

最新
化學教科書

日本大幸勇吉著
長洲王季烈譯

(卷上)

上海文明書局出版

最新
化學教科書

日本大幸勇吉著
長洲王季烈譯

(卷上)

上海文明書局出版

最新化學教科書

目次

卷上

第一章	空氣 物質之不生不滅 氣質通有之性	一
第一節	空氣 養氣	一
第二節	物質之不生不滅	五
第三節	燃燒 緩慢之養化	八
第四節	氣質通有之性	一〇
第五節	空氣之合成	一三
第二章	水	一五
第一節	輕氣	一五
第二節	水	二〇
第三章	雜質 純質 原質	二五

第四章	綠化輕	亞摩尼阿	.....	二六
第一節	綠氣	.....	.....	二六
第二節	綠化輕	.....	.....	二〇
第三節	亞摩尼阿	綠化銻	.....	三三
第五章	炭質	.....	.....	三六
第一節	炭	.....	.....	三六
第二節	石炭之乾蒸	.....	.....	四〇
第三節	火焰	.....	.....	四三
第四節	炭之養化質	.....	.....	四四
第六章	質點量	原點量	.....	四六
第一節	質點量	原點量	.....	四六
第二節	記號	質點式	化學方程式	五二
第三節	當量	原點價	構造式	五三
第四節	原點及質點說	六六

最新
化學教科書卷上目次終

第七章	酸類	底類	鹽類	.....	六九
第八章	溶液	.....	.....	.....	七四
第一節	溶液	.....	.....	.....	七四
第二節	溶液之冰度及沸度	.....	.....	.....	七六
第九章	化學平衡	.....	.....	.....	七九
第一節	解離	可逆反應	.....	.....	七九
第二節	化學平衡	.....	.....	.....	八一
第十章	電解	.....	.....	.....	八四
第一節	電解	.....	.....	.....	八五
第二節	電離	.....	.....	.....	八七

書 科 教 學 化

最新化學教科書卷上

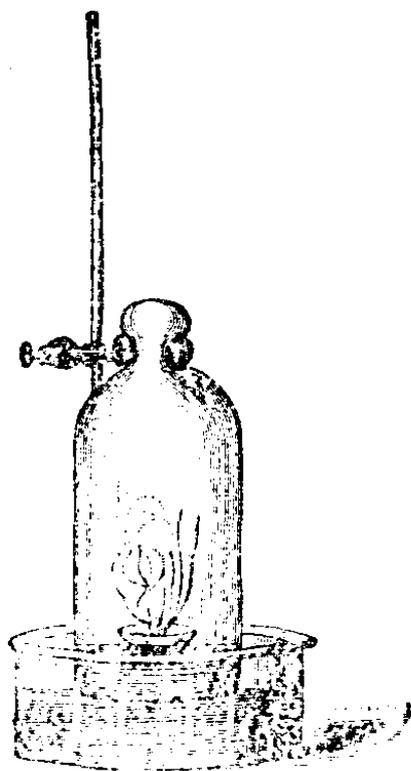
日本 大幸勇吉 原著

長洲 王季烈 譯編

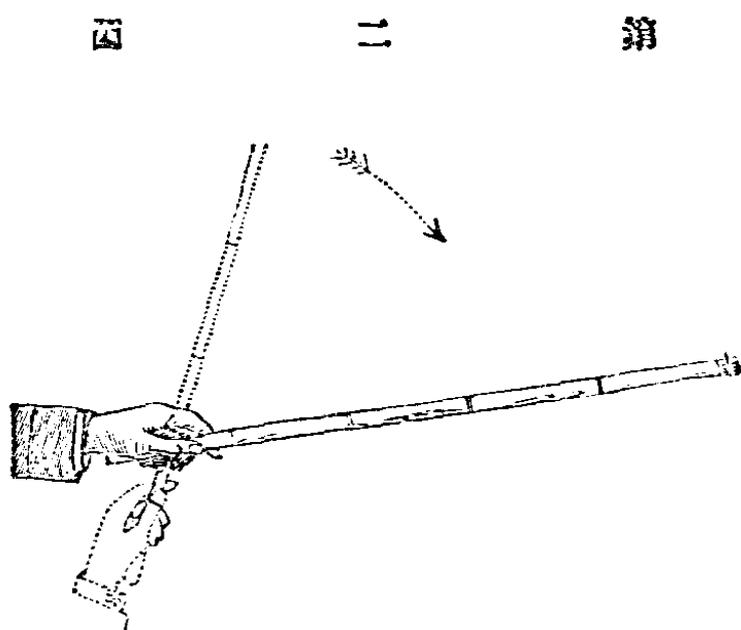
第一章 空氣 物質之不生不滅 氣質通有之性

第一節 空氣 養氣

第一圖



一 空氣 Air 者。徧地球面
所有之氣質也。今以小杯浮
於水面。中燃黃燐。Yellow phos
phorus。以玻璃罩速蓋之。則
白煙滿於罩內。未幾燐火消

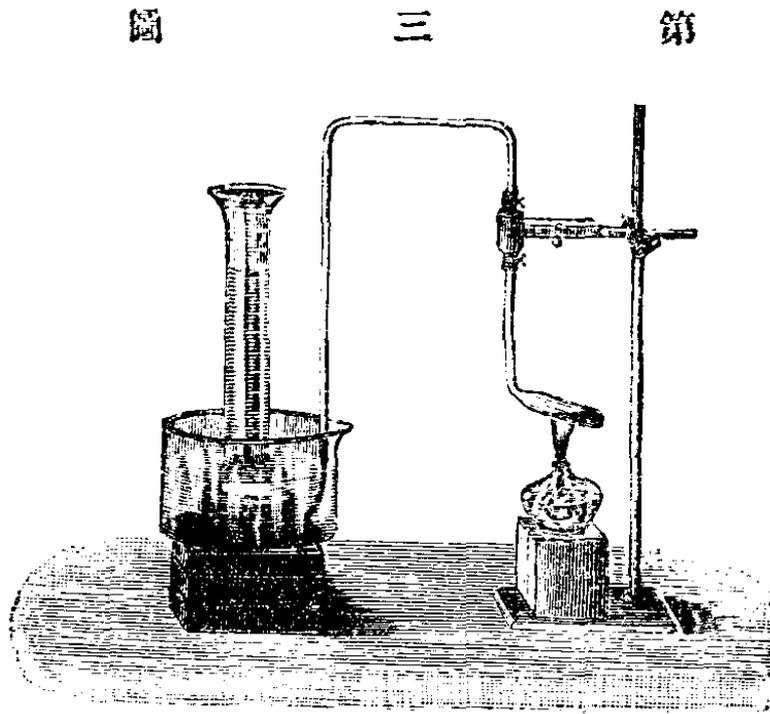


滅。白煙漸溶解於水中。罩內漸冷。水即漸昇於罩內。空氣減去其體積五分之一。(第一圖)其所餘之氣質中。試以燭火置入。即當立滅。以長玻璃管。閉其一端。置黃燐一小塊於底。速塞之。浸其閉之一端

於溫水中。使黃燐鎔化。乃傾管。使黃燐沿管而流。(第二圖)則黃燐自燃。白煙當滿於管內。迨燐火滅後。將管口沒入水中。去塞。則管內漸冷。而水當漸昇於管內。凡五分之一之高。

由此等試驗觀之。空氣者。乃無色無味無臭。且到處皆相同之氣質。但其所含之質。必不止一種。其體積凡五分之一。可與燐相合。又為燃火所必需者。名曰養氣。Oxygen。而其餘之質。無如此之性

者。是所謂淡氣 Nitrogen. 也。

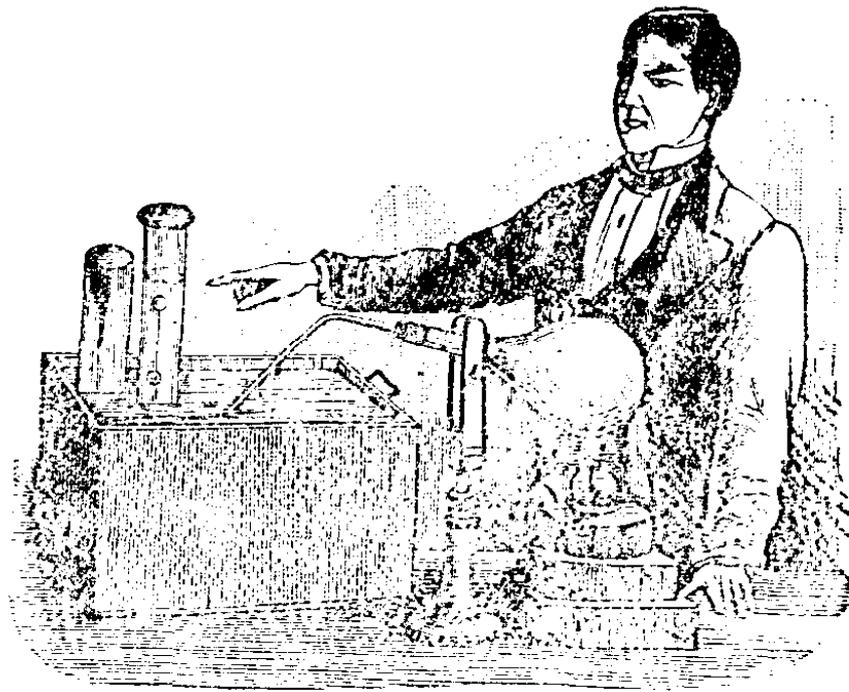


第 三 圖

二 養氣之在空氣中。其體積約居五分之一。然由空氣中分取養氣。頗非易事。但將養化汞 Mercuric oxide. 加熱。則成液質之汞。 Mercury. 與氣質之養氣。(第三圖)將綠酸鉀 Potassium chlorate. 加熱。則成定質之綠化鉀。 Potassium chloride. 與氣質之養氣。又用綠酸鉀與二養化錳。 Manganese dioxide. 相合而熱之。則尤易得養氣。(第四圖)

養氣者。乃無色無味無臭之氣質。不易溶解於水。在百度表十五度約水體積一百分中能含養氣體積十級二其一立脫耳 Liter. 法國名量之重約一·四二九三克蘭謨。 Gramm. 法國名量

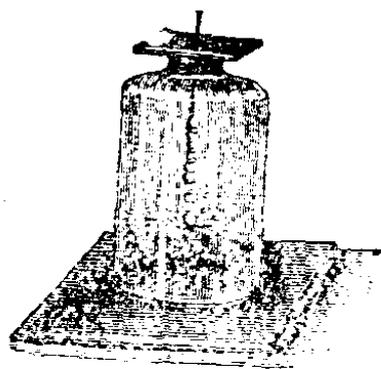
圖 四 第



氣中者。其燃甚熾。放光甚強。鐵絲亦然。先熱至紅。而置於養氣中。即燃。(第五圖)蓋養氣之存於空氣中者。不過五分之一。而物在空氣中。

以木片或蠟燭之餘燼。入此氣中。則復燃。比之在空氣中者。尤強。木炭在此氣中。其燃亦熾。今於燃此等物料之器內。加石灰水。Lime water。則變濁。是因養氣與木片蠟燭木炭等所含之炭質化合。而成無水炭酸。Carbonic anhydride。遇石灰水。而結成水不溶解之炭酸鈣。Carbonate of Lime。也。又將燐硫等質燃之。而置入養氣中。則比之在空

第 五 圖



所以能燃之故。實因此養氣。是以在純養氣中燒物。較之在空氣中燒物。其火固宜強盛也。

三 凡二種或數種物質相合。各失其本性。而變為別種物質。如養與燐相合。而成白煙。養與炭相合。而成無水炭酸氣。是曰化合。Combina-

tion. 又由一種物質。而成二種或數種他性之質。如由養化汞而成養氣與汞。由綠酸鉀而成綠化鉀與養氣。是曰分解。Decomposition.

凡物質各失其本性。而變為他物質。如此等化合及分解。總名之曰化學變化。Chemical change. 二種或數種物質之間。生化學變化之際。名之曰反應。Reaction.

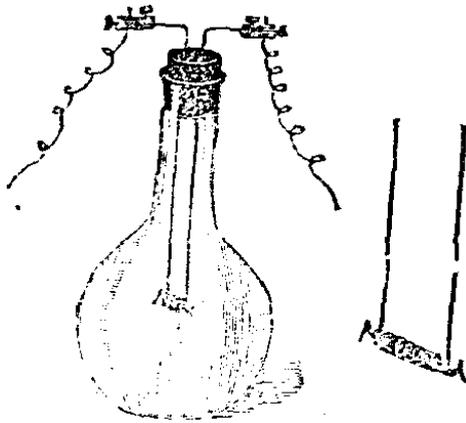
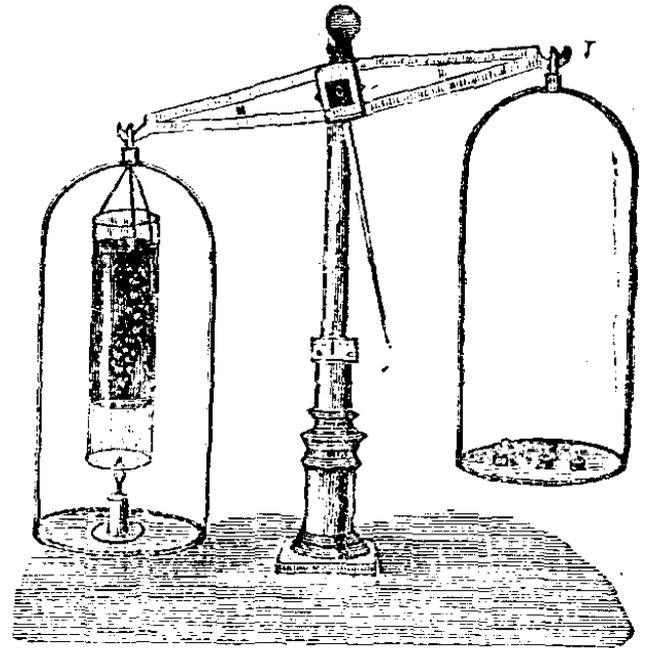
第二節 物質之不生不滅

四 由細微之種子。而成大樹喬木。及其燒之也。則惟餘少許之灰。

然則物質者似可以創生。可以消滅者也。雖然。是未計及目所不能見之物質耳。燒木之時。生目所不能見之氣質甚多。使其以之合於灰而秤之。較之所燒去木質之重。當反增多。是因木中之質。與空氣中之養氣化合。而成無色之氣質。故其所增之重。恰等於所加養氣之重也。植物之生長亦然。所需之物質。由地中或空氣中而來。非由植物創生者也。

今試燃點蠟燭。蠟漸消滅。其間亦成目不能見之物質。蠟之燃時。成無水炭酸。前已論之。若以冷杯覆於燭火之上。則其杯之內側。當漸濕而生水點。故知其成無水炭酸外。又成水汽也。又於洋燈玻璃罩之下口。以木塞之。塞上插蠟燭。將彎捲之鐵絲布。自上口垂下。其鐵絲布中置有輕養化鈉。Sodium hydroxide。先秤其全體之重。然後燃燭。須臾再秤之。則其重不惟不減而當反增。是因輕養化鈉能吸收水汽及無水炭酸。故燃時玻璃罩內所成之水汽無水炭酸。俱不外

第 六 圖 第 七 圖



出。而所增者。即燃燭所得養氣之重也。(第六圖)
以一細頸瓶。Flask. 盛滿養氣。垂木炭於其中。(如第七圖)密閉而秤得其重。然後用電氣熱木炭而燃之。火滅後。再秤其重。則必絕無增減。

學者雖多次試驗。然無論何種變化。從未見物質之有創生與消滅。只由一物質而改爲他物質耳。蓋不問其變化何如。而終不見其重量之增減也。此等事實。稱之曰物質之不生不滅。Constancy of mass. 物理學中最要之理也。

第三節 燃燒 緩慢之養化

五 物質相化合。而發熱與光。此其化學變化。名曰燃燒。Combustion。世所常有之燃燒。乃物體與空氣中之養氣化合。而發熱與光也。

木炭蠟燭等物。置於空氣中。不即燃燒。欲使之燃。必需加熱至某度。但其熱度。因物質而異。如黃燐需五十度。硫需二百五十度。始燃。若木材炭燭。則需更大之熱度始燃。如此始燃之熱度。名曰燃燒點。Ignition point。物質遇燃燒點而始燃。若欲其燃燒不絕。則需令其熱度不降至該點以下。且需頻添空氣使足用。

六 養氣與他物質化合。名曰養化。Oxidation。其所成之質。名曰養化質。Oxide。凡物之燃燒於空氣中。其養化甚速。若木料在空氣中。漸致腐爛。則其養化甚為遲緩。故名曰緩慢之養化。Slow oxidation。其所化成之物質。與在空氣中燃燒木料所得者不異。鐵之生鏽。亦

第 八 圖



緩慢之養化也。人畜身體內之生熱。亦爲緩慢之養化。無時或絕。蓋由呼吸以取養氣。而放出無水炭酸及水汽等質也。由人畜之呼吸。與薪炭之燃燒。而放無水炭酸於空氣中。無時或絕。故此氣常存於空氣中。試以石灰水曝於空氣中。則成白色之濁質。其明證也。然植物遇空氣中之無水炭酸。則藉日光之助。而分解之。

取其炭質。放出養氣。故動物與植物二者。互相爲用。空氣中無水炭酸之數。常無所增減。每空氣體積之一萬分中。凡占三分也。由植物而放出養氣。可於含炭酸之水中。置綠色植物葉。別用盛滿水之器。倒蓋之。曝於日光內。則發生養氣。而得其證。(第八圖)此變化不生於

暗處。故知光線亦有關於化學變化。炭質在動植物體中。為最要之質。植物之炭質。取自空氣中之無水炭酸。動物之炭質。則或直取自植物。或藉他動物而取自植物。而動物又呼出無水炭酸。以供植物取炭之用。故炭質在動植物之間。常循環不絕也。

第四節 氣質通有之性

七 氣質與液質及定質異。因熱度及壓力而其體積之變易甚大。故論氣質者。先須知其定律。

熱度不改變。而氣質遇某倍之壓力。則其體積減為某分之一。若欲其體積增至某倍。則需減其壓力為某分之一。即體積與壓力互為反比例。是為波以耳之定律。Boyle's Law. 今試取若干重之某氣。其壓力為 p 。其體積為 v 。其熱度若不改變。則無論 p v 兩數。如何變易。其相等之式為即其相乘之積 c 。必為一定不變之數也。

凡氣質壓力不變。則隨熱度之昇降而增減其體積。即氣質每遇熱度昇降一度所增減之體積。恰等於其零度時體積之二百七十三分之一。是為該留殺克之定律。Gay Lussac's law. 今以 t 為所昇熱度之數。以 v_0 為其在零度時之體積。以 v 為其在 t 度時之體積。則其體積與熱度相關之式為

$$v = v_0 \left(1 + \frac{t}{273} \right) = v_0 (1 + 0.003663t)$$

又熱度壓力及體積三者俱改變。其相關之式。亦易推之。今有氣質。零度時體積為 v_0 壓力為 p_0 。若其壓力之 p 不變。而熱度變為 t 。體積變為 v 。則其相關之式。既為

$$v = v_0 \left(1 + \frac{t}{273} \right)$$

於此若其熱度之 t 不變而其體積之 v 壓縮而為 V 其壓力之 p_0 增加而為 p 。則本上所言之理。而 $pV = p_0 v$ 以前式代其 v 而得

$$pV = p_0v_0 \left(1 + \frac{t}{273}\right)$$

此即氣質在零度時體積爲 v_0 壓力爲 p_0 而其後熱度變爲 t 體積變爲 v 壓力變爲 p 所有相關之式也。若其體積爲未變。而此式之 $V = v$ 則爲

$$p = p_0 \left(1 + \frac{t}{273}\right)$$

由此觀之。則體積不變而獨由熱度上昇。所增壓力之數。等於壓力不變。而獨由熱度上昇。所增體積之數也。

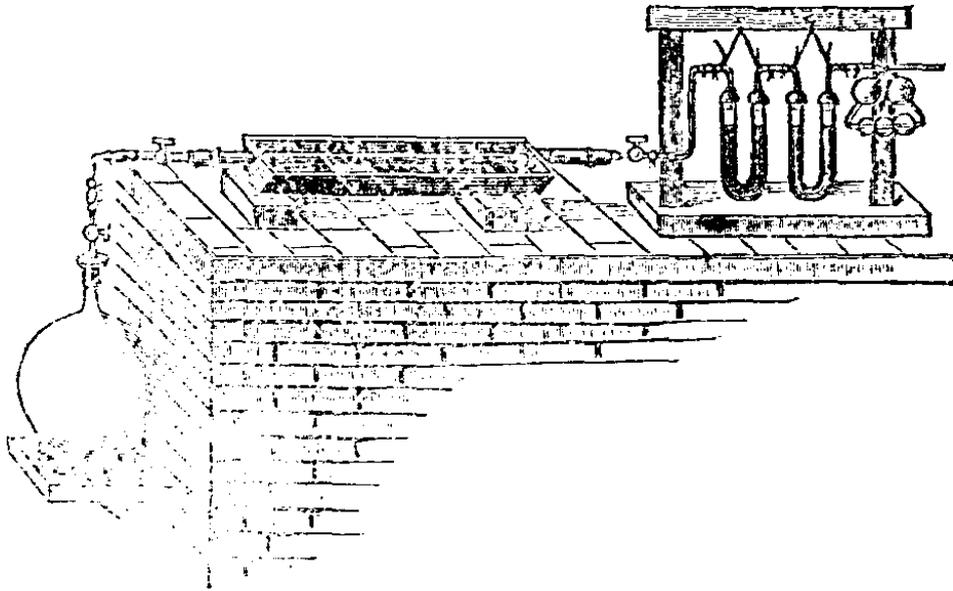
氣質因熱度及壓力。而其體積如此改變。故欲記氣質之體積。必先定其熱度及壓力。尋常記氣質之體積者。熱度每以百度寒暑表 $^{\circ}\text{C}$ 。

Centigrade Thermometer 之零度爲準。壓力每以水銀柱七百六十耗 米突 *Millimetre*

托又名密理米突 *Mercurial Barometer* 爲準。故凡於氣質之體積。不記明其熱度及壓力者。

當知其爲準熱度。與準壓力時之體積也。此氣質之準壓力。又名之曰一氣壓力。

第 九 圖

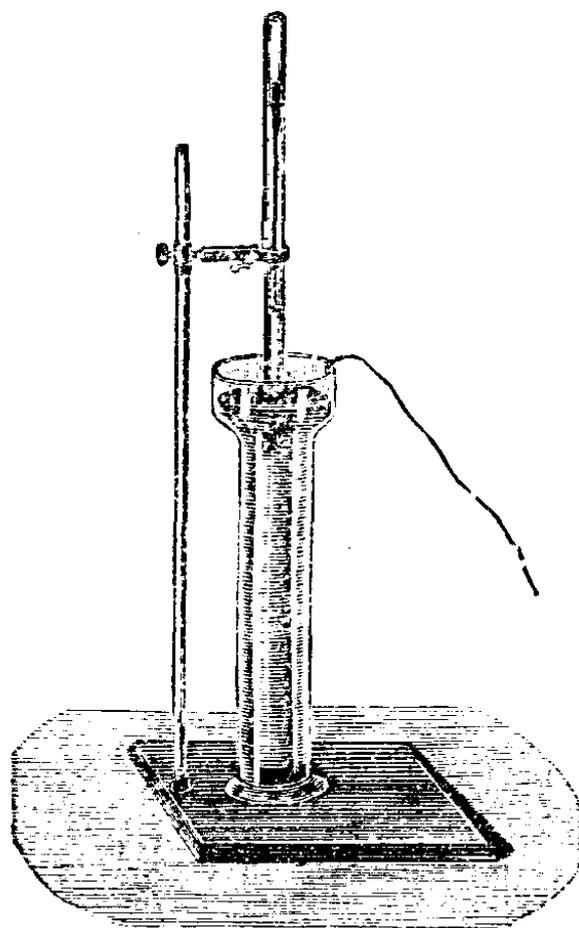


第五節

空氣之合成

八 空氣由淡氣養氣而成。然其中尚有水汽。無水炭酸。及其餘諸物質。欲細測其養淡二氣之比例。宜先除去水汽及無水炭酸等。更使之行過紅熱而盛銅屑之管中。則其養氣與銅化合。而獨遺淡氣。聚此淡氣於真空之瓶內而秤之。則可得淡氣之重。其盛銅屑之管。先秤得若干重。後復秤之。則其所增之重。即養氣之重也。(第九圖)又取若干體積之空氣。而以石炭酸 Pyrogallic acid. 與輕養化鉀

第 十 圖

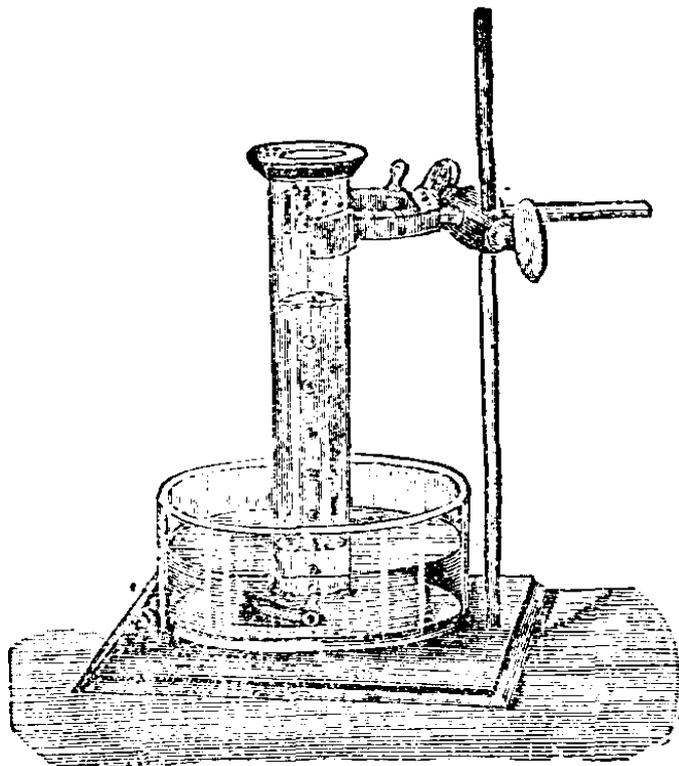


Potassium hydroxide. 相和之溶液吸收其養氣。或聚若干體積之空氣於水上。中置黃燐一小塊。徐徐除去其養氣。而計其所遺淡氣之

將鎂 Magnesium. 加熱使自空氣中所取得淡氫相和之氣。其淡氣與鎂化合。而獨遺氫氣。取淨淡氣之法。將硝酸鉀 Potassium nitrate. 與綠化銨 Ammonium chloride. 之溶液加熱。甚易得之。淡氣及氫氣。俱無色

數。亦可以知空氣中養淡二氣之率。(第十圖)空氣中之淡氣內。近年屢經考驗。而知其內尙含有少許他種氣質。名曰氫氣。一名亞爾良 Argon. 淡氣與他物質化合甚難。然氫氣爲尤難。故可

第 十 一 圖



無味無臭之氣質。其一立脫耳之重。淡氣爲一·二五〇七克。氫氣爲一·七八克。通常之空氣。養淡氫三者外。不甚含他質者。其一立脫耳之重爲一·二九三二克。其百分中各質之比例如左表。

體積 重數

淡 七八〇六 七五五

養 二一〇〇 二二三二

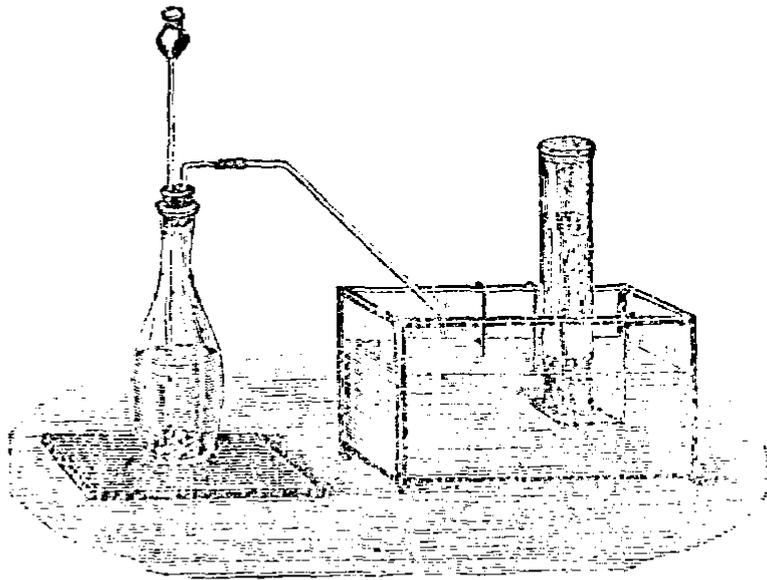
氫 〇、九四 一、三

第二章 水

第一節 輕氣

九 取一端閉之細鉛管。中置鹼金類。如鈉。Sodium. 而投於水中。則水與鈉相反應而成輕養化鈉之溶液放出輕氣。Hydro-

第 十 二 圖

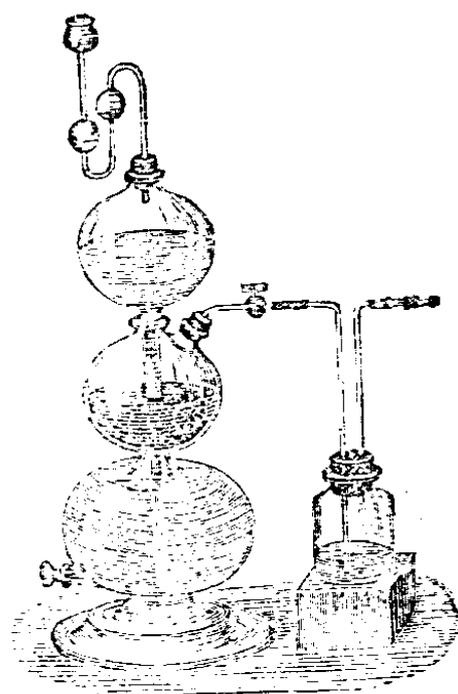
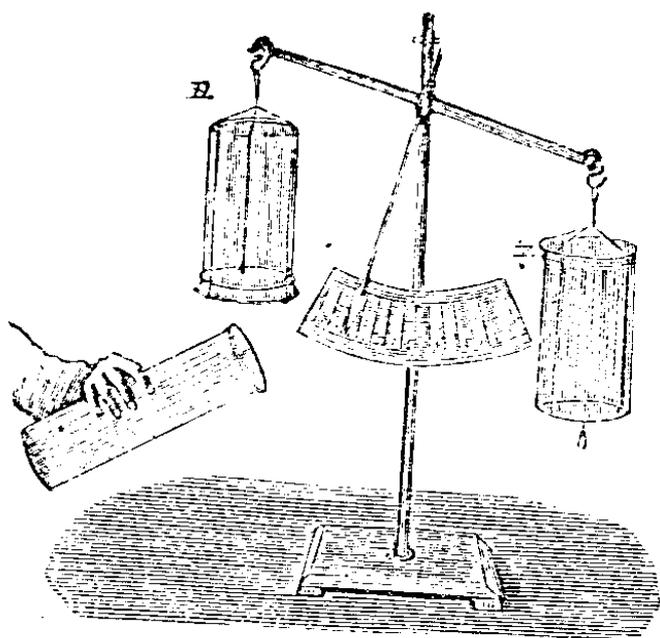


試以盛滿水之玻璃器。覆於其上。可聚得之。(第十一圖)又於鐵管中盛鐵屑。而加熱。乃引水汽通過管中。則其鐵變為黑色之氧化質。而生輕氣。

取輕氣之簡法。取銻 Zinc. 一片。投入淡硫酸 Sulphuric acid 中。則成硫酸銻 Zinc sulphate. 之溶液。而生輕氣。(第十二圖及第十三圖)

輕氣者。乃無色無味無臭之氣質。其一立脫耳之重。為 〇・〇八九九四七。其空氣之較重。為 〇・〇六九五五。故可自下上昇。而傾入倒置之器中。(第十四圖)置燭火於輕氣中。則輕氣雖得火而燃。而其燭火反當立滅。(第

第 十 三 圖 第 十 四 圖



十五圖故人稱輕氣爲可燃之質。Combustible。稱養氣爲助燃之質。然燃燒之際。實只輕氣與養氣相化合耳。據理而論。不能區別何者爲助燃之質。何者爲可燃之質。故在輕氣中空氣可燃。猶在空氣中輕氣可燃也。第十六圖輕氣燃時。則成水汽。steam。試以冷器蓋於其火上。則器中必凝水點。第十七圖燃輕氣之火光。雖甚微。然其熱度甚大。又試將養氣加壓力而吹入燃輕氣之燄中。則其熱度當愈

圖 五 十 第

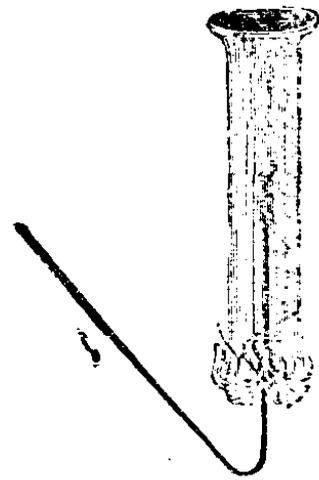


圖 六 十 第

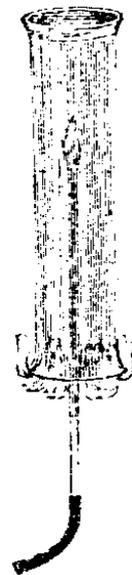
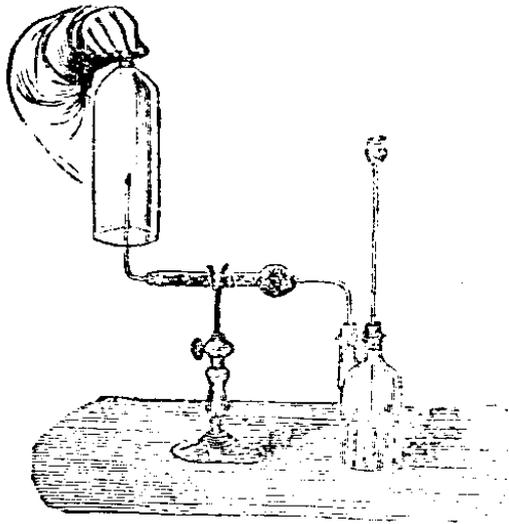


圖 七 十 第



Diffusion. 也。因此性。而凡屬氣質。不論其較重之大小。悉能和合。而

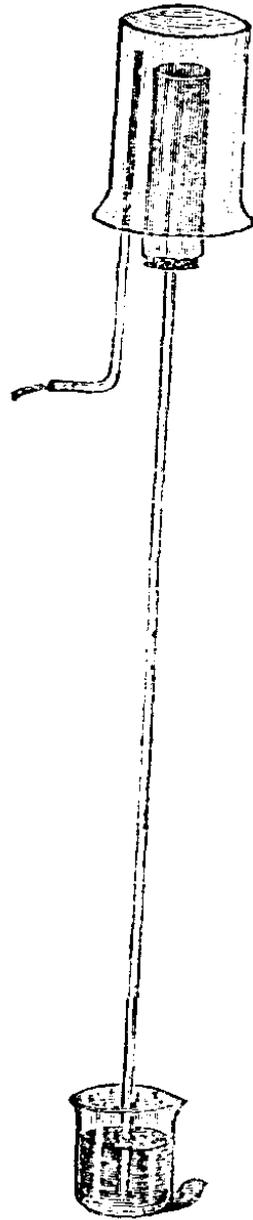
大。謂之輕養吹管。Oxyhydrogen blow pipe.
欲得大熱度時。多用此法。又輕氣與養氣
或空氣之相和者。常因火而爆裂。故試驗
之時。宜極慎。

輕氣比空氣雖甚輕。然倒持其瓶而不塞
密。則片時之後。已盡與空氣相調和。而輕
氣散出。空氣攙入矣。蓋因氣質之能擴散

氣質擴散之速率。與其較重之平方根爲反比例。故輕氣擴散之速率較空氣擴散之速率爲三·八倍也。

今取一生瓷筒。一名素燒筒。中容空氣。而塞其口。塞中插一細玻璃管。而其管之彼一端。沒入水中。生瓷筒之外。圍以輕氣。則常見在水

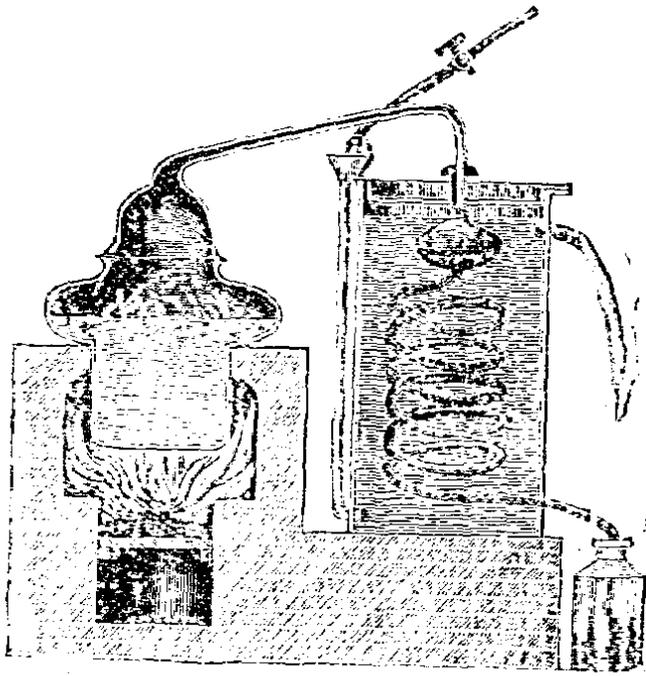
第 十 八 圖



中之管端。有氣質透出。第十八圖是因輕氣由筒外而散入筒內。較筒內空氣之散至筒外。其速略爲四倍也。反之而以空氣圍於生瓷筒之外。而中置輕氣。則當由此理。而其水上昇於管內。

氣質之能擴散。於衛生之理。頗爲要事。房中空氣。雖似靜止。其實戶內之空氣。能與戶外之新鮮空氣。交換不絕也。

第 十 九 圖



第二節 水

十 水 *Water*. 者。布滿地球之物質也。其化爲水汽 *Steam*. 者。存於空氣中。而蓋地球之全面。其成液質者。存於河海湖沼等處。佔地面之大半。其存於地中及生物體中者亦不少。其成定質者。則爲冰雪。

而在高山之巔。及南北極相近之處。四時不絕。

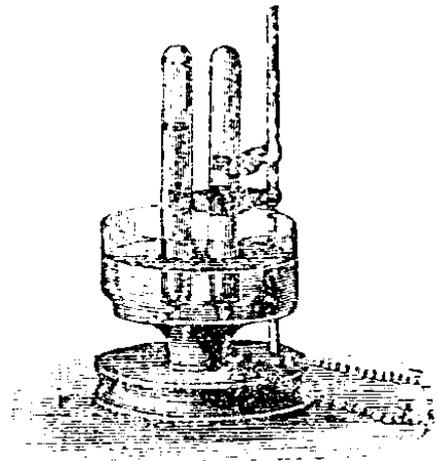
水之天然產成者。其中常含各物質。故欲得純淨之水。需用蒸餾之法。即煮水使沸而成水汽。以與所含不能化散之物質分離。然後引入他器冷之。則水汽復凝而成水。水之蒸餾過者。是

爲蒸水。Distilled water. (第十九圖)

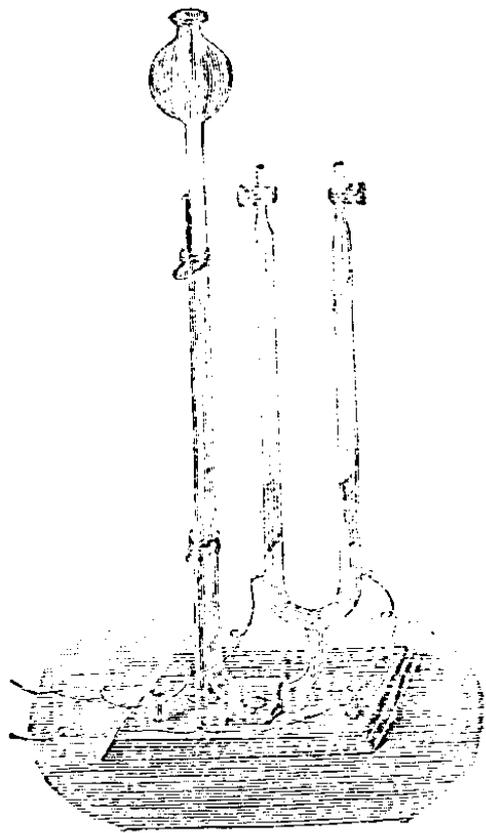
水爲無色無味無臭之液質。然積之至厚。則現青色。其沸界爲百度表之一百度。其冰界爲百度表之零度。水在百度表之四度時。體積最密。其一立方生的米突 *Centimeter*。法國度名又作釐即米突一百分之之重。爲權衡之單位。即克蘭姆 *Gramm*。是也。故云重若干克者。卽若干立方釐。四度之水之重也。水結而成冰。則其體積增大。故寒時水瓶水管。常有因冰破壞之事。巖石亦多因此理。至有崩裂者。又水熱至一百度。則沸而化爲水汽。而一體積之水。可化爲一千六百九十六體積之水汽。故其漲力甚大。汽機卽利用此漲力以生運動也。

十一 以硫酸少許。加於水中。而通以電流。則自陰陽兩極之鉗片面。發生氣質。驗之。則知生自陰極者。爲輕氣。生自陽極者。爲養氣。而所生之輕氣。其體積凡二倍於養氣。(第二十圖及第二十一圖)如此通電流多時。生輕氣養氣甚多。而硫酸之在水中者。毫不減少。故知

圖 一 十 二 第 圖 十 二 第

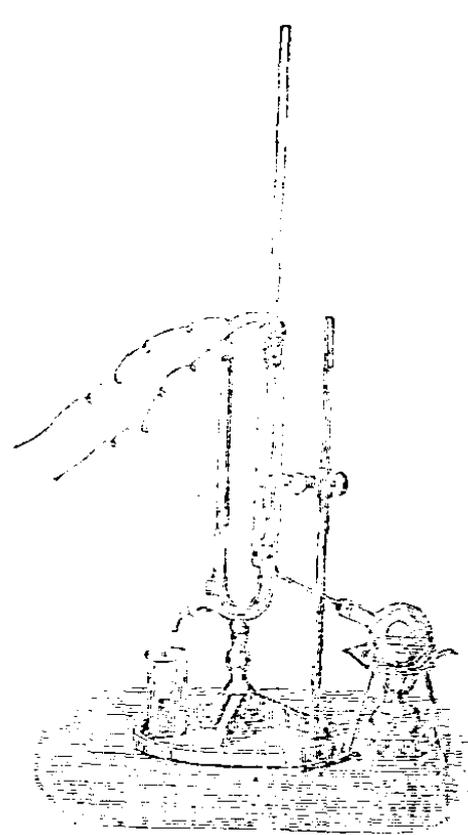


此二氣質。由水之分解而生也。且精細驗之。而知水之爲物。由輕氣二體積。與養氣一體積。化合而成。惟平常試驗之際。所生輕氣常較多。不能確爲二與一之比。此因養氣比輕氣易溶解於水。又通電之際。稍生他種變化也。



若欲細察二質化合成水之率。宜將輕氣與養氣相和。其體積爲二與一之比。置於水銀管上之真空中。其器名曰由度米突。 *gasometer*。(第二十二圖)而引電火燃之。則兩氣質即化

第 二 十 二 圖 第 三 十 二 圖

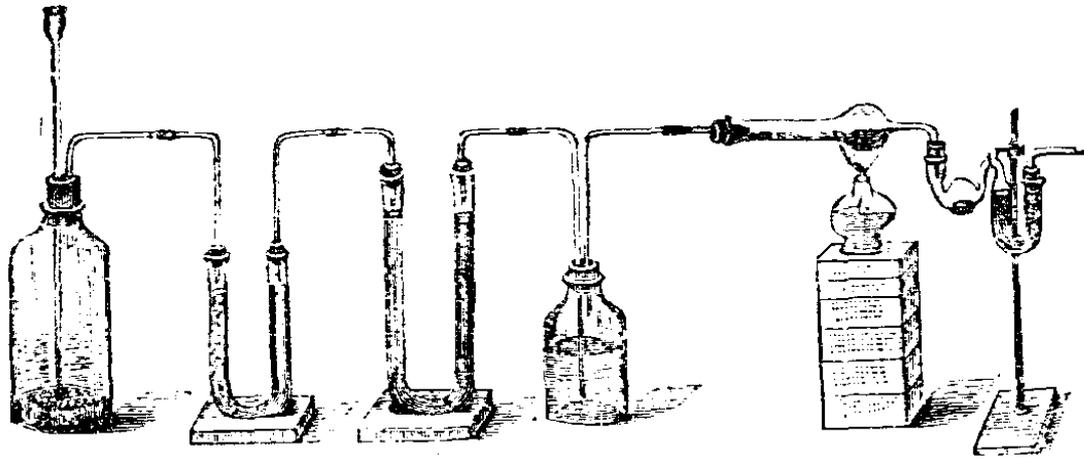


合為水。水銀上
昇。幾至管頂。倘
養氣或輕氣較

此比例稍多。則引電火之
後。其多餘之氣質仍存。不
化為水也。

以輕氣二體積。與養氣一
體積相和。而熱之。至百度。
然後通電燃之。則其所化
成之水。為水汽。而不凝為

液質。其水汽之體積。較前體積略減。而為三分之二。第二十三圖由
此觀之。水汽二體積。乃由輕氣二體積。與養氣一體積所成。自明矣。
知成水所需輕養二氣之體積。為輕氣二。養氣一。則可由此兩質之



較重。而知成水所需輕養二質之重量。且亦可以實測之。試將養化銅。Cupric oxide 在管中加熱。而引輕氣通過之。則生變化而成水汽與銅。Copper 因此故而將此盛養化銅之管。於試驗之前後。兩次稱記其重。則因其所減之數。可知水中所有養氣之重。又將聚水之器。於試驗之前後。兩次稱記其重。則可知試驗之際所成水之重。(第二十四圖)由此各法。而得成水所需二質之重率。列如左表。

輕氣	一一·二〇
養氣	八八·八〇
計	一〇〇·〇〇

第三章 雜質 純質 原質

十二 化合與分解爲如何之反應。前既論之。而凡物質之由化合而成者。或可以分解者。是曰雜質。亦曰化合質。Compound。如水。及養化汞。與綠酸鉀等質皆是也。若養氣。輕氣。水銀等物。非由他質化合而成。又不能化分者。是曰純質一名單體。Simple substance。凡化物質。無論由何法而成。其化合之率常有一定。如輕氣與養氣之化合而成水。必如前章所言之定率。其體積爲二與一之比。且無論在何處。與製法若何。其率毫不改變。又如養化汞。則常由養氣一。汞一二五之重率而成。亦有一定也。是爲化學中甚要之事。稱之曰定數比例之定律。Law of definite proportions。

空氣雖由養淡二氣相和而成。然爲兩氣和合之物質。非化合之物質也。凡在空氣中之養氣及淡氣。俱不失其本有之性質。特因二氣

相和。而其性較獨存之純質稍弱耳。養化汞可化分爲養氣與汞。又可使養氣與汞化合而成養化汞。然既成養化汞。則其中非含有養氣之純質。與汞之純質也。凡物質一經化合。則各失其本有之性質。故其物質之純者。業已不存。如養化汞者。不過含有可成養氣。及可成汞之物質耳。含于諸物質中。而可成純質者。名曰原質。一名元素。Element. 汞養由養與汞之二原質而成。其化分也。則由養之原質。而成養氣之純質。由汞之原質。而成汞之純質。

養氣由電氣之作用。而成一種具異臭之氣質。名曰臭養。一名阿巽。Ozon. 臭養者。其較重爲養氣之一倍半。其作用比養氣爲強烈。熱之則復成養氣。養氣與臭養。雖爲各異之純質。而由相同之養氣原質所成也。

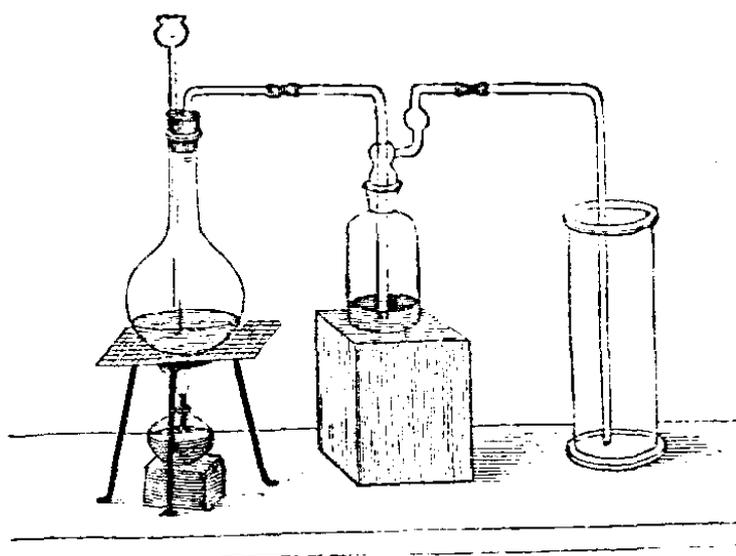
然則純質與原質。有判然之區別。純質之性質。雖可知之。然原質之性質。只知其於雜質之關係而已。原質之已經考得者。有七十餘種。

見第七章第二節。

原質或分爲金類。Metallic element. 及非金類 Nonmetallic element. 二種。金類原質者。如金銀銅鐵。及與此相似之原質皆是也。非金類原質者。如硫磷養淡等。其純質無金類之性情形狀。及與此相似之原質俱是也。然有許多原質。界於二者之間。不能分別爲金類非金類也。

又雜質之中。或分爲無機物質。Inorganic compound. 及有機物質 Organic compound. 二種。蓋昔人以爲動植物之體質。由生活力之功用而成。故人工不能製造。此等物質。稱曰有機物質。餘則稱曰無機物質。然自西歷一千八百二十八年。德人威烈爾 Wöhler 由無機物質製成動物尿中之尿質。Urea. 於是知無機物質。與有機物質之區別。全不足信。但所謂有機物質者。皆屬含炭之化合質。而其化合之式。較他種化合質爲甚繁。故此等物質。宜別列一類。以便學者。今從習

第 二 十 五 圖



慣。仍分爲無機化學。及有機化學。因而無機物質有機物質之名。亦存而不改焉。

第四章 綠化輕 亞摩尼阿

第一節 綠氣

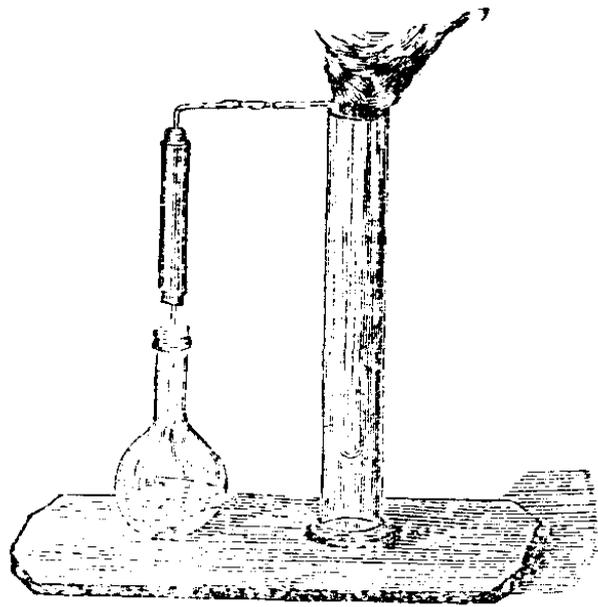
十三 綠氣 Chlorine. 之純質。無自然存者。常與鈉化合。而爲食鹽。Common salt. 世間甚多。以二養化錳與食鹽相和。再加硫酸而熱之。則易生綠氣。第二十五

圖

綠氣者。乃黃綠色之氣質。有異臭。人吸之。則害氣管。此氣質冷水易溶解。故聚之宜用溫水。又因其較重爲二。四五。以

一類
此空氣甚重。故可在空氣中集此氣於器底。

第 二 十 六 圖



綠氣與輕氣易化合。而成綠化輕。其化合之際。生熱甚多。故能在輕氣中燃綠氣。亦能在綠氣中燃輕氣。(第二十六圖)依此例。可知燃燒不必需養氣。且無所謂可燃之質。及助燃之質也。綠化輕雖為無色之氣質。然遇濕氣則成白煙。

蠟燭之燃於空氣中者。因蠟中之炭及輕兩質。與空氣中之養氣化合也。綠氣與輕氣雖易化合。而與炭則不然。故以方燃之燭入綠氣中。則因輕氣與綠氣之化合。雖仍能燃燒。而炭則分離而為純質。故大生煙氣。(第二十七圖)含濕之綠氣。有漂白物色之性。如棕色之木綿。一遇此氣。其色立去。是必木綿中存有易養化之物質。即有機物而

圖 八 十 二 第

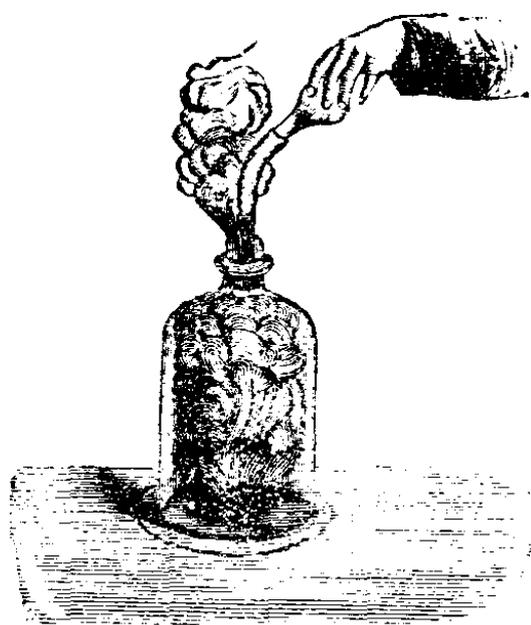


圖 七 十 二 第



綠氣與輕氣直化合而成。乃無色之氣質。有刺激性之臭。其較重一。

綠氣與水中之輕化合。所餘養。乃與其物質化合故也。因綠氣而可使物質呈養化作用。故綠氣者。亦可當一養化劑也。

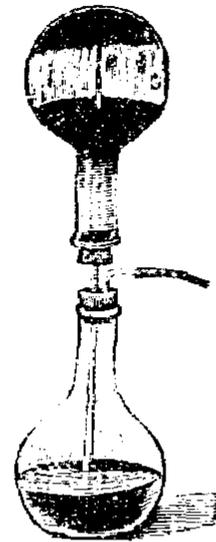
綠氣與輕氣以外之物質。亦易化合。如黃磷銻 Antimony 等。亦可於綠氣中燃之。(第二十八圖)綠氣與他原質化合所成之質。稱曰綠化質。Chloride 如食鹽等是也。

第二節 綠化輕

十四 綠化輕 Hydrogen chloride. 由

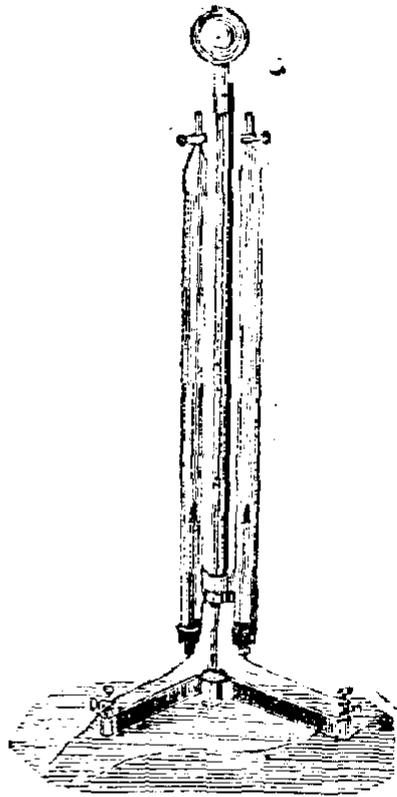
二六。以空氣或溶於水而存於鑛井中。又存於人之胃中。
 加硫酸於食鹽水中而熱之。易製成綠化輕。其氣最易溶解於水。第

圖九十二第



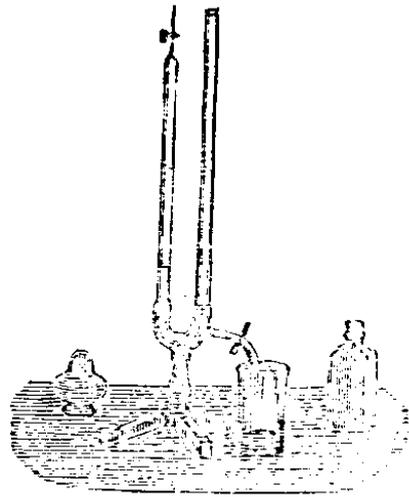
二十九圖一體積之水。在零度可溶解此氣五百體積。含綠化輕之水。是為鹽酸。Hydrochloric acid. 濃鹽酸之較重。為一二。每百分中。含有綠化輕

圖十三第



四十分許。以鹽酸加入力低暮司 Wilsong's 之藍色溶液中。則其溶液立變紅色。如此者稱之曰酸性反應。Acid reaction 鹽酸可以溶解鐵錫及鋅等金類。其際皆發生輕氣。而成綠化金類之溶液。綠化輕中。其綠氣與輕氣

圖 一 十 三 第



之比例。可分解而知之。試於鹽酸中通電氣。則由陰極所生輕氣之體積。與由陽極所生綠氣之體積相等。(第三十圖)又試將綠化輕若干體積。聚於曲管中之水銀面上。而以鈉汞膏。Sodium amalgam. 加入而搖盪之。則綠化輕中之綠。與鈉化合。而成食鹽。其所餘輕氣之

體積。恰為先時所用綠化輕體積之半。

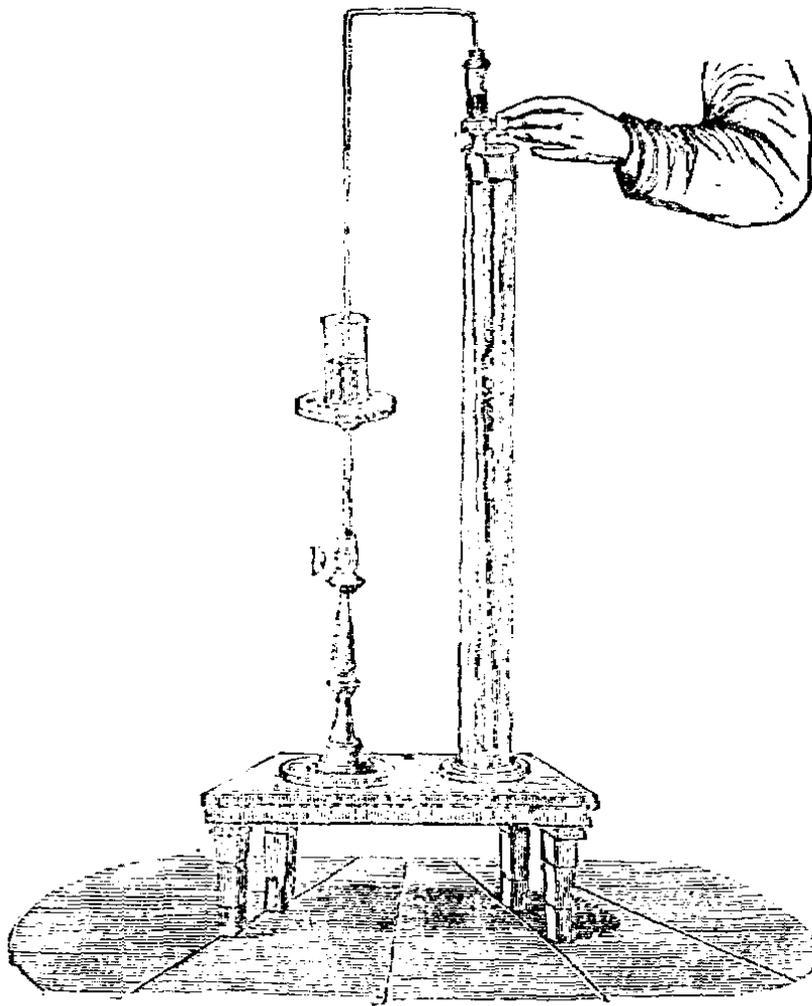
(第三十一圖)由此觀之。可知綠化輕二體積。乃綠氣一體積。輕氣一體積相化合而成也。綠氣與輕氣混和之質。置於暗處。雖不變化。然遇日光。則化合而成綠化輕。此二質混和之際。雖其數不必

一定。然其能化合之綠氣與輕氣。必為相等之體積。又化合之後。其體積不變。

第三節 亞摩尼 阿綠化銻

十五 將綠化銻 Ammonium chloride 與生石灰相和。而熱之。則生氣質。無色而有特異之臭。是為亞摩尼阿。 *Ammonia*. 其較重為〇·五八九。以空氣為一甚易溶解於水。一體積之水。在零度可溶解其十體積以上。含亞馬尼阿之水。名曰亞摩尼阿水。此水之濃者。較重為〇·八八。其百分中含有亞摩尼阿氣二十七分許。常用者較重為〇·九六。其百分中含有亞摩尼阿氣十分。亞摩尼阿氣在空氣中。雖不易燃。然給以養氣甚足。而引火點之。則亦能燃。其際成水汽與淡氣。即濃亞摩尼阿水內。加食鹽水甚多。而引電氣通之。則其變化甚繁。即亞摩尼阿分解。由陰極生輕氣。由陽極生淡氣。其體積之比。如三一。又於若干體積之亞摩尼阿氣中。引電火通之。則漸漸分解。而成輕氣及淡氣。以水少許。除去其未化分之亞摩尼阿。因水易溶解亞摩尼阿則因其體積之變化。可求其所分解之亞摩尼阿之體積。及其所成淡氣與輕氣之體積。由此等實驗之蹟。而知一體積之亞摩尼阿。分解而

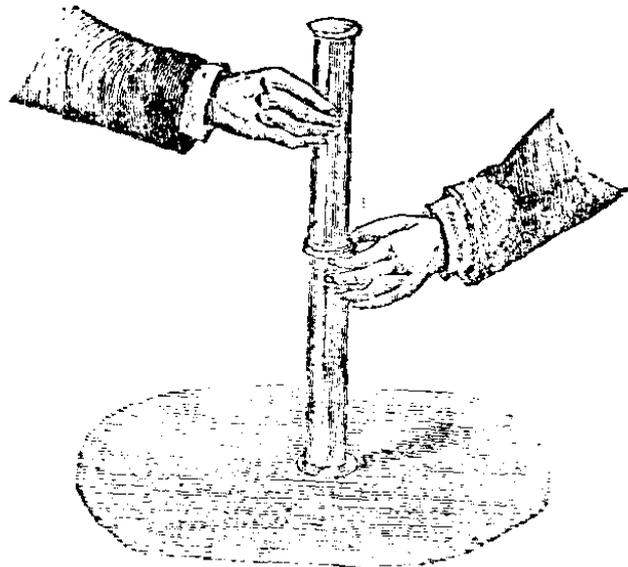
第 三 十 二 圖



成二體積之氣質。又知亞摩尼阿之二體積。分解而成輕氣三體積。與淡氣一體積。再用以下之實驗法。而知亞摩尼阿氣之合成。必如此而無疑也。

如第三十二圖。以長玻璃管盛綠氣。而將甚濃之亞摩尼阿水滴入。則綠氣與亞摩尼阿生反應。而成淡氣與綠化輕。其綠化輕與所餘之亞摩尼阿相合而成白煙。今加淡硫酸。以除

第 三 十 三 圖



去所餘之亞摩尼阿。且使管內之氣壓力等於其前。則所遺淡氣之體積。為前所用綠氣體積三分之一。而輕氣與綠氣。其化合必為相等之體積。則分解亞摩尼阿所生淡氣輕氣體積之比。其為三與一自明也。

水內。將鹽酸徐徐滴入。則因鹽酸呈酸性反應。故當自藍色漸移於

十六 以等體積之亞摩尼阿氣與綠相和。則化合而成白色之定質。是為綠化銦(第三十三圖)即礪砂 *Sal ammoniac* 是也。常用以製亞摩尼阿水。以力低暮司之紅色水。加入亞摩尼阿水中。則變為藍色。如此變力低暮司之紅為藍之際。稱之曰鹼性反應。其 *Kali reaction* 今試於力低暮司與亞摩尼阿相和之藍色

紅色。其藍色將變紅色之界稱之曰中和。Neutralisation。其溶液於此時稱之曰中性反應。Neutral reaction。凡中性反應之溶液。遇紅色與青色之力低暮司。俱不變色。將上法所得中性之溶液熬乾之。則得白色之粉末。是即綠化鋰也。

第五章 炭質

第一節 炭

十七 炭 Carbon。存於地上。其數甚多。凡動植物。及由動植物所成之物質。皆以炭為主要之質。如石炭俗名煤與木料。無不以炭為主。又石油俗名洋油者。乃係各種炭與輕之化合質也。空氣中常存養氣與炭所化成之無水碳酸。又各種礦物。常為各種金類之碳酸鹽類。Carbonate。每多成為大山之脈者。炭之純質。又為金剛石及石墨俗名鉛筆皆為天然產成之質也。

金剛石。Diamond 爲萬物中最堅之質。其純者。乃無色透明之結晶體。然因微有混雜之質。而成各色。現極麗之光。折光線之力甚大。難傳電氣。較重凡三五。金剛石之佳者。列於珍寶之中。粗者以供割玻璃等用。在養氣中將金剛石加大熱。則燃而成無水炭酸。

石墨 Graphite 之形。雖與金剛石異。亦爲炭之純質。多成灰黑色之塊。畧具金類之光澤。俗因其形似鉛。故亦曰黑鉛。Black Lead 較重凡二。易傳熱及電。可用以製造鉛筆。又置於器具之隙。可減摩阻力。塗於鐵器之上。可免生銹。又遇尋常之大熱度。不改變。不鎔化。故以之。和黏土而製耐火之罐。在養氣中加大熱。則燃而成無水炭酸。炭之非金剛石或石墨形者。總稱之曰無定形炭。Amorphous carbon. 此質之最多者。爲木炭。Wood charcoal. 凡木材。由炭質輕氣及養氣相化合而成。故燃之則炭質成無水炭酸。輕氣成水汽。然空氣若不足。則輕氣養氣及炭質之幾分。變成易化散之化合質。散至空中。炭質之

氣中或水中。此木材較難變化。故埋於土中之木。或露置之板。往往

圖 六 十 三 第

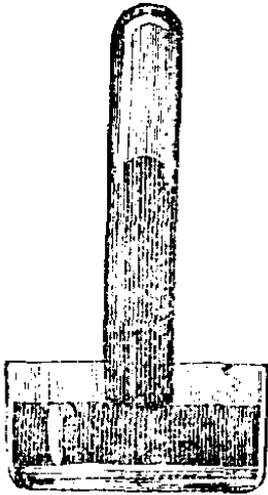


圖 四 十 三 第

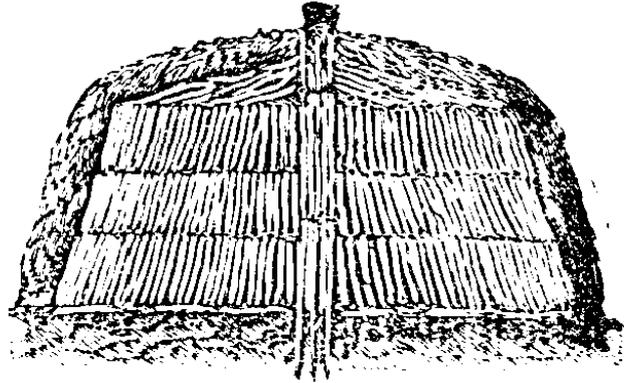
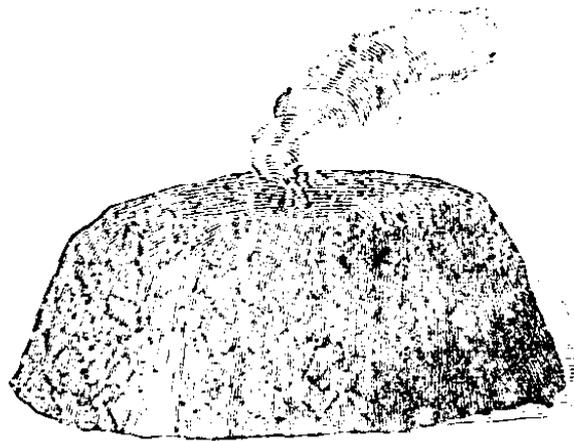


圖 五 十 三 第



大半獨留。而為木炭。燒木成炭者。即由是理也。第三十四圖及第三十五圖。木炭乃無定形炭之不純者。其色黑。較重。凡一八。然因其質鬆。常浮於水面。能吸收

各種氣質。第三十六圖。尤能吸收物體腐敗時所生之臭氣。故可用為除臭之劑。又水中所含有害之物。亦能吸收之。故多用以濾飲食所用之水。木炭在空

焦其面。使變爲木炭則能經久。木炭遇熱則易燃。而成無水炭酸。獸炭 *Animal charcoal*。者。乃燒骨血等動物質。所製成之炭。其吸收諸氣質。亦與木炭同。又能除溶解於水中之色料。故用以製上等砂糖等物。

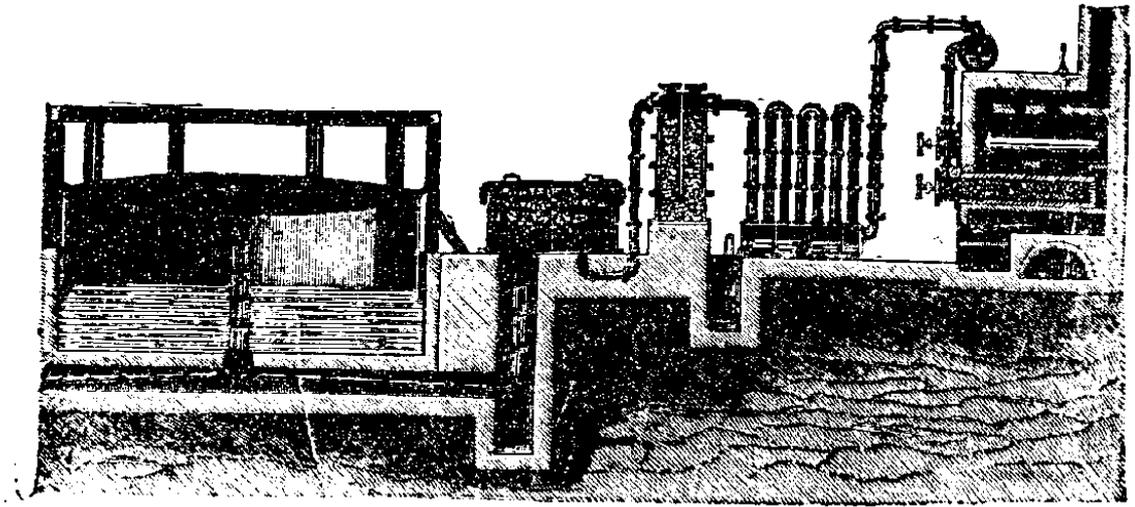
煙桌 *Lamp black*。者。乃極細之炭質。凡油。松香等。含炭甚多之物質。在空氣不足之處燃之。則生極細之炭。卽煙桌也。常以供製墨之用。凡燃金剛石。石墨及木炭等物之純者。皆唯生無水炭酸。因之可知此三質。俱爲炭之原質所成也。炭質在各種尋常之液質中。俱不能溶解。遇尋常之大熱度。亦不鎔化。惟在鎔化之熱鐵中。稍能溶解少許。及冷則其幾分分離而成石墨。又近日用電氣力。易得數千度之大熱。故炭質遂能鎔化。且可化爲氣質。而金剛石近亦可以人工製造。然所成者。僅極小之粒而已。

炭質遇大熱度。易與養氣化合。故由金類之養化質分出金類。每多

用炭。凡使化合物全除去其養氣。或除去其養氣幾分。名曰還原。
Reduction 能使他物還原之質。如炭質者。名曰還原劑。
Reducing agent 養化銅遇輕氣。能變化而成銅。是則輕氣亦為還原劑。但還原與養化 *Oxidation*。其變化起於同時。故用輕氣使養化銅還原。與用養化銅使輕氣養化。並無二致也。

第二節 石炭之乾蒸

十八 石炭俗名煤 *Coal*。者。由植物質在空氣不足之處。徐徐分解而成。其中主要之質為炭。而其種類甚多。平常之煤。百分中含炭質七十五分至九十分。無煙之煤。百分中含炭質九十分以上。
將煤加熱。乾蒸 *Dry distillation* 之。則成可燃之氣質。是為煤氣。 *Coal gas* 亦名加斯。以供燃料及點燈等之用。燒煤氣之際。成數種重要之質。工業家製出售之煤氣。將煤盛於黏土或鐵製之曲頭甌 *Retort* 中。而乾蒸之。即得。蓋凡取易化散之物質。皆用曲頸甌。及其冷。則已與



定液二質分離。而更通其氣至各器之內。以除去無用或有害之混雜質。然後可用。(第三十七圖)

煤氣所含之質。因煤之種類及其造法。微有不同。其中以輕氣及米脫痕 Methan 二質為最多。外含以脫痕 Ethylen 及養化炭各少許。迷脫痕及以脫痕。俱為炭輕相化合之質。故煤氣燃時。則成水汽與炭酸氣。

煤氣雖無色。然有異臭。較空氣甚輕。故多用以作輕氣球。自取煤氣時所分出之氣質。在器中分為二

層。上層者為亞摩尼阿液。Ammoniacal liquor。乃含有各種亞摩尼阿化合質之水也。可用為製各種亞摩尼阿化合質之原料。下層者為煤黑油。Coal tar 油即柏乃黑色之黏液質。有異臭。昔時不知其何用。製造煤氣者。幾盡棄之。近時始知由此質內。可以分取重要之化合質。或供製造之用。遂為工業中重要之物矣。

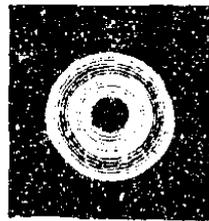
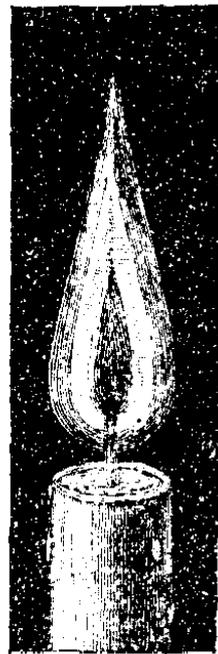
煤中所含炭質之幾分。雖與輕氣淡氣等化合。為易化散之質。而自曲頸甌中蒸出。然其所遺之多分。成畧具金類性之塊。其色灰黑。畧有光澤。是曰枯煤。Coke。或曰焦石炭。可供燒料之用。

第三節 火燄

十九 輕氣硫燐鎂等之燃時。則生火燄。Flame。鐵與木炭等之燃時。則否。蓋因燃燒之物為氣質。或雖非氣質。而遇燒時之熱。能化為氣質者。皆發火燄。否則不然。輕氣硫燐鎂等。則其遇燒時之熱。皆成氣質。木材等其燒時亦生氣質。故此等物質。燃時皆發火燄也。

燃物時光之強弱。雖關於熱度。然亦因其燄中有定質與否而大異。有時火燄幾於無光。而試以木炭粉。或白金絲等定質。置於其中。則其光甚明。鎂之火燄。因有燒時所成養化鎂之定質。存於其中。故光甚明也。

第三十八圖



火燄可分爲三層。今以燭火而言（第三十八圖）因其燃燒之熱。而蠟燭

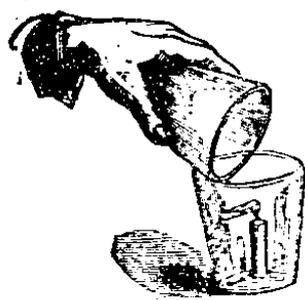
鎔化。藉毛細管之吸力。自燭心上昇。而變氣質。是爲火燄之內層。其外面。則因所遇之空氣不足。其炭質不能全燃。幾分乃變而成稟。其稟因受燃燒之熱甚烈。故發明光。是爲火之中層。又其外面。則因與空氣相接。故炭質全燃。而無稟存。因而無光。是爲火之外層。以玻璃管插入燭火之內層。可引出可燃之氣質。又以白紙入火燄中。而速取出。可以知其稟之有無。

第四節 炭之養化質

二十 炭酸氣 *Carbonic acid gas*. 者又名無水炭酸 *Carbonic anhydride* 由燒含炭之物質。與動物之呼吸。及他故而生者也。常存於空氣中。又溶解於水中。取炭酸氣之法。以用鹽酸加入灰石或大理石中為最便。

無水炭酸乃無色之氣質。幾無臭。而有弱酸味。較重為一。五二九。以空

第三十九圖



一 不能使物燃燒。燭火入此氣中。即滅。第三十九圖石灰水遇之。即變白色之濁質。水一體積。在零度能溶解此氣。一七九六體積。在二十度。能溶解此氣。〇九〇一四體積。溶解此氣之水。呈酸性反

應。凡氣質之溶解於水中。其熱度愈昇。則其溶解之度愈減。又熱度同。而壓力愈增。則其溶解之度亦愈增。氣質除極易溶解於水者。如亞摩尼阿與綠化輕外。其溶解之度。每與壓力為正比例。是為亨利

之定律。如荷蘭水皮酒等物。在瓶中。因壓力大。而水內多含碳酸氣者。一去其塞。則壓力減。而碳酸氣即散出。生大泡。

在若干體積之養氣中。燒炭質。則炭質悉與養氣化合。而為碳酸氣。而其氣質之體積。仍不改變。故知碳酸氣中所含養氣之數。與同體積之純質養氣。為相等也。

引碳酸氣經過紅熱之木炭上。則成養化炭。 *Carbonic oxide* 為無色無味無臭之氣質。而有毒。難溶解於水中。不現酸性反應。又遇石灰水不化合。其燃時發青色之火燄。而成碳酸氣。炭火之屢發青燄者。因其生此氣。而即燃也。以養化炭二體積。與養氣一體體相混。而用電火燃之。則成二體積之碳酸氣。故知燃養化炭。所成碳酸氣之體積。與所用養化炭之原體積相等。

取養化炭之法。將硫酸加入草酸。則生養化炭與碳酸氣相混之氣質。引此相混之氣。經過輕養化鉀水中。則其炭養酸氣。為輕養化鉀

所吸收。而得淨養化炭。又試聚此養化炭。與炭酸氣相混之氣於水銀上。而用輕養化鉀水。除去其炭酸氣。則其氣之體積。當減而為半。因而知此相混之氣質中。所含炭酸氣與養化炭。其體積適為相等也。

二十一 無水炭酸一體積中所含養氣之數。等於純質之養氣一體積。而一體積之養化炭。與半體積之養氣化合。而成一體積之炭酸氣。故知養化炭與無水炭酸。其體積若相同。則其中所含之炭為相等。而其養氣為一與二之比也。凡某原質。在某一化合質中。其重率必為某數。則其在他化合質中之重率。亦必為某數。或某數之幾倍。乃知凡原質。存於各種化合質中。其數之比例皆極簡。必為一與某。或二與某。或三與某。之比例數。是稱之曰乘數比例之定律。*Law of multiple proportions.*

今如綠化輕與綠化銦所含各質之百分數如左。

	綠化銦	綠化輕
輕	七·五三	二·七六
淡	二六·二四	
綠	六六·二二	九七·二四
計	一〇〇·〇〇	一〇〇·〇〇

今由此兩化合質。推其與輕氣一化合所用綠氣之數。則如左。

在綠化銦 $\frac{7.53}{66.22} = 0.1136$

在綠化輕 $\frac{2.76}{97.24} = 0.0284$

由此觀之。則此兩化合質。與輕氣一化合所用綠氣之數。蓋一與四之比例也。

第六章 質點量 原點量

第一節 質點量 原點量

二十二 今由前各章所記之事。就化學變化中。舉其各氣質體積。相關係之式如左。

水汽二體積。由輕氣二體積。養氣一體積。相化合而成。

綠化輕氣二體積。由輕氣一體積。綠氣一體積。相化合而成。

亞摩尼阿氣二體積。由輕氣三體積。淡氣一體積。相化合而成。

綠化銦。由綠化輕氣一體積。亞摩尼阿氣一體積。相化合而成。

炭酸氣二體積。由養氣二體積。與炭相化合而成。

炭酸氣二體積。由養化炭二體積。養氣一體積。相化合而成。

醋酸與硫酸相和而加熱。則生養化炭一體積。與炭酸氣一體積。

如上所述。氣質因化學變化。而其相化合。所需氣質之體積。與化合

以後所成氣質之體積。及化合成定質所需兩種氣質之體積。與自定質化分所成兩種氣質之體積。其比例之式皆極簡。是稱之曰該溜殺克之體積定律。Gay Lussac's law of volumes.

各氣質體積相關係之式。如此其簡。故就體積相等之氣質以相比較。則可知各種重要之定律。

凡氣質所有輕氣較重之二倍。名曰氣質之質點量。Molecular weight. 如養氣之輕氣較重。爲一五八八。則其質點量。爲三一七六。然因他故。而定養氣之質點量爲三二。因之輕氣之質點量。爲二〇一六。而他質亦宜隨之改定。然苟非必需極密者。則往往去小數。而用簡明之數。如輕氣之質點量爲二。養氣之質點量爲三二。以避煩雜。

將克爲單位。所記物質一質點量。名之曰質點克。Gram-molecule. 如養氣以三十二克爲一質點克。水以十八克爲一質點克是也。物質之質點量。爲其輕氣較重之二倍。故氣質之一質點克。其體積皆相

同。而爲二三四立脫耳。今由數種氣質之較重而定其質點量。與一質點中所含之各質如左。

物 質	氣質之較重質點量		一質點中所含之各質				
	輕	養	淡	水	亞摩尼阿	炭酸氣	養化炭
輕 氣	一	二					
養 氣	一六	三二					
淡 氣	一四	二八	二八				
水 汽	九	一八	二	一六			
亞摩尼阿	八五	一七	三		一四		
炭 酸 氣	二二	四四		三一		一一	一一
養 化 炭	一四	二八		一六		一一	一一

由此觀之。同一原質存於各質之一質點中。其數必為某定數。或某定數之倍數。如輕氣之數必為一。或一之倍數。養氣之數。必為一六。或一六之倍數是也。如此各原質所有之定數。名曰某原質之原點量。Atomic weight. 是故某原質之原點量者。謂可除某原質在各種化合質之一質點中之總數。而得整數之數也。然則欲定原質之原點量。則其化合質之能化散為氣者。必須盡數查驗之。今取含養氣之化合質多種驗之。其一質點量中所含養氣之數。無在十六以下者。又俱可以十六除之而得整數。故以十六為養氣之原點量也。養氣之原點量。雖不能較十六大。然若與某化合質之質點量中。查出養氣數為八。則養氣之原點量。不可不改為八。故由此法所定之原點量。當稱之曰最大原點量。但平常為簡便起見。單稱曰原點量。

第二節 記號 質點式 化學方程式

二十三 西國於各原質之名外另立化學記號。 Chemical symbol.

以便書寫質點式。其記號概用拉丁語之第一字。如輕氣拉丁語作 Hydrogenium。而其記號作 H 養氣拉丁語作 Oxygenium 而其記號作 O 炭拉丁語作 Carboneum。而其記號作 C 是也。若其第一字相同者。則附記其語中之他字。以示區別。如綠氣 Chlorum 之記號為 Cl。鈣 Calcium 之記號為 Ca。鈷 Cobaltum 之記號為 Co。銅 Cuprum 之記號為 Cu 是也。

今自西文譯華文。凡原質之名。能譯其意。則譯其意。如養淡等是。不能譯意者。則譯其首音。首音不合用。則譯其第二音。更加金傍與石傍。以別金類與非金類。如鉀鈉矽碲等是也。如前節所言。則不化氣之物。似不能定其質點量。而原質之不能成化散之化合質者。亦不能定其原點量矣。然非真無法以定之也。今由精測所定。列各質之原點量如左表。

華名	拉丁名	日本名	記號	原點量
輕	Hydrogenium	水素	H	一・〇〇八
鐳	Helium	ヘリウム	He	四・〇〇〇
鋰	Lithium	リチウム	Li	七・〇三〇
鈹	Beryllium	ベリリウム	Be	九・〇八〇
砒	Boron	硼素	B	一〇・九五〇
炭	Carbennum	炭素	C	一二・〇一〇
淡	Nitrogenium	窒素	N	一四・〇四〇
養	Oxygenium	酸素	O	一六・〇〇〇
弗	Fluorini	弗素	F	一九・〇三〇
鈉	Natrium	ナトリウム	Na	二三・〇五〇

鎢	鈦	鈣	氬	鉀	綠	硫	燐	矽	鋁	鎂
Titanium	Scandium	Calcium	Argon	Potassium	Chlorum	Sulphur	Phosphorus	Silicium	Aluminium	Magnesium
チタン	スカンジウム	カルシウム	アルゴン	カリウム	鹽素	硫黃	燐	矽素	アルミニウム	マグネシウム
Ti	Sc	Ca	A	K	Cl	S	P	Si	Al	Mg
四八・一五〇	四四・〇一〇	四〇・〇〇〇	四〇・〇〇〇	三九・一一〇	三五・四五〇	三二・〇七〇	三一・〇二〇	二八・四〇〇	二七・一一〇	二四・二九〇

書 科 教 學 化

砷	鉬	銻	鋅	銅	鈷	鎳	鐵	錳	鉻	鈮
Arsenicum	Germanium	Galium	Zincum	Cuprum	Cobaltum	Nickel	Ferrum	Manganium	Chromium	Vanadium
砒素	ゲルマニウム	ガリウム	亜鉛	銅	コバルト	ニッケル	鐵	マンガ	クロム	バナジ
As	Ge	Ga	Zn	Cu	Co	Ni	Fe	Mn	Cr	V
七五〇九〇	七二・三〇〇	六九・〇〇〇	六五・四一〇	六三・六〇〇	五八・九三〇	五八・六九〇	五六・〇二〇	五四・九九〇	五二・一四〇	五一・三八〇

鉑	鎳	釘	鉬	鈮	鋯	鈦	鎳	鉀	溴	硒
Palladium	Rhodium	Ruthenium	Molybdenum	Niobium	Zirconium	Yttrium	Strontium	Rubidium	Bromum	Selenium
パラデウム	ロヂウム	ルテニウム	モリブデン	ニオビウム	ジルコニウム	イトリウム	ストロンチウム	ルビヂウム	臭素	セレン
Pd	Rh	Ru	Mo	Nb	Zr	Y	St	Rb	Br	Se
一〇六・三六〇	一〇三・一〇〇	一〇一・六八〇	九五・九八〇	九四・〇〇〇	九〇・六〇〇	八八・九九〇	八七・六一〇	八五・四三〇	七九・九五〇	七九・〇〇〇

錯	銀	銀	銻	碲	碘	銻	錫	銻	鎘	銀
Cerium	Lanthanum	Barium	Cesium	Tellurium	Iodine	Sibium	Stannum	Indium	Cadmium	Argentum
セリウム	ランタン	バリウム	セシウム	テルル	沃素	アンチモン	錫	インヂウム	カドミウム	銀
Ce	La	Ba	Cs	Te	I	Sb	Sn	In	Cd	Ag
一四〇・二〇〇	一三八・六〇〇	一三七・四三〇	一三二・八九〇	一二七・〇〇〇	一二六・八五〇	一一二・〇四三〇	一一九・〇五〇	一一三・四〇〇	一一一・九三〇	一〇七・九二〇

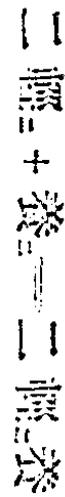
銖	鎢	鉭	鏡	鋳	鉬	鉕	鈷	釷	釷	錯
Osmium	Wolframium	Tantalum	Ytterbium	Thulium	Erbium	Terbium	Gadolinium	Samarium	Neodymium	Praseodymium
オスミウム	タングラム	タンタル	イテルビウム	ツリウム	エルビウム	テルビウム	ガドリニウム	サマリウム	ネオヂウム	ブラセオヂウム
Os	W	Ta	Yb	Tu	Er	Tb	Gd	Sa	Ndi	Prd
一九〇九九〇	一八四八四〇	一八二六〇〇	一七三〇〇〇	一七〇七〇〇	一六六三〇〇	一六〇〇〇〇	一五六一〇〇	一五〇〇〇〇	一四三五〇〇	一四〇五〇〇

鈇	鉍	鉛	鉛	鉛	汞	金	鉑	鉱
Uranium	Bismuth	Plumbum	鉛	Thallium	Hydrargyrum	Aurum	Platinum	Iridium
ウラン	蒼鉛	鉛	タリウム	水銀	金	白金	イリヂウム	
U	Pb	Pb	Tl	Hg	Au	Pt	Ir	
二三九.五九〇	二〇八.一一〇	二〇六.九三〇	二〇四.一五〇	二〇〇.〇〇〇	一九七.二四〇	一九四.八九〇	一九三.一二〇	

示物質之質點量者。曰質點式。Molecular formula。如養氣之一質點量爲其二原點量所成。故其質點式爲(養)化養炭之一質點量爲

炭與養之各一原點量所成。故其質點式爲(炭養)。炭酸氣之一質點量爲炭之一原點量與養氣之二原點量所成。故其質點式爲(炭養₂)。凡質點式中。原質名下右面所注之數目字。爲其原點量之倍數。不注數目字者。爲一原點量也。由物質百分中。求其質點式之法。可設一例以明之。如徧蘇里 Benzene 乃易化散之液質。其百分之中。含炭九二三。及輕七。七。今各以其原點量除之。則得其一質點量中所存兩種原點量之比例。卽 $\frac{923}{12} \parallel 7.7 \approx \frac{7.7}{1} \parallel 2$ 也。乃知徧蘇里之一質點量中所存之炭與輕之原點量數相同。故其質點式當爲(炭輕)。或(炭輕)之幾倍也。如此單以(炭輕)表其所含原質之式。名實驗式。Empirical formula。而徧蘇里之氣質較重。爲三九。則其質點量爲七八。卽(炭輕)之六倍。故質點式爲(炭₆輕₆)也。凡實驗式及質點式。總稱之曰化學式。Chemical formula。欲測定質點量。但需略測其氣

質之較重。不必更加精驗。如前例之徧蘇里。既知其質點量。當爲一三（即炭輕）之質點量等於一三之某倍。則由氣質之較重。而略得七八左右之質點量。已可定其質點量爲七八矣。凡化學變化。可用化學式表之。如養氣與輕氣化合而成水。養化汞分解而成養氣與汞。其反應之式當如左。



又由鋅與硫酸而成輕氣。及硫酸鋅。其反應之式當如左。



右式於化學式前所記之數目字。爲其式之倍數。十者。加也。一者。等也。卽以示物質未反應前。與反應後所成之物質。因不生不滅。而其數相等也。如此者。稱之曰化學方程式。Chemical equation.

觀化學方程式。則物質在反應前後。所有重量相關之理。自可易明。

如有(二汞養)四三.二克分解則成(養)三三.二克。即二.四立脫耳又如欲得(輕)二.二四立脫耳。則須用(銻)六五.四克。

第三節 當量 原點價 質點構造式

二十四 輕氣與養氣化合之重率。若一與八之比。輕氣與綠氣化合之重率。若一與三五.五之比。其養氣之八與綠氣之三五.五。稱之曰與輕氣原點之當量。Equivalent. 又其餘原質能與養氣八。或綠氣三五.五化合之量。亦間接而為輕氣原點之當量。今取數種化合質。而求其中之原質。與輕氣一養氣八或綠氣三五.五化合之量。即其當量以各與其原點量相較。列表如左。

化合質	原質	當量	原點量	較數
水	養	八	一六	一與二之比
綠化輕	綠	三五.五	三五.五	一與一之比

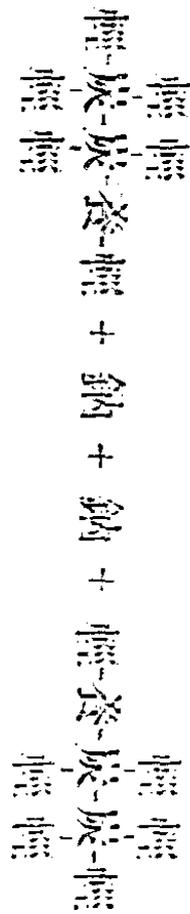
書 科 教 學 化

燐化輕	亞綠化燐	綠化燐	無水亞燐酸	無水燐酸	綠化第一鐵	綠化第二鐵	養化第一鐵	養化第二鐵	養化第一銅	養化第二銅	覽右表。則知據輕氣所定之當量。與據養氣或綠氣所定之相當量毫無差異。又有一原質而具二種之當量者。但其二種當量所有相
燐	燐	燐	燐	燐	鐵	鐵	鐵	鐵	銅	銅	
一〇七	一〇七	六五	一〇七	六一五	二八	一八七	二八	一八七	六三六	三一八	
三一	三一	三一	三一	三一	五六	五六	五六	五六	六三六	六三六	
一與三之比	一與三之比	一與五之比	一與三之比	一與五之比	一與二之比	一與三之比	一與二之比	一與三之比	一與一之比	一與二之比	

較之式甚簡，卽如一與二之比，或二與三之比，或三與五之比是也。又原點量有與當量相同者，亦有相異者，但其相異者所有兩數相較之式亦極簡。

二十五 凡當量與原點量相同者，如輕氣、綠氣等，名曰一價之原質。其一原點量，需與一價原質之二原點量相化合，而成一質點量者，如養氣等，名曰二價之原質。更有與一價原質之三原點量四原點量五原點量化合，而成一質點量者，名曰三價四價五價之原質。又有一原質，而有時爲二價，有時爲三價，與有時爲三價，有時爲五價。如亞化綠、磷之質點式，(磷綠三)磷爲三價之原質，綠化磷之質點式，(磷綠五)磷爲五價之原質，綠化第一鐵之質點式，(鐵綠二)鐵爲二價之原質，綠化第二鐵之質點式，(鐵綠三)鐵爲三價之原質。凡原質之爲若干價，名曰某原質之原點價。Valence 而每以點或線或數目字記於各原質之記號上，例如記養之爲二價，炭之爲四價，其式

與所餘之輕反應。由此等反應觀之。則醇所含輕氣中之六分之一。其化合之狀。自與其他六分之五之輕氣異。正與第一式符合也。即如左。



又有米脫里以脫 Molybden ether 者。其質點式亦為(炭-輕-養)其與他質反應之際。與第二式符合。此等之質。其質點式雖同。然其性質大異。

醇乃液質。熱至七八度始沸。而米脫里以脫。乃氣質。在負二三度始凝液質。如此質點式同。而性質異者。名曰同分異性質。Isomer。醇中之(炭_三輕_五)又水及醇中之(輕_三養_五)。在一切化學變化之際。不肯分割。恰似物質中之原質如此者。名曰根。Radical。根亦有一價二價之別。上二者。俱一價之根也。又根亦有當量。輕_三養_五根之一七。與輕_三氣之一七。故其當量爲一七也。

第四節 原點及質點說

二十六 昔之論物質所由結成者。其說甚多。然其合化學之理者。則爲略二百年前英人多而敦所創。一千八百十一年。意大利人阿伏加特路 Avogadro。稍改之。其說云。凡物體俱可分至極小。以至達於最微之點。而不失其本性。此最微之點。名曰物之質點。Molecule 而一質點。可再分爲二個或數個更微之點。物質既分成此更微之點。

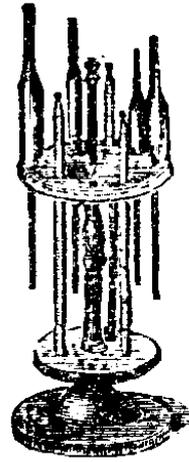
則其本有之性已失。如此更微之點。名之曰物之原點。Atom. 原點不能獨存。雖有時暫從某質點內分出。必立與相近之他原點或質點相合。而復成質點。凡物質相同。則其質點之重率皆相同。質點之性質亦相同。若物質相異。則其質點之重率與性質亦相異。又相同之原質。所有原點之重率皆相同。其性質亦相同。若相異之原質。則其原點之重率性質亦相異。而純質之質點。為一種原點所成。雜質之質點。為二種或數種原點所成。

由此假說。則凡物質者。乃由質點所成。而質點更由原點化合所成。故定數比例與乘數比例之定律。自易推知。又凡同熱度同壓力之氣質。若其體積相同。則其中所存質點之數亦必相同。是為阿伏加特路所創之說。名曰阿伏加特路之定律。Avogadro's Law. 與前節所記質點量之理。正相符合。

第七章 酸類 底類 鹽類

二十七 凡一切化合物中。有所謂酸類 Acid 者。如鹽酸硫酸硝酸等是也。又有所謂底類 Base 者。則其性與酸類正相反。如輕養化鉀。

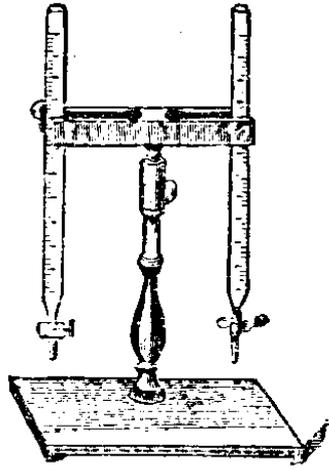
第十四圖



輕養化鈉。輕養化鈣等是也。溶解酸類之水。現酸性反應。而用滴管。第四十圖及第四十一圖使

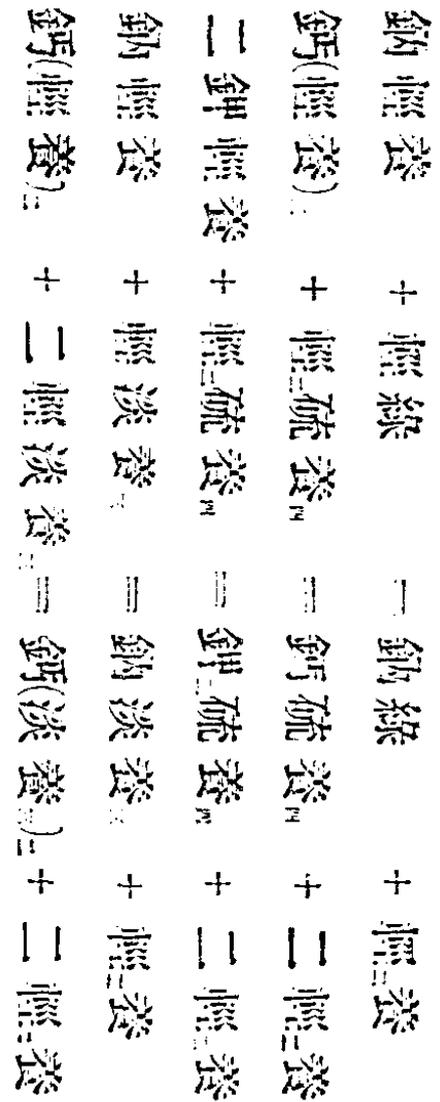
此兩種溶液漸漸相和至適宜。則成中性反應之溶液。

第十四圖



凡考溶液之為酸性或鹼性所用之質。名曰試藥。Indicator 試藥雖有多種。然常用者為力低暮司 Titmus 非諾爾夫塔連 Peranoly Malain 等也。力低暮司遇酸性溶液變紅色。遇鹼性溶液。變藍色。非諾爾夫塔

連。遇酸性溶液則無色。遇鹼性溶液。則現紅色。今就酸性與鹼性相中和之反應。舉其方程式之數例如左。

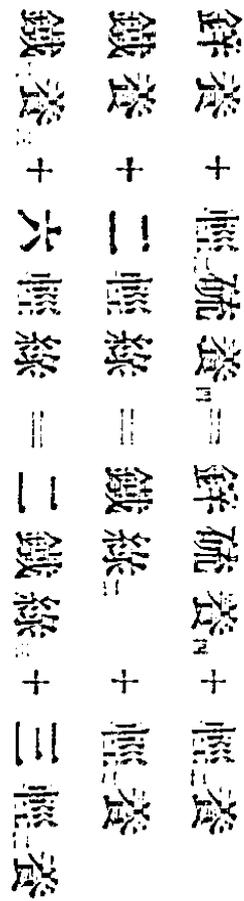


觀右式。則知酸類與底類相中和之際。其酸類中之輕氣。與底類中之金類原質互相代換。而別成一化合質。且成水。其化合質。名曰鹽類。Salt 如食鹽硝石石膏等是也。

蓋化合質中。含有輕氣之原質。而易以金類原質代之。且可與底類相和。而成中性者。名曰酸類。又化合質中含有輕養根。可與酸類相和。而成中性者。名曰底類。但如輕養化銅輕養化鐵等質。雖不溶解於水。而能溶解於酸類溶液中。以使其酸類溶液成中性者。亦名曰底類。

底類之中。如輕養化鈉、輕養化鉀等。可溶解於水者。名曰鹼類。Alkali.

養化鋅、養化鐵等養化質。亦能溶解於酸類溶液中。而成中性鹽類。例如左。

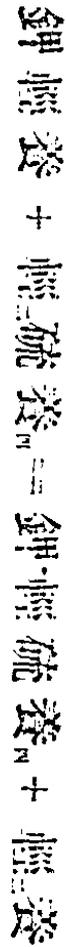


如此之養化質。名曰底性之養化質。Basic oxide。而一原質能成二種底性之養化質者。則於其養化質及鹽類。加第一及第二之字樣。以區別之。如(鐵養)名養化第一鐵(鐵養)名養化第二鐵是也。又養化質如無水碳酸、無水亞硫酸、無水磷酸等。凡溶解於水而成酸性者。亦能與底類相和而成鹽類。例如左。



如此之養化質名曰酸性之養化質。Acidic oxide 或又稱之曰無水酸類。Acid anhydride

凡酸類之質點式中。因金類原質所代之輕氣原點數各不同。而各從其數。分爲一底之酸類。與多底之酸類 Polybasic acid. 等名。如硫酸(輕_二硫養_n)。乃二底之酸類。磷酸(輕_三磷養_n)。乃三底之酸類也。又多底之酸類。可以金類原質。代其輕氣之若干分。例如左。



如此所成之物質。亦稱鹽類。但與彼以金類原質全代去其輕氣之鹽類。有區別。故或稱之曰酸性鹽類。Acid salt 而稱其餘曰正鹽類。Normal salt.

又由底類中所含金類原質之原點價不同。而與之中和所需酸類之數亦不同。故從其原點價。而分爲一酸之底類。多酸之底類。單酸之底類。輕養化鈣 (鈣) 等名。如輕養化鈣 (鈣) 乃二酸之底類。輕養化第二鐵 (鐵) 乃三酸之底類。又於多酸之底類。有成所謂底性鹽類者。猶於多底之酸類。有酸性鹽類也。例如左。

單酸
單底

單酸
單底

第八章 溶液

第一節 溶液

二十八 用以溶解物質之質。名曰溶劑。Solvent 其被溶解之物質。名曰溶質。Solute 其已含有溶質之溶劑。名曰溶液。Solution 置某定質於某度之水中。而搖盪多時。則其定質之幾分。爲水所溶。

解。而其餘不能溶解。如此之溶液。名曰某定質之飽和溶液。Saturated solution 此時水百分中。所溶質之數。名曰溶解度。溶解度與熱度相關之式。雖因物質而各異。然大抵皆熱度愈昇。則其溶解度愈增。惟綠化鈉之溶解度。殆不因熱度而改變。又輕養化鈣則因熱度愈高。而其溶解度反愈減也。

溶液一立脫耳中。所有溶質之克質點數。名曰此溶液之濃度。例如濃度一·二之綠化鈉(鈉綠)溶液。則其一立脫耳中。含鈉化綠七〇·二克。蓋綠化鈉之質點量為五八·五。而 $1.2 \times 58.5 = 70.2$ 也。

溶質由溶液而析出之際。往往與水化合。而成結晶體。如硫酸銅之溶液。所生之結晶體。為(銅硫酸_五輕_養)。碳酸鈉之溶液所生之結晶體。為(鈉_三炭_三養_十輕_一養)。如此化合之水。名曰結晶水。Water of crystallisation 雖同一物質。而其由溶液而分離時之狀不同。則其結晶水之數亦因而殊。如硫酸鈉之溶液。在常熱度所生結晶體。為(鈉_一

硫養ⁿ十輕養ⁿ。在低熱度所生結晶體。爲(鈉^三硫養ⁿ七輕^三養)。在三三度以上則分離者爲無水之鹽類。

第二節 溶液之冰度及沸度

二十九 液質之冰度沸度。雖各有一定。然於其中溶解有他物質則其液質之冰度。較純淨之液質低。其沸度。較純淨之液質高。例如食鹽之水溶液。冷至零度不結冰。熱至百度不沸。而溶液之濃度不甚大。則其溶液之濃。與此熱度之變化。有單簡之關係。

今命 t 爲冰度下降或沸度上昇之數。 m 爲溶質之質點克數。 P 爲溶劑千分中所含溶質之克數。如在同種之溶劑中。則 t 與 P 之比。不關溶質之性質如何。而有一定。但溶劑不同。則冰度沸度之常數各異。今更以 0 代此等之常數。則其關係如左。

$$t \parallel \frac{Q}{P} \quad \text{或} \quad E \parallel \frac{Q}{P}$$

今就數種溶劑。舉其冰度下降。及沸度上昇之常數如左。

溶劑	冰度下降之常數	沸度上昇之常數
水	一八九	〇五二
醋酸	三九〇	二五三
偏蘇里	四九〇	二六七
以脫	—	二一一
非諾里	七四〇	三〇四

由上表所記之定律。而測其純淨液質及溶液所有冰度或沸度之差。則可知畧知其溶質之質點量。名曰冰度測法。Cryoscopic method 或沸度測法。Ebulliometric method 近來欲測定質點量者每用之。

今欲測定蔗糖之質點量。法將蔗糖六〇六四克。溶解於水之九六二八克中。則其溶液之冰度。爲負〇三五五度。於此其 $\theta = 1.89, t$

$$= 0.355, p = \frac{6.064 \times 1000}{96.28} \text{ 故}$$

$$m = \frac{1.89 \times 6.064 \times 1000}{96.28 \times 0.355} = 335$$

而蔗糖之實驗式爲(炭₃₆輕₅₂養₁₁)。共計爲三四二。而三四二與三三八。乃相近之數。則此實驗式。卽爲其質點式無疑也。

又欲測定碘之質點量。則將碘三八八六克。消化於以脫之一〇〇克中。則其溶液之沸度。較純淨以脫之沸度高〇三二〇度。按照前式推之。則得

$$m = \frac{2.11 \times 386}{0.320} = 256$$

而(碘₂)之重爲二五三七。與二五六無大差。故知碘在以脫之溶液中。有二五三七之質點量也。

然此實驗之法。若用之於酸類底類鹽類之水溶液中。則其所得之蹟大異。卽此等物質。其用他法所求得之質點量。比之由其溶液而

用沸度法或冰度法所求得之常數必大舉其例如左。

溶質	冰度下降之數	溶質	冰度下降之數
硫酸(輕、硫養)	三八二	硫酸鈉(鈉、硫養)	三五四
綠化鈉(鈉、綠)	三五一	輕養化鉀(鉀、輕養)	三五三
硝酸(輕、淡養)	三五八	硝酸鈉(鈉、淡養)	三四〇

即此等物質之水溶液。就其冰度降下之常數一八九。求得其溶質之質點量。常比由他法所定者遙小。例如硝酸之質點量。其由氣質較重而得者。為(輕、淡養)一六三。而由水溶液之冰度下降之數推之。則得三四。然硝酸之質點式。不能比(輕、淡養)更小。故依冰度法所求得者為不合於理。其所以然之故。下章再解之。

第九章 化學平衡

第一節 分離 可逆反應

三十 將綠化銨盛於試管中而熱之。則成氣質。及至上面較冷之處。復爲定質。附於管側如此者。名曰昇華。Sublimation。凡能化散之定質。利於不化散之物質。而欲分取之。多用昇華之法。

置綠化銨於試管中。而熱之。其管上覆以帶溼之紅色力低暮司試紙。則初變藍色。後再變紅色。是因綠化銨化氣質後。其多分分解而成綠化輕及亞摩尼阿也。綠化輕比亞摩尼阿重至二倍以上。故亞摩尼阿先出管口。而綠化輕後上昇。綠化銨之實驗式。爲(淡輕綠)故其質點量不可比五一·五小。然由其氣質之較重。計算其質點量。則祇二八許。僅比五一·五之半稍大。因此而知綠化銨之化爲氣質時。其大半已化分爲綠化輕與亞摩尼阿也。

綠化銨因熱而分解。然其分解之質冷時。能直化合而復舊。此等分解。名曰解離。dissociation。綠化銨所有解離之式。表之如左。



右式中之 \downarrow 以記其反應可進於此面或彼面。而此二種之反應。正相反對。故名之曰可逆反應。Reversible reaction 其二種反應中。一曰正反應。Direct reaction 他一日逆反應。Reverse reaction 凡氣質與氣質相反應。而其化成之質。仍為氣質者。或於溶液中起反應。而其化成之質。仍溶解於溶液中者。則其反應常至一定之度而止。而皆為可逆反應。故欲於化學變化。得明瞭之知識。不可不知可逆反應之正逆兩反應。如何而保其平衡也。

第二節 化學平衡

三十一 可逆反應之式。可表之如左。



即 A 與 B 反應。而成 C 與 D。又 C 與 D 亦反應。而成 A 與 B 也。今將 A 與 B 相和。則因其反應而生 C 與 D。然亦因 C 與 D 之反應。而生

A 與 B。而 A B C D 四物質存於一處之際。須依一定之比例。而其反應始止。即其兩反應已得平衡。則此變化不向何面進行也。

按學者研究之蹟。則在化學平衡之際。此面物質濃度之乘積。與彼面物質濃度之乘積。有一定之比例。而此比例。於最初所用物質之數。毫無關係。今命 A 與 B 最初之濃度為 a 與 b。而其達於平衡之時所變化之數各為 x。則其時 c 與 d 之濃度。亦各為 x。而左式之等數為一常數。此常數與 A B 之大小無關。名曰其反應之平衡常數以代之。

$$\frac{(a-x)(b-x)}{x^2} = K$$

故 a 若比 b 為甚大。則 x 亦因之而大。c 與 d 不可不小。故如此之可逆反應。其起反應之二種物質。一種之數。若比他種甚大。則他種物質之變化益多也。又將 C 與 D 相和。其最初之濃度命為 c 與 d。

則於其達平衡之時。A 與 B 濃度當各為 y 而得左式。

$$\frac{y^2}{(c-y)(d-y)} = K$$

此式與前式。因其為相同之反應。而其為平衡常數之等數亦相同。故為

$$\frac{(a-x)(b-x)}{x^2} = \frac{y^2}{(c-y)(d-y)}$$

若 a, b, c, d 之數俱等於 1。則為

$$\frac{1-x}{x} = \frac{y}{1-y} \quad \text{故} \quad 1-x=y$$

即以 A 與 B 相和。而互相反應所成之四種物質。與以 C 與 D 相和而互相反應所成之四種物質。當達於平衡之時。其數必彼此相同也。

將綠化銦加熱而化氣之時。則其多分皆化分爲亞摩尼阿及綠化輕。而此二質與所餘少許之化銦保其平衡。今如將亞摩尼阿及綠化輕二質相和而熱之。則其中亦有少許成綠化銦。與綠化銦之化氣時爲同一之形狀。

又於亞摩尼阿中通電氣火花。則幾盡分解爲輕氣與淡氣。然亦尙餘有微量之亞摩尼阿。存於其中。以與輕氣及淡氣保其平衡。故如將輕氣與淡氣相和。而通以電氣火花。則亦成微量之亞摩尼阿。以與輕氣及淡氣保其平衡。今若將輕氣淡氣之相和者。與酸液之面相接。而通以電氣火花。則因所成之亞摩尼阿。立即爲酸液所吸收。而不能生逆反應。遂可使輕氣與淡氣。盡變爲亞摩尼阿而後已。觀上例。則知於可逆反應之際。若將其反變所成質之一種。除出於範圍之內。則因其不能生逆反應。而其反應向一面進行而不已。

第十章 電解 電離

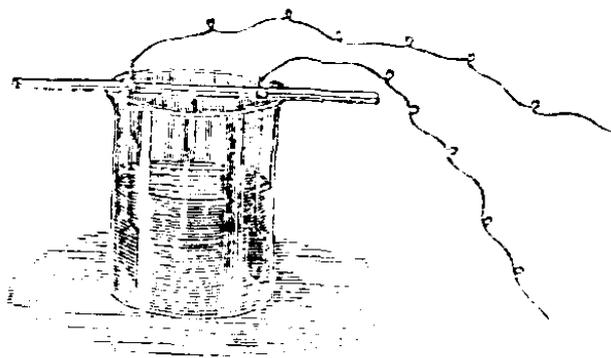
第一節 電解

三十二 引電流使通過金類物質。則金類惟生熱而不生化學變化。然以電流通過鹽類底類或酸類之水溶液內。則生化學變化。此變化之時。名曰電解 *Electrolysis*。凡遇電氣生變化之物質。名曰電解質。 *Electrolyte*

於各種電解質之溶液中。通以電流。則其質分解。而其一種聚於陰極。餘則聚於陽極。今以電氣分硫酸銅之水溶液。則其銅聚於陰極。餘悉聚於陽極。如左。



其(硫養)之質。不能獨存。故於陽極與水生反應。而成硫酸與養氣。(第四十二圖)



第 四 十 二 圖

又以前述分解硝酸鉀之水溶液。則其反應先如左。



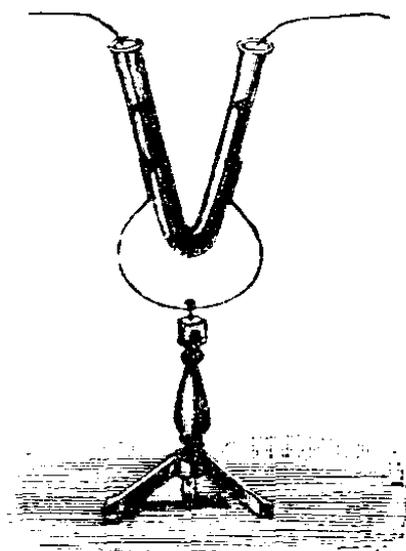
鉀在陰極。立即與水反應。而成輕氣及輕養化鉀。



其在陽極。則其反應。與分解硫酸銅時同。故以電氣分解硫酸鉀之中性水溶液。則由陰極而發輕氣。其近傍視鹼性反應。由陽極而發養氣。其近傍現酸性反應。(第四十三圖)

用電力相同之電流。通過各種電解質之溶液中。則同時之內。其在陰極分解所成之質。其數與當量為比例。是稱之曰發拉特之定律。

Faraday's Law



第 四 十 三 圖

今就硫酸、硝酸、銀、硝酸第一汞、綠化第二汞、綠化第一錫、綠化第二錫之各種溶液。通以電力相同之電流。則由鹽酸溶液中所分離之輕氣為一克之時。其他各種溶液中所有分離之輕氣。或金類。其克數如左表

之在陰極分 之質極分 之當量離	之在陰極分 之質極分 之量離	
一	一	硫 酸
一〇八	一〇八	硝 酸 銀
二〇〇	二〇〇	一 硝 酸 第 一 汞
一〇〇	一〇〇	二 綠 化 第 二 汞
五九五	五九五	一 綠 化 第 一 錫
二九一	二九一	二 綠 化 第 二 錫

第二節 電離

三十三 綠化銻加熱。而化為氣質之時。可由其較重等而知其中之多分。已分解為亞摩尼阿與綠化輕。而就酸類底類鹽類之水溶

液性質研究之。則知此等在溶液中之溶質。其幾分亦已解離。與受熱之綠化銻同例。如在綠化鈉之水溶液。則其綠化鈉之質點之幾分。已化分爲鈉與綠氣。而存於水內。如此之化分。名曰電離。Electrolytic dissociation 其式可表之如左。

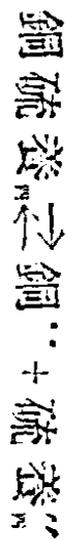
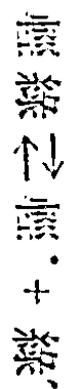


在綠化鈉之水溶液中。所存解離之鈉與綠。乃含有多量電氣之鈉原點與綠原點也。至吾人平常所知之鈉與綠。爲不含電氣之鈉質點與綠質點。故溶液中。所存游離之鈉與綠。與尋常所見之鈉與綠。其性質不同。未可以尋常鈉與綠之性質。測此溶液中所含鈉與綠之性質也。今引電流通過此溶液中。則其含有陽電氣之鈉原點。往陰極。含有陰電氣之綠原點。往陽極。二質既各至其電極。則夫去所含之電氣。而成平常之鈉與綠。於是鈉與水反應。成輕養化鈉。而發生輕氣。綠則爲黃綠色之氣質而散出。

電解質在溶液中。已解離之各點。名曰電點。Ion 含有陽電氣之點。稱陽電點。Cation 含有陰電氣之點。稱陰電點。Anion 而在酸類底類及鹽類之水溶液內。所有酸類中之輕氣底類及鹽類中之金類俱為陽電點。所遺者。為陰電點。凡電解質之水溶液中。所存陽電點與陰電點之數。常與當量為比例。而兩種電點之當量。皆含有同量之電氣。故此等所含之電氣力。不及於溶液外。

電點乃已解離之質之稱。且必含有電氣。故電解質之未解離。而存於質點中者。不能名為電點。而名曰根。如硫酸銅。乃銅根(銅)與硫酸根(硫養)化合之質。而非電點。至其在水溶液中。則始有銅之陽電點。與硫酸之陰電點存也。又根及電點。亦有一價二價之別。如(綠)與(淡養)與(輕養)乃一價之根。或電點。(銅)與(硫養)乃二價之根。或電點。而二價之電點。較一價之電點所含之電氣。蓋為二倍。即其所含之電氣。與原點價為比例也。書中每於記號上。加·以示陽電點。加

，以示陰電點。又就其數。以示原點價如左。



電分離亦為可逆反應之一種。常於分離者與不分離者之間。保其平衡。而其分離者之數。與溶質全量之比。名之曰分離度。

今如綠化鈉為陰陽各一價之根化合所成之電解質。茲就其水溶液而論平衡之狀態。

v 立脫耳之溶液中。其溶質若為一質點克。而其溶液之電離度如命為 α 。則其不解離者之濃度為 $\frac{1-\alpha}{2}$ 而其電點之濃度各為 $\frac{\alpha}{2}$ 也

其平衡可以左式表之。

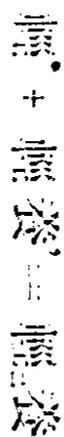


右式之 K 為平衡常數。此常數在同一之物質。則不因溶液之濃度而改變。故 v 之數愈大。則 a 之數亦愈大。即在同一之物質。則溶液愈稀薄。而其解離度愈大也。

三十四 在鹽類之水溶液內。其溶質雖皆有多分解離。然在酸類與底類之水溶液內。則其解離之度。隨物質而各異。凡現酸性反應之溶液中。皆有解離之輕氣電點存。酸性反應者。即此輕氣電點所致也。故酸類之強弱。由於同體積中所存輕氣電點之多寡也。例如綠化輕為甚強之酸類。將其一質點克溶解於水一立脫耳內。其解離者。幾及十分之八。至醋酸等弱酸類。則以其一質點克溶解於水二十立脫耳內。而其解離者。尚不及百分之二。底類亦同此理。凡鹼溶性液中。皆有解離之輕養電點存。底類之強弱。由於同體積中所

存輕養電點之多寡也。

水之解離度甚微。故雖考驗分離極少之質之溶液時。不可不計水之解離數。然在尋常則以水為全不解離者亦可。蓋輕氣電點與輕養電點。不能併存於溶液中。故酸類之溶液與底類之溶液相和。則酸類之輕氣電點。與底類之輕養電點。化合而成不解離之水。現中性。故凡中和之現象。可以方程式表之。



凡溶液中所生之化學反應。皆為其電點間之反應。如各種綠化質之水溶液中。皆有綠氣電點。綠故加以硝酸銀（銀淡養）之溶液。則其銀電點（銀）與綠氣電點（綠）化合而成綠化銀（銀綠）此質不溶解於水。故即結沈於底。此綠氣電點之反應。固不拘其在某一種綠化質也。綠酸鉀（鉀綠養）之水溶液中。雖亦含有綠氣之原質。而其綠氣不為電點。此水中之電點。為（鉀）及（綠養）。故加以硝酸銀。亦不結沈。

同一物質所成之電點。其所含電氣之量。即其原點價。若不同。則其反應亦各異。第一鐵鹽類。及第二鐵鹽類之溶液中。雖俱有鐵之電點。然在第一鐵鹽類爲二價。在第二鐵鹽類爲三價。其電點所含電氣之量不同。故其反應亦大異。例如用亞鐵衰化鉀之水溶液。加入第一鐵鹽類之溶液內。則結沈白色之底。其色易變而成藍。加入第二鐵鹽類之溶液內。則立結沈深藍色之底。又用鐵衰化鉀之水溶液。加入第一鐵鹽類之溶液內。則結沈深青色之底。加入第二鐵鹽類之溶液內。則僅使其水現褐色而已。又用輕養化鉀之溶液。加入第一鐵鹽類之溶液。則結沈白色之底。此質在空氣中易變化。加入第二鐵鹽類之溶液內。則結沈褐色之底。此等反應。只關於鐵之陽電點。而其陰電點。或爲(硫養^二)或爲(淡養^三)或爲(綠^三)俱於反應無所關係也。

亞鐵衰化鉀(鉀^一鐵炭^六淡^二) Potassium ferricyanide 及鐵衰化鉀(鉀^三鐵炭^六)

淡⁽²⁾) Potassium ferriyanid 二者俱屬含鐵之質。然在此等質之水溶液中。無鐵之陽電點存。故不呈鐵鹽類之反應。如將輕養化鉀之溶液加入。而亦不結沈是也。此等水中之(鐵)與(炭⁽²⁾)相連。而成(鐵炭⁽²⁾)之陰電點。此陰電點在亞鐵衰化鉀中。為四價。在鐵衰化鉀中。為三價也。此陰電點亦因三價四價之不同。而其變化各異。可由前例以釋之。

欽差大臣李鴻章奏為

奏

查明事據戶部郎中廉泉具稟京城設立文明分局由滬運京各書請豁免水脚並請各省保護版權等情到本督部堂據此除批據稟該員在滬設立文明書局編譯教科并新學各書復於京師設立分局以便士林請將由滬運京各書概行豁免水脚查招商局輪船裝運官書向免半價現在興學為自強根本但能全免即可照辦候行該局核議詳覆飭遵至該局編譯印行各書無論官私局所概禁翻印以保版權並候分咨各省督撫院轉行遵照抄由批發等因印發外相應咨明 貴部院堂煩請查照施行須至咨者

光緒二十八年十二月 日

光緒三十二年六月初版印刷

同年六月初版發行

最新化學教科書

卷上	四角
卷中	三角五分
卷下	二角五分



原 著 者 日 本 大 幸 勇 吉
 譯 著 者 長 洲 王 季 烈
 發 行 者 上 海 文 明 書 局
 印 刷 所 文 明 書 局 活 版 所

發行所

上 海 租 界 英 租 界 盤 龍 口 北 京 廠 街 珠 廠 街 對 面 打 口 廣 州 城 內 雙 門 底 城 內 南 京 石 壩 街 內

文明書局

151 C

(173)



40