瓶外熱度 瓶內熱度 變化之事

○分 四十五度 三十九度 同上

二分 五十二度 三十九度 同上

四分 一百二十度 一百三十二度 同上

六分 一百五十五度 一百五十五度 變化極速

將瓶從熱水鍋內取出置於冷水之內漸冷至八十一度

五分瓶內之變化仍極速而熱度自能增大

第三試瓶置於冷水之後各數如左

時刻之數 瓶外熱度 瓶內熱度

○分 四十五度 八十五度

二分 四十五度 九十五度

六分 四十五度 七十五度

六分之後熱度不變可見瓶內略至二百度之熱大變化

之事始起從第二試觀之變化時自能生熱

瓶置於冷水一日夜後將瓶內之質化分之得數如左

硫養氣 六分二一

硫養氣 無 九十三分九一 其一百分一二

試時之熱度瓶內總不至水沸昇而幾及乎水沸昇

化分時之熱度瓶內四十六度九分外水四十七度三分

第六章 論鉛房內各處之熱度

前章言硫養與淡養二氣在二百度之熱變化始大茲者

鉛房內變化最多處之熱度並若干之熱度為最宜此事

不能於一日之內試定必須每日在鉛房之數處驗其熱

度而記之歷一年之久將所得之各數列表始更明顯

試熱度之法用自記寒暑表以鉛條繫之從上放下兩小

時記數一次每日亦記變成強水之數並強水之色所得

之各數與前章試熱度同理

試此事將鉛房分為四處每相距十尺在各處試一次

第一處離房底二十四尺

第二處 十五尺

第三處 八尺

第四處 三尺

第一圖高二十四尺試其熱度其相距十尺至二十尺之

間熱度忽然降下八十七度而為一百二十九度後至一

百十尺不多改變一百十尺以後則又降下至出氣之處

為一百十三度
高二十四尺之處即前言存氣之處氣在此處變化無多
除起首十尺之外未有一處至一百三十度者前章第二



試紅霧初散
在一百二十
二度八分所
以鉛房上半
無有變化之
事只能存氣
或能令氣相

和此圖內噴氣之處其熱度降下即相距四十尺七十尺
一百尺各處也首十尺之內熱度加大之故因近於進氣
管之處

第二圖與第一圖略同惟其十尺與二十尺相距之間忽
降之熱度大於第一圖即從二百二十七度降至一百二
十六度有一百〇一度之數此因進氣管口近於測熱度



之處自二十
尺至一百二
十尺相距熱
度不多改變
一百二十尺
之後則漸漸
降下而其熱

度中數為一百二十六度至一百二十八度可見高錫房
之上半殊屬無用

第三圖即高八尺處之熱度其中數比前者更大約在一

第三圖



百五十度與一百六十度之間
進氣處與出氣處之熱度較小
至中間而大此處之熱度略同
於前章瓶內變化之熱度所以
鉛房變化之處在此

第四圖即高三尺處之熱度前已言高三尺為變化最多
之處又言硫磺與淡堊之熱變化在二百度之熱故將此
兩圖相比可見小試與大道之相關第三圖與第四圖甚

第四圖



是明顯從一百十二
度起忽然增大至相
距二十尺之處有一
百九十五度之熱而
各處之熱度大半在
一百九十五度至一
百九十九度相距九

十尺以外者每十尺降二十度至一百四十尺祇有一百二十度

此熱度爲最宜於造強水考其強水之數略爲理所當然者或加或減其熱度則強水必少

化合之後已無淡養氣散出收回淡養氣之塔形器內驗其流質之色已屬淡養氣所變驗色之法深紅色爲淡養淡養淡養之據淡色者爲淡養之據

從以上考驗各事之內又知切要之事有三

二鉛房之式以長而不高者爲善如長一百五十尺闊二十五尺至三十尺高十尺至十二尺爲最合宜之數各氣相遇之面自大

二房內之熱須二百度應與噴氣之數相配

三房底必預盛硫酸水多少不計約鋪滿爲度

第七章 論鉛房最宜之式

鉛房造強水之法爲英國伯明漢人名羅伯格所期至今遵用其理法與前略同

舊法將硫磺兩物相和焚之置於鉛箱之內封密其箱約方十尺俟若干時開門取出焚硫磺之爐添此料而再納於箱內焚之今觀此法甚粗亦甚奇其病亦易知每開門一次則未化合之氣必散而變化亦停今在鉛房之外作

燒料之爐各氣自可透進而不斷蓋司捺又初噴水氣之法鉛房又漸大其制化學既盛英國之人藉此興財

鉛房內各種變化之事未有人詳考前已言用鉛房最便之法茲論造鉛房最宜之式視第四章硫酸養氣即知硫酸在鉛房之一端透進立與淡養氣並水氣化合惟鉛房之上半變化甚少近底爲最多所以應作低而長之式使凝水之面積加大此爲近世所未知因混面積與容積也平常人但求容積而不知強水藉底之面積故致強水之得數不足

鉛房減其高而添其長則通氣之力相等而費亦稍省今列考定之尺寸如後長一百六十尺或可至二百尺無妨闊三十尺或依加長之比例而加闊高十尺雖加長若干不可加高如照此式作鉛房必比現在之高鉛房更好乃燒硫少而強水多

華而特之法用玻璃管與玻璃片層疊置於鉛房之內令各氣遇其面而凝成強水先引二氣入副鉛房爲調和之處如一日夜燒硫磺一百四十擔副鉛房可長六十四尺高十六尺闊二十尺二氣在副房調和另噴水氣使起變化即引至正房長二百尺高三尺闊三尺隔成四間各間之強水不同此房內平置玻璃片每片相距一寸擺列之

法先用玻璃或瓷二條略高一寸略與玻璃片等長略近於鉛房兩邊條與片相間疊上至房頂而止其玻璃片之長以便爲度其長二十五尺此後可空四尺如前再安一副再噴水氣於正房之前端足令第四間內之強水重率一六七五至一七五此強水亦含淡養與淡養淡養淡養等將此水引回第一間內令遇硫養與水氣則放其淡養各氣如玻璃片不便可用玻璃管平置但其玻璃之質不可多含鹼類恐爲強水侵蝕如通氣之力太小則玻璃片之相距可更大玻璃之面幕亦愈大愈好所噴之水氣必慎其數如太少而天冷則玻璃片之間有顆粒結成而塞住太多則硫養多費而淡養各氣亦多費用此法能省容積又省硫養與硝又省鉛房常欲鏽壞而修理之費谷曬池之法鉛房之高大於其長所進之各氣俱上升以上兩法俱欲求凝面積而不求容積因硫養凝時一事近於強水面者多而在空處者少故此兩法俱有理需求造強水之鉛房只求其大容積華而特之法則相反但其法太繁玻璃片或管必阻通氣之力且兩房所成之事亦與一房相同惟其面積則加大然置玻璃片之處必與燒硫之數有比例如減少硫數則置玻璃之鉛房必作更短而副鉛房亦可減小以今考之其法乃空費玻璃之

料耳如不用玻璃而鉛房之高作八尺至十尺隔爲二三間令通氣之力自足費亦不甚大也谷曬池之法原有此意但有一大病因變化最多之處在近底其體既高則不過強水之面變化必少若以此平置之豈不更妙總之依化學之理並試過之事確知長而低之鉛房必能用料少而得益多

第八章 論蓋勒色所作之塔形房並硫養氣散出之事前概論鉛房內之各種變化茲論鉛房以外之事最關切者所有散出之硫養氣

蓋勒色之塔形房其理固佳惟用之不甚便因此房需用強水之重率不可少於一七五而司此之工人不肯留心其事往往不問重率隨手取得噴入房內又如通氣之力稍不經意則通過塔形房之淡養各氣不能被硫養所收又如燒硫之數亦應與通氣之力有比例

此塔形房更有數種難處如硝強水須多用而太費硝強水之數又難配準所以燒造者難免二弊其一放硫養其二放淡養故尋常所添硝強水從少而任放硫養氣因價小於淡養或言不必用此塔形房數年前哈甫曼在英國造白礬之肆業已設法試用然亦無甚益處

西曆一千八百七十年哈甫曼在布國京師著書論其