

グチシウム等の燃焼するときの温度は、水素の時程高からざるも、尙ほ、其焰が燦然たる光輝を有せるは、燃焼の結果、焰中に固體の存すればなり、即ち、水素燃焼の生成物は水蒸氣のみにして固體存在せざる故、焰に光輝なしと雖も、燐、マグチシウム等の場合には、其燃焼によりて生じたる、無水燐酸及び酸化マグチシウム等の微粉が、高温度に熱せられて光輝を發するなり。

石油、蠟燭等が完全に燃焼したるとき、の生成物は、水蒸氣と無水炭酸との二物質のみなりと雖も、此等物質の燃焼するや、其一部は熱の爲めに先づ氣化し、次で、此氣體の少部が分解して炭素微粒を生じ、此微粒が強熱せられて光輝を發するなり、故に、若し、此等火焰の光輝ある部分を冷き磁製の器にて蓋へば、炭素微粒は煤となりて器の表面に附着すべし、

鍋炭は斯くして生ぜる炭素なり。

**火焰の構造** 蠟燭の火焰を注意して檢すれば、第三七圖に

示せる如く、三つの部分より成れるを見ん、(イ)は焰の中央部に

あるが故に、空氣進入すると能はず、

従て、蒸氣の殆んど燃焼せざる部分な

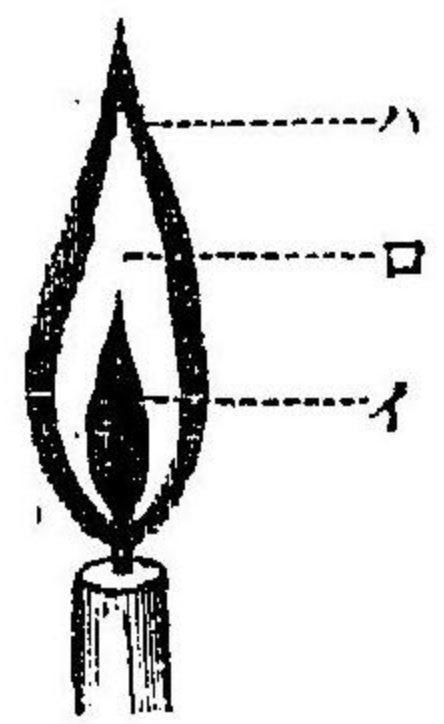
れば光輝なし、(ロ)なる部分には空氣進

入して蒸氣は燃焼すと雖も、蒸氣の一

部分分解して炭素微粒を生じ、之を燃焼せしむるには空氣尙ほ不充分なるが故に、其炭素微粒が熱せられて光輝を發するなり、焰の外部(ハ)は空氣に接せる部分なれば、酸化は充分に起り、其部分に於ける燃焼の生成物が悉く氣體なるを以て殆んど光輝なし。

總て、火焰は、蠟燭の火焰の如き構造を有するものなり。

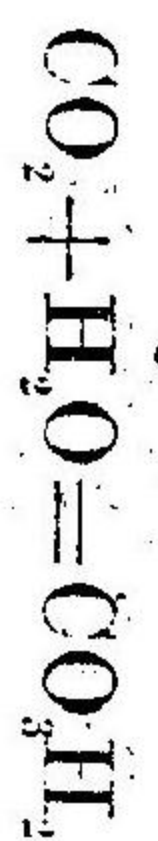
第三七圖





## 第三節 炭酸及び其鹽

炭酸  $\text{CO}_2\text{H}_2$  無水炭酸の水溶液が、多少炭酸を含有せるとは、リトマスに對する反應によりて之を知り得べし



此酸は甚だ不安定なれば、水溶液に於てのみ存在し、之を純粹に得んとすれば、直ちに水と無水炭酸とに分解す



炭酸は極めて弱き二鹽基酸なれども、水溶液に於ては、其少部は左の如く解離せり



炭酸鹽 無水炭酸は、アルカリ性水酸化物に吸収せられて、其金屬元素の炭酸鹽を生ず、石灰水に無水炭酸を通じて白濁するは、炭酸カルシウムを生じ、此物質が水に不溶性なる

による。



今、更に、多量の無水炭酸を通ずれば、沈澱は漸く溶解す、之れ、炭酸カルシウムは炭酸水に溶解性の物質なるが故にして、此溶液を熱すれば無水炭酸を放散し、再び、炭酸カルシウムを沈澱すべし。

無水炭酸を溶解せる水は炭酸カルシウムを溶解する性あるが故に、斯かる水が、炭酸カルシウムより成れる岩石即ち石灰岩上を流れ來るときは、之を溶解す、此水を熱すれば炭酸カルシウムは沈澱して、通常の水に複すべし、之に反して、石膏即ち硫酸カルシウムは少しく水に溶解し、其溶液を熱するも石膏は沈澱せざるが故に、普通の水に複すると能はず、天然水には、時としては、是等のカルシウム鹽を割合多量

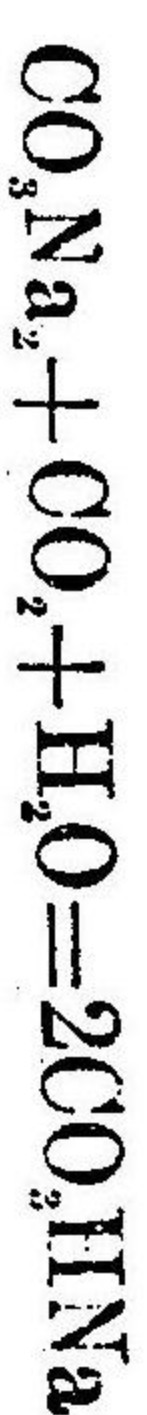


に含有せるとあり、斯かる天然水は石鹼を溶解し難ければ、特に之を硬水といふ。鐵瓶等の湯垢は、主に天然水の煮沸によりて沈澱堆積したる炭酸カルシウムより成れり、湯垢は熱の不良導體なれば、蒸氣罐等に湯垢の生ずるとは燃料の經濟上甚だ宜しからず。

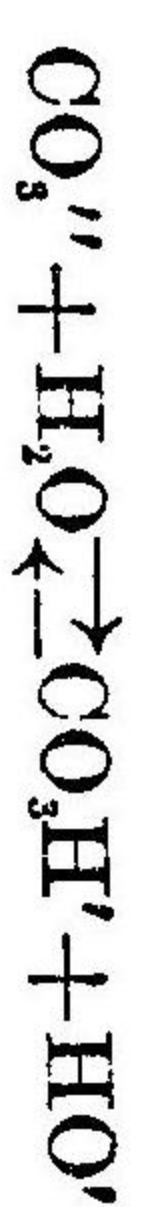
無水炭酸は、又苛性曹達の水溶液に能く吸収せられて、炭酸ナトリウム即ち俗に炭酸曹達と稱する物質を生ず。



炭酸曹達の水溶液に無水炭酸を通ずるときは白色結晶状の沈澱を生ず、之れ炭酸曹達と無水炭酸と水との反應によりて炭酸水素ナトリウム即ち重炭酸曹達を生じ、此物質は炭酸曹達よりも水に溶解し難きによる。



苛性加里の水溶液に無水炭酸を通ずれば、苛性曹達の水溶液に之を通じたる時と同様の反應あり。炭酸は極めて弱き酸なれば、ナトリウム又はカリウムの如き強き鹽基性金屬元素の炭酸鹽は、水溶液に於ては水と反應して所謂加水分解をなし、アルカリ性反應を呈す、之れ加水分解の結果、水酸イオンを生ずるによる。



之を一式にて示せば左の如し



炭酸ナトリウムが洗濯用に供せらるるは、其水溶液中に水酸イオンの存すればなり。



炭酸鹽又は重炭酸鹽に酸を加ふれば、常に、無水炭酸を發生す、之れ、炭酸は弱き酸にして且つ甚だ分解し易ければなり



今、鹽酸を用ひたる場合の反應を一式にて示せば左の如し



炭酸曹達及び重炭酸曹達は頗る重用なる物質なれば、其製造法は後章に於て更に之を説明すべし。

**鹽基性炭酸鹽** 弱き鹽基性金屬元素の炭酸鹽は、其一部、加水分解をなして鹽基性鹽を作ると左の如し



**鹽基性炭酸鉛**  $\text{CO}_2\text{Pb}(\text{HO})_2\text{Pb}$  白色の粉末にして俗に鉛白

と稱し、顏料に使用せらる、鉛の化合物は健康に害あれば、化粧品として之を用ふるは宜しからず。

**鹽基性炭酸銅** 孔雀石  $(\text{HO})_2\text{Cu} \cdot \text{CO}_2\text{Cu}$  及び藍銅礦  $(\text{HO})_2\text{Cu} \cdot 2\text{CO}_2\text{Cu}$  として天然に産す、前者は綠色、後者は青色にして、何れも、美麗なる礦物なり、共に、顏料として用ひらる銅器の面に、屢、生ずる綠色の物質も鹽基性炭酸銅なり。

#### 第四節 シアン及びシアン化合物

**黃血鹽**  $\text{Fe}(\text{CN})_6\text{K}_4$  黃血鹽は石炭瓦斯工業の副産物として製せられ黄色板狀の結晶をなす、其製造法の理論は複雑にして茲に記載するの要なし。

**シアン化水素**  $\text{CNH}$  黃血鹽に稀硫酸を加へて熱すればシアン化水素を發生す、水に溶解し易き揮發性の液體にして、夏時には氣狀をなせり、此物質は甚だ弱き酸なるが、猛烈



なる毒物にして、其液體の數滴は以て人を殺すに足れり。  
シアン化カリウム  $\text{CNK}$  俗に、青化加里と稱し、黃血鹽を熱して製せらる



シアン化カリウムは水に溶解し易き白色の固體にして、劇毒なり、其水溶液は強きアルカリ性反應を呈す、此物質は金の鍍金及び金の冶金等に多量に使用せらる。

$\text{CN}$ は一價の陰根にして之をシアン根と稱す。

シアン化銀  $\text{CN}_2\text{Ag}$  シアン化金  $(\text{CN})_2\text{Au}$  等は、銀、金、等の鹽の水溶液にシアン化カリウムの適量を加ふれば沈澱となりて生ず、若し、之に、尙ほ多量のシアン化カリウムを加ふれば此等は更に一分子のシアン化カリウムと化合して可溶性の物質となるを以て、沈澱は溶解すべし



シアン  $(\text{CN})_2$  シアン化銀若くはシアン化第二水銀を熱すれば分解して無色の氣體を發生す、之れ即ちシアンにして水に溶解し易く、又、液化し易き、猛毒なり、之に點火すれば美麗なる紫色の焰を擧げて燃燒し、窒素と無水炭酸とを生ず。

錯鹽 シアン化第一鐵  $(\text{CN})_6\text{Fe}$  をシアン化カリウムの溶液に溶解すれば黃血鹽を得べし



然れども、黃血鹽の水溶液に於ては第一鐵イオン  $\text{Fe}^{+2}$  の反應もシアンイオンの反應も検出すると能はず、之れ、黃血鹽は水溶液に於て  $\text{Fe}^{+3}$  イオンと  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$  なる複イオンとを生ずるを以てなり





斯の如く、二種以上の鹽の結合によりて生じたる物質にして、其水溶液が新しき複イオンを作るものを總稱して錯鹽といふ。黃血鹽は一の錯鹽にして、銀シアン化カリウム、金シアン化カリウムも、亦、水溶液に於ては、それぞれ、 $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$  及び  $\text{Au}(\text{CN})_2^-$  なるイオンを作るを以て、共に、錯鹽なり。

複鹽 二種以上の鹽の結合によりて成るも、錯鹽と異なり、水溶液に於て總てのイオンに解離する鹽を名づけて複鹽といふ。例へば、硫酸アルミニウムと硫酸カリウムとを分子量の割合にて混じ之を蒸發すれば普通の明礬  $(\text{SO}_4)_2\text{Al}_2\text{K}_2\cdot 12\text{H}_2\text{O}$  を得べしと雖も、明礬は水溶液に於ては  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  なる三種のイオンを作り、一つも新しきイオンを生ぜざるなり。

#### 第五節 硅素、硅酸及び其鹽

硅素 Si 硅素は酸素に亞ぎて多量に存する元素にして、酸素其他の諸元素と化合して、砂及び諸種岩石の主成分を成す。實に、地殻の約四分の一は此元素より成れり。然れども、單體として自然に産するとなし、硅素の化學的諸性質は炭素に類似の點多し。單體硅素は、鹽化硅素若くは弗化硅素をナトリウムと熱して製し得らるべき、黒褐色の粉末若くは鐵灰色の結晶なり。結晶硅素は其質甚だ硬し。

無水硅酸  $\text{SiO}_2$  硅素唯一の酸化物にして、砂及び石英となりて産す。其透明なるものは水晶なり。瑪瑙、玉髓、燧石等は、無水硅酸と多少の水との化合物と見るべきものなり。無水硅酸には、弗化水素を除く外諸種の強酸も之に作用するとなし。然れども、高温度に於てはアルカリに溶解して硅酸鹽を生ず。例へば、無水硅酸末を苛性曹達と融解するときは硅酸



ナトリウム  $\text{SiO}_2\text{Na}_2$  即ち所謂水硝子を生ず、水硝子は水飴の如き粘稠なる物質にして、水に能く溶解し、其水溶液はアルカリ性反應を呈す。

水硝子は、染色術、人造石製造等、種々の工業に使用せらる。

硅酸  $\text{SiO}_2\text{H}_2$  硅酸鹽例へば水硝子の水溶液に稍強き鹽酸を加ふば白色膠狀の沈澱を生ず



之れ即ち硅酸にして、之を乾かし、尙ほ熱すれば、遂に、全く分解して無水硅酸を生ず。

硅酸鹽 硅酸鹽より成れる鑛物は、長石類、雲母類等、其種類甚だ多し、此等は多くアルミニウム及びアルカリ金屬元素の硅酸鹽より成れり、此等鑛物の雨に逢ふや、其成分の一たる硅酸アルカリは、漸く、雨水に溶け去り、終に、硅酸アルミニ

ウムを残留す、是即ち普通の粘土なり、粘土の純粹なるものを陶土といふ、粘土は、其質の純不純に従ひ、煉瓦石より陶磁器に至る種々の焼物を製するに用ひらる。

陶器磁器 陶土の粉末に石英及び長石の粉末を混じ、水を加へ、練りて要する形の器物を製し、之を乾燥せしめたる後、窯に入れて強熱すれば、素焼を生ず、素焼は其面粗にして且つ破碎し易し、然るに、今、素焼を、釉藥、即ち、灰汁中に長石の粉末を浮遊せしめたるものに浸し、更に窯に入れて熱すれば、其表面は半透明なる硝子様の物質を以て覆はれ、磁器となる、陶器も亦之と畧同様の方法にて製せられ、只、窯に入れて熱するときの温度稍低きのみ。

硝子 硝子の種類は甚だ多しと雖も、通常の板硝子、硝子管等は、硅酸カルシウムと硅酸ナトリウムとを融合したるも



のと見做すべきものなり、然れども、之を製するに方りては稍過量の無水硅酸を加ふるが故に、硝子は、能く、水、酸、等の作用に抵抗するなり。

ボヘミア硝子は又硬硝子といひ、主に、硅酸カルシウムと硅酸カリウムとより成り、硝子中、最も融解し難く、又、水、酸、等の作用を受くると最も少なければ、化學用器械等を作るに用ひらる。

フリント硝子は、主に、硅酸鉛と硅酸カリウムとより成り、硝子中、最も融解し易く、又、光線を屈折すること最も強ければ、光學器械、裝飾品、等を作るに用ひらる。

**色付き硝子** 硝子又は磁器に着色するには、金屬酸化物の少量を加へて融解するにあり、例へば、酸化コバルトは青色、二酸化マンガンは紫色、酸化第一銅は紅色、酸化第二銅は緑

色を生ずるが如し、乳白色半透明の硝子は、磷酸カルシウムの少量を加へて製したるものなり。

**漆喰類** 漆喰は我邦古來より種々の工事に使用し來りたるものにして、一種の粘土、即ち俗にいふ赤土に、消石灰を加へ、水にて練りたるものなり、時日を経れば堅硬となる。

モルタルは、消石灰に砂を混じ水を加へて練りたるものにして、石材、煉瓦、等を接合するに用ひらる、モルタルも時日を経て始めて堅硬となる。

セメントは、粘土と石灰石との混合物を焼きて後粉碎したるものにして、水中に於ても能く硬化す、故に、築港工事等に使用せらる。

#### 第六節 硼素、硼酸及び其鹽

**硼素 B** 硼素は三價元素にして、其化學上の性質は硅素に



類似せり、硼酸及び硼砂の成分となりて存す。

硼酸  $\text{BO}_3\text{H}_3$  イタリー國のトスカニーに於て地中より噴出する水蒸氣中に存し、其蒸氣を冷却して之を製す。

硼酸は鱗片狀無色の結晶にして、約二〇倍の水に溶解し、其溶液は微に酸性反應を呈す、防腐の性を有するが故に、醫藥として用ひ又食品等の貯藏に用ひらる。

硼酸鹽 硼酸鹽中、最も普通にして緊要なるものは硼砂  $\text{B}_2\text{O}_3$  なり、硼砂は天然に産し、白色の結晶を成す、此物質は高溫度に於ては、種々の金屬酸化物と融合して種々の色を呈すると恰も色付き硝子の場合に於けるが如し、故に、硼砂は、主に、金屬の鑑識に使用せらる。

第八章 金屬及び其化合物

第一節 ナトリウム、カリウム及び其化合物

ナトリウム及びカリウム ナトリウム  $\text{Na}$  及びカリウム  $\text{K}$  を、通常アルカリ金屬元素と稱し、互に類似せる一價の金屬元素なり、ナトリウムは、海水中には主に食鹽の成分となりて存し、又、陸地にありては、岩鹽  $\text{CaCl}_2$  其他或種の鑛物の成分をなせり、カリウムは、主に、加里石鹽  $\text{KCl}$  又は正長石の成分をなして存す、共に、單體としては天然に産するとなし。

此等の單體を製するには、其水酸化物に鐵と炭粉とを混じ、鐵製のレトルトに入れて強熱するにあり、然るときは、水酸化物は還元せられて、單體ナトリウム或は單體カリウムを蒸溜し來るにより、之を石油中に集むれば可なり。

ナトリウム及びカリウムは、共に、柔軟なる銀白色の金屬にして、孰れも、水より軽く、又、百度以下の溫度にて融解す、濕れる空氣中にては速かに酸化し、水に逢へば烈しく反應して



水素を發生し水酸化物を生ず



故に、是等の金屬は、通常、石油中に貯へらる。

ナトリウム及びカリウムの化合物　ナトリウム及びカリウムの化合物は、多くは、無色にして又水に溶解易し、其緊要なるもの左の如し。

鹽化ナトリウム  $\text{ONa}$

俗に之を食鹽といひ、海水の百分中

には食鹽の凡そ三分を含めり、食鹽は、又、岩鹽として産すと雖も、我國にては、皆、海水より製せらる、其法、海濱に細砂を撒布して所謂鹽田を設け、満潮のとき砂間に海水を吸上げしめ、又、時々砂上に海水を撒布し、太陽熱と風との作用によりて水分を蒸發せしむ、斯くして、砂面に多くの食鹽を附着す

るに至り、砂を集めて之に海水を注げば、食鹽の濃溶液を得べし、之を蒸發して、多量の食鹽沈澱したるとき、此沈澱を箆に移して液と分離せしめ、食鹽を得るなり。

食鹽製造に於ける母液は、苦汁即ち俗にいふニガリにして、主に、鹽化マグネシウム、硫酸ナトリウム等を含めり、故に、普通の食鹽は多少是等の夾雜物を混ぜり、

普通の食鹽が濕氣を吸収するは、鹽化マグネシウムなる潮解性の物質を含有せるによる、純粹の食鹽には潮解性なし、燒鹽の濕氣を吸収すると少きは、鹽化マグネシウムが、高温度に於て、普通の食鹽中に存せる水分と作用し、潮解性なき酸化マグネシウムに變じたるによる



食鹽は、味噌、醤油等の製造、又は、食料を貯藏するに必要なる



のみならず、ナトリウム化合物及び鹽素化合物を製造する原料にして、工業上にも亦重要な物質なり。

**鹽化カリウム**  $\text{ClK}$  加里石鹽として産し、食鹽に類似せる物質にして、カリウム化合物を製する原料たり。

**臭化カリウム**  $\text{BrK}$  俗に、臭素加里と稱し、寫眞乾板を製するとき、硝酸銀と共に使用せられ、又、醫藥として用ひらる、之を製するには苛性加里の水溶液に臭素を溶解すれば可なり。



茲に生ぜる臭素酸カリウムも之に炭を加へて強熱すれば還元されて又臭化カリウムを生ず。

**沃化カリウム**  $\text{IK}$  俗に沃度加里と稱し、其用途及び製法は臭化カリウムのときと全く同様なり。

**アルカリ製造** 炭酸曹達、苛性曹達、炭酸加里、及び、苛性加里は、工業上、用途廣きものなれば、其製造甚だ盛にして、特に、アルカリ製造の名あり、其原料は、主に、食鹽、鹽化カリウム、硫酸、石灰石及びブアムモニアなり。

**炭酸曹達**  $\text{CO}_2\text{Na}_2$  炭酸曹達の製造法には、二あり、ルブランク法及びブアムモニアソーダ法是なり。

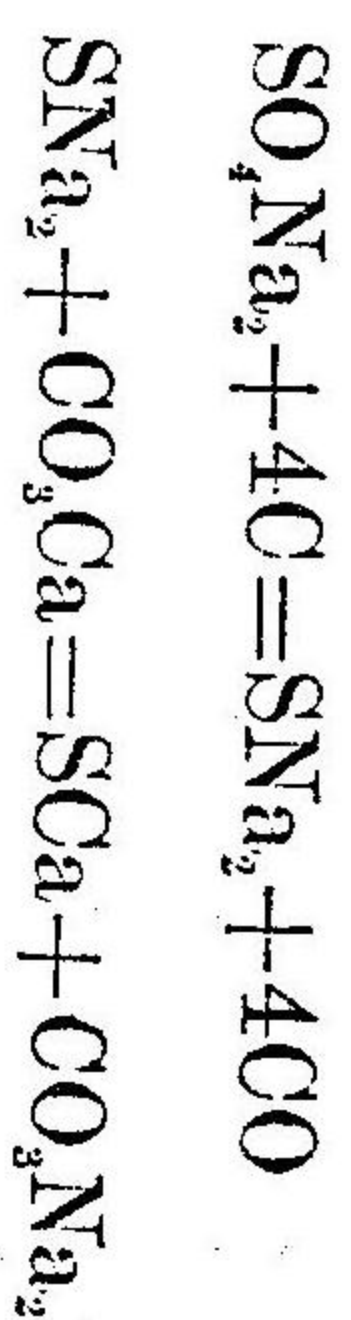
一、ルブランク法 先づ、食鹽に硫酸を加へて熱し、硫酸ナトリウムを製す



此時發生する鹽化水素は之を水に吸収せしむ、工業上使用する粗製の鹽酸は、此方法にて得られたる副産物なり。

次に、硫酸ナトリウムに石灰石末と石炭末とを混じ、反射爐中にて強熱すれば、左の二段の反應は相次で起るべし





斯くして、硫化カルシウム  $\text{SCa}$  と炭酸曹達  $\text{CO}_2\text{Na}_2$  との混合物を得、此混合物中、硫化カルシウムは水に不溶性なるが故に、此混合物を水にて浸出すれば、炭酸曹達の溶液を得べし、之を蒸發乾涸して得たる固體は不純なる炭酸曹達なり。不純なる炭酸曹達を水に溶かし、再三、結晶せしむれば、結晶水を含める可なり、純粹の炭酸曹達  $\text{CO}_2\text{Na}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  を得、之れ、通常、洗濯曹達と稱するものなり。

二、アムモニアソーダ法 食鹽の濃水溶液にアムモニアを充分吸收せしめ、此溶液中に高壓の下にて無水炭酸を通ずれば、左の二段の反應は相次で起り、重炭酸曹達  $\text{CO}_2\text{HNH}_2$  を生ずべし



重炭酸曹達は、稍、水に溶け難き物質なるが故に沈澱す、由て、之を取り出し、乾燥して後、熱すれば、分解して炭酸曹達を生ず



炭酸加里  $\text{CO}_2\text{K}_2$  炭酸加里も亦炭酸曹達と全く同様の方法にて製せられ、只、食鹽の代りに鹽化カリウムを用ふるの差あるのみなり、又、其性質及び用途は炭酸曹達に甚だ相似たり。

化學工業の進歩せざりし時代にありては、炭酸曹達は主に海草を焼きて得たる灰より製せられ、又、炭酸加里は陸上植物の灰より得られたり、灰汁のアルカリ性なるは炭酸アル



カリの存在に基因せり。  
苛性曹達  $\text{HONa}$ 、及び苛性加里  $\text{HOK}$  の製造 炭酸曹達又は炭酸加里の濃水溶液に石灰乳を加へ、鐵釜にて熱すれば、左の如き反應は完全に進行して、炭酸カルシウムを沈澱するが故に、之を除去し、其母液を蒸發すれば、苛性曹達又は苛性加里を得べし、通常、尙ほ之を熱して融解し棒狀となして之を貯ふ。



此等二つの水酸化物は、共に水又は無水炭酸を吸收する性強く、水溶液は孰れも強きアルカリ性反應を呈す。

苛性曹達は、紙、石鹼の製造、其他、諸種の工業に多量に使用せられ、苛性加里の用途も畧之と相似たり。

第二節 アムモニア水及びアムモニウム化合物  
アムモニア水 アムモニアは水に吸收せられて  $\text{HONH}_2$  なる分子式を有せる物質を生じ、此物質は水溶液に於ては



の如く解離し居るとは、アムモニア水がアルカリ性反應を呈すると及びアムモニア水の諸反應によりて疑なし、此  $\text{NH}_4^+$  なる根をアムモニウム根と稱す、一價の陽根なり、されば、アムモニウム水の反應は、凡て、之を水酸化アムモニウム  $\text{HONH}_2$  なる鹽基の反應として表はすと適當なり。

アムモニウム化合物の原料は、石炭瓦斯製造の副産物たる液體の部分なり、此中にはアムモニア水及び諸他のアムモニウム化合物を含有せり、由て、今、之に硫酸を加へて蒸發すれば、皆、硫酸アムモニウムに變ずるが故に、結晶法によりて



之を分離し、斯くして得たる硫酸アムモニウムに石灰乳を加へて熱すれば、アムモニアを發生す



之を水に吸収せしめたるものは普通のアムモニア水なり、アムモニア水は、常溫に於ても常に、アムモニアを發生し、之を熱すれば此反應は尙ほ速かに進行して、遂に、アムモニアとして悉く逃げ去るべし、されば



なる反應は一の可逆反應なり。

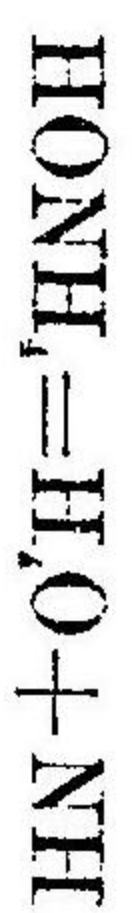
アムモニウム化合物 アムモニア水中に存せる水酸化アムモニウムの化學上の性質は、苛性曹達又は苛性加里の性質と同様にして、其他一般に、アムモニウム化合物はナトリウム又はカリウムの化合物に能く類似し、其多くは無色に

して水に溶解易し。

アムモニウム化合物の水溶液に苛性曹達、苛性加里又は石灰水を加へて熱すれば、常に、アムモニアを發生す、之れ、水酸化アムモニウムは此等の鹽基よりは甚だ弱く、且つ、分解し易きが故なり、例へば、鹽化アムモニウムの水溶液に苛性加里の水溶液を加へて熱すれば



の反應は大部分進行し、次で



の反應起るなり。

鹽化アムモニウム  $\text{ONH}_2$  石炭瓦斯製造の副産物たる液體の部分を硫酸にて中和する代りに、鹽酸を用ふるときは、鹽化アムモニウムを生じ、昇華法によりて純粹に得らる、白



色針狀の結晶にして、水に能く溶解す、俗に、此物質を礮砂といひ、工業上多量に使用せらる。

硝酸アムモニウム  $\text{NO}_2\text{NH}_2$  アムモニア水を硝酸にて中和し之を蒸發して製す



白色の結晶にして、之を熱すれば亞酸化窒素と水とを生ずると、已に述べしが如し。

### 第三節 カルシウム、バリウム及び其化合物

カルシウム  $\text{Ca}$  及びバリウム  $\text{Ba}$  通常是等をアルカリ土金屬元素と稱し、相類似せる二價の金屬元素なり。

是等は單體として天然に産するとなく、只種々の礦物の成分としてのみ自然界に存す、而して、カルシウム化合物の量は頗る多く、バリウム化合物の量は割合に少し。

是等の單體を製するは容易ならずして、又、必要なし。

カルシウム及びバリウムの化合物 多くは無色にして、一鹽基酸鹽は概して水に溶解易きも、多鹽基酸鹽は水に溶解難し。

炭酸カルシウム  $\text{CO}_2\text{Ca}$  方解石、大理石、石灰石等となりて天然に多量に存在せり、此物質は、純粹の水には殆んど溶解せずと雖も、炭酸を含める水には割合に溶解し易きと、已に述べしが如し。

貝殻、珊瑚等は、主に、炭酸カルシウムより成れり、此等の物質は、貝類及び珊瑚蟲が、水中に溶解せる炭酸カルシウムを攝取して之を構成したるものにして、石灰岩も、往古、夥しく接息したる、此等動物の遺骸より成れるものなり。

酸化カルシウム  $\text{OCa}$  俗に、之を生石灰といひ、石灰石を強熱



し其分解によりて製せらる。



此物質は、漆喰、セメントの製造、及び、其他の工業に使用せられ、又、肥料及び消毒劑としても用ひらる。

生石灰と適量の水を混ずれば、烈しく化合して多量の熱を發生し水酸化カルシウムを生ず



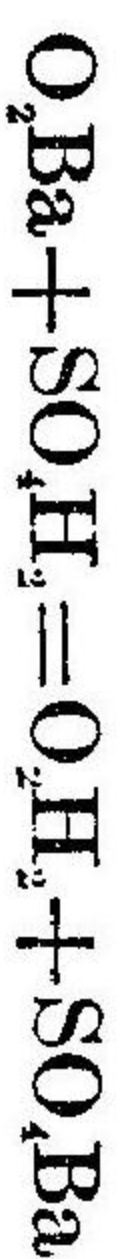
水酸化カルシウム  $(\text{HO})_2\text{Ca}$  俗に、之を消石灰といひ、生石灰に水を作用せしめて製せらる、此物質は、水に少しく溶解し、苛性曹達、苛性加里等の製造に用ひられ、水酸イオンの原料たり、消石灰が悉く水に溶解せずして乳状をなせるものを石灰乳と稱す。

過酸化バリウム  $\text{O}_2\text{Ba}$  酸化バリウム  $\text{OBa}$  を空氣中にて熱

すれば酸素を取りて過酸化バリウムを生ず、過酸化バリウムを強熱すれば復酸素と酸化バリウムとに分解す。



過酸化バリウムに稀薄なる酸を作用せしむれば過酸化水素を生ずると、已に述べしが如し



故に過酸化バリウムは過酸化水素製造の原料として使用せらる。

鹽化カルシウム  $\text{Cl}_2\text{Ca}$  炭酸カルシウム、酸化カルシウム、消石灰、等と鹽酸との反應によりて生ずる物質にして、通常六分子の結晶水を含有せり、之を強熱すれば、無水の鹽化カルシウムを生ず、孰れも、水分を吸収する性强きが故に、氣體の乾燥等に使用せらる。



鹽化バリウム  $\text{Cl}_2\text{Ba}$  此物質は、最も屢硫酸根の檢出に使用せらる。之れ、硫酸バリウム  $\text{SO}_4\text{Ba}$  は極めて水に溶解し難き物質なるを以て、硫酸鹽の水溶液に鹽化バリウムの水溶液を加ふれば、直ちに、硫酸バリウムを沈澱するが故なり。

#### 第四節 マグネシウム、亜鉛及び其化合物

マグネシウム  $\text{Mg}$  及び亜鉛  $\text{Zn}$  マグネシウムと亜鉛とは共に二價の金屬元素にして、其化合物の性質は能く相似たり。マグネシウムは、菱苦土鑛  $\text{CO}_3\text{Mg}$  となりて廣く散布し、其他、硅酸鹽等となりて多くの鑛物中に含まる。亜鉛は、方亞鉛鑛  $\text{SZn}$  菱亞鉛鑛  $\text{CO}_2\text{Zn}$  の成分をなす。此等二元素は、孰れも、單體として天然に産するとなし。

マグネシウム單體は、融解せる鹽化マグネシウムの電氣分解によりて得らる。

亞鉛單體を製するには、先づ方亞鉛鑛又は菱亞鉛鑛を空氣中にて灼熱して酸化亞鉛となし、之に木炭末を混じて強熱するにあり。



マグネシウムは白色、亞鉛は青白色の金屬にして、空氣中にては、共に、其表面のみ酸化して曇を呈す。

マグネシウム マグネシウムは甚だ輕き金屬にして、其比重は約一・七なり、之を空氣中にて強熱すれば白色の烈光を放ちて燃え酸化マグネシウム  $\text{O}_2\text{Mg}$  を生ず、此光は化學反應を誘起する光線に富めるを以て、暗き洞穴等に於て寫眞術を行ふに屢用ひらる。マグネシウムは、之を打ち延ばして板となし、引き伸ばして細線となすとを得、即ち、此金屬は展性及び延性を有せり。



**亞鉛** 亞鉛の比重は七・一にして、四二〇度に於て融解す、亞鉛は脆き金屬なれども、百度と百五十度の間にては展性を有して薄板となすべく、約二百度に於ては再び脆くして容易く之を粉粹するを得べし。

亞鉛の用途は甚だ廣し、此金屬は水と空氣との爲めに漸々變化すと雖も、其變化は表面にのみ限られ内部に及ばざるを以て、腐蝕し易き鐵器の表面を被ひて之を保護するに用ひられ、又、屋根を葺くに用ふる亞鉛ピキ板は、融解したる亞鉛中に鐵板を浸して造りたるものにて、電信線も此一例なり。

亞鉛は、又、之を他の金屬と互に融合せしめて、所謂合金を作るに用ひらる、眞鍮は亞鉛と銅との合金にして、其普通なるものは銅七分と亞鉛三分との割合に成り、黄色にして、銅よ

りも堅く、且つ、空氣中にて變化を受くると少きのみならず、銅よりも鑄造に適し、廉價なるを以て、種々の器を製するに用ひらる。

亞鉛は、イオン化せんとする性質頗る強き金屬なるを以て、之を酸の水溶液又は銅鹽等の水溶液中に投ずれば、亞鉛は直ちに、水素イオン又は銅イオン等の帶べる陽電氣を奪ひてイオン化し、從て、水素イオン又は銅イオン等は電氣を失ふを以て單體となりて現はるるなり



故に、亞鉛は此目的にも屢用ひらる。

**マグネシウム及び亞鉛の化合物** 此等金屬元素の化合物には緊要なるもの割合に少し。



硫酸マグネシウム  $SO_4Mg$  硫酸マグネシウムは七分子の結晶水を含みて無色の結晶をなす、此結晶を俗に舍利鹽と稱し、醫藥として使用せらる。

硫酸亞鉛  $SO_4Zn$  硫酸マグネシウムと同様に七分子の結晶水を含みて結晶する無色の物質にして、俗に皓礬と稱す、此物質は主に、醫藥として使用せらる。

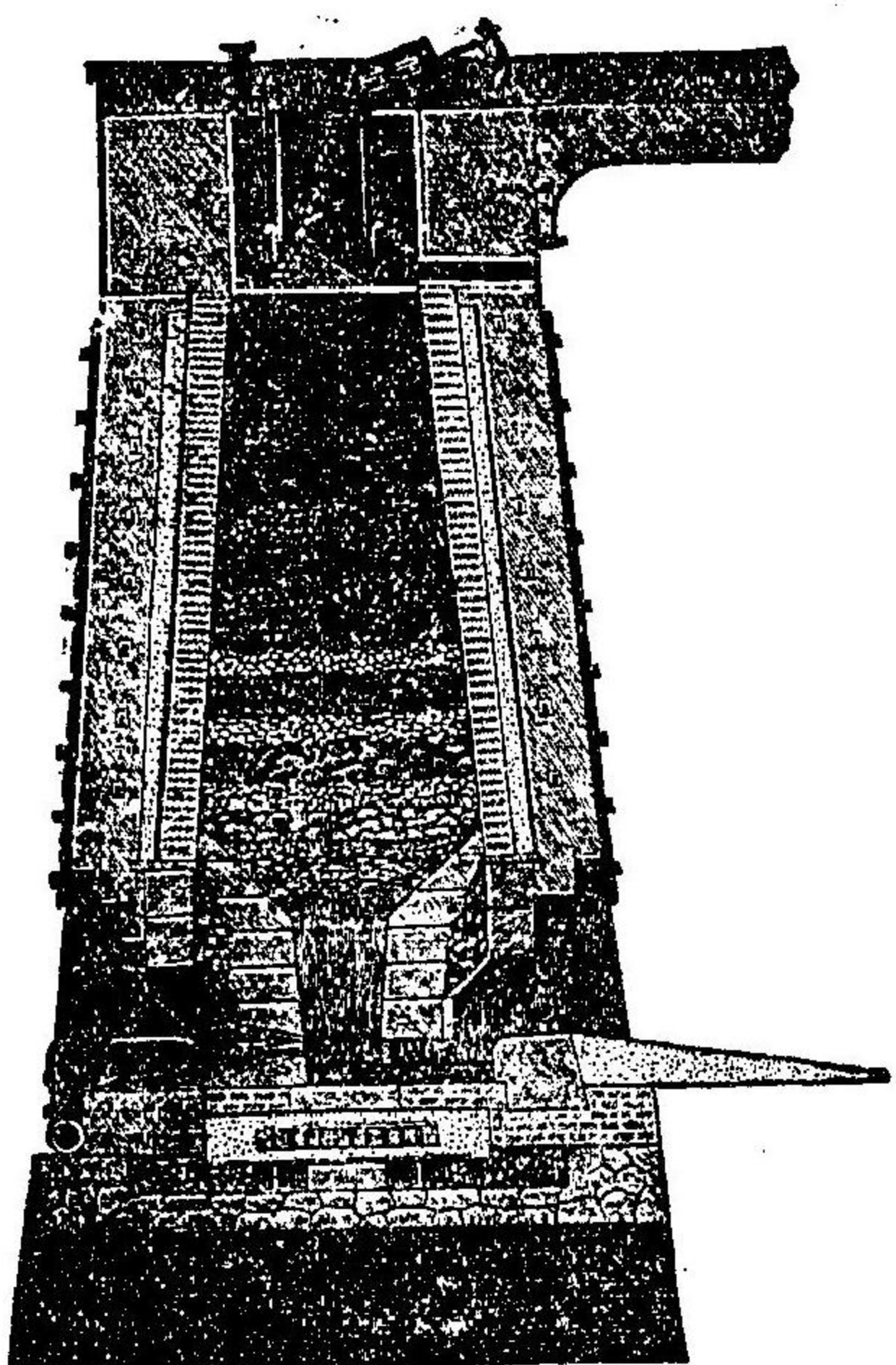
### 第五節

鐵、ニッケル、コバルト、マンガ、クロム、アルミニウム、及び其化合物

鐵 Fe 鐵は、磁鐵礦  $O_4Fe_3$ 、赤鐵礦  $O_2Fe$ 、菱鐵礦  $CO_2Fe$ 、黃鐵礦  $S_2Fe$  等として多量に存する元素なり。

鐵は、凡て、此等の礦物より得らると雖も、黃鐵礦の成分たる硫黃を悉く除去するは困難なれば、此礦物は、製鐵の原料としては、未だ、多く使用せられず、通常、最も賞用せらるるもの

第三八圖



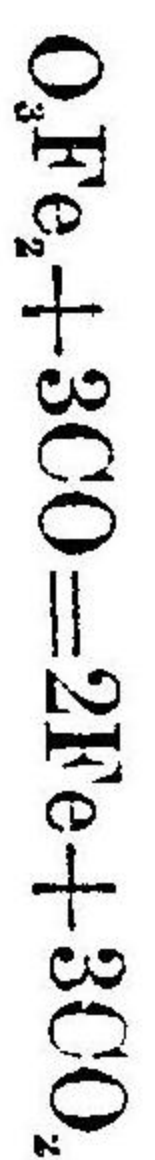
は酸化鐵礦なり、即ち、之を骸炭と交互に第三八圖に示せる

如き巨大なる鼓風爐内に入れ、尙ほ、之に、適量の石灰を加へ、熱したる空氣を吹き込みながら骸炭を燃燒せしむれば、

酸化鐵は還元せられて鐵と酸化炭素とを生ず。



此酸化炭素は、爐内に於て、更に、酸化鐵を還元す



斯くして生じたる鐵は、融解して爐の下部に集り、其表面は、



鐵より比重小なる融解物を以て覆はるるが故に、鐵は酸化するとなし、此融解せる鐵を、細砂にて造りたる鑄型中に流入せしめて棒状となす、之を銑鐵といふ。

**銑鐵** 銑鐵は、其百分中に約四分の炭素と、尙ほ其外に、少量の硅素、硫黄、燐、等を含む、鍛鐵及び鋼鐵を製する原料たり。銑鐵は鑄造に適し、鍋、釜、等を鑄るに用ひらる、故に、亦、鑄鐵といふ。

**鍛鐵** 反射爐に於て銑鐵を融解し、之に空氣を送入すれば炭素、燐、硫黄、硅素、等は酸化せられて分離すべし、斯くして残れる炭素の量が、鐵の百分中、〇・五分以下に降れば、之を鍛鐵といふ、鍛鐵は、融解し難く、且つ、強靱なるが故に、鐵製諸器械を製するに用ひらる。

**鋼鐵** 鋼鐵の含める炭素の割合は銑鐵よりは少く、鍛鐵よ

りは多ければ、通常、先づ、銑鐵を融解して之に空氣を送入し、斯くして生じたる鍛鐵が尙ほ融狀にあるとき、之に適量の銑鐵を加へて製せらる。

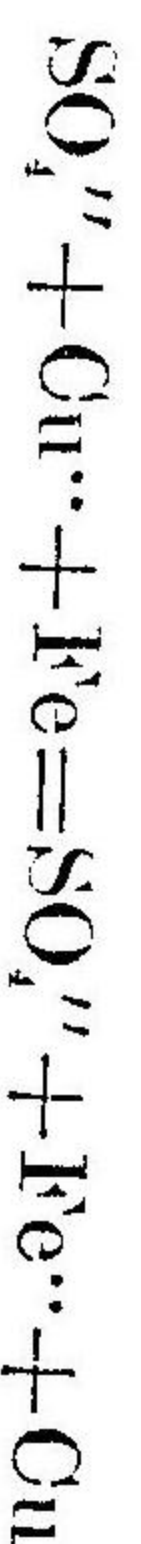
鋼鐵は其百分中に約一分の炭素を含有し、鍛鐵と同様に之を鍛ふとを得、且つ、之を熱して後、水に入れて急に冷却せしむれば、甚だしき硬度を得るの性質を備ふるが故に、刀、刃類を製し、軍艦を甲裝し、又、軌條等を製するに、甚だ多量に使用せらる。

鋼鐵にニッケルを加へて製したるもの、所謂、ニッケル鋼は、近時、軍艦、兵器、等の製造に多量に使用せらる、之れ、ニッケル鋼は、普通の鋼よりも堅靱にして、能く破壊力に抗するが故なり。

鐵は、亞鉛に亞いでイオン化せんとするの、性質強き金屬な



り、故に、例へば、硫酸銅の水溶液中に鐵製の小刀を浸せば、小刀の表面は直ちに銅を以て蔽はるべし



鐵が空氣中にて鏽を生じ易きも亦其イオン化せんとするの性質強きが故にして、鏽を生ずるは、水と無水炭酸との作用即ち少量なる炭酸の作用によれり、故に、通例、差支なき限りは、其表面を空氣に觸れしめざる様、鐵に種々の物質を塗附して鏽の生ずるを防ぐ。

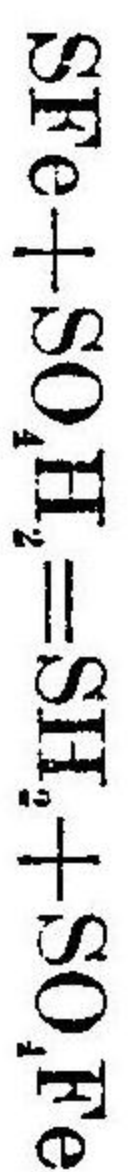
**鐵の化合物** 鐵元素は二價又は三價なるとあり、二價鐵元素の化合物を第一鐵化合物といひ、三價鐵元素の化合物を第二鐵化合物といふ、第一鐵化合物は、一般に、第二鐵化合物に甚だ變じ易し。

**第一鐵鹽** 鐵を鹽酸、硫酸、等に溶解すれば、鹽化第一鐵  $\text{ClFe}$

硫酸第一鐵  $\text{SO}_4\text{Fe}$  を生ずと雖も、空氣中の酸素の爲めに直ちに酸化されて、其一部は第二鐵鹽に變ず。

硫酸第一鐵の結晶は七分子の結晶水を含み、淡綠色を呈す、故に、之を、俗に、綠礬といひ、染色術、インキ製造、等に用ひらる、鐵鹽中、最も普通なるものなり。

**硫化第一鐵**  $\text{SFe}$  通常、單に、之を硫化鐵と稱し、硫黃と鐵との混合物を熱すれば、其化合によりて生ずる黒灰色の物質にして、容易く、鹽酸又は硫酸に溶解し、硫化水素を發生して第一鐵鹽を生ず



故に、硫化第一鐵は硫化水素を要するとき、常に用ひらるる物質なり。

**第二鐵鹽** 第二鐵鹽中、最も普通なるものを鹽化第二鐵と



す。

鹽化第二鐵  $\text{Cl}_2\text{Fe}$  鹽化第一鐵の水溶液に鹽素を通ずれば、  
 漸々赤褐色に變ず、之れ、鹽化第二鐵を生じたるが故なり



鹽化第二鐵は、赤褐色の固體にして、潮解性の物質なり、醫藥  
 及び染色術に使用せらる。

鹽化第二鐵の水溶液に鹽酸を加へ、尙ほ、之に亞鉛を投ずれば、  
 水素は單體となりて發生するとなく、直ちに鹽化第二鐵に作用して鹽化水素と鹽化第一鐵とを生ず



此變化に於て、三價鐵は二價鐵となれり、斯の如く、原子價の大なる一原素の化合物が變じて其元素の原子價小なる化

合物になりたるときにも、前化合物は還元せられたりといふ、又、之と反對に、鹽化第一鐵に鹽素を作用せしめて鹽化第二鐵を生じたる反應の如き、原子價小なる一元素の化合物が原子價大なる其元素の化合物に變ずるとを、前化合物は酸化せられたりといふ、されば、廣き意義に於ける酸化及び還元とは、只に酸素の加脱のみを意味するにあらざるを知るべし。

ニッケル  $\text{Ni}$  及びコバルト  $\text{Co}$  ニッケル及びコバルトは甚だ相似たる金屬元素にして、其原子價は、共に、二價又は三價なれども、鐵化合物と反對に、此等元素の化合物は、三價化合物より二價化合物に還元せられんとする傾きあり、故に、二價化合物を普通なりとす。

ニッケル及びコバルトは、孰れも、硫黃及び砒素と化合し、屢



相伴ふて産す、而して、ニッケル單體は、主に、濠洲に産する硅酸ニッケルを含める鑛物より製せらる。

ニッケルは灰白色の金屬にして、比重は八・九なり、鐵よりも融解し難く、磁性を有すれども至て弱し、空氣中にては變化するとなく、且つ、甚だ堅靱なれば、其應用も廣く、殊に、ニッケル鋼の發明ありて以來、其製造に向て大に使用せられ、又、種々の合金を造るにも用ひらる、我國の白銅貨は、銅七五分ニツケル二五分より成り、洋銀は、普通に、銅六二分、亞鉛二三分ニツケル一五分より成れる合金なり。

コバルトは、寧ろ稀有元素なれば、單體として用ひらるると殆んど之なし。

ニツケル及びコバルトの化合物　ニッケル鹽の水溶液は、一般に、綠色を呈し、又、コバルト鹽の水溶液は、赤色を呈す、此

等金屬元素の化合物中には緊要なるもの少なし、只、硫酸ニツケルは、銅、眞鍮、等にて製したる器物を鍍金するに、頗る多量に使用せらる。

マンガン  $Mn$ 　マンガンは、主に、二酸化マンガン  $OMn_2$  として産し、二酸化マンガンは、マンガン化合物製造の原料たり、又、マンガン單體も之より製し得らるべしと雖も、殆んど實用なきが故に、多く製せられず。

マンガンの化合物　マンガンは、鐵と同様に、第一マンガンの鹽及び第二マンガンの鹽を生じ、第一マンガンの鹽、例へば、硫酸第一マンガンの  $SO_4Mn$ 、等の水溶液は、皆、淡紅色を呈す。

マンガンは、此外種々の化合物を造り、此等の化合物に於ては、マンガンは非金屬元素の如き働をなせり、例へば、次に述べんとする、マンガンの酸カリウム、及び、過マンガン酸カリウ



ムに於けるマンガン元素の如し。

**二酸化マンガ** $\text{O}_2\text{Mn}$  又、過酸化マンガと稱せられ、天然に多量に産す、黒色の固體にして、之を鹽酸と熱すれば鹽素を發生するにより、鹽素の製造に多量に使用せらる



**マンガン酸カリウム**  $\text{MnO}_2\text{K}$  二酸化マンガ、炭酸カリウム及び硝石の混合物を融解すれば、硝石は酸化劑として作用し、綠色の物質を生ず、之れ、マンガン酸カリウムの生じたるによる



**過マンガン酸カリウム**  $\text{MnO}_4\text{K}$  マンガン酸カリウムの溶液に硫酸を加へて酸性にすれば、溶液は直ちに赤紫色に變ず、之れ、過マンガン酸カリウムを生じたるが故なり。



過マンガン酸カリウムは、暗紫色なる柱狀の結晶にして、其水溶液は赤紫色なり、今、有機物の如き酸化され易き物質を過マンガン酸カリウムの溶液中に入るときは、其物質は酸化せられ、從て、過マンガン酸カリウムは還元せらる、若し、アルカリ性の溶液に於て此反應起るときは、過マンガン酸カリウムは還元せられて二酸化マンガとなり、酸性溶液に於てならば第一マンガ鹽となる、斯く、過マンガン酸カリウムは強き酸化劑なるを以て、消毒劑として多量に使用せられ、又、化學上にも種々の目的に供せらる

**クロム**  $\text{Cr}$  クロムは、クロム鐵礦  $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{Fe}$  として存し、クロム單體は之より製し得らると雖も實用なし。

**クロムの化合物** クロムは、二價若くは三價の金屬元素と



して、第一クロム鹽又は第二クロム鹽を生ずと雖も、マンガシと同様に、クロムが非金屬元素の如き働きをなせる化合物も亦容易く製せらる。

**クロム酸カリウム**  $\text{CrO}_4\text{K}_2$  クロム鐵鑛を粉末となし、之に炭酸カリウムと硝酸カリウムとを加へて融解すれば、黄色の塊を得べく、此塊を水に溶解し蒸發して溶液を濃厚にすれば、クロム酸カリウムの黄色針狀なる結晶を生ず。

**重クロム酸カリウム**  $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$  クロム酸カリウムの水溶液に適量の硫酸を加へて酸性にすれば、溶液は直ちに赤樺色に變ず、此溶液より結晶法によりて赤樺色の大なる結晶を得べし、之れ、即ち、重クロム酸カリウムにして、クロムの化合物中、最も普通なるものなり。



重クロム酸カリウムは、酸性液に於ては強き酸化劑たり、之れ、重クロム酸カリウムが酸と反應して、酸素を游離し易き重クロム酸  $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{H}_2$  を生ずるによる、重クロム酸カリウムは消毒用及び染色術等に多量に使用せらる。

**無水クロム酸**  $\text{CrO}_3$  重クロム酸カリウムの濃水溶液に強硫酸を加ふれば、赤色針狀の結晶を生ず、之を無水クロム酸又は三酸化クロムと稱し、強き酸化劑たり



無水クロム酸は、烈しき作用を以て水に溶解し、クロム酸  $\text{CrO}_3\text{H}_2$  の水溶液を生ず、即ち、無水クロム酸は、無水硫酸に比すべき物質にして、此點に於ては、クロムは能く硫黃に相似たり。

クロムの酸化物中、酸化第一クロム  $\text{OCr}$  及び酸化第二クロム



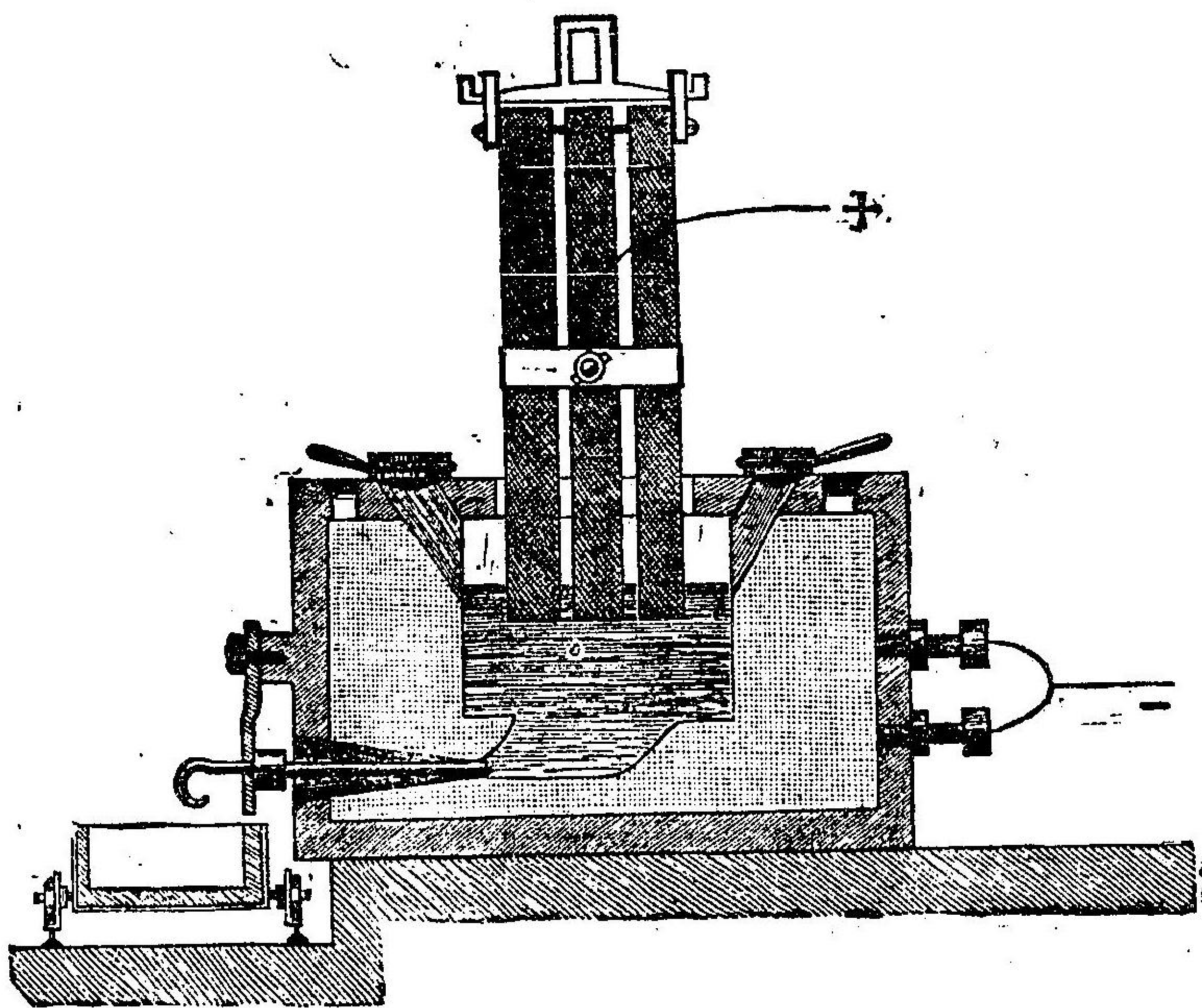
$O_2Cr_2$  は、共に、鹽基性酸化物にして、三酸化クロムは酸性酸化物なり、之れ、クロム酸化物のみに限れるにあらず、一般に、酸化度増すに従て、金屬酸化物の性質は、愈、酸性酸化物に近づくものなり。

クロム酸、重クロム酸並に其等鹽の水溶液に於ては、クロムは、陰性複イオンをなせり、例へば



アルミニウム  $Al$  アルミニウムは化合物となりて、廣く、天然に散布し、明礬、長石、雲母、粘土等は、皆、其化合物なり、アルミニウム單體は、鹽化アルミニウム  $Al_2O_3$  をナトリウムにて還元して得らると雖も、現今にては、電氣爐の助によりて、割合廉價に、酸化アルミニウムよりアルミニウムを製し得るに至れり(第三九圖)即ち、融解せる水晶石  $AlF_3 \cdot Na_3F_6$  中に酸化アルミ

第三九圖



ニウム  $Al_2O_3$  を溶解し、瓦斯炭を兩極として、強き電流を此融解物中に送るときは、非常なる高温度に達して、電解作用

$$2O_2Al_2 = 3O_2 + 4Al$$

は進行し、陽極をなせる炭素は次第に酸化せられ、アルミニウムは陰極に現出す。



アルミニウムは、銀白色の金属にして、延性及び展性に富み、約七百度にて融解す、其比重は頗る小にして約二・六なり、空氣中にて變化し難く、又、毒性を有せざるが故に、現今にては、食器の如き普通の器具をも、此金属を以て製せらるるに到り。

アルミニウムと稱するものは、約銅九分アルミニウム一分の割合にて成れる合金にして、其質堅くして強く、空氣中にて變色せず、且つ、金に似たる光澤を有するが故に、諸種の器物を作るに用ひらる。

アルミニウムの化合物 アルミニウムは三價の金属元素にして、其水酸化物は極めて弱き鹽基なり。

酸化アルミニウム  $\text{O}_2\text{Al}_2$  水酸化アルミニウム  $(\text{HO})_3\text{Al}$  を熱して得らるる白色の粉末なり、此物質は、又、鋼玉として天然

に存在し、鋼玉は、金剛石に亞いて硬き物質なり、少量の夾雜物の爲めに美麗なる紅色を呈せる鋼玉を紅玉石と稱し、青色を有せるものを青玉と稱す、共に、寶石として貴重せらる。明礬 天然に熾火口の近傍に産するとありと雖も、通常は粘土より製せらる、即ち、粘土と硫酸とを熱して硫酸アルミニウムを作り、其水溶液に尙ほ硫酸カリウムを溶解し、溶液を蒸發して濃厚にすれば、無色透明の結晶體を得べし、此結晶體の成分は、硫酸アルミニウム二分子に十二分子の結晶水を含めるもの  $(\text{SO}_4)_2\text{Al}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  にして、普通明礬と稱するものなり、其完全なる結晶は正八面體をなす、普通明礬を熱して結晶水を去れば、白色の粉末となる、之れ、即ち、燒明礬なり。

普通明礬は、醫療、染色術等に多量に用ひらる。



普通明礬の成分たるカリウムの代りに、ナトリウム若くはアムモニウムを入れ、又、アルミニウムの代りに、三價鐵若くは三價クロムの入れるものは、皆、普通明礬と同様の分子式を有して正八面體に結晶し、且つ、普通明礬と同様の方法にて製し得らる、故に、此等の化合物を總稱して、一般に、明礬類といふ、即ち左の如し

普通明礬	(SO) <sub>4</sub> AlK.12H <sub>2</sub> O	白色
アムモニウム明礬	(SO) <sub>4</sub> Al(NH <sub>4</sub> ).12H <sub>2</sub> O	白色
ナトリウム明礬	(SO) <sub>4</sub> AlNa.12H <sub>2</sub> O	白色
クロム明礬	(SO) <sub>4</sub> CrK.12H <sub>2</sub> O	黑色
鐵明礬	(SO) <sub>4</sub> FeK.12H <sub>2</sub> O	薄紫色

#### 第六節 錫、鉛、銻、鉛、アンチモン及び其化合物

錫 Sn 錫は、錫石  $O_2Sn$  となりて存す、錫單體は、錫石を炭粉と

共に熱して製せらる。



錫は光輝ある銀白色の金屬にして、其比重は七・三、融解點は二三〇度なり、延性に乏しと雖も、打ち展して箔となすべく之を錫箔といひ、濕氣を防ぐに用ひらる、錫は、又、空氣中にて變化するとなければ、亞鉛と同様に、鐵板等の表面に之を鍍して、其變化を防ぐに用ひらる、ブリキは即ち融解せる錫中に鐵葉を浸して製したるものにして、種々の應用あり。

茶器等の如き錫の製品は、多くは、純粹なる錫にあらずして、錫と鉛との合金なり、而して、錫の割合多き程、其光澤美なり。錫の化合物 錫は、二價又は四價の金屬元素にして、其化合物中、最も普通なるは鹽化物なり。

鹽化第一錫  $Cl_2Sn$  錫を強鹽酸に溶解すれば生ずる、白色の



結晶にして、鹽化第二錫  $\text{O}_2\text{Sn}$  に變ぜんとする傾き強きを以て、屢、還元劑として使用せられ、又、一種の媒染劑たり。  
**鹽化第二錫  $\text{O}_2\text{Sn}$**  熱したる錫上に鹽素を通じて生ずる、無色の液體にして、揮發性の物質なり、空氣中に於ては、水分を吸収し甚だしく白煙を放つ、此物質は、主に、媒染劑として使用せらる。

**鉛 Pb** 鉛は、主に、方鉛礦  $\text{Pb}_3\text{O}_4$  となりて産す、方鉛礦を空氣中にて熱すれば酸化せられて、其一部は酸化鉛  $\text{O}_2\text{Pb}$  となり、一部は硫酸鉛  $\text{SO}_4\text{Pb}_2$  となる、酸化作用適度に達したるとき、更に溫度を高むれば、左の反應起りて鉛單體を生ず。



鉛は蒼白色の光澤ある金屬なれども、濕氣の爲めに其表面

は須臾にして蒼灰色に變ず、其質軟くして、比重は一一・四、融解點は三百度なり。

鉛は、稍強き硫酸又は鹽酸にも溶解し難きが故に、化學工業に用ふる器を製するに使用せられ、又、銃丸、鉛管等の製造、及び、諸種の合金を作るにも多量に使用せらる、金屬を接合するに用ひらるる白鐵は、錫と鉛との合金なり。

**鉛の化合物** 鉛の化合物は多く、毒性を帯び、其最も普通なるもの、例へば、鉛白の如きは、已に之を述べたれば、今、其酸化物のみを述べべし。

鉛を空氣中にて融解すれば、漸々酸素と化合して酸化鉛  $\text{OPb}$  を生ず、之を俗に密陀僧といひ、赤黄色の粉末にして、硝子製造及び其他種々の工業に用ひらる、此酸化鉛を、空氣中にて四百度位に熱し置けば、更に酸素を吸収して赤色の粉末に



變ず、之れ、即ち、四三酸化鉛  $O_2Pb_3$  にして、普通に鉛丹といひ、種々の工業に使用せらる、鉛丹に稀硝酸を加ふれば過酸化鉛  $O_2Pb$  を残留す、此物質は黒褐色の粉末にして、一の酸化劑たり。

**蒼鉛 Bi 及びアンチモン Sb** 蒼鉛は、主に、單體として産し、蒼鉛單體は、薄き赤味を帯べる白色の金屬にして、比重は一〇、融解點は二七〇度なり、蒼鉛を含める合金は融解し易きもの多く、例へば、錫一分鉛一分蒼鉛二分の割合にて成れる合金は、熱湯中に於て已に融解す、斯の如き、融解し易き合金を融金といふ。

**蒼鉛の化合物** 蒼鉛は、三價の金屬元素にして、其化合物の性質は、殊に、アンチモン化合物の性質と類似せり。

アンチモンは、硫化アンチモン  $Sb_2S_3$  として産す、アンチモ

ン單體は之より製せらる、即ち、硫化アンチモン  $Sb_2S_3$  を融解して、不融解物を取去りたる後、之に鐵屑を加へて強熱すれば、硫黄は鐵と化合して硫化鐵となり、アンチモン單體を游離す、アンチモンは、青白色の金屬にして、其比重は七なり、之を空氣中にて強熱すれば、酸素と化合して三酸化アンチモン  $Sb_2O_3$  を生ず、活字金はアンチモンと鉛との合金にして、伊豫國市の川は本邦に於けるアンチモンの有名なる産地たり、**アンチモンの化合物** アンチモンは、三價又は五價の金屬元素なりと雖も、其普通の化合物に於ては三價なり、アンチモン元素は、多くの點に於て、砒素元素に類似し、其水素化合物即ちアンチモン化水素  $SbH_3$  の如き、砒化水素  $AsH_3$  と全く同様の方法にて製せられ、且つ、其燃焼によりて三酸化アンチモン  $Sb_2O_3$  を生ずると、恰も、砒化水素が燃焼して無水亞砒酸



$O_2As_2$ を生ずるが如し。

アンチモン元素は、又、蒼鉛元素と能く類似し、此等單體は鹽素と直接に化合して、鹽化蒼鉛  $O_2Bi$  及び鹽化アンチモン  $O_2Sb$  を生ず、此等鹽化物は、孰れも、水と反應し加水分解をなして、酸鹽化物を沈澱すると左の如し。



茲に生じたる酸鹽化蒼鉛及び酸鹽化アンチモンは何れも、水に溶解せずと雖も、此反應によりて生じたる鹽酸に多少溶解して存す、今、之に鹽酸を加ふれば沈澱は悉く溶解すべし、之れ、鹽化水素の濃度が増加したる爲め逆反應を増進し、酸鹽化物は再び悉く鹽化物に變じたるによる、此の如き事實は、已に前にも述べたるが、反應物質の濃度の、如何に化學

變化に影響するかを示すものなり。

蒼鉛を硝酸に溶解し、之を蒸發すれば、硝酸蒼鉛  $(NO_2)Bi$  を得べし、此物質は、少量の水に溶解するも、尙ほ之に水を加ふれば、鹽化蒼鉛に多量の水を加へたるときと同様に、白色の沈澱を生ず、之れ、硝酸蒼鉛の加水分解によりて、鹽基性硝酸蒼鉛  $(HO)_2NO_2Bi$  の生じたるが故にして、之に硝酸を加ふれば、硝酸の濃度増すが故に、逆反應は大に増進し、沈澱は直ちに溶解すべし。

鹽基性硝酸蒼鉛を俗に次硝酸蒼鉛と稱し、醫藥として使用せらる。

### 第七節 銅、水銀、銀、金、白金、及び其化合物

**銅 Cu** 銅は單體として稀に天然に産すと雖も、主なる銅礦は黃銅礦  $Cu_2FeS_4$ 、斑銅礦  $Cu_5FeS_4$ 、赤銅礦  $OCu_2$ 、等なり、赤銅礦の



如き酸化銅より銅單體を製するは簡單にして、即ち、木炭又は骸炭にて之を還元すれば銅を得べきも、黄銅鑛、斑銅鑛等より銅を製するは、稍複雑なり。

銅は、赤色の金屬にして、延性及び展性に富み、能く熱を傳導し、又、金屬中、銀に亞ぎて電氣の良導體なるを以て、電話線等として、近時、電氣事業に使用せらるる量夥し、此外、銅は、諸種の合金例へば、青銅、真鍮等、を造るに用ひられ、青銅は銅と錫との合金、又、真鍮は銅と亜鉛との合金にして、其用途は枚舉に違あらず、我國は有名なる銅の産地にして、下野の足尾、伊豫の別子等は、其名殊に高し。

銅の化合物は、毒性を帶ぶるを以て、銅製食器の内面には常に他の金屬を鍍し、鏽の生ぜざる様にして之を使用す。

**銅の化合物** 銅は、一價又は二價の金屬元素にして、其酸化

物には、赤色なる酸化第一銅  $\text{Cu}_2\text{O}$  及び黑色なる酸化第二銅  $\text{CuO}$  あり、又、其鹽化物にも、鹽化第一銅  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$  及び鹽化第二銅  $\text{CuCl}_2$  ありと雖も、普通なる化合物は、第二銅化合物なり。  
**硫酸銅**  $\text{SO}_4\text{Cu}_2\text{SH}_2\text{O}$  俗に、膽礬と稱する物質にして、銅と強硫酸とを熱して無水亞硫酸  $\text{SO}_2$  を造るときに生ず、美麗なる青色の結晶にして、醫療、染色術、鍍銅等に使用せられ、此結晶を約二〇〇度に熱すれば、結晶水の全部を失ひ白色の粉末となる、此粉末硫酸銅は、水を吸収して再び結晶せんとする性強きを以て、氣體を乾燥するに屢用ひらる。

**水銀 Hg** 水銀は、主に、辰砂  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  となりて天然に存し、水銀單體は之より製せらる、即ち、辰砂の粉末に鐵粉を混じ、鐵製のレトルトに入れて之を熱すれば、硫黄は鐵と化合して硫化鐵を生じ、水銀單體を蒸溜し來る。



水銀は、通常の溫度に於て液狀をなせる、白色の金屬にして、其比重は一三・五九六なり、零點下三九度に於て凝固し、熱して三五七度に達すれば沸騰す、水銀は常溫に於ても、容易く種々の金屬を溶解して合金を生ず、此等の合金を總稱して特に**アマルガム**といふ、但し、鐵は水銀に溶解するとなし。水銀は、銀及び金の製取、並びに、寒暖計、氣壓計等の製造に用ひられ、又、脂肪と熟摩し、所謂軟膏として、藥用に供せらる。水銀を常溫にて空氣中に放置するも變化せずと雖も、其沸點近くに熱し置くときは酸素と化合して赤色の酸化水銀  $\text{O}_2\text{Hg}$  を生ずると、已に述べしが如し。水銀の化合物 水銀は、一價若くは二價の金屬元素にして、其化合物の多くは猛毒性を帶ぶれども、屢醫藥として用いられる。

**鹽化第二水銀**  $\text{OH}_2\text{Hg}$  俗に昇汞といひ、之を製するには、先づ、水銀を強硫酸と熱して硫酸第二水銀  $\text{SO}_4\text{Hg}$  を造り、之に食鹽を混じて熱するにあり、然るときは、鹽化第二水銀は白色結晶狀の固體として昇華す、此物質は、冷水には割合に溶解し難く、猛毒にして有効なる殺菌劑たり、故に、消毒劑として多量に使用せらる。 **硫化第二水銀**  $\text{S}_2\text{Hg}$  辰砂として天然に産し、又、水銀と硫黃末とを熟混して摩擦すれば生ず、此くして作りたる硫化水銀は、黑色の粉末なれども、之を昇華すれば赤色に變じ、之を細微に碎けば殊に美麗なり、此の如き硫化水銀を俗に朱と稱す。朱は、單獨の酸に侵さるるとなく、又、空氣中にて變化するとなきが故に、耐久を要する顔料として使用せらる。



鹽化第一水銀  $\text{Cl}_2\text{Hg}$  水銀を稀硝酸に溶解すれば硝酸第

一水銀  $\text{NO}_2\text{Hg}$  を生ず、此物質の水溶液に鹽化物の水溶液を加ふれば、鹽化第一水銀は白色の沈澱となりて生ず、鹽化第一水銀を俗に甘汞といひ、醫藥として用ひらる。

昇汞水に鹽化第一錫の溶液を加ふれば、昇汞の還元によりて甘汞を生ずれども、鹽化第一錫の量割合に多きときは還元作用は更に進みて、甘汞も亦還元せられ、金屬水銀は灰色の粉末となりて現出す



銀 Ag 銀は、單體として産するとありと雖も、主に、硫銀礦  $\text{Ag}_2\text{S}$  となりて存す、硫銀礦より銀單體を得るには、先づ、之に食鹽を加へ、燒きて鹽化銀を製し、鹽化銀に、鐵屑、水及び水銀

を加へて攪拌すれば、鐵の爲めに鹽化銀は還元されて銀アマルガムを生ず、此アマルガムを熱すれば、水銀は蒸溜して銀を残留す、之をアマルガム法といふ。

銀は、美麗なる白色の光輝を呈する金屬にして、延性及び展性に富み、金屬中、電氣及び熱の最良導體たり、其比重は一〇・五にして、九五〇度にて融解す、此金屬は、溫度の高低に關せず、酸素と直接に化合するとなしと雖も、之を硫黃と共に熱するか、又は、硫化水素に逢へば、直ちに黑色の硫化銀  $\text{Ag}_2\text{S}$  を生ず。

銀は、寧ろ柔軟なる金屬なるが故に、通常少量の銅を之に混じて、其硬さを増さしめ、種々の用に供す、我國の銀貨は銀八分銅二分の割合より成れる合金なり。

銀の化合物 銀は、一價の金屬元素にして、銀鹽中、最も普通



なるは硝酸銀なり、硝酸銀の水溶液にハロゲン化物の水溶液を加ふればハロゲン化銀を沈澱す、而して鹽化銀  $\text{ClAg}$  は白色臭化銀  $\text{BrAg}$  は淡黄色、沃化銀  $\text{IAg}$  は黄色の粉末なり、此等ハロゲン化銀は何れも、暗所にては變化せざれども、日光によりては直ちに紫黑色に變ず、之れハロゲン化銀の一部の分解に基けるものにして、寫眞術にては、ハロゲン化銀の此變化を應用せり。

**寫眞術** 寫眞術は、銀のハロゲン化物が甚だ光線に感じ易き事實と、又、此等ハロゲン化物の光線を受けたる部分が、其光線を受けざる部分に比して、甚だ還元され易き事實とを應用したるものなり、通常の寫眞乾板は、臭化銀の薄層を以て表面を蔽はれたる硝子板にして、此乾板が光線を受けざるときは、臭化銀は少しも變化せざれども、之に、今撮影せん

とする物體より反射し來る光線を受けしむるときは、光線を最も多く受けたる部分に於て臭化銀は最も多く變化し、光線を受くると少なりし部分に於ては臭化銀は、只僅かの變化をなすのみなり、此の如くして、此乾板を、最早他の光線に觸れしむるとなく、直ちに、強き還元液に浸せば、乾板の光線を最も強く受けたる部分、即ち、臭化銀の最も多く變化せる部分に於て、還元作用は最も速かに進行し、黑色なる粉狀の銀を沈澱して、物體の像は忽ち現出す、此現象を終りたる後、乾板を、チオ硫酸ナトリウムの溶液に浸せば、變化せず、に乾板面に残れる臭化銀は、悉く、溶解し去らるるを以て、乾板を日光に出すも像は安全なり。

乾板面に現はれたる像は、撮影されたる實物と其明闇を轉倒せり、此反像より、實物と明闇一致せる正像を得るには、臭



化銀の薄層を以て蔽はれたる白紙に上に述べたると同様の方法にて、反像を復寫すれば可なり。

金 Au 金は、單體として岩石中に存す、砂金は、是等岩石の崩壞によりて生じたる砂礫中に存する、不純なる金の細粒なり、金鑛より金單體を採るには、先づ金鑛を破碎して粉末となし、之に水及び水銀を加へ、振盪して、金アマルガムを作り、此アマルガムを革製の袋に入れて水銀の過剰を搾出したる後、鐵製のレトルトに入れて熱すれば、水銀は蒸溜して、金のみを残留す、金は、斯く、アマルガム法によりて製取せらるゝの外、近時、又、サイアナイド法と稱し、シアン化カリウムを用ひて、金の貧鑛より盛んに製取せらる。

金は、美麗なる黄色の金屬にして、金屬中、最も延性及展性に富み、其比重は一九・五にして、融解點は一二〇〇度なり。

金は、温度の高低に關せず酸素と直接に化合するとなく、又、單獨の酸に犯さるることなし、然れども、鹽素とは直接に化合し、又、王水には容易く溶解して鹽化金  $\text{Cl}_3\text{Au}$  を生ず。

金は、金貨又は裝飾品を作るに用ひらるれども、純金は柔軟に過ぎて、其用に適せざれば、通常は、金に少量の銅又は銀を混じ、合金となして之を用ふ、我國の金貨は、金九分銅一分の割合にて成れる合金なり、裝飾用に供せらるる、金の合金中に含まるゝ純金の割合を表はすには、俗に、十八金、等なる語を用ふ、例へば、十八金とは、其合金の二十四分中十八分の純金を含めるものにして、二十金とは、其合金の二十四分中二十分の純金を含めるものなり、赤銅は、本邦特有の合金にして、銅百分と金一分乃至十分の割合にて成れり。

金の化合物 金は、一價若くは三價の金屬元素なれども、其



普通の化合物に於ては、三價なり。

**鹽化金**  $\text{Cl}_3\text{Au}$  此物質は、金單體を王水に溶解すれば生ずる黄色の結晶にして、水に溶け易く、寫眞術及び金の電氣鍍金に使用せらる。

**白金**  $\text{Pt}$  白金は、單體として岩石中に存すと雖も、其産額多からず、白金單體は、灰白色の金屬にして、延性及び展性に富み、高温度に於ても酸素又は單獨の酸と反應せざると、金單體の如し、此金屬は、頗る融解し難きが故に、理化學用の坩堝、蒸發皿等を製するに使用せらる。

**白金の化合物** 白金の化合物は、金の化合物に性質能く類似し、之を強熱すれば分解して、常に、白金單體を残留す。

**鹽化白金**  $\text{Cl}_2\text{Pt}$  白金を王水に溶解して蒸發すれば、鹽化白金酸  $\text{Cl}_2\text{PtH}_2$  の赤褐色なる結晶を生ず、之を、鹽素中にて、適當

の温度に熱すれば、鹽化白金を生ず、此物質は水によく溶解し、近時、寫眞術に使用せらる、鹽化白金を強熱すれば、分解して黑色なる粉狀白金を残留し、又、石綿を鹽化白金の水溶液にて濕ほし、之を強熱すれば、粉狀白金を含める石綿、所謂白金石綿を得べし、此粉狀白金は、種々の化學反應を誘起する媒介をなすものにして、是等の作用を接觸作用といひ、粉狀白金は此目的に屢用ひらる。

#### 第七節 合金

合金は二種以上の金屬を互に融合して生じたるものの總稱にして、稀には、一定の化合物と認め得べきものあり、雖も、普通の合金に於ては、其成分金屬の各自の固有なる性質を明かに存して、之を化合物と見べきものにあらず、寧ろ、成分金屬相互の固狀なる溶液と認むべきものなり、故に、普通



なる合金の組成は必ずしも一定せるにあらずして、使用の目的に向ては、通常如何様にも其割合を變じ得るものなり。一の合金を製するには、其成分たらしめんとする金屬中、融解點の最も高き金屬の一定量を先づ融解し、之に他の金屬の必要なる量を、順次に加へて、一樣に混和せしむるにあり、酸化し易き金屬は、合金の際、其空氣に觸るる部分に於て速かに酸化するが故に、之を防ぐ爲めには、炭粉、硼砂、又は硝子末、等を加へて、合金の表面を覆ふを常とす。

合金の融解點は、其成分金屬中の融解點最も高き金屬の融解點よりは低きを常とし、合金の種類によりては、其成分金屬中の最も低き融解點を有せる金屬よりも、遙かに低溫度にて融解するものあり、又、成分金屬の割合の如何によりては、合金の性質が、成分金屬の性質と、甚だしく異なることあり。

ば、合金を造るが爲めに、有用なる金屬の、應用の範圍を大に増大し得るなり。

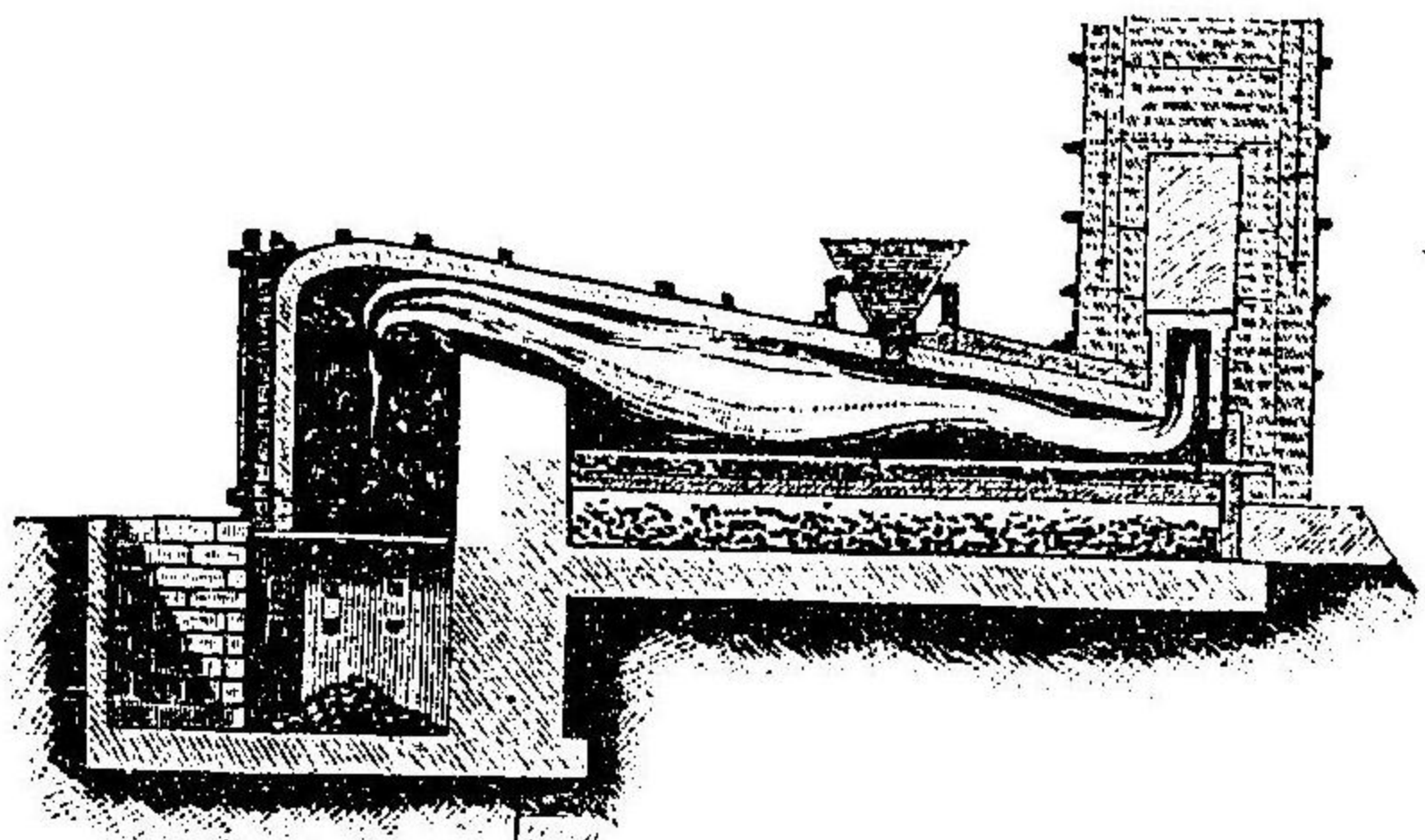
### 第八節 冶金術

金屬元素の多くは、單體として天然に存するとなく、又、單體として存する金屬と雖も、純粹なる金屬の塊として産するとは甚だ稀なり、而して、通常、金屬單體又は其化合物は、岩石中に含まれて天然に産す、此の如き岩石を原鑛といひ、原鑛より金屬單體を製取する操作を冶金術といふ。

通常、冶金に供せらるる原鑛は、金屬の酸化物、炭酸鹽、又は硫化物を特に多量に含めるものにして、此等原鑛の種類に従ひ、冶金の手續を異にす、即ち、金屬酸化物を含める原鑛ならば、之を適度に粉碎して、木炭又は石炭と、混じ、第四〇圖に示すが如き反射爐に於て、此混合物を強熱し、酸化物の還元に



第四〇圖



よりて金屬單體を製取す例へば



又は  $2CO_2 + C = 2CO + CO_2$

等に於けるが如し。

今用ひんとする原鑛が、金屬炭酸鹽を含めるものならば、先づ、之を熱して分解せしめ、酸化物に變ずると

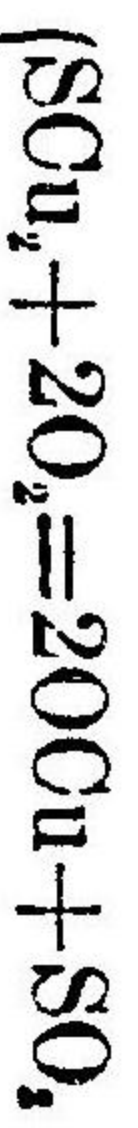


又は  $CO_2Fe = CO_2 + OFe$

等の如くして、此酸化物より金屬單體を製取すると、上に述べたるが如し。

金屬硫化物を含める原鑛の冶金法は、場合によりては頗る

困難なれども、通常は、先づ、之を空氣に觸れしめて強熱し、以て、金屬酸化物に變ぜしめ、而して後、之を還元するにあり、然れども、煨燒の際、酸化金屬と硫化金屬と反應して、屢、金屬單體を生ずるとあるは、前に、已に述べたるが如し、例へば



又は

等の如し。



第九章 週期律

逐章述べたる各元素の原子價及び化合物の性質によりて此等元素中、特に其性質の類似せるものを撰びて、之を縦に列べ、此等元素の群を、原子量の増す順に、左より右に連ぬれば、左の如し

—	—	B <sup>III</sup>	Cr <sup>IV</sup>	N <sup>III</sup>	O <sup>II</sup>	F <sup>I</sup>
Na <sup>I</sup>	Mg <sup>II</sup>	Al <sup>III</sup>	Si <sup>IV</sup>	P <sup>III</sup>	S <sup>II</sup>	Cl <sup>I</sup>
K <sup>I</sup>	Ca <sup>II</sup>	—	—	—	Cr <sup>III</sup>	—
—	—	—	—	As <sup>III</sup>	—	Br <sup>I</sup>
—	—	—	—	Sb <sup>III</sup>	—	I <sup>I</sup>

此表に於て、縦の群を族、横の群を列と名づければ、各列に於て、元素の原子價は、第一族より第四族に至るまで漸次増加し、其より又漸次減じて、終りの族に至り遂に一價となると、普通なりと雖も、稀には、第一族より第七族に至るまで、漸々、

原子價を増して遂に七價に達するものと見做すべき、場合なきにしもあらず、例へば、酸化物又は鹽化物等に於て、N、P、等、第五族の元素は三價又は五價なり、硫黄、クロム、等、第六族の元素は、無水硫酸、無水クロム酸、等に於ては、六價と見做すべきが如し。

上表は、水素を除き、其他の元素に就きて、原子量の小なるものより始め、原子量の大きさの順序に、此等元素を配列し、各元素より八番目に當る元素を、同族に置きて、作りたるものと見べきものにして、同じ族に於ける元素の性質は、互に能く類似せり、即ち、元素の性質は、其原子量と關係を有するものにして、其類似點は週期的のものなるを知る、只に、此等の元素のみならず、總ての元素を原子量の順序に、次表の如く、配列すれば、更に規則正しき關係の存せるを見るべし。



族	列	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	I	II	III	IV	V	VI	VII
1										Li	Be	B	C	N	O	F
2										Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
3	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe, Co, Ni.		Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br
4	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo		Ru, Rh, Pd.		Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I
5	Cs	Ba	La	Ce												
6			Yb						Os, Ir, Pt.							
7										Au	Hg	Tl	Pb	Bi		

リチウム Li より弗素 F に至る元素を、第一列の元素といひ、ナトリウム Na より鹽素 Cl までを、第二列の元素といひ、カリウム K より臭素 Br までを、第三列の元素といひ、以下、之に準ず、此等各列は、孰れも、アルカリ金屬元素に始まり、ハロゲン元素に、終る、而して、其間、漸を以て、原子價等は規則正しく次第に變化し、各列を一週する毎に同様の性質を有する元素は同族に複す、此の如く、元素の諸性質が週期的なる事實を

週期律といふ、此律は、諸元素間の關係を記憶するには最も便利なるものなり。

獨り、元素の化學的性質が週期的なるのみならず、同一元素のみより成れる物質、即ち、單體の物理的性質も、亦、元素の化學的性質と全く同様に、週期的のものなり、例へば、單體の融解點を見るに、同一列の單體にありては、第一族より第四族に至るまで、融解點は次第に増し、以後、第七族に至るまでは大畧次第に減ぜり、即ち、單體の融解點も亦週期的のものなり、と明かにして、其他、單體の密度、比熱、等なる物理的性質も、同様に、畧、週期的のものなり。

前に掲げたる週期律の表は、元素間の數多の關係を表はせる、元素の自然分類法なれば、一元素の性質よりして、此表に照し、其元素が、表中、何れの位置に來るべきものなるかを推



定し、原子量確定の補助となしたる例鮮なからず、殊に、此通則發見者の一人なるメンデルフ氏は、次で發見せらるべき元素の諸性質を、此表によりて豫言したるとありしが、其等の元素中、其後、發見せられたるものありて、其性質等は、能く、氏の豫言と一致せり。

第三篇 有機化合物

第一章 有機化合物通説

**有機化合物の特性** 炭素は、他の元素に比すれば、大に其性質を異にし、之が化合物中には、分子式同一なるにも拘はらず、其性質全く異りたる別種の物質數多あり、されば、炭素の化合物は、其種類極めて多く、且つ、其分類研究の方法、他の元素の化合物と異なるところあるのみならず、炭素化合物の間には、密接なる關係存せるを以て、便宜上、此等を、特に、有機化合物と名づけ、特別に研究するととなせり。

有機化合物の多數は、比較的少數の元素より成れり、其成分の主なるものは、炭素、水素、酸素、窒素の四元素にして、有機化合物を其成分に従て大別すれば左の如し

一、炭水二元素より成れるもの。



二、炭、水、酸の三元素より成れるもの。  
 三、炭、水、窒の三元素、又は炭、水、酸、窒の四元素より成れるもの。』  
 此外、硫、黄若くは一二の金屬元素を含める化合物ありと雖も、ハロゲン元素は、人工によりてのみ有機化合物の成分たるとを得るものなり。

**有機化合物の精製** 氣狀をなせる化合物を純粹に分離するとは、頗る困難なりと雖も、液狀又は固狀をなせる化合物の精製法は、稍簡單なり、即ち、液體ならば之を分溜して、其沸點一様なる部分を取り、固體ならば昇華法によりて、之を純粹にするか、又は溶解度の差を利用し、結晶法によりて、之を精製するにあり。

有機化合物の純否を検するには、液體ならば其沸點を看固體ならば其融點を測定すれば可なり、之れ、液狀化合物にし

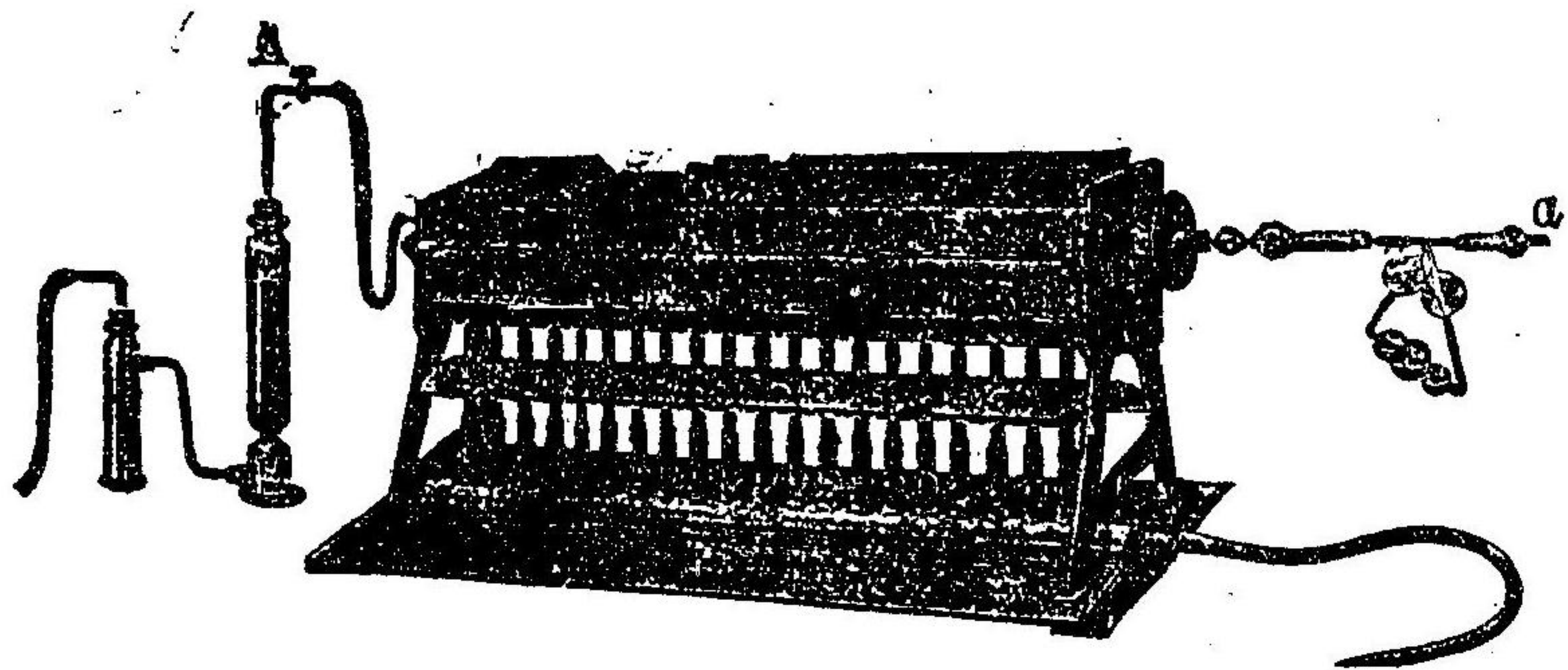
て純粹ならざれば、其沸點は一定せず、又固狀化合物にして純粹ならざれば、其融點は一定せざればなり。

有機化合物の組成を知るには、先づ、其成分を知るを要す、今或有機物の燃焼によりて、無水炭酸と水とを生ぜば、其化合物は、明かに炭素と水素とを含有すべく、又此化合物を苛性曹達と共に熱して、アムモニアを發生せば、此化合物は、窒素をも含有せるを知るべし、一般に、化合物の成分元素を検出するを、其定性分析といひ、而して此等成分元素の割合を測定するを、其定量分析と稱す、故に、一の有機化合物の組成は、其定量分析によりて始めて決定すべきものなり、

今、純粹なる有機化合物の一定量を、第四一圖に示す如き、燃焼爐の上に架したる、硬硝子管の一部に置き、酸化銅を以て管の殘部を充たし、之を熱して、管内に、空氣又は酸素を通ず



第四圖



るときは、此有機物は、管内に於て完全に燃焼せらるべし、此際生じたる水と無水炭酸とは、之を硫酸と苛性加里とに、別々に吸収せしめ、以て其量を知り、此結果によりて、此有機物中に存せる、炭素と水素との割合を算出す、而して有機物中に存せる酸素の量は、直接に之を測定せずして、分析に供したる物質の重量より、他の成分元素の重量を引き去りたる差を以て、酸素の量と見做すを常とす。

**異性體** 今茲に炭、水、酸の三元素の

みより成れる、純粹の液狀化合物と、氣狀化合物とあり、此等化合物の百分組成は同一にして、共に左の如し

炭素	52.10
水素	13.16
酸素	34.74
	100.00

今、炭、水、酸の此等の量を、それぞれ、各元素の原子量にて除するときは、此等化合物を成せる、各元素の量の割合を、原子数にて表はしたるものを得べし、即ち

$$52.10 \div 12 = 4.34$$

$$13.16 \div 1.01 = 13.03$$

$$34.74 \div 16 = 2.17$$

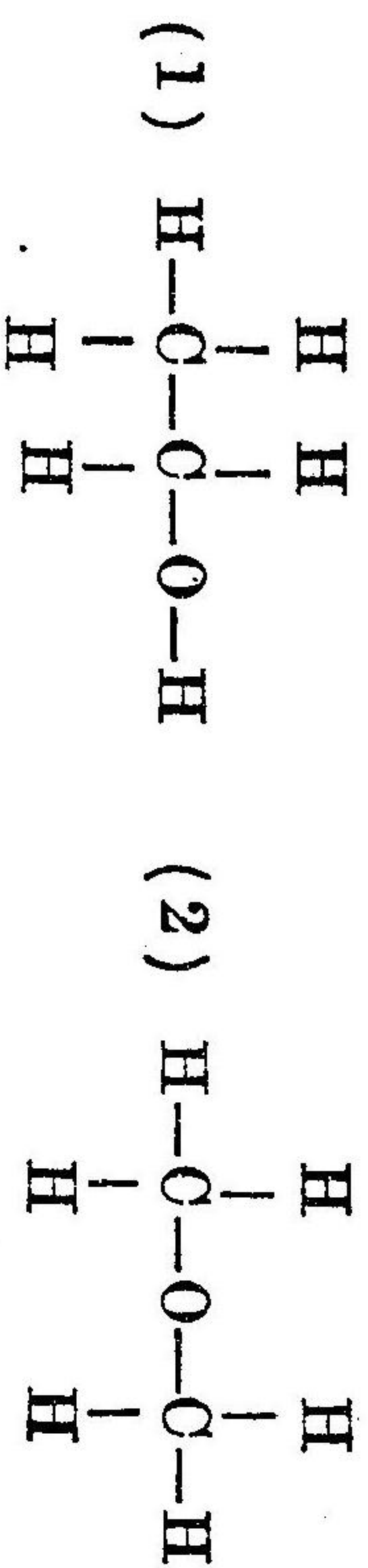
由て、此等原子数の比を求むれば、炭素二原子、水素六原子、酸



素一原子の割合となり、此等化合物の實驗式は、共に  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  を得べし。

さて、又、此等化合物の蒸氣比重により、其分子量を計算するに、其分子量は、共に  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  なる分子式に相當するを示せり、故に、此等二種の化合物は、共に同一の分子式を有すると明かなり、斯く、其分子式全く同一にして、其性質全く異なれる、二種以上の物質を、異性體といふ、此例に於ける液狀化合物は、普通のアルコール、即ち、エチルアルコールにして、又氣狀化合物は、メチルエーテルと稱する物質なり。

**構造式** 今、炭素を四價元素、酸素を二價元素、水素を一價元素とし、且つ、炭素原子は相互に結合し得るものとして、原子價の符號を用ひ  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  なる分子式を表はせば、次の二式を得べし



此二式中、孰れがアルコールにして、孰れがメチルエーテルに相當するかは、此二物質の反應によりて、容易く之を判定するを得べし。

アルコール中に、ナトリウムを投ずれば、恰も水中にナトリウムを投じたるときと同様に、水素を發生し、エチル酸化ナトリウム  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$  を生ず、此際、其發生する水素の量は、アルコールの一分子中に存せる水素全量の六分の一にして、如何に多量のナトリウムを用ふるも、其以上の水素を遊離せしむると能はず、故に、アルコール中の水素一原子は、他の五原子の水素とは、全く異りたる状態にあると明かなり、今、ナ







反應を表はすときは、此式を其物質の構造式といふ。

**基** エチル酸化ナトリウムに於ける、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$  團及びクロルエタンに於ける、 $\text{C}_2\text{H}_5$  團は、前記の反應に於て、一の化合物より他の化合物に移れり、故に、各一の根なると明かなり、然れども、此等の根は、イオン化するとなし、斯く、イオン化せざる根を、特に基と稱す、而して、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$  團は、一價の基にして、之をエチル酸基といひ、水酸根  $\text{HO}$  に比すべく、又  $\text{C}_2\text{H}_5$  團は、之をエチル基と稱し、一價の基にして、水素  $\text{H}$ 、若くはナトリウム  $\text{Na}$  の如き、一價の單根に比すべきものなり。

## 第二章 脂肪族化合物

### 第一節 炭化水素

炭素と水素とのみより成れる化合物を、一般に炭化水素といひ、其數甚だ多し、メタン  $\text{CH}_4$ 、エチレン  $\text{C}_2\text{H}_4$ 、アセチレン

$\text{C}_2\text{H}_2$ 、等は、其最も簡單なるものなり。

**メタン**  $\text{CH}_4$  及び其誘導體 メタンの構造式は、 $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$  とす

るより外、表はし方なし、即ち、メタンに於ける水素原子は、皆一個の炭素原子に、同様に結合せるが故に、從て、此等の水素原子は、皆同様なるべきや勿論なり。

今、メタンと鹽素とを混じて、之を直射の日光に曝すときは、水素と鹽素と置換して、メタンの鹽素置換體を生ず、即ち、氣狀なるクロルメタン  $\text{CH}_3\text{Cl}$  と液狀なる二クロルメタン  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ 、クロロフォルム  $\text{CHCl}_3$  と、四鹽化炭素  $\text{CCl}_4$ 、之なり。

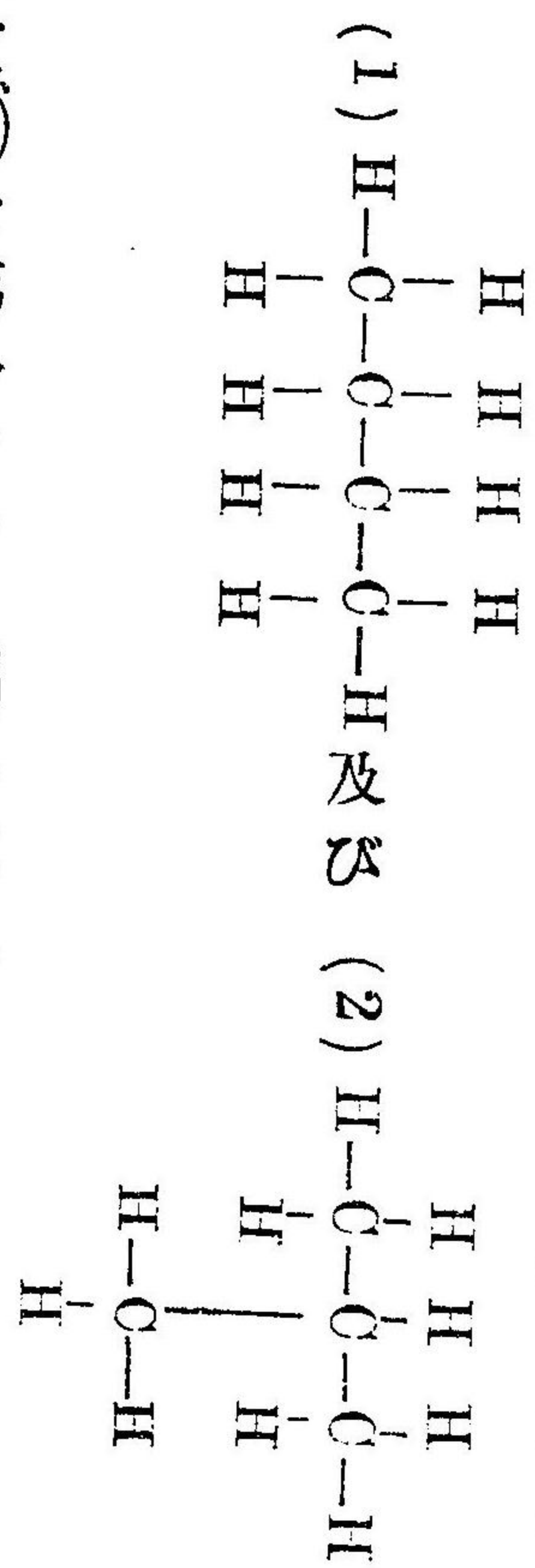
**クロロフォルム**  $\text{CHCl}_3$  は、發揮し易き無色の液體にして、稍快き香を有し、六一度に於て沸騰す、其蒸氣を吸入するときは、須臾にして人を麻醉せしむるが故に、麻醉劑として使用せられ、又、能く種々の有機物を溶解するが故に、屢、溶媒とし







一種は、即ち只だ一個の炭素原子と化合せる炭素原子に結合せる水素にして、他は、二個の炭素原子と化合せる炭素原子に結合せる水素なり、故に、此等異なる性質の水素原子を、メチル基にて置換すれば、二種の異性體を得べし、即ち



にして、(1)を第一ブタン、(2)を第二ブタンと稱し、孰れも實際存在せり。

ブタンより進みて、炭化水素の分子量増すに従ひ、異性體の數は愈増加すべきものなれば、有機化合物が、比較的小數の元素より成るにも拘はらず、其數の非常に多きは、又偶然に

あらざるなり。

メタンより誘導されたる炭化水素は、 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ なる公式にて表はされ得るものにして、之をパラフィン系炭化水素、又は飽和炭化水素と稱す、而して、メタン、エタン、プロパン、第一ブタン、等の如く、炭素原子が互に連結して、一直鎖をなせるものを、直鎖狀炭化水素と稱す。

飽和炭化水素の稱ある所以は、其反應に際して、他の元素、又は基と化合するとなく、唯其水素を置換せらるるのみなること、皆、メタンに於けるが如ければなり。

飽和炭酸水素に於ては、 $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ より $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ に至るまでは氣體、 $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$ より $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ に至るまでは無色の液體、 $\text{C}_n\text{H}_{2n-8}$ 以上は白色の固體なり、而して液狀をなせるものは水に溶け難き液體にして、水より軽く、他の油類及びアルコール等とは混和し易



きものなり。

此等の炭化水素は、天然に多量に産し、彼の石油産地より發生する、可燃性の自然瓦斯は、主に、メタン、エタン、等、パラフィン系炭化水素の、分子量小なるものの混合氣にして、石油は、主に、此等炭化水素の、分子量稍大なるものの混合物たり。

**石油** 井を深く穿つときは、黒褐色にして油状なる、燃焼性の液體を湧出するとあり、之れ、即ち、石油の原料にして、之を原油と稱す、石油は此液體より製取せられたるものにして、飽和炭化水素の混合物より成れりと雖も、尙他種の炭化水素を含めるものあり。

石油を蒸溜するに方り、其溜出温度の高低に従ひて、之を數種に分つと左の如し

沸點

石油の名稱

主成分

一五〇度以下

揮發油

$C_{12}H_{26}$ より $C_{15}H_{32}$ に至る  
混合物

一五〇乃至三〇〇度

燈用石油

$C_{15}H_{32}$ より $C_{18}H_{38}$ に至る  
混合物

三〇〇度以上

重油

$C_{18}H_{38}$ 以上

揮發油は、衣服等に附着せる油、脂肪等を洗滌するに用ひられ、又之を種々の部分に分溜して、樹脂、ゴム、油等を溶解するに使用せらる。

燈用石油は、普通の石油にして、割合揮發し難き炭化水素のみより成れるを以て、危険少なく、燈用として用ひらるるの外、又工業上、燃料として多量に使用せらる、重油は、粘性大なるを以て、燈用としては用ひられざれども、器械の摩擦を減ずる爲めに賞用せらる、故に、又器械油の名あり、

**固形パラフィン** 重油の一部は、冬期に至れば白色の結晶となりて析出す、之れ、即ち、固形パラフィンにして、通常之を



単にパラフィンと稱す、パラフィンは、白色蠟様の物質にして、約五〇度にて融解し、西洋蠟燭の製造に使用せらる、其主成分は、 $C_{15}H_{32}$  以上の炭化水素なり。

ワゼリンも亦パラフィンと同じく、重油より製取せらるるものにして、常温に於て糊状をなせり、此物質は、主に膏藥等を作るに用ひらる。

本邦にて有名なる石油の産地は、越後及び遠江地方なれども、其産額は割合に少なく、未だ以て我邦の需用を充たすに足らず、従て、米國及び露國より、年々本邦に輸入する石油の量は、蓋し少なからず。

**エチレン**  $CH_2$ 、及び**アセチレン**  $CH$  エチレン及びアセチレ

ンは、共に、パラフィン系炭化水素、即ち飽和炭化水素と稍其性質を異にせり、今、炭素の原子價を四價、水素の原子價を一

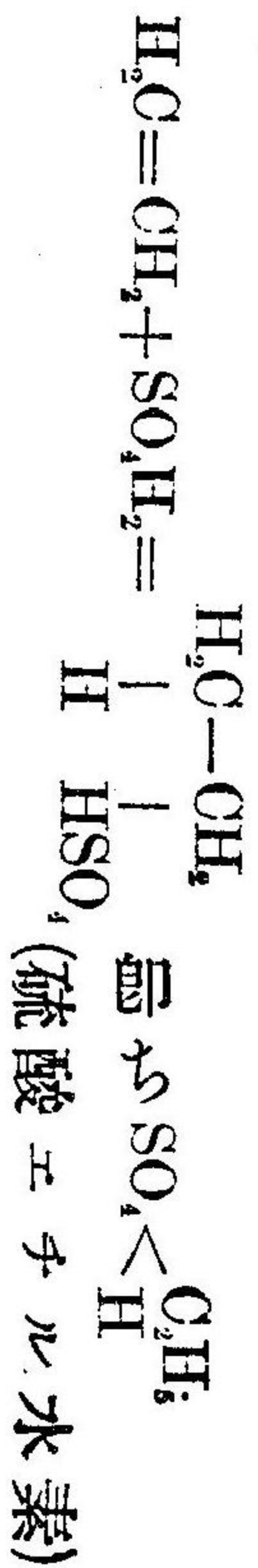
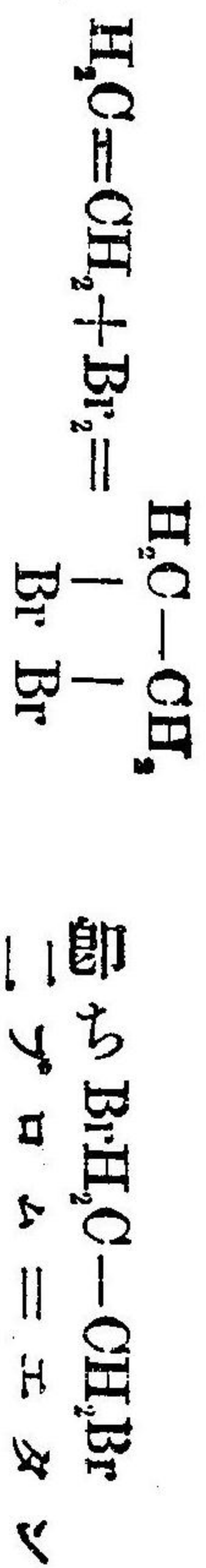
價とすれば、エチレン及びアセチレンの構造式は、それぞれ左の如くならざるべからず



エチレンの構造式に於ける、二個の炭素原子の如きを、二重結合をなせりといひ、又アセチレンの構造式に於ける、二個の炭素原子の如きを、三重結合をなせりといふ。

エチレン及びアセチレンの反應は、上に與へられたる構造式によりて、容易く之を説明し得べし、即ち、エチレンを臭素又は強硫酸中に通ずるときは、孰れの場合にも、エチレンは吸収せられて、臭素又は硫酸と化合し、エチレンに於ける炭素原子間の二重結合は破れて、單結合となり、二プロムエタン又は硫酸エチル水素を生ずると左の如し



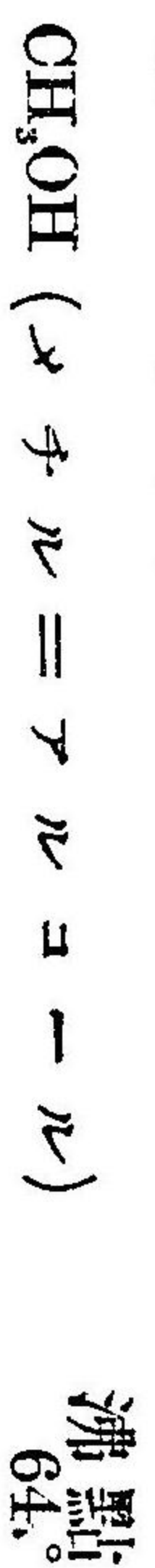


又、アセチレンも、エチレンと同様に、臭素等と化合して、アセチレンに於ける炭素原子間の三重結合は破れ、二重結合又は単結合の化合物を生ず、故に、エチレン及びアセチレン等の如き炭化水素を、一般に**不飽和炭化水素**と稱す、即ち、不飽和炭化水素の、飽和炭化水素と異なる點は、飽和炭化水素に於ては、**置換體**を生ずるのみなるも、不飽和炭化水素に於ては、又能く**加成物**を作るにあり。

第二節 アルコール類

エチルアルコールの如く、炭、水、酸なる三元素のみより成り

て、炭化水素に於ける水素を、水酸基にて置換したるものと見做すべき化合物を、**アルコール**と總稱す、而して、一分子中に一個の水酸基を有するアルコールを、**一價アルコール**といひ、又、其二個以上を有するものを、**多價アルコール**と稱す、**パラフィン系**に屬する**一價アルコール**の一般式は



メチル、エチル等の基を**アルキル基**と總稱す、されば、**パラフィン系**の**一價アルコール**は、又之を**アルキル基**と**水酸基**との化合物と見做すとを得べし。

**メチルアルコール**  $\text{CH}_3\text{OH}$     **エチルアルコール** は、**パラフィン系アルコール**の最も簡單なるものにして、俗に**木精**



と稱し、木材を乾溜して生ずる液體の部分に含まる、通常此液體より精製するものにして、普通のアルコールに類せる臭ある液體なり、木精は、フォルムールアルデヒド及び種々なる染料の製造に用ひられ、又溶媒として多量に使用せらる。

**エチルアルコール**  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  エチルアルコールは、最も

普通なるアルコールにして、通常單にアルコール又は酒精と稱せらる、酒類は、皆此アルコールを含有せり、今種々なる酒類中に含める、エチルアルコールの平均割合を示せば、

大畧左の如し

清酒

百分中酒精一二分乃至一五分

ビール

百分中酒精三分乃至七分

葡萄酒

百分中酒精七分乃至一五分

焼酎及びブランデー

百分中酒精三〇分乃至五〇分

エチルアルコールは、通常、甘藷、馬鈴薯等の如き、澱粉を多量に含める物質より製せらる、其法、先づ、此等の物質を蒸したるものに水を混じ、之に、尙ほ麴を加へて、約三〇度の温度に保つときは、此混合物より漸々無水炭酸を發生して、液は次第に酒氣を帶ぶるに至る、之れ、エチルアルコールの生じたるが爲めにして、無水炭酸の發生止みたる後、液を再三分溜するとき、普通に使用せらるるアルコールを得べし、此アルコールは、尙ほ約一割四分の水を含めり、無水のアルコールは之を得ると甚だ難く、其比重は約〇・八にして、七八度にて沸騰す。

エチルアルコールは、燃燒し易き物質にして、任意の割合にて水と混じ、又種々の有機物を溶解する性を有するが故に、化學研究上及び工業上に、溶媒又は燃料として多量に使



用せられ、又混成酒製造の原料たり、工業用の酒精には、特に少量の石油、若くは不純なる木精を混和して、飲用に適せざらしむ。

エチルアルコールを精製するに方りては、常にレトルト内に、沸點高き油状の物質を残留す、之をフェル油と稱す、フェル油の主成分は、アミルアルコール  $C_7H_{15}OH$  と稱する物質なり、此物質は、水に溶解し難き油状の液體にして、不快なる臭氣を有し、且つ、毒性を帶ぶ、不良なる酒類を飲用したるとき、頭痛、眩暈、等を起すは、主として、此物質の作用によれり。

**グリセロール**  $C_3H_8O_3$ 　グリセロールは、普通にグリセリンと稱せられ、三價のアルコールにして、プロパンに於ける水素の三原子を、三個の水酸基にて置換したるものと見るを得べし、 $OH$  團は、三價の基にして、之をグリセリル基と稱す。

グリセロールは、脂肪又は油より製せられ、無色の粘稠なる液體にして、甘味を有し、醫藥及び溶媒として使用せられ、又、三硝酸グリセリルの製造に多量に用ひらる。

**三硝酸グリセリル**  $(NO_2)_3C_3H_5$ 　は、普通にニトログリセリンと稱せられ、強硝酸及び強硫酸の混合物と、グリセロールとの反應によりて生ず、此物質は、無色油状の液體にして、熱又は打撃によりて、烈しく爆發す、之を一種の粘土に吸収せしめたるものは、即ちダイナマイトにして、ダイナマイトは、爆發藥として多量に使用せらる。

### 第三節　炭化水素のハロゲン誘導體

メタンの誘導體たる、クロルメタン、クロロフォルム、沃度フォルム、等に就ては、已に之を述べたるが、エタンのハロゲン誘導體中、最も重要なものは、沃度エタン  $C_2H_5Cl$  なり、此物



質は、沃素をアルコールに溶解したるものを、赤燐上に滴下して、熱するときを生ずる、無色の重き液體にして、光線の爲めに漸次分解し、沃素を游離して赤褐色に變ず、此物質は有機化合物の合成に頗る重要なものなり。

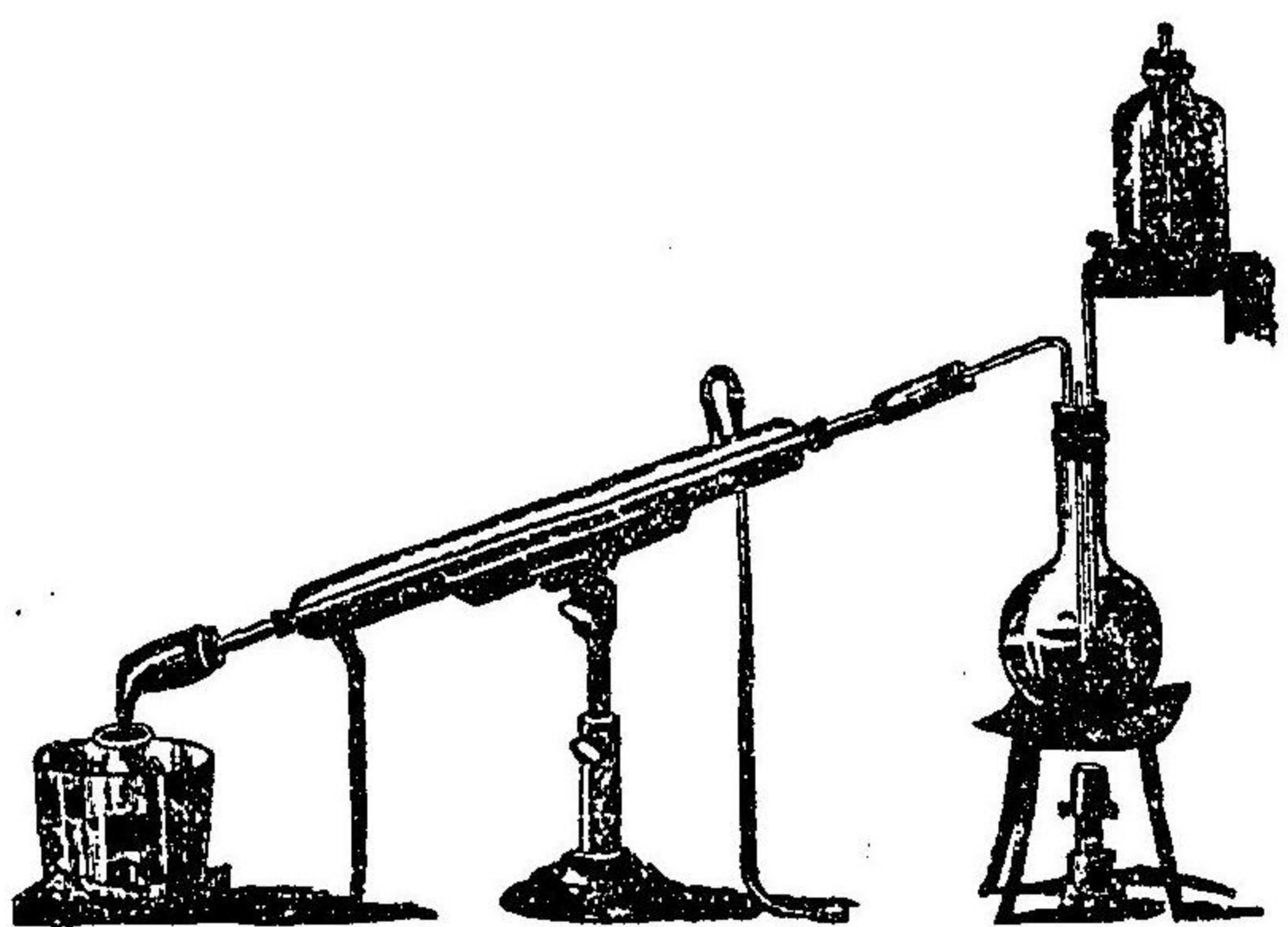
第四節 エーテル類

アルコールに於ける水酸基の水素を、メチル、エチル、等なる基にて置換して生じたりと見做すべき物質を、エーテルと總稱す、メチル $\parallel$ エーテル  $\text{CH}_3\text{V}\text{O}$  は、メチル $\parallel$ アルコールの水酸基の水素を、メチル基にて置換して生じたるものなり。  
**エチル $\parallel$ エーテル**  $\text{C}_2\text{H}_5\text{V}\text{O}$  通常單にエーテルと稱せられ、エチル酸化ナトリウムと、沃度エタンとの反應によりて之を製するとを得。

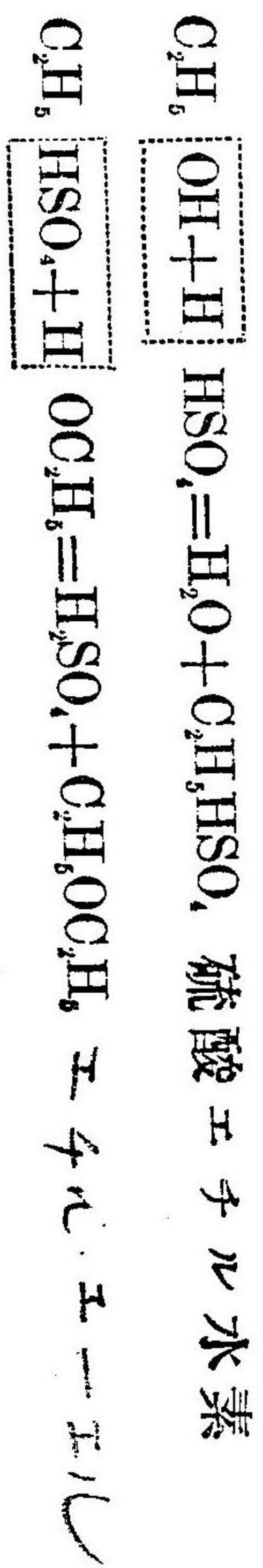


エチル $\parallel$ エーテルを多量に製するには、エチル $\parallel$ アルコールと強硫酸との反應による、即ち、エチル $\parallel$ アルコール五分と、強硫酸九分との割合にて混じたるものを熱しながら、之れに、尙ほ絶えずエチル $\parallel$ アルコールを滴下して、溫度を常に約一四〇度に保つときは、エーテルは絶へず蒸溜し來るなり、(第四二圖)此時の反應は二段に

第 四 二 圖



起る、即ち左の如し

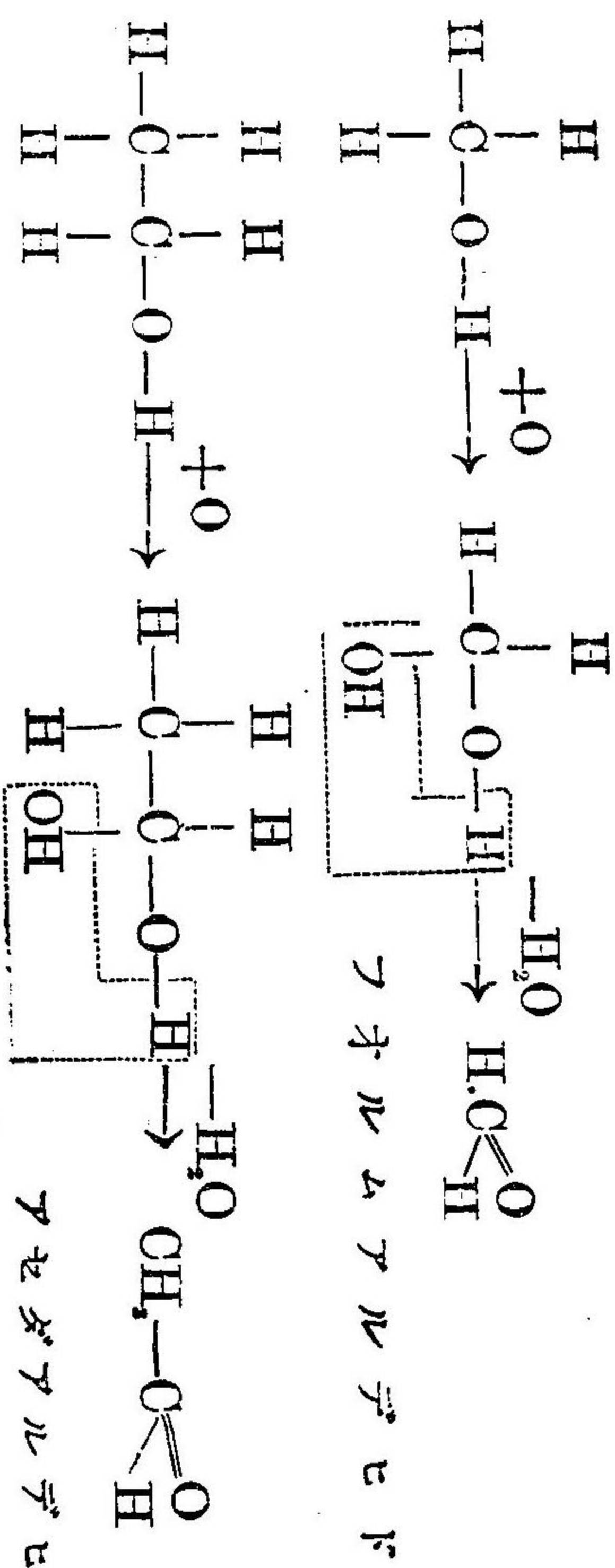




エーテルは無色の流動し易き液體にして、快香を有し、水には餘り溶解せず、其沸點は低くして、三六度なり、種々なる有機化合物の溶劑として用ひられ、殊に、無煙火藥の製造に、多量に使用せらる。

第五節 アルデヒド類

アルデヒド類 今、メチルアルコール、エチルアルコール等の蒸氣を、熱したる螺旋狀の白金線に觸れしむるときは、白金線は永く灼熱せられ、同時に、一種の臭氣を感ず、之れ熱したる白金線は、空氣中の酸素と、此等アルコールとの反應を誘起し、アルコール蒸氣の酸化によりてアルデヒドを生じ、其際、熱を發するが故なり、今、其反應の經過を示せば左の如し



凡て、アルデヒド類は、其分子式中に  $\text{—C(=O)—}$  なる原子團を有し、尙ほ、酸化され易き物質なるを以て、還元作用をなすものなり。

フォルムアルデヒド  $\text{H.CHO}$  フォルムアルデヒドは、メチルアルコールの蒸氣を空氣と混じて、熱したる白金粉中を通過せしめて製せらる、此物質は、通常の溫度に於ては氣體にして、能く水に溶解し、其水溶液は、消毒劑及び防腐劑と



して、多量に使用せらる、普通、フォルマリンと稱するものは、  
フォルムアルデヒドの水溶液なり。

**アセタアルデヒド**  $\text{CH}_3\text{CHO}$  アセタアルデヒドは、普通、單  
に、アルデヒドと稱せられ、重クロム酸カリウムと、稀硫酸と  
の混合物に、エチルアルコールを滴下しながら、熱して製  
せらるるところの揮發性の液體なり、其沸點は、二一度にし  
て、此物質は溶媒として屢使用せらる。

一般に、アルデヒド類は、之をナトリウムアマールガムと、水  
とにて還元すれば、之に相當するアルコールを生ず、

#### 第六節 酸類 一 鹽基有機酸

硝酸銀にアムモニア水を加へて生じたる、酸化銀を、過剰の  
アムモニア水に溶解したるものに、アルデヒド類を加へて  
温むれば、アルデヒド類は酸化せられて、フォルムアルデヒ

ドならば蟻酸  $\text{HCOOH}$  となり、アセタアルデヒドならば醋酸  
 $\text{CH}_3\text{COH}$  となり、同時に、酸化銀の還元によりて生じたる銀  
は、硝子器の内面に附着して、鏡をなす、此方法を利用して、屢  
硝子鏡を作るとあり。

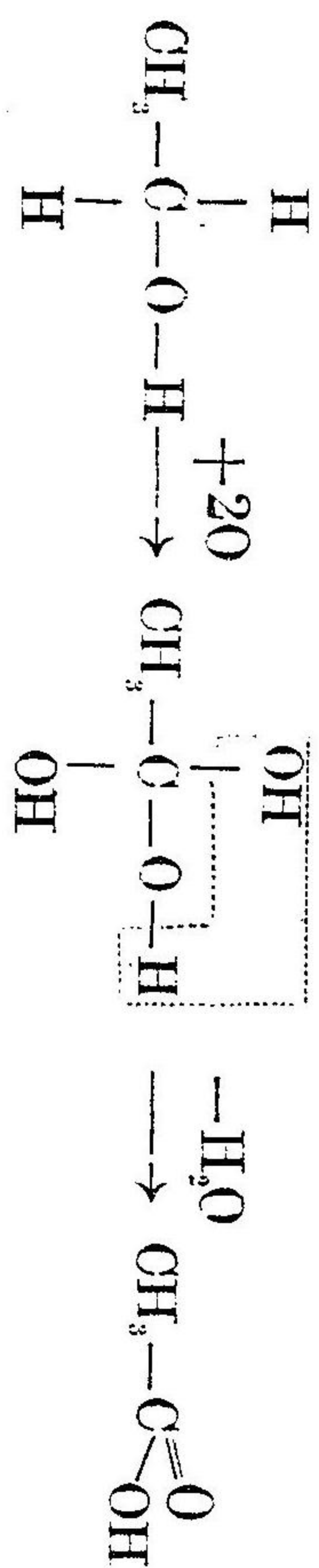
**蟻酸**  $\text{HCOOH}$  蟻酸は蟻の分泌液中に含まるゝ液體にして  
毒性を帶ぶ此物質は又爬蟲類等の分泌液中にも多少存じ、  
蟲類等の毒は、多くは此酸の存在に由る。

**醋酸**  $\text{CH}_3\text{COH}$  醋酸は酒類の腐敗によりて生ずる、酢の中  
に含まる、之れ、酒類中のエチルアルコールが、空氣中に存  
在する、一種の黴菌の媒介によりて酸化せられ、醋酸の生じ  
たるによるものにして、普通の酢は、其百分中、三分乃至五分  
の醋酸を含有し、アルコールより醋酸を生ずるときの反應  
は左の如し



醋酸は木材の乾溜によりて生ずる液中より分取せらる、即ち此液中に石灰を加へて、其中に存せる醋酸を、醋酸カルシウムに變じ、液部を蒸發し去り、斯くして、後に殘留する醋酸カルシウムを、更に灼熱して不純物を除去し、然る後、之に硫酸を加へて蒸溜するにあり、斯くするとき、刺激性の臭氣ある無色の液體を溜出す、之れ、即ち、醋酸にして、其純粹なるものは、一六・五度に於て氷結し、一一八度にて沸騰す、比重は一・〇八、工業上重要な有機酸なり。

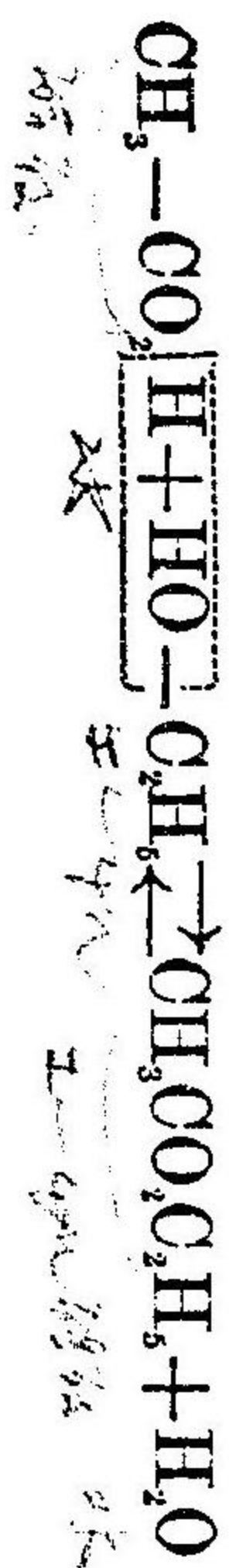
有機化合物中、 $\text{—C(=O)OH}$  即ちカルボキシル基を有するもの、水溶液は、皆酸の反應を呈す、醋酸は一鹽基酸にして、醋酸



鹽の原料たり、又有機化合物にして、其分子式中にカルボキシル基二個以上を有するものを總稱して、多鹽基酸といふ、醋酸鹽は、概して水に溶け易く、有用なるもの鮮なからず。

**醋酸鉛**  $(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2\text{Pb}_3\text{H}_6\text{O}$  酸化鉛を醋酸に溶解して製せらる、白色の結晶にして、其水溶液は甘味を有す、故に、又、鉛糖の名あり、醫藥として使用せらる。

**醋酸エチル**  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{C}_2\text{H}_5$  醋酸と、エチルアルコールとを混ぜるときは、徐々に反應を起して醋酸エチルと水とを生ず、れども、醋酸エチルと水との量増加するに従ひ、逆反應を起さんとする傾きを生じ、一定の後、醋酸エチルと水とが或る濃度に達するや、正反應と逆反應とは、互に平衡を保つに至る。





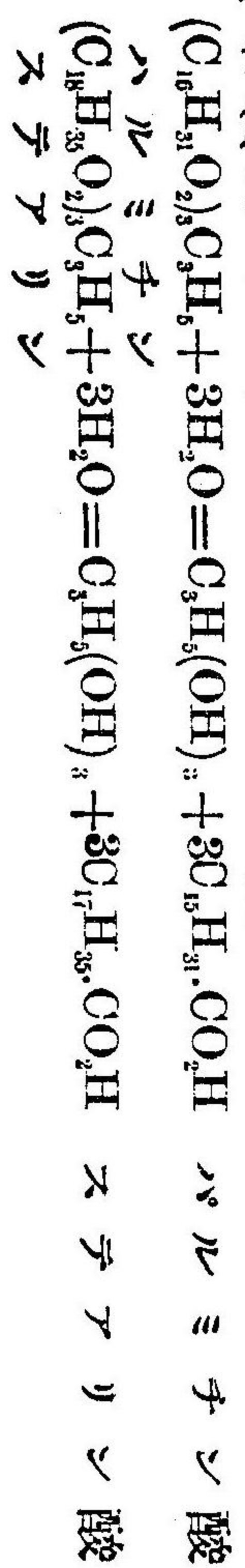
此反應に於て、醋酸とエチルアルコールとの各一分子量を混じたるときは、此等各物質の三分の二は、變じて醋酸エチルと水となる、又醋酸エチルと水との各一分子量を混ぜれば、各其三分の一だけ變じて、醋酸とエチルアルコールとを生ず、此結果によれば、孰れの混合物より始むるも、同一の平衡状態に達するや明かなり、今、若し、醋酸の成るべく多量に醋酸エチルに變せんとせば、成るべく多量のアルコールを用ひざるべからず、さすれば、アルコールの濃度大なるが故に、正反應の進行を助け、且つ、過剰のアルコールは、反應によりて生じたる水を吸収して、逆反應を起す傾向を減少せしむ。

### 第七節 エステル類

硫酸エチル水素及び醋酸エチル等の如く、酸の反應を呈す

る水素を、アルキル基にて置換して生じたる物質、即ち、アルキル鹽を、一般にエステルと稱す、エステルは、概ね水に溶解難き、無色の液體若くは固體にして、快き香を有するもの多し、其加水分解によりては、常に之に相當するアルコールと酸とを生じ、アルカリと反應すれば、又之に相當するアルカリ金屬鹽とアルコールとを生ず。

**脂肪及び油** 脂肪及び油は、皆天然に存するグリセリルエステルなれば、之に、高壓の下にて水蒸氣を通ずるときは、其加水分解によりて、グリセロールと酸とを生ず、例へば、脂肪をなせる、ハルミチン、ステアリン、オレインなるエステルの加水分解によりて、グリセロールと酸とを生ずると左の如し





オレイン酸を除き、此等酸の多くは、 $C_{17}H_{33}O_2$ なる公式に合する一鹽基酸にして、前にも述べたるが如く、脂肪は、主に此等酸のグリセリルエステルより成れるを以て、此公式に合する一鹽基酸を總稱して、脂肪酸といふ。蟻酸及び醋酸は、其最も簡單なるものなり。

脂肪酸は、之に對するアルデヒド又はアルコールを酸化するとき、生じ、其分子量小なるもの例へば、蟻酸、醋酸等の如きは、水に溶解易く、又、酸味を有すれども、分子量大なるに従て、油狀若しくは蠟狀をなし、水に溶解難く、且つ、殆んど酸味を呈するとなし。

脂油、即ち、普通に油と稱するものは、通常の溫度にて、液狀をなせるグリセリルエステルなり、而して亞麻仁油等の如

く、空氣中にて乾涸し易き油を、乾油と稱す、其乾涸するは、空氣中の酸素を吸收するに由る、又、菜油、蓖麻子油等は、其一部分のみ乾涸するものなり、乾油は、廣くペンキ等の如き、塗料の製造に使用せられ、又、雨傘、提燈、油紙等は、主に乾油を紙に塗りて作りたるものなり。

蠟 木蠟は、黄櫨又は漆の實より製せられ、主に、パルミチンより成れるを以て、脂肪の一種に外ならず、此物質は蠟燭の製造、又は膏藥等を造るに用ひらる、蜜蠟及び鯨蠟も、亦脂肪酸のエステルより成れる物質なり。

石鹼 脂肪、油等を苛性曹達又は苛性加里の水溶液と熱するとき、其成分たるエステルの分解によりて、脂肪酸のナトリウム鹽又はカリウム鹽を生ず、今其一例を示せば左の如し



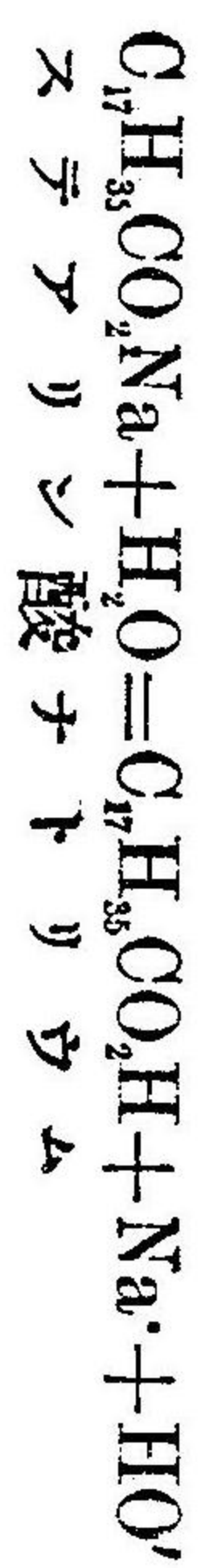
$(C_{18}H_{35}O_2)_2C_2H_5 + 3HONa = (HO)_2C_2H_5 + 3C_{17}H_{35}CO_2Na$   
 ステアリン酸      グリセロール      ステアリン酸ナトリウム  
 斯の如く、エステルがアルカリにて分解され、アルコール類と鹽類とを生ずるとを、一般に鹼化と稱す。

石鹼は、ステアリン酸等の如き、分子量大なる脂肪酸のナトリウム鹽又はカリウム鹽にして、普通化粧用の石鹼は、主にバルミチン酸、ステアリン酸及びオレイン酸のナトリウム鹽より成れり、之を製するには、牛脂、椰子油等に、苛性曹達液を加へて煮るにあり、然るときは、一樣なる混合溶液を得べし、此溶液に食鹽水を加ふれば、石鹼は食鹽水に溶解し難きが故に、分離して液の上部に浮游するを以て、之を集め、型に入れて、種々なる形に固むるあり。

ナトリウム石鹼は、其質稍硬く、水に溶解すると割合に遅し、之に反して、カリウム石鹼は、軟にして水に溶け易きが故に、

毛織物の製造、又は絹絲等を練るに用ひらる。

石鹼の水溶液は、アルカリ性の反應を呈す、之れ、石鹼は弱き酸の鹽なるが故に、水溶液に於ては、一部分、加水分解をなして、少量の水酸イオンを生ずるによる



石鹼の洗滌作用は、一部分化學的にして、他は器械的なり、詳言すれば、石鹼の加水分解によりて生じたる水酸イオンは、皮膚等に附着せる脂肪、油等を鹼化して、之を溶解性の物質に變ぜしめ、同時に、粘稠なる石鹼溶液は、器械的に垢埃を除去する助をなすなり。

石鹼の水溶液に、カルシウム鹽又はマグネシウム鹽の水溶液を加ふるときは、沈澱を生ず、之れ、ステアリン酸カルシウム、の如き、水に不溶性の鹽を生ずるを以てなり、されば、此等



の金屬鹽を含める水、即ち硬水にて石鹼を使用するは、甚だ不經濟なり。

#### 第八節 酸類 多鹽基有機酸

有機酸の一分子中に、カルボキシル基の二個以上存するものにして、此等の酸は、概して、水に溶解易き、白色の結晶體なり。

蓚酸 (COOH)<sub>2</sub> 此酸は、廣く植物界に存し、多くは蓚酸水素カリウムとして、植物體に含有せらる。蓚酸は、二分子の結晶水を含み、無色柱狀の結晶にして、水に溶解易き、有毒の二鹽基酸なり。

蓚酸に強硫酸を加へて熱すれば、硫酸は、蓚酸の成分たる水素と酸素とを水となして取り、從て、蓚酸は、分解せられて無水炭酸と酸化炭素とを發生すると左の如し



此故に、蓚酸は化學上、屢酸化炭素を製するに用ひられ又工業上、染色術等に、多量に使用せらる。

酒石酸  $\begin{array}{c} \text{H}(\text{OH})-\text{COH} \\ | \\ \text{H}(\text{OH})-\text{COH} \\ | \\ \text{H}(\text{OH})-\text{COH} \\ | \\ \text{H}(\text{OH})-\text{COH} \end{array}$  通常、酸性カリウム鹽として、種々の果

實中に存在し、殊に、葡萄の果汁は、其多量を含有せり、酸性酒石酸カリウムは、アルコールに不溶性なるを以て、葡萄酒醸造の際、アルコールの量増すに従ひ、結晶となりて析出す、故に酸性酒石酸カリウムを、又酒石と稱す、酒石は、染色術に多量に使用せらる、今、酒石の水溶液に炭酸カルシウムを加へて煮沸すれば、酒石酸カルシウムを沈澱す、故に、此沈澱に硫酸を加ふれば、酒石酸を生じ、硫酸カルシウムは沈澱すべし、此硫酸カルシウムを濾し去りて、濾液を蒸發し、濃厚にすれば、酒石酸の結晶を生ず、



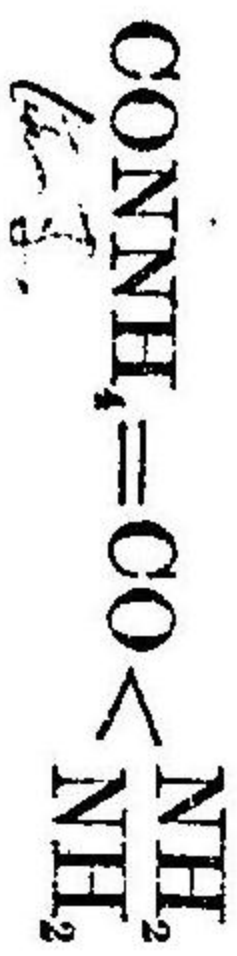
酒石酸は容易く水に溶解して、強き酸味を呈し、薬品として用ひらる。

**枸橼酸**  $\begin{matrix} \text{H}_2\text{O}-\text{CO}_2\text{H} \\ | \\ \text{HO}-\text{C}-\text{CO}_2\text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{CO}_2\text{H} \end{matrix}$  未熟の橙、柚、蜜柑等の果實中に含まれ、其酸味は穏やかにして、頗る佳なり。

### 第九節 尿素

**尿素**  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  尿素は、人畜の尿中に存在し、窒素を含める食物が、動物体内を經過する際、種々の變化を経て成生したる物質にして、無色柱狀の結晶なり、其水溶液を永く放置するときには、腐敗してアンモニアを發生す。

尿素は、又シアン酸アムモニウムを熱するとによりて生ず。



之れ、實に、西曆一千八百二十八年に、ウエーレル氏の發見せる事實にして、無機化合物より、所謂有機化合物を人工によ

りて得たる嚆矢とす。

### 第十節 炭水化物

蔗糖、澱粉、木纖維等は、強硫酸と作用して、炭素を遊離す、之れ此等の物質は、皆炭、水、酸の三元素のみよりなりて、然も、此等の物質を成せる水素と酸素との割合は、恰も此等の二元素が、水を造る割合に等しきが故に、硫酸の爲めに水として攝取せられ、炭素を遊離したるなり、斯く、炭、水、酸の三元素のみより成りて、水素と酸素とを、恰も水を成す割合にて含める物質を總稱して、炭水化物といふ、其實験式は、一般に  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$  にして、植物體の要部は、皆炭水化物より成れり。

**葡萄糖及び菓糖** 共に  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  なる分子式を有し、甘味を有する菓實中に、廣く存在せり、今、葡萄糖若しくは菓糖の水溶液に、酵母を加ふれば、醱酵作用起りて、エチルアルコール



を生じ無水炭酸を發生す



葡萄糖は、白色の結晶にして、水に溶解し易く、アルカリ性溶液に於ては、銀鹽又は第二銅鹽を容易く還元して、金屬銀又は赤色なる酸化第一銅を生ず、菓糖は、甚だ水に溶け易きを以て、結晶し難く、常に水飴狀をなせり、銀鹽、銅鹽等に對する反應は、葡萄糖に似たり。

蔗糖  $C_{12}H_{22}O_{11}$  蔗糖は、普通の砂糖にして、廣く植物界に散布せり、其主なる原料は、甘蔗、甜菜等なり。

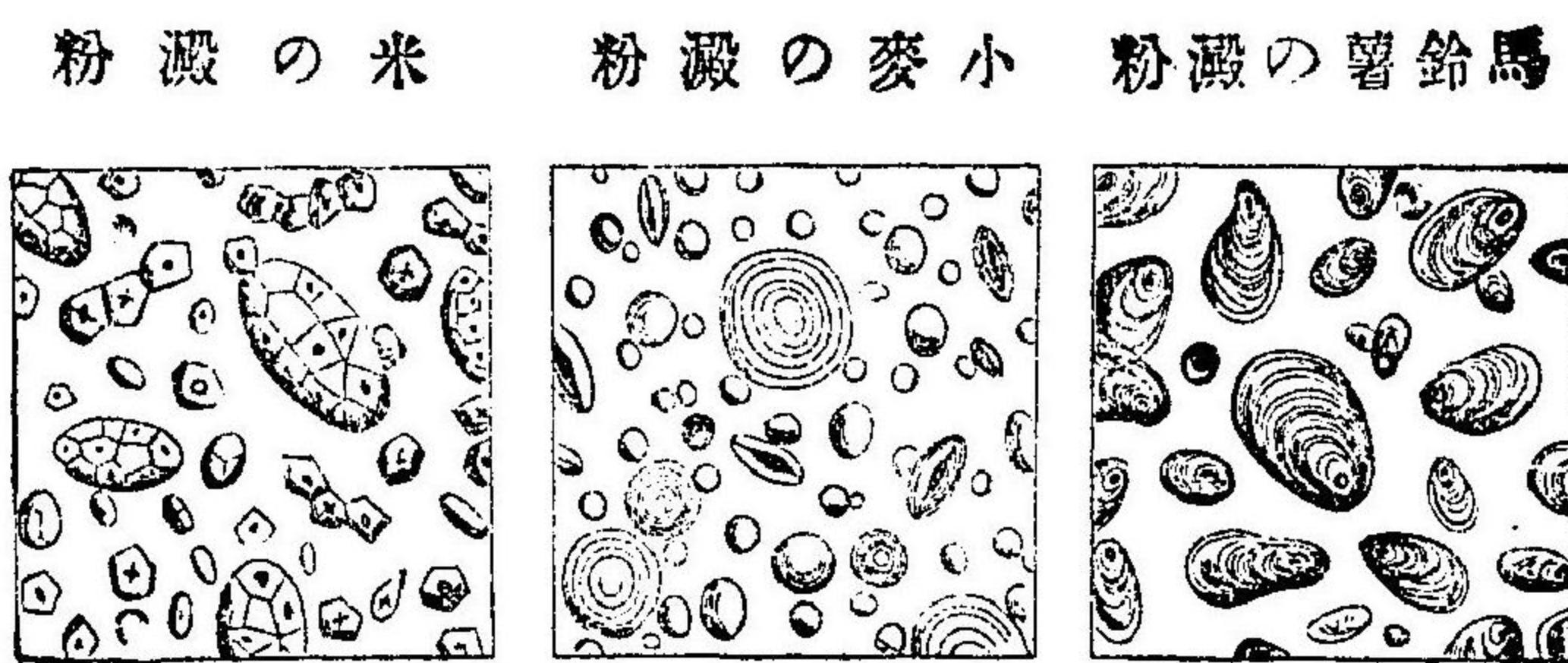
甘蔗糖を製するには、甘蔗の幹を搾りて得たる液汁に、少量の石灰を加へて煮沸し、斯くして凝固する物質を取り去り、可及的低溫度に於て、液を蒸發すれば、褐色の砂糖を生ず、之を壓搾すれば、黄褐色の砂糖と糖蜜とに分る、尙ほ純粹なる

砂糖を得んには、黄褐色なる砂糖の溶液を、骨炭を通じて濾し、斯くして色素を去りたる後、眞空鍋と稱する、氣壓を絶へず減ずるの裝置をなせる器中に於て蒸發し、液が充分濃厚となりたるとき、之を冷却せしむれば、砂糖の大部分は、結晶質のものとなりて析出す、此際、冷却急なれば、微細なる三益砂糖を得、冷却徐々なれば、氷砂糖を得べし。

琉球、臺灣及び南洋諸島の如き、熱帶地方に産する製糖の原料は、甘蔗なりと雖も、獨逸國製糖の原料は、主に甜菜にして、其含糖量及び製造の難易よりいふも、甜菜は、製糖原料として、大に甘蔗に劣れり、然れども、獨逸國に於ける砂糖の産額は、年々頗る夥しく、從て、獨逸より外國に輸出する量亦鮮なからず、我國にて使用するザラメ糖の如き、殆んど其輸入を獨逸に仰げり。



圖 三 四 第



穀類中、又は、葛根、甘薯、馬鈴薯等の球根中に、多量に含まる、此物質は、水に溶解せざるにより、是等の穀類又は球根を碎き、水を加へて攪拌し、布にて搾り濾せば、纖維等は、布中に止まり、澱粉は、濾液中より、沈澱分離すべし、澱粉は白色の粉末にして、顯微鏡下に之を視るときは、第四三圖に示す如き形を示し、原料の種類によりて、粒の大小形状は、一様ならず、澱粉に水を加へて熱すれば、一部分は溶解し、一部分は水を吸収して、速かに膨脹し、澱粉粒の外皮は破れて、糊状の粘液となる、今此溶液

蔗糖の水溶液に、少量の酸を加へて煮れば、蔗糖は、加水分解をなして、葡萄糖と菓糖とを生ずると左の如し



麥芽糖  $C_6H_{12}O_6$  蔗糖の異性體にして、水に溶解易し、澱粉は、麥芽中の醱酵素、即ち、チアスタスの爲めに加水分解をなして、麥芽糖と糊精とを生ず、飴は、麥芽糖と糊精との混合物なり。

乳糖  $C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$  哺乳動物の乳汁中に含有せられ、白色の結晶にして、水に溶解難く、甘味少し、麥芽糖も、乳糖も、醱酵すれば、エチルアルコールを生ず。

澱粉、糊精、セルロースは、皆  $C_6H_{10}O_5$  なる實驗式を有すれども、其分子式は、孰れも未だ判然せず。

澱粉 澱粉は、植物界に廣く、且つ多量に存じ、特に米、麥等の



に沃素を加ふれば、藍色の沈澱を生ず。  
澱粉の水溶液に、少量の酸を加へて熱するときは、先づ、糊精に變じ、次で、麥芽糖となり、終に、全く葡萄糖に變ず。  
**糊精** 澱粉を稀硝酸と熱して製せられ、水に溶け易き白色の粉末なり、此物質の水溶液は、粘性を有せるが故に、封筒印紙、等を糊するに用ひらる。糊精の水溶液は、沃素に逢ふも藍色を呈するとなし。

**セルロース** 植物體の大部分を成せる物質にして、植物細胞の外膜は、全く此物質より成れり、綿及び麻の如き纖維は、殆んど純粹なるセルロースにして、此物質は普通の溶劑には溶解せざれども、強硫酸には徐々に溶解す、其硫酸溶液に、水を加へて煮沸すれば、先づ、糊精に變じ、終に、葡萄糖を生ずると、澱粉の場合と同様なり。

諸種の紙類は、皆、主にセルロースより成れり、紙を製するに、は、先づ、木皮、木片、等を截りて細片となし、尙ほ之を碎き、之にアルカリ溶液を注ぎて熱するにあり、然るときは、不純物はアルカリ溶液に溶解し去りて、純白なる纖維のみを殘留す、斯くして得たる纖維を、器械によりて壓搾すれば、紙を製し得べし。

セルロース、即ち、紙綿、等を強硝酸と強硫酸との混合液に浸すと、約一晝夜に涉れば、普通に、ニトロセルロースと稱せらるる、セルロースの硝酸エステルを生ず、此物質は、 $(NO_2)_2C_6H_7O_2$ なる實驗式を有し、其外觀、綿に能く類するも、良好なる爆發藥にして、通常、之を綿火藥と稱し、ダイナマイトと同様の目的に使用せらる、無煙火藥中にも、亦、綿火藥を以て主成分となせるものあり、之れ、綿火藥の爆發に方りては、殆



んど烟を伴はざればなり。  
ニトロセルロースに樟腦を混じ、壓搾して半透明となしたるものを、セルロイドと稱す、此物質は、稍高温度に於ては柔かにして、任意の形となし得べく、又、之を研磨すれば光澤を發して、其外觀美なるが故に、象牙、珊瑚等の模造品を製するに多量に用ひらる。

上述の場合に於て、綿を混合液に浸す時間短かければ、綿火薬を生ぜずして、 $(NO_2)CH_2O$ なる實驗式を有せる、硝酸エステルを生ず、之をアルコールとエーテルとの混合液に溶解したるものは、即ちコロチオンにして、コロチオンは無色透明なる粘液を成せり、今之を或る面に塗附するとき、溶劑たる、アルコール及びエーテルは蒸發し去りて、透明なる薄き膜を残留するにより、コロチオンは、寫真乾板等を製するに

使用せらる。

### 第三章 芳香族化合物

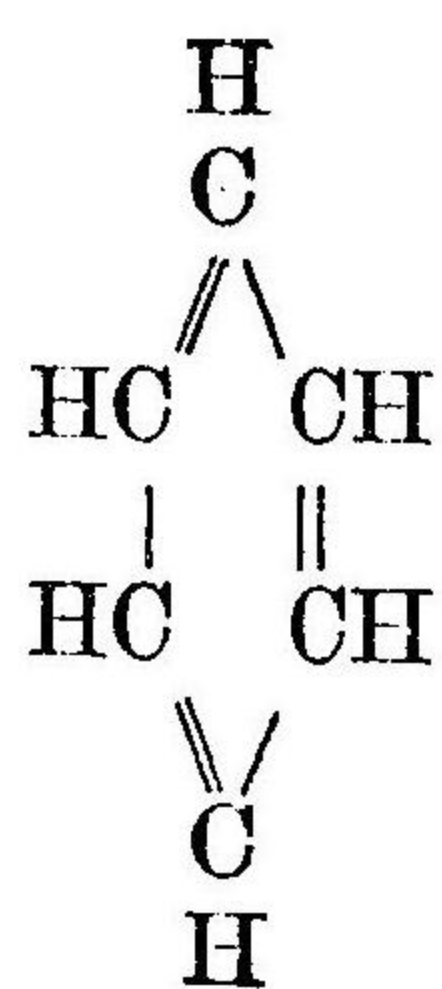
石炭の乾溜によりて生ずるコールタールは、極めて惡臭を有する、黒色の粘稠なる液體にして、其取扱に就ては、今より四五十年前までは、石炭瓦斯工業者の、一般に困難を感ずるところなりしが、化學の進歩するに従ひ、此コールタールより、諸種の有用なる物質の製し得らるると發見せられ、現今にては、コールタールは、重要な原料となれり。

コールタールより直接に得らるる物質並びに其誘導體は、化學的性質に於て、脂肪族化合物と大に異なれり、殊に、此等化合物の多くは、多少芳香を有せるが故に、芳香族化合物の名あり。

#### 第一節 ベンゼン及び其誘導體



ベンゼン  $C_6H_6$  ベンゼンは、直接にコールタールより製  
取せられ、無色透明の液體にして、奇臭を有し、水に溶解せず、  
其沸點は八〇度、比重は〇・八八にして、極めて燃焼し易けれ  
は、之を取扱ふには注意を要す、此物質は、樹脂、脂肪、油、等の溶  
劑として、多量に使用せられ、又、多くの染料を製する原料た  
り、ベンゼンの構造式は



にして、此式に徴すれば、ベンゼンに於ける水素の一原子を  
他の基にて置換して生ずる誘導體は、只一種なるべし、然れ  
ども、水素の二原子又は三原子を置換して生ずる誘導體に  
は、各數種の異性體あるべきや明かなり。

ニトロベンゼン  $C_6H_5NO_2$  ベンゼンは、強硝酸と烈しく作  
用して、黄色油狀の液體を生ず、之れ、即ち、ニトロベンゼン  
にして、此物質は一種快き香を有し、アニリン製造の原料た  
り。

アニリン  $C_6H_5NH_2$  鐵と鹽酸との混合物にて、ニトロベン  
ゼンを還元するとき生ずるところの、無色油狀の液體なり、  
然れども、其不純なるものは、通常、赤褐色を呈す、此物質は、種  
々の染料を製する原料として用ひられ、アニリン染料の種  
類は、此處に之を枚擧するの違なく、其用途甚だ廣し。

フェノール  $C_6H_5OH$  普通に、石炭酸と稱せられ、コールター  
ルより、直接に製取せらるる物質にして、特種の臭氣を有し、  
其純粹なるものは、無色針狀の結晶をなせり、此物質は、水溶  
液となして、防腐及び消毒の目的に使用せられ、又サリシル



酸を造るにも用ひらる、

**安息酸**  $C_6H_5CO_2H$  安息香及び其他種々の樹脂中に存し、白色鱗片状の結晶にして、昇華し易く、水に溶解し難し。

此酸のアルカリ金屬鹽を、苛性アルカリと熱すれば、炭化水素たるベンゼンを生ずると、恰も醋酸のアルカリ金屬鹽を苛性アルカリと熱するとき、炭化水素なるメタンを生ずるが如し



**サリシル酸**  $C_6H_4(OH)CO_2H$  フェノールより製せられ、白色針状の結晶を爲す、此物質は、冷水には割合溶解し難く、殺菌力強きを以て、防腐劑として多量に使用せらる。

**タンニン**  $C_{12}H_{10}O_6$  又タンニン酸と稱し、多量に五倍子中

に存す、檜、榲等の樹皮及び果實も、亦此物質を含めり、タンニンは淡黄色の粉末にして、容易く水に溶解し、其水溶液は強き澁味を有す、今、此水溶液に第二鐵鹽の水溶液を加ふれば、直ちに濃青色の沈澱を生ずるを以て、タンニンは、屢インキの製造に用ひられ、又獸皮をタンニンの水溶液に浸すときは、獸皮はタンニンを吸収して、鞣皮に變ずるを以て、タンニンは、鞣皮製造にも多量に使用せらる。

タンニンは、又、數多の染料と化合して、水に不溶性の有色沈澱を生ずるを以て、染色術にも多量に使用せらる。

**没食子酸**  $C_7H_6(OH)_2CO_2H$  タンニンを、稀薄なる酸液と熱すれば、タンニンは加水分解をなして、没食子酸を生ず、此物質は又、タンニンと伴ひ、植物界に存する、針状の結晶體にして、之を熱すれば、無水炭酸と**ピロガロール**(焦性没食子酸)  $C_{11}H_8(OH)_2$



とに分解す。

ピロガロールは還元性強きを以て、寫眞術に於て、還元液を製するに用ひられ、又、其アルカリ溶液は、極めて能く酸素を吸収するが故に、氣體の分析にも使用せらる。

### 第二節 ナフタレン、アンツラセン及び其誘導體

ナフタレン  $C_{10}H_8$  ユールニタールより直接に製取せられ、白色板狀の結晶にして、特殊の悪臭を有す、此物質は防腐又は防蟲の目的に使用せられ、又、染料製造の原料たり、近年、獨逸國にて盛んに製造せらるる、人造藍靛の原料は、即ちナフタレンなり。

アンツラセン  $C_{10}H_8$  此炭化水素も、亦ユールニタールより直接に得られ、白色板狀の結晶にして、アリザリン製造の原料たり。

アリザリン  $C_{10}H_6O$  此物質は、頗る重要な染料にして、今より三十餘年前までは、總て洋茜の根より製取せられたりしが、現今にては、全く人工によりて、アンツラセンより製せらる。

アリザリンは、普通、黄色の物質なれども、之を熱すれば、昇華して、赤樺色の結晶に變ず、此物質は、水には溶解せずと雖も、アルカリ溶液には、容易く溶解して、赤紫色を呈す、此溶液に、アルミニウム鹽若くは第二錫鹽を加ふれば、紅色の沈澱を生じ、第二鐵鹽を加ふれば、褐紫色の沈澱を生ず、故に、今、此等沈澱を纖維内に於て生ぜしむるときは、絹、木綿等を此等の色に染むるを得べし、之れ、アリザリン染色法の大要にして、他の染料にて染色するときも、之に相似たる方法を用ふ。

藍靛  $C_7H_7NO_2$  先づ、藍草を水に浸して、醱酵せしむれば、黄



色の水溶液を得、次で之を空氣中に曝すときは、青色の物質を沈澱す、之れ、即ち、藍靛にして、普通、市上の藍靛は、多量の夾雑物を含み有り、然れども、人工によりて、ナフタレンより製せられたる藍靛は、藍草より製取せられたるものに比すれば、遙かに純粹なり。

藍靛は、水に不溶性の物質なれども、之に石灰乳を加へて、糊状となし、尙ほ硫酸鐵の如き、還元劑を加へて、攪拌すれば、藍靛は、アルカリ溶液に於て還元せられ、可溶性の白藍  $C_{12}H_{10}NO_2$  となりて、溶液中に存す、此白藍は、空氣に觸るれば容易く酸化して、藍靛を沈澱するものなれば、白藍の水溶液中に、絲、布、等を浸して後、空氣中に曝すときは、纖維中に藍靛を沈澱して、絲、布等は藍色に染色せらるべし。

### 第三節 テルペン及び樟腦屬化合物

**テルペン**  $C_{10}H_{16}$  テルペンは、 $C_{10}H_{16}$ なる分子式を有せる、炭化水素の異性體を總稱するものにして、普通、テレピン油と稱するものは、即ち此等異性體の混合物にして、松柏科の如き松柏科の植物より分泌する、粘稠なる物質を、水蒸氣と共に蒸溜して得られ、油状の液體にして、約一五〇度にて沸騰す、空氣中には、酸素を吸収して、次第に樹脂様の物質に變ず、テレピン油は、又能く樹脂類を溶解するが故に、ペンキ、ワニス、等の如き、塗料の製造に多量に使用せらる。

**弾性ゴム**  $(C_{10}H_{16})$  熱帯地方に産する、一種の樹木の分泌液より製せらるる、無定形の固體にして、弾性に富み、屈伸自在なるのみならず、水に溶けるとなく、又能く、酸及びアルカリの作用にも抗するを以て、其用途極めて廣し、此物質は、又、之を硫化炭素、クロロフォルム、ベンゼン、等に溶解して、布面に



塗り、防濕用具を造るに用ひられ、普通のゴム板、ゴム管等は、弾性ゴムに、少量の硫黄を吸収せしめたるものにて作られ、此の如きゴムを、含硫ゴムと稱す、若し、弾性ゴムに多量の硫黄を吸収せしむるときは、弾性を失ひて、黑色角様の物質に變ず、之をエポナイトといふ、エポナイトは、極めて良好なる電氣の絶縁體なるを以て、電氣器械を製作するに用ひらる。

**樟腦**  $C_{15}H_{26}O$  樟樹の幹根又は葉を小片となし、之に水蒸氣を送入すれば、水蒸氣に伴ひて溜出する、白色の結晶體にして、通常の溫度に於ても、能く昇華す、此物質は、強き香氣を有し、水には溶解せずと雖も、アルコールには容易く溶解す、醫藥、香料、防腐劑、防蟲劑、等として用ひられ、又、無煙火藥、セルロイド、等の製造に、多量に使用せらる。

#### 第四節 アルカロイド

アルカロイドとは、主に植物體中に存する、鹽基性有機化合物の總稱にして、皆窒素を含み、多くは昇華し易き結晶體にして、僅かに水に溶解し、酸と作用すれば、結晶し易き、可溶性の鹽を生ず、アルカロイド、並びに其鹽は皆激烈なる毒性を有するも、貴重なる醫藥として用ひらるるもの鮮からず。

**ニコチン**  $C_{10}H_{14}N_2$  煙草葉中に、有機酸鹽として存する、無色油狀の液體にして、空氣に觸るれば、褐色に變ず。

**コカイン**  $C_{17}H_{21}O_4N$  コカの葉中に含有せられ、主に鹽化水素鹽として使用せらる、其水溶液を注射したる局部は、暫時感覺を失ふを以て、小手術を行ふとき、局部麻痺劑として使用せらる。

**キニン**  $C_{21}H_{23}NO_8$  キナ皮中に存する、種々のアルカロイド中、最も重要なるものにして、苦味を有する、絹絲狀の結晶體



なり、其硫酸鹽又は鹽酸鹽は、醫療上、解熱劑として賞用せらる。

ストリキニン  $C_{17}H_{23}NO_7$  蕃木鼈の果實中に存する、結晶性

のアルカロイドにして、毒性最も強し、

モルフィン  $C_{17}H_{19}NO_3$  未熟なる罌粟の果殼より得らるる

乳狀の液を乾かしたるものは、阿片にして、阿片は、強き麻醉劑たり、此物質は、種々なるアルカロイドを含有し、其中、最も重要なものは、モルフィンなり、モルフィンは、一分子の結晶水を含みて結晶し、其鹽は、醉眠劑、鎮痛劑等として、醫療上使用せらる。

#### 第四章 蛋白質

蛋白質は、炭素、水素、酸素、窒素及び硫黃の五元素より成れる、極めて複雑なる物質にして、動植物體中に存し、其種類甚だ

多し、卵白は、稍純粹なる蛋白質の水溶液にして、獸肉、魚肉等も、亦消化し易き蛋白質を含めり、此外、蛋白質は、種々の形となりて、穀類、豆類等の中に存し、米は、其百分中、六分乃至九分、大豆は、其百分中、殆んど四〇分の蛋白質を含有せり、燒麩は、小麥粉より得らるるグルテンと稱するものより成り、豆腐は、大豆中に存せる、レグミンと稱する物質に、苦汁を加へて凝固せしめたるものにして、グルテン、レグミン等皆、一種の蛋白質なるが、此等蛋白質は、吾人の營養上、必要缺くべからざる物質なり。

#### 第五章 醱酵

##### 第一節 醱酵及び腐敗

醱酵 葡萄糖の如き、糖類の水溶液に、麴を加へ、溶液の溫度を約三十度に保てば、糖類は、漸次分解して、主に無水炭酸と



酒精とを生ず。



之を酒精醱酵と稱す、又酒精の稀薄なる水溶液を、空氣中に放置すれば、酒精は、次第に酸化されて、醋酸となる。



之を醋酸醱酵といふ。

今、葡萄糖に代ふるに、澱粉を以てし、澱粉糊に麴を加へて、適當の溫度に保てば、澱粉は、先づ糊精に變じ、次で、麥芽糖となる、之を糖化と稱す、而して、茲に生じたる麥芽糖は、更に加水分解を受けて、葡萄糖に變じ、



此葡萄糖は、更に酒精醱酵をなして、終に、酒精を生ず。

上に述べたる如き現象を、一般に醱酵と稱し、其種類は、數ふ

るに違あらず、然れども、其多くは、上の例に於けるが如く、分解、酸化、加水分解、若しくは其共同作用に過ぎず。

醱酵作用は、蛋白質に類せる、有機物又は微生物に基因するものにして、此等の物質を、一般に酵母と稱し、其種類甚だ多し、而して、特種の醱酵作用を起すものを、釀母又は酵素といふ、例へば、酒精醱酵を起す酵母、醋酸醱酵を起す酵母、糖化作用をなす酵母を、それぞれ酒精釀母、醋酸釀母、糖化酵素といふが如し、されば、麴は種々の酵素及び釀母を含有せるや明かなり。

吾人の唾液、胃液、等中には、特種の酵母ありて、食物中の物質を醱酵せしめ、消化し易き物質に變ぜしむ、以て醱酵作用が、吾人の生活に、如何に重要な事柄なるかは、言を俟たず。

腐敗 腐敗は醱酵の一種にして、蛋白質が、微生物の爲めに



酸酵するや、往々、甚だしき悪臭を有せる化合物を生ず、時として、プロトマインと稱する、猛烈なる毒性を帯びたる物質を生ずるとあり。

### 第二節 消毒及び防腐

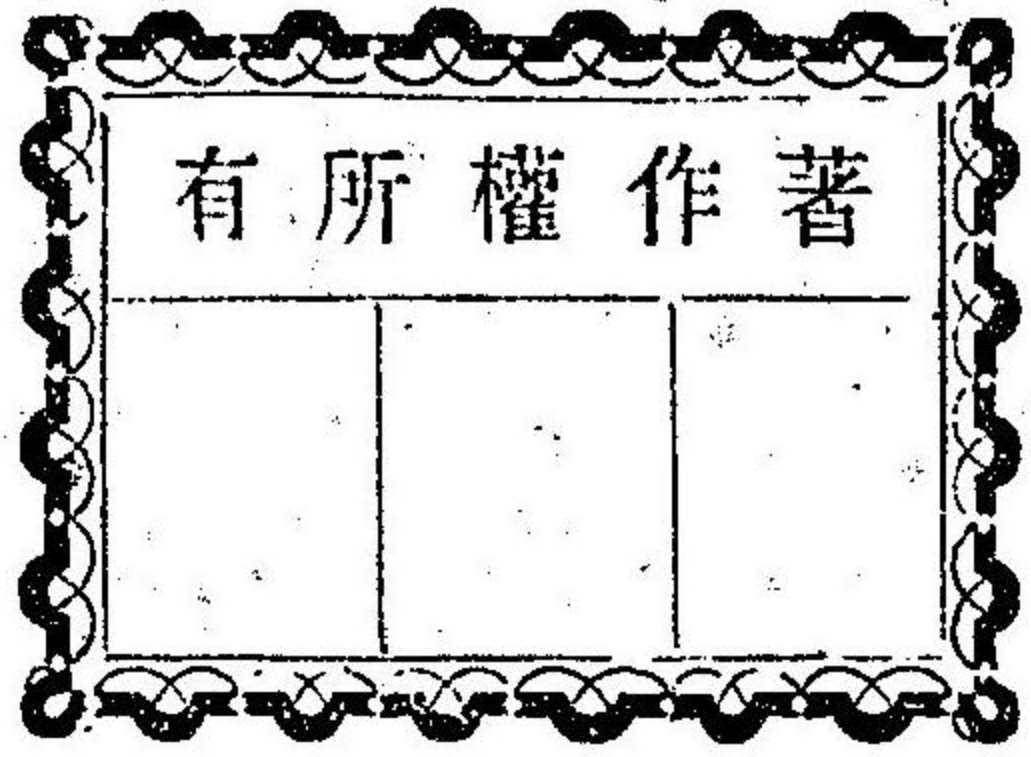
**消毒及び防腐** 腐敗は、主に微生物の作用に由るものなれば、此等の微生物を、全く撲殺するか若しくは、其發育を防止するときは、以て腐敗を防ぐとを得べし、斯くするとを、それぞれ、消毒及び防腐といふ、而して、消毒には、殺菌の效ある消毒剤を用ひ、又防腐には、消毒剤よりは、穩やかなるも、菌の發育及び繁殖を防止するに足るべき作用を呈する、防腐剤を用ふるを常とす、然れども、高温度にては、菌は死し、又濕氣なき所、若しくは空氣なき所には、菌は發育し能はざるものなれば、熱すると、乾かすと、及び空氣を除去するとも、有力する消

毒又は防腐の效を有するもなり。



24/2/34

明治三十六年三月八日印  
明治三十六年三月十一日發  
明治三十六年九月五日印  
明治三十六年九月八日訂正再版發行



著者 白壁 傑次郎  
著者 久保 寺憲一  
發行者 內田 淺  
印刷者 赤田 末吉  
印刷所 福岡商店印刷部

東京市日本橋區大傳馬町二丁目十六番地

東京市日本橋區傳正町十二番地

東京市日本橋區大傳馬町二丁目十六番地

發行所

東京市日本橋區大傳馬町二丁目十六番地

內田老鶴圃

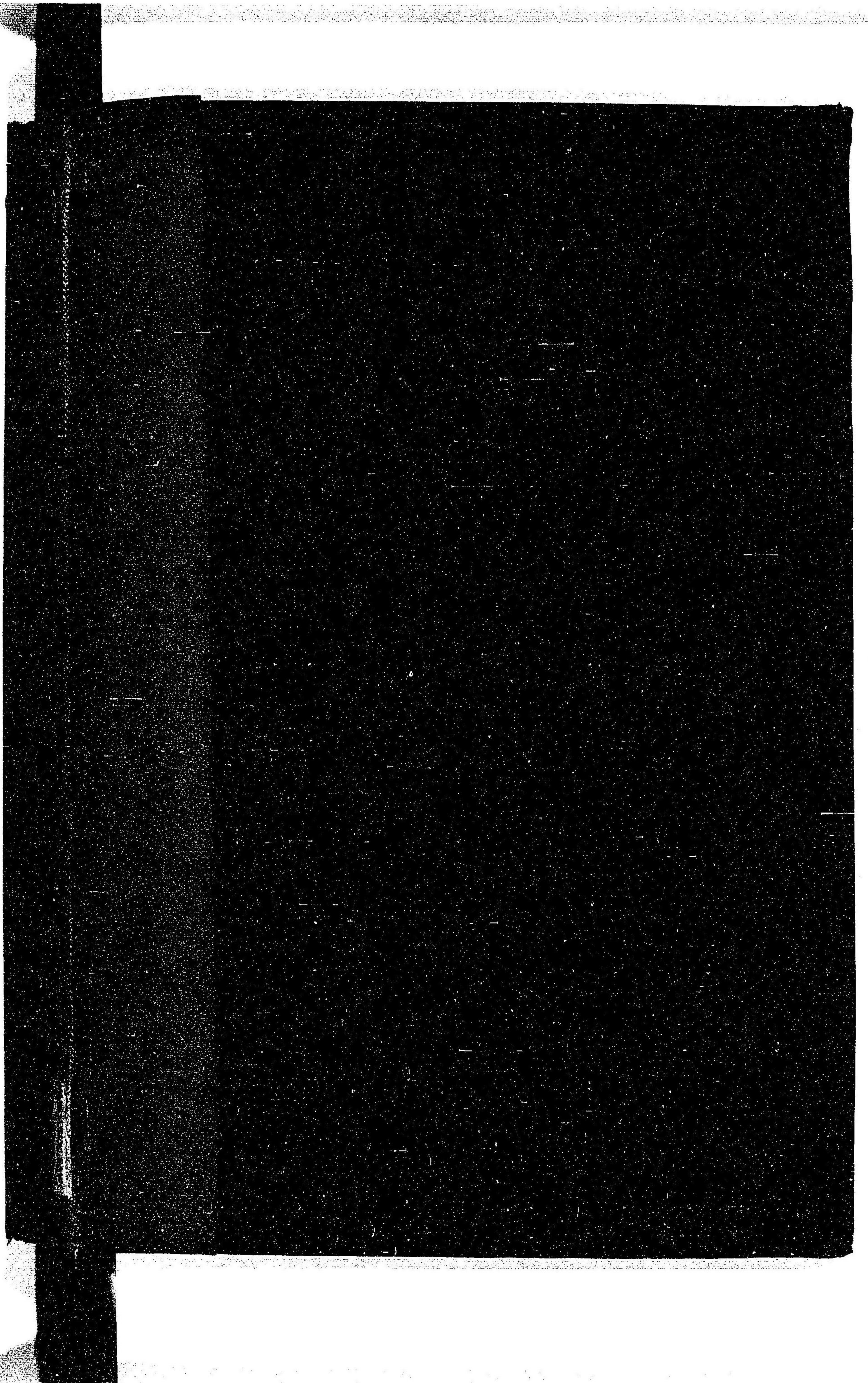
電話浪花千三百三十五番

新式化學教科書  
定價金九十五錢



47  
73







47  
73

056007-000-5

47-73

新式化学教科書

白壁 傑次郎

久保寺 憲一 / 著

M36

CAJ-0373





