

ンの化合物中最も普通なるものにして、軟マンガンを苛性加里及び鹽素酸加里と共に熱して得たる塊を水に溶かし、其溶液に酸を加へ蒸發すれば黒紫色の結晶として得らる。過マンガンを酸加里と硫酸との混合物は酸化作用極めて強きを以て酸化劑として廣く使用する。

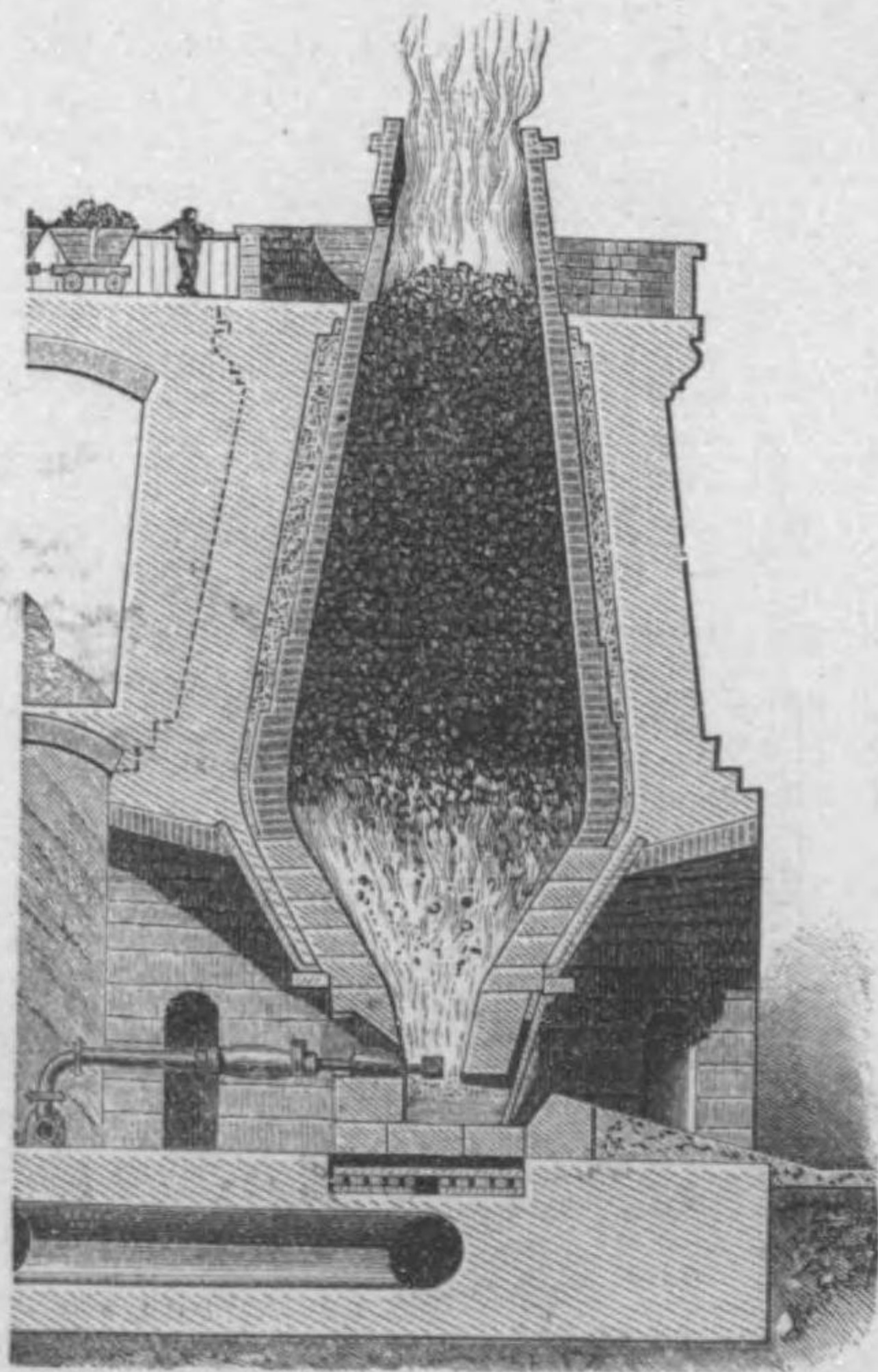
第八章 鐵 ニッケル コバルト

**鐵** Fe。鐵の化合物は多量に且廣く天然に存在し、地殼の約五%を占め、生物及び鑛物皆其多少を含有す。其主なる鑛石は磁鐵鑛  $Fe_3O_4$ 、赤鐵鑛  $Fe_2O_3$ 、菱鐵鑛  $FeCO_3$ 、硫鐵鑛  $FeS_2$  等なり。

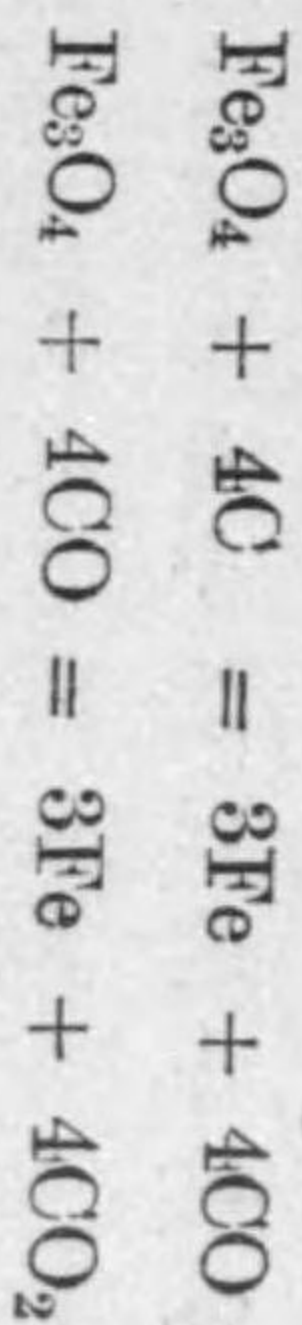
製鐵の業は大工業の一なれども、其原理は極めて簡單にして、鑛石が酸化物ならば、炭素によりて還元し金屬を遊離せ

第七四圖 鼓風爐

しむるなり。之を行ふには鼓風爐と稱する高さ十五米乃至三十米の高大なる爐中に、碎きたる鑛石、ユークス及び石灰石を交番に入れ、下端より熱風を送りて之を強熱す。然る時は鑛石は炭素により還元せらるると同時に酸化炭素を發生し、酸化炭素は再び鑛石に反應して之を還元す。斯くて遊離したる鐵は融けて爐底に集まるが故に、之を爐側の口より流出せしむるなり。

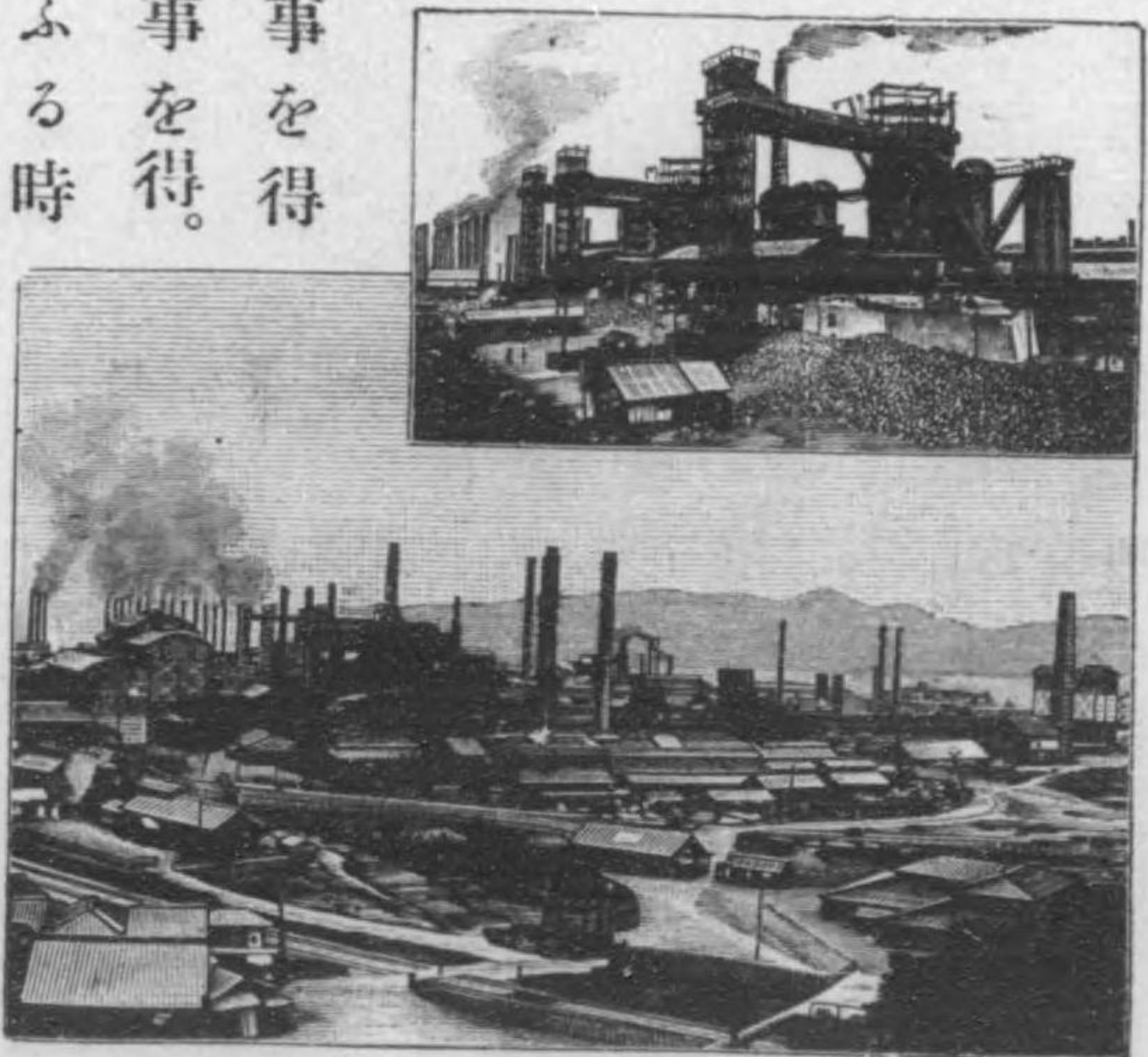


第七五圖  
八幡製鐵所  
上圖 鼓風爐  
下圖 工場内の一部



而して鑛石中に不純物として存在する珪酸鹽類は石灰石と反應し、所謂熔滓となりて融解せる鐵上に浮ぶを以て時々之を搔き出して棄つれば、之に依て不純物を除く事を得ると同時に鐵の酸化を防ぐ事を得。硫化鐵、炭酸鐵等の鑛石を用ふる時は、先づ空氣中にて燒きて酸化鐵となし、而して後前述の方法を行ふ。

**鐵の種類** 普通工業上に用ひらるる鐵には重なるもの

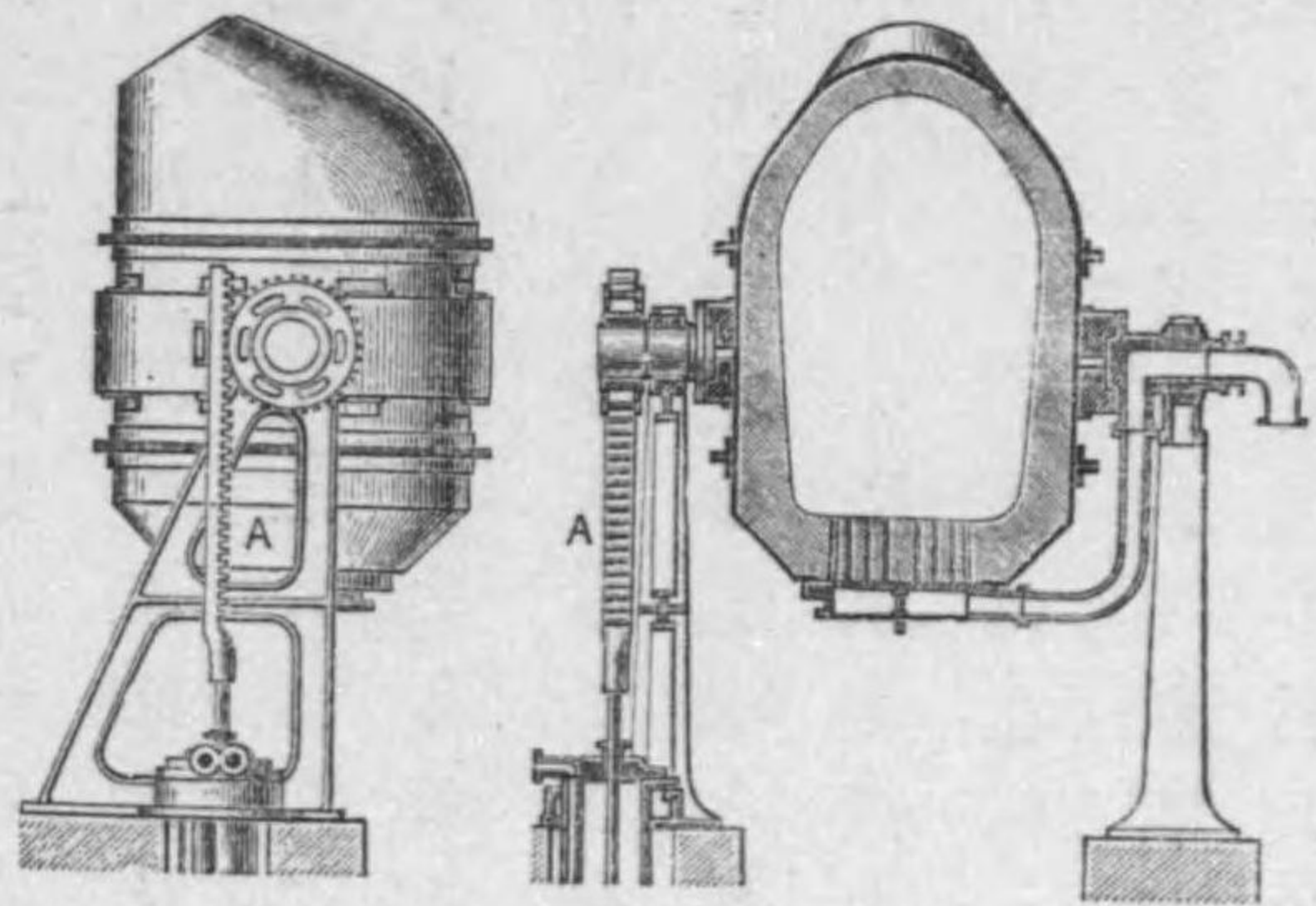


鐵中に含まるる炭素は一部分は鐵と化合して、又一部分は混合して存在す。

三種あり。鼓風爐より取り出したるものは銑鐵と稱せられ、二・三%乃至五・一%の炭素及び少量の珪素、燐、硫黃等を含む。三種中融點最も低く、質脆くして鍛鍊する事を得ず、主として鑄造に適するを以て又鑄鐵の名あり。鍋釜等の如く鑄物と稱せらるるは皆之にて造らるるなり。銑鐵より炭素及び其他の夾雜物を除く時は、鍛鍊し得る鐵を生ず。之を鍛鐵と稱す。之を製するには、銑鐵を反射爐中にて熱し、空氣を通じ夾雜物を氧化物となして除去するにあり。鍛鐵は猶〇・五%以下の炭素を含有し、三種中融點最も高く、又最も純粹に近きものなり。而して比較的軟かきを以て軟鐵の名あり。鐵板、鐵軌等多くの普通の鐵器は之にて製せらる。鍛鐵に炭素を加へ或は銑鐵より炭素の一部を除き、其含量

を二・三%乃至〇・五%ならしむる時は即ち鋼を得べし。之を製する方法種々ありと雖ども、其最も廣く用ひらるる重

要なる方法はベッセマー法にして、卵形をなせる軟鐵製の壺に豫め熔融したる銑鐵を注入し、空氣を通じて夾雜物を除き、生じたる鍛鐵に銑鐵の適量を加へ炭素の含量をして適度ならしむ。又鍛鐵より鋼を製するには、鍛鐵を赤熱して木炭の粉末中に挿入し炭素を吸收せしめ後之を鍛ふるにあり。普通刃物を鍛ふるは此方法に依るなり。鋼は其製造上の操作の如何によりて其性質を異にす。即ち熱した



第七六圖  
ベッセマーの  
壺

る鋼を急に冷却せしむる時は硬くして脆くなり、靜かに冷却せしむる時は硬くして弾性を有するに至る。ゼンマイ等に用ひらるるは此後者の方法により製せられたるなり。鐵を工業上に使用するや、屢々他の金屬を加へて其性質を幾分變ぜしむる事あり。例へば鋼を一層硬くせんが爲めにマンガン或はクロムの少量を加へ、鍛鐵の展性、延性及び弾性を増加せしむるが爲めに、少量のニッケル或はアルミニウム等を加ふるが如し。甲鐵艦に用ふる鐵板は即ち鋼にニッケル及びクロムを混じたるものなり。化學上純粹なる鐵は酸化鐵を水素に依り還元して製せらる。銀白色にして金屬光澤あり。乾燥せる空氣中にては變化せずと雖ども、濕りたる空氣中にては主に水酸化第二鐵より成れる赤き錆を生ず。鐵は鹽酸或は稀硫酸には水

素を發生して漸次に溶解し、稀硝酸には酸化窒素を發生して溶解、夫々其酸に相當する鹽を生ず。赤熱せる鐵上に水蒸氣を通ずる時は水は爲めに分解す。



此反應は一の可逆反應にして、熱したる鐵上に水蒸氣を通じて、生ずる水素を驅除する時は反應は右に進み、之に反し酸化鐵を熱し置きて水素を通じ、而して生ずる水蒸氣を逐ひ出す時は反應は左に進行す。

**鐵の化合物** 鐵の化合物には二系統あり。第一鐵鹽に在ては鐵は二價にして、第二鐵鹽に在ては三價なり。

**酸化鐵** 多くの鐵の化合物を空氣中にて熱する時は、遂には**酸化第二鐵**  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  に變ず。酸化第二鐵は赤鐵礦として天然に存在し、赤色の粉末にして俗に**ベンガラ**と稱せられ、

顔料、磨粉等に使用せらる。又熱したる鐵上に水蒸氣を通じて得らるるものは、**磁性酸化鐵**  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  にして磁鐵礦となりて産し製鐵の好原料たり。

**硫酸第一鐵**  $\text{FeSO}_4$  **硫酸第一鐵**は鐵の最も普通なる化合物にして、水に溶解し、其溶液を蒸發すれば七分子量の結晶水を含める大なる淡綠色の結晶として生ず。通例**綠礬**と稱せらるるは即ちこれにして、鐵を硫酸に溶かし、或は硫鐵礦を燒きて製し、インキの製造、染色等に用ふ。

**鹽化第二鐵**  $\text{FeCl}_2$  **鹽化第二鐵**は第二鐵鹽の普通なるものにして鐵に鹽素を作用せしめて製す。黄色の物質にして能く水に溶解す。

**炭酸第一鐵**  $\text{FeCO}_3$  **炭酸第一鐵**は菱鐵礦として天然に存在し、炭酸瓦斯を含める水には溶解す。之を含有せる水を空

氣中に放置すれば、漸次炭酸瓦斯を失ひ且酸化して水酸化第二鐵  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  を沈澱す。

**フェロシアン化カリウム**  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  **フェロシアンカリウム** は通例黄色血鹵鹽或は黃血鹽と稱せられ、之を製するには、血蹄等の如き窒素を含有する有機物を炭酸曹達及び鐵粉と共に熱し、生じたる物質に水を加へ濾過して可溶性の黃血鹽を他の不溶性の物質と分ち、後斯くして得たる水溶液を蒸發して結晶せしむ。黃血鹽は黄色の結晶にして其水溶液を第二鐵鹽の水溶液に加ふる時はベレンス或はプロシアンブルーなる青色沈澱を生ず。此反應は第二鐵鹽の鑑識法として常に應用せらる。

**フェリシアン化カリウム**  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  黃血鹽に鹽素を反應せしむる時は**フェリシアン化カリウム**の赤色の結晶を

生ず。フェリシアン化カリウムは又赤色血鹵鹽或は赤血鹽と稱せられ、此水溶液を第一鐵鹽の水溶液に加ふる時はベレンスに似たる青色沈澱を生ずるを以て此反應を第一鐵鹽の鑑識法として用ふ。赤血鹽はまた青寫眞等にも使用せらる。

**ニッケル**  $\text{Ni}$  **コバルト**  $\text{Co}$  **ニッケル**及び**コバルト**は共に硫黃、砒素等と化合して天然に存す。

ニッケルは銀白色の金屬にして、光澤に富み質強靱なり。空氣中にて變化せざるが故に、他の金屬に鍍しまた種々の合金を造るに用ふ。その普通なる化合物には**硫酸ニッケル**  $\text{NiSO}_4$  等あり。硫酸ニッケルは水に能く溶解する綠色の結晶にして、ニッケルを電鍍する時等に用ひらる。ユバルトは僅かに赤色を帯びたる光澤ある金屬にして、空

ニッケルを電鍍するには硫酸ニッケルアムモニアの水溶液を用ふ。

氣中にて變化せず。其化合物には鹽化コバルト  $\text{CoCl}_2$  硝酸コバルト  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$  等ありて是等の水溶液は皆紅色なり。硝子にコバルトの化合物を融合する時は青色硝子を得。之を粉粹しコバルト青と稱して顔料に用ふ。鹽化コバルトの水溶液にて紙に書畫を記し、之を火上にかざす時は青色に變ず。これ水分あればコバルトイオンの爲めに紅色を呈し、水分なければ鹽化コバルトの分子の色なる青色を顯はすが故なり。

### 第九章 銅 銀 金

**銅  $\text{Cu}$**  銅は單體として天然に存在する事あれども、多くは化合物となりて産す。其主なるものは赤銅礦  $\text{Cu}_2\text{O}$  硫銅礦  $\text{Cu}_2\text{S}$  黃銅礦  $\text{FeCuS}_2$  等なり。

赤銅礦より銅を得るには、炭素と共に熱して之を還元すれば可なり。されども黃銅礦其他硫黃等を含むる鑛石よりする方法は甚だ複雑にして、先づ鑛石を空氣中にて熱して硫化銅の一部を酸化銅に變化せしめ、後再び砂と熔融し鐵を熔滓となして除去し、最後に斯くして得たる酸化銅と硫化銅との混合物を熱し銅を遊離せしむるにあり。



粗製なる銅より純粹なるものを得るには電解法に依る。即ち陽極に不純銅を、陰極に純銅を用ひて、硫酸銅の水溶液中に電流を通ず、然る時は銅は漸次純銅板上に堆積す。銅は光澤ある赤色の金屬にして、展性及び延性に富み、熱及び電氣の良導體なり。濕りたる空氣中にては漸次綠青と稱せらるる鹽基性炭酸銅に變ず。乾きたる空氣中に在て

は、常温にては變化せざれども熱すれば酸化銅となる。又硝酸には容易に溶解して酸化窒素を生じ、濃硫酸と熱すれば亞硫酸瓦斯を發生す。銅は工業上の用途廣く、單一なる金屬として、及び合金として重要な金屬なり。

**銅の化合物** 銅の化合物には二系統あり。第一鹽に在ては銅は一價にして、第二鹽に在ては二價なり。其普通なるものは凡て第二鹽に屬す。

**酸化銅** **酸化第一銅**  $\text{Cu}_2\text{O}$  は鑛石として天然に存在すれども、又銅を乾きたる空氣中に放置し或は僅かに之を熱すれば生ず。赤色の物質なり。**酸化第二銅**  $\text{CuO}$  は銅を空氣中にて強く熱すれば生ずる黑色の物質にして酸化劑として分析等に用ひられ、通例單に酸化銅と稱せらる。

**硫酸銅**  $\text{CuSO}_4$  **硫酸銅** は銅を硫酸に溶解せしめ其溶液

を蒸發すれば五分子量の結晶水を含める青色の結晶となりて出づ。俗に之を**膽礬**と稱し、電鍍等諸種の工業に多量に使用す。

**鹽化第二銅**  $\text{CuCl}_2$  **鹽化第二銅** は通例單に**鹽化銅**と稱せられ、銅を鹽酸に溶解して其溶液を蒸發すれば二分子量の結晶水を含みたる綠色の結晶となりて析出す。之を徐かに熱して結晶水を驅逐すれば黄色となり、又アルキュール或は少量の水に溶解する時は綠色の溶液となり之に多量の水を加ふれば青色に變ず。これ鹽化銅の分子の色は黄色にして水少量なる時は銅イオンの青色と混じて綠色を呈するなり。アルキュールは必ず多少の水を含有するが故にアルキュール溶液が綠色を呈するも亦其含有する水により銅イオンを生ずるが故なり。



此事實より、電離の度は溶液稀薄なれば従て大きく、又水溶液に於て電離する物質もアルコール溶液に在ては電離せざる事を知るを得。

**銀 Ag** 銀は單體として産する事あれども多くは硫黃等と化合して存す。其主なる鑛石は硫銀鑛  $\text{Ag}_2\text{S}$  なり。

硫銀鑛を空氣中にて焼きて硫酸銀となし、之を水に溶解し、其水溶液に鐵を入れるれば銀を沈澱す。斯くて銀を製取する事を得。又鑛石を粉碎し水及び食鹽と能く混和せしめ、後水銀を加へて攪拌する時は遊離せる銀は水銀とアマルガムを造る。之を他の岩石と分ち、熱して水銀を溜出せしむれば銀が残留す。此方法を**アマルガム法**といふ。

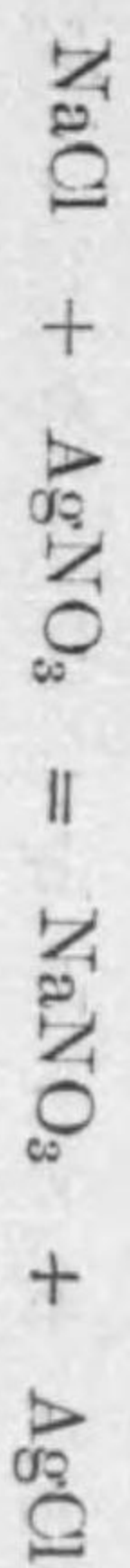
方鉛鑛より製したる鉛は少量の銀を含有す。之を熔融して冷却せしむれば鉛先づ固結するが故に、之を除けば比較的銀に富める鉛を得。されば此操作を繰りかへす時は銀の含量漸次増加すべし。斯くて最後に得たる銀と鉛との混合物を、骨灰或は粘土及び石灰石にて造りたる爐上にて熱すれば、鉛は酸化して爐床に吸収せられ銀を残留す。此方法を**灰吹法**といふ。

銀は光澤ある白色の金屬にして空氣中にて變化せず。鹽酸及び硫酸には犯され難きも、硝酸には容易に溶解す。質軟らかなるを以て、器具等を製するには通例銅を混ず。

**硝酸銀**  $\text{AgNO}_3$  銀を硝酸に溶解し其溶液を蒸發すれば、**硝酸銀**は無色板狀の結晶となりて出づ。光線により漸次分解して銀を遊離し、水には能く溶解し其溶液を鹽化物の



水溶液に加ふれば鹽化銀を沈澱す。



即ち  $\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{AgCl}$

これ鹽化物の定性的反應なり。されば硝酸銀は分析に重要な物質にして、又皮膚を腐蝕する作用あるを以て醫療にも屢々使用する。

**ハロゲン化合物** 鹽化銀  $\text{AgCl}$  は白色、臭化銀  $\text{AgBr}$  は微黄色、沃化銀  $\text{AgI}$  は黄色の水に不溶解なる物質にして、一般にハロゲン化物の水溶液に硝酸銀水溶液を加ふれば沈澱す。皆光線により漸次分解し、殊に鹽化銀に在ては其作用著しく、漸次銀を遊離するが故に、初め紫色となり次第に黒紫色に變ず。寫眞術は實に之を應用したるものなり。

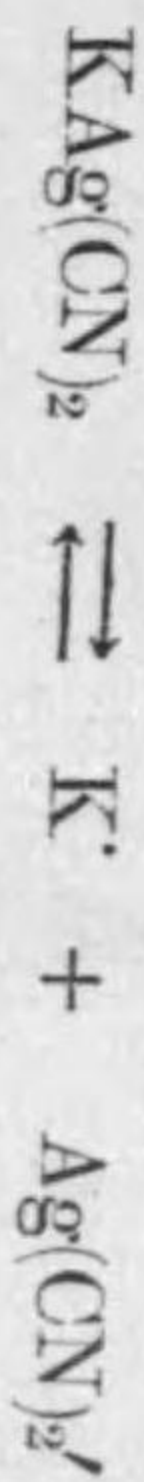
寫眞術 乾板は臭化銀を硝子板に塗布せるものにして、レンズ及暗箱

の作用により像を此上に生ぜしむ。然る時は光線に當りたる部分に於ては臭化銀は他種の臭化銀  $\text{AgBr}$  に變ず。後之を現像液と稱せらるる還元剤中に入る時は臭化銀は變化せざれども、 $\text{AgBr}$  となりしものみ還元せられ黒色の銀を遊離す。終りに之を次亞硫酸曹達の水溶液中加入すれば臭化銀は溶解し、斯くて光線に當りたる部分は黒く、當らざる部分は透明なる所謂陰畫を得べし。これ即ち種板なり。

此種板より普通の紙寫眞を製するには其方法種々ありと雖ども、最も簡單なるは、鹽化銀を塗布せる紙(俗に P.O.P. と云ふ)の上に種板を置きて光線に當つれば、種板の透明なる部分の下は黒く變じ種板の黒色なる部分の下は白く残る。之を次亞硫酸曹達の水溶液中に浸して變化せざる鹽化銀を溶解し去らしむ。而して通例畫像を永く保たしめんが爲めに、鹽化金水溶液中に浸して鍍金す。

**シアン化銀  $\text{AgCN}$**  **シアン化銀** は又**青化銀**と稱せられ、**硝酸銀水溶液**にシアン化加里水溶液を加ふれば白色の沈澱

となりて生ず。然れどもシアン化加里水溶液を多量に加ふる時は其シアン化銀は再び溶解すべし。これシアン化銀とシアン化加里と結合して可溶性の銀シアン化カリウム  $KAg(CN)_2$  を生ずるが故なり。斯くして得たる溶液は既に述べたる如く鍍銀の際に使用する。



となりて複雑なる  $Ag(CN)_2^-$  のイオンを生ず。斯の如きイオンを錯イオンと稱し、此錯イオンを生ずる銀シアン化カリウムの如きものを複鹽と區別して錯鹽と稱す。フエロシアン化カリウム等も亦此種の鹽なり。

**金**  $Au$  金は單體として岩石中に散在す。其細粉となりて砂中に混在せる所謂砂金を集むるには、通例水を多量に

錯イオンは多少再び電離するを常とす。  
 $Ag(CN)_2^- \rightleftharpoons Ag^+ + 2CN^-$   
 故に錯鹽は必ずしも錯イオンのみを生ずるに非ず。銀シアン化カリウムを鍍銀液として用ひ得るは即ち此電離あるが故なり。

金は極めて古昔より貴重せられ居たしが、紀元五世紀頃より哲學者の一派に Alchemist (鍊金士) なるものありて種々の他の物質より金を造らんと企てたり。其企は成功せざりしも夫れが爲め種々の化學上の事實が発見せられたり。

一匁の金を三里餘も引き伸ばすを得、又其展性に富めるは金箔の薄きを見ても知る事を得。

注加して箱の中にて洗ふ。然る時は金は比重大なるが故に沈み、土砂は流れ去る。故に斯くて金を採取する事を得。之を淘汰法といふ。又金を含有せる鑛石を粉碎し、之に水銀を混ずれば、金は水銀中に溶解するを以て之を他の岩石と分ち、後熱して水銀を溜出せしめて金を製し、或は鑛石の粉末に青化加里の水溶液を加へて攪拌すれば、金は青化加里と空氣中の酸素との作用により漸次溶解するが故に、其溶液より電解等の方法に依り金を遊離せしむ。

金は軟らかなる黄色の金屬にして最も延性及び展性に富み、空氣中にて熱するも變化せず、且酸に犯されず。然れども鹽素水、王水又は青化加里水溶液中には溶解す。金は通例銅を混じて種々の裝飾品等を製す。而して其金の含量を定むるには二十四を以て標準とす。即ち二十四

金(或は二十四カラット)は純金にして、二十四中十八の金を含有せるものを十八金、十五の金を含めるものを十五金と稱するが如し。

**鹽化金** 金を王水に溶かし其溶液を徐かに蒸發すれば、鹽酸過剰なる時は、**金鹽化水素酸**  $\text{H}_2\text{AuCl}_4$  なる黄色の結晶を生ず。俗に之を**鹽化金**と稱し、其水溶液に青化加里等を加へたるものを**鍍金液**として用ふ。金鹽化水素酸は極めて潮解し易き物質にして、徐々に熱すれば鹽化水素を出して先づ**鹽化金**  $\text{AuCl}_3$  となり、次で再び分解し鹽素を出して金を遊離す。

一般に貴金屬の化合物は皆分解し易くして、熱すれば其金屬を遊離す。

## 第十章 白金 附、放射性元素

白金は一七五〇年 Watson により發見せられたり。

**白金 Pt** 白金は遊離狀にて産し、甚だ展性及び延性に富める白色の金屬にして融解し難く空氣中にて熱するも變化せず。且單一なる酸には犯されざるを以て、化學用の坩堝蒸發皿等を造り又板或は線となして種々の操作に用ふ。鹽化白金酸アムモニウム  $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$  なる物質を熱する時は白金は黒き海綿狀となりて殘留す。此海綿狀白金は屢々觸媒として使用する。

**鹽化白金** 白金を王水に溶かし其溶液を蒸發する時は、甚だ水に溶解し易き黄赤色の結晶を得。これ**白金鹽化水素酸**  $\text{H}_2\text{PtCl}_6$  にして俗に**鹽化白金酸**或は單に**鹽化白金**と稱せらる。徐かに之を熱すれば先づ**鹽化白金**  $\text{PtCl}_4$  となり、

此の如くして遊離したる金屬は、一般に所謂金屬光澤を有せずして、多くは灰色の粉末なり。

遂に白金を遊離す。白金鹽水化素酸の水溶液に石綿を浸し、取出して焼く時は石綿に白金の微粒が附着したる所謂白金石綿を得。白金石綿も亦廣く觸媒として使用せらる。

**放射性元素** ウラニウム鑛は目には見えざれども固體を透過し得る種類の光線を發射す。而して其光線は寫眞の乾板に作用し、又其通過する氣體をして電氣の導體たらしむ。斯の如き光線を放つ物質を放射性の物質といひ、其最も著しきものをラヂウムとす。ラヂウムは近年キュリー夫妻の發見に係りたるものにして、ウラニウム鑛の有する奇異なる性質が實に此發見の端緒となりたるなり。ラヂウムの化合物は絶えず特殊の光線を射出し、其附近に於ては皮膚は犯され、木の葉は黄色となり、黄磷は赤磷に變じ、又其近傍にある物質は皆一時放射性を有するに至る。而してラヂウム化合物は熱を放散するが故に、周圍の物質よりは常に高温度にあり。近年ラヂウムの化合物を醫療に應用するに至れり。

### 第十一章 元素の週期律

**元素の週期律** 元素を原子量の順序によりて排列するに、水素を除きヘリウムよりすれば、

He Li Be B C N O F

なる順序にして、原子量の増加に伴なひ逐次其性質を變ず。而して弗素に次ぐ原子量を有するものはネオンにして、ネオンはヘリウムに酷似す。再びネオンよりすれば、

Ne Na Mg Al Si P S Cl

にして、是等の性質を驗するに、ナトリウムはリチウムに、マグネシウムはベリリウムに、アルミニウムは硼素に、又珪素は炭素に、皆夫々類似せるを見るべし。斯の如く元素を原子量の順序に排列する時は、元素の或數を隔てて性質酷似せる元

素來るべし。之を**元素の週期律**と名づけ、一八六九年メン  
 デレーフ及びマイエルが始めて之を表に造りて此重要な  
 關係を明らかならしめたり。茲に示したる表は爾後諸  
 學者の多少修正を加へたるものなり。

今表に就きて少しく説明を試むべし。表中の横列を週期と稱し縦列を  
 屬と名づく。第零屬に屬するものは He Ne Ar Kr Xe にして皆僅かに空  
 氣中に存在し化合力弱く、第一屬の元素はアルカリ金屬にして Cu Ag Au  
 之に附屬す。而してアルカリ土金屬は第二屬に、ハロゲンは第七屬にあ  
 る等、總て類似せる元素は皆同屬の下に集まれり。されど各屬中亦原子  
 量の増加に伴なひ、漸次元素の性質に差異あり。第七屬に在て弗素より  
 沃素に至るに従ひ、色は次第に濃く揮發性及び化合力は次第に減ずるが  
 如きは其例なり。各週期に在ても亦同一の關係あり。今普通なる化合  
 物を取り元素の原子價を定むるに左の如し。

元素の週期律表 (其一)

位置の疑はしきもの及び稀有の元素は時せり

週期	屬	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	0	
1		H <sub>1.0</sub>								He <sub>4.0</sub>	
2		Li <sub>6.9</sub>	Be <sub>9.1</sub>	B <sub>11.0</sub>	C <sub>12.0</sub>	N <sub>14.0</sub>	O <sub>16.0</sub>	F <sub>19.0</sub>		Ne <sub>20.2</sub>	
3		Na <sub>23.0</sub>	Mg <sub>24.3</sub>	Al <sub>27.1</sub>	Si <sub>28.3</sub>	P <sub>31.0</sub>	S <sub>32.1</sub>	Cl <sub>35.5</sub>		Ar <sub>39.9</sub>	
4		K <sub>39.1</sub>	Ca <sub>40.1</sub>	Sc <sub>44.1</sub>	Ti <sub>48.1</sub>	V <sub>51.1</sub>	Cr <sub>52.0</sub>	Mn <sub>54.9</sub>	Fe <sub>55.9</sub>	Co <sub>58.9</sub>	Ni <sub>58.7</sub>
5		Cu <sub>63.6</sub>	Zn <sub>65.4</sub>	Ga <sub>69.9</sub>	Ge <sub>72.5</sub>	As <sub>75.0</sub>	Se <sub>79.2</sub>	Br <sub>79.9</sub>			Kr <sub>83.9</sub>
6		Rb <sub>85.5</sub>	Sr <sub>87.6</sub>	Y <sub>89.0</sub>	Zr <sub>90.6</sub>	Ni <sub>93.5</sub>	Mo <sub>96.0</sub>		Ru <sub>101.7</sub>	Rh <sub>102.9</sub>	Pd <sub>106.7</sub>
7		Ag <sub>107.9</sub>	Cd <sub>112.4</sub>	In <sub>114.8</sub>	Sn <sub>119.0</sub>	Sb <sub>120.2</sub>	Te <sub>127.5</sub>	I <sub>126.9</sub>			Xe <sub>130.2</sub>
8		Cs <sub>132.8</sub>	Ba <sub>137.4</sub>	La <sub>139.0</sub>	Ce <sub>140.3</sub>						
9											
10				Yb <sub>172.0</sub>		Ta <sub>181.0</sub>	W <sub>184.0</sub>		Os <sub>190.9</sub>	Ir <sub>193.1</sub>	Pt <sub>195.2</sub>
11		Au <sub>197.2</sub>	Hg <sub>200.0</sub>	Tl <sub>204.0</sub>	Pb <sub>207.1</sub>	Pi <sub>208.0</sub>					
12			Rn <sub>226.4</sub>		Th <sub>232.4</sub>		U <sub>238.5</sub>				

附記せる原子量は凡て近似數なり



### 第三篇 有機化合物

#### 第一章 有機化合物

**有機化合物** 昔時化學の未だ發達せざりし時、動植物より直接若しくは間接に得らるる多くの化合物は、人工にて製する事能はずして唯生物の生活機能の作用に依りてのみ生成すとなし、是等に有機化合物なる名稱を附し、其以外の化合物を無機化合物とせり。然れども一八二八年獨逸の化學者ウエーレルが、尿中に存する尿素なる化合物を合成して、當時の所謂有機化合物の生成は必ずしも生物の力を借るを要せざることを示してより、有機化合物は續々人工に依り製せられ有機化合物、無機化合物なる本來の名稱は全く無意味のものとなりたり。然れども總ての有機化合

物は炭素を含有し、比較的少數の元素より成るに拘はらず、其數頗る多く其性質亦他の元素の化合物と多少趣を異にし、且多くは生物と密接なる關係を有するを以て、便利の爲め猶昔日の名稱を用ふ。されば**有機化合物**とは炭素化合物の謂にして、之に對し他の元素の化合物を**無機化合物**とす。無機化合物を研究するは**無機化學**にして第一篇及び第二篇に於て既に論述せり。而して有機化合物を攻究するは即ち**有機化學**にして本篇に於て其大略を述べんとす。

**有機化合物の成分** 有機化合物の成分は、もとより一様ならずと雖ども、其最も簡單なるものは炭素と水素との化合物にして、之を**炭化水素**といふ。又炭素、水素、酸素より成れるもの及び是等の外窒素、燐、硫黃を含めるもの、亦普通なる有機化合物なり。而して有機化合物は一般に熱すれば

炭化し遂に悉く燃焼して消失す。

## 第二章 炭化水素

**メタン**  $\text{CH}_4$  沼溝の底を棒にて突く時は氣體を發生し、之を集めて點火すれば能く燃焼す。此氣體は即ち**メタン**にして又**沼氣**と稱せられ、石油產地等に天然に産し又**石炭** **瓦斯**の主成分たり。實驗的に之を製するには**醋酸曹達**を**曹達石灰**と共に熱すれば可なり。



**メタン**は無色、無臭の氣體にして、點火すれば淡き焰を以て燃え、**炭酸瓦斯**と水とを生ず。



**メタン**と**酸素**或は**空氣**との混合物に火を近づくれば**爆發**

曹達石灰とは苛性曹達と石灰とを融合したるものにして、石灰又は苛性曹達を單獨に使用するより有利なるものなり。

して反應す。炭坑内の**爆發**は多くは之に基因す。

化學的性質が**メタン**に類似せる**炭化水素**數多あり。**エタン**  $\text{C}_2\text{H}_6$  **プロパン**  $\text{C}_3\text{H}_8$  等これなり。是等は皆通式  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  にて表はさる。此類の**炭化水素**を**パラフィン**類或は**メタン系炭化水素**と總稱す。

化學的性質が相類似し且通式にて表はさるる有機化合物の一團を**同族列**と稱す。而して同族列中**炭素原子**の數少なきものを**低級**のものといひ、**炭素原子**數多きものを**高級**のものといふ。一の同族列に在ては一般に**高級**に進むに従て**揮發度**を減ず。例へば**メタン系炭化水素**に在て、**炭素原子**の數少なきものは**氣體**、多きものは**液體**、猶多きものは**固體**なるが如し。

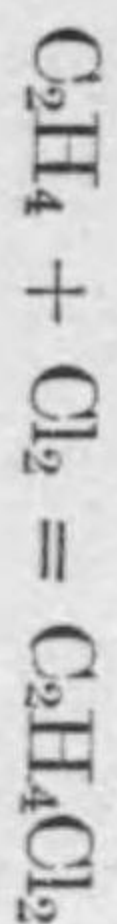
**エチレン**  $\text{C}_2\text{H}_4$  酒精を濃硫酸と熱すれば硫酸は**脱水劑**として作用し、**エチレン**と稱する無色の氣體を發生す。



メタン系炭化水素に在ては炭素原子四原子を有するもの迄は常溫にて氣體にして、十六原子以上を有するものは固體なり。



エチレンはメタンと同じく石炭瓦斯の主成分にして、僅かに臭氣を有し、點火すれば燃えて炭酸瓦斯と水を生ず。エチレンは水素と化合してエタンに變じ、鹽素と混ざれば鹽化エチレン  $C_2H_4Cl_2$  と稱する無色油狀の液體を生ず。故にエチレンを又生油氣ともいふ。

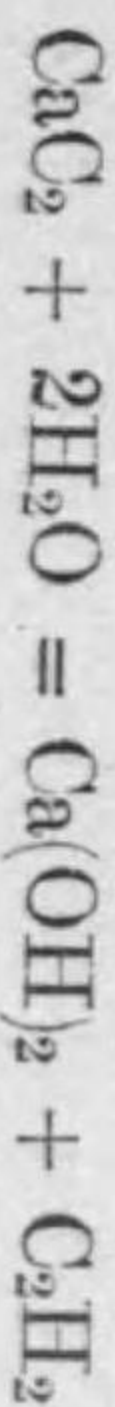


化學的性質がエチレンに似たる炭化水素種々あり。プロピレン  $C_3H_6$ 、ブチレン  $C_4H_8$  等これにして是等は皆通式  $C_nH_{2n}$  を以て表はさる。此類のものをオレフィン類或はエチレン系炭化水素と總稱す。

**アセチレン**  $C_2H_2$  石灰石及びエーグスの混合物を電氣爐にて熱すれば炭化カルシウム  $CaC_2$  を得、之に水を注ぐ時はア

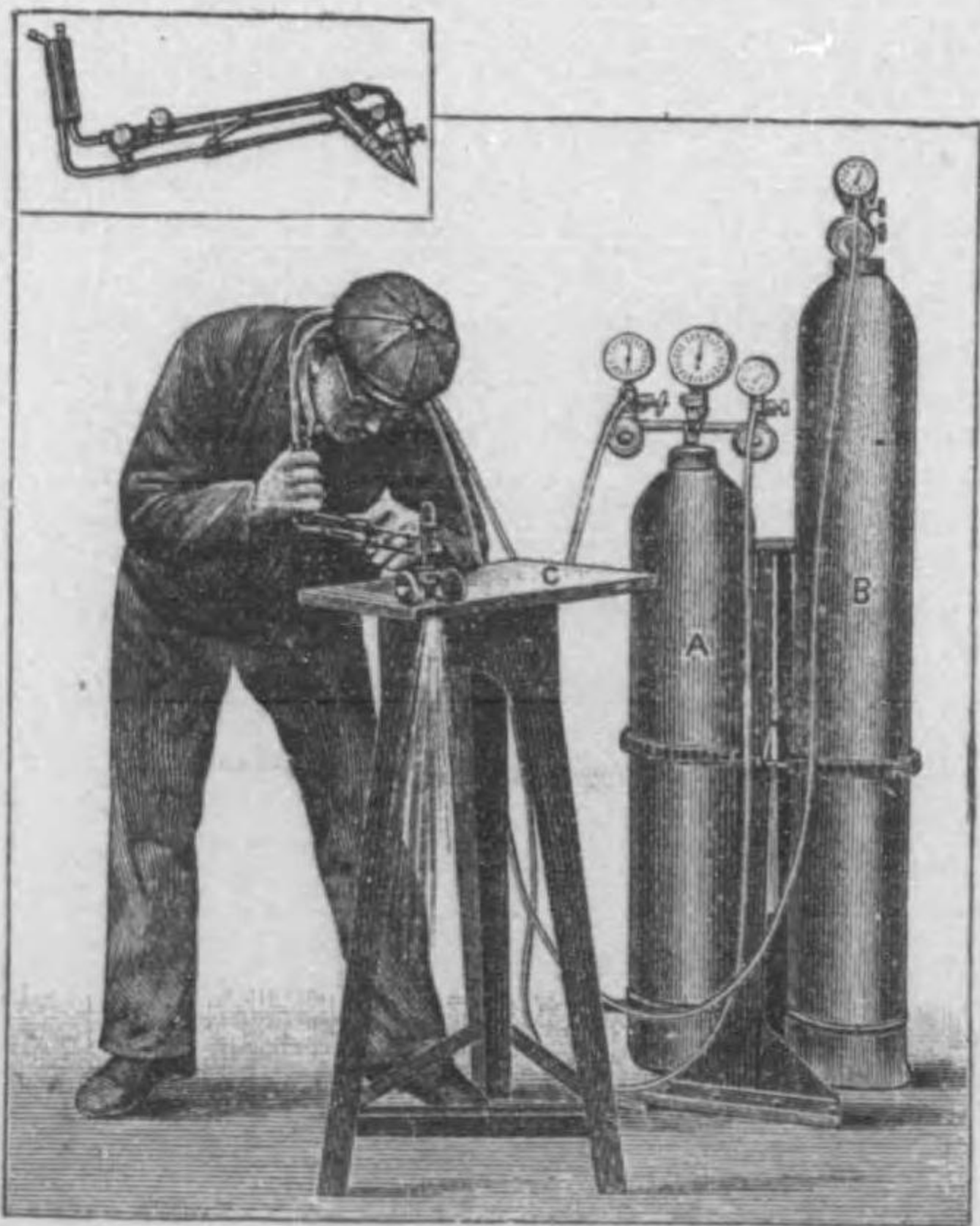
炭化カルシウムを俗にカーバイドといふ。

セチレンなる無色の氣體を發生す。



アセチレンは特臭を有し、點火すれば光輝ある焰にて燃ゆるを以て燈用に供せらる。アセチレンと酸素或は空氣との混合物に點火すれば爆發して反應す。

アセチレンの焰中に酸素を吹き入るる時は強熱を發するを以て、此裝置を**アセチレン酸素吹管**と稱し近年鐵類を切り又は接合する等に之を利用す。



**第七七圖**  
アセチレンを用ひて鐵板に穿孔する圖  
附圖は之に用ふる吹管なり。

アセチレンと化學上の性質が類似せる炭化水素亦數多く、皆  $C_nH_{2n-2}$  なる通式にて表はさる。此類のものをアセチレン系炭化水素と總稱す。

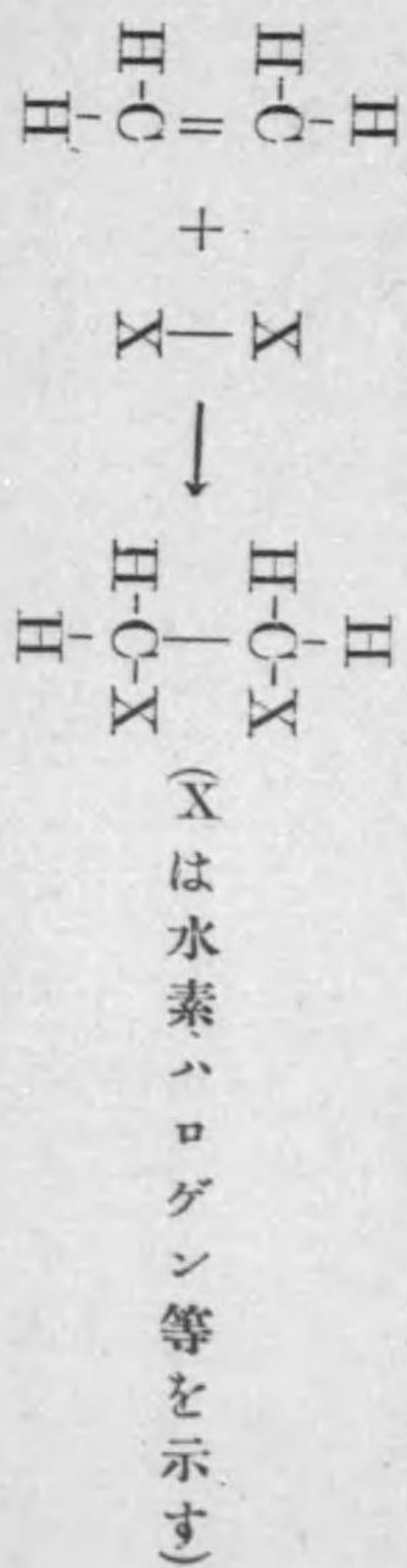
**炭化水素の構造式** 構造式とは既に述べたるが如く各元素より其原子價に相當する數の短線を出して互に結び付け、以て物質の分子内に於ける各原子の結合の模様を示す式にして、此構造式によりて物質の製法及び性質を推知し得るがゆへに、複雑なる有機化合物を研究するには大なる助けとなるを以て有機化學に在ては特にこれを攻究するを常とす。而して既に擧げたる炭化水素の構造式は左の如し。

炭素は四價元素にして水素は一價元素なるを以て、メタン及びエタンの構造式は次に示すものならざるべからず。



エチレンはエタンに比し水素二原子少なきを以て、其構造式は  $H_2C=CH_2$  なり。何となれば炭素を四價、水素を一價とすれば此外に結合せしむる事を得ざればなり。

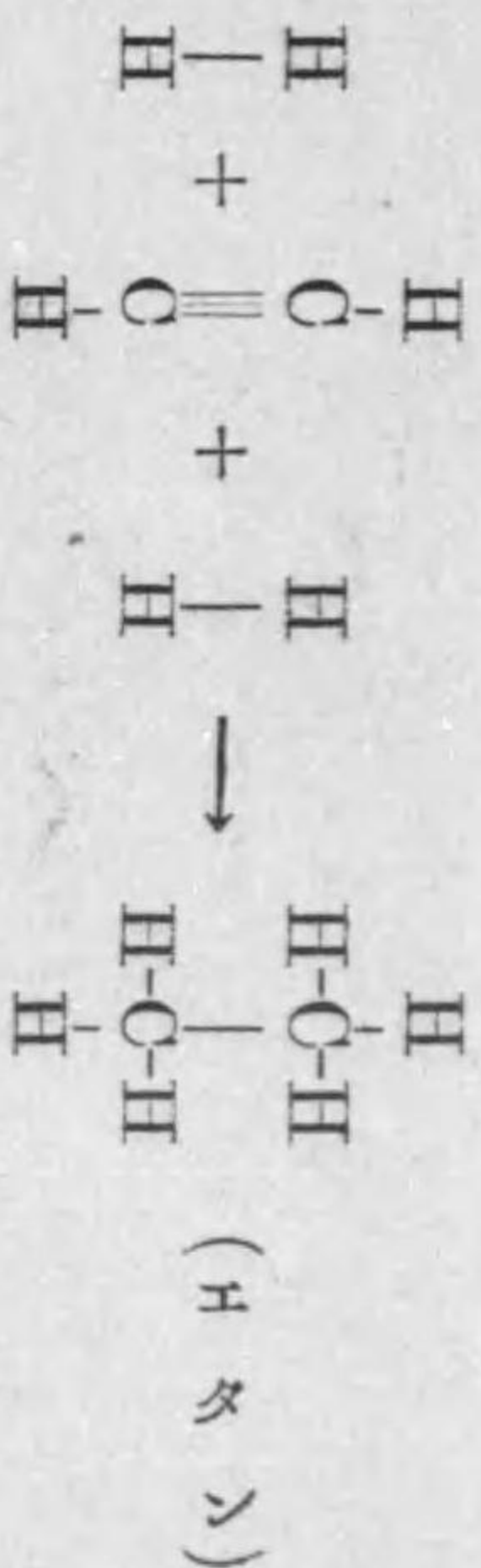
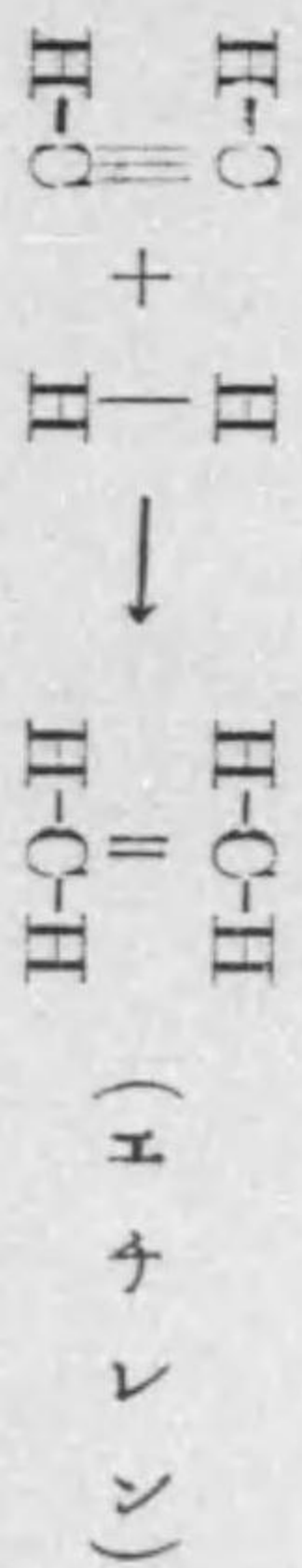
エチレンの此構造式を見るに、炭素原子と炭素原子とは二重に結合す。而して其二重結合中一は極めて分離し易く、水素、鹽素等に遇へば直ちに分れて是等と結合する性質を有する事は、エチレンの反應より想像する事を得。



不飽和化合物は常に飽和化合物に變ぜんとする傾きを有す。

エタンの構造式をエチレンのと比較するに、前者に於ては炭素原子は能ふ限り水素原子と結合し、後者に在ては猶水素原子と結合し得る餘地を有す。故に一般に前者の如きものを**飽和化合物**といひ、メタン系炭化水素は皆之に屬し、後者の如きものを**不飽和化合物**と稱し、エチレン系炭化水素は總て之に屬す。

アセチレンはエチレンよりは水素二原子少し。故に其構造式は  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$  にして、炭素原子と炭素原子との間に三重の結合を有す。さればアセチレンはエチレンよりは一層不飽和の度強く、其一分子は水素四原子を附加する事を得。



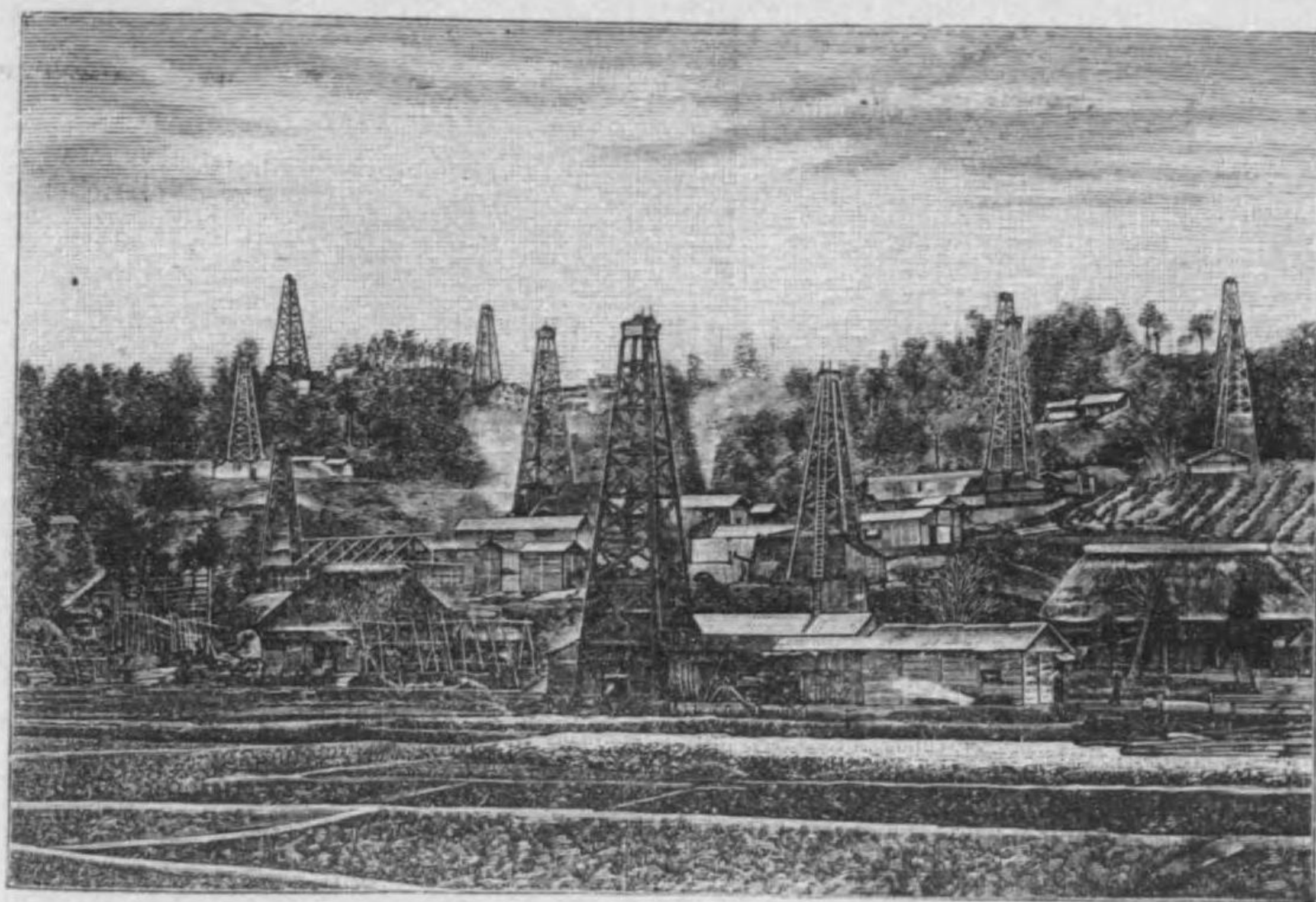
アセチレン系炭化水素は皆三重結合を有し、水素を添加すれば、エチレン系或はメタン系炭化水素に變ず。

**石油** 地中より湧出する。石腦油はメタン系炭化水素の混合物にして、之を蒸溜して三つの主なる部分に分つ。

一五〇度以下の温度にて溜出するものは、比較的炭素の數少なき炭化水素數種を含み、甚だ揮發し易く、從て極めて引火し易き輕き液體にして、之を**輕油**と稱す。俗に**揮發油**と稱するは即ち此部分にして、脂肪等を溶解するを以て洗淨用とし又發動機等に用ふ。

引火とは或液體に火を近づければ火は先づ其蒸氣に移り遂に液體に及ぶをいふ。而して引火に至る液體の温度を引火點と稱す。

第七八圖  
越後長嶺油井  
之圖



一五〇度乃至三〇〇度にて集まるものは、輕油よりは遙かに揮發性少なきを以て引火し易からず。又原油の如く粘稠ならざるを以て、之を燈用とす。普通用ひらるる石油は即ちこれなり。三〇〇度以上にて溜出するものを重油と稱し、燃料等に使用す。ワゼリン及び石蠟（パラフィン蠟）は之より分取したるものにして炭素の數多き炭化水素の混合物なり。

ワゼリンは膏藥等を製するに用ひ、石蠟は蠟燭の原料等に使用す。

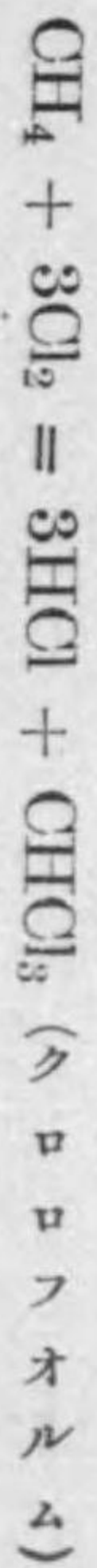
以上の物質を溜出せしめたる殘部は黒色の粘塊にして、之をピツチと稱し、木材、金屬等に塗布して防腐の用に供す。

**土瀝青** アスファルト 土瀝青は多く石油産出地附近に産する黒褐色の粘塊にして、種類頗る多く其組成は一定せずと雖ども、主として種々の炭化水素より成る。蓋し土瀝青は自然の蒸溜装置により石油を溜出したる殘留物なるが如し。近年我國にても土瀝青を熔融し道路橋梁等に敷くに至れり。

**メタンの誘導體** 直接或は間接に炭化水素の水素を他の元素或は基にて置換して生成したる物質を、其炭化水素の誘導體と稱す。

メタンに鹽素を混じ日光に當つる時は用ひたる鹽素の量

及び反應時間の長短により、メタンの鹽素誘導體數種を得。



**クロロフォルム**  $\text{CHCl}_3$  **クロロフォルム**は香氣ある無色の液

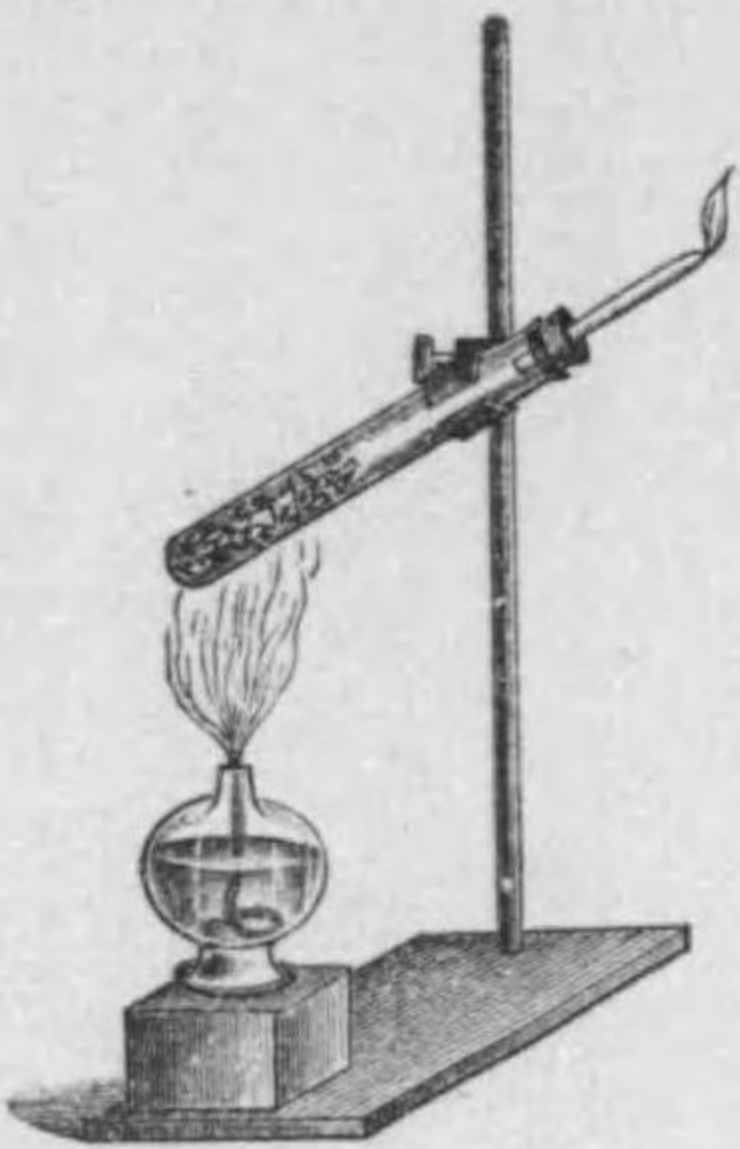
體にして、六一度にて沸騰す。通例酒精を漂白粉と熱して製し、麻醉劑等として用ふ。

**ヨードフォルム**  $\text{CHI}_3$  **ヨードフォルム**はメタンの沃素誘導

體にして、特臭を有する黄色の結晶なり。殺菌劑等として醫藥に用ふ。

第三章 アルコール類 エーテル類

第七九圖 木材の乾溜の實驗



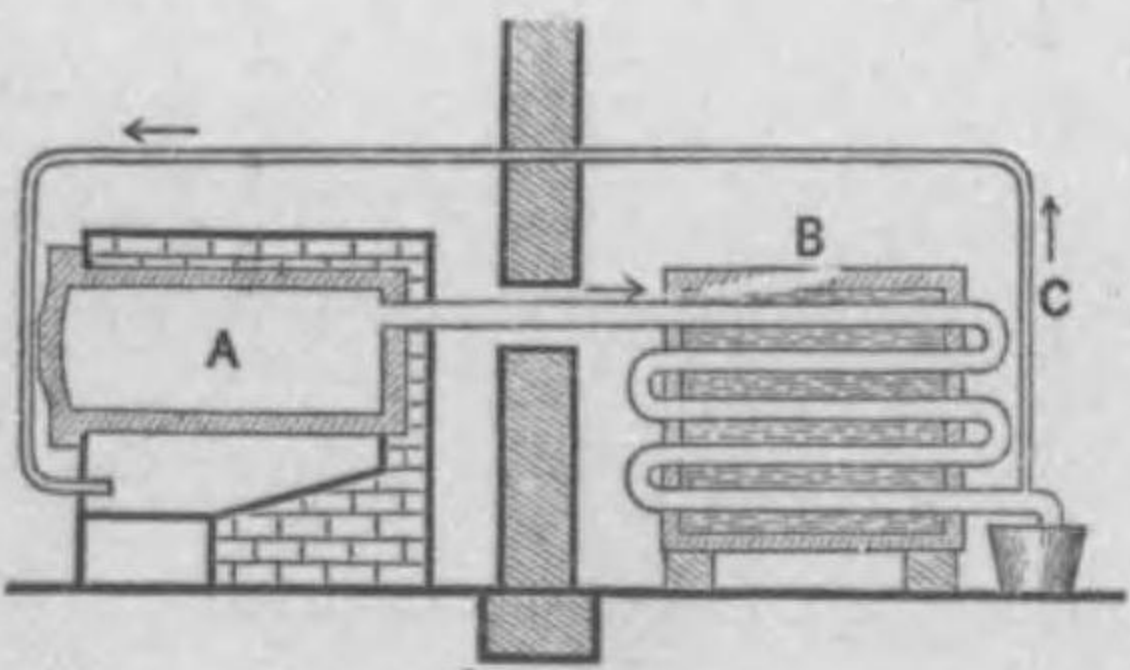
**メチルアルコール**  $\text{CH}_3\text{O}$  **メチルアルコール**は木材の乾溜(照參)

によりて製するを以て、又木精とも稱す。木材を乾溜する時は、水素酸化炭素、無水炭酸、メタン及び其他の炭化水素等の氣體とメチルアルコール、醋酸等の如く冷えて液體となる

物質とを生じ、猶強く熱する時は木タールと稱する黒き粘稠液を溜出し、木炭を殘留す。

其メチルアルコール、醋酸等の混合液に石灰を加へ醋酸を醋酸カルシウムに變ぜしめ、後蒸溜すればメチルアルコールを得。

メチルアルコールは六六度にて沸騰し點火すれば無色の焰にて燃ゆる無色の液體にして



第八〇圖 工業上に於ける木材の乾溜 Aに木材を入れ溜出物をBにて冷却し氣體はCに導きて燃料とす。

色素の製造等諸種の工業に用ひらる。

メチルアルコールの構造式は  $\begin{matrix} & \text{H} & \\ & | & \\ \text{H} & -\text{C}-\text{O}-\text{H} & \\ & | & \\ & \text{H} & \end{matrix}$  なり。何となれば、炭

素を四價、水素を一價、酸素を二價とすれば、斯く連結せしむる外無ければなり。而もメチルアルコールの性質は此式によりて満足に説明する事を得。

**エチルアルコール**  $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$

**エチルアルコール**は酒精又は單に

**アルコール**と稱し、細菌の作用により或種類の糖類を分解して製す。アルコール類中最も普通なるものにして、純粹なるものは七八度にて沸騰し零下二三〇度にて氷結する無色の液體なり。特種の香氣を有し比重は〇・七九にして點火すれば殆んど無色の焰にて燃ゆ。能く種々の物質を溶解するを以て廣く溶媒として用ひられ、又多くの有機化合物

比重によりて幾  
%の酒精なるか  
を測定し得る装  
置あり。之をア  
ルコール計とい  
ふ。

製造の原料たり。普通の酒精は約一四%の水を含有し比重〇・八三内外なり。

エチルアルコールの構造式は次の事實より定むる事を得。

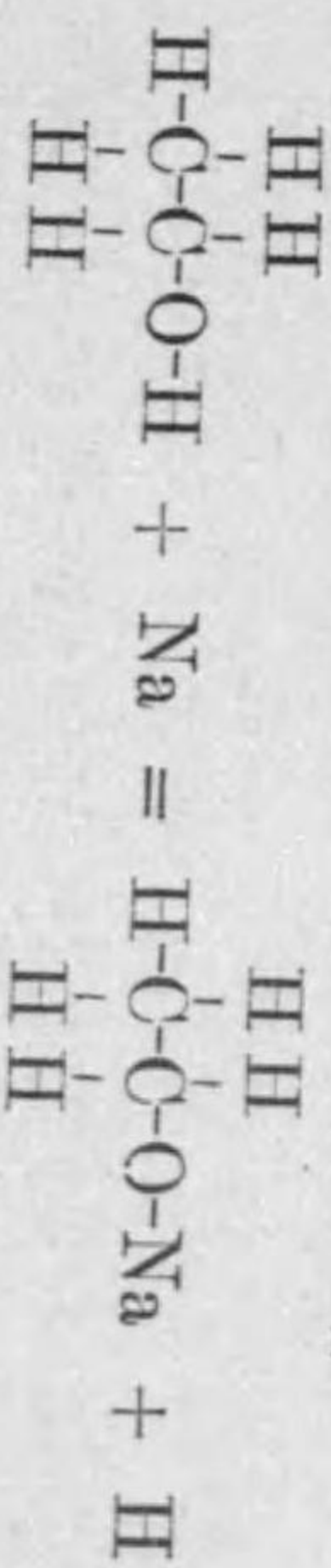
即ちナトリウムをエチルアルコール中に入れば水素を發生して**ナトリウムエチレート**  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ なる物質の溶液を生

ず。ナトリウムエチレートはエチルアルコール一分子中の水素一原子をナトリウムにより置換して生じたるものにして、此時如何に多量のナトリウムを使用するも此他の水素原子を置換する事能はず。さればエチルアルコール一分子中に含有せらるる水素六原子中其一原子は他と性質を異にせざるべからず。

今エチルアルコールの分子式  $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$  より各元素の原子價に従ひて其構造式を導くに次の二式を得。



IIに在ては水素原子は皆同様の状況に在るを以て、此六原子の水素は皆同性質を有すと認めざるべからず。然るにIに於ては五原子の水素は炭素原子と結合し、他の一原子のみは酸素原子と結合し居るを以て、其一原子の水素と他の水素原子との間には、何等かの性質の差異存せざるべからず。これ事實と能く適合す。さればエチルアルコールの構造式は即ちIなりとする事を得。



果して酸素原子と結合せる水素原子はナトリウムにより置換し得べく、炭素原子と結合せる水素原子は置換し得ざる

かを他の事實に徴せんに、水が能くナトリウムと反應して水酸化ナトリウムを生ずるはこれ前者の證にして、ナトリウムを通例石油中に貯ふと雖ども何等の變化なきはこれ後者の證なり。石油は既に述べたる如く飽和炭化水素の混合物にして、元來炭化水素に於ける水素原子は總て炭素原子に結合し居ればなり。

而してIIに相當する物質は他にあり。メチルエーテル即ちこれなり。斯の如く同一分子式を有する異物質を互に異性體なりと稱す。

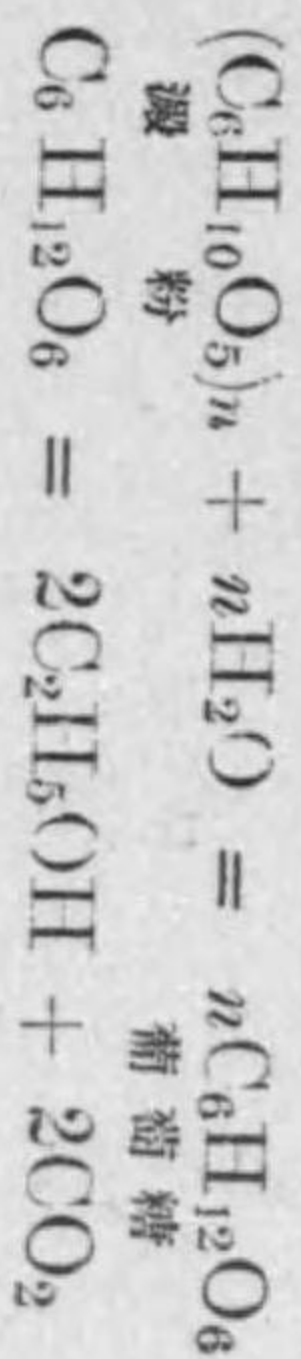
有機化合物に在ては異性體の數多きを以て、普通の分子式にては各物質を表はす事能はざるが故に、通例構造式を簡略にし猶性質を示し得る特別なる式を用ふ。之を示性式といふ。例へばメチルアルコールを  $\text{CH}_3\text{OH}$  エチルアルコール

を  $C_2H_5OH$  メチルエーテルを  $CH_3OCH_3$  にて表はすが如し。  
 $OH, C_2H_5$  の如き原子の集團は即ち基にして、前者を**メチル基**、後者を**エチル基**と稱す。而して是等はメタン系炭化水素より水素一原子を除きたるものにして、通式  $C_nH_{2n+1}$  にて表はさる。之を**アルキル**と總稱す。アルコールとは一般に水酸基を含める有機化合物の稱なれども、其普通なるはアルキルと水酸基と結合せるもの即ち通式  $C_nH_{2n+1}OH$  にて表はさるるものなり。

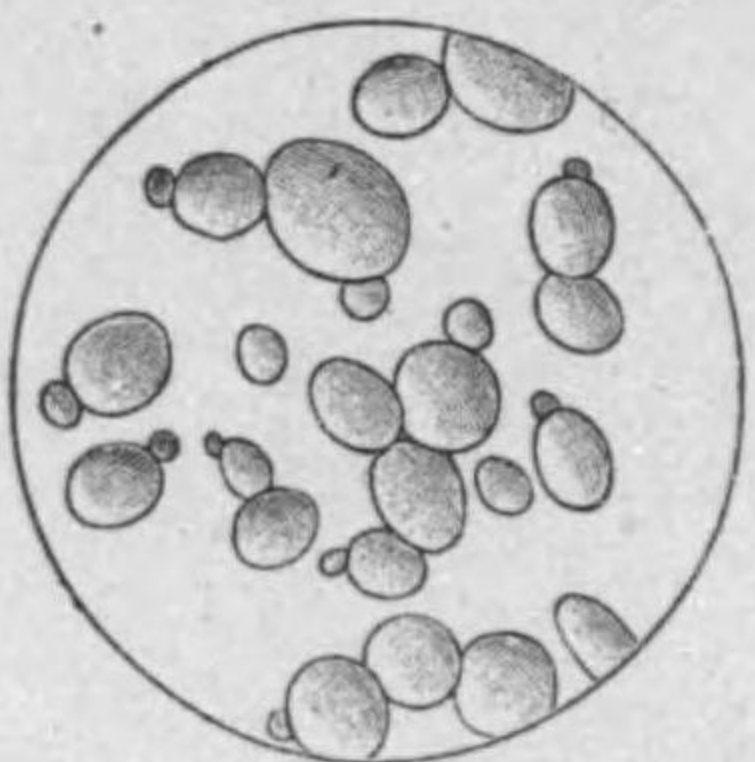
**醱酵** 微生物の作用により複雑なる有機化合物が簡單なる物質に變化する現象を**醱酵**といふ。而して醱酵により酒精を生ずるを特に**酒精醱酵**と稱し、醱酵中最も普通なるものにして、酒精の製造、酒類の醸造等に應用せらる。酒精及び酒精飲料を製するには、多くは澱粉を原料とし、之

醱母は菌類なれども酵素は無生物なり。而して其作用の原理に至りては未だ闡明せられず。

に**醱母**或は**酵母**と稱せらるる微生物を加へて醱酵を起さしむ。此間に起る主要なる反應は澱粉先づ**酵素**なる蛋白質様の物質の作用により**醱酵性糖類**に變じ、後醱母によりて酒精と炭酸瓦斯とに分解するなり。



**日本酒** 蒸したる白米を水と混じ麴を加へて攪拌し少しく暖ためて放置すれば、麴菌の作用により米中の澱粉は先づ糖類に變じ、次で漸次醱酵して酒精を生ず。醱酵終りたるとき之を濾過すれば、其濾液は即ち清酒にして、殘留物は酒粕なり。而して後の腐敗を防がんが爲めに一たび温度を高めて殺菌し且サリチル酸の如き防腐劑を加へ置くことあり。酒精の含量一%乃至一五%なり。



第八一圖  
日本酒の醱母



麥酒 麥を堆積し其上に水を撒布して適度の溫度に放置すれば、麥はやがて發芽すべし。之を熱して發芽を止め搗碎して水と攪拌し、其上澄液を取りて之にホップと稱する蔓草の果實を水と煮て得たる液及び釀



第八二圖  
ホップ

母を入れ酸酵を起さしむ。酸酵略ぼ終りたる時再び其上澄液を密閉槽に移し、低溫度に保持す。然る時は生じたる炭酸瓦斯は液中に溶解す。斯くて得たるは即ち生麥酒にして、普通のものとは之を一度暖ためて殺菌したるものにして酒精の含量三%乃至五%なり。麥酒の醸造に際して起る化學作用は、麥の發芽するとき**チアスターゼ**なる酵素生じ、澱粉は此酵素によりて先づ糖化し、後釀母によりて酸酵するなり。而してホップは麥酒に香氣と苦味とを附し且防腐の作用をなす。

**葡萄酒** 熟せる葡萄の實をつぶし水と混じて放置する時は、特に釀母を加ふる事なくして其果實に附着せる釀母のために自然に酸酵す。其酸酵終りたる後濾過したるものは即ち赤葡萄酒にして、生じたるアルコ

ール等が葡萄の果實の皮に附着せる色素を溶解せるが故に赤色を呈するなり。而してつぶしたる葡萄の實と水との混合物を濾過したる後酸酵せしめたるものは白葡萄酒なり。酒精の含量は七%乃至一五%なり。以上擧げたるものの外、酒精の多量を含有せる所謂蒸溜酒あり。燒酎は酒粕或は腐敗酒を蒸溜し其酒精分を集めたるものにして、三〇%乃至五〇%の酒精を含み、**ブランデー**は穀類を酸酵せしめて得たる酒を蒸溜したるものにして酒精の含量燒酎と伯仲せり。**ウヰスキーラム酒**等も亦同様の蒸溜酒なり。

**醬油** 醬油は一種の調味料にして酒精飲料に非ずと雖ども、これ亦酸酵作用に基きて醸造するものにして、之を造るには大豆或は小豆を原料として之に麴菌を發育せしめて製したる所謂醬油麴を食鹽水中に混じ、數ヶ月乃至數ヶ年の後之を壓搾濾過するなり。

**グリセリン**  $C_3H_5(OH)_3$  **グリセリン**はOH基三個を有するアルコールにして、石鹼製造の際副生物として得らる。(石鹼の章参照)

一七八四年  
Scheele がグリ  
セリンを遊離状  
を得たり。

此時作用に與かるものは硝酸のみにして、硫酸は反應の際生じたる水分を吸収する用をなす。

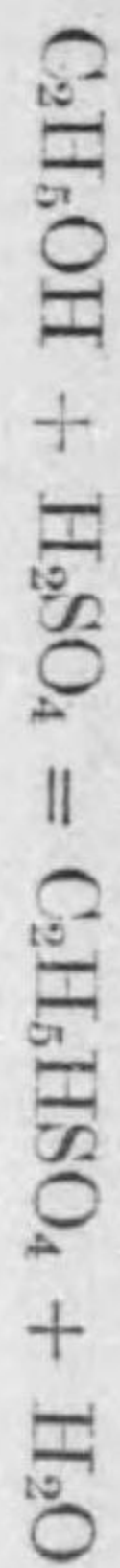
粘稠なる無色の液體にして甘味を有し、醫藥等に使用せらる。其主なる用途はニトログリセリンを製するにあり。

**ニトログリセリン**  $(C_3H_5(NO_2)_3)$  濃硝酸と濃硫酸との混合液中にグリセリンを加へ攪拌すれば漸次溶解すべし。其溶液を多量の水中に注入すれば無色油狀の重き液體を生ず。之を**ニトログリセリン**といふ。



ニトログリセリンは熱或は打撃により激しく爆發するを以て、珪藻土に吸収せしめ**ダイナマイト**とす。

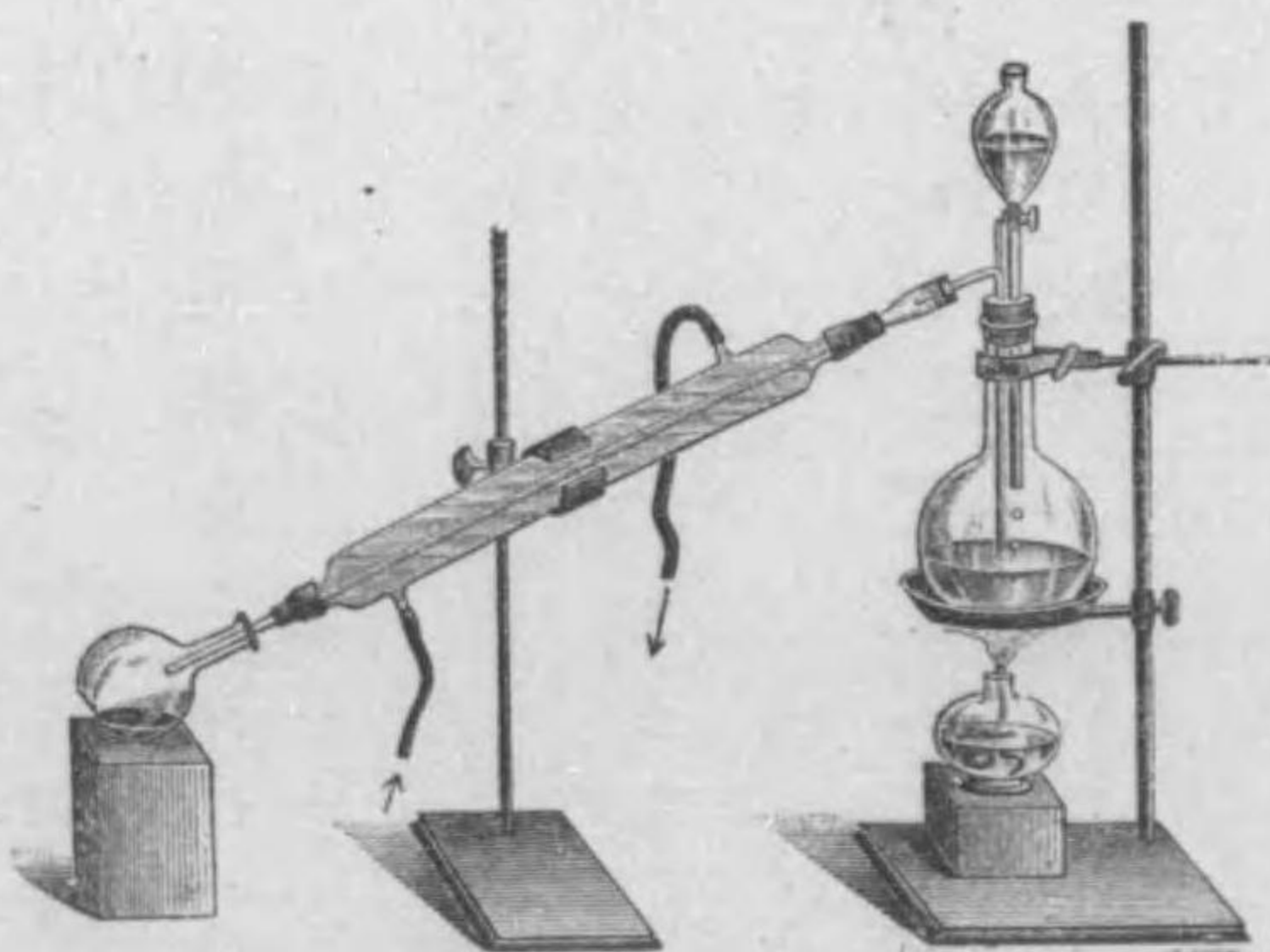
**エチルエーテル**  $C_2H_5OC_2H_5$  **エチルエーテル**は通例單に**エーテル**と稱せられ、酒精と濃硫酸との混合物を熱し置きて、之に酒精を滴下すれば溜出す。



エチルエーテルは香氣ある無色の液體にして、三五度にて沸騰し頗る引火し易く水には僅かに溶解、又其蒸氣を永く吸入すれば麻酔の作用あり。香油、樹脂等の溶媒として、又ワニス、エロヂオン、セルロイドの製造に用ふる等、其用途甚だ廣し。



ーテルを製したると同様の方法にて酒精の代りに木精を用ふる時は**メチルエーテル**を生ず。メチルエーテルは無色の氣體にして點火すれば能く燃燒す。



第八三圖  
エーテルの製法

一般にアルキルの酸化物を**エーテル**と稱し、 $C_nH_{2n+1}O$  或  
 $C_nH_{2n+1}OOC_nH_{2m+1}$  なる通式を以て表はす。 エナルエーテル  
 は其最も普通なるものなり。

第四章 アルデヒード類 酸類

**フォームアルデヒード** HOCHO メナルアルコールをビーカー

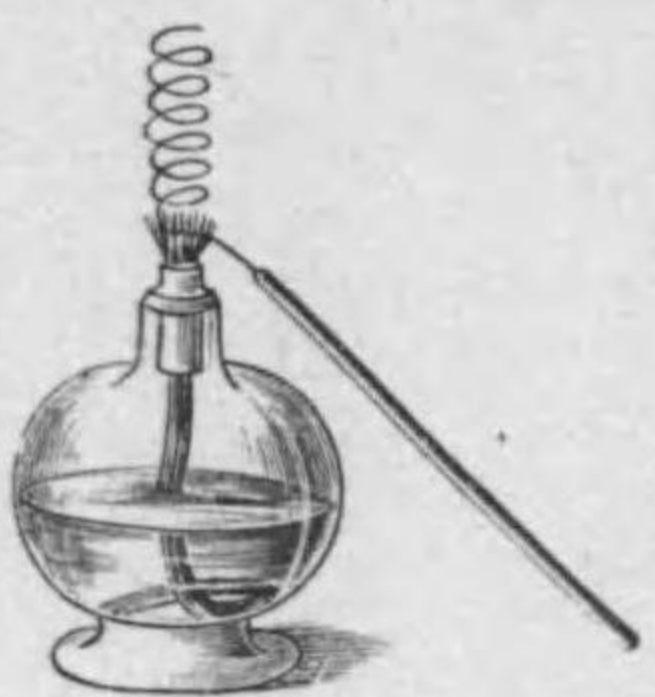


に取り、熱したる螺旋状の白金線を圖の如く  
 其蒸氣中に支持する時は、白金線赤熾し遂に  
 メナルアルコールに點火す。而して其附近  
 に在ては刺戟性の臭氣を感ずべし。これ白  
 金の接觸作用により、メナルアルコールが空氣中の酸素にて  
 酸化せられ、其際熱を生ずるが故にして、刺戟性の臭氣ある  
 氣體は即ち生じたる**フォームアルデヒード**なり。 フォームアル

第八四圖  
 フォームアル  
 デヒードの生  
 成を示す實驗

デヒードは水に溶解し、其水溶液を**フォルマリン**と稱し、消毒  
 劑として多量に使用す。坊間にあるフォルマリンは約四〇  
 %のフォームアルデヒードを含有す。 フォームアルデヒードは又  
 氣體の儘にて室内消毒等に用ふ。

**アセトアルデヒード**  $CH_3CHO$  エナルアルコールを弱く酸化



すれば**アセトアルデヒード**と稱する無色の  
 液體を得。 アセトアルデヒードは通例單に**ア  
 ルデヒード**と稱せられ、頗る揮發し易く常に  
 刺戟性の臭氣を放つ。酒精燈の心の上に  
 熱したる螺旋状の白金線を置く時は、白金  
 線赤熾し、其附近に在ては特臭を感ずべし。これメナルア  
 ルコールの場合と同じく、酒精が酸化してアセトアルデヒード  
 に變じ、其際熱を發生するが故なり。

アルデヒードの  
 生成は一七七四  
 年 Scheele が發  
 見したる所な  
 れども、之を純  
 粋に得たるは  
 Traugott (一八三  
 五年) なり。  
 第八五圖  
 アセトアルデ  
 ヒードの生成  
 を示す實驗

一六七六年  
Wentzが蟻を乾溜して蟻酸を得たり。

一般に  $\text{—CHO}$  即ち  $\text{—C} \begin{matrix} \text{H} \\ \parallel \\ \text{O} \end{matrix}$  なる基を有するものをアルデヒードと稱し、其普通なるものの通式は  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$  にして、皆相當するアルユールの弱き酸化によりて生ず。

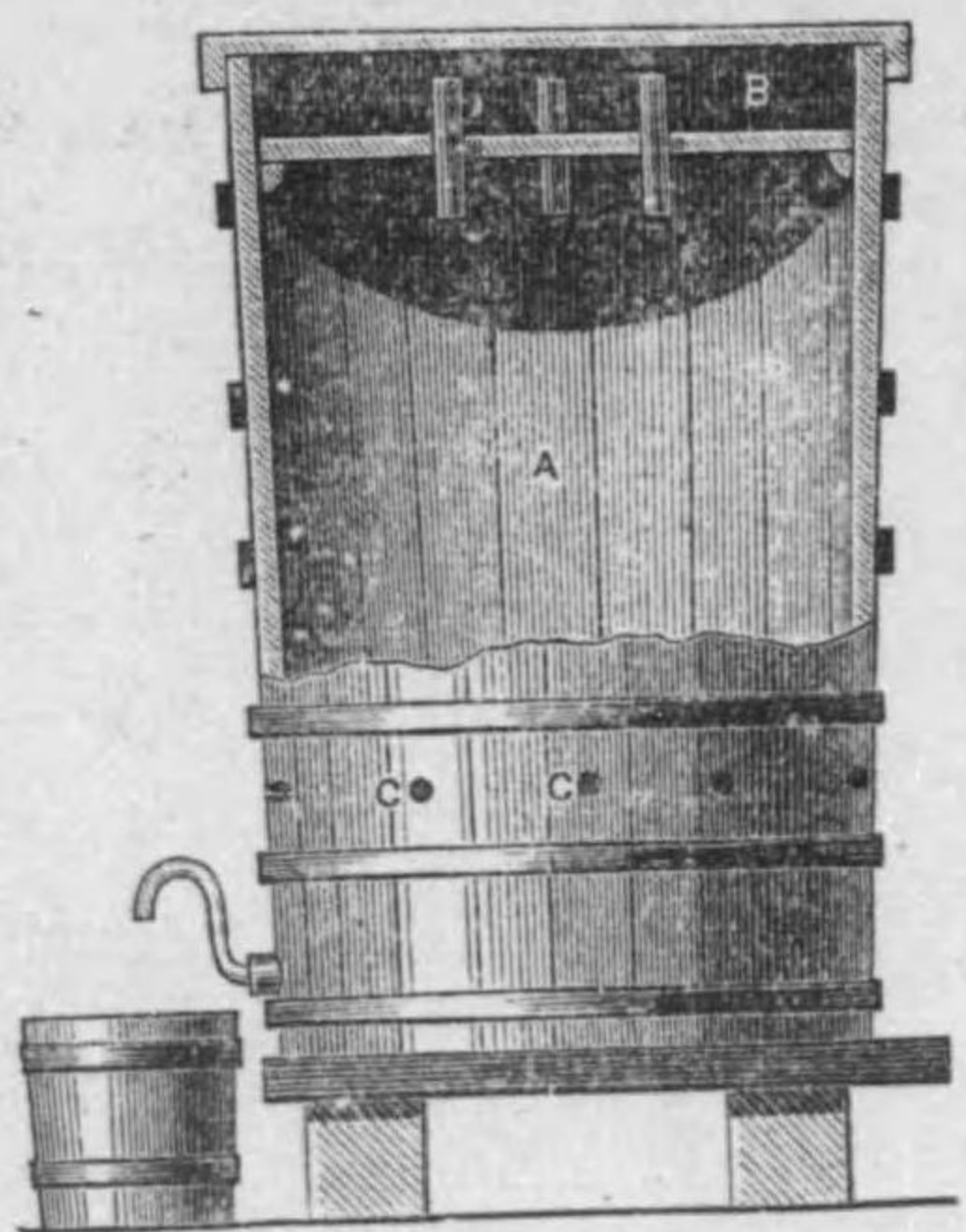
**蟻酸**  $\text{HCOOH}$     メチルアルユール或はフォームアルデヒードを酸化する時は遂に蟻酸に變ず。蟻酸は無色の液體にして蟻、蜂等昆蟲類の體中に存するを以て此名あり。一鹽基酸にして種々の鹽を造る。昆蟲類に螫されたる時直ちにアムモニア水を塗布すれば其害を防ぐ事を得るは、注射されたる蟻酸を之に依て中和するが故なり。

**醋酸**  $\text{CH}_3\text{COOH}$     エチルアルユール或はアセトアルデヒードを酸化する時は遂に醋酸に變ず。醋酸は又木材を乾溜して得たる液體に、石灰を加へて生じたる醋酸カルシウムを分ち、之に稀硫酸を加へ蒸溜して製す。無色の液體にして純

酒類中の酒精が菌類の作用により醋酸に變化するは古昔より知られ居たるも、木材を乾溜すれば醋酸を生ずる事は一七七九年Gödingの發見に係る。

下記の變化を醋酸醱酵といふ。

第八六圖 酢製造樽



粹なるものは一六・五度にて氷結す。之を**氷醋酸**と稱す。醋酸は刺戟性の香氣を有し、一鹽基酸にして其水溶液は酸性を呈す。有機酸中最も普通なるものにして染色其他諸種の工業に廣く使用す。而して其鹽には醋酸ナトリウム  $\text{CH}_3\text{COONa}$  醋酸鉛  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$  醋酸アルミニウム  $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Al}$  等重要なるものあり。

**酢** 酒類を空氣中に放置する時は、漸次酸味を帯び遂に酢に變ず。これ酒類中に存する酒精が、空氣中に浮游する**醋母**と稱する菌類の作用に依りて酸化し、醋酸に變ぜるが故にして、酢は實に醋酸の三%乃至五

%を含有す。酢は通例酸味を帶ぶるに至りたる酒類に既に造りたる酢を加へ放置して製す。然れども迅速に之を造らんとせば、圖の如き樽の中央部に酢にて浸したる鉋屑を入れ置き上部より酒類を落下せしむるなり。然る時は鉋屑の上に繁殖せる醋母の作用により、酒精は速かに酸化す。然れども酒類の酢に變化するは元來菌類の作用に基くものなれば、アルコールの含量多き蒸溜酒に在ては此變化行はれず。故に酢を造るには蒸溜酒ならば水にて稀釋したるものを用ふ。

蟻酸、醋酸等に類似せる數多の酸あり。皆  $C_nH_{2n+1}COOH$  なる通式によりて表す事を得。此式にて表はさるる酸を一般に**脂肪酸**といふ。蓋し此酸中炭素の多きものは脂肪中に存するが故なり。凡て有機酸は必ず**カルボキシル基**と稱せ

らるる  $-COOH$  即ち  $\begin{matrix} O \\ | \\ -C-H \end{matrix}$  を有し、此基中の水素のみが金屬により置換せられ得るを以て、一分子量中に此基を一つ有する酸は一鹽基酸にして二つを有するものは二鹽基酸なるが如く、カルボキシル基の數によりて其酸の鹽基度を定む。

**蓚酸**  $\begin{matrix} COOH \\ | \\ HOCH \\ | \\ COOH \end{matrix}$  蓚酸は二鹽基酸の最も簡單なるものにして、其鹽殊に蓚酸水素カリウムは**酸模酢醬草**等の中に存す。

蓚酸は水に溶解し、其溶液より結晶せしむれば二分子量の結晶水を含める無色の結晶となりて析出す。之を單獨に或は硫酸と共に熱すれば、分解して炭酸瓦斯と酸化炭素とを發生す。



蓚酸は染色工業、分析等に使用す。

**酒石酸**



酒石酸はカリウム鹽となりて多く

の果實中に存す。葡萄の液汁を醱酵せしめて葡萄酒を製する時酒石酸水素カリウムが沈澱す。俗に之を**酒石**と稱す。酒石酸は酒石より製する無色の結晶にして二鹽基酸なり。



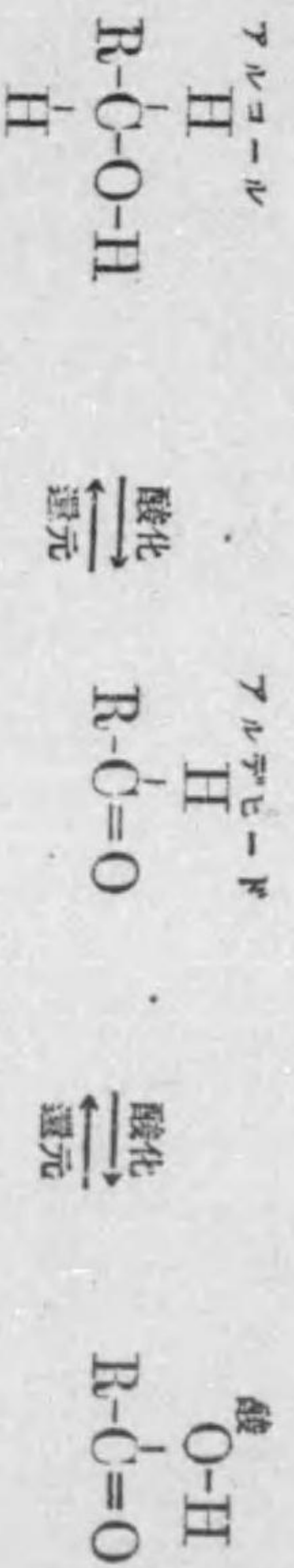
**林檎酸**は遊離状及び鹽となりて植物界殊に林檎、梅、桃、葡萄等の熟せざる果實中に存す。無色の結晶にして二鹽基酸なり。



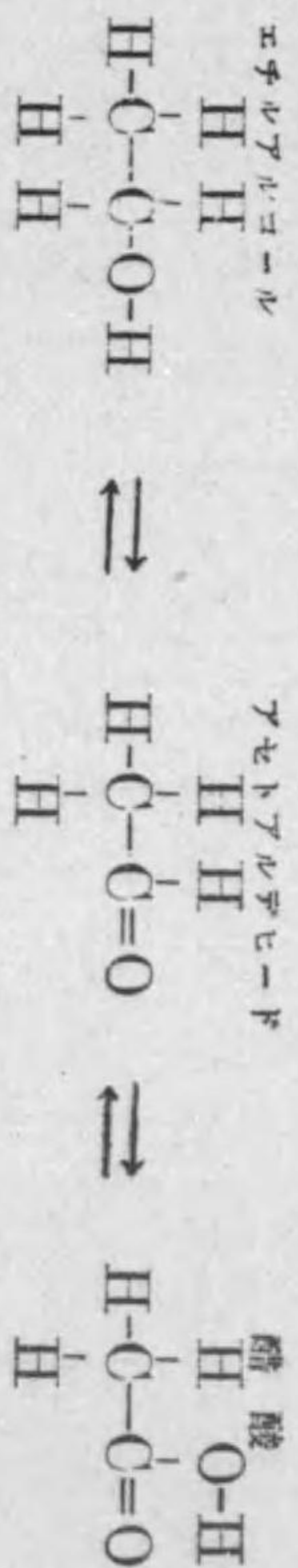
**枸橼酸**はレモン、橙、蜜柑、梅等の果實中に存す。無色の結晶にして其水溶液は清涼なる酸味を有するを以て、炭酸飲料製造等の原料に供す。

**アルコールアルデヒド及び酸の関係** アルコールを酸化すればアルデヒドとなり、猶酸化すれば遂に酸に變ず。而し

て還元剤によりては變化は逆に進み、酸はアルデヒドとなり、遂にアルコールに變ず。今是等の關係を構造式にて示せば左の如し。



Rは任意の基にして之がメチルなる時は、



アルコールを其構造式によりて左の三種に區別す。

$\begin{matrix} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{O}-\text{H} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{matrix}$  の如く  $\begin{matrix} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{matrix}$  なる基を有するものを**第一アルコール**と稱し、アルコール中最も普通のものにして、之を酸化すればアルデヒドを生じ猶

酸化すれば酸に變ずる事前述の如し。而して是等の酸化生成物一分子は原アルコール一分子中に含まるる炭素原子と同數の炭素原子を含有す。

$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{CH}_3 \diagdown \text{C} \text{---} \text{O} \text{---} \text{H} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

の如く  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{C} \text{---} \text{O} \text{---} \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$  なる基を有するものを**第一アルコール**と稱し、之を酸化すれば**ケトン**  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COC}_m\text{H}_{2m+1}$ なる物質に變ず。而して第二アルコールを酸化してケトンを造る時は、其ケトンは一分子中に原アルコール一分子中に含まるる炭素原子と同數の炭素原子を有す。例へば



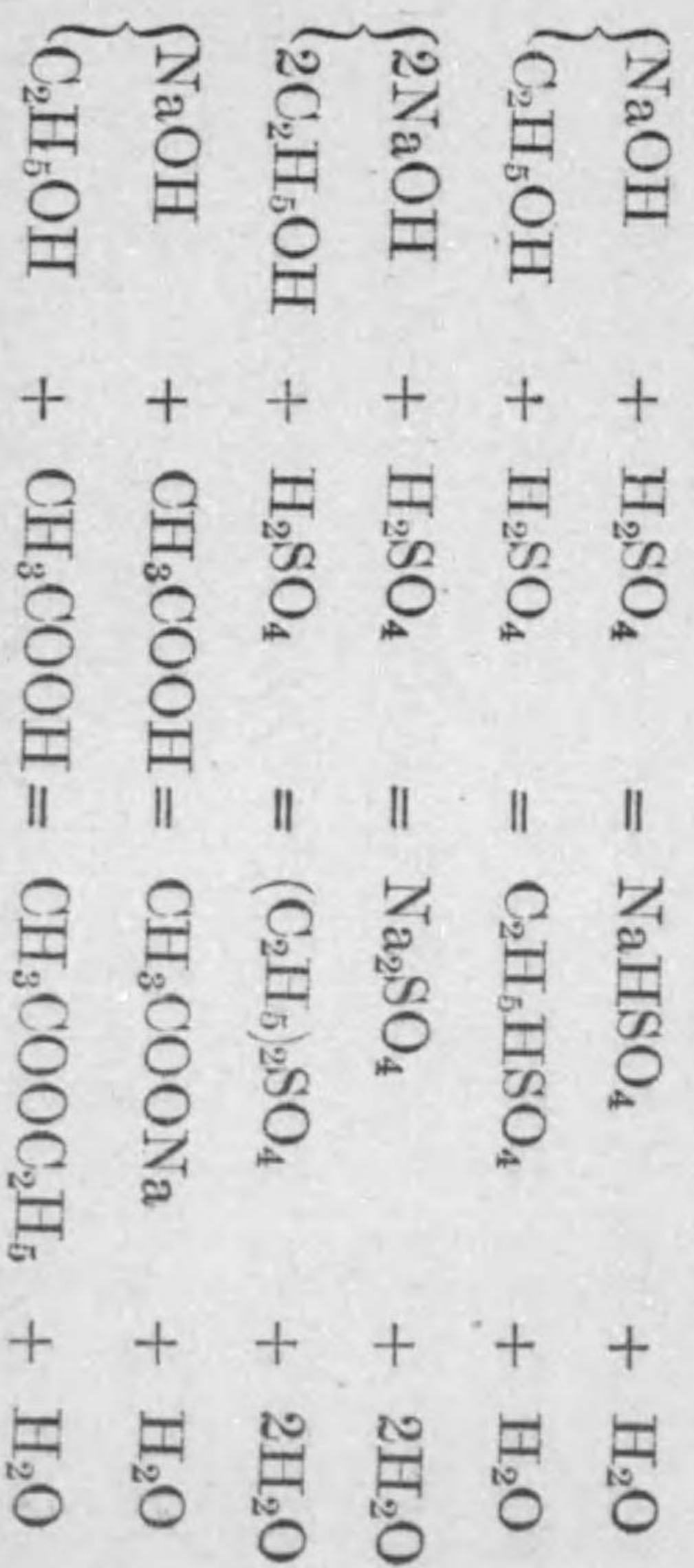
ケトンは其性質アルデヒドに類似しその最も普通なるものを**アセトン**  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ とす。アセトンは木材の乾溜により木精と共に得らるる無色の液體にして、無煙火藥の製造及溶媒等に用ひらる。ケトンを猶酸化する時は分解して、一分子に其ケトン一分子中にある炭素原子より少數の炭素原子を有する酸等を生ず



$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \diagdown \text{C} \text{---} \text{O} \text{---} \text{H} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  の如く  $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{C} \text{---} \text{O} \text{---} \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$  なる基を有するものを**第三アルコール**と稱し、之を酸化すれば直ちに分解して、一分子中に原アルコールよりは少數の炭素原子を有するケトン酸等を生ず

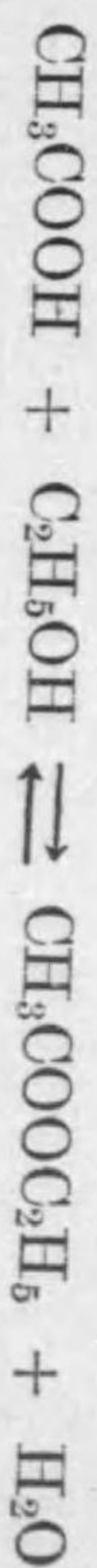
### 第五章 エステル 脂肪及び油 石鹼

**エステル** アルコールは無機化合物のアルカリに相當する物質にして、酸に對する作用亦能く似たり。



$C_2H_5HSO_4$  ( $C_2H_5$ ) $_2SO_4$   $CH_3COOC_2H_5$  等の如く、酸とアルコールとより生じ無機化合物の鹽に相當するものを**エステル**と總稱す。其普通なるものは  $C_nH_{2n+1}COOH$  なる酸の水素をアルキルにて置換したるもの、即ち通式  $C_nH_{2n+1}COOC_mH_{2m+1}$  に該當するエステルなり。エステルは概ね芳香を有し、草花の馥郁たる香氣は多くは之に基因すといふ。

**醋酸エチル**  $CH_3COOC_2H_5$  醋酸と酒精とを混ざる時は**醋酸エチル**なるエステルを生ず。



此反應は可逆反應なるを以て、之を醋酸エチルの製法に應用せんとする時は、通例濃硫酸を加へ置きて、水を生ずるに從て之に吸収せしめ、以て反應を右方に進行せしむ。醋酸エチルは香氣ある無色の液體にして、種々の有機化合

物を合成する原料たり。

**脂肪油** 脂肪及び油は高級の脂肪酸なる**パルミチン酸**(或は軟脂酸)  $C_{15}H_{31}COOH$  **ステアリン酸**(或は硬脂酸)  $C_{17}H_{33}COOH$  及び不飽和酸なる**オレイン酸**(或は油酸)  $C_{17}H_{33}COOH$  のグリセリンエステル混合物なり。而してオレイン酸のグリセリンエステルは液體にして他は固體なるを以て、オレイン酸のグリセリンエステルの多量を含有せるものは常溫にて液狀をなす。これ即ち油にして、パルミチン酸及びステアリン酸のグリセリンエステルを比較的少量に含有せるものは、常溫に於て固體なるが故に脂肪なり。油に**乾性油**と**不乾性油**とあり。前者は亞麻仁油、桐油、荏油等の如く、物體に塗布すれば暫時にして乾固する油にして、**ペンキ**、**假漆**等の製造原料たり。後者は阿列布油、胡麻油、菜

グリセリンエステルとはグリセリンと酸とより生じたるエステルなり。



種油等の如く空氣中にて乾固せざるものなり。

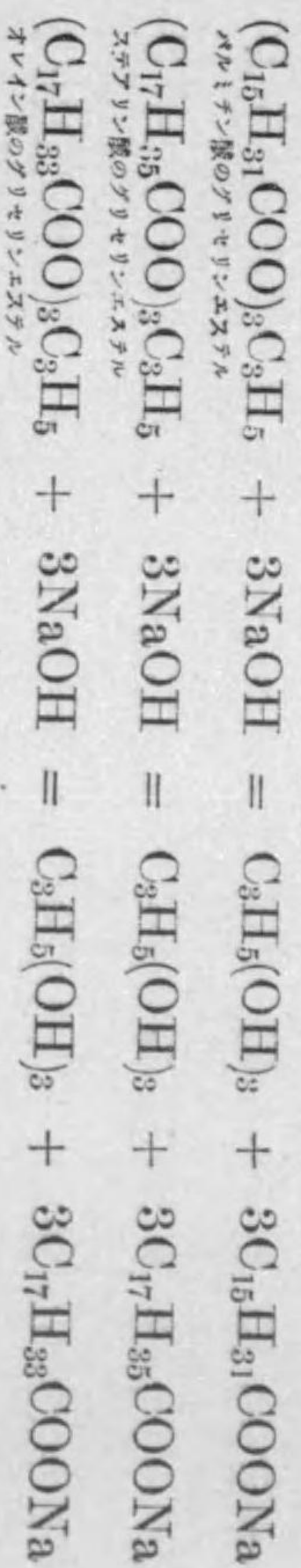
乾性油は凡てリノル酸  $C_{18}H_{32}O_2$  の如き不飽和の度大なる酸のグリセリンエステルを含有し、其乾固するは是等の物質が空氣中より酸素を吸収するに基因す。

蠟は脂肪油とは其組成を異にし、主に高級脂肪酸と水酸基一個を有する高級アルユールとのエステルより成る。

漆 漆は漆樹に溝狀の傷を附し之より滲出する液汁を集めたるものにして、採取したるままのものは灰白色にして之を生漆といひ、生漆を大なる木鉢に入れて數時間搗り交ぜたる後、火熱を以て水分を蒸發せしめたるものは暗褐色にして之を製漆或は黒目漆といふ。漆の主成分は漆酸にして其他護膜質、蛋白質、含窒素有機化合物及水分等を含む。

**石鹼** 石鹼はパルミチン酸、ステアリン酸及びオレイン酸のナトリウム鹽又はカリウム鹽の混合物にして、前者は**硬石鹼**或は**曹達石鹼**と稱せられて化粧用に、後者は**軟石鹼**或は**加**

**里石鹼**と稱せられて工業上殊に毛の精練等に使用せらる。石鹼を製するには、牛脂、椰子油等の如き脂肪或は油を苛性曹達或は苛性加里の水溶液と煮沸し、生じたる酸のアルカリ鹽を食鹽を加へて分離せしめ、之を集めて乾かし型に入れ壓搾して適宜の形となす。此際に起る化學變化は左の如し。



故に副生物としてグリセリンを得べし。

パルミチン酸等のグリセリンエステルがアルカリに依りてグリセリンと酸のアルカリ鹽となりたる如く、總てのエステルを水蒸氣と過熱し又は稀薄なる酸若くはアルカリと

熱すれば、アルユールと酸又は酸のアルカリ鹽とを生ず。此變化を鹼化といふ。蓋し石鹼の生成は此變化によるが故なり。

鹼化作用は即ち又一種の加水分解なり。



石鹼の清淨作用は、之を水に溶かす時は泡沫を生じ、これが機械的に污垢を附着し去ると、弱酸の鹽なるを以て加水分解して僅かにアルカリを生ずるとに因る。



斯くて生じたるアルカリは脂肪、污垢等に作用し、可溶性の物質となして除去するなり。而して其アルカリは消費せらるれば従て生ずるを以て、永く清淨の作用を失はず。

不注意なる製造に係りたる石鹼は、鹼化作用完全ならざるが爲めに屢々

脂肪或はアルカリを含有す。其アルカリを遊離アルカリと稱し、其多量を含める石鹼は化粧用に適せず。元來苛性アルカリ、炭酸アルカリ等は一般に皮膚を荒らすものなれども、石鹼より生ずるアルカリは甚だ僅量なるを以て、決して化粧用として害あらず。然れども遊離アルカリを含有せる石鹼はアルカリの量多量に過ぐるを以て皮膚に害あり。

石鹼は食鹽を含める水には溶解せず。又カルシウム、マグネシウムの化合物を含有せる水に遇へば、不溶性なる鹽を其表面に生ずるを以て海水又は硬水中にてはその效を顯はさず。

**蠟燭** **ステアリン蠟燭**はパルミチン酸及びステアリン酸の混合物にして、之を製するには脂肪よりす。即ち脂肪を水蒸氣と共に強く熱する時は、パルミチン酸、ステアリン酸及びオレイン酸の混合物を得。之を僅かに暖ため麻袋に入れて搾

椰子油にて造れる石鹼は海水中の使用に堪ふ。

り、液状なるオレイン酸を除き、得たるパルミチン酸及びステアリン酸の混合物を融解せしめて型に注入するなり。

### 第六章 炭水化物

**炭水化物** 炭素水素及び酸素より成り、其水素と酸素とは水を造る割合にて存し、恰も炭素と水と化合したる如き観ある化合物を**炭水化物**と總稱し、之に屬する主なるものは糖類、澱粉及びセルロースなり。

**糖類** 普通の糖類に二種あり。一は $C_6H_{12}O_6$ なる式を有し、他は $C_{12}H_{22}O_{11}$ なる式に相當す。

**葡萄糖**  $C_6H_{12}O_6$  葡萄糖は熟したる葡萄の實其他多くの果實中に存す。無色の結晶にして能く水に溶解し、酒精には溶解せず、甘味は遙かに蔗糖に劣れり。醸母により醱酵し

て酒精を生ず。通例澱粉を稀硫酸と熱して製造し、食料品等に混和するに用ふ。

**果糖**  $C_6H_{12}O_6$  果糖は葡萄糖と共に種々の成熟せる果實及び蜂蜜中に存す。水には極めて溶解し易きを以て其結晶を得難し。甘味は殆んど葡萄糖に等し。

**蔗糖**  $C_{12}H_{22}O_{11}$  蔗糖は吾人の日常使用する砂糖にして甘蔗甜菜等の中に存す。是等の莖及び根を切截して壓搾すれば赤褐色の液を得。之に石灰を加へ蛋白質を凝固せしめて除去し、次に炭酸瓦斯を通じて過剰の石灰を沈澱せしめて之を濾



第八七圖  
甘蔗畑

第八八圖  
蔗菜

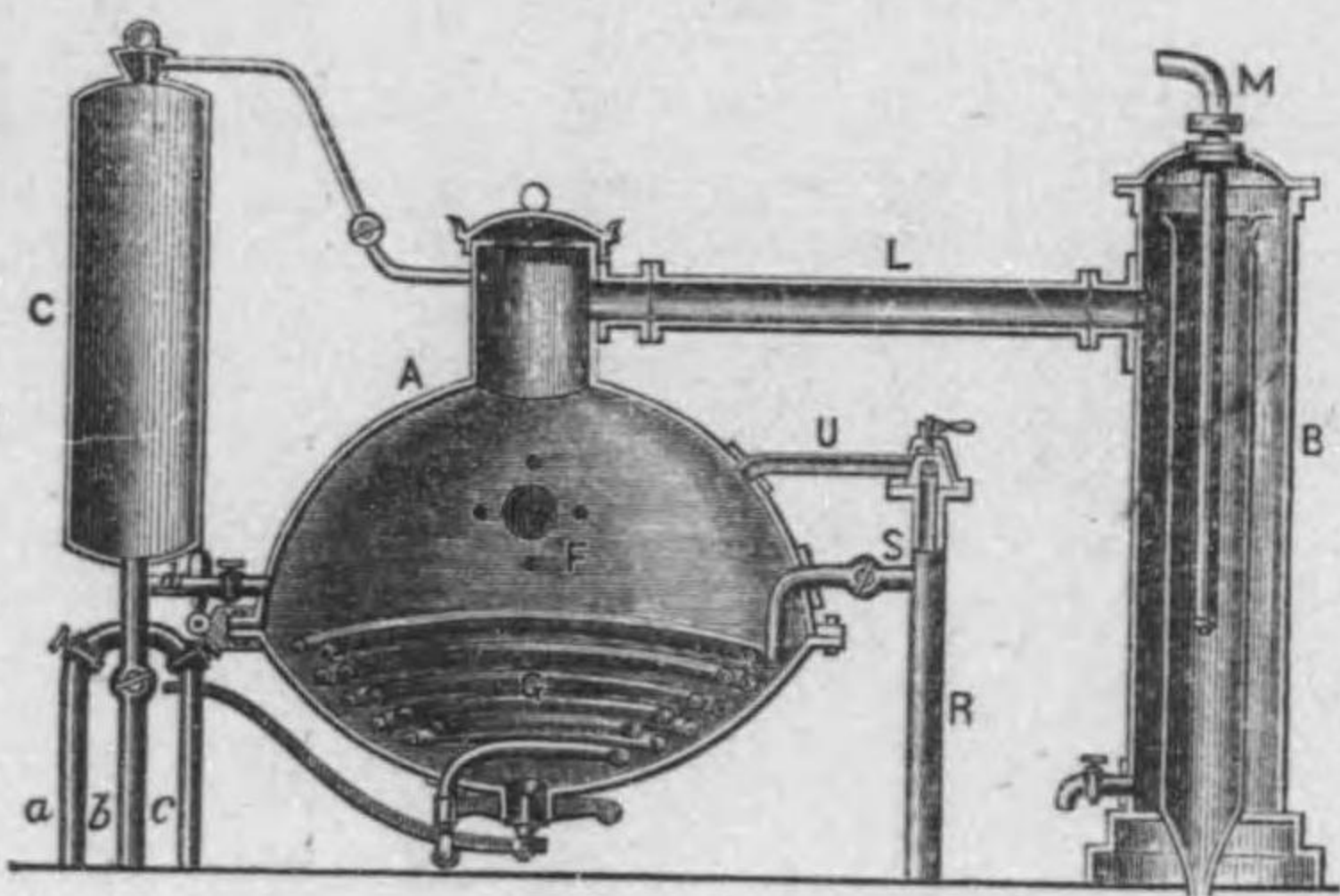


過し、後眞空鍋と稱する器中に  
て漸次水分を蒸發せしむる時  
は蔗糖の結晶を生ず。之を溶  
液と分  
ちたる

ものは赤砂糖にして其溶液の部分  
は即ち糖蜜なり。赤砂糖を再び水  
に溶解し獸炭を充たせる塔中を通  
して色を除き、後眞空鍋にて水分を  
蒸發せしめ、其濃厚なる液を放置し  
て結晶を生ぜしむ。而して其際急  
に結晶せしむれば三盆白となり、靜  
かに結晶せしむればザラメ或は氷

第八九圖  
眞空鍋

鍋中にある管に  
水蒸氣を通じて  
熱する装置な  
り。  
Aは鍋、Bは冷  
却器にして蒸發  
せる水蒸氣を此  
處にて冷却す。  
Cは糖液を貯へ  
置く處にしてG  
は水蒸氣を通ず  
る管なり。



砂糖を得。

蔗糖は水には極めて能く溶解すれども酒精には溶けず。  
熱すれば一六〇度にて融解し、二〇〇度附近にて褐色の物  
質となる。之をカラメルと稱し、飲料を著色するに用ふ。  
溫度を猶上昇せしむる時は遂に炭化す。蔗糖に稀薄なる  
酸を加へて熱し、或は酵素の作用を受けしむる時は葡萄糖  
及び果糖を生ず。

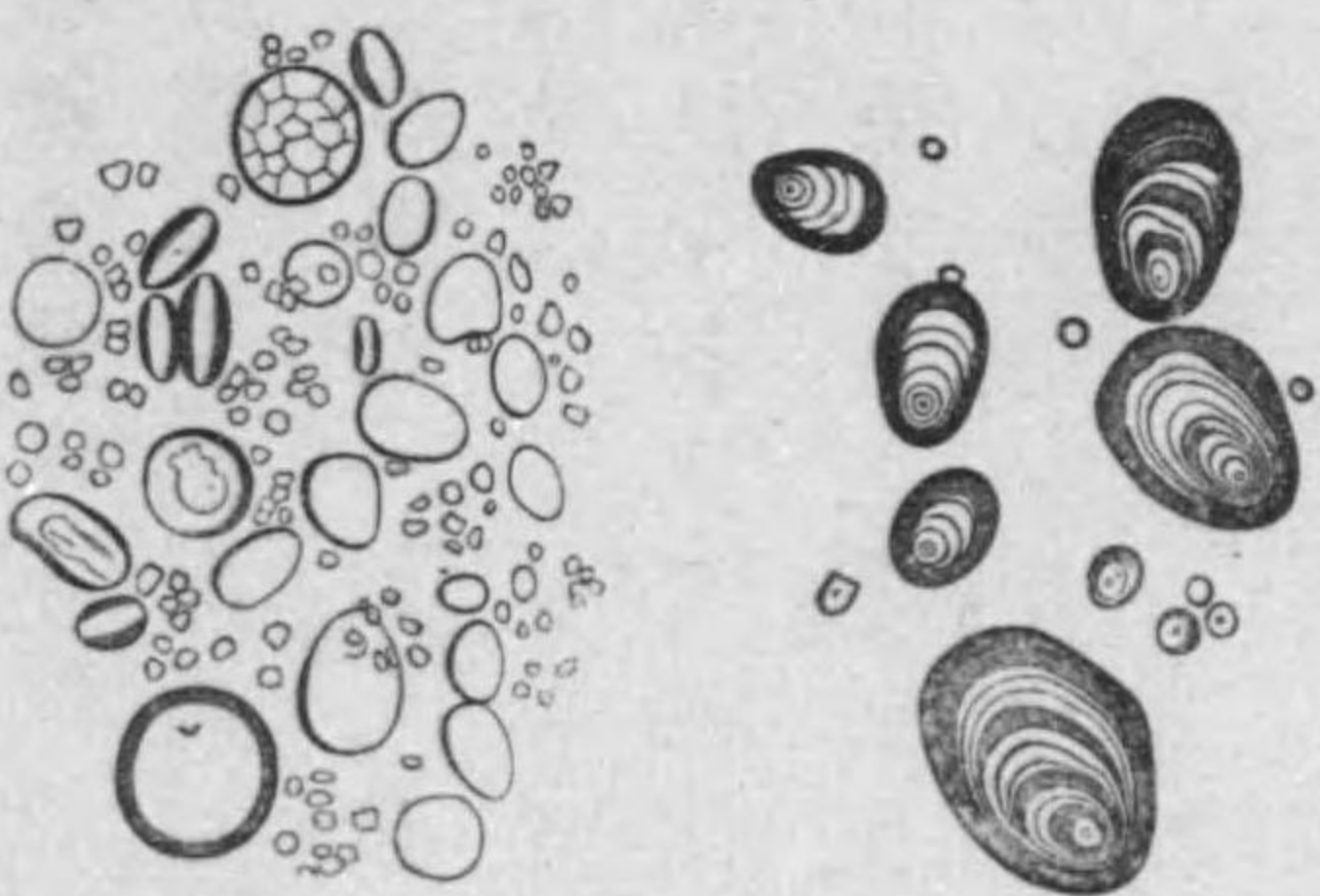


麥芽糖  $C_{12}H_{22}O_{11}$  發芽せる麥中にはジアスターゼと稱する  
酵素あり。此酵素は澱粉を麥芽糖に變ずる作用あるを以  
て、之を使用して麥芽糖を澱粉より製す。麥芽糖は無色の  
結晶にして飴の甘味は主に之に因る。飴は澱粉と麥芽と  
の混合物に水を加へて煮詰めたるものなり。

人乳は約七%牛乳は約四%の乳糖を含有す。

**乳糖**  $C_{12}H_{22}O_{11}$  乳糖は哺乳動物の乳汁中に存す。白色の物質にして甘味は蔗糖に劣れり。微生物の作用を受けしむれば**乳酸**  $C_3H_7(OH)COOH$ なる酸に變ず。此作用を**乳酸醱酵**といひ、牛乳を空氣中に放置すれば漸次酸味を帶ぶるは、空氣中に浮游する微生物が牛乳中に繁殖し、此醱酵を起さしむるが故なり。

**澱粉**  $(C_6H_{10}O_5)_n$  澱粉は馬鈴薯、葛根、裸麥其他總ての穀類中に多量に存す。故に是等より製取す。澱粉は水に溶解せざる白色の粉末にして、水と混じ約六〇度に熱する時は、細胞膜破れて粘質の内容物を出し、所謂**澱粉糊**となる。澱粉に沃素を加ふる時は、**沃化澱**



第九〇圖 顯微鏡にて見たる澱粉粒 右は馬鈴薯左は裸麥

粉なる青色の物質を生ず。これ沃素及び澱粉の鑑識法なり。

**糊精**  $(C_6H_{10}O_5)_n$  澱粉を稀硫酸にて濕して加熱すれば、始め糊精なる稍黃褐色の物質を生じ後葡萄糖に變ず。糊精を水とねる時は粘性に富める溶液となるを以て、印紙、封筒等に塗布して糊の代用とす。

葛蕪、寒天、アラビアゴム等亦  $(C_6H_{10}O_5)_n$ なる式に相當する成分を有す。

**セルロース**  $(C_6H_{10}O_5)_n$  **セルロース**は又**纖維素**と稱せられ、植物の主要なる成分にして綿、麻等は殆んど純粹のセルロースなり。セルロースは普通の溶媒には溶けざれども、濃硫酸には溶け、其際温度高ければ炭化す。セルロースを稀硫酸と熱する時は葡萄糖に變ず。

斯の如くセルロースは葡萄糖に變じ、而して葡萄糖は醱酵して酒精を生ず

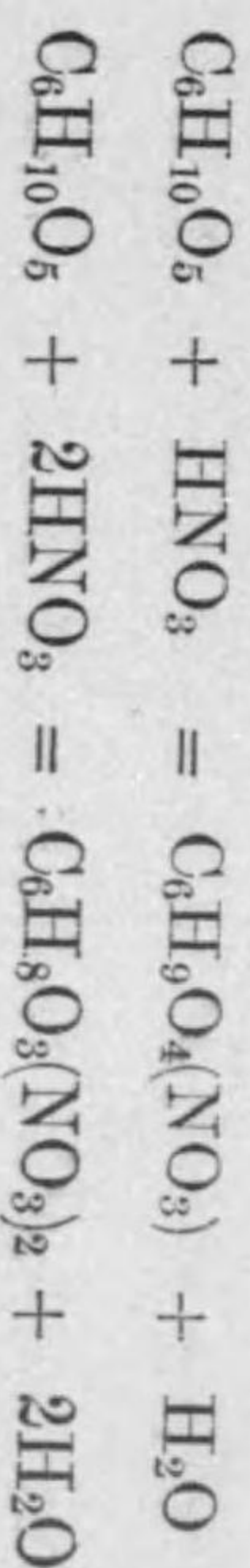
るが故に、吾人は此方法により木材より酒精を製し得る理なり。實に此事業は遂に近年企圖せられたり。

**紙** 紙はセルロースを集めたるものにして、其原料及び其製造法によりて多くの種類あり。

日本紙は手漉法と稱する方法に依りて製せらる。即ち三椶楮等の樹皮を漂白して得たる白色のセルロースを糞糊を加へたる水中に浮べ、簀子の底を有せる箱中に注入し、簀子の上に集まれるセルロースを板に貼附して乾かすなり。新聞紙、畫學紙の如き西洋紙は器械漉と稱する方法に依る。此方法は藁、楮等を細かく截り漂白して、糊を加へたる水中に混じ、此液を動ける毛氈の上に流して水分の大部分を吸収せしめ、後ロールの間を通過せしめて壓搾乾燥するなり。

**ニトロセルロース** セルロースを濃硝酸及び濃硫酸の混合液中に浸す時は、其酸の濃度、其時の温度及び浸漬時間の長短により、種々の成分を有する**ニトロセルロース**を得。

硫酸は生ずる水分を吸収する作用をなすなり。



斯くて生じたるニトロセルロース中  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_3(\text{NO}_2)_2$  に近き成分を有するものは酒精及びエーテルの混合液中に溶解す。此溶液を**コロヂオン**と稱し、之を物體の面に塗布すれば、溶媒は直ちに蒸發し去りて無色透明の薄膜を残し、其膜は水に溶けず又空氣中にて變化せざるを以て、コロヂオンは寫眞、繪畫等に塗布し、或は傷口に塗りて黴菌の侵入するを防ぐ等に使用す。又此成分を有するニトロセルロースに樟腦を加へてねり合せ、壓搾して硬めたるものを**セルロイド**と稱す。セルロイドは普通の溶媒には溶解せず、光澤ありて且彈性あり。俗に之を**人造ゴム**と稱し、種々の色を附して櫛、玩具等諸種の細工に用ふ。

セルロースを濃硝酸と濃硫酸との混合液中に、稍温度を高め  
て一晝夜浸漬する時は、 $C_6H_7O_2(NO_2)_3$ なる成分に近きニトロ  
セルロースを得。之を火綿と稱す。火綿は極めて燃焼し易  
く、燃焼すれば多量の氣體を發生して灰を止めざるを以て  
火薬として用ひらる。綿火薬は即ち之を原料となせるな  
り。又之にニトログリセリン等を混じて無煙火薬を製す。  
又セルロースを苛性曹達の水溶液に浸したる後二硫化炭素  
を反應せしむる時はビスコースと稱するコロデオンに似たる  
溶液を生ず。これより溶媒を除きて硬めたるものをビス  
コイドといふ。ビスコイドは外觀セルロイドに似たる物質に  
して、セルロイドと異り燃焼し易からざるを以て、活動寫眞用  
フィルム等に應用せられ、漸次セルロイドの領域を侵しつつ  
あり。

人造絹絲 俗に人造絹絲と稱せらるるは人工にて造りた  
る外觀絹絲に似たるものの謂にして其製法種々あり。ユ  
ロデオンを細口より温湯中に押し出す時は光澤ある絹絲  
様の絲を得。これ人造絹絲製法の最初のものにして此方  
法にて得たるものは極めて弱く且甚だ燃焼し易し。故に  
近年其製造法大に改良せられ實用に供し得るもの漸次製  
せらるるに至れり。其重なるは前記のニトロセルロースの  
絲に種々の操作を施して其燃え易き性質を減じたるもの、  
酸化銅をアムモニア水に溶かしたる液にセルロースを溶解し、  
其溶液を細口より稀薄なる酸中に押し出して製したるもの  
及びビスコースより造りたるものの三種なり。共に強度  
は天然絹絲に劣ると雖ども、光澤の艷麗、價格の低廉等によ  
り頗る世界の需要を増すに至れり。

シルケツト(艶附木綿絲)は綿絲を緊張して苛性曹達の水溶液中を通過せしめたるものにして外觀絹絲の如し。

### 第七章 石炭の乾溜 ベンゼン

**石炭の乾溜** 石炭を乾溜する時は、先づ種々の炭化水素より成れる氣體を發生し、次で數種の有要なる物質を含有せる液體を溜出し、後に瓦斯炭及びコークスを殘留す。

**石炭瓦斯** 石炭瓦斯は石炭を乾溜して生じたる氣體を精製したるものにして、水素、メタン、エチレン等より成り、燃料及び燈用に供せられ、又空氣より輕きを以て屢々氣球を充たすに用ひらる。之を製するには管狀をなせる窯A中に石炭を入れて熱し、發生する氣體を先づBの水中に通じ且Cにて冷やして液化し得るものを分ち、次にDに於て水

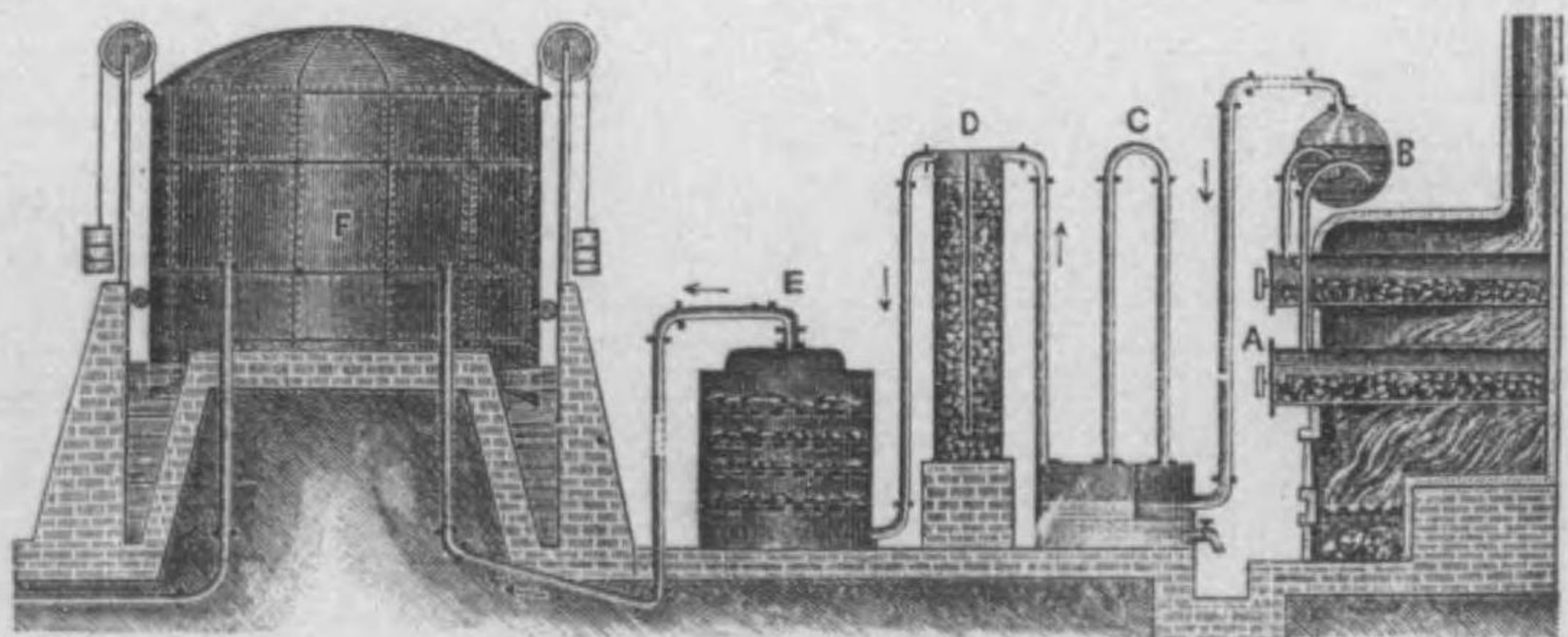
### 第九一圖 石炭瓦斯の製造

石炭瓦斯を水にて洗ひ、含有せるアムモニアを溶かして得たる液を瓦斯液といひ、アムモニア、硫酸アムモニウム等を製する原料とす。

にて洗ひアムモニアを除き、後消石灰酸化鐵等を散布せる室Eを通過せしめ炭酸瓦斯及び硫化水素を去りて瓦斯槽Fに集む。而して石炭瓦斯の成分は大略左の如し。

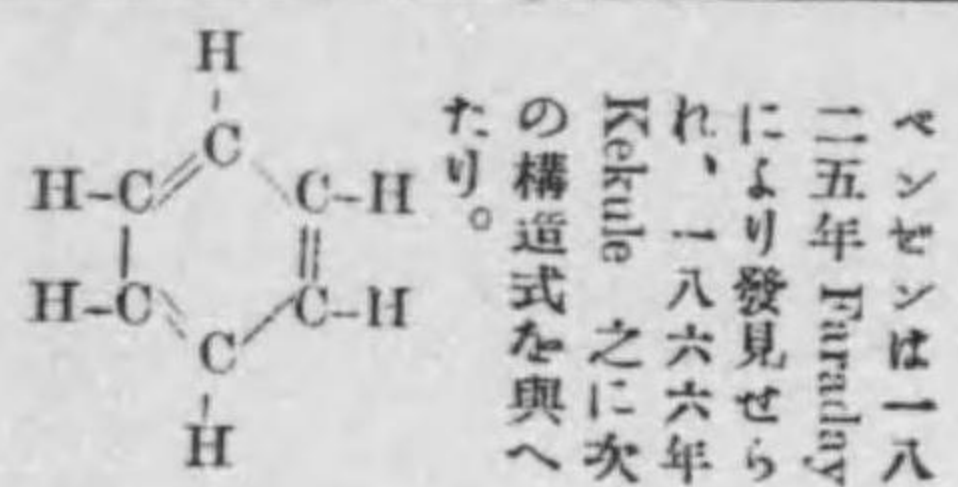
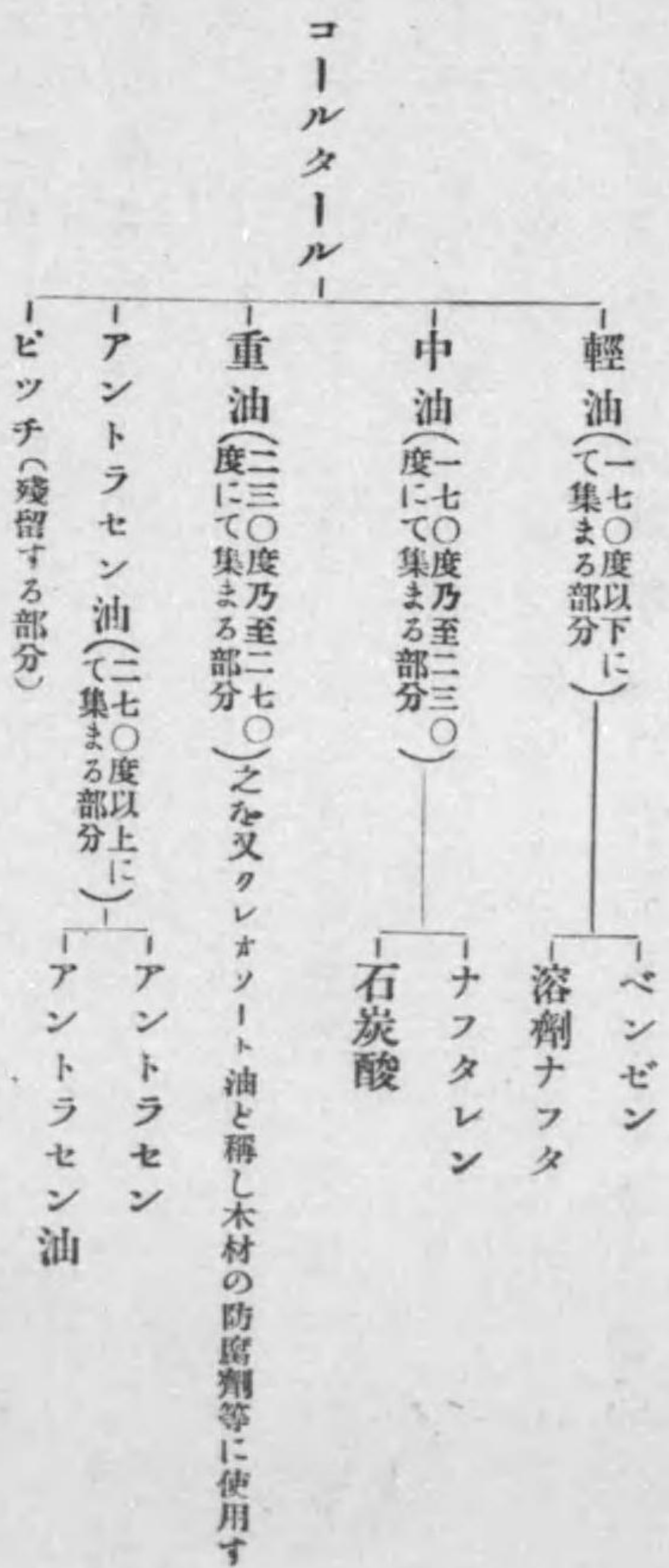
水素	四九%	メタン	三五%
エチレン	四%	酸化炭素	四%
無水炭酸	〇・五%	窒素	四%
酸素	〇・五%	其他種々の炭化水素等	

**コールタール** **コールタール**は石炭乾溜の際に溜出する液狀の部分にして惡臭ある黑色粘稠の液なり。木材、金屬等に塗りて防腐、防銹の用に供す。





ユールタールを蒸溜する時は其溫度によりベンゼン・ナフタレン・石炭酸等を得。さればユールタールは是等の物質を製造する原料として貴重なるものなり。



ベンゼン  $C_6H_6$  ベンゼンは又ベンゾルと稱せられ、ユールタールより得らるる輕油を再蒸溜し其八〇度乃至八五度にて溜出する部分より得らる。特臭ある無色の液體に

して、八〇度にて沸騰し點火すれば媒烟を出して燃ゆ。水には殆んど溶解せざれども酒精とは能く混和す。ベンゼンは樹脂、ゴム、脂肪等水に溶解せざる物質を能く溶かすを以て、溶媒として廣く用ひ又アニリン等の製造原料に供す。

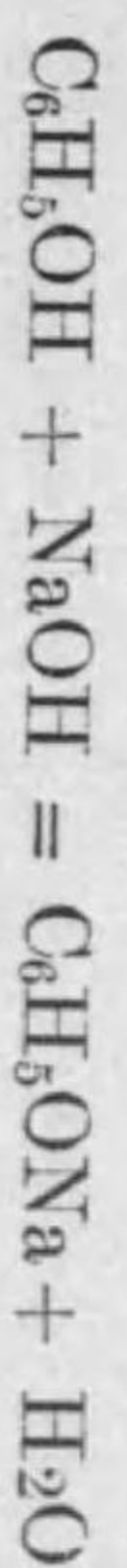
**脂肪族芳香族** 既に學びたる有機化合物は皆直接或は間接にメタンより誘導したるものと考ふる事を得。例へばメタンの水素一原子をメチル基にて置換すればエタンとなり、水酸基にて置換すればメチルアルコールとなり、カルボキシル基にてすれば醋酸となるが如し。されば是等の化合物を**メタン誘導體**或は**脂肪族化合物**と總稱す。有機化合物には此外**ベンゼン誘導體**なるものありて、是等は皆ベンゼンより誘導したるものと考ふる事を得。而して其普通なるものは屢々芳香を有するを以て、又**芳香族化合物**

と稱せらる。

第八章 石炭酸 ニトロベンゼン アニリン

**石炭酸**  $C_6H_5OH$  水酸基を有する有機化合物は即ちアルコールなる事は既に述べたる如し。然れども水酸基を含める芳香族の化合物には特種の物質あり。即ちベンゼンの水素を水酸基にて置換したる  $C_6H_5OH$  等及び其同属列の化合物にして之を**フェノール**と總稱す。フェノールはアルコールと異り一般に弱き酸性を有する物質にして、他の性質は概してアルコールに類似す。フェノールの最も普通なるものは**石炭酸**にしてアルコールを蒸溜し一七〇度乃至二三〇度にて集まる部分より得らる。特臭を有する無色の結晶にして四二度にて融解し、光線により漸次赤色を帯

ぶ。水には僅かに溶け其溶液は酸性を呈し、之に苛性曹達水溶液を加ふる時は石炭酸ナトリウムなる鹽を生ず。



これ石炭酸の名ある所以なり。石炭酸は殺菌作用あるを以て、其目的を以て廣く醫療に使用す。

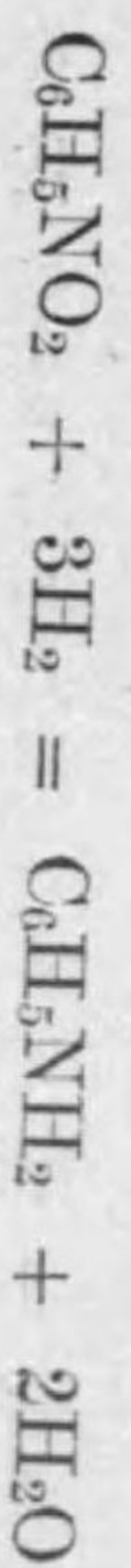
**ニトロベンゼン**  $C_6H_5NO_2$  濃硝酸と濃硫酸との混合液中にベンゼンを加へ暖めたる後、之を多量の水中に注入すれば、微黄色の液體が油狀となりて沈降すべし。これ即ち**ニトロベンゼン**なり。



ニトロベンゼンは快香を有するを以て屢々香料として用ふれども、其主要なる用途はアニリンを製造するにあり。

**アニリン**  $C_6H_5NH_2$  **アニリン**はニトロベンゼンを錫と鹽酸

或は鐵と醋酸等にて還元して製す。



新たに蒸溜したるものは無色の液體なれども、これを放置すれば漸次赤色を帶ぶ。水には僅かに溶解するのみなれども、酸には容易に溶解す。これアニリンは一つの鹽基にして酸と鹽を造るが故なり。例へば鹽酸とは鹽酸アニリン  $C_6H_5NH_2 \cdot HCl$  硫酸とは硫酸アニリン  $(C_6H_5NH_2)_2 \cdot H_2SO_4$  を生ずるが如し。

アニリンを重クロム酸加里及び硫酸にて酸化する時は青色より黒色となり、遂にアニリン黒なる物質を沈澱す。アニリン黒は堅牢なる黒色染料なるを以て廣く染色に應用せらる。アニリンは其他種々の染料即ち所謂アニリン染料製造の原料として重要な物質なり。

### 第九章 芳香族の酸 ナフタレン アントラセン

**安息酸**  $C_6H_5COOH$  **安息酸**は安息香及び多くの樹脂中に存す。容易に昇華する無色の結晶にして、温湯には能く溶解し其溶液は酸性を呈す。

安息酸を還元する時は**ベンズアルデヒド**  $C_6H_5CHO$  と稱する無色の液體に變ず。ベンズアルデヒドは苦扁桃より製するを以て**苦扁桃油**と稱し、芳香あるが故に香水等の原料に用ふ。

**サリチル酸**  $C_6H_4(OH)COOH$  **サリチル酸**は楊柳より得らるるを以て又**水楊酸**と稱す。水に溶解する無色の結晶にして、飲食物の防腐劑等として屢々使用し、また其ナトリウム鹽  $C_6H_4(OH)COONa$  は解熱劑として醫藥に用ふ。

**タンニン**  $C_{14}H_{10}O_6$  **タンニン**は又**タンニン酸**と稱せられ、茶、五倍子、櫨等の中に存し、稍黄褐色を帯びたる粉末にして、水に溶解し其溶液は澁味を有す。第二鐵鹽により黒色にして水に不溶解なる**タンニン酸鐵**を生ず。**インキ**は之を應用したるものにして、其普通なるものは**タンニン**、**硫酸鐵**及び微量の**アラビアゴム**の混合水溶液なり。**タンニン**は又鞣皮、染色等の工業に多量に使用す。

硫酸鐵は第一鐵鹽なれども、空氣中に於ては漸次酸化して第二鐵鹽に變ずるが故に、**インキ**にて書したる文字は時日を経過するに従ひ黒色を増す。又**インキ**に**アラビアゴム**を加ふるは生ずる**タンニン酸鐵**を液中に支へんが爲めなり。

**没食子酸**  $C_6H_3(OH)_3COOH$  **タンニン**を稀薄なる酸と煮沸すれば**没食子酸**と稱する無色の結晶を生ず。**没食子酸**は

**タンニン**と共に**没食子茶**等の中に存し、**インキ**の製造等に用ひらる。

焦性没食子酸は水酸基三つを有するフェノールなり。

**焦性没食子酸**  $C_6H_2(OH)_3$  **焦性没食子酸**は**没食子酸**を熱すれば得らるる白色の粉末にして水に容易に溶解す。強き還元作用を有するを以て寫眞の現像液に使用す。

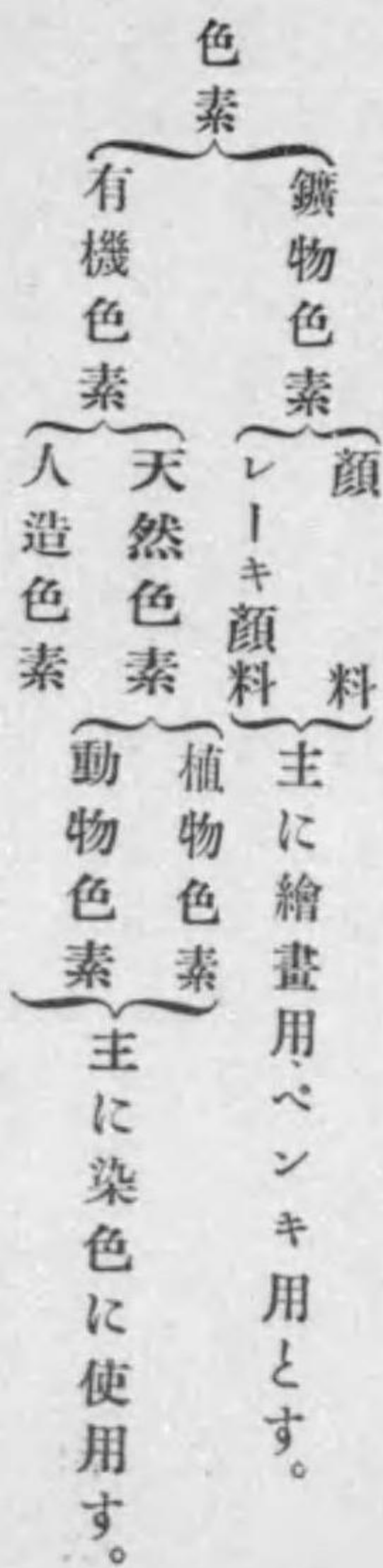
**ナフタレン**  $C_{10}H_8$  **ナフタレン**はユールタールを蒸溜し、一七〇度乃至二三〇度にて集まる部分より精製す。光澤ある白色板狀の結晶にして水に溶解せず。容易に昇華し、常溫に在ても絶えず氣化し特種の香氣を放つ。強き殺菌作用あるを以て防腐劑等として用ひ、又藍其他の染料を製造する原料に供す。

**アントラセン**  $C_{14}H_{10}$  **アントラセン**はユールタールの二七〇度以上にて溜出する部分より精製する無色の結晶にして、水

に溶解せず。主としてアリザリンと稱する染料の製造に使用す。

### 第十章 色素 染色法

**色素** 他の物質を染色し得るものを**色素**或は**染料**と稱す。色素には天然色素と人造色素とありて其數甚だ多しと雖ども、普通用ひらるるもの多くは人造色素なり。



一八五六年英人 Parkin 始めてアニリン色素を合成したり。

**マゼンタ トルイジン**  $C_6H_4(CH_3)NH_2$  なる物質あり。之とアニリンとの混合物に酸化剤を作用せしむる時は、**ローザニリ**

**ン**  $C_{20}H_{21}N_3O$  及び **バラローザニリン**  $C_{19}H_{19}N_3O$  なる物質を得。此兩者の鹽酸鹽の混合物を**マゼンタ**或は**フクシン**と稱す。赤色の染料にして、絹或は毛を此水溶液に浸す時は赤色に染色せらる。木綿を染むるには、豫めタンニン酸の水溶液に浸したる後に於てす。

マゼンタの如く、直接或は間接にアニリンより誘導せられたる色素を、**アニリン色素**或は**アニリン染料**と稱す。

**アリザリン**  $C_{14}H_9O_4$  **アリザリン**は茜根より得らるる赤色染料なり。されば昔時は茜を培養して之を染料に供したりしが、アリザリンを人工にて製し得る方法発見せられてより、其培養は全く跡を斷ち、現今は専ら人造品を用ふるに至れり。アリザリンは黄色の結晶にして水に溶けず、苛性曹達或は苛性加里の水溶液に溶解して紫色の溶液を生ず。豫め

一八六八年の Liebermann 及び Liebermann 始めてアリザリンを合成したり。

アルミニウム鹽類の水溶液に浸したる布帛を、此溶液中に入  
 るる時は赤く染色せられ、其色頗る堅牢なり。又アルミニウ  
 ム鹽類の代りに鐵の鹽類を用ふれば紫色に、カルシウムの鹽  
 類を用ふれば青く染色せらる。極めて重要な染料なり。  
 アリザリンを苛性曹達水溶液に溶解し之に明礬の水溶液を  
 加ふる時は、赤色の水に不溶解なる色素を生ず。斯の如く  
 有機性色素と金屬鹽類とより生じたる水に不溶性の色素  
 を**レーキ顔料**と稱す。



青藍は藍草より得らるる青色染料なり、



藍草を堆積し水を注ぎて放置する  
 時は、一種の醱酵を起し黄褐色の溶  
 液を生ず。此溶液は空氣に觸れて  
 青藍を沈澱す。之を集めたるもの

一八八〇年  
 Bayer が青藍の  
 構造式を確定し  
 次之を合成し  
 たり。

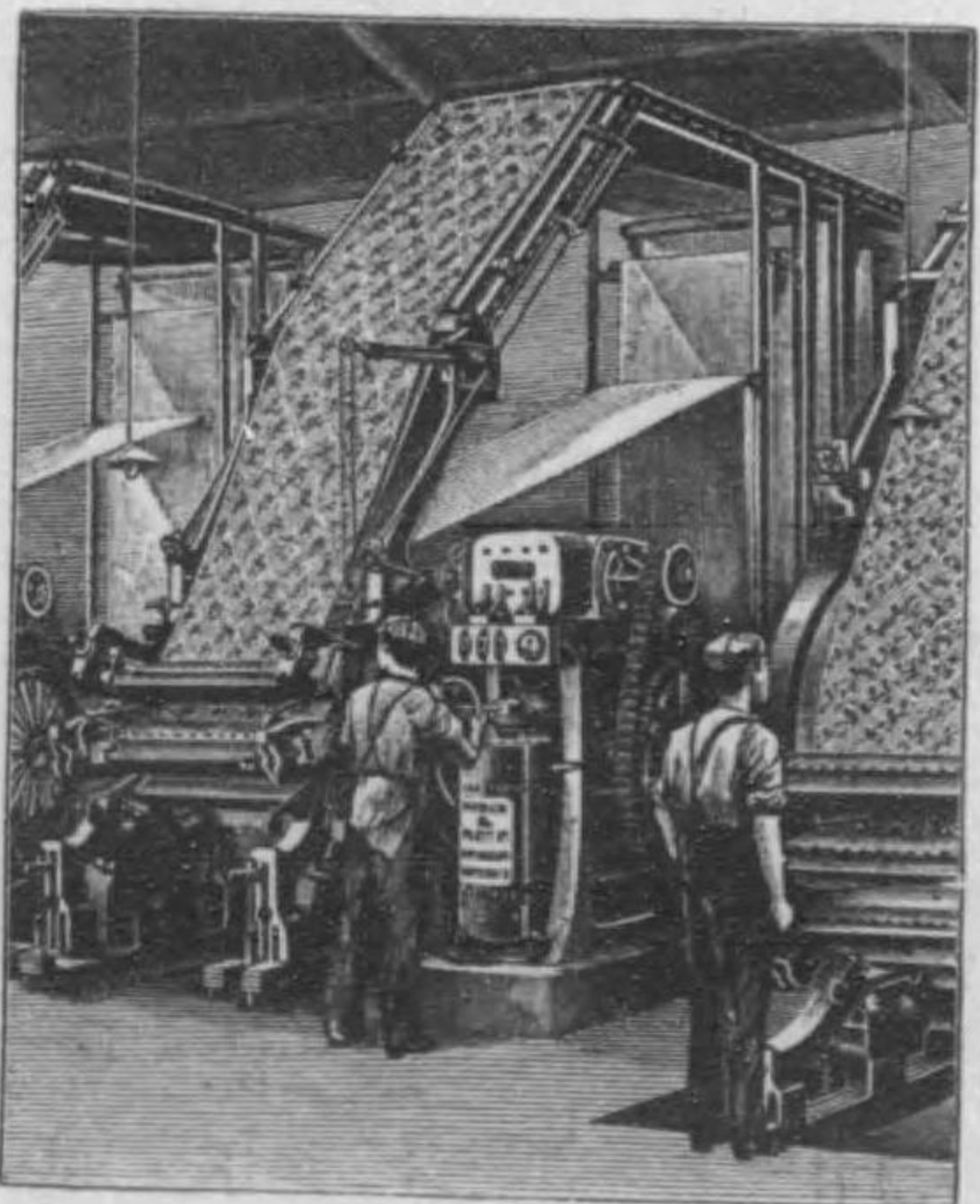
第九二圖  
 印度藍

は即ち**藍靛**なり。青藍は水に溶解せず、之を水にて泥状と  
 なし、消石灰及び硫酸鐵の如きアルカリ性の還元剤を加ふ  
 れば、青藍は還元せられて水に可溶性の**白藍**となり、淡き黄  
 褐色の溶液を得べし。而して此白藍は空氣中の酸素によ  
 り酸化せられ青藍に變ずるを以て、纖維を先づ白藍の溶液  
 に浸し、後空氣に曝す時は纖維は青く染色せらる。  
 青藍は現時人工に依りて盛んに製造せらるるに至り、印度  
 其他の天然藍は之と競争する能はずして、年々著しく衰退  
 の悲境にあり。

**染色法** 纖維を染色するに當り、纖維上に水に可溶性の色素を附著せ  
 しめたるのみにて止めなば、特別の場合を除きては、其纖維の色は一度の  
 水洗により悉く消失すべし。然りといへども水に不溶性の色素は染色  
 に便ならざるを以て、染色法に在ては一般に水に可溶性の色素の溶液に

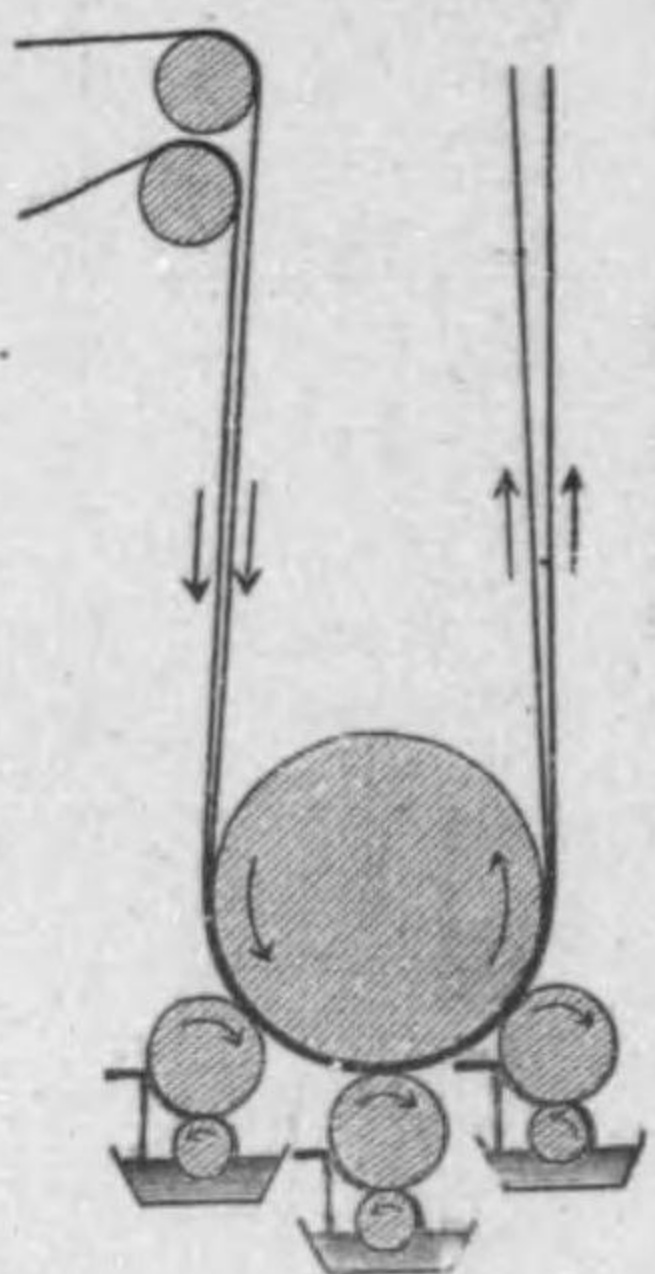
### 第九三圖 綿布捺染機

纖維を浸し、纖維中に於て水に不溶性の色素を生ぜしむ。白藍の水溶液中に纖維を浸し、後之を空氣に曝して青色に染むる事を得るは、白藍が纖維中に入り漸次青藍に變化するが故にして、青藍は水に溶けざるを以て、斯くして得たる青色纖維は能く水洗に堪ふ。又或種類の色素に在ては、水に不溶性の色素に變ぜしめんが爲めに、特に種々の物質を加ふ。アリザリンを用ひて染色するに當り、豫めアルミニウム等の鹽類の水溶液中に浸すは即ちこれが爲めなり。マゼンタにて木綿を染色せんとする時は、先づタンニン酸の水溶液中に浸すを通例とす。斯の如く色素を纖維中に固著せしめんが爲めに用ふるアルミニウム鹽類、タンニン酸の如きものを媒染劑と稱し、媒染劑を用ひて染色し得べき色素を媒染染料と稱す。



### 第九四圖 捺染圖解

Aは染糊を入れ置く器、Bは模様を刻めるロール、Cは糊掻きにして過剰の糊を掻き落とす用をなす。



直接木綿染料と稱せらるる色素あり。其水溶液中に木綿を浸せば直に堅牢に染色せられ、又動物性纖維は多くの色素により直接に染色せらる

て布上に染糊を印花し、乾かして後蒸し、終りに水洗して模様を染著せしむる方法なり。動物性の纖維と植物性の纖維とは其成分異なるを以て、色素に對する作用同じからず。マゼンタを以て木綿を直接に染むる事能はざるも、絹をば媒染劑を用ひずして容易に染むる事を得るが如し。これ動物纖維中にある物質が色素と反應して水に不溶性の色素を生ずるが故なり。

## 第十一章 テルペン類 樟腦類

テレピン油 松、杉等の樹幹を傷け置く時は、油狀液を滲

出し其液はやがて凝固すべし。これ即ち樹脂にして、松樹より得たるもの即ち松脂に水蒸氣を通じて蒸溜する時は、特臭ある油状液を得べし。之を**テレピン油**と稱す。テレピン油は**テルペン**  $C_{10}H_{16}$ と總稱せらるる種々の炭化水素の混合物にして、脂肪、樹脂等を溶解するを以て、假漆等を製するに用ふ。

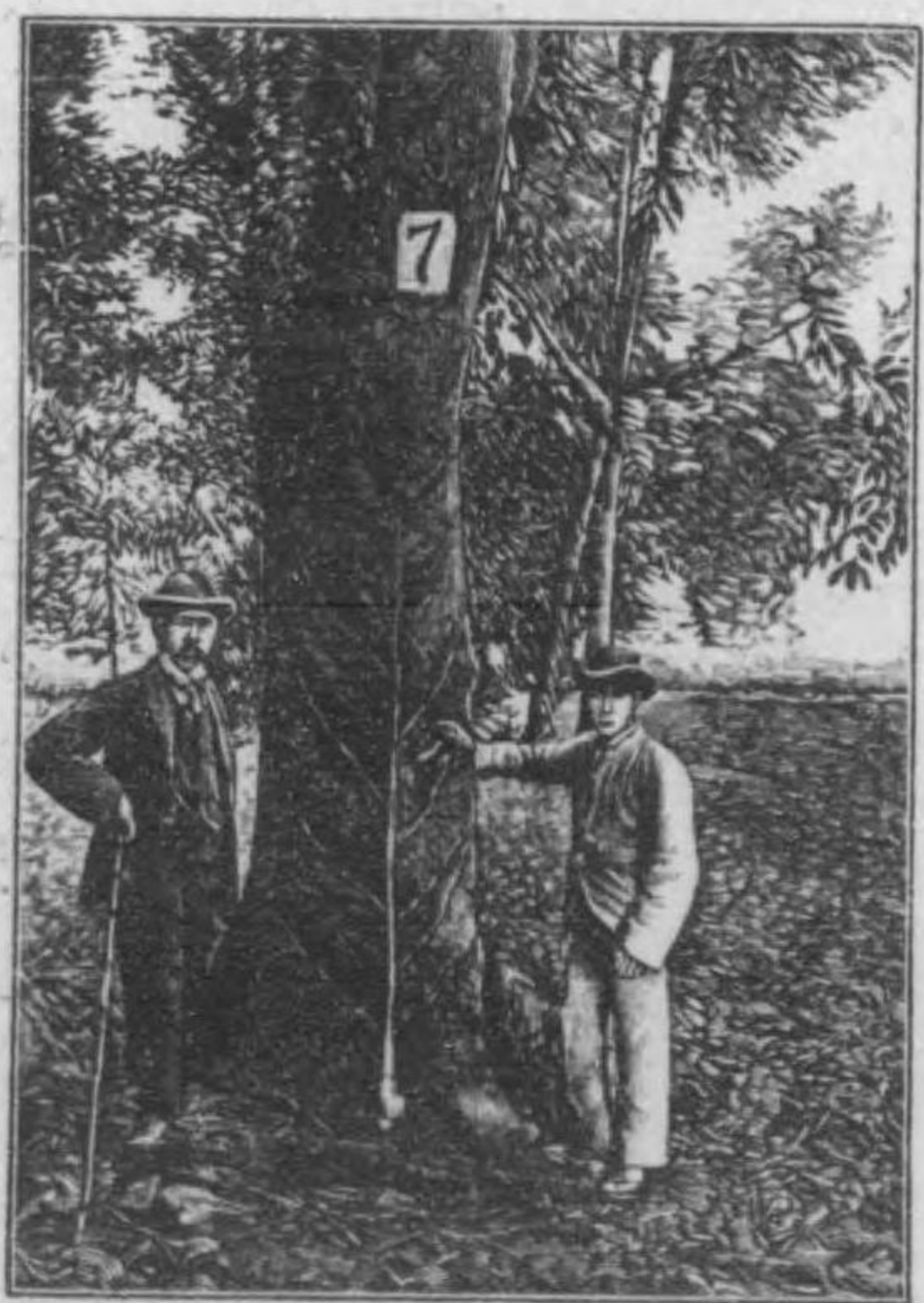
假漆は樹脂をテレピン油の如き乾性油又は揮發性油に溶解したるものにして之を物體に塗布すればやがて乾固す。

薔薇油等の如き香水の原料に供せらるる香料は、多くテルペンと密接なる關係を有する化合物を含有し、植物に水蒸氣を通じて蒸溜し、或はエーテルを以て植物より溶出し、又は精製せる蠟に吸収せしむる等の方法により製取せらる。

**彈性ゴム** ( $C_{10}H_{16}n$ ) **彈性ゴム**は熱帶地方に産するゴム樹の幹より滲出する乳状液の凝固したるものにして、之を採

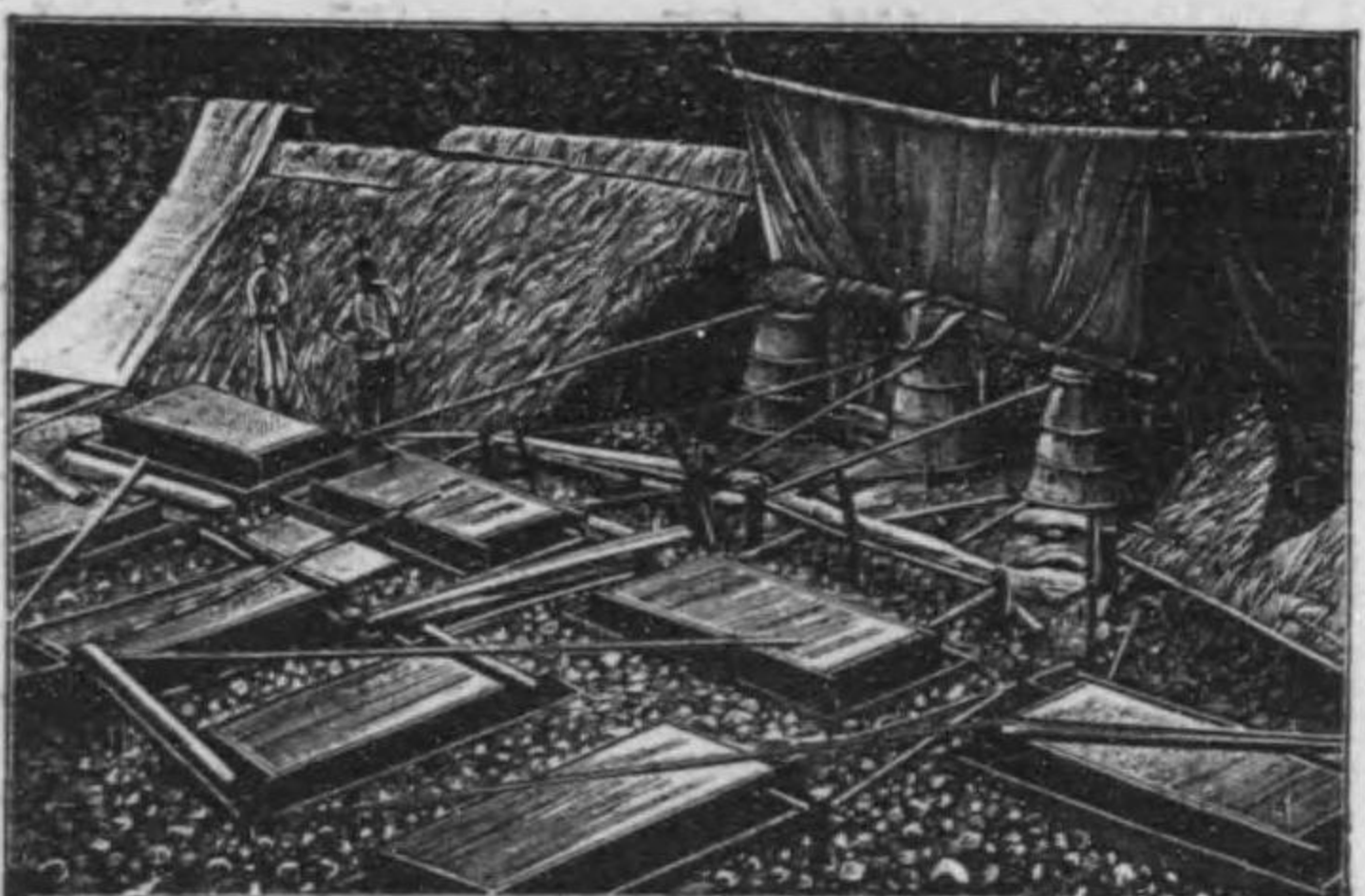
彈性ゴムは近年人工にて製せらるに至りたれども其製法は未だ經濟上に於て成功せず。  
**第九五圖**  
彈性ゴム採集の圖

取するにはゴム樹に溝狀の傷を付け、之より滲出する乳状液を棒に附し、椰子實等を燃やしたる焰上にかざして水分を蒸發せしめ、更に其上に液汁を附して乾かし、漸次之を繰りかへして球狀となす。斯くして得たるものは黒褐色の粘塊にして、僅かに彈性を有し、水に溶解せず、ベンゼン、二硫化炭素等には溶解す。然れども之に硫黄を吸収せしむる時はゴム風船、ゴム管等の如く一層彈性を帯び、ベンゼン、二硫化炭素等に溶解せざる物質に變ず。而して高溫度にて多量の硫黄を吸収せしめたるものは光澤ある堅き黒色の物質にして、之を**エボニ**





第九六圖  
臺灣に於ける  
樟腦採取の圖



ツトと稱し、電氣の絶縁體等として用ふ。

樟腦  $C_{10}H_{16}O$  樟腦は我邦の特産物にして、樟樹片に水蒸氣を通ずれば、水蒸氣と共に溜出す。無色の結晶にして容易に昇華し、絶えず特種の香氣を放つ。水には溶解せざれども酒精には溶解し其溶液をカンフォルド幾と稱し醫療に用ふ。樟腦は又香料、驅蟲劑等として、或はセルロイド製造等の原料として其用途廣し、樟腦は近年遂に人工にて製せらるるに至れり。

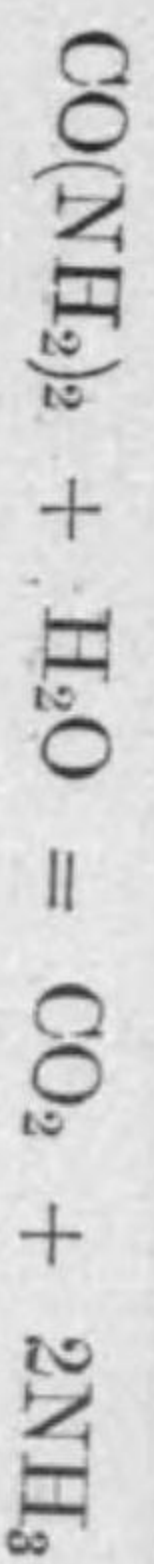
龍腦  $C_{10}H_{18}O$  龍腦はボルネオ、スマトラ等に産する樟に似たる樹木より採取せらる。無色の結晶にして樟腦に似た

る香氣を有し、香料として使用せらる。

薄荷精  $C_{10}H_{16}OH$  薄荷草に水蒸氣を通じて蒸溜すれば無色の油狀液を得。之を薄荷油と稱し、此液より分取したる無色の結晶を薄荷精といふ。共に清涼なる強き香氣を有し、興奮劑等として用ひらる。

### 第十一章 尿素 アルカロイド

尿素  $CO(NH_2)_2$  尿素は哺乳動物の尿中に存し人尿は約3%を含有す。尿を蒸發して濃厚ならしめ之に硝酸を加ふる時は、尿素と硝酸と結合せる硝酸尿素の結晶を生ず。之れをアルカリにて分解すれば尿素を得。尿素は無色の針狀結晶にして、空氣中に浮游する細菌の爲めに漸次分解してアムモニアを放つ。



これ尿の肥料として效ある所以の一なり。尿素は既に述べたる如く有機化合物中人工にて製せられたる最初の物質にして、ウエーレルは之を青化物より合成したり。

**アルカロイド** 植物中に存し、窒素を含有せる鹽基性の化合物をアルカロイドと總稱す。アルカロイドの多くは劇烈なる生理作用を有するを以て醫藥に用ふ。

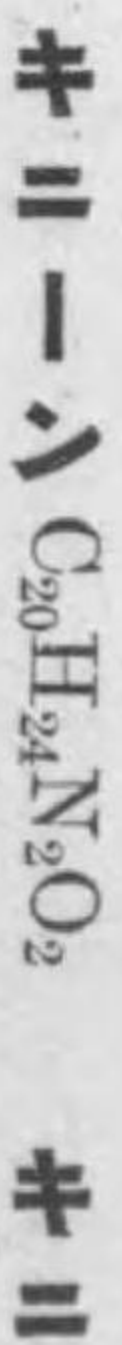
**ニコチン**  $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$  **ニコチン**は煙草の葉中に存し、惡臭を有する無色油狀の液體にして、空氣中にて漸次褐色に變ず。劇しき毒性を有し、其數滴は人をして死に至らしむ。煙草は實に其二%乃至七%を含有す。

**モルフィン**  $\text{C}_{17}\text{H}_{19}\text{NO}_3$  未熟なる罌粟の果實に傷をつけ、生ずる乳狀液を乾固したるものは即ち阿片にして、**モルフィン**

第九七圖  
キナ樹



ン其他のアルカロイドを含有す。モルフィンに苦味ある無色の結晶にして、其鹽酸鹽を催眠劑、鎮痛劑等として醫藥に使用す。



第九八圖  
番木鱧の枝條

**キニ**はキナ樹の皮中に存す。光澤ある針狀結晶にして、其硫酸鹽及び鹽酸鹽を解熱劑として用ふ。  
**ストリキニニン**  $\text{C}_{21}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}_2$  **ストリキニニン**は番木鱧の果實中に存す。無色の結晶にして、激しき毒性あり。  
**コカイン**  $\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_4$  **コカイン**はユカと稱する植物の葉より得らるる無色の



第九九圖  
ココアの枝條



結晶にして、其鹽酸鹽を注射すれば局部を麻痺せしむる效あるを以て、齒科手術等に用ふ。

テオン  $C_8H_{10}N_4O_2$     テーンは茶素或は

存す。無色絹絲狀の結晶にして茶、珈琲等の興奮作用あるは之に基く。

アンチピリン  $C_{11}H_{12}N_2O$     アンチピリンは天然に存在せず、人

造のアルカロイドにして無色の結晶なり。解熱劑として廣く使用する。

### 第十三章 蛋白質

蛋白質 蛋白質は生物の主要なる成分にして其種類甚

だ多く概ね無定形にして精製し難し。従て其成分一定せずと雖ども大略左の組成を有す。

炭素	五〇%乃至五五%	酸素	一九%乃至二四%
水素	六%乃至七%	硫黄	〇三%乃至二四%
窒素	一五%乃至一八%		

卵白 卵白は最も普通なる蛋白質にして七〇度乃至七五度に熱すれば凝固す。

グルテン(麩質) 小麥粉を布製の袋に入れ水中にて揉む時は、澱粉漏出し蛋白質を残留す。これグルテンと稱するものにして、麩は之を焼きたるものなり。

レグミン(荳素) 荳類はレグミンなる蛋白質に富む。豆腐は之を堅めたるものなり。

カゼイン(乾酪素) カゼインは哺乳動物の乳汁中に存す

る蛋白質にして、乳汁に酸を加ふる時凝固するはこれなり。  
**ゼラチン** 動物の軟骨、皮膚、結蹄組織等を水と煮て其液を冷やす時は軟かき塊を得。これ即ち膠にして、之を精製したるものを**ゼラチン**といふ。ゼラチンは蛋白質に似たる物質にして食料品等として用ひらる。

蛋白質は生物の營養に缺くべからざる物質にして、吾人の體內に入るや、胃液中に存する**ペプシン**なる酵素及び鹽酸の作用によりて**ペプトン**なる物質に變じ、胃膜に吸収せられ血液中に入るなり。

**腐敗** 蛋白質は空氣中に存する微生物の作用により、分解して種々の物質に變ず。總て種々の物質が微生物の作用によりて悪臭ある物質を生ずる時は其現象を**腐敗**といふ。腐敗に際して屢々**プトマイン**の如きアルカロイド類似の

有毒なる物質を生ずるを以て、腐敗せる食物は一般に有害なり。

食料品の腐敗を防ぐには微生物の其中に繁殖するを妨ぐれば可なり。之を爲すには種々の方法あり。元來微生物は水分無くては生活する事能はざるを以て、乾燥は防腐の手段なり。又食料品を一度熱し、直ちに器に入れて密閉し置くも可なり。罐詰、壇詰等は即ち斯くしたるなり。又微生物の繁殖には適度の温度を要するを以て冷却も亦防腐の一方法なり。其他光線に曝し防腐劑を加へ或はアルキール漬、砂糖漬、鹽漬等にするも亦此目的を達する事を得。

増訂 化學新教科書 終

# 索引

化学新教科書索引

アルコール	Alcohol	230
アルゴン	Argon	10
アルデヒド	Aldehyde	238
アルミニウム	Aluminium	172
安息酸	Benzoic acid	269
アンチピリン	Antipyrine	284
アンチモン	Antimony	181
アントラセン	Anthracene	271
安全燈	Safety lamp	38

## イ ウ

有機化学	Organic chemistry	213
有機化合物	Organic compound	212
イオン	Ion	123
イオン化傾向	Electrolytic solution tension	180
異性体	Isomer	229
一塩基酸	Monobasic acid	72
一酸濃基	Monoacid base	72
陰イオン	Anion	123
インキ	Ink	270
漆		248

## エ

エーテル	Ether	236
液体	Liquid	2
エステル	Ester	245
エタン	Ethane	215
エチルアルコール	Ethyl alcohol	226
エチルエーテル	Ethyl ether	234
エチレン	Ethylene	215

## ア

亜鉛	Zinc	166
亜鉛白	Zinc white	168
亜酸化窒素	Nitrous oxide	99
アスファルト	Asphalt	223
アセチレン	Acetylene	216
アセトアルデヒド	Acetaldehyde	237
アセトン	Acetone	244
アニリン	Aniline	267
アニリン黒	Aniline black	268
アニリン色素	Aniline colours	273
油	Oil	247
阿片	Opium	282
アボガドロの假説	Avogadro's hypothesis	48
アマルガム	Amalgam	169
アマルガム法	Amalgamation process	198
アムモニア	Ammonia	66
アムモニウム	Ammonium	152
アリザリン	Alizarine	273
亜硫酸	Sulphurous acid	98
亜硫酸瓦斯	Sulphurous acid gas	92
アルカリ	Alkali	71
アルカリ金属	Alkali metal	152
アルカリ性	Alkaline character	68
アルカリ土金属	Alkali earth metal	163
アルカロイド	Alkaloid	282
アルキル	Alkyl	230









硫酸アムモニウム	Ammonium sulphate	153
硫酸カルシウム	Calcium sulphate	157
硫酸第一鐵	Ferrous sulphate	191
硫酸銅	Copper sulphate	196
硫酸ナトリウム	Sodium sulphate	138
硫酸ニッケル	Nickel sulphate	193
硫酸バリウム	Barium sulphate	163
硫酸マグネシウム	Magnesium sulphate	166
リトマス	Litmus	66
綠青	Verdigris	195
綠礬	Green vitriol	191
龍腦	Borneol	280
燐	Phosphorus	103
燐鹽	Micocosmic salt	107
燐化水素	Hydrogen phosphide	106
林檎酸	Malic acid	242
燐酸	Phosphoric acid	109
燐酸カルシウム	Calcium phosphate	160
<b>レ ロ ヲ</b>		
レーキ顔料	Colour lake	274
レグミン	Legumine	285
蠟燭	Candle	251
礬砂	Sal-ammoniac	153
ローザニリン	Rosaniline	272
王水	Aqua regia	103
ワニス	Varnish	278
ワセリン	Vaseline	222

没食子酸	Gallic acid	270
モル	Mol	76
モルフィン	Morphine	282
モルタル	Mortar	161

**ヤ ユ**

陽イオン	Cation	123
焼明礬	Burnt alum	174
融解	Fusion	3
融點	Melting point	3
誘導體	Delivatives	223
硫黃	Sulphur	88
硫黃華	Flower of sulphur	88

**ヨ**

溶液	Solution	4
溶解	Dissolution	4
溶解度	Solubility	77
沃化カリウム	Potassium iodide	147
沃化銀	Silver iodide	100
沃化水素	Hydrogen iodide	82
沃化澱粉	Starch iodide	256
沃素	Iodine	81
ヨードフォルム	Iodoform	224
溶媒	Solvent	4
溶質	Solute	4
容量分析	Volumetric analysis	79

**ラ リ**

ラザウム	Radium	206
藍靛	Indigo	275
卵白	White of egg	285
硫化水素	Hydrogen sulphide	90
硫化第二水銀	Mercuric sulphide	170
硫酸	Sulphuric acid	94
硫酸亞鉛	Zinc sulphate	168

硼酸	Boric acid	114
硼素	Boron	114
焰	Flame	35
マグネシウム	Magnesium	164
マゼンタ	Magenta	273
マッチ	Match	105
マンガン	Manganese	183

**ミ ム**

密陀僧	Litharge	178
水	Water	24
水瓦斯	Water gas	44
水硝子	Water glass	111
明礬	Alum	173
無機化學	Inorganic chemistry	213

無機化合物	Inorganic compound	213
-------	--------------------	-----

無水亞硫酸	Sulphurous anhydride	91
-------	----------------------	----

無水亞砒酸	Arsenious anhydride	100
-------	---------------------	-----

無水珪酸	Silicic anhydride	110
無水酸	Acid anhydride	92

無水炭酸	Carbonic anhydride	39
------	--------------------	----

無水硫酸	Sulphuric anhydride	94
------	---------------------	----

無水燐酸	Phosphoric anhydride	107
------	----------------------	-----

**メ モ**

メタン	Methane	214
メチルアルコール	Methyl alcohol	225
メチルエーテル	Methyl ether	235

綿火薬	Gun-cotton	260
木精	Wood spirit	225
木炭	Wood charcoal	34

フェロシアン化カリウム	Potassium ferri-yanide	192
-------------	------------------------	-----

フォルマリン	Formaline	237
--------	-----------	-----

フォームアルデヒド	Formaldehyde	236
-----------	--------------	-----

複鹽	Double salt	174
不乾性油	Non-drying oil	247

弗化水素	Hydrogen fluoride	83
物質	Substance	1

弗素	Fluorine	82
沸點	Boiling point	3

沸騰	Ebullition	3
物理學變化	Physical change	2

葡萄酒	Wine	232
葡萄糖	Grape sugar	252

腐敗	Putrefaction	236
不飽和化合物	Unsaturated compound	220

分解	Decomposition	13
分子	Molecule	47

分子式	Molecular formula	55
分子説	Molecular theory	47

分子量	Molecular weight	50
分析	Analysis	10

ブンゼン燈	Bunsen lamp	36
-------	-------------	----

**ヘ**

ペプシン	Pepsin	286
ペプトン	Pepton	286

ヘリウム	Helium	10
ベンガラ	Rouge	190

ベンズアルデヒド	Benzaldehyde	269
ベンゼン	Benzene	264

ヘンリーの法則	Henry's law	41
---------	-------------	----

**ホ マ**

硼砂	Borax	115
----	-------	-----

## 練習問題

### 第一篇練習問題

- 一 物質を互に觸れしめて其間に化學變化起りたるや否やは如何にして知るを得べきか。
- 二 燃燒、呼吸等に酸素は多量に消費せらるるも空氣中の酸素の量の減少せざるは何故か。
- 三 3%の食鹽水一盃を蒸發すれば幾瓦の食鹽を得べきか。
- 四 都會の空氣と山間の空氣とは其成分に如何なる差あるか。
- 五 溫度零度氣壓七六〇耗の時五〇立方糎の氣體は、溫度零度氣壓七四〇耗の時幾立方糎あるか。
- 六 又其氣體が溫度二〇度氣壓七四〇耗の時如何。
- 七 壓力を一定に保ち、而して零度に於ける氣體の體積を其二倍にするには何度に熱すべきか。
- 八 溫度一七度氣壓七五五耗の時一立の氣體は標準溫度標準氣壓の時幾立

九

方糧あるか。

溫度一五度氣壓七五〇耗の時空氣一立の重量如何。但し標準溫度標準氣壓の時空氣一立の重量は一・二九瓦なり。

多くの反應に在て一般に溫度一〇度増す毎に其反應の速さ二倍となる。而して實驗上水素と酸素との混合氣體を五〇九度に保つ時は、五〇分間に其一割五分を化合せしむる事を得。然らば溫度を九度に保つ時は同じ量を化合せしむるに何分を要するか。  $50 \times 2^{\frac{10-9}{10}}$   $50 \times 10^{\frac{10-9}{10}}$

第一三圖の装置を用ひ、酸化銅管及び水を吸収すべき鹽化カルシウム管の重量を測定したるに次の結果を得たり。水の重量組成を定めよ。

酸化銅管 鹽化カルシウム管

實驗前 六三・八四瓦 二九・七〇瓦

實驗後 六一・四六瓦 三二・三八瓦

鐵が錆を生ずれば其重量は如何に變ずるか。

炭が焰を出して盛んに燃燒する時其附近に起る化學變化を説明せよ。

無水炭酸と酸化炭素との關係を述べよ。

一四

一三

一二

一一

一〇

一五

次の物質によりて倍數比例の定律を説明せよ。

A	窒素	六三・六五	B	窒素	四六・六八	C	窒素	二五・九四
	酸素	三六・三五		酸素	五三・三二		酸素	七四・〇二

諸子の知れる假説の例を擧げよ。

$2H_2 + H_2O_2 \rightarrow O_2$  とこの區別を此式によりて説明すべし。

$2H_2O \rightarrow H_2O_2$  と書する事を得るか。

混合物に分子式を與ふる事能はざる理由を述べよ。

或氣體あり、標準溫度、標準氣壓に於て其一立の重量は一・二五瓦なり。其

分子量を求む。

標準狀況に於て酸素六四瓦と同體積を有する酸化炭素の重量を求む。

但し酸化炭素の分子式は  $CO$  なり。

窒素一〇瓦は幾瓦分子なるか。又其體積は標準狀況に於て幾立あるか。

但し窒素の分子式は  $N_2$  なり。

次の氣體の何れが空氣より軽く、何れが重きかを説明し、且是等の氣體の酸素に對する比重を求めよ。

一五

一六

一七

一八

一九

二〇

二二

二三

二四



二四

標準狀況に於ける無水炭酸一〇立の重量を計算すべし。

二五

鹽素酸カリウムの百分組成を其分子式より計算せよ。

二六

前問の答より鹽素酸カリウムの分子式を造れ。但し鹽素酸カリウムの分子式は其實験式と一致す。

二七

或金屬Mの酸化物二あり。酸素の量は夫々二二・五四%及び三六・七八%なり。今前者の實驗式をMOなりとせば後者の實驗式は如何。

二八

前問に於て酸素の量が前者は二二・二七%後者は三〇・〇六%なる時は如何。

二九

水素四五c.c.酸素二〇・二五c.c.の混合氣體に電氣の火花を通じたる時殘留する氣體の名稱及體積如何。

三〇

酸化水銀一〇瓦より生ずる酸素の重量及體積(零度一氣壓)を計算せよ。

三一

同量の酸化水銀及び鹽素酸カリウムより生ずる酸素の量の比を計算すべし。

炭素が燃えて無水炭酸を生ずる方程式を造り、且炭素三六瓦を燃やすに

三三

要する空氣の體積を計算すべし。

三四

水の一〇瓦をナトリウムにて分解する時及び電流にて分解する時發生する水素の體積を計算せよ。但し水とナトリウムとの反應を表はす方程式は  $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$  なり。

三五

標準狀況に於て直徑十尺の球狀風船を充たすべき水素を得るには亞鉛及二〇%の稀硫酸幾瓦を要するか。

三六

鹽素酸カリウム三瓦より溫度一五度氣壓七五〇耗の時幾立方糎の酸素を製し得るか。

三七

鹽素と水素と反應して鹽化水素を生ずる時は等の氣體の體積の關係を其方程式より説明すべし。

三八

硫酸ナトリウム二〇噸を得るには食鹽及び七〇%の硫酸幾噸を要するか。又若し此時製造者が發生する鹽化水素の九〇%を鹽酸に變じ得るのみとすれば鹽化水素は幾何失はれたるか。

三九

一〇%のアムモニア水と三〇%の鹽酸とは如何なる割合にて中和するか。

- 三九 三〇%の鹽酸二〇c.c.を中和すべき苛性曹達の量を計算せよ。
- 四〇 鹽化銅  $CuCl_2$  より銅の當量を求めよ。
- 四一 基を遊離状に採るを得るか。理由を附して之を説明せよ。
- 四二 水素と酸素との化合物に  $H_2O$  あり。果して水素の原子價は一價にして酸素の原子價は二價なるか。
- 四三 一〇%の鹽酸の濃度は幾モルなるか。
- 四四 食鹽水二五c.c.中に食鹽〇・八瓦存すとせば其溶液の濃度如何。
- 四五 水の百瓦が硫酸亞鉛の次の量を溶解す。其溶解度の曲線を作れ。
- |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 溫度   | 0°   | 25°  | 39°  | 50°  | 70°  | 80°  | 90°  | 100° |
| 硫酸亞鉛 | 41.9 | 57.9 | 70.1 | 76.8 | 88.7 | 86.6 | 83.7 | 80.8 |
- 四六 或物質の結晶が無水結晶なるか含水結晶なるかを知るには如何にすべきか。
- 四七 七〇度にて造りたる硝酸カリウムの飽和溶液を二〇度に冷却すれば硝酸カリウムの幾%が固體となりて折出するか。(溶解度の曲線を用ひよ)
- 四八 二モルの鹽酸二〇c.c.を中和するに〇・五モルの苛性加里水溶液幾c.c.を要するか。

- 四九 稀鹽酸あり。其二五c.c.を中和するに濃度一モルの苛性曹達水溶液二〇c.c.を費したり。其鹽酸の濃度如何。
- 五〇 苛性曹達五瓦を中和するに〇・五モルの鹽酸幾c.c.を要するか。
- 五一 稀硫酸一〇瓦を中和するに二モルの苛性加里水溶液四〇c.c.を要したり。其稀硫酸は幾%の硫酸なるか。
- 五二 容量分析に在て規定溶液を用ふる時は計算が如何に簡單となるべきか。
- 五三 一〇立の酸素中に無聲放電したるに其體積九・八立となれり。然らば酸素の幾%がオゾンに變化したるか。
- 五四 硼砂一〇瓦中に存する結晶水の量を計算すべし。
- 五五 一〇〇〇c.c.中に溶質六・三瓦を含有する水溶液の氷點が零下〇・二七七度なり。其溶質の分子量を求む。
- 五六 磷酸は水溶液に在て如何に電離するか。
- 五七 濃度一モルの鹽酸が八割電離すとせば其氷點降下より計算したる分子量如何。

五八 水に硫酸を加へ白金の電極を用ひて電流を通じたる時に起る變化を説明すべし。

### 第二篇練習問題

- 一 食鹽一盞より芒硝幾瓦を製し得るか。
- 二 炭酸曹達の製造に在て食鹽の量と生ずべき炭酸曹達の量との關係をルブラン法ソルベール法及電解法に就て説明せよ。
- 三 重曹に鹽酸を加へたる時に起る反應を方程式にて示せ。
- 四 爆發藥として必要な性質を挙げよ。
- 五 黑色火藥を各成分に別つには如何にすべきか。
- 六 黑色火藥一〇瓦を燃やしたる時生ずる氣體の體積を  $2\text{KNO}_3 + \text{S} + 3\text{C} = \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 + 3\text{CO}_2$  なる方程式に従て計算せよ。
- 七 硫酸アムモニウム水溶液に苛性加里水溶液を加へて熱したる時に起る反應を方程式にて示せ。
- 八 ナトリウムカリウム及びアムモニウムの化合物を比較せよ。

- 九 大理石五〇噸より得らるべき生石灰の量を計算せよ。又其生石灰より幾何の消石灰を製し得るか。
- 一〇 消石灰五〇〇瓦に鹽素を通じて  $\text{CaOCl}_2$  なる式に相當する漂白粉を製するは幾立の鹽素を要するか。
- 一一 一盞の炭酸カルシウムを全部溶解するには一〇%の鹽酸幾瓦を要するか。又夫れより幾瓦の無水鹽化カルシウムを製し得るか。
- 一二 硬水を軟水にする簡易なる方法如何。
- 一三 硫酸鹽の水溶液に鹽化バリウムの水溶液を加へたる時の反應二三を方程式にて示せ。
- 一四 稀硫酸あり。其二五 c.c. に鹽化バリウムの水溶液を加へたるに硫酸バリウム四六六瓦を得たり。其硫酸の%及濃度如何。
- 一五 次の化學變化は酸化なるか還元なるか。  
 $\text{CaO} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$        $\text{Ba(OH)}_2 \longrightarrow \text{BaO}_2$   
 $\text{Zn} \longrightarrow \text{NaOH}$        $\text{HgCl}_2 \longrightarrow \text{Hg}$
- 一六 明礬を製するに要する硫酸アルミニウム及び硫酸カリウムの重量の割

合如何。

一七 結晶明礬二瓦を水に溶かし之に鹽化バリウムの水溶液を加ふれば幾瓦の硫酸バリウムを得べきか。

次の場合に於ける化學變化を説明すべし。

(イ) 昇汞水中に銅片を入れたる時。

(ロ) 鹽化金の水溶液中に白金を入れたる時。

(ハ) 硫酸亞鉛の水溶液中に鉛を入れたる時。

(ニ) 硫酸銀の水溶液中に鐵を入れたる時。

一九 日本貨幣五十錢銀貨〇五瓦を硝酸に溶解し之に鹽酸を加へたるに〇五三瓦の鹽化銀を得たり。其銀貨の百分組成を問ふ。

第二篇練習問題

一 アセチレンが完全に燃焼する時の方程式を記せ。又アセチレン酸素吹管を用ふるに際し兩氣體の體積の割合を如何にすべきかを説明せよ。  
二 炭素八五七一水素一四二九なる百分組成を有する物質の實驗式を造れ。

三 又其物質の分子量を測定したるに七〇なりとせば其分子式如何。  
四 炭素五二・一七水素一三・〇五酸素三四・七八なる百分組成を有し分子量四六なる物質の分子式を造れ。

炭素及び水素或は炭素水素及び酸素より成れる有機化合物を酸化銅と熱する時は、酸化して炭素は無水炭酸に、水素は水に變ず。今炭素水素及び酸素より成れる化合物二瓦を酸化銅と熱したるに無水炭酸二・九三瓦と水一・二一瓦とを生じたり。而して又其物質の三%水溶液の水點降下を測定したるに〇・三一度なり。其物質の分子式を求む。

エチレンに何故  $\begin{matrix} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{matrix}$  或は  $\begin{matrix} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} & -\text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{matrix}$  なる構造式を與へざるか。

CH<sub>2</sub>なる分子式を有する物質の構造式を造れ。

構造式により飽和化合物なるか不飽和化合物なるかを知るには如何にすべきか。

九 アルコールは之を水にて稀釋して放置するも酸化せず。何故なるか。  
八 エチルエーテルを製するに酒精と濃硫酸とよりす。エチルエーテルと酒精との構造式を検するに硫酸は此時脱水劑として作用するが如し。

- 一〇
- 一一
- 一二
- 一三
- 一四
- 一五
- 一六
- 一七
- 一八
- 一九
- 二〇
- 二一

果して然るか。

酒精は水に溶解し且水酸基を有す。然るに其水溶液がアルカリ性を有せざるは何故か。

酒精の含量一五%以上の日本酒或は葡萄酒を醸造する事能はざるは何故か。

蟻酸の化學上の性質を其構造式より推理せよ。

蔗糖一〇瓦を分解すれば幾瓦の炭素を得べきか。

蔗糖及びセルロースの百分組成を計算せよ。

脂肪族化合物と芳香族化合物との構造式上の著しき差異を述べよ。

石炭酸は水溶液に於て如何に電離するか。

コールタールよりアニリンを製するには如何にすべきか。

アニリン五〇〇瓦を得るには幾瓦のベンゼンを要するか。

石油と胡麻油との成分の差異を述べよ。

コールタール中に存する主なる物質に就て知る所を述べよ。

安息酸を還元すればベンズアルデヒドに變ず。ベンズアルデヒド

を還元すれば如何なる物質に變ずるか。

### 練習問題 終



發行所

東京市日本橋區本銀町三丁目二番地(今川橋際)

株式啓成社



印刷所

東京市芝區愛宕町三丁目二番地  
東洋印刷株式會社

代表者

春名高義

發行所

東京市日本橋區本銀町三丁目二番地  
株式啓成社

著者

小林盈一

著者

大友幸助

明明明明明  
治治治治治  
正正正正正  
三三二元  
五五五五五  
年年年年年  
九三二一十  
月月月月月  
十三二二  
十五一五十五  
二五一五二  
日日日日日日  
增增五三訂訂發  
訂訂正正  
六六版版再再  
版版發發版版  
發發發發發  
行行行行行

定價八拾錢

新化學教科書

320  
135

終