

皇朝經世文三編

節齋題

皇朝經世文三編目錄

三冊

卷十一學術十一格致下

中西格致源流論

格致說

泰西格致之學與近刻繙譯諸書詳略得失何者為最

要論

西學古今辨

卷十二學術十二化學

中外化學名物異同攷

物體凝流二質論

物體本原

電報

雷學攷

煅鍊金質試驗密度而電池之金何以必用一陰一陽

方能生電說

卷十三治體一政本上

請飭廷臣直諫疏

敬陳管見籌自強之計疏

督撫同城宜酌量變通疏

論督撫同城之損

王佐才

鍾天緯

車善星

鍾天緯

楊毓輝

胡永吉

陶師韓

鄭觀應

李提摩太

楊毓輝

鍾佩賢

彭玉麟

郭嵩燾

薛福成

薛福成

紓外患而固邦本論

論今日當以知懼知恥為本

致李傅相書

致李傅相書

卷十四治體二政本下

書曾侯先睡後醒論後

以愛力轉國運說

萬國公政說

卷十五治體三原治

擬應 詔陳言 附孫文定曾文正二疏

自強大計舉要臚陳疏

中國自強策上

中國自強策中

中國自強策下

薛福成

汪康年

張之洞

王闡運

何一啟

汪康年

韓文舉

傅雲龍

盛宣懷

汪康年

汪康年

汪康年

薄為雷激揚為電鍊土生木鍊木生火鍊火生雲鍊雲生水鍊水反土豈非合於西人電學乎靈樞經水篇曰夫八尺之士皮肉在此外可量度切循而得之其死可解剖而視之其藏之堅脆府之大小穀之多少脈之長短血之清濁氣之多少皆有大概漢書王莽傳莽誅翟義之黨使太醫尚方與巧屠共剗剗之量度五臟知所終始云可以治病豈非合於西人醫學乎史記曰黃帝採首山銅鑄鼎抱朴子曰鄭君唯見授金丹之經周禮地官井人註井之言礦也金玉未成器曰礦郭璞江賦其下則金礦丹礬史記貨殖傳邯鄲郭縱以冶鐵成業豈非合於西人之礦學乎然而中西相合者係偶然之迹中西不合者乃趨向之歧此其故由於中國每尊古而薄今視古人為萬不可及往往墨守成法而不知變通西人喜新而厭故視學問為後來居上往往求勝於前人而務求實際此中西格致之所由分也試徵諸西國之籍以證之西國格致之學以阿盧力士託德爾為稱首阿君為大儒伯拉多高弟生於耶穌前三百八十四年歿於三百二十二年壽六十三歲生平考究格致新理無一種學問不經其研究著書一百四十六種尚存於各國大書院者一十九種其書希臘文有數種經歐洲各國繙譯者一論國政二論史三論萬物之性四論生死五論天氣六論動物七論靈魂八論記性九論睡眠十論夢十一論壽夭十二論老幼十三論呼吸十四論百體十五論生物行動十六論動物生有晚年十三載所著之書隱括一生所考得之事人皆信為實錄云阿君解釋物性實事求是務絕虛誕較其師尤慎伯拉多之論物凡理所必有而更無疑義者例可列入於書而阿君則必俟物經目擊考證詳明者始敢登載加以識超學博深入精微其時正值馬基頓國全盛其王乃命王子亞勒散大尊之為師故至今無不稱為格致學之祖宗焉至帝國宋甯宗嘉定年間而英人貝根出焉貝根生於一千五百六十一年正月二十二日父為著名律師為英王以利薩伯所信任母名古克學問淵雅為當世女宗貝根髫年即精心考究物理年十三入成均肄業視阿盧力士所論為空虛之說遂往巴黎居英使署中論各國交涉情形因案牘職乃益殫心格致之學兼論律法及善惡性理所著書大小數十種大旨必須藉實證據方可推闡其理不可先發虛無之論而指物以寔之貝根之名因之大著越二百年而達文施本思先後生焉達文生於一千八百有九年一生考究格致之學但其才大心細所著之書信以傳信疑以傳疑不敢自矜臆斷其論萬物之理謂創造之始人物皆粗歷年愈久則變成靈巧以動物為植物之所變而人類又為動物之所變苟不宜於世即不能永存所以上古之物有為今世所無者即此理也此言發前人所未發近世儒者無不韙之此亦可為格致絕續之人矣而施本思之生距達文後九年同為英人而不同鄉里初為工程家後為新報館主筆論述甚多晚年始著格致之書多推本達文之說其書流傳各國大膾炙人口蓋英國後起之英人以施本思為殿特天下之理日出無窮將來窮源竟委而集中西格致之大成者必更有人行當拭目俟之

格致說

鍾大緯

格致之學中西不同自形而上者言之則中國先儒闡發已無餘蘊自形而下者言之則泰西新理方且日出不窮蓋中國重道而輕藝故其格致專以義理為重西國重藝而輕道故其格致偏於物理為多此中西之所由分也然其實言道而藝末官矣該其中言藝而道亦究莫能外其源流固無不合也自漢以來中國講格致者如鄭康成孔穎達諸儒不止數十家其中純駁不一而要皆以義理為主從無兼涉今之西學者然無心之暗合亦往往而有之其說理精深頗非西儒所能及然由今觀之猶西國古時希臘諸大儒其源流固不難俚指數也請申論之攷西國理學初創自希臘分有三類一曰格致理學乃明徵天地萬物形質之理一曰性理學乃明徵人一身備有倫常之理一曰論辨理學乃明徵人以言別是非之理其初創此學者後人即以其名名其學而阿盧力士託德爾定為格致學之巨擘焉阿君希臘人生於耶穌前三百八十四年初與名士巴雷陀共學者二十年後到雅典設塾行教者十三年至六十三歲疾終於楷雷斯地方生平著書一百四十六種惜大半散佚現存十九種各國大書院無不什襲珍藏另有十六種則世人疑為後人所偽託然亦為根據格致之說晚年十三載所著之書囊括一生所攷之事語皆精粹不涉憊恍之談人皆信為實錄綜其平生無一種學問不為思慮所到可謂格致之大家西學之始祖已越二千零三年始有英人貝根出而盡變其說貝根英之倫敦人父母俱有大名叔為英相貝根年十三入太學肄業厥後學即有超然獨立之概其後久歷宦途因案削職乃專心於格致之學所著大小書數十種內有一卷論新器尤格致家所奉為圭臬其學之大旨以格致各事必須有實在憑據者為根基因而窮極其理不可先懸一理為的而考證物性以實之以是凡目中所見世上各物胥欲格其理而致其知所著諸書原原本本具有根柢儒士見之宛如漆室一燈因之名聲大著迨一千八百零九年而達文生馬達文為英之塞羅斯玻里人祖為醫生父為格致家幼入公塾聰慧絕倫及長入蘇格蘭臺下培格太書院讀書得入選後隨英國兵船環地球測量繪圖并攷究動植各物輿地等事返游至英國凡天下所有格致博物等無不邀請主盟屢得金牌等獎賞一千八百五十九年特著一書論萬物分種類之根源并論萬物弱滅強存之理其大旨謂凡植物動物之種類時有變遷並非締造至今一成不變其動植物之不合宜者漸漸漸滅其合宜者得以永存此為天道自然之理但其說與耶穌之旨相反故各國儒士均不服其言初時辨駁遽起今則佩服者漸多而格致學從此大為改變此亦可謂千秋崛起之人也至於施本思名赫白德生於英國豆倍地方小於達文者十一年生平所著之書多推論達文所述之理使人知生活之理靈魂之理其書流傳頗廣其大旨將人學而確可知者與確不可知者所分為二其所謂確可知者皆萬物外見之粗質而萬物之精微則確有不可

知者在也夫萬物精微本亦一物而無形無體之可見及其化成萬物皆已昭著於人之耳目故格致家得諸見聞而測知之至若聖教中之所言上帝格致學之所論原質雖非人思力所能知能測而要皆實有更無疑義且萬物化成既皆原於此無形可測之一物則此一物為本而萬物為末明矣施本思所論太率如此近人譯有肄業要覽一卷即其初著之書也此四家者為中西格致之大宗其派衍源流猶我中國漢儒宋儒之別將來新理日出正不患無繼起之人也

泰西格致之學與近刻繙譯諸書詳略得失何者為最要論

車善星

我

皇朝懷素這人道光年間許泰西各國通商逾今數十載風氣一新凡輪船電報機器鐵路諸政均已設局專理風行海內拓千古未有之奇而又恐習其事者或不究其學終非自強之計於是又設廣方言館水陸武備電學測繪學堂羣子弟之英敏者肄業其間聘華洋品學兼優之士為之教習朝夕稽口講指畫勉為有用之學務底於成此固窮源竟委庶幾洋務權衡歸我操願究其學而不辨其學之宗旨是非留習焉一惟彼說是從此何異食而不知其味者亦安能辨其美惡之所在哉於此恭見憲台彈心時政精益求精亟以泰西格致之學與近刻繙譯諸書詳略得失何者為最要論詢諸在草莽下士何足知此第念愚者千慮或有一得爰就管窺所及謹陳梗概攷各直省繙譯諸書與西人用華文自刻彼國之書無慮二百餘種其學悉以格致為宗即如化學算學重學大學地輿礦務機器輪船航海火器測繪光學聲學醫學雖不以格致題名總不離乎格致溯泰西格致之學肇於希臘之阿慮力士託德爾淵源至遠傳述至今然其時物理未甚顯明見地僻陋故其學駁雜不精至明季英人貝根出好學深思銳志格致卒乃盡變前說其學始精遠今達文施本思二家又闡發貝根未盡之蘊旁搜遠紹探賾索隱筆之於書其學愈詳而愈備然攷其格致大旨離神明而求迹象逐事物而外道德非若中國格致之學本末兼該精粗畢貫於此又見泰西之格致究不出中國格致之範圍也蒙賞讀格致啟蒙須知新編彙編全書釋器與夫格物入門探源益知諸書所載格致之理研究考索如論生物原質流質定質物理因果性情緣故動力攝力漲力縮力壓力空氣熱氣冷氣純駁疏密凝結諸端探幽闡秘察微知彰千蹊萬徑層出不窮窮物情之源委悟妙理於當幾究其旨不外百物之質性氣味五行之生剋制化看似新奇實則平淡然所論皆係實事絕不蹈空學其學者雖不能天人性命契之理而凡人事日用藝學技能皆得資以增長知識開拓心思自是泰西最上乘之書具有名非格致而為格致之實用者曰化學如化學初階鑑原分原續編補編闡原指南攷算求數諸書所載原質攷養輕煖砒礞淡綠浪礞弗硫碲磷鉍鉍類原質水模鉀鈉銀汞鐵銅鉛鋅錫金鋁陶器灰石分剖

以至取法攷數重數製合化分濾洗熬蒸燒煅鎔化結成事類綱舉目張條分縷析無窮變化想入非非苟專心致志皆得精其業以專門而名家且如硝磺鹽強水及白藥凝化藥水電氣等中國已次第自造資以利用其書本無可訾議然頭緒紛繁境遠與往往有過求險僻而不慮及毒害因其論列皆就泰西風土人物而言與他國並不計及華士若不辨中西人情物理之異同從其學而一意徑行有未見其害當者此由未明乎化學中又須化裁通變而作書者固不任其咎也顧泰西格致之學所包者廣所造者深而發達於推算者有三種曰算學曰重學曰天學其挈領提綱包涵眾有而算學重天學之理無不該者則有幾何原本一書西人歐几里得撰凡十五卷為泰西言算之祖自明季利瑪竇入中國徐光啟譯出六卷至咸豐年間海甯李氏善蘭與西儒偉烈亞力譯全書十五卷始無缺憾其書備言理而法即由理而著括一切有形而概之曰點線面體點相引而成線線相遇而成面面相疊而成體而線與線面與面體與體其形有相似有相兼其數有和有較有有等有無等有有比例有無比例洞悉乎點線面體而駁之以加減乘除凡天地間有形象可指者推求無不密合洵推算之津梁儒家萬不可不讀之書也算學則有三角數理代數行微積淵源代數難題數學理借根方法對數諸書則皆執簡馭繁因難布巧敏思精義奧妙入神然三角乃兩勾股所合惟勾股必取一直角三角形等邊者為正三角不等邊者非鈍角即銳角其用惟視所適而與為通變足以濟勾股之不及代數微積算法先須立式無論何數皆可任作記號代之數之左邊有上號者為正有下者為負凡有幾個代數式俱有上號或俱有下號謂之同名數或有上號或有下號謂之異名數加法分為三種一同式同號一同式異號一式號俱異減法惟有一公法反其減式之正負而加之即得乘法則同號之數相乘其乘得之數為正異號之數相乘其乘得之數為負除法則同號之數相乘其除得之數為正異號之數相除其除得之數為負皆先求根數有一次二次三次四次以及多次諸式錯綜變化左宜右有凡求割圓開方三角八線諸數若馭以代數指顧即得其術與借根方法略同然借根方法如以線為問則借根以面為問則借平方長方以體為問則借立方諸乘方加減乘除令與未知之數齊等而本數始出立法雖巧布算頗繁故自有代數而借根方法遂不用對數表為西儒訥白爾所創後有布里斯格變通其術至順治年間穆厄閣始傳其法入中土其法以真數自一至十萬俱設假數與真數逐一對列故名對數以加代乘以加倍代自乘以三因代再乘以減代除以二歸代開平方以三歸代開立方凡多一乘方皆遞加一歸為算學至捷之徑而對數八線表以二率與三率相加減去首率即得末率用之步天較常法簡易省算然凡此西法算書用其法者以之馭繁算而見易以之馭常算而反勞因其法原為推算繁難而設學者必先通九章而後其法始能用若職等以求則有高而不切之弊反致扞格不通重學二十卷其學分二科一曰靜重學如推

衡輪軸橫桿滑車斜面螺旋尖劈之類一曰動重學如流質水火風氣船舶鎗礮圓球秒擺之類而其理之最要者有二曰分力并力曰重心為動靜二重學之樞紐蓋萬物以重心為定若二力加於一體令之靜必定於并力線令之動必行於并力線故知分力并力與重心而環繞攝動諸力一切重理皆從此出得其要領而重學思過半矣其學無甚奧衍而施之平常實用俱有確證真有用之書也天學惟談天一書乃據英人侯失勒原本而刪譯者所述論地命名測量之理地學夫圖日躔月離動理諸行星諸月彗星攝動橢圓諸根之變逐時經緯度之差恆星新理星林法皆備言天學之理與用數其術以恆星天與日俱不動月繞地又繞日而行地與五星俱繞日而行故以地球繞日一周為一歲以地球自轉一周為一晝夜其行道月地五星俱係橢圓於是言天學者盡變舊術海內疇人翕然宗之謂之新法又謂彗星行法與五緯同而橢圓之長徑甚長兩心差甚大故或數十年而一見其時無關災異顧地動之說中國先有其端如尚書攷靈曜云地體雖靜而終日旋轉春秋元命苞曰地右轉以逆天河圖括地象曰地右動然言地動而未嘗言天不動也若以地動而天不動則義經言天行健日月運行處書曰在璿璣玉衡以齊七政古聖人明天察地其義甚精豈大知反不若西人乎近年吳氏善述有地球運行辨謂地動不可信者十有七事詳微博攷刊布駁詰習西法者卒無以應竊意天包地外地與日月五星俱處天中天動而地與日月五星自必俱隨之動地與日月五星距天近者因天之攝力速而動亦速遠者攝力緩而動亦緩乃不易之理第以天地日月五星俱動主算施之推步之法甚難故談天之法以之為步天之捷術尚屬可參以之為象緯之本然殊難為信且西人先有精步天者以地動之義推光緒七年九月二十四日地球行迫日輪一時粉碎人物無存天地間萬物世界從此了局謂開闢以來之末一日至有臨期而早作準備坐以待斃者且有先圖自盡以免慘狀者乃其期已過而天地萬物依然如故則其言庸可信乎至謂彗星無與於災異何以往史所言彗出而天下必有事變使人君及早警戒尚可消患於未形果若談天所言適足啟人主之縱肆而變亦不足畏矣以是而論談天一書其日躔月離平行經緯度分定率亦足資授時之用而其悖理妄誕之見學者不可不深察而決去之也西人最重理財理財必先水陸地輿而格致之見於地輿之學者其書一曰地學淺釋所論水層石形質生物物之迹沈物變遷之理揭石層平勢曲折凹凸之故被水蝕去之處砂泥土石之鬆結以及礪石新疊層沛育新冰連石火山石銕結石熱變石五金鐵脈義類不備地球全體均為土石凝結而成其定質雖為泥為砂為灰為炭其石或燉或堅而皆謂之石類均有逐漸推移之據觀地中地之形迹別其種類能知其當時生長之地各有水陸湖海之不同而其天氣候亦有冷熱溫和各異是亦精微之至矣

生物消滅形迹變成金石地面水道南北冰山冰海海中生物礦脈凝聚列彗類皆迭發生理言談事類各有是

得為講地學以理財者必不可少之書一曰海道圖說論列自海南瓊州至廣香港福建廈門澎湖浙江象山舟山甬江乍浦上海揚子江山東直隸水道暨直隸遼東二海朝鮮日本海島並長江圖說明大風流水之源由記島嶼礁石之隱現彰行船之法程表潮汐之時刻與夫泊船避風淺深險夷之所在臚列形勢未始不詳然南洋各島至新嘉坡孟加拉印度洋新舊金山及歐俄美各國海島口均未載入則是書雖詳而實略得者近而失者遠也若夫航海通書簡法御風要術三書測太陽太陰星象氣經緯度距數以定行向驗風向風差以識順逆究陰晴風雨之變關颶風先兆旋轉軸線之方而悉示以趨避之機皆為航海指迷之書深堪取法而格致由地學以及礦務之書曰井礦工程開煤要法金石識別寶藏興烏備論造湧水井開礦法製石分土用藥煤層布列厚薄鑿孔開石察煤取產法器各物凝結根本元式分類互變以至雙形合形同質異形土全類中又別科丁胚斯人水晶浮石之屬看似纖毫靡遺然曩時曾聞偉烈亞力言開礦須量而後入事有三要曰辨陰陽凡山得陰氣多而清者礦產為金為銀為錫濁者為銅為鉛為鐵得陽氣多而清者為硫黃為水銀濁者為煤故測量礦山常年日月照臨而知得陰陽之分數以為始義曰驗礦苗陰陽氣分雖辨當驗礦苗以徵實產之在礦猶樹之根株苗其枝牙也察枝牙之枯潤豐薄即可知根株之虛實大小充斯旨以驗苗而礦產之多寡美劣可得其實曰核經費既知礦之確據須核用工之人數程工之遲速實具之總件運脚之遠近及一切食用經費彙而計之再約計開取礦產可值若干兩相比較利則舉之不利不舉其言雖簡淺按之實理則精當不易竊觀諸書所論惟詳於器用法則而本本原原略而不及若泥其書而茫然嘗試得則未必反恐不免於失不可不深察也機器製造彼國謂為獨擅格致之奇如汽機發軔必以新製機器西塾知新諸書備載鍋爐汽機汽笛汽器漲力能力水抽水制挺桿曲拐鍵輔輪螺輪輪軸以及車牀刨牀鑽牀鋸牀鎔軋軋裁絞揆整劃諸事並論作平圓立圓橢圓平方斜方尖錐諸形五花八門法立巧生假水火以代人工成物之速罕與倫比可謂學造精奇靈妙無匹然其書意義紛歧條理不貫即如馬力一事勿言號馬力忽言實馬力又謂一實馬力一分時起重三萬三千磅高一尺而驗之實事不合不知馬力當量爐內空汽積以孤線求徑法推算得立方汽積若干尺寸即可知若干馬力既知馬力即可定配用機器大小由是以機器而準諸所造之用則程功一一可計故凡製造何種器物亦可先推得須用若干汽力而後配鍋爐機器以為之用百不爽一其功用惟見於克虜伯礮彈造法爆藥製火藥法水雷秘要諸書又附見於營造輪艦船塢鐵路開礦之書亦各詳載言之在中國仿造固已見有實效而獨於縹紡絨織細布呢絨羽毛以及玻璃顏料日用百物其造法均未有緒譯成書講時務者憾焉然機器者似離奇與妙按之皆平淡無奇觀其造物凡人力須轉手幾次者即需用幾次機器並無超越徑成之法惟器有巧拙疎密故智者

可以設想變法因之日新月異尚無窮在中國即欲創造網布呢絨日周百物亦非甚難蓋物有本末事有終始苟研精夫始
事原由繼事節目終事功效層層推敵自無過情而致功易於反掌然用機器以製造期以勝人力而省工費非謂百物皆可以
機器造之此又須攷核而施而書中皆不載此義故機器諸書詳略相間得失相參未可拘泥不化也水陸行軍武備為彼格致
學中最重之事其書有水師操練章程輪船布陣防海新論臨陣管見營壘圖說兵船礮法克虜伯礮法礮準心法攻守礮法諸
書詳載職司駕馭隊伍陣勢赴敵戰法礮臺礮準藥裏水雷電線槍刃位置氣候號令諸事繁引博稱意在求全而且火器速率
又有高下差東西差之定表未嘗不嘆其武功之精密然兵法貴乎奇正相生虛實並用善用兵者要在出奇制勝避實攻瑕而
且因糧於敵藉器於寇反賓為主以寡勝眾自古儒將百戰百勝必先知己量而後進所謂運用之妙在一心決勝之策應
千里推之山川風火草木禽獸皆可作兵故軍事雖不離器利甲堅而取勝成功重在善謀遠勢亦不專恃乎器甲堅利也又載
輪船陣名有曰魚貫以為銜尾而入也有曰雁行以為排列而前也攷中國兵法斷無如此之愚是欲制敵而反為敵制有是理
乎竊謂中國兵事盡於智仁勇信嚴五字而泰西僅能得中國之半何也曰信曰嚴彼所能也其勇則專恃血氣非若中國巧力
兼濟斯為智勇故曰僅得中國之半也由此而觀水陸行軍武備諸書其刻載船艦槍礮器械僅有可取若用之防守御敵非不
足恃而用以攻戰克敵則又難必以其書之所詳者僅在法與器二事而不知有法外之法器外之器為行軍所最要者曰機曰
謀何以書中略無一語則其書之得失即由此判焉測量繪圖二事而有測候叢談測地繪圖繪地法原行軍測繪運規約指諸
書所論傳熱散熱水氣溫帶底線界線剖面角度距弧全圖縮圖單形變形以至地平經緯儀紀限儀佛逆羅盤比例尺諸器用
為事勢之先資舉其遺者大者而瞭然於咫尺間則操持有本而學畫無乖其書皆精切不浮可資妙用惟儀器必先精心取準
而後測量無訛否則失之毫釐差以千里此又不可不知也光學聲學二書探光體光線視差之原論傳聲發聲成音之理而回
光折光測算駁諸鏡景聲振聲度速率判以秒微亦格致獨得之書精妙而資利用更有富國策一書發生財制產之理創均富
同功之說摭撝彼國故事牽撮成編大旨不外滋生種植開礦製造自是泰西理財之術然中西風土物產不同以彼例此必形
枘鑿夫生之者衆食之者寡為之者疾用之者舒生財之道盡於大學四言按之當今輪船行運機器製造亦已賅括其中特是
聖人明體達用理財必衷諸大道期於上下咸宜行之胥利即或時異勢殊事多更故聖人亦自有變通盡利之方所謂奴僕彼
法而不為彼法所束縛其道自有所在此豈西人所能知則其書亦付之存而不論之列而已其論醫學而見於全體連攷關微
圖說新論內科全書內科闡微諸書皆繪圖立說詳臟腑之大小部位經脈之動息短長與夫血氣多少筋骨尺寸微引詳明質

足補華醫所未逮然其治法詳於病狀而略於病源得解者實證失者虛神蓋緣切脈之道非彼所能通曉故在標治本攻實救虛之妙法絕無記述其論解到之學中國靈樞經先發其端亦無足怪但以大辟之囚不妨偶驗以攻學若施之病沒常人斷無其理則其醫書貴乎善讀而知法戒耳綜而論之離神明而求迹象逐事物而外道德西人之學如此其書亦如此而其書之詳略得失最要者亦視其書之所載用事據理而與為剖析故特舉繙譯諸書載事之大者參以格致之學分類而明辨之然則一得之見未敢必以為然聊備采擇而已矣

西學古今辨

鍾天緯

格致之學何所不該亦無一不備大而天文歷算輿地山川小而水火聲光重電化醫各學莫不有精微之理存乎其間惟中國重道輕藝故久置不講而寢失其傳外國重藝輕道故日益研求反成絕詣迄今風氣大開新理日闢上以富強其國下以世業其家每挾其長以侮我所短誇其所有以傲我所無不知華人心思才力何嘗亞於西人苟稍分制藝之精神專攻格致不難更駕西人而上之特恐中西言語不同文字復多隔闕此近世繙譯書籍之所由起也繙譯西書初創於上海墨海書館繼而京師則同文館上海則製造局均以繙刻西學為事刻成者蓋不下數十種而西人之寓居各埠者時著述以繼之如益智書會格致書院等是也近日赫總稅務司亦繙譯初學之書天津亦設繙譯館日本與我為同文之國而譯刻西書至百餘種亦可謂海內之大觀也顧京師所譯者多交涉公法之書上海所譯者多工藝製造之事惟日本所譯最廣惜中間雜以土字難以通行然就此各種西書而論之其中雖有詳略之殊而其發明泰西格致之學則一也請擇其最要者言之一曰天文學中國自古以來豈言天圖而地方而西人則言地體渾圓中國言日月圓地而行西人則言地球自轉而與諸行星皆繞日而行蓋地為行星之類中國言日月間食為計都虛而西人則言日為月體所掩而日食月為地球所隔而月食中國言天有九重最上為宗動天而西人則言恆星為太陽之一類各有行星月輪繞之中國言彗為天之垂象而西人則言彗亦有軌道可尋且必循橢圓線而行中國言日為君象月為后象而西人則言月小於日幾千萬倍且行星各有月輪如木星則有四月繞之凡其所言皆鑿鑿奇據耳製造極精之儀器可以仰觀俯測是以天學大明而航海者竟能環繞地球而行即夜寒晝暑之理無不能言其要令所譯者如談天等書是也此可謂天學之最要者一曰地理學地為流質所結成其始極熱漸冷漸縮而漸監地殼漸結成凸凹之形則山川是已地中火質有時發洩則為地震亦有裂為火山火井者地既外冷而內熱則入土百尺即加熱若干度深至十里則金石皆鎔矣地球既繞日而行則因南北而有寒暑因向背而有晝夜因吸力而有潮汐因冷熱而有風颶皆一理為之相生者也就地

面言之則區為五大洲分為百餘國有山川以隔風氣有江湖以資灌輸就地內言之則有五金煤鐵各礦土石層累出而西人識別礦產即就逐層土石以驗之而地之寶藏盡出近所繙譯者如地理全志上下編地理備考地球說略萬國輿圖地學摘略瀛寰志略海國圖志地學淺識金石識別開煤要法并礦工程寶藏興焉等書且於地理地輿地質三種言之甚詳此則言地學之要也一曰氣學氣分兩種有空氣有蒸氣空氣者合養氣淡氣而言之環地球外皆有空氣包羅蓋即天地氤氲之氣所以生育萬物者也人物皆處空氣之中如魚之游泳於水中人物四圍受空氣所壓故骨肉停勻若一離空氣則百脈債張氣欲死凡室中生煤火則空氣為其逼走人無空氣呼吸即奄奄欲斃俗謂之中煤毒其實乃無空氣之故也不獨無空氣足以殺人即空氣少亦足致病凡舟艙監獄室小人多往往致斃西人有空氣箱之製抽出空氣則納以鳥獸而立斃燃以火藥而無光或擊鐘無聲或錢毛並落皆其驗也至若蒸氣則每水一立方寸化氣一千七百倍精汽之漲力代人力之用故西國凡百機器皆以汽力運之如火輪舟車紡織機器皆以汽為之行動汽之為用大矣哉西人創為寒暑風雨等表輕氣球空氣槍則空氣之力也汽機鍋爐汽器等物則蒸氣之力也繙譯者如汽機新製汽機必以汽機發軔等書皆言氣學之要也一曰水學水為輕養二原質所成以雷氣化分仍還為輕養二氣質而水即涓滴無餘矣若復以雷氣還原則氣質仍為流質故順之則就下搏之則過山蒸之則化汽壓之則傳力其用無窮西人因創為水輪水碓水龍水法吸水甯壓水櫃蒸氣機自來水諸法民生利賴愈益水性就下因地心有吸力水必順下而流水性平流設有兩櫃各距數里而以鐵管相通則此端水高一尺者彼端亦高一尺地形之高下以水測之西國則有水平之制物性之輕重以水為衡西國則有水平之器水可借力如大小兩筒其底相通則壓其小筒之水而大筒之水即上升如大筒徑逾十倍即增力十倍此近日壓水櫃之法凡放礮起重壓鐵無不賴以傳力如博物新編格致入門等書皆詳載其制此亦水學之要也一曰雷學萬物日在電氣之中而不覺電氣亦伏於萬物之內而無形大而人髮小而貓皮粗為玻璃細為火漆皆電氣之易見者也人心亦有電氣道家謂之三昧火而西人謂之腦筋氣司一身之知覺運動全賴腦氣筋為之覺察也物類中之電則分為兩種一為乾電則以攝鐵摩擦而生如雷光燈即用此法一為濕電則以白鉛炭精代精銅銅片之用一經硝強水而雷氣生焉如雷線通信即用此法至照相亦初用濕電近已改用乾片矣西人為今之電學初起機械將來深究精微必愈出愈奇不但如得律風雷光燈水雷電報而已也或用電氣行車或用電氣交戰較各種西學最無涯岸然其端則仍中國發之中國以琥珀拾芥西人因之推究其理名之琥珀電氣近所譯者如雷學一書及雷氣鍍金鍍線各法此則雷學之要也一曰化學中國以金木水火土為五行而西人則分為六十四原質原質者即純一獨立之質從生於天

地之間而不與他質相雜者也原質之中分為三類有實質有流質有氣質三者可遞相變易亦可互相還原天壤間品彙萬類千變萬化皆由此原質而成有化分化合之異其化合之故全藉愛力相攝而必得熱火光三種則變化更速自有此學大足足以品察萬類小之足以剖析毫芒直探造物之元機而使凡人得窺位育之作用其功豈可與燒丹煉汞者同日語哉西國學校童蒙即習其書是以重視化學為民生切要之圖近來譯出西書如化學藥原分原攷質求數及化學初階等書宜於西人之精蘊略已該備謂非化學之要哉一曰重學力有動靜動者遇力而靜靜者亦遇力而動兩力相抵而止兩力相併而前西人機杼之學者本乎此蓋力之為用廣矣願論力之根原肇始於太陽由是而星月之相攝有力地心之吸動有力波濤之推壓有力風氣之鼓盪有力水蒸汽則有漲力火生熱則有焚力以及電有傳力物有化合之力皆力之大較也西人因創為助力借力之器於是一髮之力可引千鈞一夫之手能移萬石差考其制則分為七類一為槓桿二為輪軸三為輻輳四為斜面五為螺旋六為齒輪七為尖勢凡造鐘表之擺錘器具之機簧無不藉此七種而為之近來繙譯者有重學一書其餘附見於格致入門一書不勝枚舉此重學之要也一曰醫學人之天壽生死雖賦於命然病前之防護病時之調治病後之補救實為生命之大關西國醫理實為格致之大端其始本興於羅馬歷代均有名家著書垂世自格致化學明而醫學亦為之大變二百年前脈管回生之理西醫猶未講明近始證驗明確此外如腦氣筋甜肉經之類皆發前人所未發為中國自古醫學所無所以然者大半由於剖驗之功西國取老病院或獄囚之病死者細為剖驗其臟腑血脈究其致病之由是以於人之四體百脈無不洞垣一方即病者自知不起亦肯捨身醫院以教生徒以救同病若病死而不得其由一若大仇之未復故精益求精也近來譯出之書如儒門醫學醫藥大成四種醫書西藥釋略等世人頗有能讀之者而西醫復在各省施醫施藥治之輒效足見西醫之治法皆從格致中來初非無本之學此醫學之要也以上不過粗舉大綱而西學之範圍已不出乎是若夫聲學光學不過為氣學熱學之緒餘律學算學別屬於專門之絕詣茲故不贅焉

皇朝經世文三編卷十二

學術十二化學

中外化學名物異同考

松南香隱陳忠倚輯

楊毓璋

今天化學之功用大矣哉用之於組織則可化朽腐為神奇用之於洗煉則可化渣滓為精華用之於一切製造測量則可化粗澀為工良並可化煩難為平易然則化學之功用不誠大矣哉查泰西化學家共分物質為二類一曰原一曰雜當西歷一千八

[illegible]

命致置生物於淡氣中則立即氣悶投火於淡氣內則立即烟消以無養氣均勻故也雖其體極靜不易與別物相合然化合之用亦不少如鉀淡養淡輕養等類皆是惟合之難而分之易耳凡作爆裂之料以此氣為要物如火藥棉花藥及一切軍火炸裂之藥俱不能無淡也此則淡氣之體用可見者也一曰弗氣之體用弗氣常藏於鈣中而成弗鈣礦西人鍊取金類每用之為配合之料惟其性酷毒與綠氣及碘質溴質無甚懸殊如遇金類及玻璃則牽合之力甚大至與輕氣化合成酸類其用尤宏此則弗氣之體用可見者也一曰綠氣之體用動植物內之流各質均涵是氣因其色黃綠故名曰綠氣西語則云咭咭連其味甚惡氣質之中以此最重約比空氣重一百有奇若冷至六十餘度再以四倍之空氣壓力加之即成流質而色黃惟不易結冰雖冷至下二百二十度亦仍如故也若論其用則綠氣最有滅臭之性凡各種惡臭之性皆可化合而滅之又有潔白之功凡各種顏料所染之色一沾綠氣其色頓減至與別質化合亦甚多如錫綠輕綠綠養鈣養綠鈉養綠鉀養綠皆皆是也此則綠氣之體用可見者也一曰炭之體用炭為世間最多最要之質在物中則草木鳥獸皆涵之在地中則金石煤炭亦涵之其色黑其加脆無臭無味而能經久當有西人查驗二千年前火山所噴之處其迹尚存可知炭能經久炭精黑賦之純者有三一為筆鉛一為金剛石一為煤與純炭至炭與養輕淡化合之物尤不可以更僕數此可見炭之為用亦宏也凡插地木樁電桿外灸令焦反能經久不散若加大熱亦有去色去臭之功無論何物或腐爛不堪或臭惡已極用炭粉鋪其上臭味即收又可作濾器以濾流質如將墨水或墨酒以動物炭濾之則其味與色俱無矣此則炭之體用可見者也一曰燐之體用燐無獨成者動物植物及沙石田泥俱涵之未麥之涵此質皆聚於穀仁而桿幹中則略少燐之為色也白質軟如蜜蠟然水不能化必須衣打酒或火酒油而始露若露而放之即與養氣化合熱自初度至十五六度便能自然故必須貯之水瓶中至其用亦不少動物植物俱賴以生長燐與養鈣化合為鈣養燐養五而成動物之骨故骨之燐為最多農家有骨燐田者亦以骨中之燐能肥田稼耳且燐之性易燒故自來火亦用之此則燐之體用可見者也一曰鎔之體用鎔之為物當嘉慶十六年西人始行查出海水內有之泉水內開亦有之其餘如海草魚介等物亦多有之其色青黑狀如細鱗不冷不熱則為定質如加熱至一百零七分則化為流質如熱至一百七十七分則化為氣質此物入水能令水色變黃故此物一分用水七千倍方能鑑盡惟火酒及礦酒精化之甚易蓋論其用則為泰西藥中之妙品然不可多食多食則毒以之治療癰毒症頗能見功照相染紙亦用之少則無大用矣此則鎔之體用可見者也一曰硫之體用硫之為色黃而其質脆產於火山者最多與金類化合則成鐵硫銅硫鉛硫砒硫等礦凡動植物多涵硫質銀匙入雞蛋用久即黑綠雞蛋中亦涵硫耳硫磺之體亦有二形地中產者為八面橄欖形一經燒煉即變為長方形若致

力擦磨即生雷惟性易燒燃其火焰成淺藍色火酒及伊打酒松香油皆能鎔之也其用亦甚廣中國石膏內即有硫磺西人以之作藥料共分三等一為白粉一為團塊一為條子又能與別質化合而最要者尤首推硫養三及輕硫也此則硫之體用可見者也一曰溴之體用溴母藏於鹹水中每鹹水七十分約有溴一分其臭味與綠氣相仿而更猛烈故西人名之曰步啞綿即臭惡之意也受熱至六十二分則沸而化氣受冷至下二十三分則凝而為冰惟其性甚毒生物之皮肉沾之即變黃色若論其用則漂白最為有功照相亦多用之與他質化合之用則有溴養輕溴養醋酸等類此則溴之體用可見者也一曰砒之體用砒之形有三一為暗定質其色棕綠一為晶粒形其色似金剛石一為半明定質其色如筆鉛然無獨自生成者與鈉養化合則為砒砂與養氣三分劑化合則成砒養三其餘無大用處此則砒之體用可見者也一曰矽之體用矽與砒同其形體亦有三為晶粒形一為棕色粉一為筆鉛形凡地球大小石內皆涵之若受大熱則為流質且矽亦無獨成之質與養氣化合即成矽養三如玻璃水晶白沙火石以及竹之筠籐之皮大半皆為矽養也此則矽之體用可見者也一曰碲之體用碲之原色其白如銀而脆如玻璃化成後與硫碲之質無甚大異然其獨成之質不常見者合於金類之中如金銀銅鈾等礦皆涵之也其用亦不大與輕氣化合則成碲輕性甚酷毒其餘化成之質嗅之不覺其臭人若誤食少許則發之汗呼出之氣竟至穢臭不堪此則碲之體用可見者也一曰硒之體用硒之為物質脆而色棕黑當嘉慶二十一年始行查出萬物中涵此質者甚少銅鐵銀內間或涵之其光如新割之鉛形體化成與硫磺無異受熱至二百十二度即鎔若論其用與養氣化合則為硒養成酸類二種與輕氣化合則為硒輕氣其臭惡故取五金礦者恆以吹筒射火嗅有此氣否即知該礦涵此質否也此則硒之體用可見者也一曰銻之體用銻每於泉水中得之每泉水一噸僅涵銻二三釐又有數種石亦涵之與養氣化合則成銻養亦頗有用餘則無大用矣此則銻之體用可見者也一曰鉍之體用鉍與養氣配合之力甚大遇空氣能自燃投水中亦自燒凡泉水內俱涵之又有數種石及植物之炭亦涵之與養氣配合則成鉍養鹹性極大故與銻鈉鉀銻同為鹹屬之金此則鉍之體用可見者也一曰鈉之體用鈉之形性與鉀略同凡植物中多涵鈉鈉非獨生每於鈉養化分養氣而得其淨質在化學家以鈉為最有用之質凡化分銻鋁所不能缺與他質配合之用亦甚廣如食鹽即鈉與綠化合而成化學家名曰鈉養淡養五元明粉即鈉與硫化合而成化學家名曰鈉養硫養三此則鈉之體用可見者也一曰鉀之體用鉀之色白而質軟凡地中之石皆涵之草木所涵尤多故常法皆從草木炭內取之也與養氣配合之力最大如置鉀力於水即與養氣合成火而燒如化分輕氣氣燒則光顯玫瑰之色水中若先加紅色草酸則所發之光使成藍綠等色其化合之用除鉀養外又有鉀養炭鉀養淡養等質此則鉀之體用可見者也一

曰鋁之體用鋁之形性與鈉略同然不常有惟石中含鋁最多於葉之灰內亦微有之凡定質中以鋁為最輕約比水輕一半與養氣化合則成鋁養與他質化合亦有數種其最有者為鋁養炭養二可以供療病之需此則鋁之體用可見者也一曰鎂之體用鎂與鎂鈣鎂皆為鹹土屬之金其色如銀而質極軟可打為箔可製成絲置於空氣中歷久而不生銹其為用亦甚廣飛甘石即鎂與鎂相合而成鎂養與石灰相合者成鎂石灰與砂養三相合者成石數種其餘西國之烟火花駁亦多用鎂航海夜行亦用鎂以發火焰此則鎂之體用可見者也一曰鎂之體用鎂之色白礦養之鎂產於硫磺礦中炭養之鎂產於鉛錫礦中凡鎂化成之質於火中燒之俱成猩紅色惟無甚大用處若以之製烟花尚佳西國烟花即以鎂炭養等品合製而成也此則鎂之體用可見者也一曰鈣之體用鈣質極淨其色淡黃可打成薄片如紙加熱至紅色即化再加熱則現亮白之光如將鈣鎂及鈉同鎔即得淨鈣鈣為地殼常有之質其化合之質亦多如石灰即鈣與養氣化合所成石膏即鈣與硫養三化合所成大理石珊瑚以及白石粉蛤螺類亦即鈣養炭養二化合所成此則鈣之體用可見者也一曰鋇之體用鋇之色白而易鎔鎔不須煅之紅色即化故打為箔片極易然與別質化合則又體重西人故呼之曰巴哩養即重意也其產於地面者多在鉛礦銅礦之間若與綠氣化合則成鋇綠化分物質常用之若將鋇養炭養二入鈉養炭養五水銷化即結成斜方粒用作火藥宜於礮石開山此則鋇之體用可見者也一曰鋁之體用鋁出於泥土有幾許石俱涵之其色白其質堅與銀無異而價值則兩倍於銀雖在空氣亦不生銹若打為箔抽為絲繫之其聲甚大與養氣化合則成鋁養其餘化合之用亦多故土屬之金有十惟鋁為最有餘如鈹鉬鎢銀鎢鎢鈹鈹皆屬罕見亦無大用也此則鋁之體用可見者也一曰鈹之體用鈹之礦不多見產於瑞顛等國與養氣化合則成鈹養色白而性與鈹養同與他質化合俱為白色惟無大用處此則鈹之體用可見者也一曰鉬之體用鉬亦產瑞顛等國與鈹同出一礦與養氣化合則為鉬養性與鈹養之性同惟鈹養色白鉬養色黃耳此質亦無大用此則鉬之體用可見者也一曰鎢之體用鎢無自然獨成者多出於錯礦與銀之性相同而形體迥別合於養氣則成鎢養一物其含水者現茄花色其不含水者現棕色而用極少耳此則鎢之體用可見者也一曰銀之體用銀亦無自然獨成者大都出於錯礦與養氣化合止有銀養一質餘則不聞矣此則銀之體用可見者也一曰錯之體用錯之礦亦鮮與養氣化合則成錯養其色白錯養草酸亦可以作藥料餘亦無大用此則錯之體用可見者也一曰鈹之體用鈹與鉬同而出於鈹礦鈹養之性亦與鈹養相同其所化成之質大都具玫瑰色鮮豔異常惟無大用耳此則鈹之體用可見者也一曰鋇之體用產鋇之礦有二非特中國無之即泰西各亦罕有之其形似鈹而質稍有不同若遇大熱反難鎔化置沸水內能漸使輕養二氣化分此質亦甚無用此則鋇之體用可見者也一曰鈹