

發言察講義錄

【

衛生化學

MG
D035.3
8



衛生化學目次

第一編 總論.....一

第一章 元素之名稱及化合與分解.....二

第一節 元素之名稱.....二

第二節 元素之化合.....六

第三節 元素之分解.....七

第二章 化學與物理學變化之意義.....八

第一節 化學的變化.....八

第二節 物理學變化.....九

第三章 物質之構成.....九

第一節 物質構成及原子分子說.....九

第四章 地球之成分及空氣.....一一

衛生化學 目次

第一節 地球外殼成分……………一一

第二節 空氣……………一二

第二編 元素

第一章 非金屬元素……………一四

第一節 空氣、水素、酸素及化合物……………一四

第一條 窒素……………一四

第二條 水素……………一五

第三條 酸素……………一九

第四條 安母尼亞……………二四

第五條 硝酸……………二六

第六條 亞硝酸……………二八

第七條 水……………二八

第二節 鹽類元素及其化合物……………三一

第一條	鹽素	三二
第二條	鹽酸	三四
第三條	次亞鉛鹽素酸	三五
第四條	臭素	三六
第五條	沃素	三七
第六條	弗素	三九
第三節	硫黃族元素及其化合物	四〇
第一條	硫黃	四〇
第二條	硫化水素	四二
第三條	硫酸	四四
第四條	亞硫酸	四六
第四節	磷族元素及其化合物	四七
第一條	磷	四七

第二條 砒素	五〇
第三條 鎊素	五一
第五節 炭素及其化合物	五二
第一條 炭素	五二
第二條 炭酸	五五
第六節 硼素類	五六
第一條 硼素及其化合物	五六
第二章 金屬元素	五九
第一節 賤金屬	六〇
第一條 水銀	六〇
第二條 銅	六二
第三條 錫	六四
第四條 鉛	六五

第五條	亞鉛	六六
第六條	鋇	六七
第七條	鉻	六八
第八條	鐵	六九
第九條	鎳	七三
第十條	蒼鉛	七四
第十一條	鉀	七四
第十二條	鈉	七六
第十三條	鎂	七八
第十四條	鋁	七八
第十五條	鈣	八〇
第十六條	錳	八一
第二節	貴金屬	八二

衛生化學 目次

六

第一條 白金	八二
第二條 金	八三
第三條 銀	八三

衛生化學目次終

衛生化學

警視廳第三部

分拆主任
藥學得業士

永島忠講授

留學日本警視廳

浙江會稽

王家襄編輯

第一編

總論

化學爲專門之學問。所包甚廣。溯其原始。統自萬有學而來。萬有學者何。博物學與萬有科學是也。博物學者。所以研究萬物之性質。凡礦物學。植物學。動物學。解剖學。均屬之。萬有科學者。所以研究萬物之變化。凡物理學。生理學。化學。均隸之。是化學者。爲萬有學中之一門。而衛生化學者。又化學中之一門耳。特是化學之研究。爲近世學科中。所必要。苟化學思想不發達。則農工製造。種種實業。及一切機械之文明。均莫由得。突飛之進步。此其關係。爲有識者所同認。至化學與衛生之關係。則又在彼而不在此。所謂彼者。何一般人民生活之幸福是也。夫吾人生存於世界。所賴以生活而致其幸福者。



飲食耳。得之則生。勿得則死。此理固無待言。但社會中嘗有因口腹之謀。戕賊其身。既非飲。既如飴。而柔。頤是快。噬臍無窮者。此又何說焉。苟非至愚。無不知飲食之爲害矣。顧既知飲食之有害。而不思究其爲害之原因。是亦何異於以酖爲飴哉。泰西各國於衛生之道。講求最力。發明最早。凡一飲一食。無不經化學之理考察之。誠以飲食之爲害。其原因正非一端。有因性質不正者。有因製造不良者。鑑別之術。非口味可辨。目力可明。惟以化學分析之。始能得其端倪也。故就簡人言。不明化學。不能保其生活上之幸福。就警察對於一般人民言。不明化學。即不能免一般人民生命之危害。此日本衛生警察。所以有研究化學上之問題也。第衛生化學所研究之要點。與普通化學有差。其。主。要。在。飲。食。物。之。取。締。(一)性質 (二)製法 (三)質造 (四)不正品 (五)試驗之方法。非精於分析化學。及稍明物理學者。不克過問。故衛生化學最注意於分析法。茲擇元素與飲食物最有關係之種類。分說於後。其分析之法。並徵諸實驗。以資研究云爾。

第一章 元素之名稱及化合與分解

第一節 元素之名稱

萬物自然之原質。至極微極細。不能再分者。謂之元素。世界萬物無一非由元素而成者。故元素之種類。充塞地球表裏。隨天然之機能。合而爲若大若小之物類。化而爲至微至細之分子。譬諸火藥。着火即化爲烏有。似乎成分全失矣。然元素依然存焉。形跡過織。不能察其所在耳。惟一物之中。所含元素不一。由一種元素積成者。謂之單體。合數種元素積成者。謂之複體。即化合物是也。然就地球表面而言。動植礦物。又土水空氣等。天然之物體。至爲繁賾。以化學之法細檢之。而知僅由七十餘種之元素而成。且此七十餘種之元素。有游離而自爲存在者。有化合而廣爲分布者。其最主要者約三十餘種。分爲非金屬金屬二類。列表於左。

非金屬

原質名

日本名

養

酸素

輕

水素

淡

窒素

衛生化學
元素之名稱

鉑 原質名 金屬
錒 炭 碲 錒 磷 硫 弗 碘 溴 綠

鹽素
又名格魯兒

臭素

沃素
即沃度

弗素
又名弗律阿兒

硫黃

磷素

砒素

安知母尼

炭素

硼素

日本名

白金

鉀 鉻 鎳 銀 銻 鋅 鉛 鐵 錫 銅 汞 銀 金

衛生化學
元素之名稱

加留謨 格羅謨 臆結爾 稜留謨 蒼鉛 亞鉛 鉛 鐵 錫 銅 水銀 銀 金

鈉

那篤留謨

鎂

麻偃涅叟謨

鋁

亞爾密紐謨

鈣

加爾叟謨 丐而西恩

錳

滿倫

右列元素三十二種。與飲食食物均有關係者。其分爲非金屬金屬者。依化學上之區別。實則並無判然之界限也。

第二節 元素之化合

化合者。萬物發生之初基也。天以陰陽化生萬物。凡動植礦物。無不因時而出。造化之機能。有不期然而然者。此天然之化合。若地球產出之物。皆是也。至化學上之化合。乃以二種或數種之元素。由化學變化。互相結合。而構成一新物質之謂也。此構成之新物質。謂之化合物。使之構成而成一新物質之法。謂之合成法。試舉其例。

(甲) 硫化水銀

硫化水銀者。乃水銀在空氣中熱至三百度。漸變化與空中之酸素結合。而成一赤色粉狀之物體是也。此化合之物體。不惟與原來之水銀酸素。各異其性。即凡他之物體。亦迥不相侔。而自成其爲硫化水銀之性質。

(乙) 血滿鹽

炭素、窒素、加留謨、鐵、四者經化學之合成法。而化合爲赤色液體之一種新物質。名曰血滿鹽。

其他如鐵、格魯兒、二者化合爲格魯兒鐵。汞及格魯兒、二者化合爲昇汞。或爲甘汞。均化學上元素化合之比例也。

第三節 元素之分解

元素之化合也。無論多數種類化合之物。少數種類化合之物。各具特有之性質。其分解也。一物亦有一物之特徵。如多數種類化合之物。有多數之元素可徵。少數種類化合之物。有少數之元素可徵。其作用與化合爲反對。例如硫化水銀。係水與酸素之化合物。若以器械將硫化水銀加熱至三百度。則仍分爲水銀與酸素矣。此分解之法。謂

之分析法。

又如純粹之水。係水素酸素之化合物。顧何以知水爲水酸。二素化合而成。有此問題。非分解無以明之矣。故水必經電氣分解。而其成分之水酸二素。始判然可徵。

第二章 化學與物理學變化之意義

凡物體之變化。區別爲二。一不關於組成物質之變化。二關於組成物質之變化。是其不關於組成物質之變化者。謂之物理學的變化。關於組成物質之變化者。謂之化學的變化。

第一節 物理學之變化

物理學變化。成分不變。僅形象變者也。其變化於狀態上驗之。舉例如左。

(甲)以鐵器入火。灼熱而變爲紅色。出火觸空氣。仍復爲鐵色。與未經火前。無少差異。是其變爲紅色者。一時之狀態耳。成分固未少變也。

(乙)以瓶儲水。以火熱之。熱度愈高。沸點愈甚。沸久則乾。以形象上觀察之。有水已變爲無水矣。雖然。非水無也。變成水蒸氣。而散在於空中。成分仍在也。此其理由。索解甚

易。但使瓶上另覆一瓶。則水之熱氣必蒸入覆瓶而有水矣。是可爲水之成分未變之特徵。

第二節 化學之變化

化學之變化。成分與形象俱變者也。故謂之物質之變化。試徵其說。

(甲) 譬之鐵器。初時光澤明亮。日久則生鏽者。因空氣中有酸素與之化合故也。此所生之鏽。以刀刮之。成褐色之粉狀。名曰酸化鐵。而鐵器之重量。即因之而少減。何也。酸化鐵之物質。即鐵器之物質所變也。夫鐵感酸素而其成分漸變爲酸化鐵。酸化愈久。成分愈少。鐵器之小者。且盡變其成分而爲酸化鐵。欲求原有之物質。不可得矣。

(乙) 如鎂爲金屬元素。一經火燒。即起化學之變化。失其原質。而變爲白粉。此粉係鎂之成分與酸素化合而成者。名曰鎂養。

第三章 物質之構成

第一節 物質之構成及分子說

地球萬物之質。俱係分子結合構成之說。已爲現今學界所公認。故無論爲固體。爲液

體。或由固而液而氣。由氣而液而固。變化不窮。而其爲無數之分子結合而成之理。則一也。雖然。所謂分子者。乃物質最小之部。仍不失其固有之性質也。究其物質構成之起點。分子中更有原子在焉。例如水之一滴。細分之無可再分者。即水之分子也。然水之分子所含之素。非單體也。依化學分析法。分晰之。可使分爲水素與酸素。較分子更小之二部。此較分子更小之單體部。即原子是也。無論何物。何體。均可分之。至於此部。惟原子不能獨立自存。雖以化學分析法。強使游離。而因其固有之親和力。隨在能與他原子化合。而成一種物質之分子。由分子而構成種種物質。此係指異類原子互相合成之物質而言。若同類原子互相合成之物質。其最小之部。即元素是也。無所爲分子。更無所爲原子。

雖然。世界物質之構成。其爲異類原子互相結合而成者。十之九爲同類元素結合而成者。百不一觀焉。故研究物質者。不可不明分子與原子也。至所謂親和力者。何。即連結原子而構成分子。連結分子而構成物質之力是也。例如金屬中之鈣鋁等素。不能作游離狀態。其產出於地球者。無一非化合物。是鈣之與鋁。其構成物質之初。若非遂

其。固。有。親。和。力。之。機。能。斷。不。能。成。一。種。物。質。產。出。於。地。球。表。面。也。

第四章 地球之成分及空氣

第一節 地球外殼成分

地球之大。杳不可測。自近世紀地理學家。發明地球表面。分爲水陸兩大部。南半球多水。北半球多陸。而水又分爲五大洋。如太平洋、大西洋、印度洋、南冰洋、北冰洋、是也。陸則分爲六大洲。如亞細亞、歐羅巴、阿非利加、北亞美利加、南亞美利加及濠斯大刺利亞。是也。六洲之說近多宗之至於經度、緯度之測算。熱帶、溫帶、寒帶之經界。無不指劃精詳。著爲論說。則地球之爲物。其足供人討論。發人思想者。至今日而愈盛矣。此化學家所以有地球成分之研究也。顧化學之發達。尙未達於極點。故地球成分之說。究未發明透徹。惟其固形外殼之成分。可得測定者。固已爲化學界所同認也。其說如左。

地球固形外殼成分。其主要約有八素。試以百分爲比例。分言其容積之數。

酸素

四七、〇〇

硅素

二七、八九

衛生化學 地球外殼成分

亞爾密篤謨

八、一三

鐵

四、七一

加爾叟謨

三、五三

麻偃涅叟謨

三、六四

那篤留謨

二、六八

加留謨

二、三五

第二節 空氣

空氣。一名大氣。又曰。零氣。要之地球以外。無色。無味。無臭。透明之一種氣體。充塞於兩間者。是也。其成分爲酸素。窒素。以其重量測之。約百分中含酸素二一。窒素七、八〇。一。然此窒素中。尙含有少量之他氣體。近始發明者。名之曰。氫（日本名曰アルゴン、譯西名曰挨兒拉）故以百分爲比例。測空氣之容積。則爲酸素二一。窒素七、八〇。一。氫〇〇九。一定不易之容量也。

空氣之組成。爲酸素。窒素。及氫之混合物。而不可認爲諸氣體之化合物。何也。以三者。

之氣體均能保存其固有之特性也。惟三者混合之說係指純粹空氣而言。獨山間海岸。天空地濶之處始有之。若城市都會。人烟麇集之所。空氣中混和之素不一而足。蓋有機物之生。死腐敗及糞便發生之安母尼亞。痰唾所含之細菌。炭酸。種種穢氣雜質。要皆散布於空中。故不純之空氣。除原有之酸素。窒素及氫外。往往含混許多雜體。如水蒸氣。安母尼亞。炭酸。硝酸。亞硝酸。細菌。塵埃等是也。其他如製造工場附近處所。尚有硫酸。亞硫酸。煤氣等混合於內。更不可一概而論也。

嘗考空氣中所含各種雜質。有害衛生者。不勝枚舉。其中以炭酸爲最。凡空氣千分中含炭酸一分。即於衛生不宜。如劇場寄席。人數衆多之處。所呼出之炭酸。嘗有不止千分之一者。有害衛生。可勝言哉。甚有中毒炭酸。驟然氣閉者。此等事劇場中時有所聞。故講求衛生者。入劇場不宜久坐。居住城市者。尤須廣栽樹木。以挹其清氣。至警察對於劇場之調查。最宜注意。場所構造之初。當示以規定之款式。務使空氣流通。出口寬綽。以防意外。此則行政警察所當盡之要點也。

按植物之成分。以炭素爲主要。故其藉日光之熱力。嘗吸收空氣中之炭酸。而排出

其不需之酸素。以爲生活。此廣栽樹木。所以最有益於衛生也。不可不知。

第二編 元素

第一章 非金屬元素

第一節 窒素水素酸素及其化合物

第一條 窒素

窒素爲空氣中成分之一。存在於空際者。約百分中占容量七、八。其狀態常自游離。因空氣中之窒素。與酸素等質。係混合。非化合。故也。至其容量之配合。雖有一定。然有時亦不無少許之異者。其重量不同爲之也。

窒素係無色無味無臭之氣體。加大壓力與低溫度。則變爲液體。其游離之狀態。不僅於空氣中爲然。即與他物遇。能化合者亦不多。故無顯著之性質。惟置動物類於純窒素氣體中。則窒息而死。是窒素之性。雖不能確定。而有害於動物之生活。可斷言者。窒素之存在。除空氣中外。其他如蛋白質、血液、神聖質、植物質、石炭、安母尼亞、各質中。

均含有窒素。其最著之化合物則有二。(一)硝酸加留謨(即硝石)(二)硝酸加篤留謨(即智利石)是也。二者之性質及與窒素化合之原因。詳見後硝酸條內。至於製造窒素之簡便法。又有二分說於左。

(甲)用盆儲水。以皿置燐。浮於水面。燃燐使著後。即以大玻璃鐘覆之。比燐燃盡。即生一種白烟。名曰無水燐酸。係燐與空氣中之酸素化合者。此種白烟。少頃即溶解於水中。而惟留無色之氣體於鐘內。此氣體即窒素也。何也。以鐘內之空氣。其酸素已與燐化合溶解於水矣。所餘之氣體。非窒而何耶。

(乙)安母尼亞者。窒素、水素之化合物也。若投以與水素化合力最強之物。使之分離窒素。而抽出水素與之化合。則純窒素可得矣。故以格魯兒投入安母尼亞中。即有此等作用。何也。格魯兒與水素。化合力之最強者也。

第二條 水素

化學未發明以前。不知水素之由來。近三百年化學家研究日深。而水素之理解始明晰。如噴火山、瓦斯中。含有天然之水素。及種種製造水素之方法。皆化學發明之結果。

也。

水素爲瓦斯體。(即氣體)無色無臭無味。加強壓力。則凝縮而爲液體。性雖無毒。然動物吸此氣體。亦不能保其生活。其害與窒素同。質最輕。較之空氣猶輕十四倍半。即此可以例其餘。故化學中測定氣體之比重。恒以水素爲標準。如空氣之比重爲一四、四三。酸素之比重爲一六。窒素之比重爲一四。皆以水素爲本位之比例也。

水素燃燒。發無色火焰。燒時與空中之酸素化合。即成爲水。然水素有自燒性。無助燒性。例如燃燭使旺。取盛有水素之玻璃筒。倒蓋於燃燭之上。立見水素引火延燒於玻璃筒口。而筒中之燭火。反消滅無光矣。何也。以水素能自燒而不能助燒也。

水素之作用。既略言之矣。然欲取水素以爲實驗之地步。不可不先明製造水素之方法。試更言水素之製造。

(甲)水爲電氣分解。水素發生於陰極。

玻璃管兩筒。承以晶盆。儲水於內。下通一管。以白金線傳導電氣熱之。視兩管內所集氣體。其自陽極發出氣體之容積。必僅得自陰極發出者之半。於是各以常法試

而知其集於陽極上者爲酸素集於陰極上者即水素也。

(乙) 或鈉或鉀投入水中則發生水素。

用盆儲水以鈉一小片投入即見鈉游走於水面而發微音。當其游走之時即水素發生之時也。何以驗之。若其時以火就水面燃之必發火有光。可知其時正水素爲鈉分解而游離於水面也。不但此也。盆中之水經鈉分解水素後發生一種化合物曰水酸化鈉（即苛性曹達）而溶解於水中。試以化學上之赤色試驗紙浸之必立變青色而無疑矣。

鉀投入水中發火光作紫色。水點上濺者即水素也。其理由與鈉同。而分解尤爲猛烈。分解後則發生爲水酸化鉀（即苛性加里）之化合物。

(丙) 水蒸氣通於紅熾炭屑則水素發生。

用瓶儲水以火熱之。瓶內即有水蒸氣上出。乃於瓶口密接一橫式玻璃管。管內置鐵屑而塞其外口。再以火於置鐵屑處之玻璃管外灼之。使鐵屑紅熾。然後瓶內之水蒸氣起而與紅熾鐵屑互通。則水素即發生於管內。何也。鐵於常溫度之中雖無

使水分解之性。而於高溫。有與水中酸素化合。而使水素游離之機能故也。

(丁)以稀硫酸或稀鹽酸加入銻中。則發生水素。

硫酸與銻。分儲兩瓶。用筒形皮條。間以小玻璃管。密接使通。再加稀硫酸入銻瓶內。銻即發燒。即將玻璃管通氣之一端。浸入水盆內。漸見銻瓶發燒之氣。由硫酸瓶通過。直達管端。洩於水中。此洩出之氣體。即水素也。另以玻璃筒入水。就管端承受。水素即入此筒矣。何以徵之。再取一玻璃空筒。與收儲水素之筒。兩口對合。水素即爲空筒中之空氣。吸入於空筒內。以火向空筒口燃之。即發火光有聲。是不特爲筒中有水素之左徵。且可爲水素比空氣質輕之實例。

右爲普通製造水素之法。惟第四法最易。用者亦夥。但非器械。不能從事耳。
附錄

再四法中。將浸入水中之玻璃管。取出。管口向上。以火燃之。即燃燒不滅。以玻璃大皿懸空罩之。少頃。皿中必有水蒸氣。浸潤欲滴。以水素遇酸素。仍化爲水也。若另以玻璃兩通管。就發火之管口。上下套之。能發音悠然。視管之粗細。分音之清濁。是爲

化學之音調。凡此皆所以徵明水素之發生也。

第三條 酸素

酸素爲七十餘種主要元素之一。散布於地球上。爲空氣、水、土、石、及多數有機化合物之主要成分。其存在於各種物體中。有爲化合者。有爲混合者。如水。即其化合物之最著者。空氣。即其混合物之最著者。至其與木炭、硫黃、磷等化合之機能。尤爲活潑。且有燃燒之作用。

酸素之存在於地球。既分爲化合與混合二種。是普通所稱純粹酸素者。即指混合之存在者而言。何也。以其未與他物化合。其質常自游離。而能保持其固有之性也。所稱化合酸素者。指己與他物化合者而言。此等化合之酸素。隨在皆有。尤以水中所含爲多。此外又有稱爲最純酸素者。名曰阿異（一名阿戎）。夫阿異之爲物。係電氣火花通過酸素中所發生之一種氣體。雖由同一之物質而成。而其性質迥異。蓋酸素無臭。而阿異有奇臭也。惟其作用與酸素同。而能力過之。譬如銀不受酸素之酸化。而一觸阿異。即失其光澤而酸化矣。此所以指爲最純之酸素也。不但此也。以一容積之阿異分。

解之則變爲一容積半之酸素而重量無所增減故知阿巽實爲酸素之變態而縮少其容量耳。

酸素之爲物。無色無味無臭之氣體。非加大壓力與低溫度。決不能使其液化。質稍重。比空氣重一倍。較最輕之水素。則重十六倍。何以見之。例如將製造之酸素。納入筒內。雖去其蓋。一時不散。若非比空氣爲重。未有不被吸散者。再以水素納入一筒。試之。去蓋。即爲空氣。吸散不能。斯須存。在。以此例。彼其微顯。然。至於酸素之作用。有二。試分言之。

(甲) 純酸素作用。

純酸素之作用。能燃燒。譬如燃燭。燭後。餘燼未滅。納入純酸素中。燭即復燃。此何也。純酸素。用事也。不然。置熄燭於空氣中。燭必不能再燃。此純酸素作用之一證也。然則置空氣中。不能再燃者。又何也。曰。空氣中有窒素及其他諸雜質。混合其間。故也。至其化合力之強弱。視溫度之高。常低爲標準。其在高溫度也。作用甚急。化合殊強。除弗素外。其餘各種元素。均能化合。化合之時。必發光生熱。現燃燒之狀態。常溫度。

中之化合力稍緩。低溫度中。則力最小而徐緩矣。

(乙) 酸化作用

酸化作用者。即不純酸素之作用也。例如鐵置水中。日久亦能生鏽者。以水中有酸素。故亦能酸化也。然酸化之作用。又有二。

(一) 酸化劑 (營造的)

以酸素化合物。化他物。謂之酸化劑。例如硫酸。係硫黃酸素之化合物。過滿僂酸。加留謨。係鉀錳酸素之化合物。二者入以酒精。即起化學之作用。發火有光。其故蓋因酒精本爲可燃體。加以酸素化劑。故能不燃而自燒也。又如鉀入水中。水素即自游離。鉀與酸素則化合爲水酸化鉀。凡此皆酸化劑之作用也。

(二) 酸化物 (自受的)

物之自受酸素而化合爲物者。謂之酸化物。如鐵受酸素。變爲酸化鐵。亞鉛受酸素。變爲白色粉狀之酸化亞鉛 (又名亞鉛華) 等是也。凡此者。種類甚夥。此特舉一二以爲例耳。

酸素之作用。關於人生者尤大。人之呼吸。全賴酸素以滋養其生活。譬如置人於枯井中。不久即死。以入地深處。無酸素。吸受故也。近據醫學家云。人有吸呼病者（即肺病氣喘之類）海濱靜養。酸素可以療治。以海中酸素最多。近海吸受。能養人肺氣。此等淺近確切之理。衛生者不可不知。其他如活動寫真（影戲）所用之依的兒。有火無光。必加酸素入內。始能發光。此又酸素作用之例外也。

酸素之作用。其大要如右。試再言酸素之製造。夫酸素隨在皆有。前已言之矣。所謂製造者。即以人工就其化合物。或混合物之存在。分解以得之。其法有六。

(甲) 以電氣分解清純水。

此即前製造水素之法也。水中所含酸素最多。以電氣分解。其發生於陰極者。即酸素也。

(乙) 以酸化汞加熱。

水銀受酸素之酸化。變爲酸化汞。取酸化汞加熱至三百度以上。則水銀與酸素。自分解而游離矣。

(丙) 過酸化滿俺加熱。

過酸化滿俺。即二酸化錳。又名褐石。其原質之成分爲酸素與錳。一經加熱。仍分解爲二矣。

(丁) 過酸化滿俺加硫酸加熱。

如第三法。再加硫酸入內。分解尤速。

(戊) 格魯兒酸加留謨加熱。

格魯兒酸加留謨者。鹽素、酸素、及鉀之化合物也。一名鹽素酸鉀。普通謂之鹽酸加里。以火加熱之。即相分解。而使酸素游離。僅留鹽素及鉀之化合物矣。

(己) 重格羅謨酸加留謨加入硫酸熱之。

鉀二、銘二、酸素七、三者化合。謂之重格羅謨酸加留謨。以重格羅謨酸加留謨。與硫酸相加。以火熱之。則兩物鎔而酸素出矣。

右爲製造酸素之簡便法。若以第三法與第五法合用。酸素之發生尤速。其法以二酸化錳。入少許於鹽素酸鉀內。同儲一瓶。以火加熱。瓶口密接以筒形之細皮管。浸入水

盆內。另以玻璃筒入水承接皮管。至熱度相當時。酸素即由皮管射入玻璃筒內矣。但此時之二酸化錳。不過僅助鹽素酸鉀之分解。其本體並無變化也。此又不可不知。

第四條 安母尼亞

安母尼亞爲窒素、水素之化合物。其組成乃窒素一、水素二。性激烈。惡臭。觸鼻衝刺。直沁入腦。無色透明之氣體。加大壓力與低溫度。則變爲液體。去其壓力即復變爲氣體。而大吸熱。量其性又易溶於水。故化學家以氣體不易收儲。嘗使溶解於水。而備應用。謂之安母尼亞水。

安母尼亞之質。比重爲八五。較空氣爲輕。故製造之時。收集此種氣體。宜以曲管導之。使人倒裝之玻璃瓶內。其質輕而上浮。自能逐出空氣。而占其所有之容積也。此法名曰輕體移置法。

安母尼亞之存在。如阜土壤。中井泉雨雪水中。常含有是質。其他凡含有窒素之有機物。腐敗時或燃燒時。均發生此氣體。故石灰瓦斯（煤氣）製造廠中。產出最多。以石灰所含之窒素大半。皆發生爲安母尼亞也。

安母尼亞之化合物。如硝酸安母尼亞。碳酸安母尼亞是也。碳酸安母尼亞者。係尿酸遇空中碳酸化合。及有機物腐敗發生安母尼亞時。遇空氣化合而成者。

製造安母尼亞簡便法。

石炭乾餾而發生瓦斯。即不純之安母尼亞。以器械通過。使碳酸釐清。加鹽素而成格魯兒安母尼亞。(即礮砂)以格魯兒安母尼亞加苛性石灰。(即生石灰又名酸化鈣素)共置一瓶內。加熱而生安母尼亞。

安母尼亞之作用。凡製造冰時。爲必需之物。其法詳後。至飲料水中。往往含有是質。即水色甚清而帶有臭氣者。是世之昧於衛生者。習焉不察。受害滋甚。衛生警察以保護人民康健爲目的。故於飲料水另有取締專條。其試驗安母尼亞之法。係以涅斯列兒氏試藥入水中。若清純之水。無少差異。含有少量安母尼亞者。必作黃色。再多則作黃褐色。尤多者。則發生溷濁。沈澱。凡此者。均不宜於飲料也。

製冰之法。以水爲桶。桶分甲乙丙三層。丙桶儲清水。位置在中心點。乙桶在丙桶外。其構造大丙桶約寬兩倍。滿儲食鹽水。乙桶之外。則承以甲桶。大亦兩倍。而覆以蓋。嚴密

不通空氣。桶之下部。有一小孔。以唧筒由此孔放安母尼亞入甲桶內。愈放愈滿。漸由壓力而變安母尼亞爲液體。至壓力達極點時。則更變爲膏體。然後撤去唧筒。使安母尼亞復由膏體漸化爲氣體。由小孔噴出。當其復化爲氣體之時。必藉一種熱力。故凡食鹽水中之熱度。盡爲吸收。冷卻至零度以下。而丙桶所儲之清水。凝結而爲冰矣。

第五條 硝酸

硝酸爲窒素、酸素之化合物。尋常分爲有水、硝酸、無水、硝酸、有水、硝酸者。其構成之配合。爲窒素一、酸素三、水素一。無水、硝酸之構成。則爲窒素二、酸素五。其體質爲氣、爲液、爲固、爲結晶。狀態不一。要之純粹之硝酸。則爲無色透明之液體。其所以爲種種狀態者。自然化合之機能及化學上之作用也。

天然之硝酸。常作硝石。產出於地面。其類有二。(一)硝酸加留謨(硝酸鉀)即硝石是也。(二)硝酸那篤留謨(硝酸鈉)即智利硝石是也。硝石產自礦物中。隨地皆有。印度之製出者亦多。智利硝石則產於智利國。發見較少。此等硝酸化合物。皆含窒素之動植物質。腐敗於空氣中。受酸素及黴菌之作用而生也。

硝酸之酸化力最强。能溶解各種金屬。成金屬之硝酸化合物。而發散其窒素。惟金及白金等貴金屬不受酸化。故試驗金之真贋。入硝酸而不少侵蝕者。即純金也。硝酸爲製造火藥之原料。惟必以硝石爲合用。若智利硝石含有水分。用之不宜於爆發。然可將其水分抽出。以適於用。

發烟硝酸。帶赤褐色。係濃硝酸中。溶解多量之窒素酸化物。即所謂含有二酸化窒素是也。其化合力甚強。醫家用以治瘰癧。惟須慎之。沾染他處。必致腐爛。

飲料水中常含有硝酸。因水中之有機物腐敗而生也。若含量極少者。尙不致大害。稍多。即礙衛生矣。故不可不試驗。試驗之法甚多。茲舉其最簡便者。

(甲)以デフユニールアミン試驗藥。加硫酸。入水發藍色者。其水內必有硝酸也。

(乙)以ブルテン試驗藥。加硫酸。入水發赤色者。其水內必有硝酸也。

用右二法試驗時。所最宜注意者。試驗藥中有硫酸。能生熱度。熱度生則所變之色。即漸褪去。勿誤認色。褪爲無硝酸也。

欲知水中所含硝酸之定量。以藍靛投入水中。視靛色化失之分數。以測其含量之多

少。

第六條 亞硝酸

亞硝酸爲窒素二、酸素三之化合物。其性質與硝酸相似。最有害於衛生。如水中含有亞硝酸。其他穢毒質必因而蓄集。以亞硝酸有吸收穢氣之作用。故也。故飲料水防有亞硝酸。必以沃度亞鉛澱粉液與硫酸試驗之。變生藍色者即是。

第七條 水

水爲酸素水素之化合物。化學上稱爲酸化水素。其酸素成分過多者。又稱爲過酸化水素。此皆指清純之水而言。若環球之水。種類不一。無論上水下水。俱含有各種雜質。夫民非水火不生活。水爲人生所需之一。飲食之間。苟不審擇。有害衛生。實匪淺鮮。故講求衛生學者。不可不明水之組成。茲先就水之種類約言之。餘於飲料水中再詳焉。水之組成。自然而生者。謂之天然水。上而雨雪霰雹。下而井泉河海。皆天然水也。夫環球之間。水之居於地上者最多。凡河海及其他地上之水。得天地自然之熱度。蒸爲水氣而上升。遇空中之冷氣。結爲雲。復視冷度之高低。變爲雨雪霰雹。而下降。及至地上。

仍歸宿爲井泉河海之水。而蒸發如初人第知雨雪霰雹而不知所以爲雨霰雹者即水蒸氣之作用也。雖然同一水也。而其中所含之質亦自有分。

(甲) 雨水
(乙) 雪水

雨雪從空中而下。化學家皆認爲純粹之水。而衛生家不以爲然。何也。以雨雪當甫下之時。已受空氣中之炭酸、硝酸、安母尼亞、及塵埃、細菌、諸雜物。既下之後。更含有諸種化合物。故不得爲純粹。

(丙) 井水
(丁) 泉水
(戊) 河水
(己) 湖沼水

井泉河湖等水。雖有諸種金石體質。動物體質。含合在內。自衛生家言之。較雨雪水爲良。緣地下有自淨作用。所有塵埃及各種體質。經自淨作用後。水自清純矣。若入

地愈深愈能自淨故四者之中尤以井泉爲最良。

(庚) 海水。

海水中所含化合物最多。其甚者爲食鹽、貌羅謨、沃度、硫酸、那篤留謨、硫酸加留謨、等五種。若用蒸餾法試驗之。以上各種約占海水百兩中之三兩五。而食鹽質又占三兩五中之二兩七。故海水之味爲最鹹。

(辛) 鑛水。

鑛水之類有五。即溫泉鑛水、冷泉鑛水、炭酸泉鑛水、鹽類泉鑛水、硫泉鑛水。是也。五者均不宜於飲料。惟亦天地間自然之水。且其中所含各質。化學家往往利其用而分解取之。

以上各水均非清潔純粹者。故衛生家講求飲料。但求水中所含各質不礙衛生足矣。必求純粹之水。非用蒸溜法不可。

蒸溜水之法。凡軍艦及航海船舶均利用之。因海洋之中清水難求。海水味鹹而澁。非蒸餾不能供飲料也。其法將含有鹽質之水。入蒸餾器械內加熱。由細管下滴者爲清

純水。其鹽質。則沈留於儲鹽質水之瓶底矣。此即指蒸餾海水而言。若蒸餾雨雪水。則不然。蓋雨雪水中所含之細菌塵埃。蒸餾時可使分釐留於瓶內。其炭酸、硝酸、安母尼亞、等質。則亦由管內而出。惟其質較輕。一經熱度。先水素、酸素而下。滴故蒸餾雨雪水時。初時滴出之水。即係炭酸各質可棄去之。隨後所滴則為清純之水矣。

欲徵明蒸餾水之清純。有最簡單明晰之比例。試取含有鹽質之水。入硝酸銀。即變呈白色。此白色之水。係硝酸銀與鹽化合而成者。名曰鹽化銀。一經日光。能變紫黑色。此水中有鹽之徵也。再取含有鹽質之水。經蒸餾法後。仍如前法。加硝酸銀入內。水清不變。足徵水中鹽質。已為蒸餾分釐。而為清純無疑矣。

再水為液體。經熱度而變為水蒸氣。此何徵乎。例如儲水滿壺。以火熱之。熱度愈高。水蒸氣愈多。而壺中之水。久即漸歸於盡。故河海及其他地上之水之所以有水蒸氣者。日光熱度之作用也。

第二節 鹽類元素及其化合物

第一條 鹽素

鹽素原名綠。日本名之曰格魯兒。百三十年前。不知有鹽素之物質。近今化學研究日進。始由分析化合物而得其理由。

鹽素爲綠黃色之氣體。刺激性。有一種不快之劇臭。其重量較空氣重兩倍半。較水素重三五五倍。置強冷處。加強壓力。變爲液體。入水溶解而爲鹽素水。

鹽素之化合力甚強。故嘗與他素化合爲物。不能作游離狀態。其與那篤留謨化合物。產出於地面及海水中者最多。化學上稱爲鹽化鈉素。即食鹽是也。然從前。只知海水中含食鹽約百分之二七。而不知此二七食鹽中。實尙有鹽素化合在內也。觀於人之汗糞小便。味鹽而臭。即可徵食鹽爲鹽素鈉素之化合物。

鹽素之作用。利於化合其最著者。有數端。而數端之中。尤以與水素化合力爲劇烈。例如硫化水素。係硫黃水素之化合物。若加鹽素入內。力能抽出其成分中之水素。與之化合。而變爲鹽酸。其硫黃即自游離矣。此一例也。又如的列並油者。水素炭素之化合物也。加鹽素入的列並油內。鹽素即與的列並油成分中之水素化合爲鹽酸。而炭素自分解而游離矣。此又一例也。其他如鹽素入水。化合爲鹽化水素酸。而盡分離其酸。

素及所含之雜質。凡此皆可徵其與水素化合之機能。當化合之時。並能發生最強之酸化力。以達其殺菌防腐及漂白植物色素之作用。此其作用之發生。由於分解水素之力。過強使酸素驟被游離。呈出最激烈之酸化力。故也。

右爲鹽素與水素化合力之徵。化合之法。但使兩相會合。曬以日光。或加以電氣。即發火焰而化合甚烈。若置之常溫度處。亦能徐徐化合。此外如沃度加留謨。係沃度加里之化合物。入鹽素則化爲格魯兒加留謨。而沃度自游離矣。此又鹽素與加里化合之一例也。

鹽素之化合。既如上所述矣。其製造之法。亦不可不知。試舉其最簡便者。

(甲) 褐石加鹽酸。

(乙) 食鹽褐石加硫酸。

(丙) 漂白粉加硫酸或鹽酸。

以上三法。一經化合。即發熱有瓦斯體氫氣而出。以玻璃筒吸收。呈黃色者。即屬鹽素。惟製造之時。非器械不辦耳。

按鹽酸係鹽素、水素、化合物。漂白粉爲鹽素、加爾叟謨、酸素、所化合。至食鹽中含有鹽素前已詳言之。三者均爲鹽素化合物。故一經分解。即自發生。大抵製造之法。往往即其原有之成分。分而得之。此其例耳。

第二條 鹽酸

鹽酸爲格魯兒、水素、化合物。一名鹽化水素。又曰格魯兒水素。無色有臭氣與酸味之氣體。性刺激。不能燃燒於空氣中。亦不能保持他物之燃燒。惟一觸空氣。即吸收濕氣而生白烟。且有極能溶解於水之性。其發生處。約分爲二。

(甲)天然者

噴火山瓦斯中。與動物類之胃中。俱含有少量之鹽酸。夫飲食至胃能消化。鹽酸之作用爲不少也。然胃中存在鹽酸。又以適量爲宜。若發生多者。有過多症。胃易受損。須服以重碳酸曹達使之損過。就中酸性液。由口吐出。少則有欠乏症。食物恐致滯。須服稀鹽酸少許以補助之。

(乙)人造者

水素與酸素相等之容積。收儲一器。置日光中曝露之。即發熱爆鳴。化合而成鹽酸。此法之最易者。又食鹽加硫酸。以火熱之。亦能發生鹽酸。其法以二〇五食鹽入玻璃膽瓶。加入一〇〇瓦濃硫酸。用酒精燈加熱即得矣。

製造鹽酸。收取入清水中。約百分中得四十分即成。其中所發生之鹽酸。收取時作白露色者。因氣體中含有水分故也。

鹽酸之作。用有能溶解各種金屬之性。溶解之際。其成分中之水素。與金屬易置而生。金屬鹽素之化合物。曰鹽化物。例如亞鉛入鹽酸內。分泌水素。與鹽素化合而為鹽化亞鉛者是也。其金屬之酸化物。亦能溶解於鹽酸中。使其酸素與鹽酸中之水素化合。成水。同時又生該金屬之鹽化物。故銅鐵之鏽。能以鹽酸除去之。

第三條 次亞鉛鹽素酸

次亞鉛鹽素酸。為鹽素、酸素、水素之混合物。其存在處有四。

(甲) 格魯兒加爾基。

(乙) 格魯兒石灰。

(丙) 晒粉。

(丁) 漂白粉。

消石炭之溶液中。通鹽酸氣體。成以上四物。其作用能漂白洗濯物。並消傳染病毒。此四物中均含有次亞鉛鹽素酸性質。至次亞鉛鹽素酸之作用。除爲強酸化劑化外。餘無足述矣。

第四條 臭素

臭素。原名溴。又名貌羅謨。赤褐色之液體。性毒。有惡臭。置常溫度中。即發褐色蒸氣。岩鹽中含有是質。其性質與鹽素同。不能作游離狀態。大率多與鈉及鎂爲化合物。而與鹽素同產出於海水及鑛泉中者尤多。故有鹽素處必有臭素。普通取臭素之法。即由臭化物製出。試舉其例。

(甲) 以三五之臭素加里。(臭化鉀)與同量二酸化錳之混合物。入小形之曲頸瓶。別以一〇瓦許之硫酸。混和同量之水加入之。徐熱於酒精燈上。即發褐色之蒸氣。冷卻則成褐色液體。而收集於容器中。是即臭素也。其最易之法。以臭化物之溶液。通過

電氣亦能使臭素游離。

(乙)取海水加熱。使海水中所含之鹽素。那篤留誤。先晶結而爲食鹽。將鹽取出。再加褐石。硫酸。入水中。即化合而爲臭素矣。

再臭素性激烈。而易於發散。收藏之法。宜先以大瓶儲水。將儲臭素之小瓶。浸入大瓶水中。使臭氣不出。

第五條 沃素

沃素。原名碘。又名沃度。黑色。結晶體。稍帶與鹽素相似之臭氣。熱至一一四度。則變爲液體。至二〇〇度。則沸騰而發紫色蒸氣。性不溶解於水。而入酒精。或含有沃化鉀之水中。則溶解而成褐色之液。狀態不能游離。多與鈉化合爲沃化鈉。存在於海水中。而海中之昆布內。即海藻。含是質尤多。故普通製造之法。取昆布曬乾。燃燒成灰。即得其製法與由食鹽製出鹽素之法同。

沃素之化合物。不一其類。關於衛生及化學上試驗者。約有數端。

(甲)沃度加酒精。化作淡紫色水。名曰沃度丁。幾能治腫。

(乙)沃素加留謨。係沃度加里化合物。治梅毒甚效。

(丙)沃素同鉛化合。成黃色沈澱。名沃度鉛。煮沸後沈澱溶消。作白色清水狀。冷却仍變為黃色沈澱。此其變態。即所以發明化學試驗之作用。至於沃素與硝酸銀化合物亦能變色。惟不如鉛之能變幻不一。

(丁)沃素加入嘔囉仿謨。(酒精漂白粉化合物)化作深紫色。此則無名稱。無作用。不過借以試驗沃素變化之作用而已。

其他與衛生上最有關係者。即沃素與澱粉化合變為藍色是也。衛生警察調查飲食物時。嘗有用此為鑑別之媒者。例如牛乳為滋養之品。而營是業者。惟利是圖。往往攙和米汁。售賣與人。轉致有礙衛生。故欲試驗牛乳之真贋。但加沃度入內。呈黃色者為良。變藍色者有米汁。視變色之深淺。並可測攙和米汁之多寡。

顧牛乳之質造種類甚多。此僅就攙和米汁者而言。其餘諸質造不純者。詳看乳汁調查法。則曉然矣。

沃素與澱粉所變之藍色液體。加熱至最高度時。仍化作清白色。冷却後則又呈藍色。

矣。其作用與沃素與鉛化合相同。此又不可不注意焉。

第六條 弗素

弗素多與鈣化合爲弗化鈣。而成螢石。又與鋁及鈉化合爲弗化鋁。弗化鈉。而成水晶石。天然存在。而產出於地球表面。

弗素爲無色之氣體。對於諸物呈激烈之化學作用。獨與水素尤甚。雖於暗所亦有能與化合之性。是以弗素化合物之見知於世者雖久。而單體弗素。至近今始由研究而發見也。

弗素化合物之最著者爲弗化水素。其質爲無色之氣體。觸空氣即生白烟。又能熔解於水。而成強酸性之液。

弗化水素之作用有分解玻璃及磁器物質之機能。其法以鉛製之器盛螢石粉末。和少量硫酸成泥狀。別以玻璃板一塊。傳薄蠟於上。任意刻出書畫。以面向內。覆蓋於盛螢石粉狀之鉛器上。以火熱之。經數分時。拭去其蠟。則前刻之書畫。畢現於玻璃板上矣。何也。因硫酸與螢石混和加熱。即生弗化水素及硫酸鈣也。當其發生。弗化水素之

時其作用全注於玻璃板上而生一種弗化硅素之發揮性之化合物。故能使書畫之形跡吸收於玻璃之上也。若將傳蠟刻書畫之玻璃浸入弗化水素之溶液。則其收效之結果更佳。普通所用寒暑表等之玻璃器具。刻劃度數。及刻有書畫者。皆用此法也。

第三節 硫黃族元素及其化合物

第一條 硫黃

硫黃性毒。爲脆弱黃色之固體。熱至一一五度。則融解爲淡黃色之稀薄液。溫度更上。漸呈褐暗色。約至二二〇度。則變爲不能流動之濃厚液。更高至四四九度。則沸騰而發赤褐色之蒸氣矣。其由溶液而結晶者。成斜方八面形之結晶體。然亦有無晶形者。此則自然構成之或異也。天然廣布於世界中者甚多。其存在處最著者。如(一)噴火山之瓦斯中。(二)火山統系處之硫黃泉。及含有硫氣之溫水泉中是也。

硫黃生於山泉中。多雜砂土。故採取之時。須加以製造。製造之法。分粗製細製。取雜砂土之硫黃。熔化成液。上浮者爲硫黃。下沈者即砂土。此粗製也。再將上浮之硫黃。用器械加熱使沸。沖出之蒸氣。漸結晶而成淨純硫黃。此細製也。其他硫黃存在於各種物

體中者。謂之硫酸化合物。其類有二。

(四) 硫化礦。即銅、鉛、銀、礦石之含有硫黃成分者。

(乙) 動植物。如動物之蛋白質、植物之芥子油等均含有微量硫黃者是已。

按蛋白質乃動物體中最主要之成分。植物中各種子等亦含有是質。所謂滋養分是也。蛋白質之構成。其成分有五。(一) 炭素。(二) 酸素。(三) 窒素。(四) 水素。(五) 硫黃。蛋白質之成分有硫黃。故凡動植物之含有蛋白質者。即含有硫黃也。

硫黃除天然存在外。更有與他物化合物者。謂之硫化物。若水素。若鹽素。若金屬類。均硫黃化合物之基也。至硫黃之作用甚廣。關於衛生者。亞硫酸可爲消毒劑。昇華硫黃可爲醫療之消腫劑。(按昇華硫黃係最純粹之硫黃細末) 其他製火藥。硫酸及彈力護謨等。普通之應用處。不可枚舉。彈力護謨即製造之象皮。

硫黃燃燒時。發藍色火燄。而生一種異臭。以其與空中酸素化合故也。此化合之藍色瓦斯。名二酸化硫黃(即亞硫酸)。再加酸化劑。成三酸化硫黃(即硫酸)。其作用於第三條第四條說明焉。

第二條 硫化水素

硫化水素係無色有臭之氣體。性烈。毒於沸騰之硫黃中通入水素。其化合而發生之氣體。即硫化水素也。天然存在處。爲火山瓦斯及鑛泉中。其他如含有硫黃成分之動物腐敗時。亦發此氣。例如鷄卵腐敗而發生硫化水素者。因蛋白質含有硫分故也。硫化水素於衛生最有損害。凡掘井爲飲料水時。嗅有硫氣或臭味者。急宜試驗。試驗之法。以砒素或鐵等金屬物投入水中。另以紙敷醋酸鉛(鉛糖)而蘸水試之。變色者。即有硫化水素也。至於投入何質變呈何色。參看硫化金屬各條。自明。此則分析化學上考驗硫化之反對作用也。

製造硫化水素法。係用克普氏器體發生器爲之。其最簡單之法有五。

- (甲) 硫化鐵。加硫酸或鹽酸。
- (乙) 硫化加留謨。加硫酸或鹽酸。
- (丙) 硫化加篤留謨。加硫酸或鹽酸。
- (丁) 硫化加爾叟謨。加硫酸或鹽酸。

(戊) 硫化亞鉛。加硫酸或鹽酸。

右為製造硫化水素法。種類雖殊。造法則一。以其同為金屬硫化物也。五項中尤以硫化鐵發生最易。顧硫化水素為衛生上最危害之品。則其製造也。何居蓋硫化金屬。非硫化水素。不能試驗。以硫化水素發明各種金屬與硫黃化合之特徵。反之。即可以各種金屬類考驗。飲食物中之有無硫化水素。故硫化水素實化學家分析試藥所必要。

試驗諸金屬之硫化物。其沈澱所呈之色。不一其類。試舉其最著者。

(甲) 錫為淡黃色。沈澱不可溶性。

(乙) 銅為黑色。沈澱不可溶性。

(丙) 鉛為黑色。沈澱不可溶性。

(丁) 安知母。紐讓。為硃黃色。沈澱不可溶性。

(戊) 砒為黃色。沈澱可溶性。

(庚) 亞鉛為白色。沈澱可溶性。

何謂可溶性不可溶性以金屬經試驗而發生硫化物之沈澱有溶解於酸性液者有不溶解者不必酸性液而能溶解於水者大別可分爲可溶性不可溶性水溶性三類例如置水一盆欲辨明水中所含何種金屬以硫化水素加入即變呈各色沈澱此所變之沈澱即金屬之硫化物也視其沈澱爲何色即可知所含爲何質再以鹽酸加入沈澱消溶淨盡者謂之可溶性如鐵、亞鉛、錳、鎳、鈷五種之金屬是也若加入鹽酸其沈澱不化者謂之不可溶性如鉛、蒼鉛、銀、汞、銅、錫、金、砒素、白金、鉍、鎘等十一種之金屬是也其沈澱入水而即溶解者謂之水溶性如鉀、鈉、鋁、鎂、鎘、鈣、鎳等八種之金屬是也。

第八條 硫酸

硫酸有無水含水之分。無水硫酸者。酸素三、硫黃一、之化合物也。含水硫酸者。酸素四、硫黃一、水素二、之化合也。無水硫酸爲無色透明之結晶體。其作褐色或淡褐色者。皆不純之質也。普通所用者係含水硫酸。即以無水硫酸入水混合爲之。視和量之重輕。爲作用之強弱。至普通工業上製造含水硫酸之法。係以製造無水硫酸時所發生之

氣體。導入水中。使成適度之含水硫酸。一般稱之曰硫酸。

其他製造多量硫酸之法。乃以無水亞硫酸。水蒸氣。空氣。及少量之硝酸蒸氣。使通過一大鉛室中。經鉛室內器械之機能。而發生多量硫酸。停滯於室內。所謂鉛室硫酸。是也。

鉛室內所製造之硫酸。約百分中得六十分。為純硫酸。若以鉛室內所得之硫酸。入鉛鍋內加熱之。漸成粘液。曰粗製濃硫酸。每百分中可得純硫酸八十分。若再以鉛鍋內所製者。入硝子器或白金器中蒸餾之。名曰精製濃硫酸。凡百分中可得九十分純硫酸也。

製造硫酸。必以鉛室及白金硝子等器具者何也。因硫酸之酸化力最強。除白金。鉛。金三者及硝子（即玻璃）外。其他金屬類。觸硫酸即被酸化。而變生一種硫化物。故不適用也。至其吸收水分之力。為尤強。例如有機物者。含有水分者。若加硫酸於有機物內。即被吸收水分。而發生劇烈之熱度。今試取砂糖（白糖）入硫酸試驗之。必發生強熱。而變硫酸為黑色液。以砂糖內所含之酸素。水素。盡被硫酸吸收。僅餘炭酸。故作黑

色而發生熱度。(按有機物之成分爲炭、酸、水、三素。砂糖者有機物類也。)

第四條 亞硫酸

亞硫酸係酸素二、硫黃一、之化合物。無色而有劇臭之氣體。性刺激。能溶解於水。天然存在處。火山瓦斯中有之。人工製造之法。以硫黃或硫化物。於空氣中或酸素中燃燒。使與酸素化合而發生之。

亞硫酸雖屬氣體。加壓力與低溫度。可使液化。冷至零度。則凝縮而爲固體。液體之亞硫酸。可供工業及實驗上之用。其氣體之作用又有三。

(甲) 漂白色素

亞硫酸能漂白色素與鹽素同。但鹽素之漂白。係分解水之成分。與水素化合。使水分之酸素猝然游離而爲劇烈酸化之作用。亞硫酸之漂白。直接與色素化合。而使含有色素之物體還原而爲漂白形。試取有色之草花濕之。罩於玻璃器內。以硫黃就器內燃燒之。使發生之亞硫酸。與色素直接接觸。少頃即見花色消褪矣。又如取色素水一瓶。以亞硫酸溶液加入之。漸見瓶內之水。化爲清純。何也。水中之色素。與

亞硫酸化合爲氣體。而散諸空際矣。普通工業上漂白羊毛絹縲之法即以此。

(乙) 消殺毒菌

亞硫酸有消毒殺菌之効力。如有傳染病毒欲消者。但閉窗戶。燃燒硫黃於室中。亞硫酸即從而發生。凡百毒菌。悉潛消矣。

(丙) 能防腐敗

亞硫酸能防腐敗。故葡萄酒及各種酒類釀造所。必以硫黃向儲酒桶內燃燒之。防其日久腐敗也。但亞硫酸又能毒人。日本飲食物取締規則中。曾禁用亞硫酸於飲食物。

第四節 磷族元素及其化合物

第一條 磷

磷之爲物也。自然游離者少。惟成化合物而廣布於地球者。其類不一。磷酸鈣（即磷礦石）即其化合物中之主要此項礦石。天然產出者。以美洲爲多。他處不數觀焉。普通之過磷酸石灰。係由骨灰製出者。與天然之種類相同。可作肥料。以供植物生長之。

資植物因磷之補助而生長。故植物體中有磷化物。而植物體中之磷化物。又爲動物體所同化。復入土而化爲磷礦物。化學家謂磷之存在。常循環於礦物、植物、動物、三界之中。即此意也。

所謂礦物界者何。即磷礦、石磷、灰石是也。植物界者何。即果實、種子是也。至動物界之存在。如骨、血液、神經、腦、乳汁、尿、卵黃等。皆是其中。尤以骨之主成分。含磷爲最富約。占三分之一。故製造磷之簡便法。即以骨爲原料。

磷之種類有三。其作用不一。試分舉其大要。

(甲) 黃磷

淡黃色半透明蠟狀之固體。性劇毒。人食之。即斃。沾染皮膚。亦能吸入內部。致人命不可不慎。性不溶於水。入硫化炭素中。則溶解之。置空氣中。徐自酸化。而發白色火光。曰磷光。在空氣中。加低溫度。或受摩擦。或被敲擊。即發火燃燒。而生無水磷酸。

(乙) 赤磷

(燒時所發之白煙。即是) 故收儲磷素。必侵入水中。以防遇空氣。酸化。或發熱。燃燒。

以黃磷置窒素、炭素、氣體中加熱。則變爲赤磷。其色赤而不明。性無毒。普通適用之。惟與鹽酸加里化合。其作用亦甚烈。

(丙) 黑磷

黑磷之存在。本不數觀。近則僅有此名稱而已。

磷之作用。於製造自來火最廣。從前以黃磷、硫黃、硝石等末調和。所製之自來火。曰黃磷自來火。凡摩擦於粗糙之處。皆能燃燒。惟其性多毒。若將塗藥之一端。悞入口內。即致生命。故晚近爲保護社會上安全起見。禁用黃磷製造。亦防患之良意也。

赤磷製造之自來火。曰安全自來火。普通所用者皆是。惟其製造之法。及其作用。與黃磷自來火不同。法以鹽素、酸鉀素、硫化鉍素、硫磺等混合。粘附於火柴之一端。而以赤磷二酸化錳。及硫化鉍素等混合物。塗於箱面。使火柴粘藥之一端。與箱面摩擦。此時赤磷仍變爲黃磷。觸火柴之端。起變化作用而發火。

其他如殺鼠劑。以黃磷製造者甚多。近因防其危險。以亞砷酸代之。至於中磷毒斃命者。表面無顯著之徵。非經試驗。不能確定。試驗之法。或取死者之肺。或取胃中未化之

食物。煨灰存性。入瓶內以火熱之。另以硝酸銀置小瓶內。接以玻璃細管。使取驗物。瓶中之蒸氣。直通於硝酸銀瓶內。如取驗物中有磷毒。此時磷與硝酸銀起化合之作用。磷光發見於管內瓶中之硝酸銀亦必變為磷硝酸化物。矣是為驗磷毒有無之簡明法。

第二條 砒素

砒素係淡灰色結晶體。光澤如金屬質。甚脆。強熱之則氣化而發一種固有之臭氣。火山瓦斯中含有砒素。然其量甚少。以其性不善游離也。天然存在者。大抵與鐵、鈷、錳、各金屬及硫黃為化合。如鷄冠石、石黃等是也。其與酸素化合者亦多。最著者為亞砒酸（即白砒石）性烈毒殺鼠劑常用之。

亞砒酸銅係亞砒酸與銅之化合物。中國稱之曰綠。日本名曰華綠。青性毒為顏料品。砒素與硫黃化合物約分為三。視硫黃成分之多少。異其名稱。作用大率為彩畫料。性均毒。

(甲) 二硫化砒素（鷄冠石）赤黃色。

(乙)三硫化砒素。(石黃)黃色。

(丙)五硫化砒素。(生黃)又名雌黃。

以上三種係普通顏料。爲畫家所必需。然往往不明其性質。誤入諸口。輕則內臟受害。於不覺重則立形危險。如小兒玩具中彩畫之件。皆用此各種毒品。小兒玩之。不經意。因而受毒者。恒有之。是在賢父兄爲之加意提防。而擔任保護。人民健康之責。之衛生警察尤宜隨時調查告誡之。

第三條 鎳素

鎳素。日本名安質母尼謨。性與砒相似。不作游離狀態。嘗與硫化合爲硫化安質母尼謨。

非金屬元素。而與金屬性質相類。本性無毒。與他鹽類化合。則有毒。飲料水中。常恐含有此等化合物。衛生警察不可不試驗之。

ラム子(即嘔嘸水)中。若遇此質。即發生鹽類化合之毒品。衛生警察。故有取締之法。詳見清涼飲料水條內。其飲食日用器具中。隨在皆含有鹽素。若遇安質母尼化。合爲

鎊化水素其毒尤甚不可不察。

安質母尼謨之作用有二。

(甲)可造活字。

與鉛化合之安質母尼。可供製造活字板之用。

(乙)可爲藥品。

能充醫療藥品者爲金硫黃。係硫黃五、安質母尼一之化合物。又名五硫化安質母尼謨。

第五節 炭素及其化合物

第一條 炭素

炭素爲動植物生活上必要之元素。凡動植物及由是所生之有機物皆含有此質。且爲石炭、石油等之主成分。與酸素化合。即成爲碳酸氣體。復由碳酸化合。而組成諸多之礦物。產出於世界。至其天然存在之單體。則有二。

(甲)金剛石。

金剛石係極純之炭素。無色透明結晶體。間有作黃色及黑色者。其質至堅。然置酸素中灼熱之則燃燒而生無水炭。酸化爲氣體尋常產出者甚少。惟東印度婆羅洲喜望峰等處恒有之。近世人工製造金剛石之法。以木炭與鐵共置電氣爐中。加大壓力與高溫度熾熱之。次用鹽酸溶解其鐵。則得炭素之結晶細粒。其性與金剛石無異。

(乙) 石墨 (又名黑鉛)

石墨爲炭素所成之礦物。質柔而稍雜。色黑而不明。光澤如黑鉛。故又名之曰黑鉛。燃燒於酸素中。生炭酸氣體。與金剛石無異。其作用能傳導電氣及爲鐵器之止鏽劑。普通使用最廣者。供鉛筆之製造是也。

炭素除成以上之二形外。其存在於炭魂中者。謂之無晶形之炭素。以其形質與金剛石。石墨迥不相侔也。此項無晶形炭素之存在。分天然與人造。天然者。即煤炭石炭是也。人造者。則爲動物炭木炭。試即其種類而分言之。

(甲) 天然之煤。炭與石炭。

煤炭。天然產出於礦中。盡人皆知。無待贅言。石炭。則係植物之。不觸空氣。積久。自朽於地中。或水中。飛散其植物成分中之水素。酸素。獨留其。一分子之炭。素。變化而成者也。名稱不一。視其所經時代之遠近。而分爲無烟炭。褐炭。泥炭。其實皆石炭也。

(乙) 人造之動物炭與木炭

動物炭者。何以動物枯骨所製成之炭是也。故名骨炭。又曰獸炭。其質甚鬆。有吸收種種不潔氣體之性。最著者。則能除去溶液中。所含之色素。如精製白糖法。即其例也。其法以粗黑砂糖溶液。使通過骨炭層中。即可得純白之糖。木炭。則由木材之。不完全燃燒。而得。視其木質之堅鬆。爲炭質之堅鬆。鬆者。大能吸收各種物質。腐敗時所生之惡臭。氣。堅者。則吸量稍弱。普通用以爲止臭藥之原料。其他又吸收水中之有機物。凡濾水器中。必需用之。

如上所言。則金剛石。石墨。及炭。形狀不一。硬度重量互異。而其爲炭素之存在。則同。可知炭素。無論爲何種形狀。皆無臭。無味之固體。既不液化。又不熱解。惟燃燒之。則同變爲炭酸而已。其他與水素。氮素。硫素。等化合之物質。散布於地球。爲動植物構成之主

要者甚夥。如血液、蛋白質、脂肪、澱粉、酒精、砂糖、酒石酸、木纖維、依的兒、石炭爹兒等。其尤著者也。其炭素與酸素化合之種類。則於下條炭酸內詳述焉。

第二條 炭酸

炭酸之名帶有二：(一)炭化酸。素係酸素與炭素適量化合之物。是爲不完全燃燒。(二)無水炭酸。又名二酸化炭酸。係炭素一酸素二之化合物。是爲完全燃燒。

炭火熾時所發之霧。與空中酸素化合。作淡青色者。即變爲以上二種之氣體。其他凡含有炭素之物體。由燃燒而生。或由動物呼吸而生。尋常雖皆存在於空氣中。而亦有溶解於水之性。故礦泉水、雨水、井水等。中畧有之。

炭酸爲氣體。加壓力與低溫度。則凝縮爲無色液體。此液體。蒸發之力。甚速。其蒸發時。必吸收大熱。能使殘餘之液凝結爲白色之固體。至存在於礦物中。成自然之固體而產出者。則爲石灰石、大理石、白堊等之炭酸鈣是也。

炭酸氣體。不僅由各種薪炭油類燃燒而生。其爲吾人呼吸而生。亦復不絕。故吾人羣處。畢集欲保身體健康。不可不使居室空氣流通。爲輕送炭酸交代之地步。

碳酸混合於空氣中。吸入肺內。循環於血液。最有損害。故動物內部自然之機關。吸之而入者。旋呼之而出。欲徵明人所呼之碳酸。以口含玻璃細管。吐氣於水酸化菝留謨內。即現白色沈澱。化爲水酸化石灰矣。另取水酸化菝留謨一盂。入製造之碳酸氣體於內。其所化之物。與人所吐之氣之化合物。同爲水酸化石灰。是可爲呼炭之特徵。動物吸受空氣中之碳酸。於生活上大有妨害。故吸酸吐炭。始能保其健康。至於飲食。物中有碳酸者。食之。則又無礙。何也。以碳酸入胃。能爲消化。用與吸入肺中不同。譬如嚼嚼水中。即有碳酸。飲之。反有消化之力。而無損害之虞是也。

碳酸之危害。如日本從前通用之炬燵。可借徵焉。炬燵者。以木支架如床式。下置炭火。而睡臥於上。以爲禦寒計。此項器具。初時習用不察。因而吸受碳酸致疾者有之。乳臭小兒。且有因受毒過甚。氣閉而死者。若非化學發明。亟謀改良。社會必受害於無形矣。

第六節 硼素

第一條 硼素及其化合物

硼素之天然產出者。多作硼酸及鹽類等。故欲取純粹之硼素。必以製造法於無水硼

酸溶解得之。有作褐色無晶形者。有作結晶形者。此則製造之法不同。故所得之物體亦各異。其狀態至硼素之作用。與人生絕無關係。非若硼酸爲普通應用之品。試詳言硼酸。

硼酸爲硼素、水素、酸素之化合物。白色光澤板狀之結晶體。存在於礦內及礦泉中。他如伊大利之答勢卡義地方。自地中噴出之水蒸氣中。含有是質。是爲特別之存在。

硼酸與人之關係有二。其一爲防腐劑及醫療藥之效用是也。其二則爲反對之關係。人食之必致疾病是也。故醫藥所用硼酸。皆屬外治之法。若須飲服者。必有一定之分量。約水加硼酸五十倍方無危害。

(甲)防腐劑及醫療藥

貯藏鮮魚介獸肉類。及遠道運送時。用以防其腐敗。其他如噴灑水。及各種酒類。防其日久變味者亦用之。然加入稍多。於防腐則得於飲食。則損貪利者計不及此。是爲飲食物取締法中最宜注意之要點。

植物中之葡萄。天然含有硼酸。但其成分甚微。釀酒尚不爲害。此等原有硼酸性質之酒類。若再加入硼酸。爲防腐劑。必致硼分過量。貽害口腹。尤宜試驗之。

醫療業者。凡人身有破爛及凍瘡等。以硼酸溶液洗之。即愈。以其有防腐之作用也。治目疾用硼酸。尤爲普通之法。

(乙) 反對關係之實例

從前美國以硼酸造防腐劑。流行一時。美人士以其無害而有利也。用之不疑。後經研究化學家。發明硼酸性質爲有害。欲行勸禁。而人不之信。美國農務省患之。僱壯丁二十人。日以加硼酸防腐劑之飲食。與之飲食。以覘其效。久之均病。此劑遂禁。厥後各國咸舉以相戒。而硼酸之爲物。始表明於世界矣。

硼酸與吾人生活上反對之關係。既有明徵。勢不能不求鑑識硼酸之法。試爲畧舉於左。

(甲) 含硼酸之液體物。加酒精入內。以火燃之。能燃燒。而發綠色火焰。

(乙) 以浸漬薑黃紙。(化學上試驗紙之一) 蘸含硼酸之液體。乾燥後。薑黃紙現爲赤褐

色。

二者爲鑑識硼酸簡便法。尤以第二法爲最便而有徵何也。若將現赤褐色之紙。再蘸以安母尼亞水。則必變呈藍色矣。復將變藍色之紙。投入亞爾加里酸內。仍還原爲薑黃色。前之變赤褐色變藍色者。硼酸之變象也。後之還原者。硼酸與亞爾加里酸酸化之作用也。

右之驗法。於飲料水、清涼水、及各種酒類。均適用之。其固體之食物欲試驗者。將食物入苛性石灰內。燻質存性。利水驗之。

(附錄) 硼砂。即硼酸鈉素。係硼酸之化合物。故性質作用與硼酸同。參看第二章第十二條內硼酸鈉。

第二章 金屬元素

金屬之元素。有稀金屬。普通金屬之別。稀金屬者。地球存在最少之金屬。發見既渺。考據無從。故略之。普通之金屬。又分爲輕重二類。或又分爲貴賤。其實貴即重。賤即輕也。金屬之貴者。如白金、金、銀、等類。然非謂值昂爲貴。以其性質至堅。置尋常酸氣中不少。

變化爲可貴也。若錫、銅等之賤金屬，感受酸氣，嘗變爲各種之酸化物矣。金屬之種類繁多，茲舉主要者，約得十餘種。凡此皆與人有關係，不可不研究者。其中與衛生上尤關緊要者有七，即水銀、銅、錫、鉛、亞鉛、鎂、銻，是也。試先爲次第分言之。

第一節 賤金屬

第一條 水銀

水銀乃白色有光之重液體。冷却至攝氏零下四度，則凝結而成韌性之固體。熱度至三、五、八，則沸騰而化爲無色之蒸氣。性能溶解金屬，故凡與他金屬類接觸，即溶解而生化合物。其他合之狀態，爲液體，爲糊體，爲固體，如水之溶解糖類，隨其分量之多寡而異。此化合物，無論其與何種金屬化合，統名之曰汞和金。惟鐵不與之化合，故收儲之器必以鐵爲之。

汞和金，日本名之曰アマलगム。其作用能治牙痛及爲鍍金之簡便法。例如金與水銀化合之汞和金，入銅質品物於內加熱，水銀即分解而游離，金則鍍諸銅器之上矣。水銀之存在游離者甚少，間有作小球狀，包結於古代岩石中，爲天然產出者。然亦百

不一得。其發見最多處。大率與硫化合。成一種礦物。欲取純粹水銀。當於此種化合物分解得之。其物維何。即辰砂與朱是也。

(甲)辰砂。

辰砂係水銀與硫黃天然化合之礦物。故又名硫化水銀。色間紅黃者。性無毒。亦不液化。若作黑暗色者。其質不純。入水能溶。而有毒矣。

(乙)朱。

朱係人工製造之水銀硫黃化合物。亦曰硫化水銀。為普通顏料品。紅色者無毒。

二者為水銀特有之存在處。故可即其原有之成分。分解而得。其他水銀之化合物。與衛生有關係者。畧分為四。

(甲)鹽化第一水銀。

一名甘汞。亦曰輕粉。係難溶於水之白色結晶性粉末。其作用為醫療藥之下痢劑。及消毒劑。然用之不當。反致中毒。不可不慎。

(乙)鹽化第二水銀。

普通所謂昇汞又名猛汞者是也。白色針狀之結晶體。性劇毒。誤食不可救藥。消毒力亦強。傳染病豫防以千分中加一用之。

(丙) 第一沃度水銀

(丁) 第二沃度水銀

二者之性均毒。其效用與鹽化水銀同。而力稍弱。

水銀之化合物之效用。既述之如前矣。其水銀之作用。能辟毛虫。又水銀軟膏。治人身瘡毒甚效。惟市中所售者。含有少量之鉛、錫、亞鉛等夾雜物。須入稀硫酸中。使夾雜物酸化。始適用之。水銀軟膏者。以水銀和豚脂爲之也。

第二條 銅

銅之成爲單體。天然產出者甚稀。存在於礦物中者。其主要爲赤銅鑛、硫銅鑛、及黃銅鑛是也。大抵銅與亞鉛化合爲黃銅。與錫或鉛化合爲青銅。純銅則係赤色。其性質富有展延。善能傳導熱氣電氣。置濕空氣中。生綠色酸化銅。在尋常空氣中熱之。則生黑色之酸化銅。與衛生上亦有妨害。然與他元素之有害衛生者不同。得適當之分量。雖

食之無害。例如糧食中之五穀。可舉以爲徵。蓋五穀種植於田間時。吸受地中自然之銅分。其構成皆含有銅素。然地球之人類。賴以爲滋養之品。絕無損害者。何哉。曰成分適當故耳。至於以銅器爲烹飪。或收儲食物於銅器中。日久則覺有銅臭者。其毒滋甚。衛生者不可不察。

按銅與飲食食物關係之程度。約一萬分中加一。則無害。亦有因體質年齡之不同。稍可加減者。

銅素之化合物不一。其與衛生上有關者有三。

(甲) 硫酸銅 (膽礬)

硫酸銅。爲刺激性之醫療藥。治目疾甚效。

(乙) 碳酸銅

碳酸銅可爲顏料品。係綠青色。故又名綠青。

(丙) 亞砒酸銅

普通顏料品中稱爲花綠青者。即是。

三者性均。毒食之。危害從前日本有以此項顏料。點綴於餅餌。致毒斃人命之事。故警察嚴禁。施用於食物。即玩具之彩畫亦禁之。雖然。食物中如青野菜。(即胡瓜、荳、梅子、昆布。(即海苔)等類。販賣之徒。往往因滯銷日久。其色不鮮。以硫酸銅、炭酸銅、染之。東西諸國。均有此弊。警察禁不勝禁。蓋二者染色。青葱悅目。經久不褪。故禁者雖嚴。而犯者充斥。後查此數種食物。或須去壳。或須洗濯。或須加以烹飪。其危害尙非直接。遂弛其禁。而定以設色之程度。使遵守之。警察則隨時加察焉。

第三條 錫

錫多自錫石產出。即天然第二酸化錫所成之礦物也。色白而質柔。富於展延性及伸長性。故可碾之爲箔。熔解點在攝氏計二三五度。靜冷之。則作束絲狀結晶體。

錫在常溫度中。不受酸化。故錫物久而不失其光澤。且能護鐵之鏽蝕。西人所川之布利喀。俗稱爲洋鐵者。即鍍錫之鐵板也。

錫爲青銅白鐵之成分。其溶解於水銀者。名亞麻兒格母。普通製鏡所用者即是。

錫之與衛生關係。其要點在不純之錫。蓋純粹之錫。性本無毒。而普通所製造器具之。

錫其質決非純品。所以然者以純質過軟。非攪和他質不適於用也。例如飲食間所用之鍋匙等類。必以錫與鉛混合爲之。此等器具用之不潔。致不純之錫混入飲食物內。最爲有害。何也。錫本無毒。與他金屬化合則有毒。故也。其他如飲料水中有錫素化入。則生毒性不可不知。

第四條 鉛

鉛之產自天然者。不作游離狀態。多成硫酸鉛、炭酸鉛、銻酸鉛、銻酸鉛等各種礦物類。採取之法。取此項礦物。以器械分解或灼燒之即得。色呈淡灰。純粹者青白而有光澤。質軟。畧具展延性。而乏粘韌力。熱至三四五度。則熔解。置燥空氣中。不受酸化。遇濕空氣。則變生酸化物。性毒與人最有關。係無論飲食物有鉛者。食之停積於內臟。而爲害。即四肢外部。吸受鉛毒。亦停滯於腠裡。而現種種危害。輕則不良於運動。重則或奪其壽算。從前日本俳優中有芝罇者。色藝俱佳。粉墨登場。無虛日。後以無疾猝斃。檢查其屍。發明其致死之由。係中鉛毒。蓋粉中有鉛。該伶日事濃抹。吸受鉛毒。匪伊斯夕。以致積毒暴發。戕賊其身云。其他鉛之化合物與衛生關係者。大要有二。

(甲) 炭酸鉛

一名鉛白。天然產出者。成結晶體。普通婦人數面之白粉。即以此物加葛粉及少量之香料所製。明知此物有毒。無他料可代。敷粉又爲風俗所習慣。不能遽加之禁。將來或有化學家研究他物。用代鉛白。斯善矣。

(乙) 酸化鉛

酸化鉛者。係鉛熱於空氣中所得之黃色粉末。普通稱爲密陀僧者是也。若將此黃色粉狀之酸化鉛。於空氣中強熱之。更酸化成四三酸化鉛。變黃色爲美麗似朱之赤粉。名曰鉛丹。性毒。繪事所用之顏料。以朱價昂貴。嘗有用鉛丹代朱者。故食物之點綴。玩具之彩畫。衛生警察所宜查禁焉。

第五條 亞鉛

亞鉛存在於礦石中。天然純粹者無之。大率成硫酸亞鉛礦。及炭酸亞鉛礦。產出者甚多。取純粹之亞鉛。於此等礦物中以熱分解之。當分解之時。亞鉛化爲氣體。以器械收儲。加壓力與低溫度。呈白色結晶狀。而爲純粹之亞鉛。

亞鉛爲青白色。質甚脆。然加以相當之溫度。則柔軟而富有展延性。故能使之引伸而成薄板。爲建。物。中。代。瓦。及。製。造。箱。具。之。用。其。與。衛。生。上。關。係。之。要。者。以。亞。鉛。普。通。使。用。則。無。害。入。飲。食。物。中。則。有。毒。是。也。

飲料水中含有亞鉛者。須試驗之。試驗之法。以硫化水素。或硫化安母紐護。加入。生。白。色。沈。澱。者。即。有。亞。鉛。之。實。徵。也。（此沈澱加入鹽酸即自溶解）

由亞鉛燃燒時發生之白烟。使凝結於鐵板面上。酸化而生白色粉末。曰酸化亞鉛。又名亞鉛華。醫藥上用。以治熱瘰。其他粉中及白漆中均用之。

硫酸亞鉛。即皓礬。係亞鉛溶解於硫酸時所生之化合物。其溶液爲硫化亞鉛。結晶者。爲皓礬。性質有收斂防腐之効力。醫療上以之治淋濁。及爲目疾之洗料。

第六條 鋇

鋇多成硫酸鹽及碳酸鹽。產出於礦物界中。日本名曰稜留謨。係白色粉狀之物體。普通用以爲顏料。性與鈣相同。而多毒。故衛生警察對於玩具之彩畫禁用之。其他與衛生上。有。關。係。者。爲。試。驗。硫。酸。必。要。之。品。因。稜。留。謨。與。硫。酸。化。合。力。最。強。凡。含。有。稜。留。謨。

之化合物。入硫酸能分解別種元素。獨與硫酸化合。爲白色沈澱之硫酸被留謨。入水不溶。反之即可以被留謨入硫酸化合物。使之分解他元素。而與被留謨化合。故驗水中。之有無硫酸。以被留謨入水試之。如現白色沈澱。即知其中有硫酸。於飲料不宜矣。試驗硫酸。除被留謨有變態外。鉛與硫酸化合之變態。亦如之。然鉛與硫酸化合之狀態。雖如被留謨。而與他之化合物相比。例則有區別之點。試列表以明之。

硫酸	入被留謨之變化	白色沈澱	入鉛之變化	白色沈澱
格羅謨酸	加留謨	黃色沈澱		黃色沈澱
硫化水素		不變色		黑色沈澱
沃度	加留謨	不變色		黃色沈澱

被留謨與鉛之變化。其相同者有二。不相同者亦有一。是欲分別被留謨與鉛之作用。即以硫酸等先後分驗之。視其反應則瞭然矣。

第七條 銻

銻素之天然產出者。主爲銻鐵礦。其性質無獨立作用。與他素化合物。於衛生有關係者有三。

(甲) 酸化鉻。

酸化鉻即酸化格羅謨。爲綠色結晶體。

(乙) 重鉻酸鉀。

重鉻酸鉀即重格羅謨。加留謨。爲赤色結晶體。

(丙) 單鉻酸鉀。

黃色之結晶體。一名單格羅謨。酸加留謨。

三者爲普通顏料品。其重鉻酸鉀可供染料。尤爲工業上所廣用者。惟性均毒。工業上勞動者流。恒有因細故服此等顏料以自殺。警察對於生命保護之目的。當設法加意防護之。

第八條 鐵

鐵之散布於地球上者甚多。然不作游離狀態。其成單體者僅於隕石中偶一發見之。天然產出之鐵。大半與酸素化合爲礦物類。其礦物之主要。即赤鐵礦、磁鐵礦、褐鐵礦、黃鐵礦等是也。其他如人身及一切動物體內均含有鐵分。故鐵之性質於人爲

無害。

採鐵之法。係以各種鐵之礦物爲原料。加木炭骸炭入鼓風爐中加熱。而由爐之下部鐵管。輸送高熱空氣入爐。使礦物灼熱而還原。所得即銑鐵。此項製造之鐵。含有炭素及微量之硅素、硫黃、磷等。非純粹物也。

純粹之鐵。爲普通工業上所無用。惟化學家於分析問題上。有製造之法。其法以酸化鐵與水素加熱。使酸化鐵所含之酸素。與水素化合而爲水。則鐵自變爲純質矣。惟鐵與酸素化合力最強。雖以法製造。強分解之。而一觸空氣。仍受酸化。若製造之時。加熱至最高度。使鐵由液體而變爲粉狀。名曰還元鐵。則不再受酸化。然質雖純。而性已失。只能供醫療藥之用。不復成爲鐵矣。

由是言之。純粹之鐵。雖有製造之法。亦不易得。普通工業上供製造之鐵。大率含有炭素者。視其所含成分之多寡而異其名。約分爲三。

(甲) 銑鐵。

銑鐵即生鐵。又名鑄鐵。百分中含炭素二〇至二五。並含有微量之硅素、硫黃、磷等。

夾雜物。其質甚脆。器具展延性。不能製造板狀之物體。多以供鑄物之用。故有鑄鐵之稱。鑄鐵含炭量最富。故熔點甚低。

(乙) 鋼鐵

鋼鐵含炭量較少。約百分中〇六至一六。故熔點亦高。質堅韌。富於展延性及伸長性。製造鐵甲、銃砲、刀劍、及一切機械等器。均適用之。

(丙) 鍛鐵

鍛鐵所含之炭量。為百分中〇五以下。較鋼鐵尤少。故熔點非達最高熱度不可。質堅韌而有彈性及延長曲折之作用。

鐵於衛生上有關係者。鐵之化合物也。夫鐵之化合物不一。往往有性質相異之。二類化合物。例如酸化第一鐵、酸化第二鐵、硫酸第一鐵、硫酸第二鐵等是也。其他如硫化鐵、鹽化鐵等。莫不因其化合物分量之多少。成爲二類。茲舉其最要者。分說於左。

(甲) 硫化第一鐵 (亞酸化鐵)

係於硫黃中熱鐵屑時所生之暗灰色物體。製硫化水素時用之。

(乙) 硫酸第一鐵 (綠礬)

綠色之結晶體。普通稱綠礬者是。染料上爲必需之品。其他有分解砒素之機能。例如製造噴水。必用炭酸瓦斯。然炭酸瓦斯中往往含有砒素。若不分解而濺用之。飲之有害分解之法。使炭酸瓦斯通過硫酸第一鐵水中。當通過之時。砒素還元爲固體。沈在於水中。而炭酸瓦斯自游離而純粹矣。此酸化第一鐵最要關係之作用也。

(丙) 酸化鐵

係鐵器受空氣酸化而發生之鏽。色分紅黑。性有毒。能作顏料。

(丁) 過格魯兒化鐵

防腐劑中有名撒里矢爾酸者。(水楊皮內天然存在。葡萄內亦質是質) 爲石麥兒等所製造。性有毒。用以防腐。則甚效。然誤入飲食中。則有害健康。欲驗飲食物中。有無此項防腐劑。即以過格魯兒化鐵加入。呈紫色者。必有此項防腐劑也。

鐵之化合物。與衛生有關係者。大要如右。更有鐵之反應。不可不知。列表於左。

鐵	化	硫
入黃色鹽生藍色沈澱	入赤血鹽生藍色沈澱	入單仁酸無變化
入純青酸加留謨無變化	入單仁酸無變化	入純青酸加留謨無變化
鐵	化	酸
入黃色鹽生藍色沈澱	入赤血鹽發赤褐色沈澱	入單仁酸生赤色
入純青酸加留謨生赤色	入單仁酸生赤色	入純青酸加留謨生赤色

鐵之反應者何。鑑別鐵之酸化之成分也。例如欲鑑別硫化鐵與酸化鐵之特徵。以黃色鹽等加入。視其變化之狀態而鑑定之。

第九條 錄

錄係與銅鐵鈷相似之金屬物。日本名之曰驅結。其主要礦物爲砒化錄、礦及砒、硫化錄。從此等礦物製出之錄。每含有銅鐵鈷等夾雜物。純粹之錄。色如銀。且不易酸化。故可用以鍍諸銅鐵等器。以防鏽蝕。

白銅之成分。即銅與錄化合者。其分量約百分中銅七五、錄二五。此項白銅。可用以造貨幣。日本所行用之五錢白銅貨。即此質也。其他錄之化合物。大概與鈷之成二種酸化物一致。然與衛生上無關緊要。故不詳言焉。

第十條 蒼鉛

蒼鉛乃赤色而有光澤美麗之結晶體。自作游離狀。產出者甚多。成硫酸鉛礦及雜方鉛礦。散布於礦物界中。亦所見不罕。効用無關於衛生。其化合物有爲醫療藥所常用者。亦不可不知。

(甲) 次硝酸蒼鉛。

(乙) 撒里爾矢酸蒼鉛。

(丙) 鹽性基沒食子酸蒼鉛。(デルクトール)

三者均普通醫藥所用之品。尤以次硝酸蒼鉛用最廣。其効力可治腸胃病及下痢劑。

第十一條 鉀

鉀一名銨。日本名之曰加留謨。色澤如銀。質柔而易斷。觸空氣即酸化。投之水中。能分解酸素而使水素游離。產出於天然界中者。多成化合物。如硅酸鉀等是也。其他存在於植物界中者尤多。例如以植物燃燒成灰。灰中之成分。含多量之碳酸鉀素。是其明

徵。至化合物之種類。與衛生上有關係者。畧舉如左。

(甲) 水。酸。化。鉀。

普通稱曰苛性加利。係白色之固體。有吸收濕氣及炭酸氣體之作用。其性質與脂肪。化合力極強。故沾染皮膚。即自潰爛。惟衣物有油膩污蹟者。用以拭抹。能使退去。

(乙) 炭。酸。鉀。

爲植物燒灰之主成分。普通稱爲鉀灰。其作用與苛性加里相同。而効力遜之。

(丙) 鹽。化。鉀。

即沃度加留謨。存在於海水中。由海藻燃灰製造沃度時。此物成白色結晶體。同時發生。醫療藥以之。治梅毒甚效。其他爲試驗鉛質之要品。

(丁) 臭。化。鉀。

係臭素溶解於苛性加里熱溶液時所發生。爲易液化之結晶體。醫術上治腦氣常用之。

(戊) 鹽。素。酸。鉀。

鹽素酸鉀一名鹽酸加里性。暴烈為醫藥喉症之要品。其他供製造炮彈爆發物之用。故尋常禁人販賣。

(己) 硝酸鉀

又名硝石。係針狀結晶體。無潮解性。而其構成中含多量之炭素。與能燃物質共熱之易使之燃燒。故為製造火藥及爆烈藥之原料。

按火藥乃硝石、木炭、硫黃之親和混合物。其成分雖有因製造之種類而多少不一。大率百分中含硝石七五、木炭一三、硫黃一二。故硝石為火藥之主要。

第十二條 鈉

鈉為柔軟之金屬。性質與鉀相類。而化合力則較弱。存在於海水食鹽中者有多量。其化合物之種類亦與鉀素同。作用則少有所異。

(甲) 水酸化鈉

即苛性曹達。與苛性加利之性質相似。凡製胰皂、精製油類及其他工業上多適用之。

(乙) 碳酸鈉。

即灰、酸、曹、達。凡製造玻璃及其他工業上之使用甚廣。且有專供洗濯之作用。故又名洗濯曹達。

(丙) 硫酸鈉。

硫酸鈉多存於礦泉中。普通使用之芒硝即此物也。

(丁) 重碳酸鈉。

即礬砂是也。係碳酸曹達與硼酸共熱而發生者。有溶解多數金屬酸化物之性。故可以之供鑑識金屬。

(戊) 硝酸鈉。

產自南美之氣利國。故又名爲氣利石。白色粒狀之結晶體。易於潮解。故不能如硝酸鈣可供製造火藥之用。然爲製造硝酸及肥料之原料。

(己) 氯化鈉。

日本名曰格魯兒那篤留謨。普通供食料之食鹽是也。天然產自海水中。其他如德

有岩鹽、美有鹽湖。均純粹之品。然取之不廣。用之不敷。蓋食鹽之消費。視生齒爲標準。至於工業上供製造所需者。又復不少。故惟海中所產者。乃能取之不竭。用之不乏也。日本之食鹽。取自海中。由官試驗鹽中所含鹽素之成分。以定價之低昂。

鈉之化合物。不僅如右之六者。茲之所述。係舉其大要爲衛生上所當研究者耳。

第十三條 鎂

鎂多作化合物。存在於礦物界中。即炭酸鎂所成之苦土礦。及與鈣素硅酸化合之白雲石、蛇紋石、滑石、凍石等是也。

鎂係光澤如銀之輕金屬。質柔軟如鈉。可引長之爲細線。或作薄片長條。遇濕空氣受酸化而失其光澤。以火燃之。發白色之烈光。其光線能引起化學變化。故暗處攝影之術。雖電光不適於用。惟燃鎂可用之。其燃燒後所成之輕白粉末。名曰酸化鎂。又曰鎂養。乃由化學變化所成之一種化合物也。參看四編化學之變化。

鎂與硫化合物曰硫酸鎂。針狀之結晶體。醫家用以作瀉劑。故又名瀉利劑。

第十四條 鋸

鋁之產出於自然界中。從無有游離者。散布於礦物界中甚廣。存在之量亦富。凡如雲母石、長石、粘土等。無不含有是質。其他硅酸鋁所含之成分尤多。故製造鋁素。嘗於是物分解得之。

鋁之爲物也。光澤如銀。質輕而堅。性韌而能展延。在空氣中不受酸化。以之製造小形之飲食物器具。既不生鏽。又輕便適用。即日久稍有剝蝕。食之無害。是爲衛生適良之品。

鋁與他金屬融合之合金。可供製造物品者有二。曰鋁銅。曰三分一銀鋁銅者。係銅九分。鋁一分之合金也。色如黃金。性韌而堅。不受酸化。三分一銀者。乃鋁與其重量三分之一之銀混和而得。白色似銀之合金。質軟而較鋁銅爲軟。適於金屬彫刻之用。其他鋁之化合物最爲普通所需者。即明礬是也。

明礬係硫酸鋁之溶液。加硫酸鉀結合而成白色之結晶體。性酸。歛。味甘澁。入水能溶。飲料水混濁者。用之可使澄清。故爲行軍取水所必需。尤爲衛生上必要之品。其他鋁之化合物甚夥。以其與衛生無涉也。故畧之。

第十五條 鈣

鈣不作游離狀態。與他物化合。成種種礦石。散布於天然界中者為最多。其他井泉河水內。及動植物體。均含有是質。茲舉其化合物為衛生所必要者如左。

(甲) 酸化鈣

酸化鈣係碳酸鈣(石灰石)灼燒之。由碳酸鈣放出碳酸氣體。所餘物質即是一。名。煨性石灰。通稱曰生石灰。

(乙) 水酸化鈣

以生石灰加水。起大熱變成白色粉體。普通名曰消石灰。又名水酸化石灰者。是也。此物消毒効力最著。故傳染病預防法。視為消毒之要品。

(丙) 鹽化鈣

日本名格魯兒石灰。一名晒粉。又名漂白粉。係水酸化石灰乾燥後。通過格魯兒氣體而成。有消毒之効力。及漂白之機能。

(丁) 硫酸鈣

一名義斯布。普通所用之石。即此物也。存在於鑛物界中。其狀態作石塊之結晶體。加熱至百二十度。則變成白粉。(燒石膏)以水調和。放置空氣中。仍凝結而爲堅硬性。故可以之黏膠。硬性之固體物類。如金石玻璃等有破損。欲接合若修繕。均適用之。

第十六條 錳

錳之天然產出者。爲軟錳礦、輝錳鑽之屬。灰赤色。畧具磁性。故質雖硬而脆。且易於酸化。其酸化物甚多。最要者有二。

(甲) 過酸化錳。

即二酸化錳。滿掩。普通稱之爲褐石。乃軟錳鑽物也。暗色之結晶體。質甚軟。可磨碎之。使成黑色粉末。工業上需用甚廣。化學家試驗格魯兒時。亦適用之。

(乙) 過氧化錳 (カノレオン)

係二酸化錳與酸化錳。幾經融合酸化而成者。綠色光澤針狀之結晶體。入水溶解。作紫色溶液。酸化力最強。凡穢臭之處。洒之可以祛除。以其含酸甚富。一切穢臭氣。

體。遇。之。即。被。酸。化。淨。盡。矣。

過錳酸鉀之酸化作用。爲試驗飲料水之要點。例如入水溶解之紫色溶液。遇有機物。其所含之酸素。即被酸化而變爲黑色。再以硫酸加入。則盡褪其色素。而變爲明體矣。以此反應之作用。以驗水中之有無有機物。其法以過錳酸鉀與硫酸投入水中。紫色不褪者爲清純水。褪去紫色或褪而未盡者。則知其中含有有機物也。

第二節 貴金屬

第一條 白金

白金常與銻、鉍、銻、鈳、五金屬。及金、銅、鐵、等結合作沙粒狀。產出於鑛物界中。發見甚稀。故爲地球金屬之最貴者。

白金爲青白色。有洋明之光澤。質柔軟而具展延性甚富。故可製爲細絲。及碾作薄葉。尋常不與酸素直接化合。遇酸類亦不起反應。以之製造化學實驗之器具。及工業上蒸餾硫酸之曲頸瓶。最適於用。熔點極高。非由酸素水素混合之瓦斯。劇熱至二千度。則不熔。化惟玉水有溶解貴金屬之作用。白金遇玉水生第二鹽。化白金爲化學上分

析試藥之品。(王水即硝酸鹽酸以其有溶解貴金屬之性普通稱之爲王水)

第二條 金

金之產出於地球者。概成單體。散在於石英岩、及太古岩中。或由此等岩石崩壞所生之砂中存在之。採取之法有二。一爲淘汰法。一爲混汞法。是也。黃色而光澤美麗。富有展延性。惟純質頗柔。製造貨幣及其他物品。非攙和少量之銅。不適用於用。日本之金幣。約和銅十分之一。物品之成分。雖有增減。大率稱是。

金爲貴金屬。不論溫度如何。總不與酸素直接化合。又不溶解於普通酸類。惟在王水中熱之。則溶解而生第二鹽化金。

第二鹽化金。爲赤褐色結晶體。入水成鮮明黃色溶液。化學上用以驗試反應。及試驗植物毒性。其他如寫真(照相)之染色劑常應用之。

第三條 銀

銀產自硫銀礦中。色白而有美麗之光澤。無論溫度高低。不受空氣之酸化。惟遇硫化水素。則其表面感觸而變生黑色。謂之硫化銀。純粹者質柔軟。富於展延。其用甚廣。全

球一律。對於化學上爲傳導熱電之第一物。效用無關於衛生。惟與硝素化合物之硝酸銀爲衛生化學所必要。試言硝酸銀之作用。

(甲) 格魯兒之鑑識

硝酸銀與格魯兒化合物。成白色沈澱。故飲料水中欲試驗格魯兒之有無。可以硝酸銀加入辨別之。

(乙) 夫倭魯麥林之鑑識 (フオルマリン)

夫倭魯麥林。係防腐劑。消毒力甚效。然其本性亦有毒。加入飲食物。食之則有害。故欲驗飲食物中有此項防腐劑與否。以硝酸銀與安母尼亞加入熱之。現白色沈澱。故發銀光如鏡者。其中必有夫倭魯麥林毒也。

衛生化學終