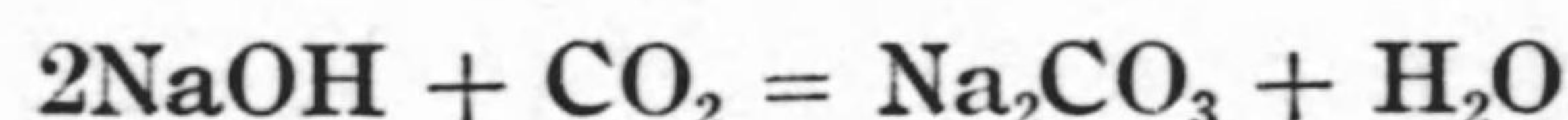


醫藥とし、またパン焼粉の製造、消火器などに用ひる。

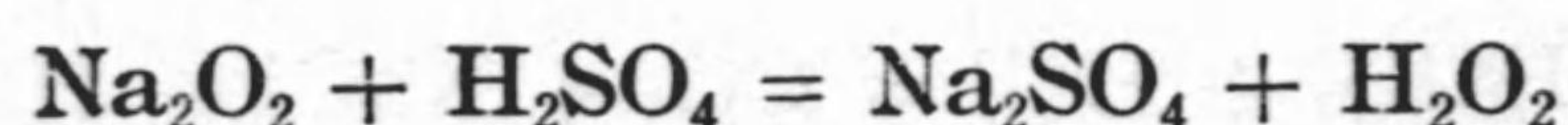
5. 苛性ソーダ 苛性ソーダ(水酸化ナトリウム) NaOH は食鹽水を電解するか、又は炭酸ソーダ水溶液と石灰乳とを作用させて製する。苛性ソーダは潮解性の白色固體で、水に溶解易く、その際多量の熱を發生する。その水溶液はアルカリ性が強く、動物質を腐蝕する。苛性ソーダを空氣中に置くと、炭酸ガスを吸収して炭酸ソーダとなる。



石鹼・紙・人造絹絲などの製造に多く用ひられ、工業上重要なものである。

6. その他のナトリウム化合物 過酸化ソーダ Na_2O_2 はナトリウムを炭酸ガスを含まない、乾いた空氣中で熱してつくる。

これを氷で冷やした酸の溶液中に加へると、過酸化水素 H_2O_2 を生ずるから、動物質の漂白に多く用ひる。



智利硝石(硝酸ナトリウム) NaNO_3 は南米智利から多量に産出する。そのまま窒素肥料となし、また硝酸及び硝石の製造に用ひる。

チオ硫酸ソーダ(ハイポまたは次亜硫酸ソーダ) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ は無色の結晶で、寫眞術に定着液として用ひ、また鹽素漂白の後に残る鹽素を消すのに用ひる。

7. カリウムとその化合物 カリウム K はその性質がナトリウムとよく似てゐる。その製法もナトリウムと全く同様であるが、原料として苛性カリを用ひる。

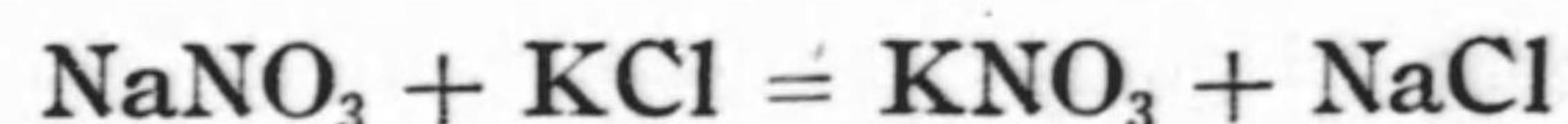
鹽化カリ(鹽化カリウム) KCl は食鹽と似た性質の化合物で、獨逸のスタッスフルト附近の岩鹽床から多量に産し、我國では海草灰から製する。カリウム化合物の原料となる。

炭酸カリ(炭酸カリウム) K_2CO_3 は陸生植物の木灰中に約10%含まれてゐる。工業上では鹽化カリウムを原料とし、ルブラン法と同じ方法で製する。潮解し易い白色の粉末で、その水溶液は加水分解してアルカリ性を

呈する。

苛性カリ(水酸化カリウム)KOHは鹽化カリを電解して製する。その性質は苛性ソーダに似てゐる。カリ石鹼などの製造に用ひる。

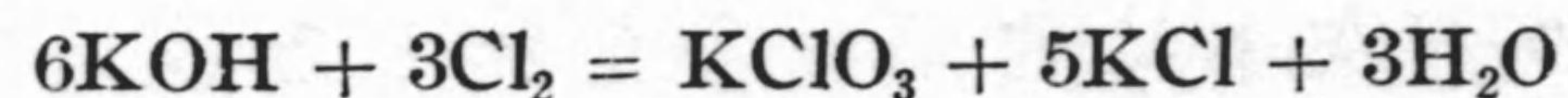
硝石(硝酸カリウム)KNO₃は智利硝石の水溶液に鹽化カリの水溶液を加へて製する。



硝石は無色の結晶で、熱すると容易にその酸素を放つて酸化作用をするから、火薬の製造や酸化劑として用ひる。

黒色火薬 昔から用ひられて來た黒色火薬は硝石・木炭・硫黄の混合物で、燃焼する際多量の氣體を生じ、同時に發生する熱のためにこの氣體が膨脹して爆發し、破壊作用をする。

鹽素酸カリウム(鹽酸カリまたは鹽剝)KClO₃は鹽化カリの熱水溶液の電解によつて生ずる苛性ソーダと、鹽素とが反應してできる。



鹽素酸カリウムは無色板狀の結晶で、熱すると容易に分解して酸素を發生し、可燃物と混ぜたものは容易に爆發する。花火・マッチ。

爆發物などの原料となり、また醫藥に用ひる。

シアン化カリ(青化カリまたはシアン化カリウム)KCNは白色の固體で水に溶解易く、甚だ有毒である。金鑛中から金を採るのに用ひ、また金銀の鍍金液をつくるのに用ひる。

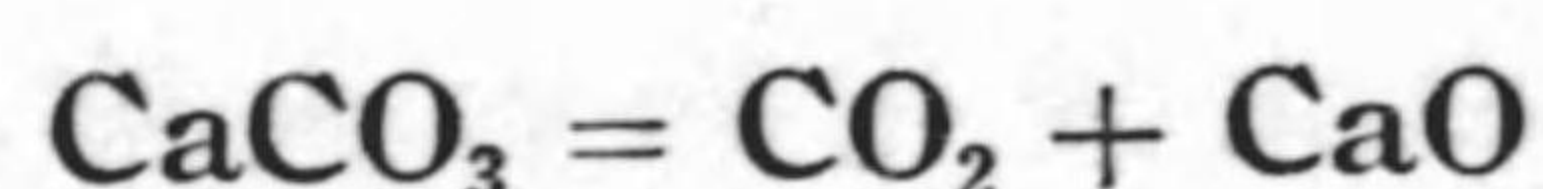
8. アルカリ金屬 週期表の第一屬に屬するナトリウム・カリウムなどを總稱してアルカリ金屬といふ。原子價は一價でその鹽は大概水に溶解、その水酸化物の水溶液は強いアルカリ性反應を呈する。

第十二章 金屬化合物の一般性質

1. 酸化物と水酸化物 週期表の第一屬のアルカリ金屬及び第二屬のアルカリ土金屬の酸化物(K₂O, Na₂O, CaO, BaO等)及び水酸化物(KOH, NaOH, Ca(OH)₂, Ba(OH)₂等)は水に溶解するが、それ以外の金屬の酸化物及び水酸化物は溶解難い。アルカリ金屬以外の金屬の

水酸化物を熱すると、酸化物と水とに分解する。

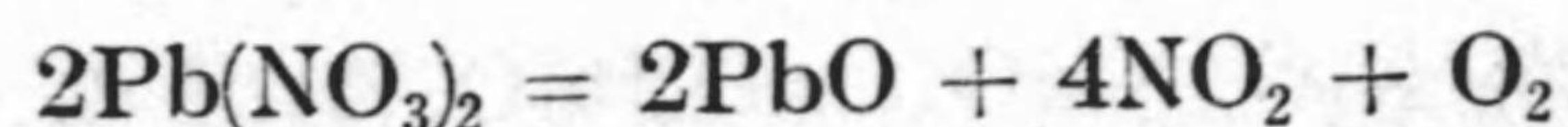
2. 炭酸鹽 アルカリ金属の炭酸鹽(K_2CO_3 , Na_2CO_3 等)は水に溶解するが、その外の金属の炭酸鹽は溶解難い。アルカリ金属の炭酸鹽は強熱しても分解しないが、その外の金属の炭酸鹽は分解して炭酸ガスを發し、金属酸化物となる。



3. 硫酸鹽 アルカリ土金属及び鉛の硫酸鹽($CaSO_4$, $BaSO_4$, $PbSO_4$ 等)は水に溶解難いが、その他の金属の硫酸鹽は溶解易い。

4. 硝酸鹽 硝酸鹽は殆ど皆水に溶解易い。

アルカリ金属以外の金属の硝酸鹽は熱すると分解して金属の酸化物を生ずる。



5. 鹽化物 金属の鹽化物の中でハロゲン化銀、鹽化第一水銀 Hg_2Cl_2 、鹽化鉛 $PbCl_2$ などは水に溶解難いが、その外のものは溶解易い。

6. 硫化物 アルカリ金属及びアルカリ土金属の硫化物(K_2S , Na_2S , CaS 等)は水に溶解するが、その外の金属の硫化物は水に溶解難い。

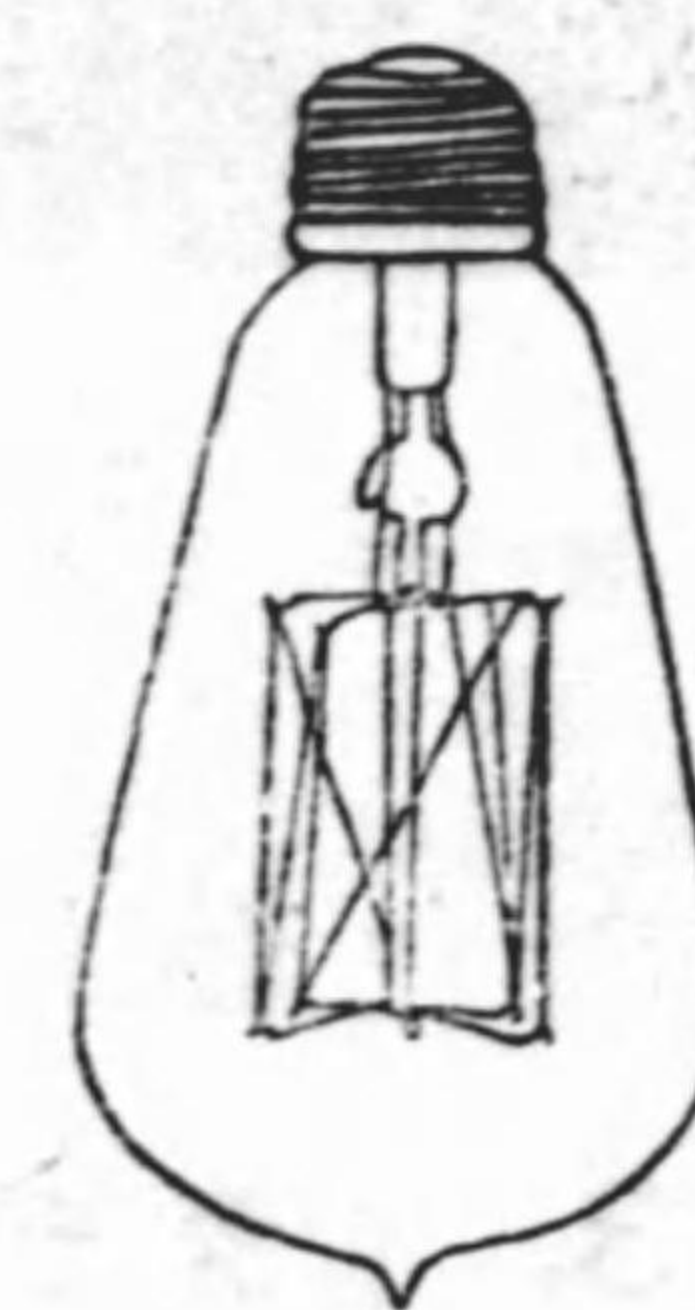
第十三章 稀有元素

1. 稀有ガス 産出量の割合に少ない元素を總稱して稀有元素といふ。稀有元素の中でアルゴン・ネオン・ヘリウム・クリプトン・キセノンなどは空気中に混ざる氣體で、アルゴン以外のものは極めて微量に存在するから、稀有ガスといふ。

稀有ガスは週期表の零屬で、他の元素とは全く化合しないから、原子價は零である。

2. 稀有金属 稀有元素中の金属で、日常生活に必要なものが多い。

タングステン(ウオルフラム)



第135圖
タングステン電球

Wは3000°C以上の融点をもち、その細線を強熱しても融けぬから、白熱電燈のフィラメントとして用ひる。また特殊鋼の原料とする。

トリウムThとセリウムCeの酸化物はガス、マントルに用ひる。セリウムと鐵との合金

(アウエル合金)は強く摩擦すると火花を飛ばすからライターに用ひる。

モリブデン

(水鉛) Moは特殊鋼や強力な永久磁石の製造に用ひる。

チタンTiの

酸化物は優良

な白色顔料となり、鹽化物は煙幕に用ひる。

3. ラヂウム 週期表の終りにあるトリウムThとウラニウムUの単體やその化合物



第136圖

飛行機によつて四鹽化チタンの煙幕を張る

は、眼に見えぬ一種の線を放射し、黒い紙や薄い金屬板などを通過して寫眞の乾板に感光

し、また、附近の空氣に電導性を與へるなど、特殊の性質がある。この性質を放射能といひ、放射能をもつ元素を放射性元素といふ。放射性元素の中で、放射能の最も大きな元素はラヂウム Raで、有名な佛國の化學



第137圖

キューリー夫人(佛國人)

(1867-1934)

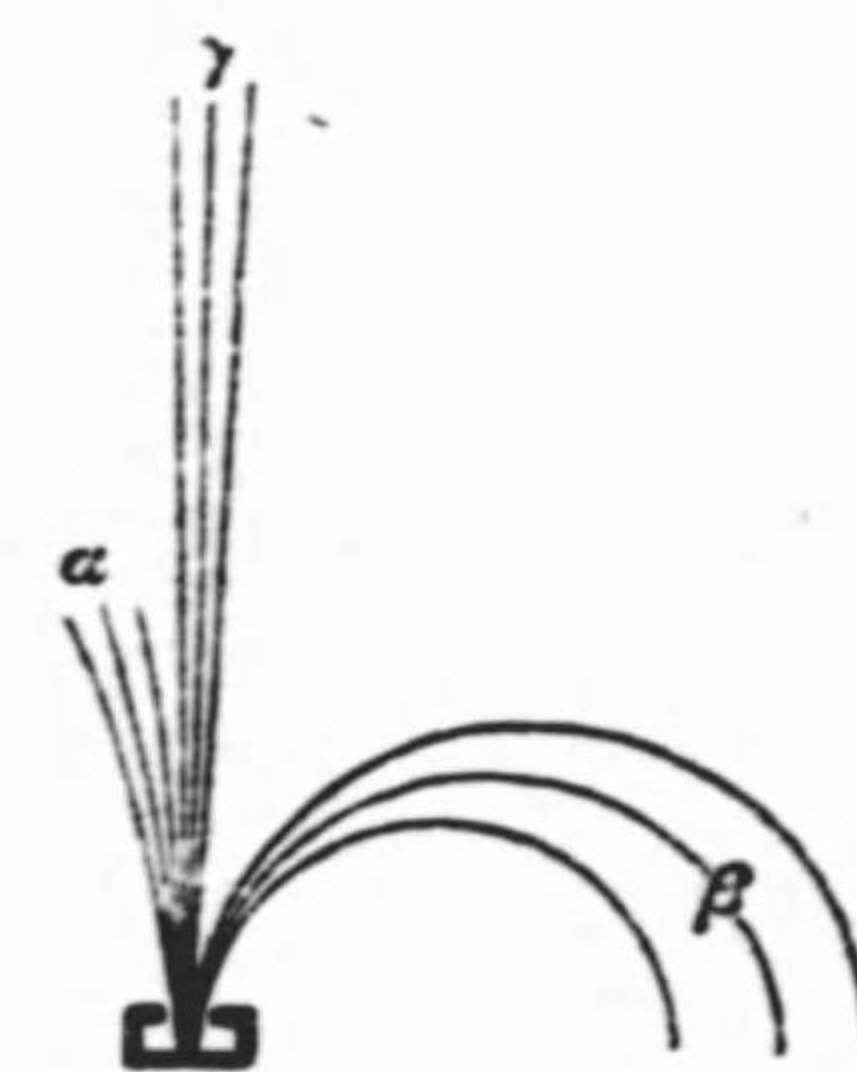
ラヂウム元素の発見者である

者キューリー夫人によつて発見されたものである。

ラヂウムは絶えず陽電氣を帯びたヘリウム(α 線)や、陰電氣を帯びた電子(β 線)などの放射線を放射し、生物體に對して劇しい作用をする。

それで皮膚病や癌の治療に應用する。

放射性元素はいづれも放射線を出し、絶え



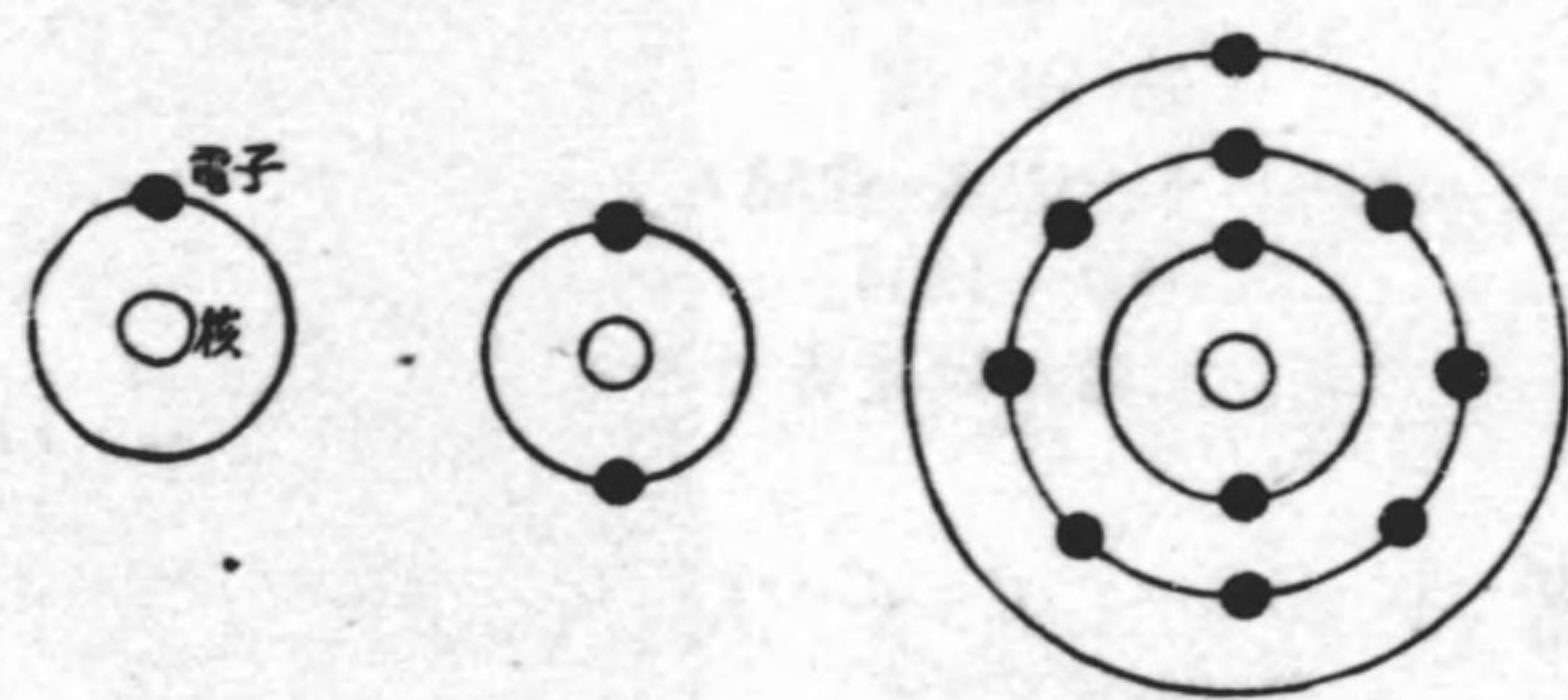
第138圖

ラヂウムの放射線

ず小部分づつ變化して、だんだん原子量の小さい元素に變るものである。ウラニウムはラヂウムに變化し、ラヂウムはラドン(ラヂウムエマナチオン)Rnとなり、ラドンは更に他の元素に變じ、結局は鉛に似た元素に變るといふ。

4. 原子の構造 總ての物質は分子から成り、分子は原子から成つてゐる。そして原子の構造につ

いて、學者はいろいろな事實から、次のやうであると信じてゐる。



水素	H	ヘリウム	He	ナトリウム	Na
原子番號	1	2		11	

第 139 圖 原子の構造を示す

即ち總ての原子は、中心に陽電氣を帯びた微粒子(原子核と云ふ)があつて、その周圍を陰電氣を帯びた電子が、幾重かになつて排列し廻轉してをることは、恰も太陽系のやうであると考へられる。

そして原子核の陽電氣の量は廻轉電子の

陰電氣の量と等しく、全體として原子は中性である。元素を原子量の順に並べて水素を 1 とし、以下順次につけた番號を原子番號といふ。この數はまた各原子の原子核の周圍にある電子の數と等しい。

第三篇 有機化合物

總論

1. 有機化合物

【實驗】1. 小蒸發皿に少量の石油を入れて點火すると、黒煙をあげて燃える。これに他の蒸發皿の底を觸れると煤がつく。

【實驗】2. 小蒸發皿にナフタレンの粉末を入れ、バーナーで點火すると、黒い煤を出して燃える。

【實驗】3. 少量の砂糖を試験管に入れて熱すると水分やガスを發生し、最後に炭素が残る。

石油・ナフタレン・砂糖などは皆炭素の化合物である。かやうな炭素を含む化合物を有機化合物といひ、炭素を含まないものを無機化合物といふ。

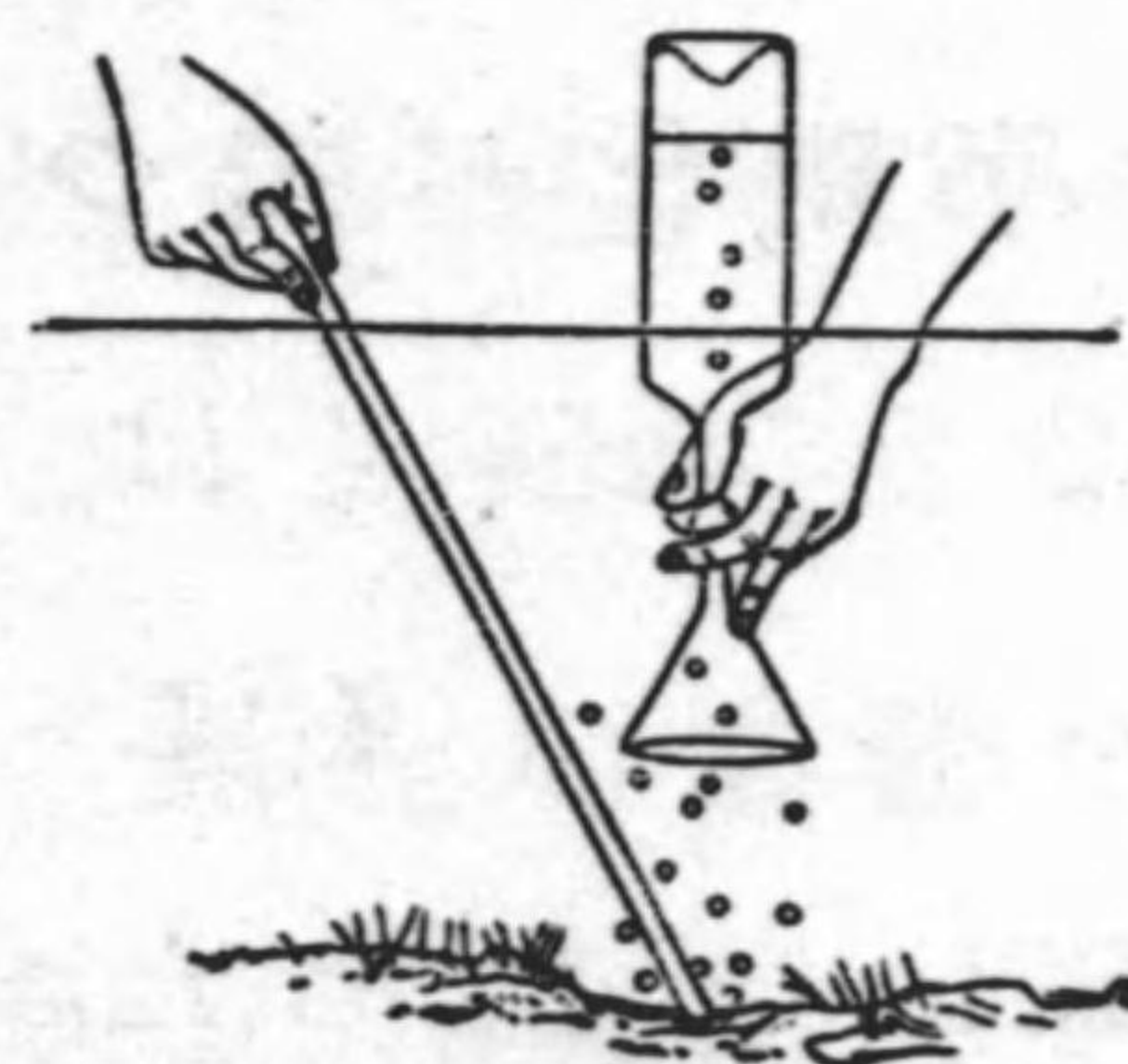
動植物體(有機體)を構成する物質は、多くは炭素化合物で、昔はこれを人力で合成することができないと考へて、有機化合物と稱した。しかし化學の進歩と共に、これ等の化合物も

合成されるやうになつて、最初の名稱の意義がなくなつたが、便宜上現今でも、炭素化合物にこの名稱を用ひてゐる。しかし、炭酸ガス・酸化炭素・炭酸鹽・二硫化炭素などは、昔からの習慣上、無機化合物として取り扱ふ。

2. 有機化合物の成分元素 有機化合物の數は約30萬にも達するが、その成分である元素の數は割合に少く、炭素・水素・酸素及び窒素が多く、多くの化合物中に含まれ、それに次いで、硫黄・磷、稀にハロゲン元素や鐵・マグネシウムなどの金屬元素を含むものもある。

第一章 炭化水素

1. メタン 沼地の底を棒で掻き廻はすとガスが出て來る。これはメタン(沼氣) CH_4 で、有機物が腐敗して生じたものである。

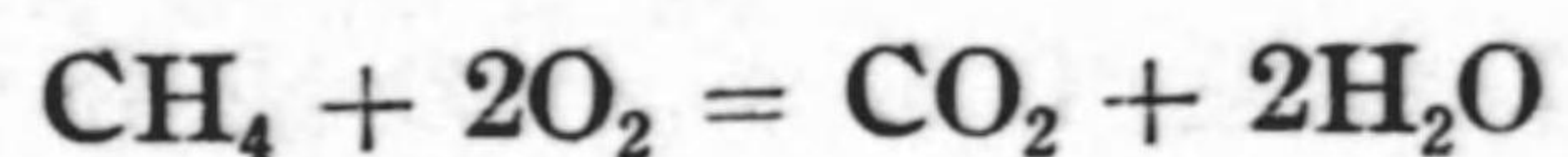


第140圖
沼底からメタンの捕集

石炭ガス中には、その容積の約30%のメタンを含み、石

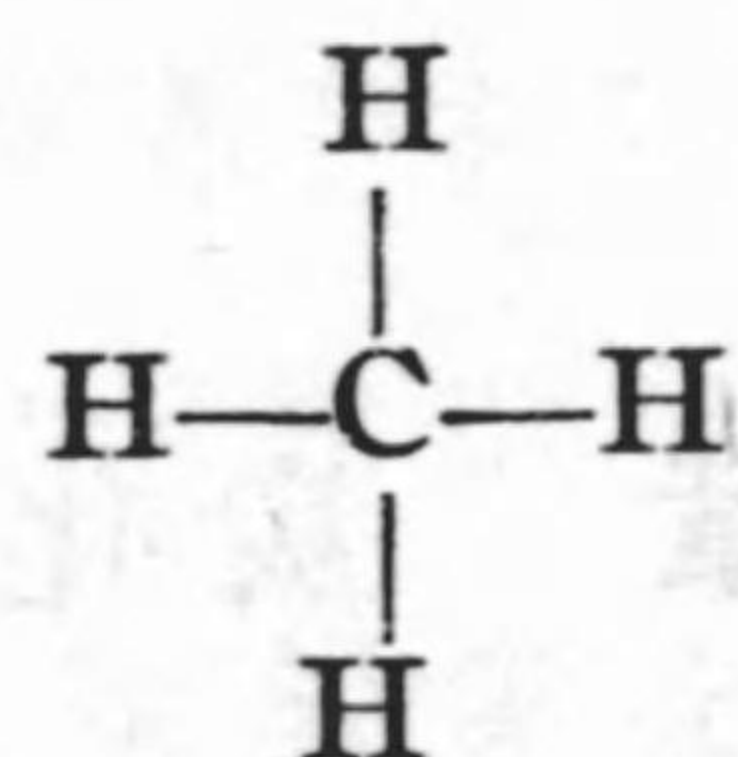
油坑から多量に噴出する天然ガスは、主としてメタンである。

メタンは無色無臭の氣體で、光輝のない青色の焰をあげて燃える。空氣と混じたものに點火すると、多量の熱を發生して、激しく爆發する。

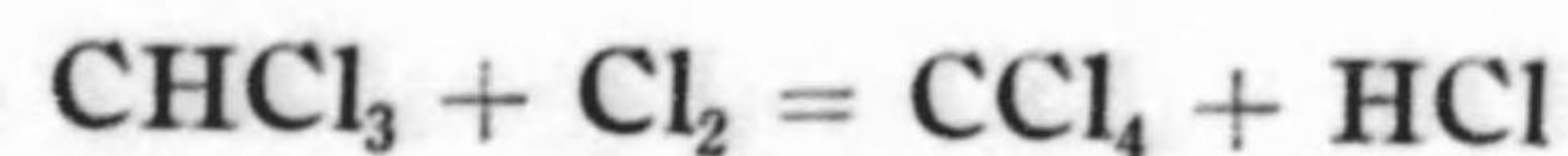
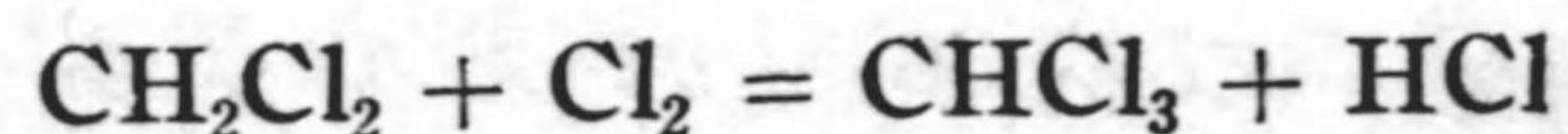
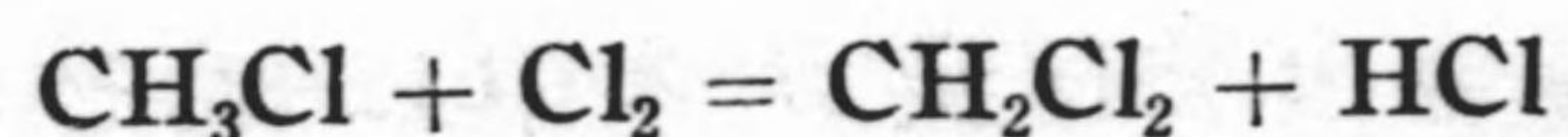
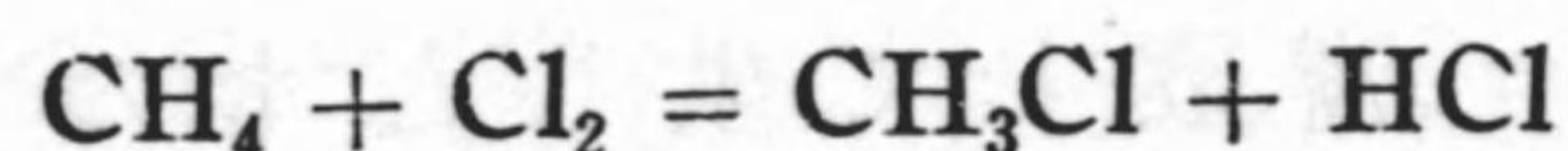


石炭坑内に生じて、屢々爆發を起すことがある。

メタンは炭素と水素とから成り、炭素の原子價は四價だから、次の構造式をもつ。



2. **メタンの置換體** メタンと鹽素ガスとを混ぜて日光に當てると、化學變化が起つて次の四種の化合物が出来る。



これ等はメタンの水素原子と、鹽素原子が置き換つたもので、かやうな變化を置換作用といひ、生成物を置換體といふ。

クロロフォルム CHCl_3 は外科手術に麻醉劑として使用する。

四鹽化炭素 CCl_4 は油脂その他の溶劑とし、また消火劑とする。

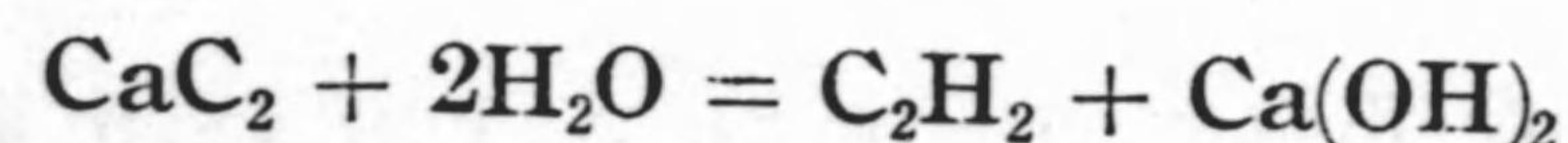
ヨードフォルム CHI_3 はメタンの沃素置換體である。創傷の防腐劑として用ひる。



第 141 圖
四鹽化炭素を用ひた消火器

3. アセチレン 炭化

カルシウム(カーバイド)に水を注ぐと、アセチレン C_2H_2 を生ずる。

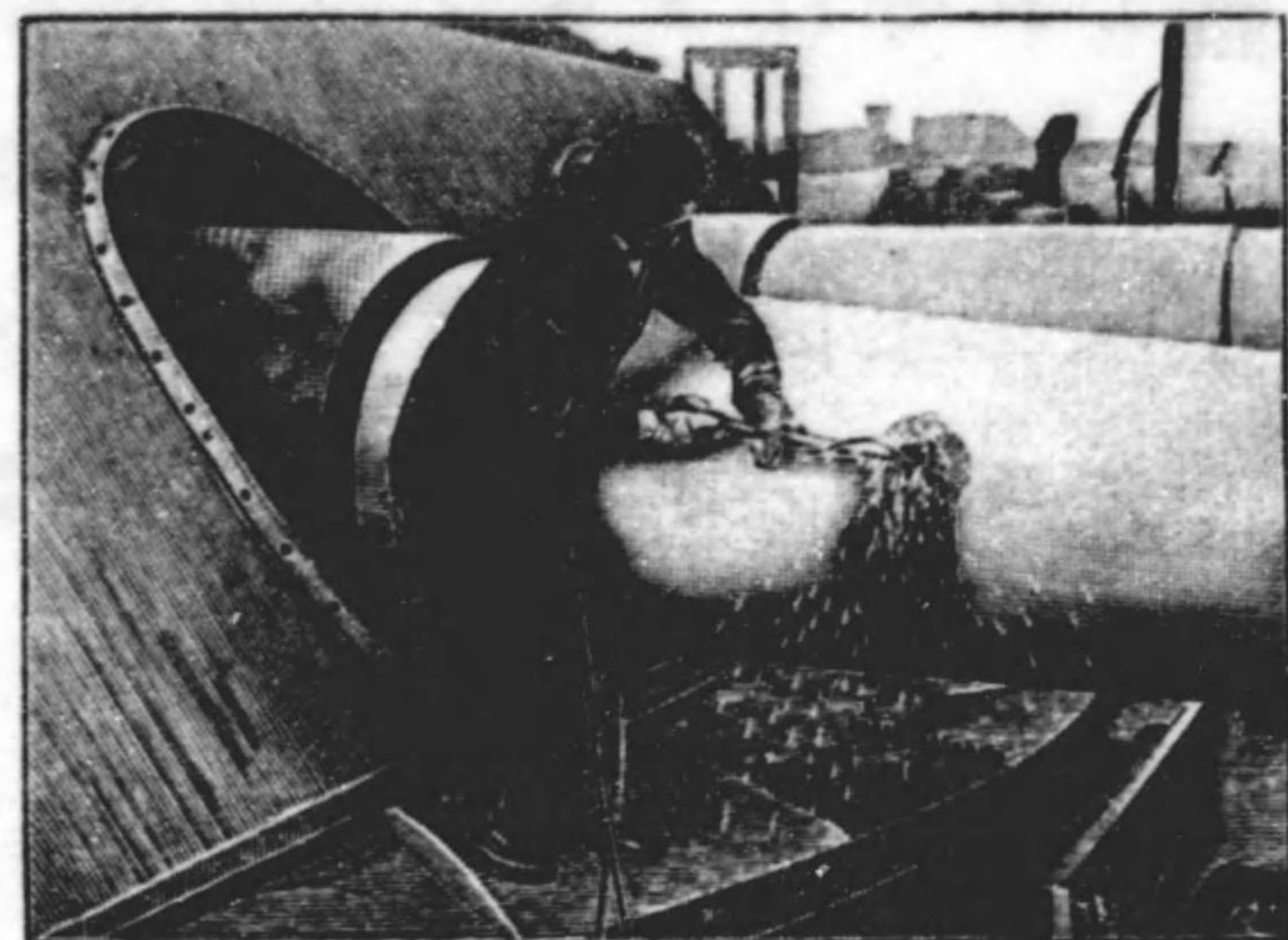


無色の氣體で、不純のものは不快な臭氣がある。空氣を適度に供給して燃やすと、強い光を發するから、アセチレン燈として用ひ、ま



第 142 圖

アセチレンガスの発生装置



第 143 圖

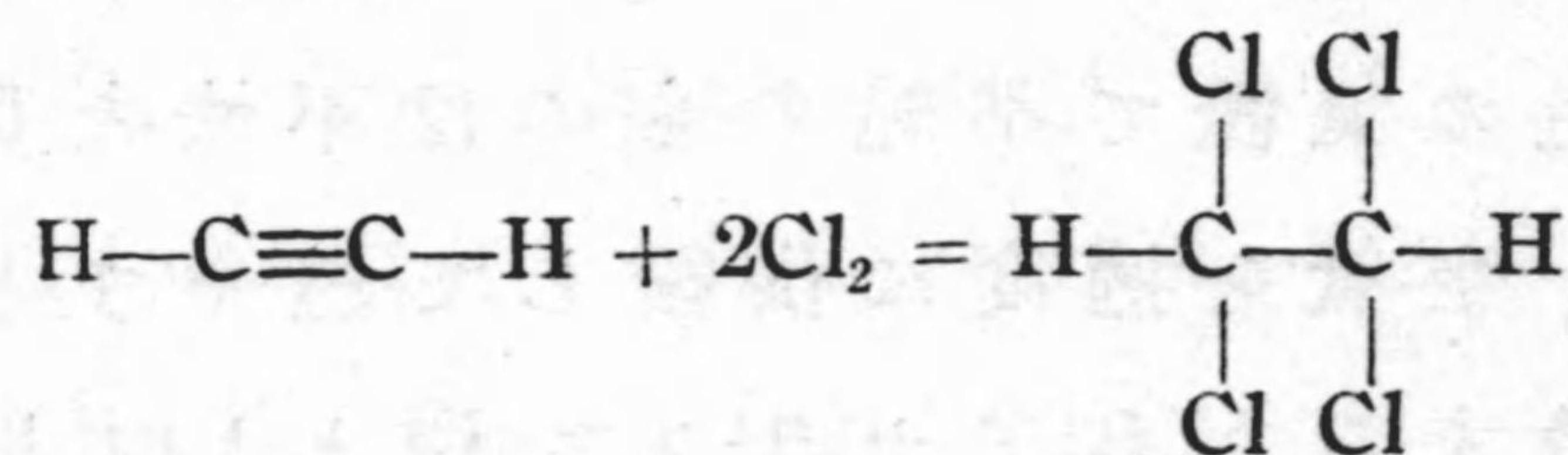
酸素アセチレン焰で鐵を切る有様

た酸素と共に燃やすと、その焰は非常に高い温度となるから、鐵の切断・熔接などに用ひる。

アセチレンは次のやうな構造式をもつてゐる。



上式のやうな炭素と炭素との結合を**三重結合**といひ、これに鹽素などが作用すると次のやうになる。

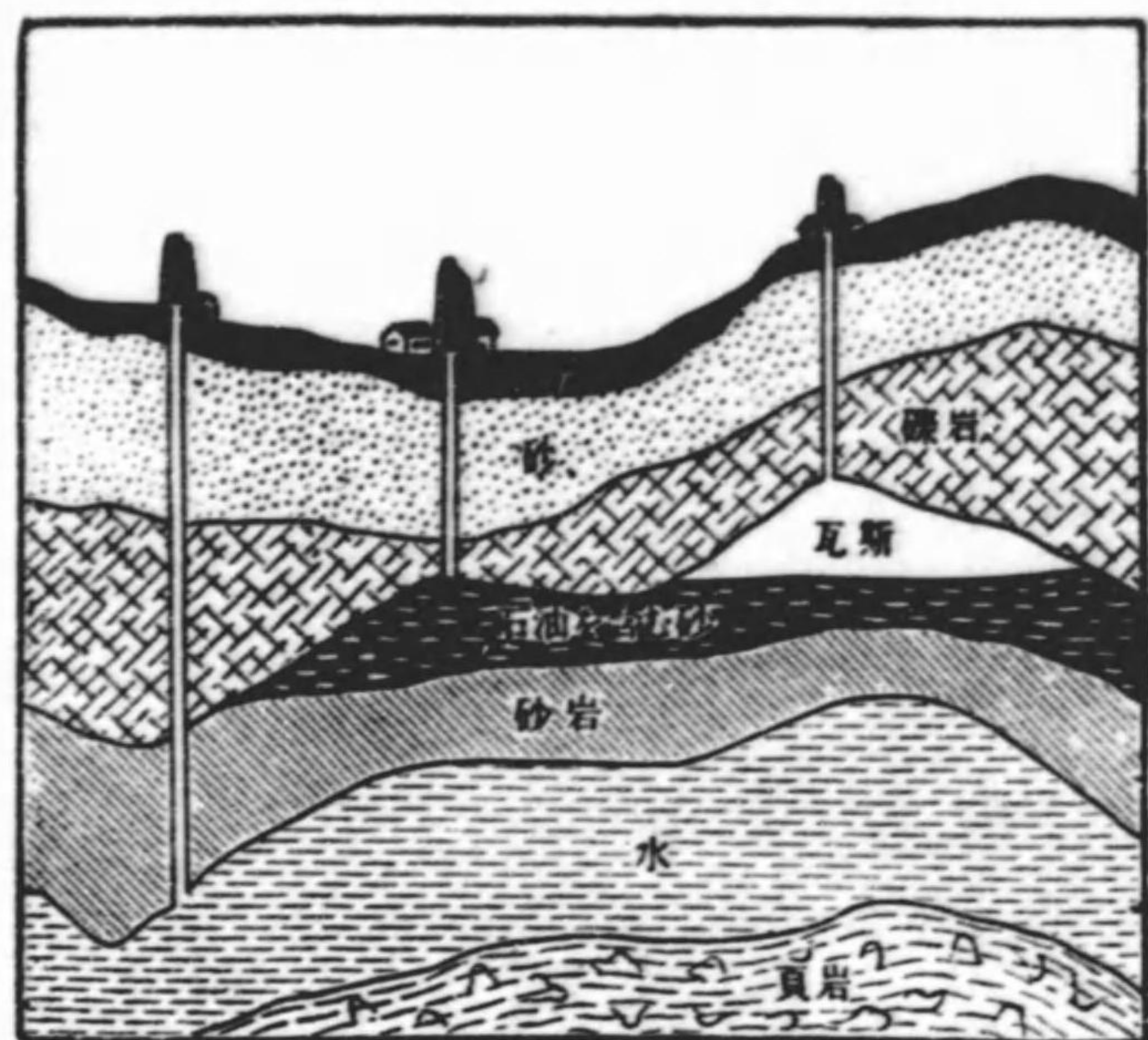


この變化を**添加作用**と稱し、生成物を**添加體**といふ。

4. **炭化水素** メタンやアセチレンのやうに、炭素と水素とだけで、できた化合物を炭化水素といふ。炭化水素の中で、化學的性質がメタンに類似してゐる化合物が多い。エタン C_2H_6 、プロパン C_3H_8 などがそれで、これ等を**メタン同族列**と總稱し、 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ の一般式で表はす。エタンはメタンの水素 1 原子を CH_3 によつて置換し、プロパンは C_2H_5 によつて置換したものと、考へることができる。 CH_3 をメチル基、 C_2H_5 をエチル基といひ、これ等を**アルキル基**と總稱し、 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ の一般式で表はす。

5. **石油** 石油は地中に溜つた脂肪油などが、分解して生じたもので、地層と地層との間に溜り、時としては噴出するが、普通は油井を掘つて汲み取る。地中から汲み取つたままのものを原油といひ、種々の炭化水素の混合物である。

原油は沸點の異つた種々の炭化水素を含んでゐるから、これを蒸溜して、沸點の差によつて數種に分ける。この方法を分溜といふ。分溜して出て來たものは、硫酸と苛性ソーダとで洗つて實用に供する。



第 144 圖 石油地層の断面圖
井戸の掘り所によつて水・石油或はガスが出る



第 145 圖 油田の有様 多く見える櫓は油井である

種	類	蒸溜温度	用途
揮 發 油	石油 エーテル	40°~70°	樹脂 ゴムなどの溶劑
	ガソリン	70°~90°	自動車・飛行機發動機用燃料
	石油 ナフサ	90°~120°	
	石油 ベンチン	120°~150°	ストーブ・煤爐・石油發動機用燃料
燈	油	150°~300°	燈火用
重	油	300°以上	
蒸 溜 殘 渣			燃料 土木用

重油を蒸溜釜又は鐵管内で加熱し、大きな壓力を加へて蒸溜を行ふと、重油は分解して軽い油即ちガソリンなどとなる。この方法を分解蒸溜法と稱し、ガソリン製造に盛んに行はれてゐる。

石油を熱すると可燃性のガスを發生し、或溫度に達すると火を引いて爆發する。この溫度を引火點と稱し、油の種類によつて引火點は異なる。

石炭の液化 高温、高壓の下で石炭に水素を添加すると、石炭は液化して石油に似た油が得られる。

頁岩油 撫順炭坑の上層をなしてゐる油頁岩を乾溜すると、石油に似た頁岩油が得られる。石油の代用にする。

薪木炭・石油のやうに燃焼させて熱を得る材料を燃料といふ。燃料にはこの外に石炭ガス・水性ガス・發生爐ガスな

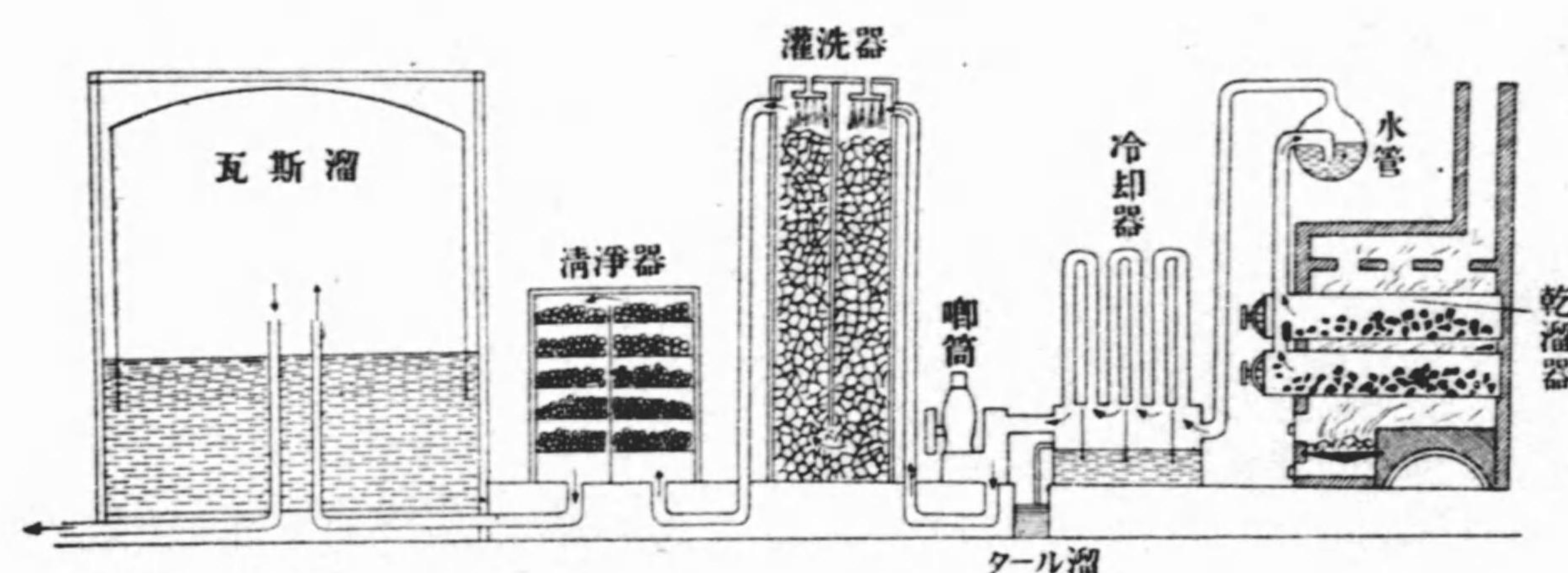
どがある。

石炭ガス 石炭をレトルトに入れて乾溜すると、分解して石炭ガスを発生し、レトルト内にはコークスが残る。石炭ガスは冷却したり、水で洗つたりしてコールタールとアムモニアとを除き、更に硫黄化合物を除去して初めて使用される。

石炭ガスの組成(容量)

水素	メタン	酸化炭素	重炭化水素	炭酸ガス
60.2%	26.3%	7.3%	5.2%	1%

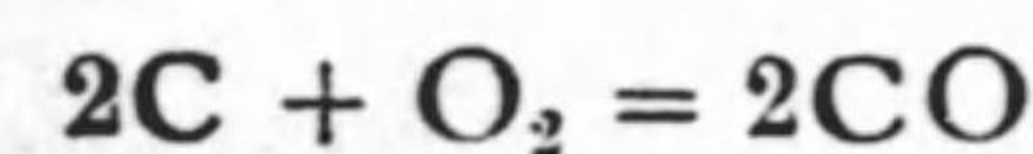
石炭を低温(500—600°C)で乾溜すると、石炭ガス製造の時よりも、割合に軽いコールタールを多量に生ずる。このタールから石油に似た油が製造される。



第146圖 石炭ガスの製造

石炭を乾溜器で熱し、揮発性の物質は水管に入つてタールの幾分及びアムモニア化合物を水に溶解し、アムモニア液及びタールはタール溜に集る、ガスは冷却器で冷えタールを分離する。ポンプでガスを灌洗器に送り、なほ有害な夾雑物を除き、更に清浄器でなほ残つた炭酸ガス及び硫黄化合物を除き、ガス溜に集める

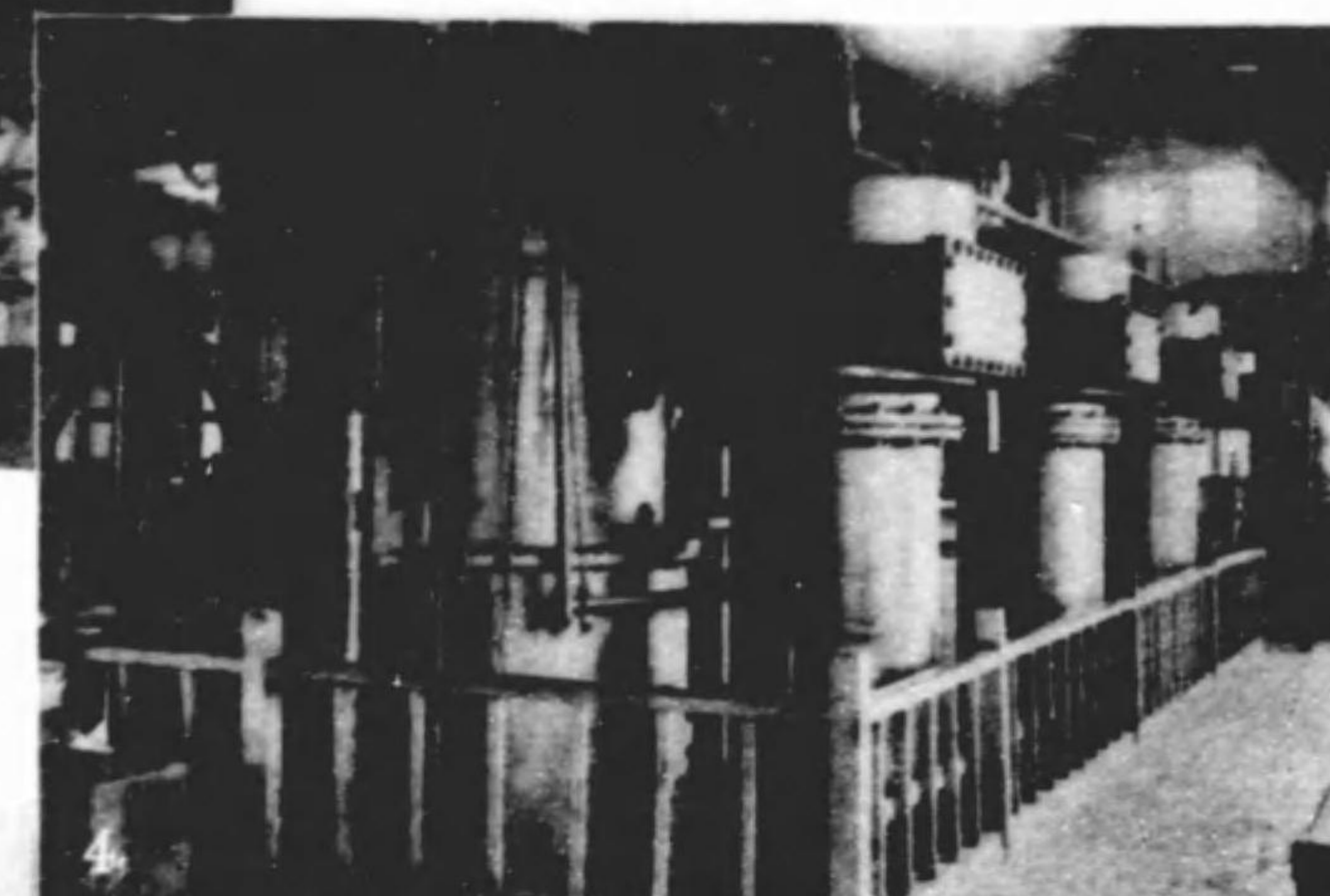
発生爐ガス 石炭やコークスに空気を不十分に送つて燃焼すると、次の反應で酸化炭素ができる。



石炭ガスの製造



① 水平式レトルト室で、各々のレトルトに石炭を入れて密閉し、外から熱すると、石炭ガスを発生し縦の管を上昇する。



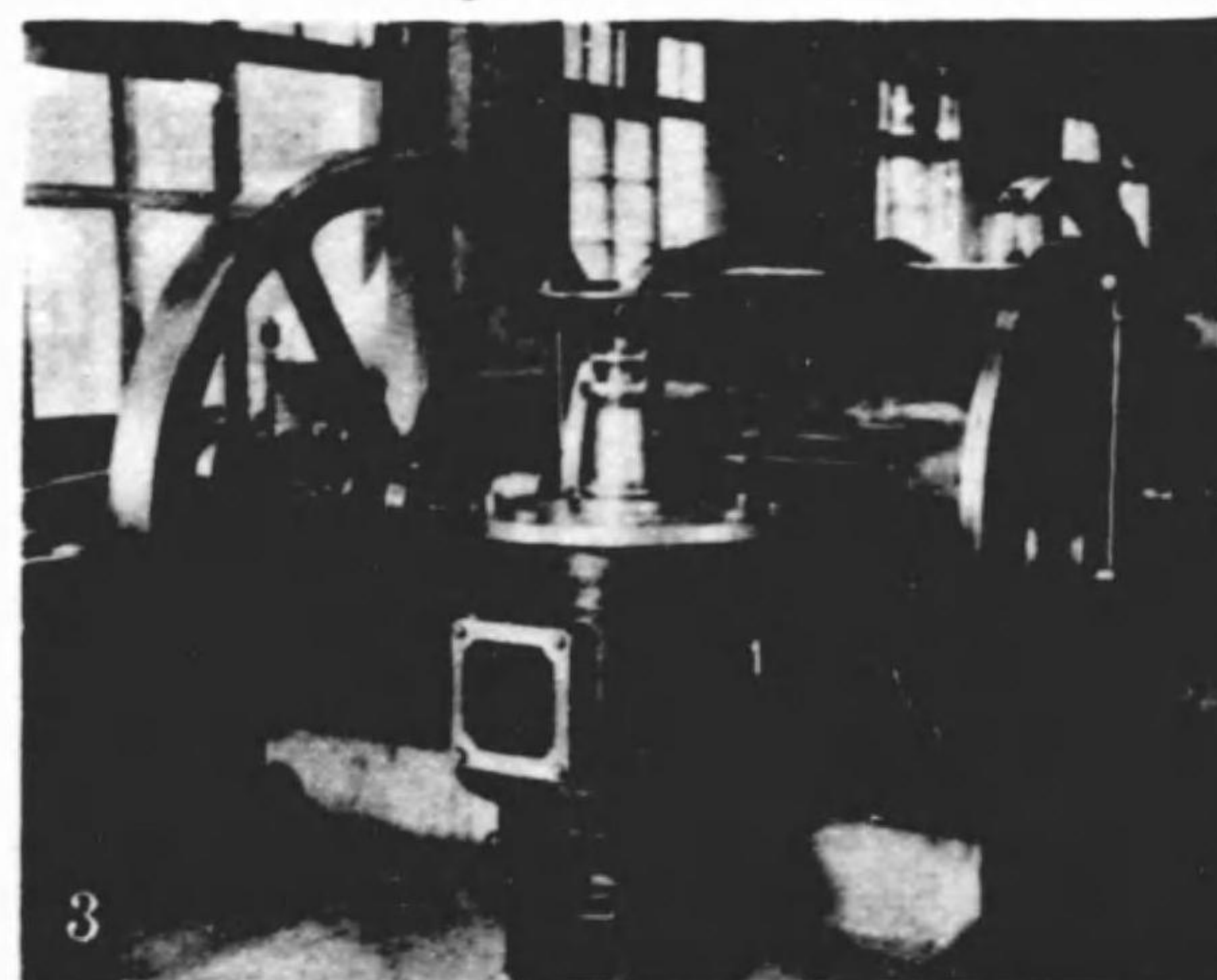
② 石炭ガスはタール排除機で、コールタールを殆んど完全に除去される。



③ レトルトから発生したガスは空気冷縮器に導いて、空気で冷却し、コールタールや水蒸氣の大部分を凝縮させて分離する。



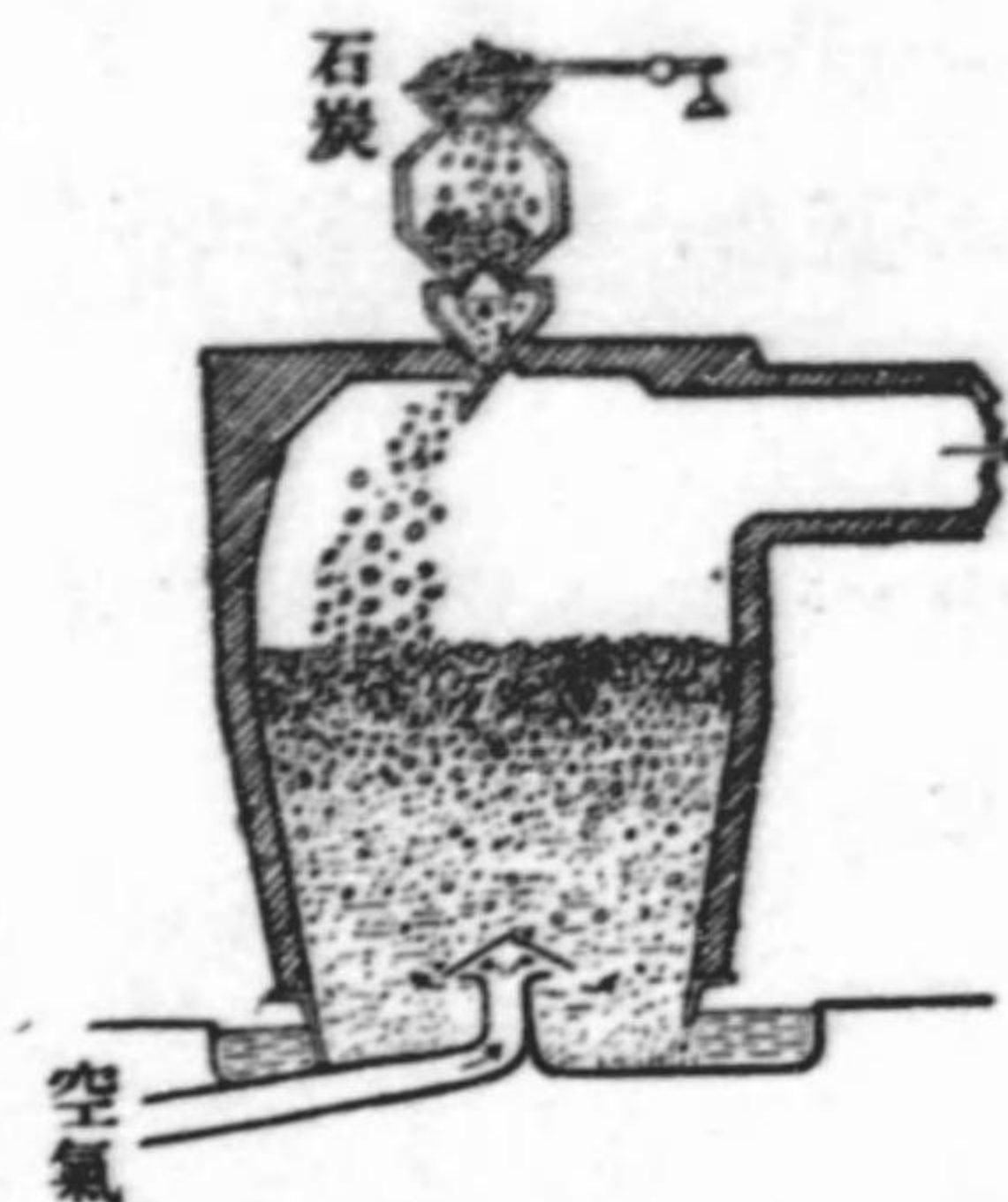
④ 次に脱硫器で硫黄化合物を除去し精製される。



⑤ 排氣機は空気冷縮器の次に置かれる。これはレトルトから出るガスを吸引し、その後連る諸機械を通つてガス溜まで送る働きをする。



⑥ 最後にガス溜に入れ、ここから市中に供給する。



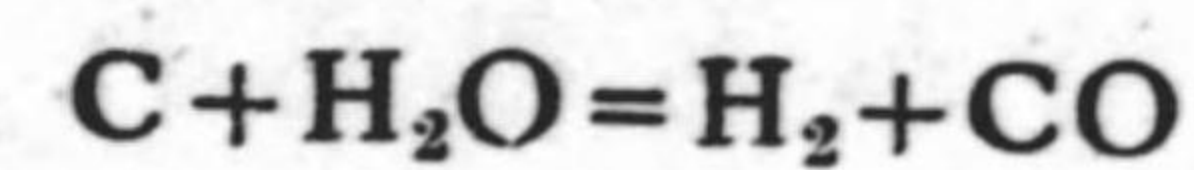
第147圖 發生爐ガスの製造

この酸化炭素と空気中の窒素との混合したガスを、發生爐ガスといひ、燃料に用ひる。

發生爐ガスの組成(容量)

酸化炭素	窒素	その他
27%	67%	6%

水性ガス 赤熱したコークスに水蒸氣を作用させると、次の反應で水素と酸化炭素との混合ガスを生ずる。



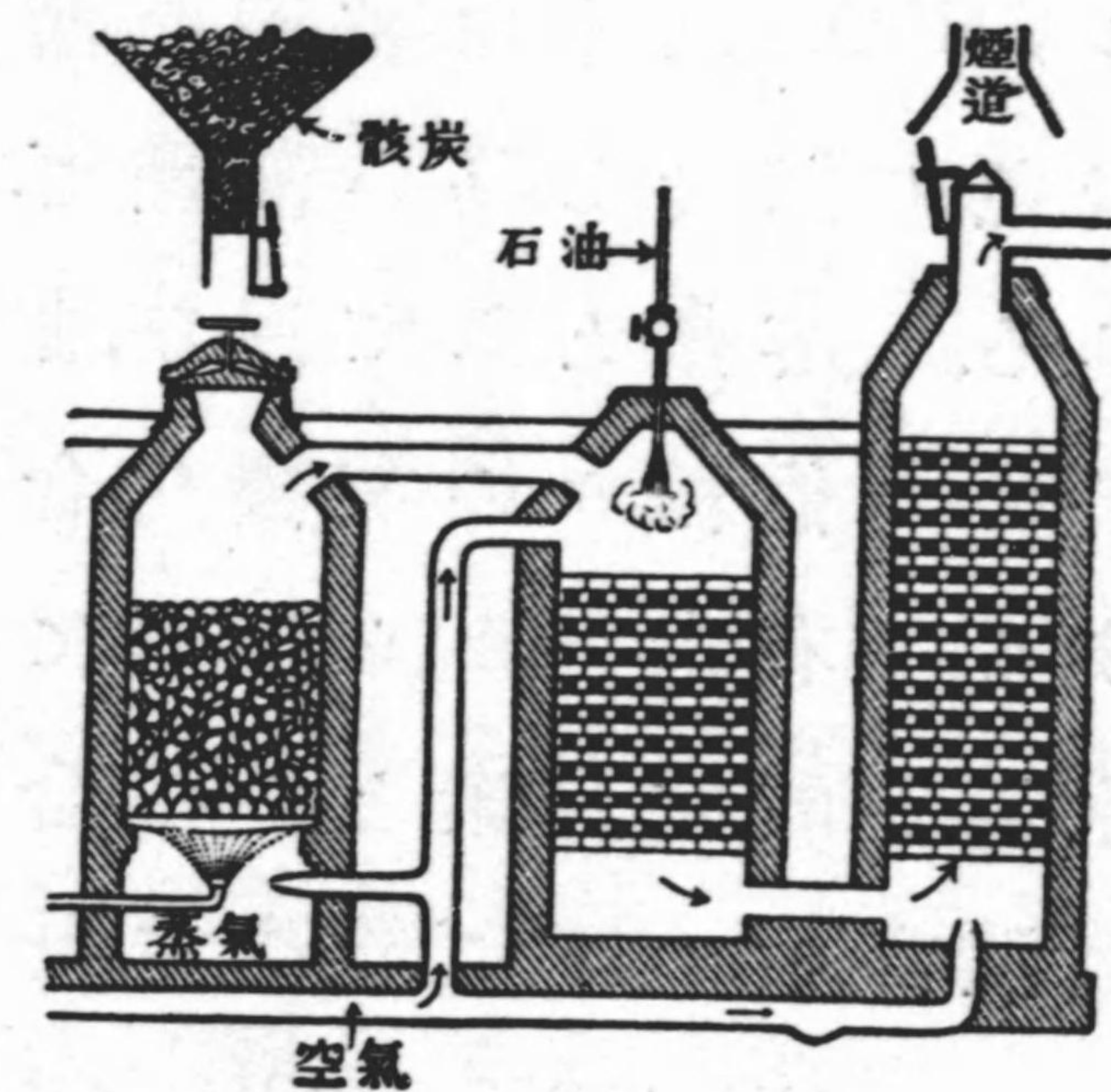
この混合ガスを水性ガスと稱し、燃料とし、また水素を採取するのに用ひる。

水性ガスの組成(容量)

酸化炭素	水素	その他
40%	50%	10%

問1. メタン1容積を完全に燃焼させるのに要する空気の容積を化學方程式から計算せよ。

問2. 50瓦のアセチレンを完全に燃焼したとき生ずる物質を、皆氣體としたとき壓力80cm, 100°Cに於て、何程の



第148圖 水性ガス製造装置

圖中の右の二塔の中にあるのは煉瓦積で、出で行くガスのために強く熱せられる。石油は中央の塔の上で氣化し、更に右端の塔の中で強熱せられて分解するのである

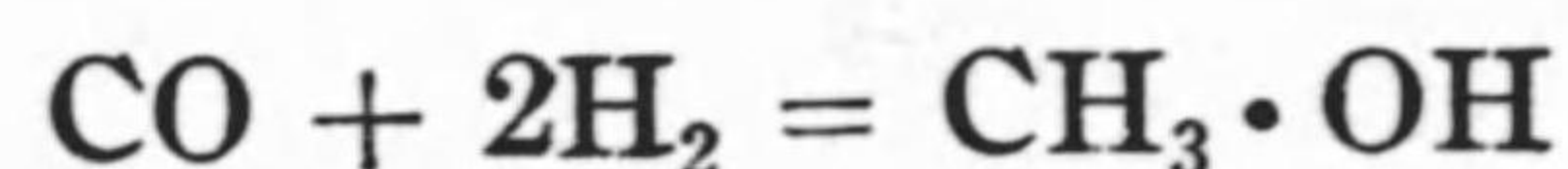
容積を有するか。

問3. 96%の CaC_2 を含むカーバイド109瓦から幾立のアセチレンがとれるか。

問4. ガス体の炭化水素三種が空气中で完全燃焼するとき起る化学變化を方程式で示せ。

第二章 アルコール エーテル

1. **メチルアルコール** メチルアルコール $\text{CH}_3\cdot\text{OH}$ は木材乾溜の溜出液から得られる、無色の揮発し易い液體で、また木精ともいわれる。溶劑として用ひ、またフオルマリン染料その他種々の有機化合物をつくる原料とする。有毒だから飲料にはならない。近年水素と酸化炭素との混合物を、觸媒を用ひて高温高壓の下で化合させて合成する。

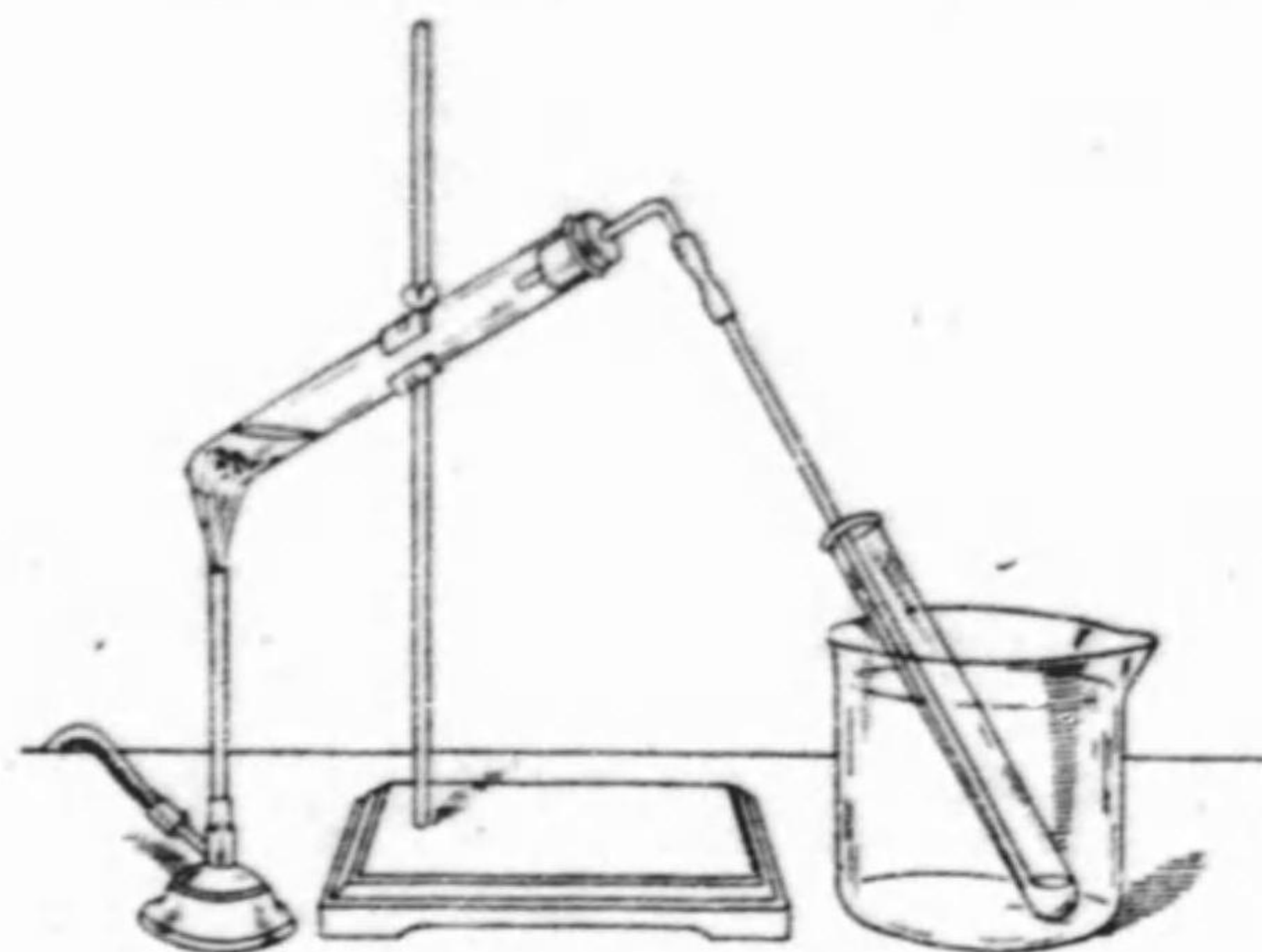


この製品をメタノールといふ。

木材乾溜 木材をレトルトに入れて乾溜すると木ガスを發生し、木醋液と木タールとが溜出して、木炭がレトルトに残る。木醋液からは醋酸木精及びアセトンを分離し、木タールはそのまま木材防腐用とし、または藥品製造の原料とする。

2. エチルアルコール

【實驗】 試験管に少量の酒を採り左圖のやうに管口に



第 149 圖

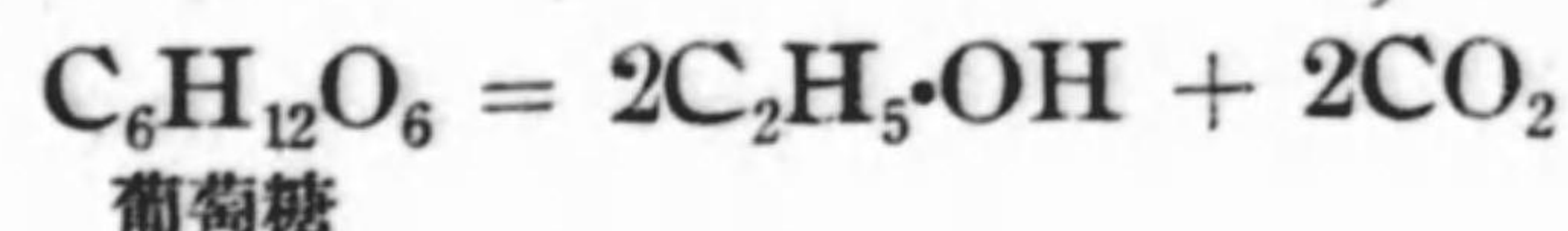
酒の中のエチルアルコールの蒸溜

木栓を施し、枝管は水中に浸した冷却用試験管中に挿入し、成る可く小さい焰で靜かに熱する。受器に溜出するアルコールが、使用した酒の $\frac{1}{10}$ 容積となると蒸溜を止める。溜出物はアルコールである。

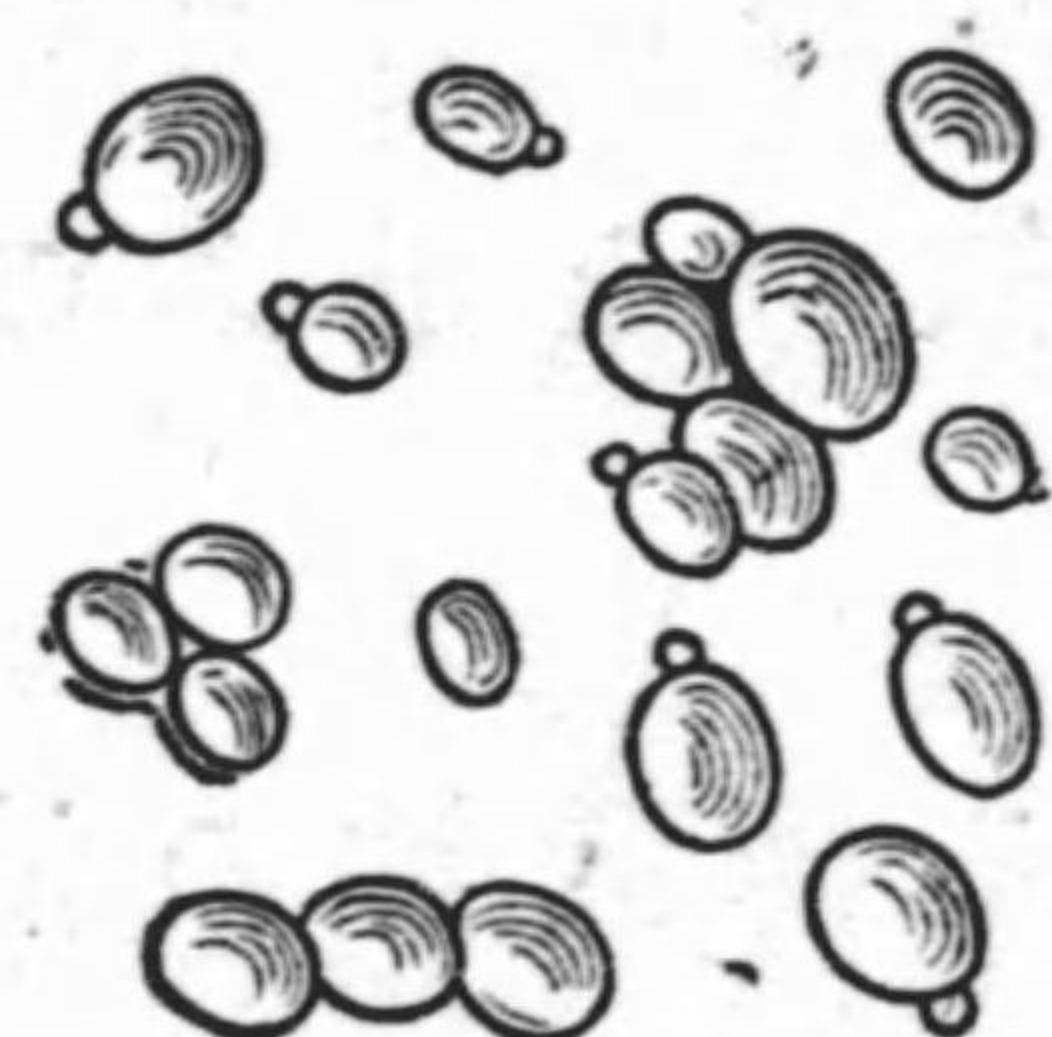
エチルアルコール $\text{C}_2\text{H}_5\cdot\text{OH}$ は通常アルコールと稱せられるもので、酒類中に含まれるから酒精ともいふ。酒類を飲むと酔ふのはアルコールのためである。

一種の香氣と刺戟性のある揮發性の液體で、種々の有機化合物を溶解する。ワニス香水・チンキなどの製造に用ひ、またクロロホルム・ヨードホルム・エーテルなどの有機化合物をつくる原料とする。弱い光の焰をあげて燃えるが、多量の熱を發するから燃料として用ひる。我國のやうに石油の乏しい國では、液體燃料として重要なものである。

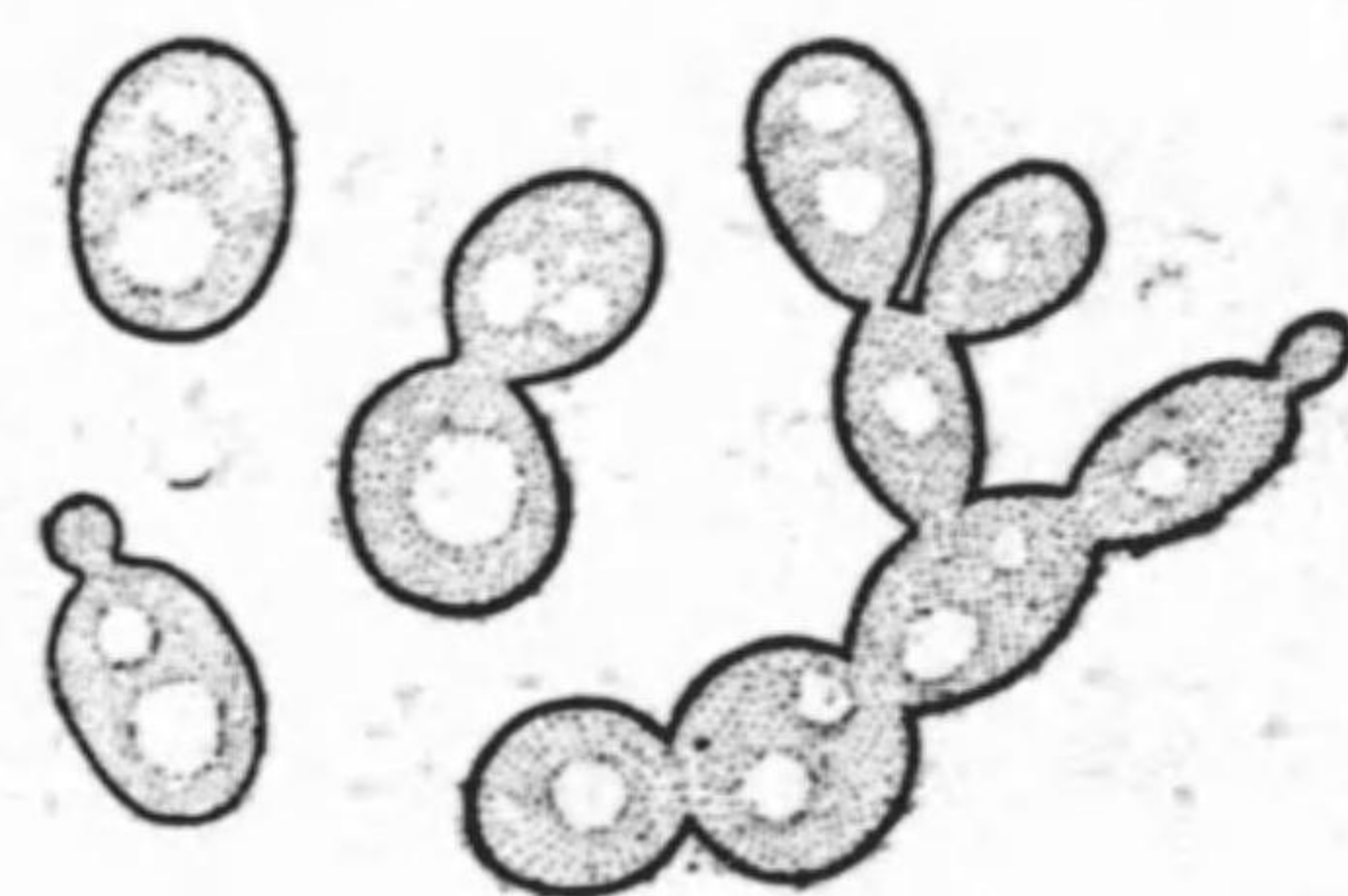
3. 酒精醱酵 葡萄糖の水溶液に酵母を加へて、20~30°C に保つて置くと、炭酸ガスを発生してエチルアルコールを生ずる。



かやうな變化を酒精醱酵といふ。工業的に酒精をつくるには、安價な穀類・馬鈴薯などを原料とし、先づその成分の澱粉を糖類に變へたものか、または糖蜜に酵母を作用させて酒精醱酵を起させ、これを蒸溜する。



第150圖 清酒の酵母



第151圖 麥酒の酵母

清酒 蒸した白米に麴黴を作用させて麴をつくり、これに蒸米及び水を加へ、壓し潰して粥のやうにしたものを放置すると、米の澱粉は先づ糖類に變じ、然る後醱酵してアルコールとなる。これを搾つて粕を除くと清酒ができる。清酒は12~15%の酒精を含む。

麥酒 大麥に水を吸収させ、暗所で適度に發芽させたものを壓し潰し、水を加へて適當な溫度に保つと、その中の澱粉が麥芽中のヂアスターゼのために麥芽糖に變ずる。次

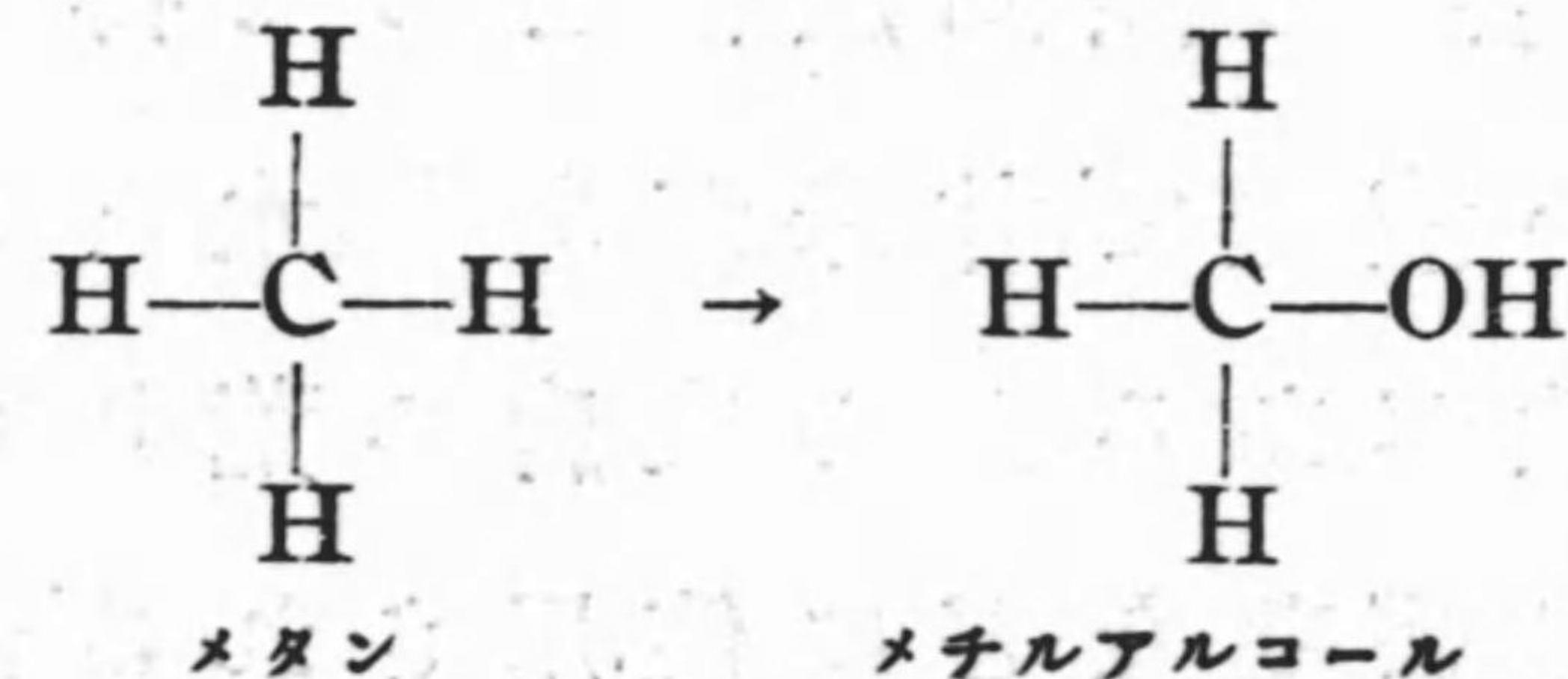
にホップと共に煮て、苦味と芳香とを附けてから、酵母を加へて醱酵させる。麥酒は2~6%の酒精を含み、多くの炭酸ガスを溶かしてゐる。

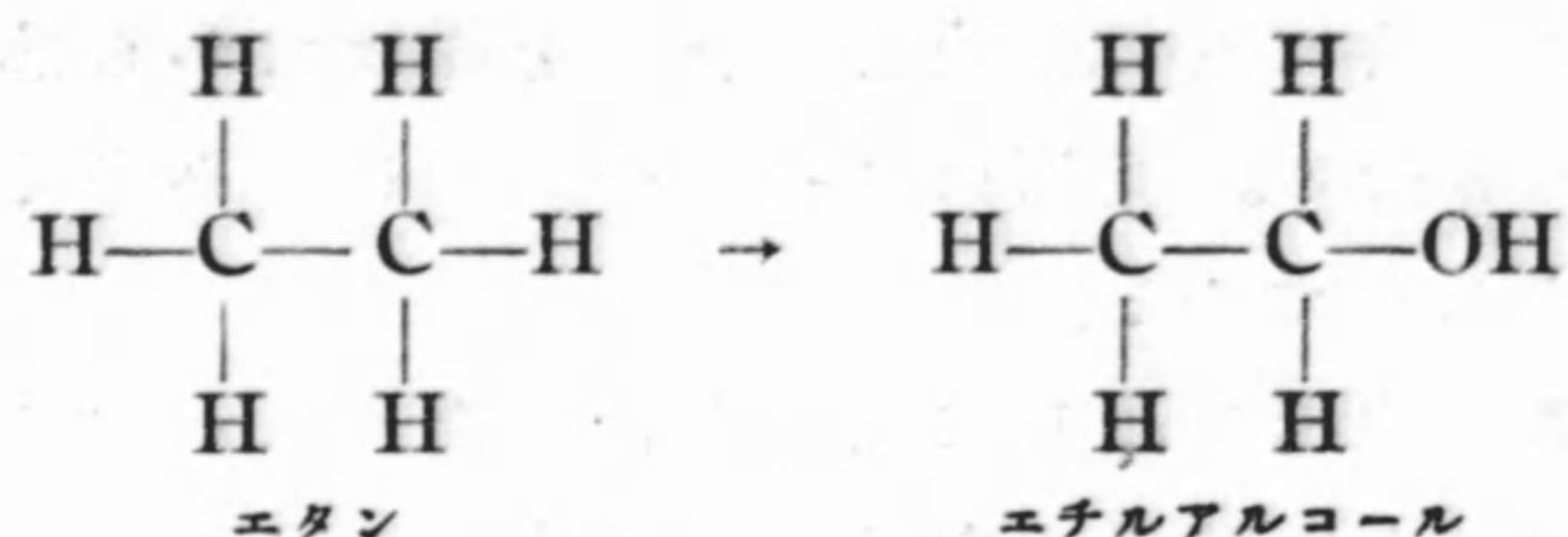
葡萄酒 葡萄を潰して採つた汁を樽に入れて置くと、果皮に附いてゐた酵母のために、果汁中の糖分が醱酵して葡萄酒ができる。葡萄酒には7~12%の酒精を含む。

蒸溜酒 蒸溜酒は酒精を含むものを蒸溜してつくつたものである。ブランデーは葡萄酒その他の果實酒を蒸溜してつくつたもの、ウキスキーは大麥・玉蜀黍などを原料としてつくつた酒を蒸溜してつくつたもの、焼酎は酒粕に粗穀を加へて蒸溜してつくるが、また甘藷などを醱酵させ、これを蒸溜してもつくる。

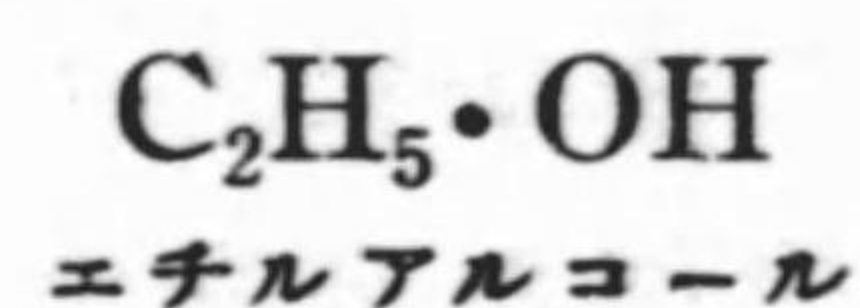
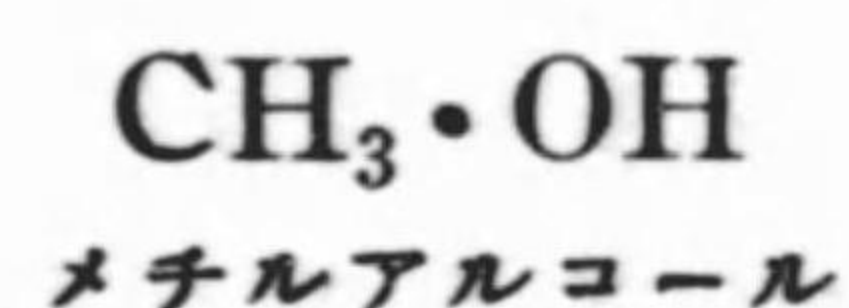
混成酒 酒精に香色砂糖その他のものを混ぜてつくつたもので、安價な葡萄酒・ブランデー・ウキスキーなどがそれである。米を用ひないでつくつた清酒も混成酒の一種である。

4. アルコールの構造式 メチルアルコールはメタンの水素1原子が水酸基で置換し、エチルアルコールはエタンの水素1原子が水酸基で置換したもので、 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\cdot\text{OH}$ の一般式で表はされ、その構造式は次のやうである。





すべて炭化水素の水素を、水酸基で置換したものを、一般にアルコールといふ。有機化合物がアルコールであることを示すために、特に水酸基だけを別けて表はすことがある。例へば



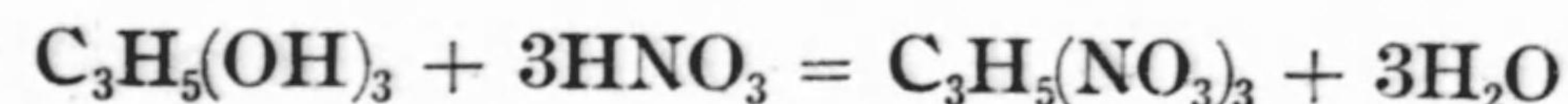
かやうな式を示性式といふ。

5. **グリセリン** グリセリン $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ は1分子中に3個の水酸基をもつ一種のアルコールで、プロパン C_3H_8 の水素3原子が水酸基で置換したものと考へることができる。

グリセリンは油脂を分解して製し、または石鹼製造の際副産物として得られる。無色の粘い液體で、甘味があり、水とよく混和する。吸濕性があるから皮膚の荒れ止めとし、また化粧品・醫藥などに使用されるが、最も主な用

途はニトログリセリンの製造である。

ニトログリセリン 濃硝酸と濃硫酸との混合したものに、グリセリンを徐々に加へると、ニトログリセリン $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$ ができる。

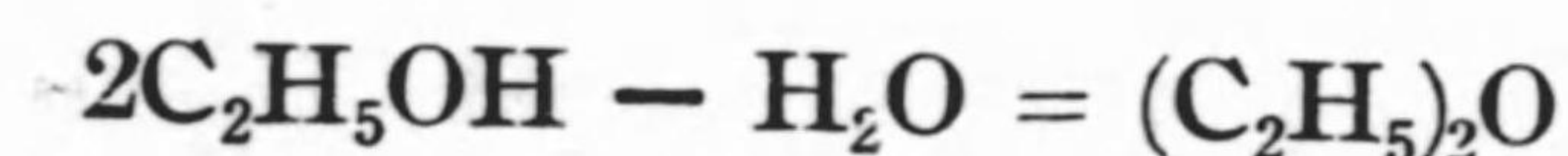


無色油状の液體で、急に熱するか或は打撃すると、猛烈な爆發を起す。

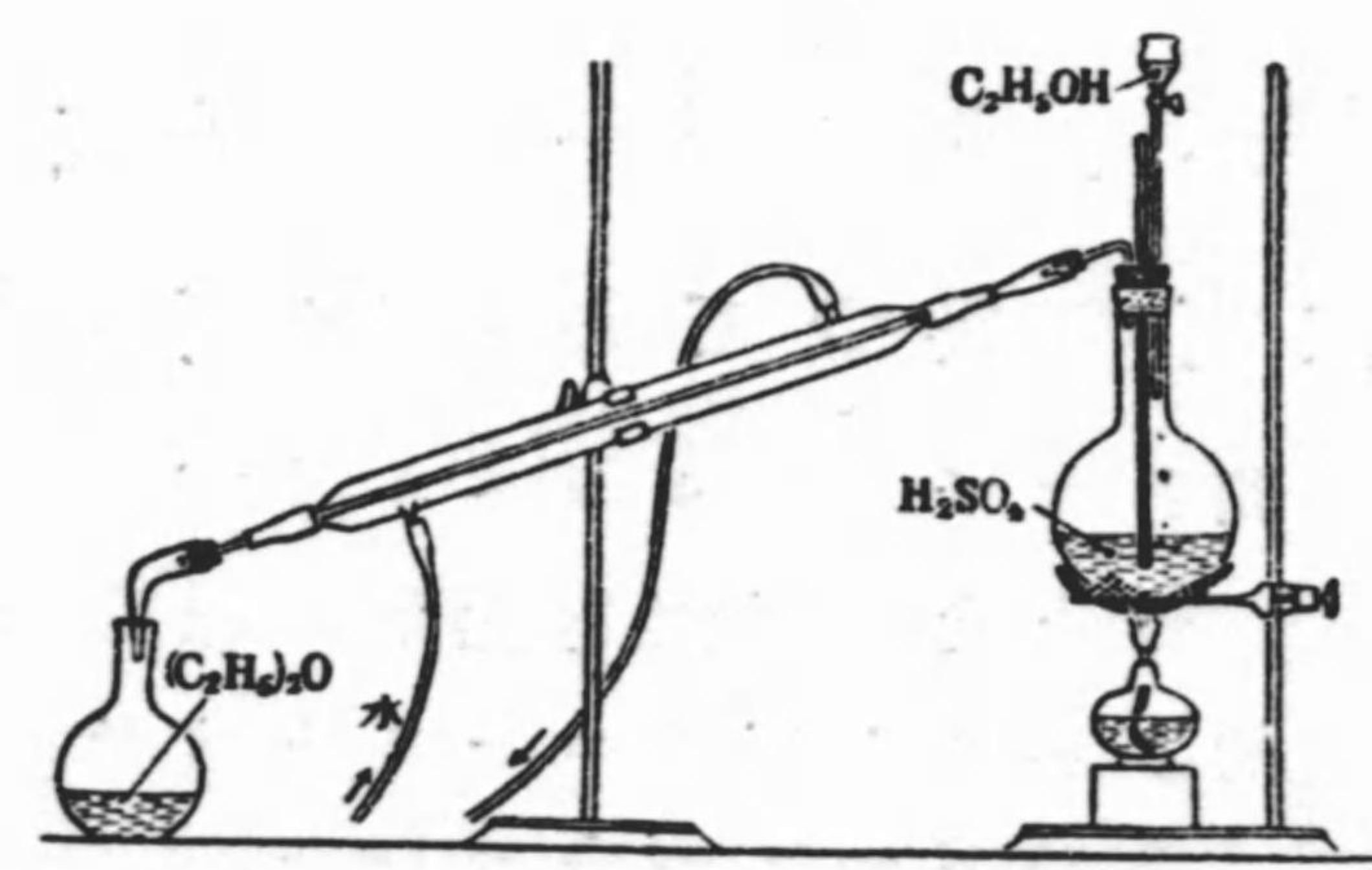
第152圖 ダイナマイト

これを珪藻土などに吸収させたものをダイナマイトといふ。

6. **エーテル** エチルアルコールに濃硫酸を加へて蒸溜すると、エチルエーテル $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ が溜出する。



通常エーテルと呼ばれ、無色の液體で水より軽く、沸點は 35°C で揮發し易く、また引火し易い。麻



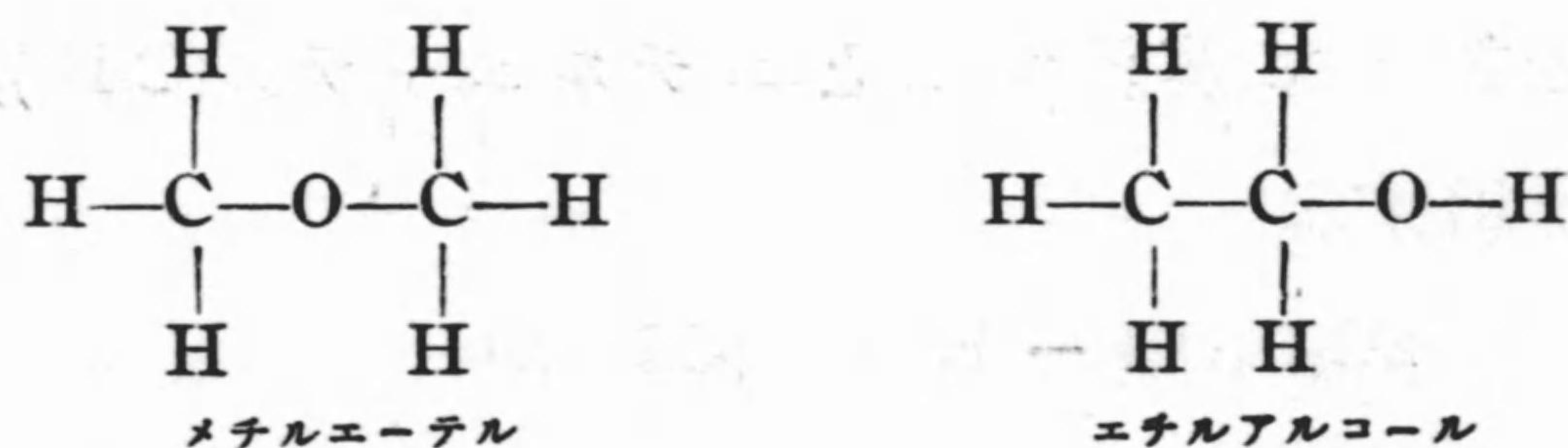
第153圖 エーテルの製造

酔劑として外科に用ひ、また樹脂その他の有機化合物の溶劑として用ひる。

メチルアルコールに濃硫酸を加へて蒸溜すると、メチルエーテル $(\text{CH}_3)_2\text{O}$ を生ずる。

エチルエーテル・メチルエーテルなどのやうに、2個のアルキル基が酸素と結合した化合物を、一般にエーテルと總稱する。

メチルエーテルの分子式 $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ は、エチルアルコールの分子式と同一であるが、二つの物質の性質は全く異り、構造式も次のやうに異つてゐる。



かやうに同一の分子式をもちながら、その性質の異つてゐる物質を同分異性體といふ。

問1. エチルアルコール及びメチルアルコールの燃焼するときの反應を化學方程式で示せ。

問2. エチルアルコールとメチルアルコールとの相違する點を知るだけあげよ。

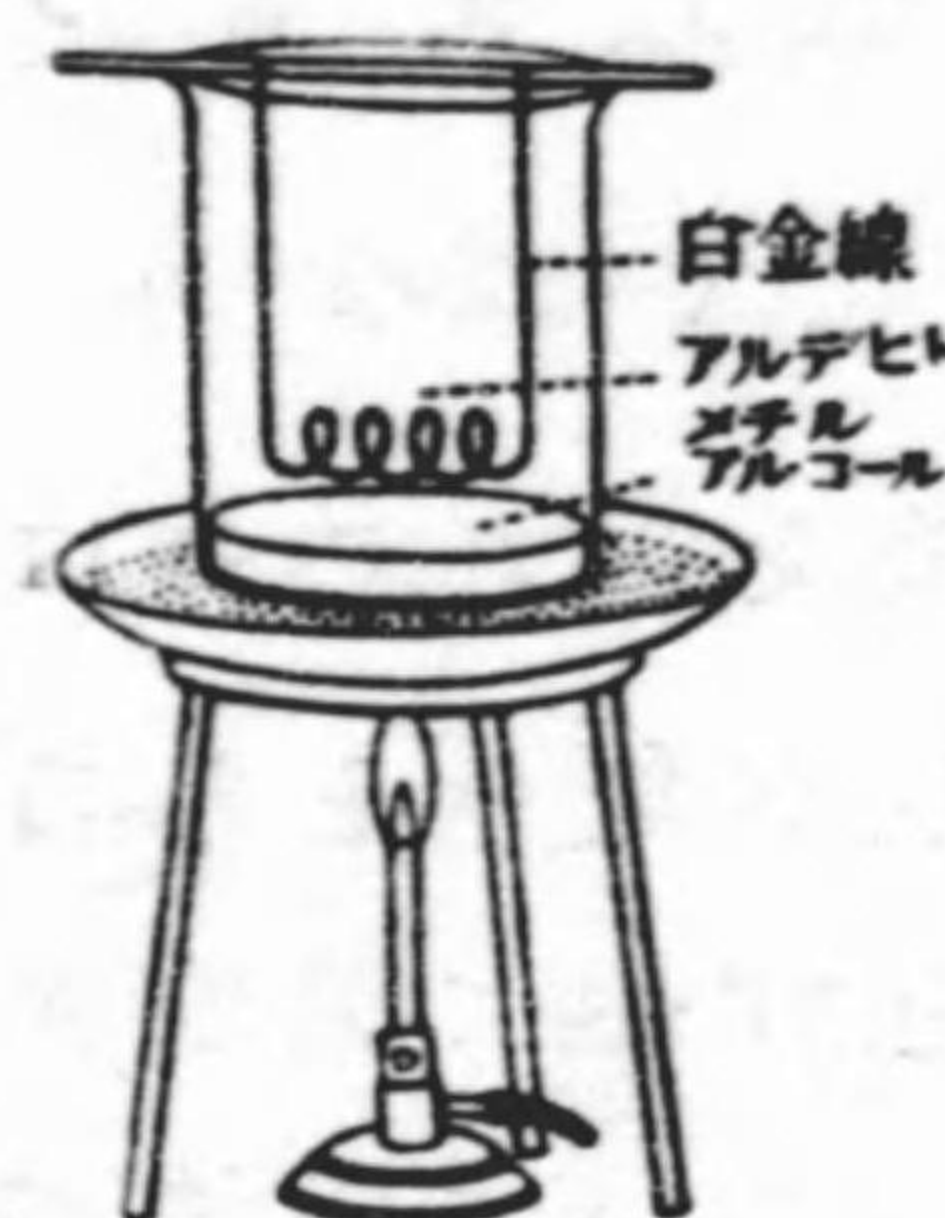
問3. エチルアルコール23瓦を完全に燃焼させるときに

生ずる氣體が 100°C 及び2氣壓に於て幾何の容積を占めるか。

第三章 アルデヒド ケトン

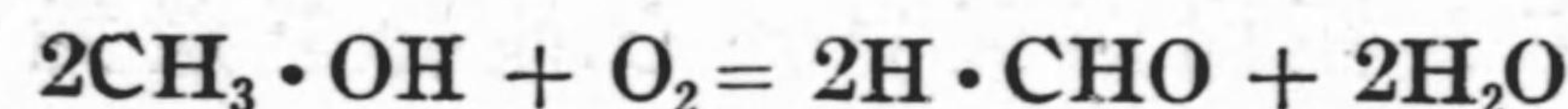
1. アルデヒド

【實驗】1. ビーカー中に少量のメチルアルコールを入れ温めて蒸氣を發生させ、この中に赤熱した白金線を挿入すると、白金線は引き續き赤熱され、同時に刺戟性の臭氣を發する。



第154圖 フォルムアルデヒドの生成

メチルアルコールの蒸氣は白金の接觸作用によつて、空氣中の酸素で酸化されて、フォルムアルデヒド $\text{H}\cdot\text{CHO}$ を生ずる。



その際反應熱で白金線は赤熱を續けたのである。フォルムアルデヒドは刺戟性臭氣のある氣體で、その40%水溶液をフォルマリンといひ、消毒劑として病室・蠶室などに、防腐劑として生物標本の貯藏に用ひる。工業上ではカゼインと作用させて象牙の類似品

をつくり、また石炭酸またはクレゾールと作用させてペークライトをつくるのに用ひる。

アセトアルデヒド $\text{CH}_3 \cdot \text{CHO}$ はエチルアルコールを酸化してつくる。フォルムアルデヒドやアセトアルデヒドのやうに、分子中に CHO 基を有するものを一般にアルデヒド類と稱し、 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO}$ の一般式をもつてゐる。CHO をアルデヒド基といふ。

【実験】 2. 試験管に硝酸銀の薄い水溶液を入れ、これにアムモニア水を初めにできた沈澱が溶け、液が無色となるまで加へる。この時フォルマリンの数滴を加へて、試験管をビーカーの温湯中で温めると、銀が管壁について銀鏡ができる。

アルデヒド類は、酸化して有機酸に成らうとする傾向が強いから、他物を還元する作用が大きい。銀鏡ができたのもこのためである。

2. アセトン アセトン $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ は木材を乾溜する時生ずる液體で、工業上では醋酸カルシウムを乾溜してつくる。硝化綿の溶劑として無煙火薬の製造に用ひ、またクロロ

ホルム・ヨードホルムなどを製する。

アセトンのやうに 2 個のアルキル基が CO と結合した化合物を一般にケトンと總稱し、CO をカーボニル基(ケトン基)といふ。

問1. フォルマリン 1 疋をつくるには、幾疋のメチルアルコールを要するか。

問2. メチルアルコールを酸化して、フォルムアルデヒドに變ずる反應を、構造式を用ひた化學方程式で書き表はせ。

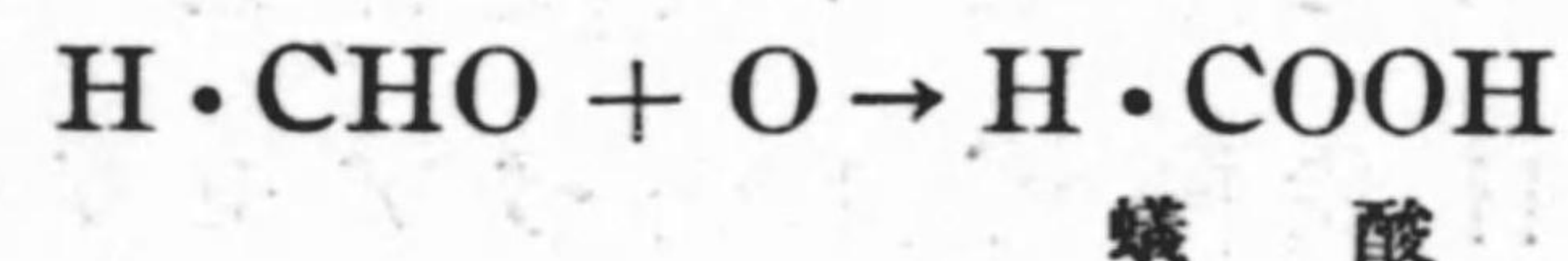
第四章 有機酸 エステル

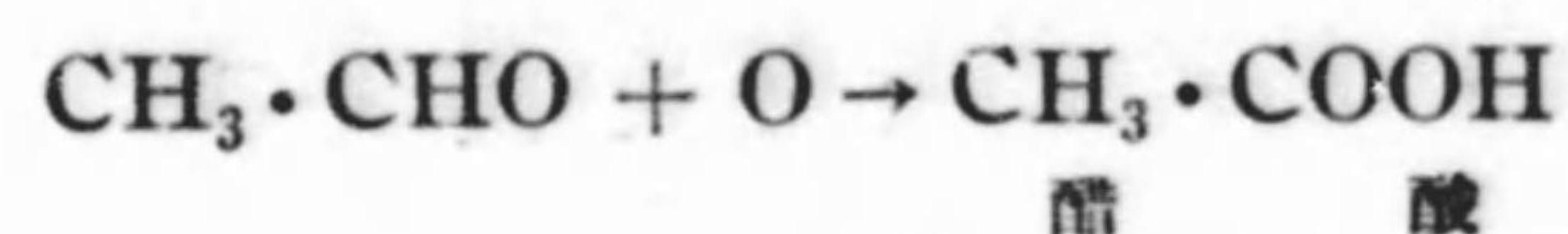
1. 有機酸

【実験】 蟻酸・醋酸・酒石酸などの水溶液をつくり、その酸性反應を試験する。

蟻酸・醋酸・酒石酸などの有機化合物の酸を有機酸といふ。

フォルムアルデヒドは容易に酸化して蟻酸となり、アセトアルデヒドは醋酸となる。



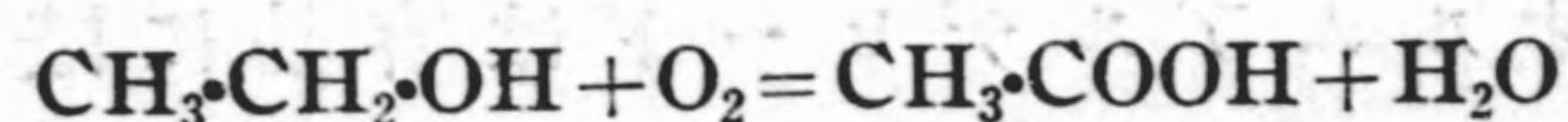


COOH をカーボキシル基といひ、すべての有機酸に存在する。その水素は無機酸の水素のやうに酸性反應を呈する。有機酸はカーボキシル基の數によつて、一鹽基酸と多鹽基酸とに分ける。

2. 蟻酸 醋酸 一鹽基の有機酸に蟻酸・醋酸などがある。

蟻酸 $\text{H} \cdot \text{COOH}$ は無色の液體で、刺戟性の臭氣があり、皮膚に觸れると劇しい痛みを起し、水腫を生ぜしめる。¹³⁷⁷ 蕁麻の刺毛・赤蟻などに含まれてゐる。

醋酸 $\text{CH}_3 \cdot \text{COOH}$ は酢に含まれてゐる。アセトアルデヒードまたはエチルアルコールの酸化によつて生ずる。



木材乾溜の溜出液中に含まれるから、これを醋酸石灰として分離し、硫酸を加へ蒸溜して製する。今日我國では、先づアセチレンを

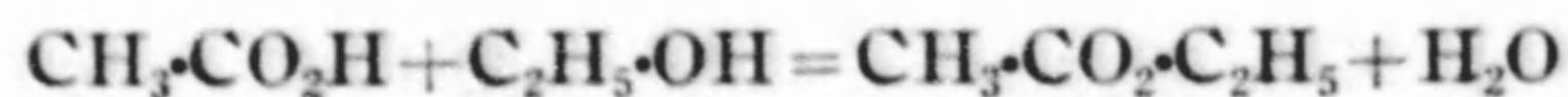
アセトアルデヒードに變じ、更にこれを酸化して醋酸(合成醋酸)をつくつてゐる。

醋酸は刺戟性臭氣のある無色の液體で、 16.5°C で氷結する。このものを氷醋酸といふ。醋酸は無機酸より酸性は弱いが、種々の金屬化合物と作用して鹽を生ずる。醋酸鐵 $\text{Fe}(\text{CH}_3 \cdot \text{CO}_2)_3$ ・醋酸アルミニウム $\text{Al}(\text{CH}_3 \cdot \text{CO}_2)_3$ などの醋酸鹽は媒染劑として用ひる。

食用の酢は通常 3~5% の醋酸を含んでゐる。我國では酒粕に、水と迎へ酢とを加へて、酢の中の醋母の作用で、粕中のアルコールを酸化させてつくる。また醋酸から合成した酢もある。

3. 脂肪酸 蟻酸や醋酸のやうに、アルデヒード類が酸化してできた一鹽基の有機酸を、一般に脂肪酸と總稱し、 $\text{C}_n\text{H}_{2n+1} \cdot \text{COOH}$ の一般式をもつてゐる。これに屬する高級脂肪酸はグリセリンと結合して、油脂の主な成分となつてゐるからこの名がある。

4. エステル エチルアルコールと醋酸とを作用させると、醋酸エチル $\text{CH}_3 \cdot \text{CO}_2 \cdot \text{C}_2\text{H}_5$ を生ずる。



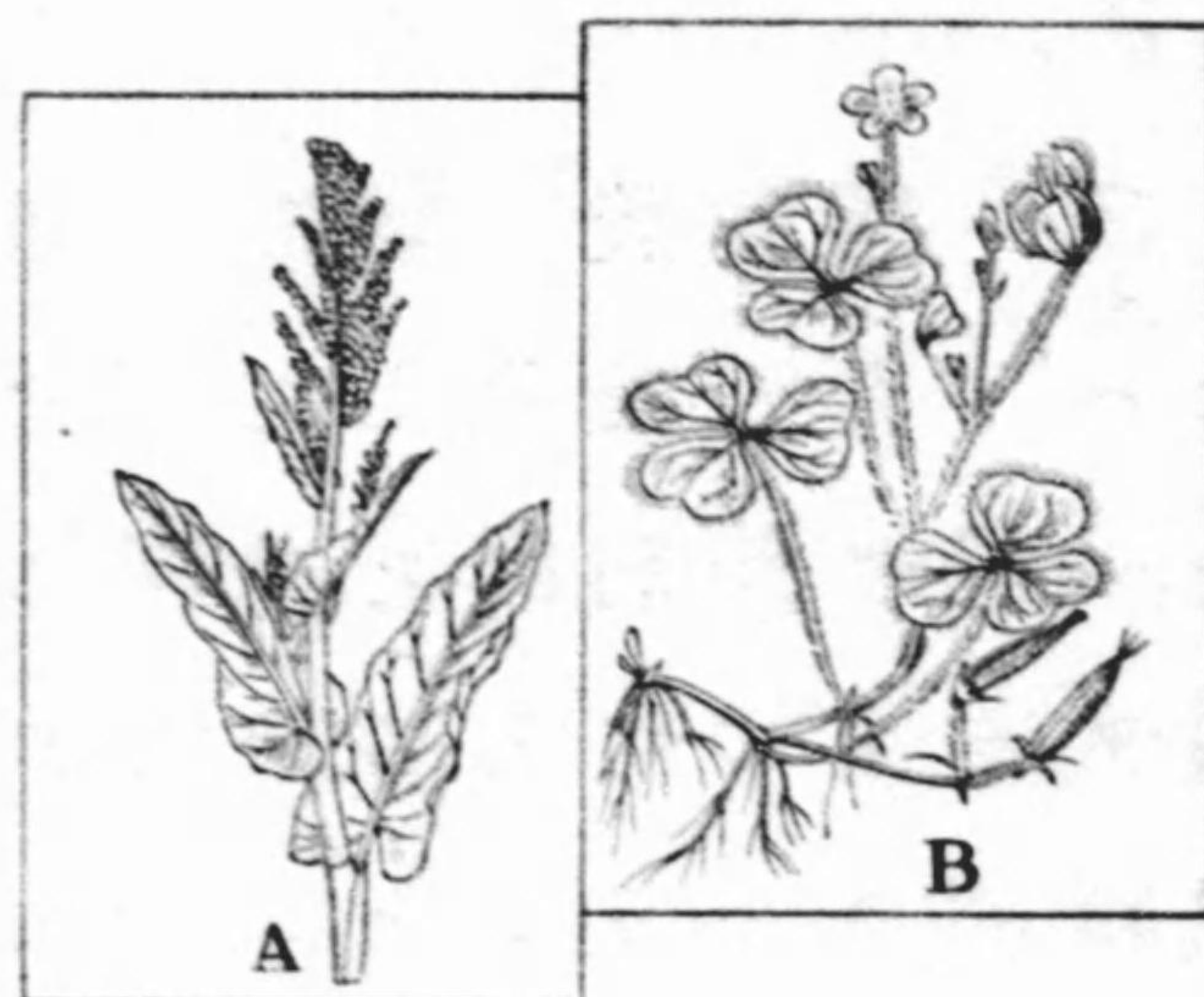
醋酸エチルのやうに、酸とアルコールとの作用によつて生じたものを、一般にエステルといふ。

有機酸のエステルには果實の芳香をもつものが多く、人造香料として、菓子や清涼飲料に香氣を附するの用に用ひる。

5. 蔞酸 酒石酸 枸橼酸 蔞酸酒石酸 枸橼酸などは多鹽基有機酸で、遊離するかまたは鹽となつて植物中に存在する。

蔞酸 $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$ 酸模酢漿草などの汁液中に、酸性カリウム鹽となつて存する。工業上では、鋸屑を苛性アルカリと熔融してつくる。

蔞酸は結晶水2分子を含む無色柱狀の結晶で、還元性があり、有毒である。染色の拔染



第155圖 A. スイバ B. カタバミ

劑・インキの汚點拔き・金屬の錆を除くの用に用ひる。

酒石酸 $\begin{array}{c} \text{CH(OH)COOH} \\ | \\ \text{CH(OH)COOH} \end{array}$ 種々の果實殊に葡萄の果實中に、酸性カリウム鹽として含まれてゐる。

葡萄酒を醸造する際、器底に沈澱する酒石(酸性酒石酸カリウム)を原料としてつくる。

酒石酸は無色透明の結晶で、酸味が強く水に溶解易い。酒石酸及びその鹽は薬用とし、また清涼飲料の製造に用ひる。

枸橼酸 $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{COOH} \\ | \\ \text{C} \begin{array}{l} \text{OH} \\ \text{COOH} \end{array} \\ | \\ \text{CH}_2\text{COOH} \end{array}$ レモン・橙・柚などの果實の中に含まれる三鹽基酸で、1分子の結晶水を含んで結晶する。水に溶解易く、清涼な酸味があるので、清涼飲料の製造に用ひ、また媒染劑とする。

問1. 木材の乾溜によつて得られる化合物三種をあげ、その構造式、性質及び用途を記せ。

問2. エステルと鹽とを比較せよ。

問3. 酢20瓦を1規定の苛性ソーダ溶液100c.c.を用ひて

中和した。この酢は醋酸の幾%を含むか。

問4. エステルとエーテルの差異を例をあげて説明せよ。

第五章 油 脂

1. 油脂 油脂は動植物體に多量に存在するもので、脂肪酸であるパルミチン酸 $C_{15}H_{31} \cdot COOH$ ・ステアリン酸 $C_{17}H_{35} \cdot COOH$ ・オレイン酸 $C_{17}H_{33} \cdot COOH$ などのグリセリンエステルが、種々の割合に混じたものである。

常温で固體のものを脂肪といひ、液體のものを油といふ。脂肪は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多く含み、油はオレイン酸のグリセリンエステルを多く含んでゐる。

植物性の油には椿油・オリーブ油などのやうに、空氣中で乾かない油(不乾性油)と、亞麻仁油・荏油・桐油などのやうに乾く油(乾性油)とがある。

脂肪及び不乾性油は食料・減摩劑・燈用などとし、また石鹼・蠟燭などをつくるのに用ひら

れ、乾性油はペンキ・印刷用インキ・油紙などをつくるのに用ひる。

ペンキ ペンキは顔料と亞麻仁油、またはボイル油とをよく混和したもので、木材や金屬などに塗ると、短時間で乾いて膜をつくり、地質を保護するものである。

硬化油 動物性及び植物性の油に、ニツケルの粉末を加へ、水素を通ずると、油は固化して脂肪に變ずる。かうしてできた脂肪を硬化油といふ。石鹼の製造や食料などに用ひる。

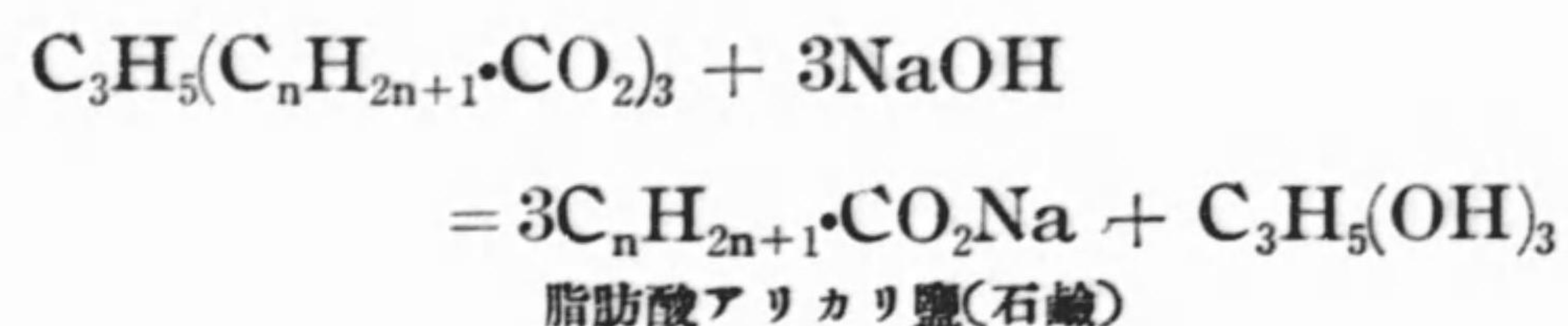
蠟燭 脂肪を過熱した水蒸氣で分解すると、グリセリンとパルミチン酸・ステアリン酸・オレイン酸などの混合物ができる。かうしてできた脂肪酸の混合物を絞つて、液状のオレイン酸を除くと、パルミチン酸とステアリン酸との白色固形の混合物が得られる。これに固形パラフィンを混ぜて蠟燭をつくる。日本蠟燭は黄櫨^{ハゼ}や漆樹の實から採つた木蠟でつくる。

バター 人造バター バターは牛乳の脂肪で、酪酸のグリセリンエステルを含み芳香がある。脂肪の外にビタミンAを含んでゐる。

人造バターは牛脂や豚脂に、棉實油を加へてつくつたもので、芳香に乏しくビタミンAを殆ど含まない。

2. 石鹼 脂肪や油を苛性ソーダ(または苛性カリ)の水溶液と共に熱すると、脂肪酸のアルカリ鹽(石鹼)とグリセリンとを生ずる。かやうな化學變化を鹼化といひ、次の式で示

される。



工業的に石鹼をつくるには、牛脂・椰子油などを鹼化釜に入れ、苛性ソーダの水溶液を加へ、加熱

して攪拌すると、鹼化して石鹼とグリセリンとを生じ、混じて糊状となる。

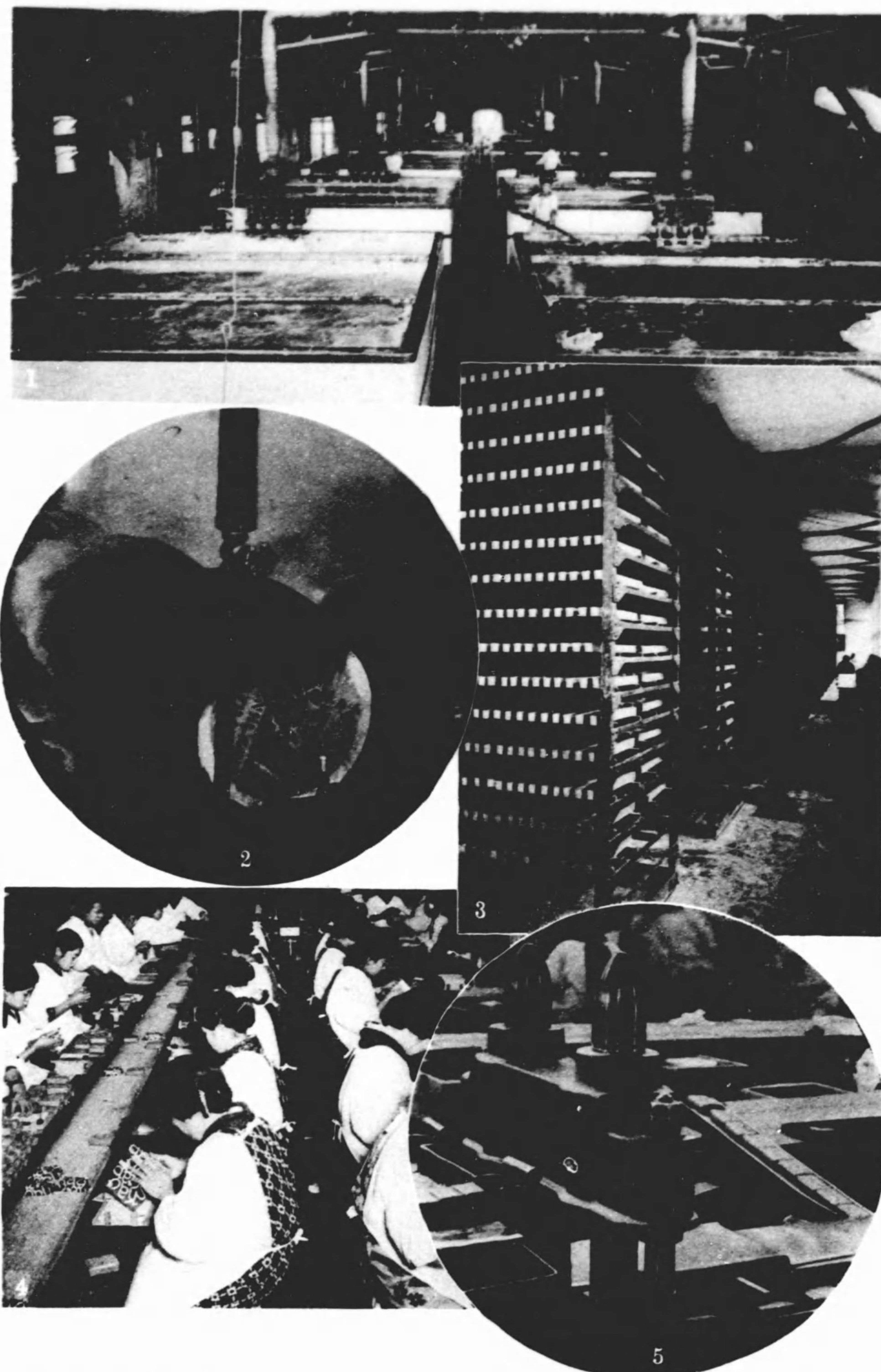


第 156 圖 鹼化釜で石鹼を製してゐる有様

これに食鹽を加へると、石鹼は濃い食鹽水に溶けないから上部に分離してくる。この方法を鹽析といふ。これに色や香料を加へて練り、型打ちして製品とする。

苛性ソーダの代りに、苛性カリを用ひて油脂を鹼化すると、軟かい石鹼ができる。これ

石鹼の製造



- ① 牛脂、椰子油及び苛性ソーダなどを鹼化釜に入れ、熱して石鹼をつくる。
- ② 石鹼原料の一つである牛脂を入れた樽を蒸気で温めて融かす。
- ③ 鹼化釜でできた石鹼素地は、色や香を付けて、枠に流し込み、冷え固つてから、棒状に切つて乾燥室で乾燥する。
- ④ でき上つた石鹼を包装して商品とする。
- ⑤ 適當に乾いた棒状石鹼は、適當の大きさに小切りとなし、型打機で商標を押捺する。

を加里石鹼または軟石鹼といひ、布・羊毛などを洗ひ、または絹を練るのに用ひる。

石鹼は水に溶けて粘い液をつくり、脂肪を乳状に變ぜしめ、またよく塵埃などを吸着する性質がある。石鹼が洗濯に効があるのは、主にこの作用である。

3. 蠟 蠟は鯨蠟や蜜蠟のやうなもので、脂肪酸と一價の高級アルコールとのエステルである。木蠟はパルミチン酸のグリセリンエステルで、蠟ではなくて脂肪である。

問1. 乾性油と不乾性油との區別を問ふ。

問2. 脂肪と油との組成上の區別を問ふ。

問3. 石鹼の洗滌作用を説明せよ。

問4. 石油と菜種油との化學上の差異を述べ、これ等に苛性ソーダ溶液を作用せしめたときの變化を示せ。

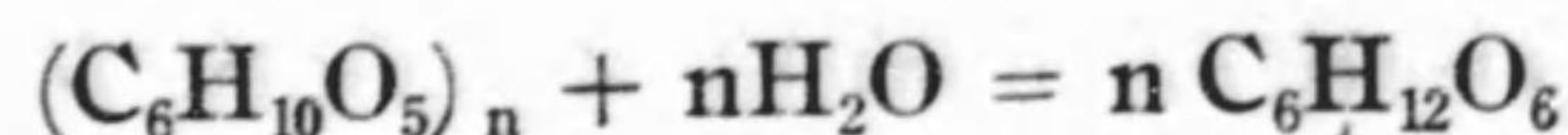
問5. 脂肪を原料とする、工業的製品三種をあげ、簡単に製法・性質・用途を説明せよ。

問6. 脂肪は一つの軍需品であるといふ。何故か。

第六章 炭水化物

1. 葡萄糖 果糖 葡萄糖 $C_6H_{12}O_6$ は葡萄

その他の果實中に含まれる糖類で、工業上では澱粉溶液に稀硫酸を加へ、熱してつくる。



水に溶解易い結晶體で、甘味は蔗糖に及ばない。菓子製造に用ひる。

果糖 $C_6H_{12}O_6$ は蜂蜜や、熟した果實中に含まれてゐる糖類で、葡萄糖より甘い。葡萄糖と果糖とは同分異性體である。

2. 蔗糖 蔗糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$ は日常用ふる砂糖



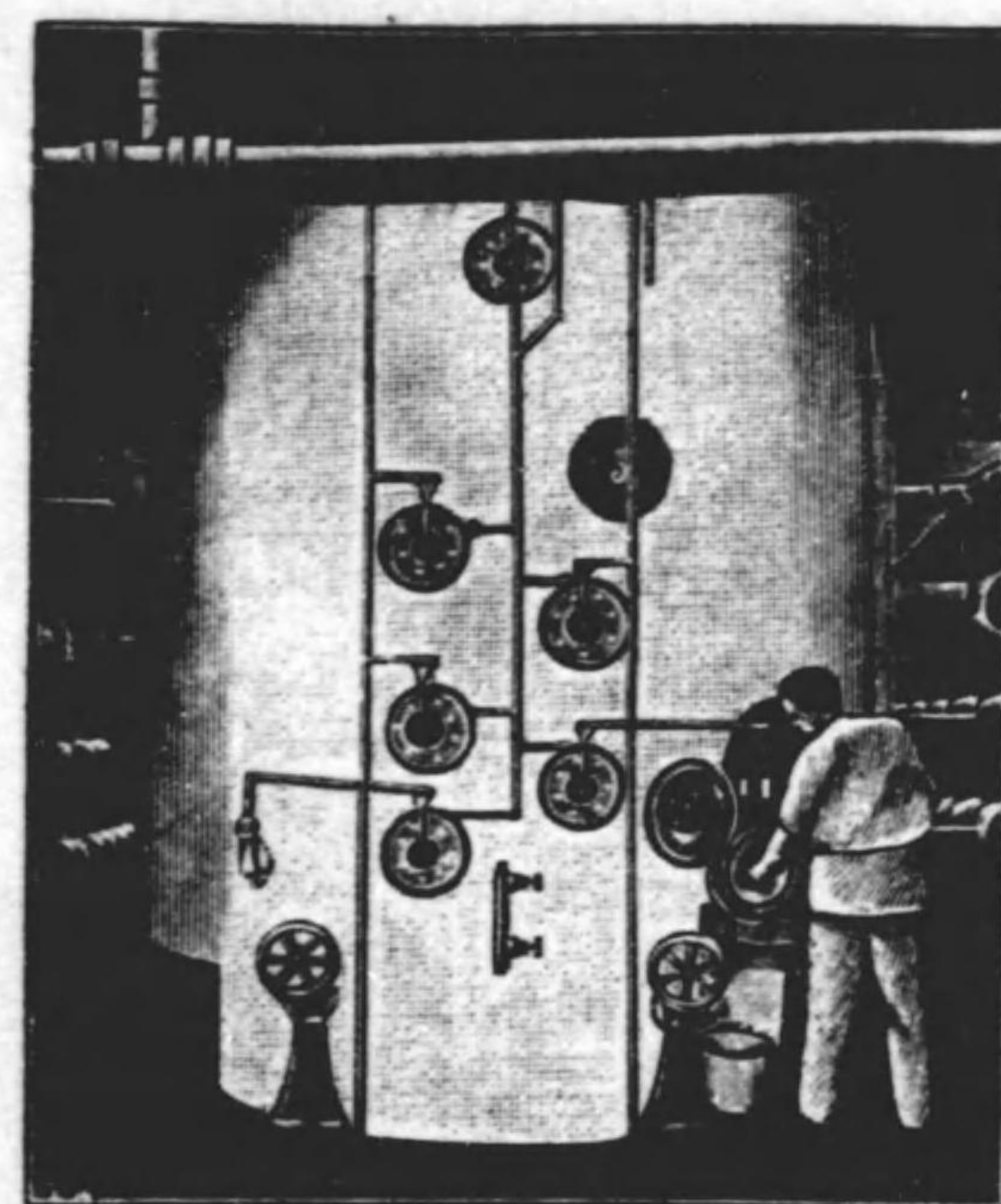
第 157 圖 成熟した甘蔗畑

で、多くの植物に含まれるが、特に甘蔗と甜菜とに多く含まれるので、工業上では、これ等を原料としてつくる。

蔗糖の製造 我國では主に甘蔗を原料とし、その莖を壓搾機にかけて汁を絞り、それに石灰を加へて、有機酸や蛋白質などを凝固させて分

離する。その濾液に炭酸ガスを吹き込んで、石灰分を全部沈澱させた後、上澄液を真空蒸發罐で煮つめて、結晶を析出させ、これを遠心分離機にかけて、糖蜜と結晶とに分ける。かうして、できたものは赤褐色の粗製糖である。糖蜜は醱酵させてアルコールをつくる。

白砂糖をつくるには、粗製糖を水に溶かし、蛋白質などの不純物を除いた後、骨炭の厚い層を通して、脱色した砂糖液を、真空蒸發罐で煮つめて結晶をつくるのは、粗製糖の時と同様である。

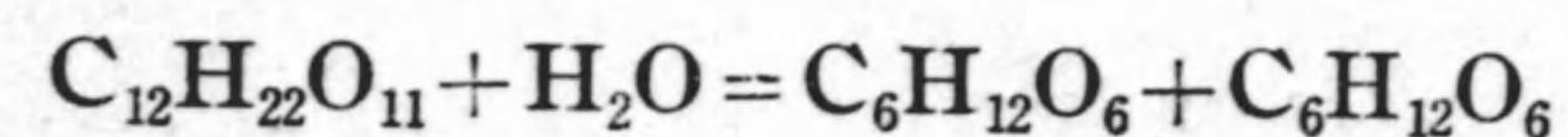


第 158 圖

糖汁を蒸發して濃くする真空蒸發罐

蔗糖は無色の結晶で、水に溶解易く、甘味が強い。高温度に熱すると、分解して暗褐色のカラメルに變る。蔗糖の水溶液に稀鹽酸を加へて温めると、

加水分解して葡萄糖と果糖とを生ずる。



この變化を轉化といひ、これ等の混合物を轉化糖といふ。

蔗糖は調味料とし、また菓子製造に多量

に使用する。

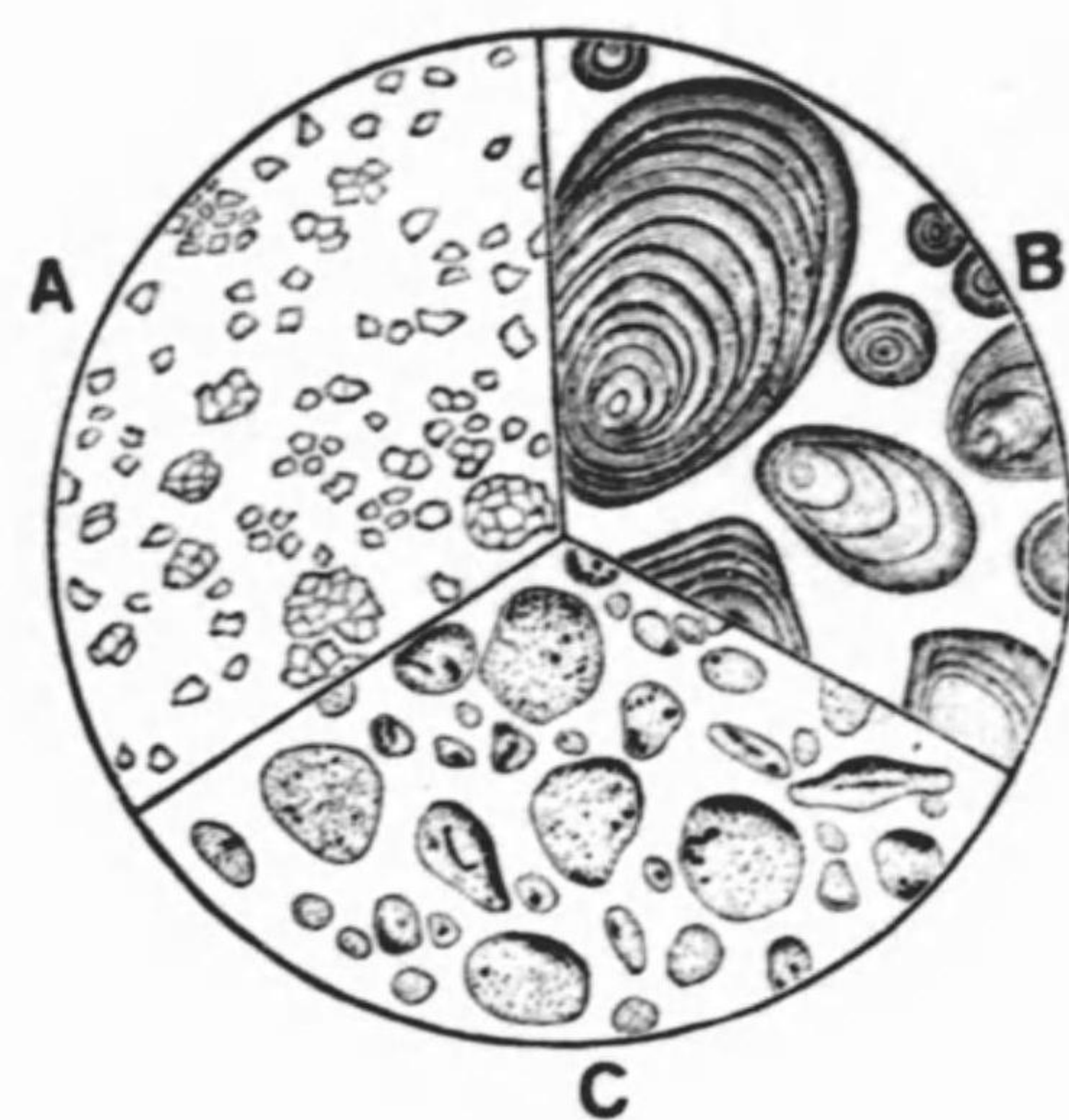
3. 麥芽糖 乳糖 麥芽糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$ は飴に含まれる砂糖で、澱粉にヂアスターゼ(麥芽に含まれる酵素)を作用させるとできる。

乳糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$ は哺乳動物の乳汁中に含まれる砂糖で、牛乳中に約4%を含む。蔗糖よりも水に溶け難く、甘味もまた少い。牛乳が酸敗する時、このものは乳酸に變ずる。

4. 澱粉 澱粉 $(C_6H_{10}O_5)_n$ は米・麥・粟などの穀類、馬鈴薯・甘藷・葛根などの球根や、地下莖の中に多量に含まれてゐる。

白色の粉末に見えるが、顕微鏡で見ると、植物の種類によつて形状も大きさも一様でないことが解る。

冷水には溶けないが、水と共に煮るとその皮が破れ、内容物が水に溶けて澱粉糊となる。澱粉糊の冷溶液は



第 159 圖
顕微鏡で見た澱粉粒
A. 米 B. 馬鈴薯 C. 小麥

砂糖の製造

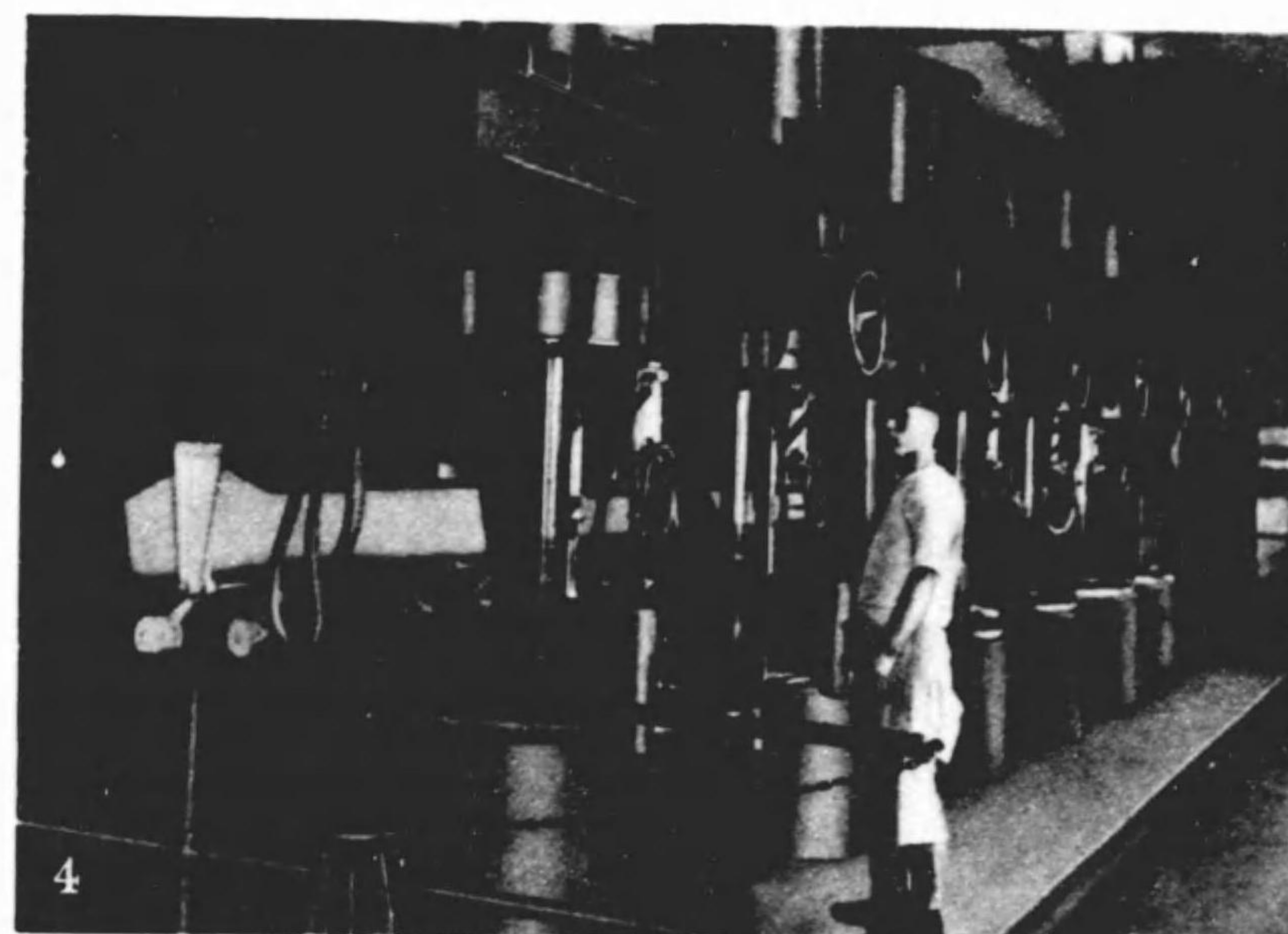


① 甘蔗は多年生の禾本科植物で、七月から十一月頃にかけて植付け、翌年十二月頃から刈り取る。



② 刈り取った甘蔗は、截断機で細片とし、壓搾機で汁を搾り出す。

③ 搾り取った汁は澄ましてから、真空蒸発罐で煮つめて、結晶させる。



④ 結晶と蜜分とを含むものを、分蜜機にかけて砂糖と蜜分とに分ける。



⑤ 製品は袋に詰めて市場に出す。

沃素溶液で青變するから、容易に検出することができる。

稀薄な酸と煮れば先づ糊精(デキストリン)を生じ、次に葡萄糖となる。また澱粉糊はチアスターゼの作用によつて麥芽糖となる。

澱粉は重要な食料であるばかりでなく、工業上にも用途が多く、糊精・糖類・酒類などを製するのに用ひる。

糊精($C_6H_{10}O_5$)_nは飴・餅米などに多く含まれてゐる。工業上では澱粉を高温度に熱するか、または稀薄な酸と熱して製する。黄色の粉末で、その水溶液は粘着性が強いから、封筒や印紙の糊として用ひる。

飴 大麥を發芽させてつくつた麥芽と蒸米と水とを混ぜ温めて置くと、麥芽中のチアスターゼが米の澱粉に作用して、糊精と麥芽糖とに變ずる。これを絞つて、粕を除いた汁を煮つめると飴ができる。飴の主な成分は麥芽糖と糊精である。

5. 纖維素 纖維素(セルローズ) ($C_6H_{10}O_5$)_n は植物の細胞膜の主成分で、綿・麻などは殆ど純粹に近い纖維素である。纖維素は水や苛

性ソーダの水溶液には溶けないが、濃硫酸には溶解し、その溶液を水でうすめて煮ると葡萄糖となる。



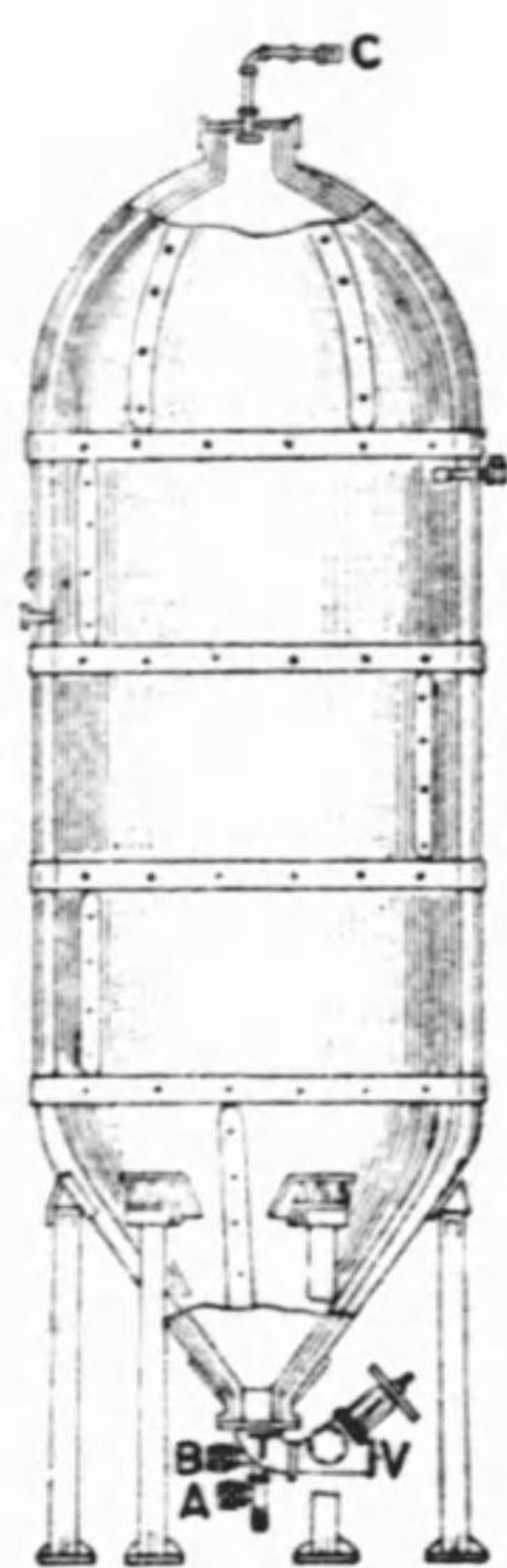
羊毛 麻 木綿 絹

第160圖 各種の繊維

纖維素は綿布・紙

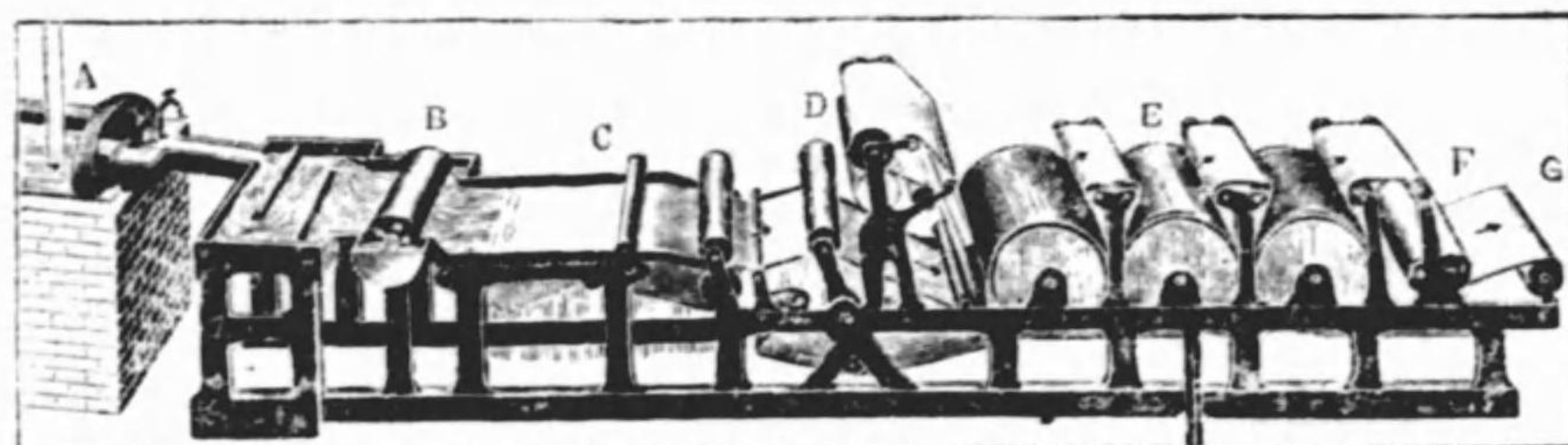
などを製し、またセルロイド・人造絹糸・爆發藥などの原料として多く用ひる。

西洋紙 木材木綿ぼろ・藁などから得た纖維を細かく解き、これに紙の質を密にし、重さを増すために、白土や澱粉糊を加へ、またインキのしみ止めとして、松脂石鹼と硫酸礬土とを加へ、多くの水で薄めて糊状としたものを、製紙機械の絶えず一方に動く金網の上に流し、水を絞つてから蒸氣で乾かし、光澤をつけると西洋紙ができる。



第161圖

化學的木パルプをつくる蒸解罐
直徑5米、高さ約20米、A、B、水蒸氣を送る管、V、パルプ取出口

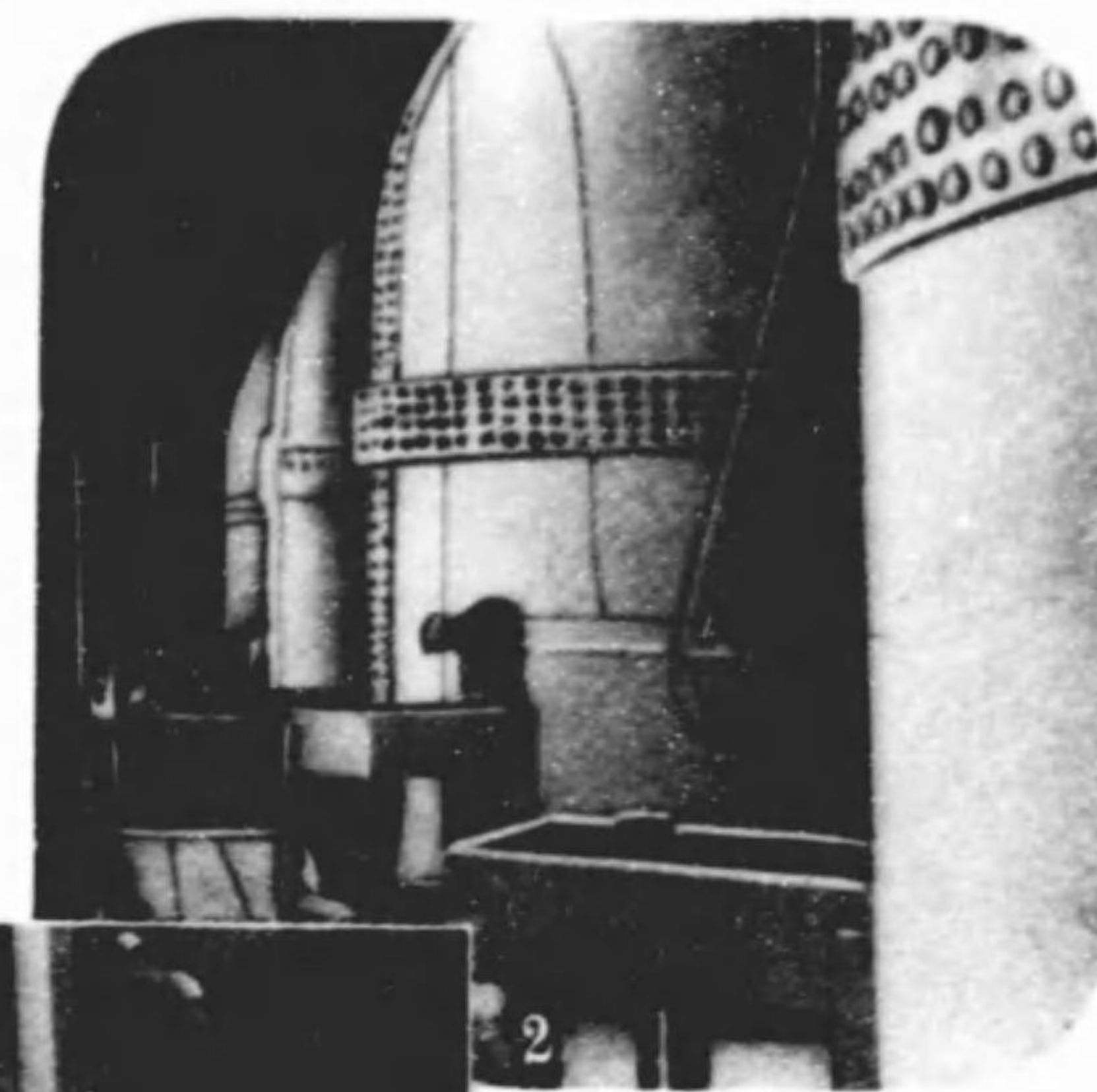


第162圖 製紙機械

A. 糊状パルプを上部から落し、再び汲み上げて B. に送り纖維の塊を取除ける。C. 帶狀の金網の上で水を滴らして纖維を残し、紙に抄く。D. 紙を毛布の上に移して壓搾し、水分を去る。E. 内部に水蒸氣を通じて温めた乾燥筒。F. ローラーで光澤を出す。G. でき上つた紙を巻く



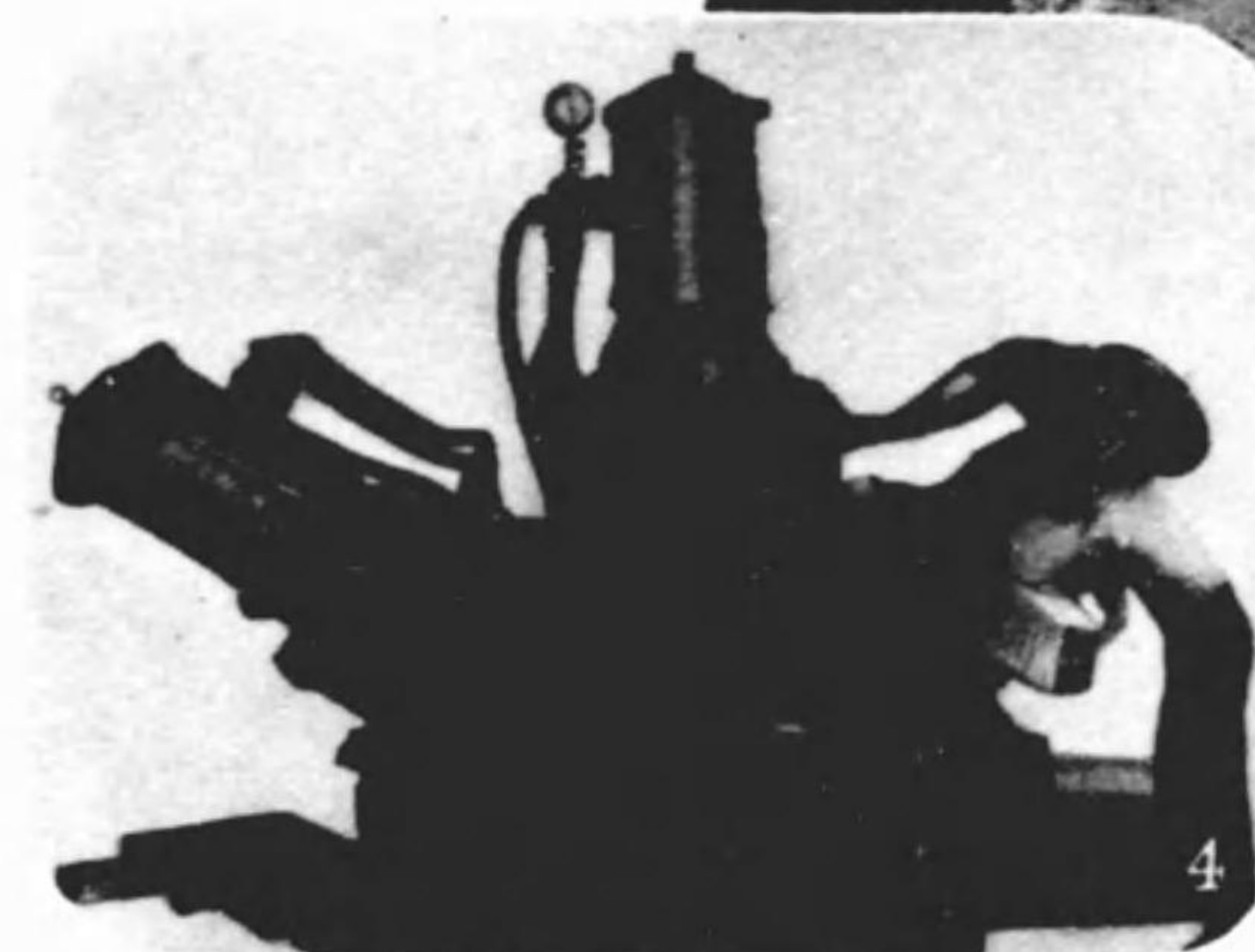
① 樺太森林の樹木は主にトド松・エゾ松などである。



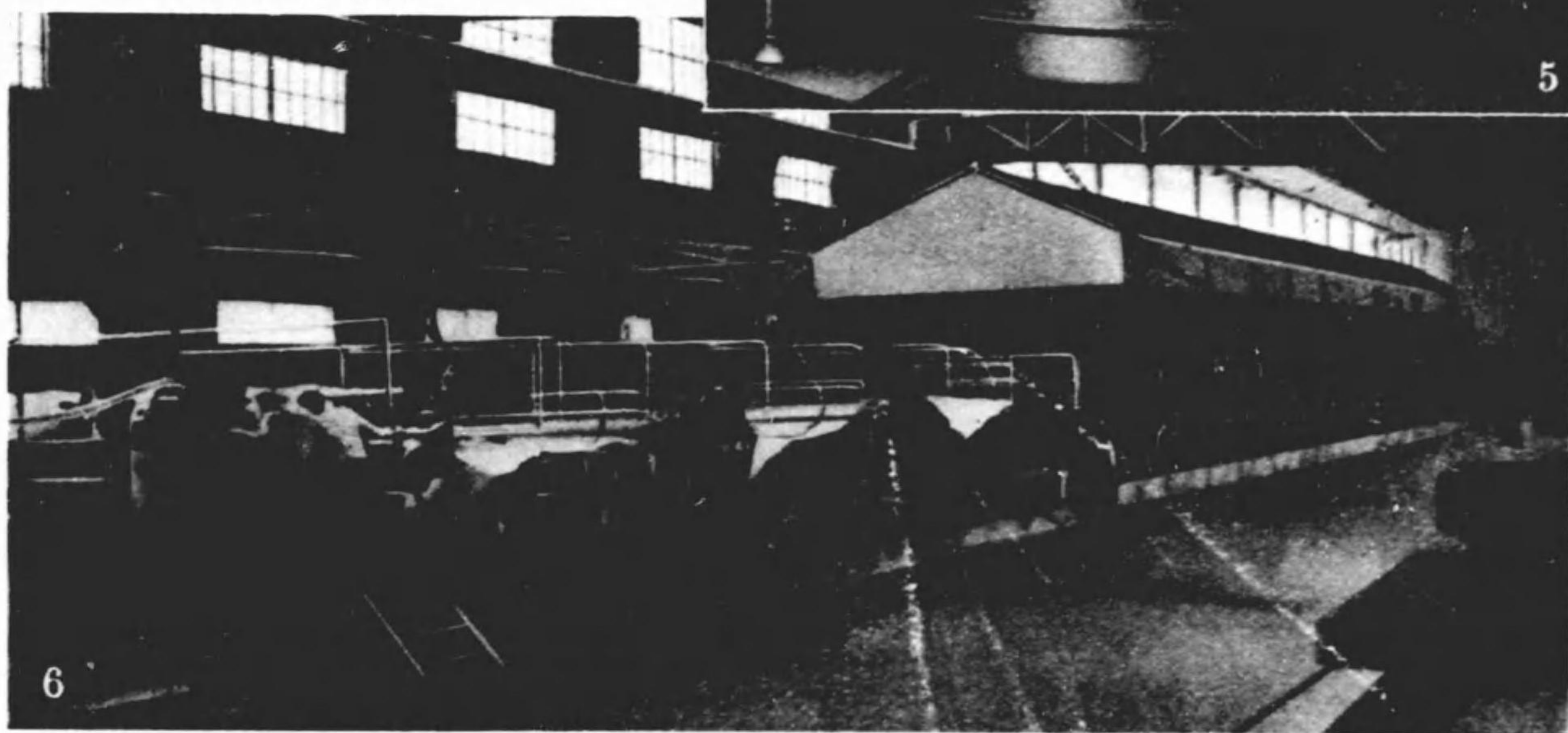
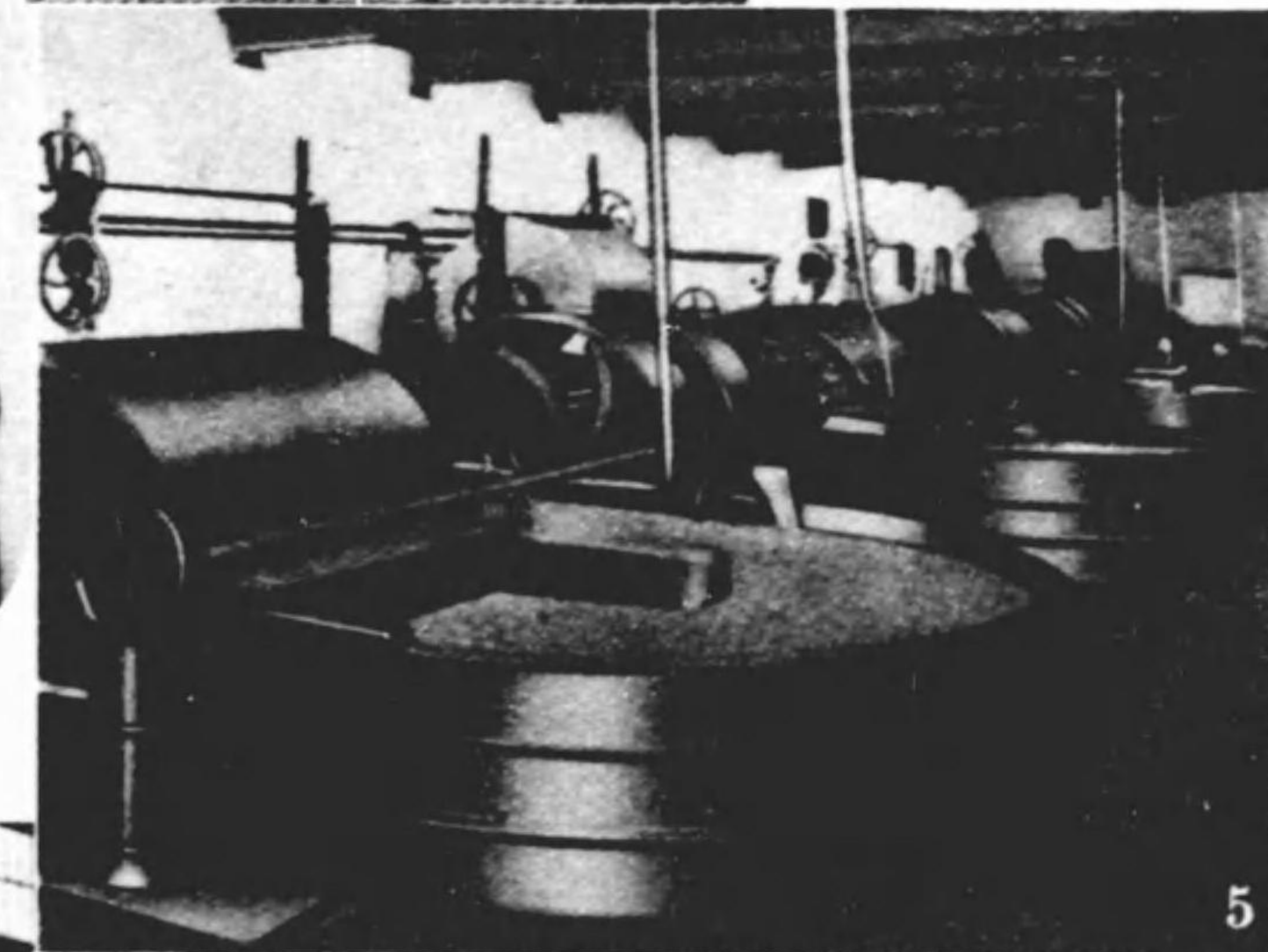
② 原木を細片となし、酸性亞硫酸石灰の亞硫酸溶液で蒸煮罐で蒸して煮ると亞硫酸パルプができる。



③ ぼろを煮る球形蒸煮罐。



④ 木材を磨りつぶし碎木パルプをつくる碎木機。



⑤ パルプに白土や松脂石鹼、硫酸礬土などを加へて叩解する叩解機。

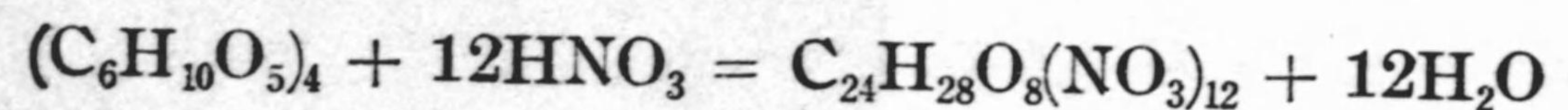
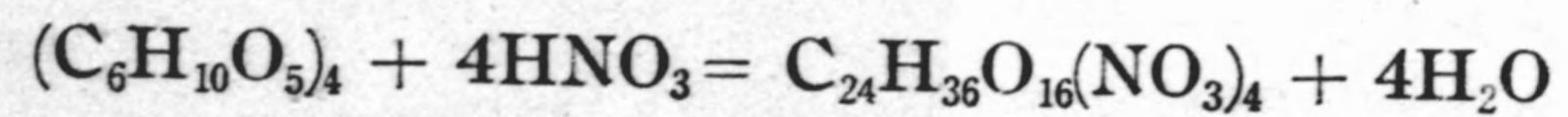
⑥ 抄紙機で先づ濕紙をつくり、水が絞られてから乾かされ、光澤をつけて紙ができる。

日本紙 楮三極などから得た繊維を細かく碎いて、多くの水で薄め、これに
 トロアチ
 黄蜀葵の根から採
 つた粘い汁を加へ
 て、糊状にしたもの
 を、目の細かい簀の
 子で掬ひ上げ、水を
 絞つて張板で乾か
 すと、日本紙がで
 きる。



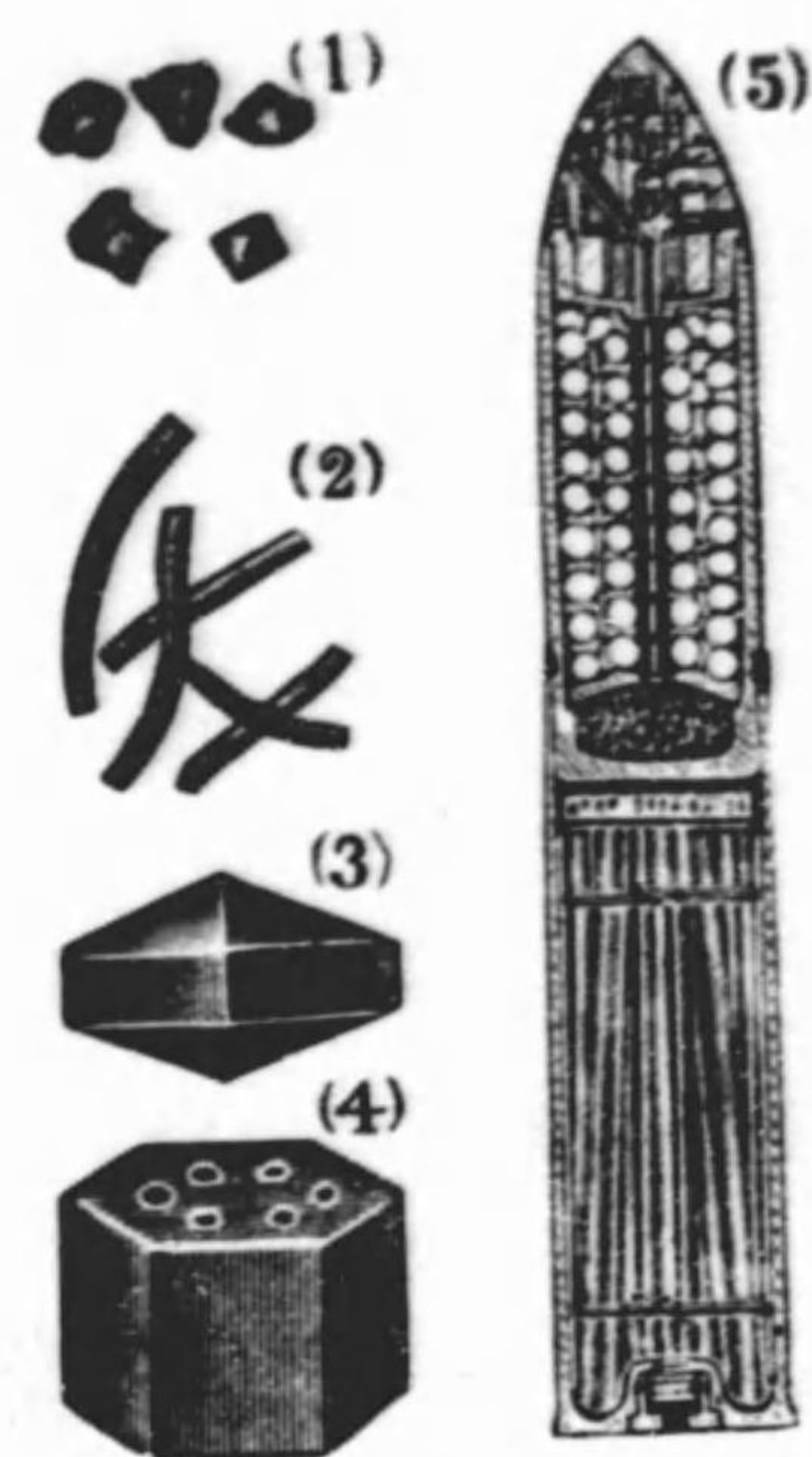
第 163 圖 日本紙の製造

6. ニトロセルローズ 濃硝酸と濃硫酸との混合液の中に、繊維素を浸しておくと、酸の濃さや、浸す時間や、温度などの相違で、 $C_{24}H_{36}O_{16}(NO_3)_4$ から $C_{24}H_{28}O_8(NO_3)_{12}$ の間の種々な硝酸エステルができる。



これ等をニトロセルローズ(硝酸繊維素または硝化綿)といふ。10~12の硝酸根を含む硝酸繊維素は、火綿と稱せられ、点火すると非常に速かに燃焼し、閉ぢ込めた場所で点火すると激しく爆発する。それ故爆発薬とし、ま

た、これにニトログリセリンを混ぜて無煙火薬をつくる。



第 164 圖
無煙火薬と砲弾

7~9 の硝酸根を含む硝酸纖維素はコロチオン綿と稱せられ、アルコールとエーテルとの混合液によく溶けてコロチオンとなる。これを塗ると溶媒の蒸発につれて薄膜を生ずるので、寫眞のフィルムをつくり、また傷口に塗る。

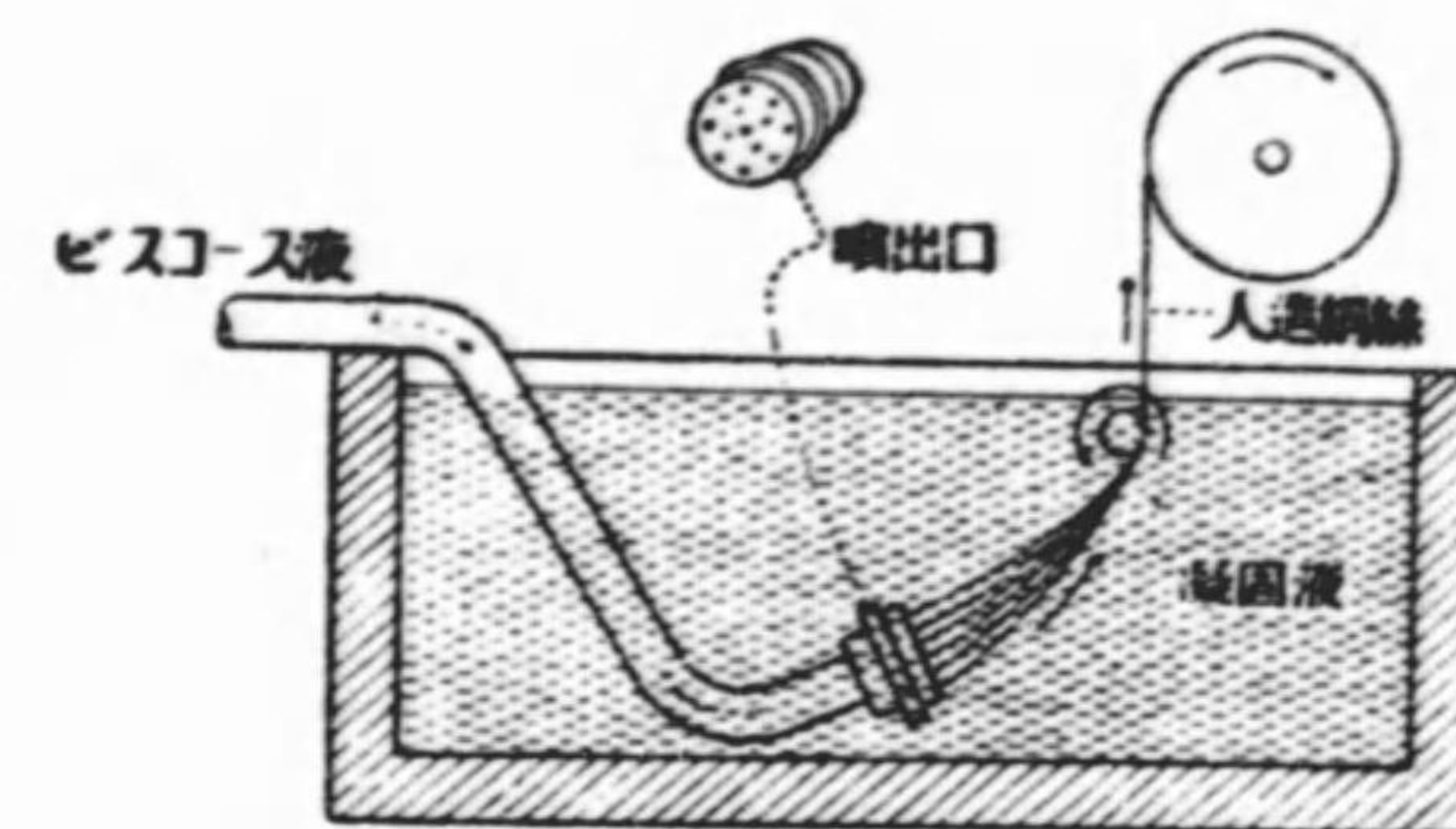
セルロイド コロチオン綿を樟腦のアルコール溶液で溶解して、餅のやうに軟かくしたものを、ロールで練つて板状となし、幾枚かを重ねて、温めながら壓縮すると、セルロイドができる。セルロイドは藥品に犯され難く、硬くて弾性がある。90°Cで細工に適する軟かさになり、自由に加工ができる上に着色も容易だから、珊瑚象牙琥珀などの模造品や玩具などをつくる。燃え易いのが大きな缺點である。



第 165 圖
セルロイド製人形

燃えないセルロイドは醋酸纖維素からつくつたものである。

人造絹絲 (レイヨン) 木の纖維素(木パルプ)または綿を濃い苛性ソーダ溶液に浸すと、アルカリ纖維素ができる。これに二硫化炭素を作用させてから、水に溶かすと粘いビスコースが得られる。この液を細い孔から、硫酸及び硫酸鹽を溶かした凝固液の中に押し出すと、凝固して糸になる。こ



第 166 圖 人造絹絲の製造

れを人造絹糸といひ、外觀は天然絹糸に似て美しいから、種々の織物に廣く用ひる。天然絹糸より弱く、殊に水で濕ぼすと弱くなるのが缺點である。

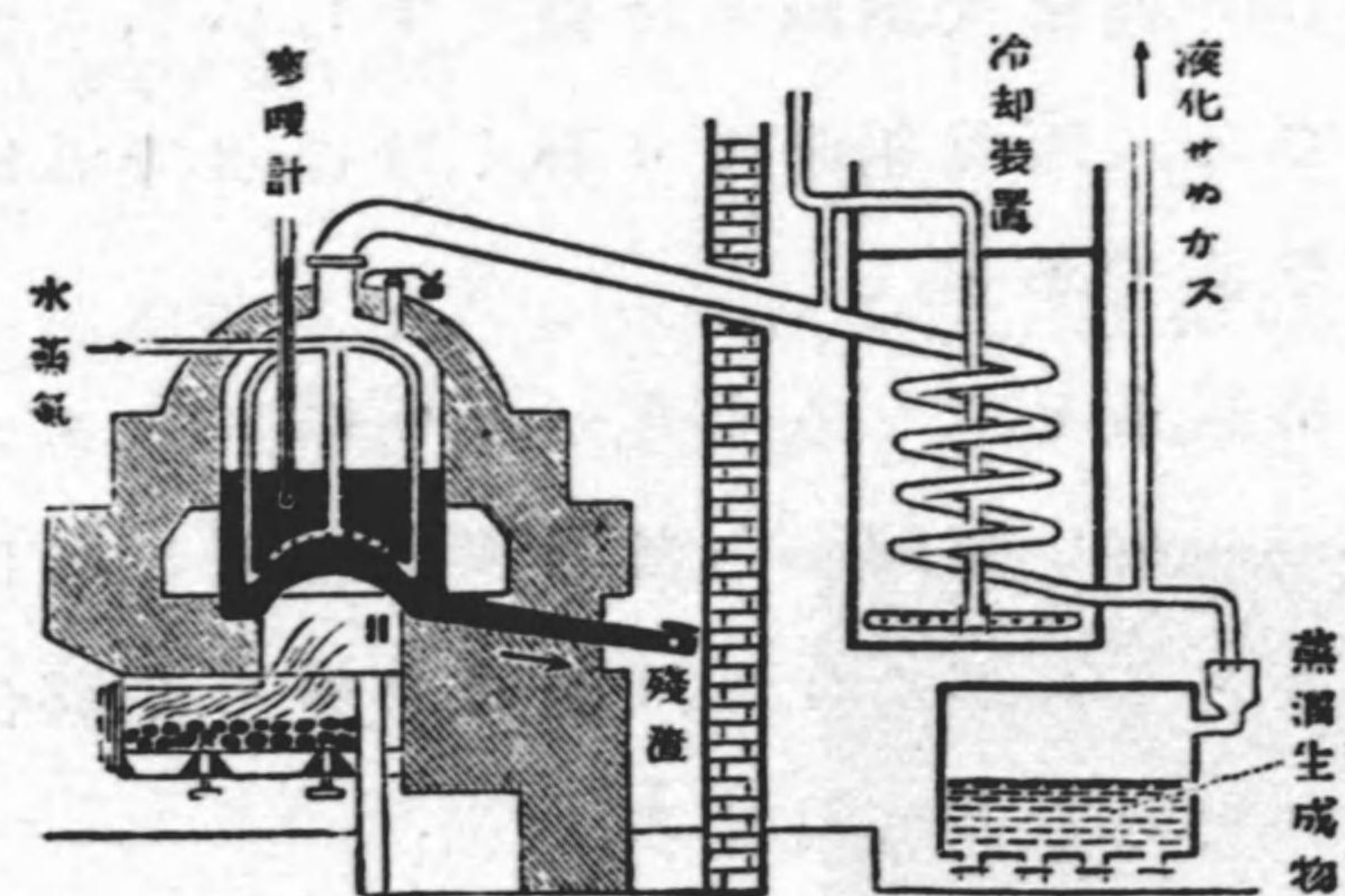
セロファン 人造絹糸をつくるときのやうに、ビスコースをつくり、二枚の板の狭い隙間から、凝固液中に押し出して凝固させると、セロファンができる。透明で美しく、割合に強いから種々の物を包むのに用ひる。

- 問1. 澱粉から葡萄糖酒精醋酸を生ずる化學變化を記せ。
 問2. 纖維素を利用した生産品を列挙せよ。
 問3. 天然絹絲と人造絹絲と異つた點を述べよ。
 問4. 澱粉を原料としてつくつた物質を表で示せ。
 問5. 葡萄糖50瓦を完全に燃焼して生ずる水の重量及び炭酸ガスの容積(標準状態)を算出せよ。

問6. 馬鈴薯を原料として、醋酸エチルをつくるには、どんな化学變化を應用したらよいか。

第七章 コールタール ベンゼン及び其誘導體

1. コールタールの分溜 石炭の乾溜によつて得たコールタールは、悪臭のある黒色の粘り液體で、そのままでは防錆・防腐用の塗料としても用ひるが、これを分溜すると、下表のや



第167圖 コールタールの分溜
水蒸気は残渣の固着を防ぐ目的で最後に通ずる

うな各種の物質が得られ、更にこれ等から化学的方法で、染料・醫藥・爆發藥・香料などの重要なものを製造する。

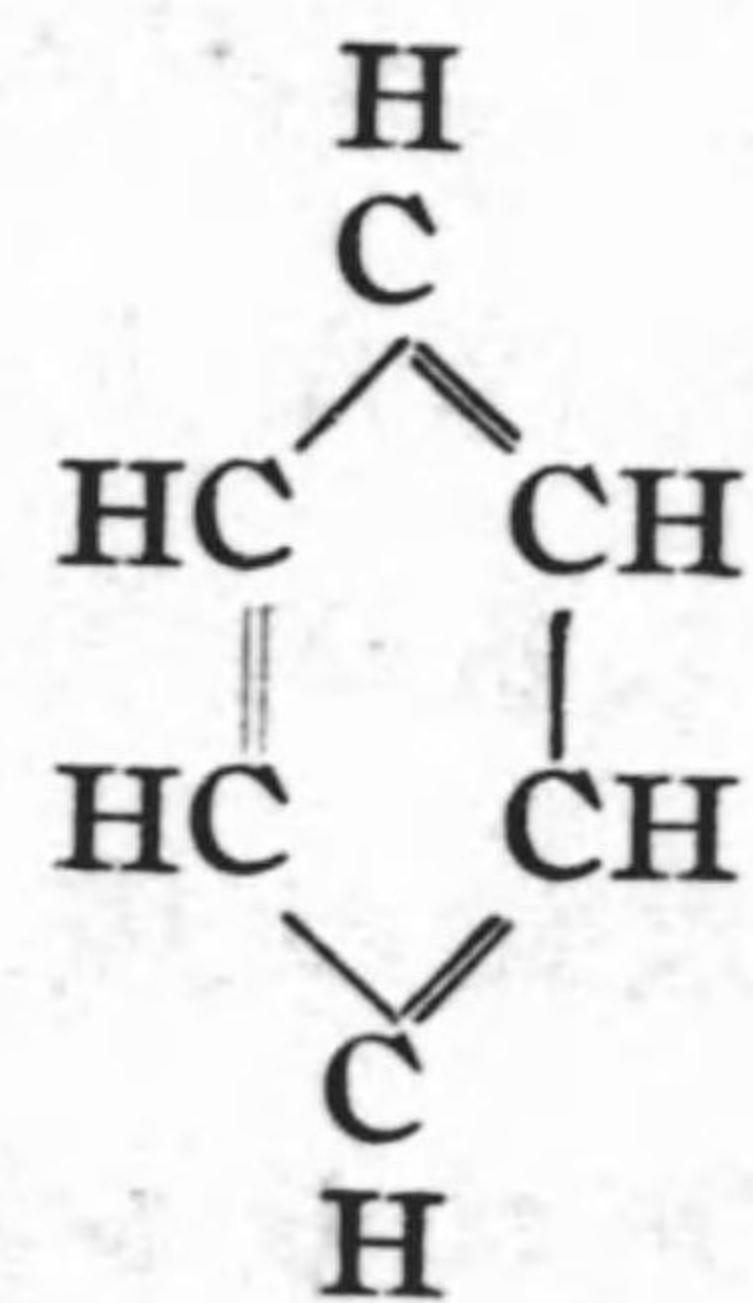
の粘り液體で、そのままでは防錆・防腐用の塗料としても用ひるが、これを分溜すると、下表のや

コールタール分溜生成物

溜出液の名稱	溜出温度	主成分	用途
軽油	170°以下	ベンゼン トルエン ジイレンなど	溶剤 アニリン染料
中油	170°~230°	ナフタレン 石炭酸など	消毒剤 殺蟲剤
重油 (クレオソート油)	230°~270°	石炭酸 クレゾール ナフタレン アントラセン	木材防腐用
アントラセン油	270°以上	アントラセン	アリザリン染料
ピッチ	残滓	炭素	燃料 アスファルト代用

2. ベンゼン ベンゼン C_6H_6 は軽油から分ち取つた、無色の燃え易い揮發性の液體で、引火し易く、多くの煤を出して燃える。脂肪樹脂などを溶解するから溶剤とし、また乾燥洗濯や汚點抜きなどにも用ひる。しかし、ベンゼンの最も重要な用途は、アニリン染料の原料であるアニリンを製することである。

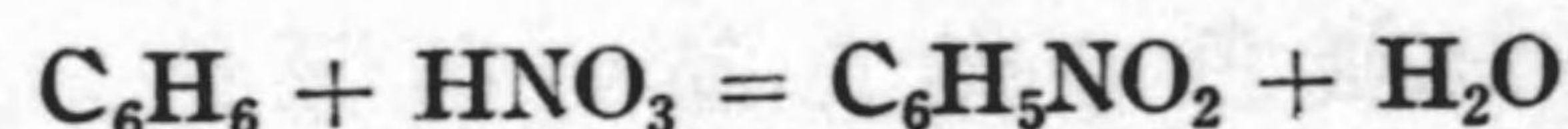
今まで學んだ有機化合物は、炭素原子が鎖状に結合してゐたが、ベンゼンは炭素原子が環状に結合し、右のやうな構造式をもつてゐる。



ベンゼンの水素は、恰もメタンの水素のやうに、他の元素や基と置換して、種々の置換體を生ずる。かやうな置換體をベンゼン誘導體と稱する。

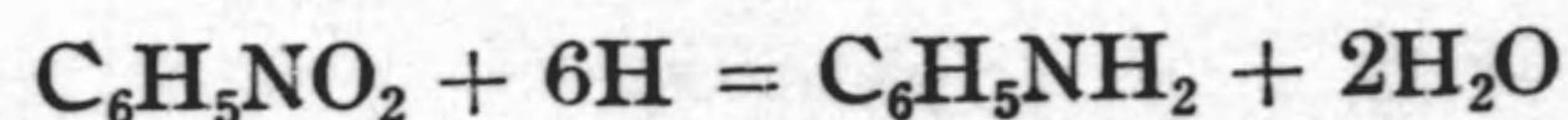
3. ニトロベンゼン アニリン

ニトロベンゼン $C_6H_5NO_2$ は、ベンゼンの水素 1 原子が NO_2 (ニトロ基) で置換されたもので、ベンゼンに濃硫酸と濃硝酸とを作用させてつくる。



香氣ある淡黄色油狀の液體で、主にアニリンをつくるに用ひる。

アニリン $C_6H_5NH_2$ はベンゼンの水素 1 原子を、 NH_2 (アミド基) で置換したもので、ニトロベンゼンを鐵と鹽酸とで還元してつくる。



純粹なものは、特臭のある無色油狀の液體であるが、空氣中では次第に暗赤色に變ずる。

水には僅かしか溶けないが、酸によく溶けてアニリン鹽となる。

鹽酸アニリン $C_6H_5NH_2 \cdot HCl$ はアニリン染料の原料として用ひる。

4. 石炭酸 クレゾール

石炭酸 C_6H_5OH はベンゼンの水素 1 原子を OH で置換したものである。中油から得られる無色針狀の結晶で、特殊の臭氣がある。激しい殺菌作用があるから、消毒劑・防腐劑として用ひ、また染料・ピクリン酸・サリチル酸・ベークライトなどの製造原料となる。

クレゾール $C_6H_4(CH_3)OH$ はトルエン(トルオール) $C_6H_5 \cdot CH_3$ の水素 1 原子を水酸基で置換したもので、重油から得られる。これに石鹼を混ぜて乳狀にしたものは、クレゾール石鹼液(リゾール)と呼ばれ、消毒劑として用ひる。

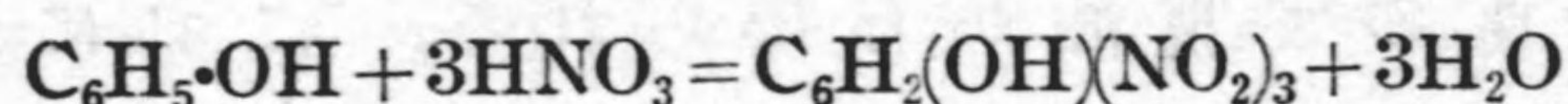
ベークライト 石炭酸とフォルマリンとを共に熱するとベークライトができる。琥珀に似た硬いもので、電氣を導かず、多くの藥品に犯されない。電氣の絶縁體・人絹紡糸用器具・漆器の代用品・パイプなどに用ひる。

5. サリチル酸 サリチル酸 $C_6H_4 \begin{matrix} OH \\ COOH \end{matrix}$ は、石炭酸の環狀炭素に直接結合してゐる水素 1 原子を、 $COOH$ で置換したものである。

石炭酸のナトリウム鹽 $C_6H_5 \cdot ONa$ に炭酸ガスを作用させてつくる。針狀の結晶で、殺菌力があるから防腐劑として用ひる。

サリチル酸ナトリウム $C_6H_4 \begin{matrix} OH \\ COONa \end{matrix}$ は撒曹とも呼ばれ、解熱劑として用ひる。サリチル酸に無水醋酸を作用させてつくるアスピリン $C_6H_4 \begin{matrix} O \cdot CO \cdot CH_3 \\ COOH \end{matrix}$ は、解熱劑として多く用ひる。

6. **ピクリン酸** **三ニトロトルエン** 石炭酸に、濃硝酸と濃硫酸との混合物を作用させると、ピクリン酸 $C_6H_2(OH)(NO_2)_3$ ができる。



黄色の結晶で、爆發藥として用ひる。

石炭酸の代りにトルエンを用ひると三ニトロトルエン $C_6H_2(CH_3)(NO_2)_3$ ができる。褐色の爆發藥で、T. N. T. の名によつて知られる。

サツカリン サツカリン $C_6H_4 \begin{matrix} CO \\ SO_2 \end{matrix} NH$ はトルエンからつくられる白色の結晶で、蔗糖より非常に甘い、滋養にはならない。

7. **タンニン** **没食子酸** タンニンは没

食子・五倍子・櫛の皮・渋柿・茶などに含まれてゐる。淡黄色の粉末で水に溶解易く、その水溶液は澱味が強く、また第二鐵鹽によつて青黒色の沈澱を生ずるから、黒色インキをつくる原料となる。

タンニンは膠質や蛋白質などと化合して、これ等を腐敗しないものに變ずるから、鞣皮の製造に用ひられ、また種々の染料と結合して、水に溶解ない化合物を生ずるから、媒染劑として用ひる。

タンニンを稀薄な酸と煮ると、没食子酸 $C_6H_2(OH)_3COOH$ に變ずる。没食子酸は白色針狀の結晶で、その水溶液は第二鐵鹽によつて、暗青色の沈澱を生ずるから、黒色インキの製造に用ひる。熱すると焦性没食子酸(ピロガロール) $C_6H_3(OH)_3$ に變る。このものは強い還元性があるから、寫眞の現像藥として用ひる。



第168圖
五倍子
A. 日本産 B. 英國産

黒色インキ 黒色インキはタンニンまたは没食子酸と、硫酸第一鉄との水溶液に、青色染料アラビヤゴム酸などを加へたものである。これで書けば、タンニンまたは没食子酸の第一鉄鹽が、空气中で酸化して、水に溶けない青黒色の第二鉄鹽となつて紙に固着する。

問1. コールタールから得られる物質の中で、人生に重要なもの五つの名称をあげ、その分子式を記せ。

問2. ベンゼンからニトロベンゼンを経て、アニリンを製する反応を記せ。

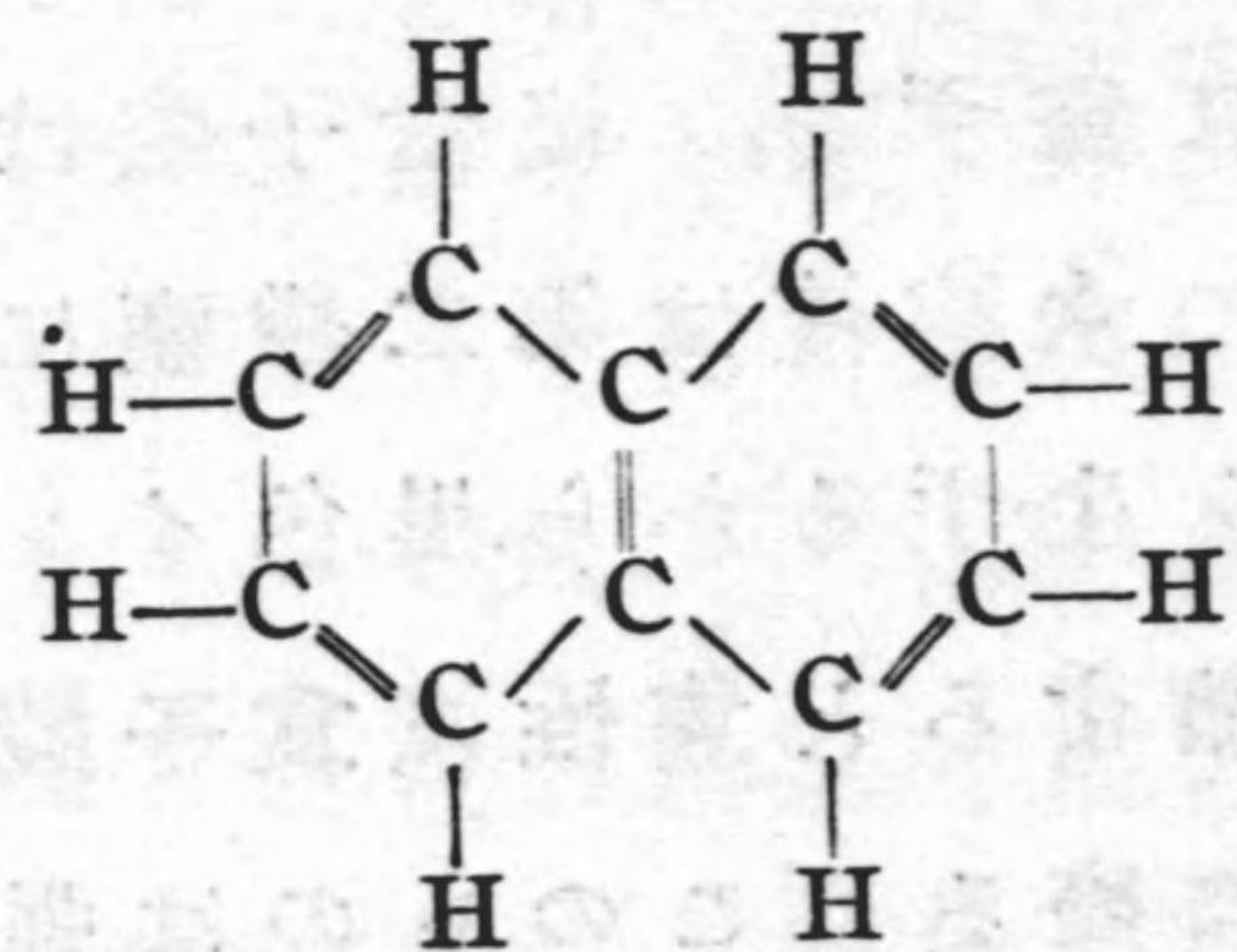
問3. トルエン・石炭酸・ニトロベンゼン・アニリンの構造式を記せ。

問4. インキ壺には蓋をして、なるべく空気に觸れないやうにせねばならぬ。何故か。

第八章 ナフタレン 青藍 アン トラセン アリザリン

1. ナフタレン

ナフタレン $C_{10}H_8$ は中油から得られる白色板状の結晶で、特殊の臭があり、揮發し易い。防虫劑



ナフタレンの構造式

防臭劑となし、また青藍やその他の染料製造の原料となる。

2. 青藍 青藍 $C_{16}H_{10}N_2O_2$ は、もと藍の葉からつくつたが、現在はナフタレンまたはアニリンから製造される。濃青色の粉末で、水やアルカリには溶けない。

【實驗】 稀薄な苛性ソーダ水溶液に、青藍と亞鉛末とを入れて煮ると、青藍は溶けて無色となる。この時、糊のつかない白木綿糸を浸して引き出し、液を絞つてから擴げて置くと、糸は青藍色に染まる。

青藍はアルカリ性の還元劑で還元すると、水に溶ける白藍 $C_{16}H_{12}N_2O_2$ に變る。白藍の水溶液に浸した木綿糸を、空气中に置くと、白藍は酸化されて青藍に變り、繊維の間に沈澱して染めつく。



第169圖
靛草

3. アントラセン アリザリン

アントラセン $C_{14}H_{10}$ は、アントラセン油から得られる無色板状の結晶で、アリザリン染料の原料となる。

アリザリン $C_{14}H_8O_4$ は、もと茜草の根から製

したが、今はアントラセンからつくる。



第170圖 アカネ

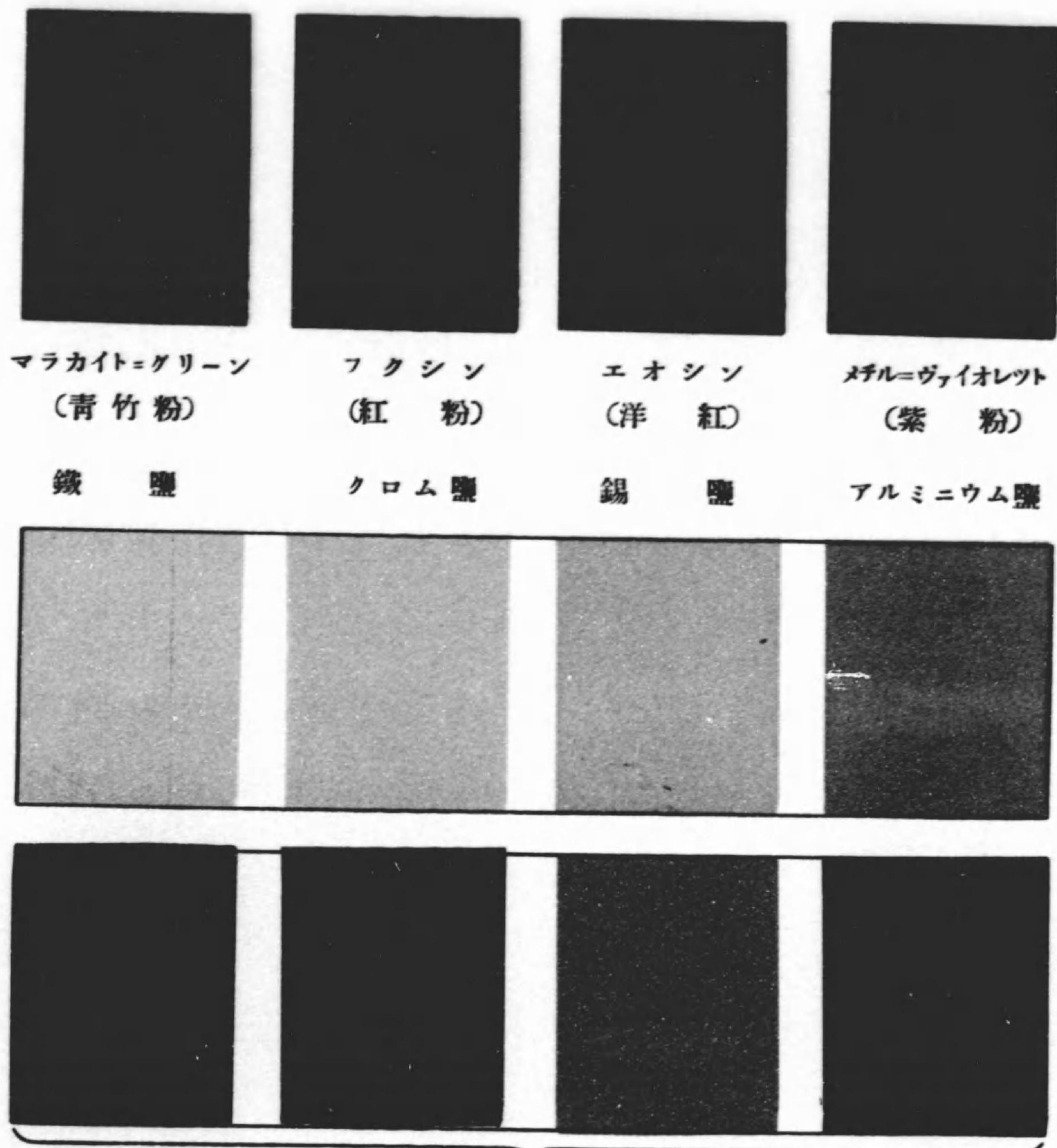
赤色針状の結晶であるが、市販のものは不純物を含み、黄褐色の泥状をなしてゐる。水に溶解難いが、アムモニア水・苛性ソーダの水溶液などに溶けて赤紫色となる。

【実験】 ビーカー中の稀薄なアムモニア水溶液に、アリザリンを溶かし、これに明礬硫酸第一鉄・鹽化第二錫などの水溶液に浸した、白い綿布を入れると、それぞれ異つた色に染まる。

アリザリンは木綿に直接染めつかないが、アルミニウム・鐵・錫などの酸化物と化合し、水に溶解ない美しい色の化合物をつくるから、それ等を媒染劑として染色する。かやうに、金屬鹽類を媒染劑として要する染料を媒染染料といふ。

4. 染料 美しい色彩を有し、よく動植物の纖維を着色することのできるものを染料といひ、これには動植物から採取した天然染料と、人工的に合成した人造染料とがある。

色素の數例



アリザリン

説明

上段は絹(または羊毛)に四種の色素を染め附けたもの。
下段の上列は細長い木綿の布片の四箇所に媒染劑として四種の金屬鹽の溶液を塗つたもので、下列はそれをアリザリンの染浴に浸して染め附けたもの。媒染劑の塗つてない所は染まらず、また同じアリザリンでも媒染劑が違ふと、違つた色に染まる。

人造染料は、主にベンゼン・トルエン・ナフタレン・アントラセン等のコールタール分溜物を原料として製するから、また**コールタール染料**ともいふ。パーキン(1856年)が初めてアニリンから紫色染料の**モーヴ**を合成してから、續いて他の學者によつて、天然染料である青藍やアリザリンなどが合成され、七十餘年間に合成された新染料の數は實に2000餘種に達してゐる。



第171圖 パーキン(英人)
(1838—1907)
アニリン染料を初めてつくる

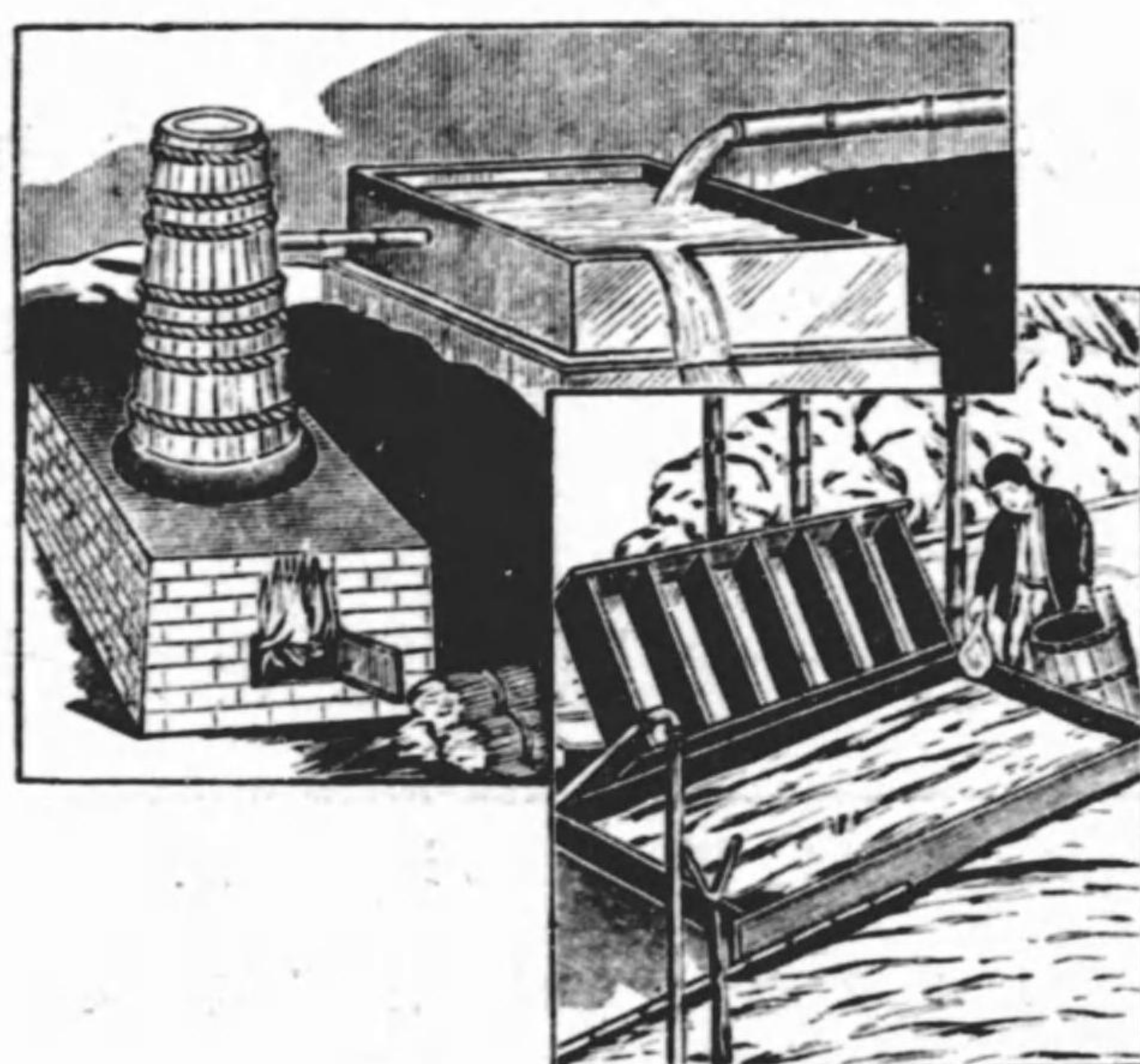
次に二、三の人造染料とその原料とを示す。

名 稱	色	主 要 原 料	用 途
アリザリン	種々	アントラセン	絹毛 木綿 麻
青 藍	青藍色	アニリンまたはナフタレン	絹毛 木綿 麻
フクシン	赤 色	アニリン トルエン	絹毛
マラカイトグリーン	緑 色	ベ ン ゼ ン	
エ オ シ ン	赤 色	ナフタレン ベンゼン	絹毛

第九章 テルペン類 弾性ゴム

1. **テレピン油** 松・杉などの幹に傷つけて分泌する樹液を、水蒸気と共に蒸溜すると、テレピン油が採れる。これは**テルペン類** $C_{10}H_{16}$ といふ炭化水素の、種々な異性体の混合したものである。

芳香のある油状の液体で、空気中の酸素の作用で、次第に樹脂のやうな物質に變ずる。



第172圖 樟腦の蒸溜
左 蒸溜装置 右 結晶の採取

樟樹の幹根・枝葉を水蒸気と共に蒸溜して製する。無色透明の結晶で、特殊の香氣がある。防虫用及び薬用とする外、多くはセルロイド

硫黄・樹脂などの良好な溶剤で、ワニス及びペンキの製造に廣く用ひる。

2. 樟腦

樟腦 $C_{10}H_{16}O$ はテルペンの酸化物と見るべきもので、

の製造に用ひる。樟腦は我國の臺灣に多く産し、輸出してゐるが、外國ではまたテレピン油を原料として合成してゐる。樟腦を還元すると**龍腦** $C_{10}H_{17}(OH)$ が得られる。白色の結晶で醫藥・香料に用ひる。

3. **薄荷腦** 薄荷の葉を水蒸気と共に蒸溜すると、油状の薄荷油が得られる。これを冷却すると、薄荷腦 $C_{10}H_{20}O$ の一部は無色針状の結晶となつて析出する。芳香と清涼な味とがあり、醫藥や清涼劑・香料などに用ひる。

4. **弾性ゴム** 弾性ゴム $(C_5H_8)_n$ は、熱帯地方に産する、ゴムの樹の幹につけた、傷口から分泌する乳状液から得られるもので、弾性に富み、種々の藥品に犯されないが、四鹽化炭素・二硫化炭素・揮發油などに溶ける。

弾性ゴムはそのままでは、寒さに遭ふと硬くなり、暑さには軟かくなるから、これを



第173圖
ゴム液の採取

防ぐために、少量の硫黄と化合させて和硫ゴムにする。日常のゴム製品は皆和硫ゴムで、その用途は甚だ広い。

弾性ゴムに多量の硫黄を化合させると、エポナイトができる。万年筆の軸・楯・釦などをつくり、また電気の絶縁體として広く用ひる。

ゴム工業 ゴムの樹から採つた乳状液に、蟻酸または醋酸を加へると、ゴム分は凝固分離するから、これを洗つて乾かすと原料ゴムが得られる。これを温めたロールで練りながら、硫黄・亜鉛・華密陀僧・硫化促進劑などを一様に混和して、望む形にしてから、和硫罐に入れて熱すると和硫が行はれる。薄いゴム製品をつくるには、原料ゴムを溶剤に溶かし、これを型に塗つて乾かしたものを、揮發油でうすめた鹽化硫黄に浸して和硫を行ふ。

第十章 アルカロイド

1. **アルカロイド** 植物中にあつて、窒素を含む鹽基性化合物を總稱して、アルカロイドといふ。

皆激しい毒物であるが、用法によつては貴重な藥劑となり、醫療上大切なものである。

ゴムの製造



① 南洋方面ではゴムの木を栽培し、幹に傷つけてゴム液を採取する。採取したゴム液は工場に運搬され、凝固させて原料ゴムとする。



② 南洋から輸入した原料ゴムに、硫黄その他のものを混合し、混合ロールで均一に混和する。



③ 次に或る厚さに押し延ばしてから、望む形に切り、揮發油を用ひて長靴の形に張り合はせる。



④ そこで之を鍊鐵製の型に詰め、硫化罐の中で熱して製品とする。

2. **ニコチン** ニコチン $C_{10}H_{14}N_2$ は煙草の葉の中に、1~8%含まれてゐる。遊離状のものは、無色油状の液體であるが、空氣に觸れて褐色に變ずる。激しい毒物で、數滴を飲んで死ぬ。

3. **カフェイン** カフェイン(テイン) $C_8H_{10}N_4O_2 \cdot H_2O$ は茶及び珈琲に含まれる。神經を興奮する作用と、利尿の作用とがある。

4. **モルフィン** 未熟の罌粟の果殼に傷つけて、滲出する乳狀液を乾かしたものを阿片といふ。阿片はモルフィン $C_{17}H_{19}NO_3$ 約10%と十幾種の他のアルカロイドを少量宛含んでゐる。モルフィンには苦味のある無色の結晶で、鎮痛劑・催眠劑として使用される。



第174圖
珈琲の果實
(左上のものは果殼を去つた珈琲豆)



第175圖
ケシの果殼

5. **コカイン** コカイン $C_{17}H_{21}NO_4$ は南米に産する、コカ樹の葉に含まれ、無色柱状の結晶で、毒性が激しい。その鹽酸鹽は局部麻醉劑として用ひる。

6. **キニン** キニン(キニーネ) $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot 3H_2O$ はキナの樹皮から製する、光澤ある針状の結晶で、その硫酸鹽及び鹽酸鹽はマラリヤの特効藥であり、また解熱藥として用ひる。



第176圖
キナ皮

7. **ストリキニン** ストリキニン $C_{21}H_{22}N_2O_2$ は東印度に産する番木籠の果實中に含まれる。

激しい毒性があり、激烈な痙攣を起させる。硝酸鹽となし、極めて微量を健胃劑その他に使用する。

問1. 茶や珈琲を飲むと、氣分が爽かになるのは何故か。

問2. アルカロイドとは如何なる化合物をいふか。その三種の名稱を記せ。

第十一章 蛋白質

1. **蛋白質** 蛋白質は動物及び植物の、極めて大切な成分の一つで、その種類が非常に多い。動物の體中で、最も蛋白質に富むところ

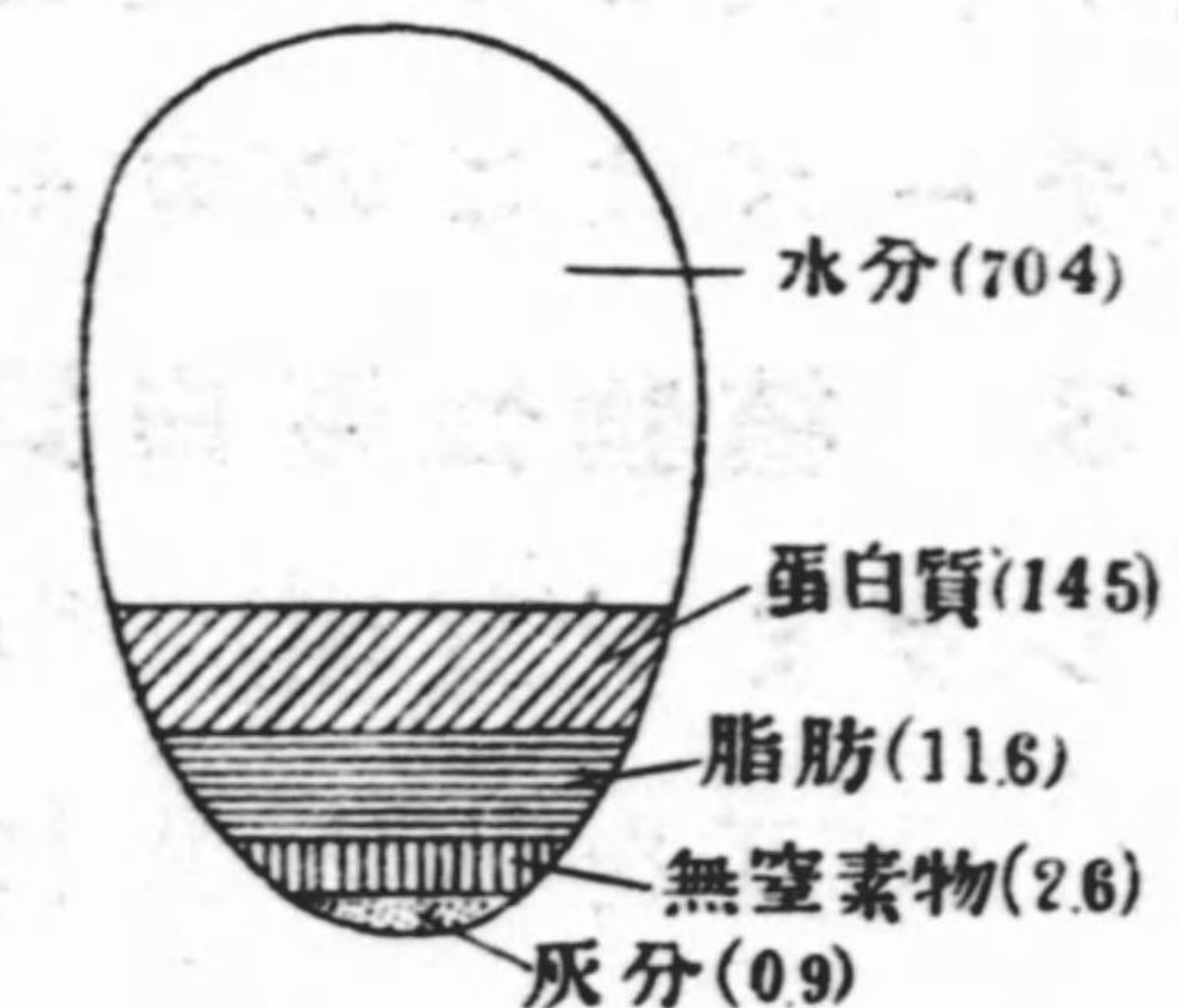
蛋白質の組成

炭素	52.7~54.5
水素	6.3~7.3
酸素	20.9~23.5
窒素	15.4~16.5
硫黄	0.8~2.0
燐	0.0~1.0

ろは筋肉・卵白などで、植物では種實に最も多く含まれてゐる。

炭素・水素・酸素・窒素・硫黄の五元素を主成分と

し、時に燐の少量を含むものもある。その組成は甚だ複雑で、分子式は未だ不明であるが、多數のアミノ酸といふ化合物が集つて、できてゐると考へられてゐる。



第177圖
鶏卵の成分

2. 動物性蛋白質

アルブミン(卵白) 卵白の大部分をなすも

ので、熱すれば凝固し、アルコール・タンニン・重金属鹽類・酸類などによつて常温でも凝固する。それ故、誤つて昇汞を服用したとき、直ちに卵白を飲めば解毒の効がある。

ゼラチン 動物の皮や骨などを水と共に煮てつくる。無色透明な固体で、水に浸せば軟かくなり、温湯には溶解し、冷却するとまた凝固する。普通の膠はその不純なものである。ゼラチンは食用とし、また寫眞の乾板を製するに用ひる。

カゼイン(乾酪素) カゼインは牛乳中に含まれるもので、牛乳に酸を加へるか、または牛乳が腐敗して、乳酸を生ずると沈澱する。乾酪(チーズ)はこのカゼインからつくる。

3. 植物性蛋白質

レグミン(荳素) 荳類に多量に含まれてゐる。大豆を水と共に磨り潰し、これにニガリを加へると、レグミンは凝固して豆腐ができる。

グルテン(麩素) 小麥粉中に含まれてゐる。

小麥粉を金巾製の袋に入れ、水中で揉むと、澱粉は除かれて、グルテンのみが残る。グルテンは粘い塊で、麩はこれからつくる。

4. 蛋白質の反應 蛋白質は次の諸反應を呈する。

1. 蛋白質に硝酸を加へて熱すると、黄色となり、これに苛性ソーダ溶液を加へると、黄赤色に變ずる。(キサントプロテイン反應)

2. 苛性ソーダ溶液を加へ、更に薄い硫酸銅の溶液を數滴加へると、紫色となる。(ビュレット反應)

3. 昇汞や硫酸銅などの重金属鹽類溶液を加へると、白色の沈澱を生ずる。

問1. 誤つて昇汞水を飲んだときは、牛乳か卵白を飲めば中毒を免れる。何故か。

問2. 牛乳が酸敗するとき白い沈澱ができるのは何故か。

問3. 豆腐と麩とは滋養ある安價な食品である。その中の主成分は何であるか。

第十二章 膠質溶液

1. 膠質溶液

【實驗】 稀薄な澱粉糊溶液に食鹽水を加へ、圖のやうに硫酸紙に包んで水中に浸し、數分の後、その外側の水を2本の試験管に採り、一本の試験管に硝酸銀の溶液を加へると、鹽化銀の沈澱を生ずるが、他の試験管に沃度溶液を加へても、澱粉の反應はない。



第178圖
透析實驗

食鹽・硫酸銅・砂糖などの溶液のやうに、硫酸紙(または膀胱膜)を通過することのできるものを**眞の溶液**(溶液)といひ、澱粉糊・膠・寒天などの溶液のやうに通過することのできないものを**膠質溶液**といふ。そして眞の溶液をつくる物質を**晶質**といひ、膠質溶液をつくる物質を**膠質**といふ。膠質溶液中に溶けてゐる物質の粒子の大きさは、眞の溶液中の溶質の粒子に比べると、著しく大きいから、硫酸紙の微孔を通過することができないのである。限外顯微鏡を用ひると、膠質溶液中の粒子を

一つ一つ點として認めることができる。

2. **膠質溶液の性質** 膠・寒天などの膠質溶液は、これ等の物質を温水に溶かせばできる。これ等の膠質溶液は、冷えると凝固するが、卵白(膠質溶液である)はこれに反して熱すると凝固する。

また豆腐は大豆蛋白質の膠質溶液に、苦汁を加へて凝固させたものである。

このやうに膠質溶液が凝固して生じたものを**ゲル**といふ。

金や銀の膠質溶液をつくるには、水中にこれ等の金屬の針金を挿入して兩極とし、電流を通じて火花をつくれればよい。

3. **透析** 溶液と膠質溶液と混合したものは、硫酸紙または膀胱膜等を用ひて、容易に分離することができる。この方法を透析といひ、實驗室及び工業上に應用される。

4. **膠質化學** 生物體内の物質は膠質のものが多い。蛋白質・ゼラチン・澱粉・綿・麻・絹・羊毛・人造絹糸などは皆膠質である。そこで膠

質化学の研究は近年盛んに行はれ、種々の工業に應用されてゐる。

第十三章 食物

1. 栄養素 人類に必要な食物は、蛋白質・脂肪・炭水化物・礦物質・水などである。これ等を栄養素といふ。

諸栄養素の身體内に於ける變化は、甚だ複雑であるが、大體に蛋白質は主に身體の發育や老廢物の補充をなし、脂肪及び炭水化物は體温を生じ、エネルギーを供給する源泉となるものである。礦物質は主に骨骼をつくり、水は諸物質を身體の各部に運搬する用をする。

2. 栄養價 食物はその種類によつて作用は異なるが、概して人體の燃料であつて、これが體内で酸化して、身體に必要なエネルギーを生ずるものと考へることができる。そこで食物の價値(栄養價といふ)を比べるには、こ

れを燃焼する時に生ずる熱量即ちカロリーを用ひる。これを食物の燃焼價といふ。

食物 1 瓦の燃焼價

蛋白質	炭水化物	脂肪
4.1大カロリー	4.1大カロリー	9.3大カロリー

食物として一つの栄養素ばかりでは、生命を保つことができないから、種々の栄養素を適當に配合して食ふ必要がある。吾々が健康を保つことのできる食物の量を、保健食量といひ、年齢・職業・氣候などによつて一様でない。

3. ヴィタミン 純粹な蛋白質・脂肪・炭水化物・礦物質・水などを適當に配合して、理想的な食餌をつくり、兎・犬・鶏などの諸動物を飼育しても、いづれも完全に成長しないで、種々の病を起し、遂に斃死してしまふ。そこで動物が生長し、健康を保つ上に五栄養素以外に、缺くことのできない物質のあることが解つた。この物質をヴィタミンと稱し、次のやうに數種あるが、何れも必要な割合に、少量で足るも

のである。

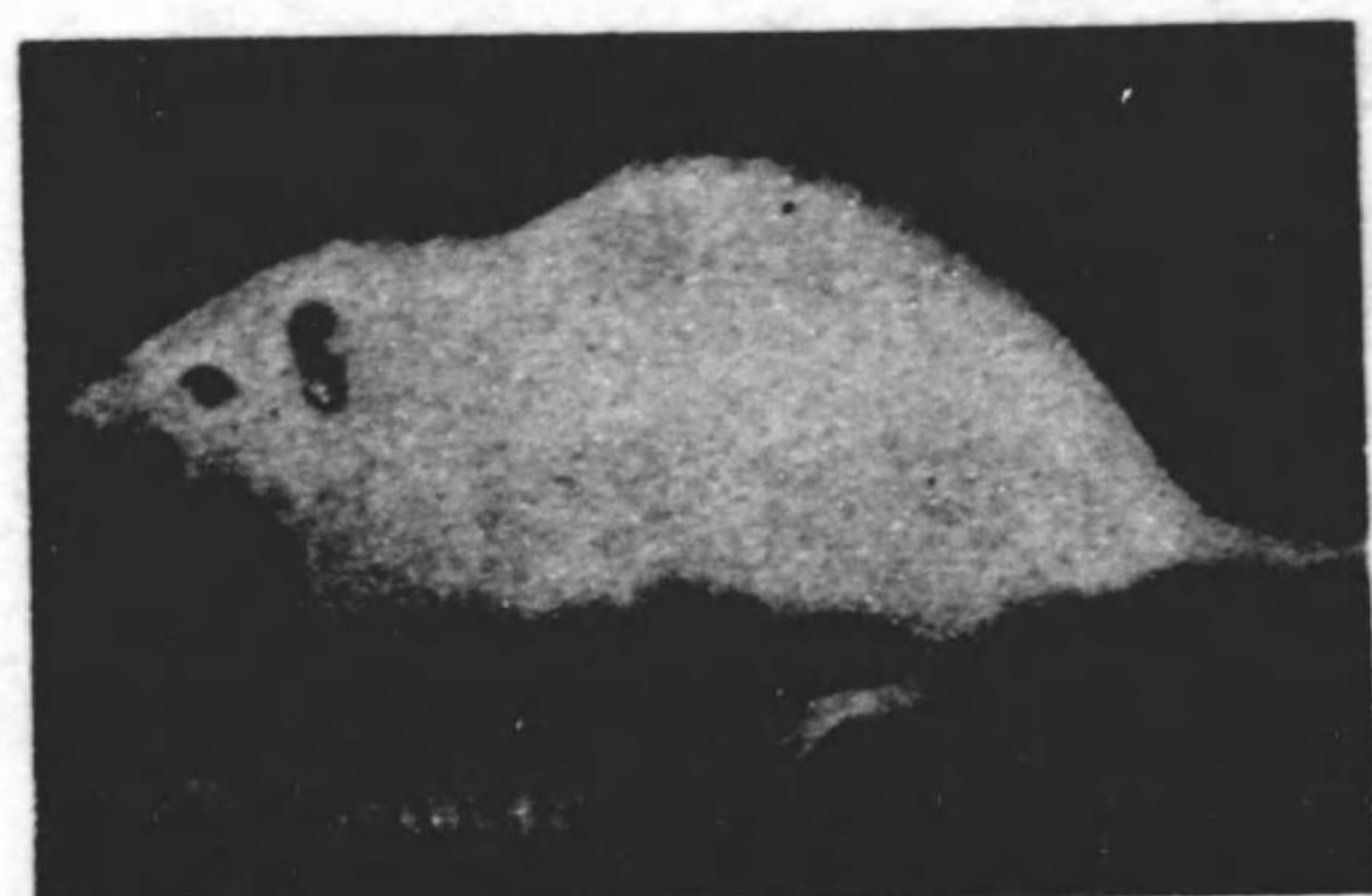
ビタミンA(脂溶性) 肝油・卵黄・バター・海苔などに多く含まれ、生長を促がし、健康を保つ働きをするもので、食物中にこのものが缺乏すると、發育が妨げられ、また夜盲症に罹る。



第179圖

鼠のビタミンA缺乏症

ビタミンB(水溶性) 米糠・乳汁・豆類・各種の植物野菜に含まれてゐる。これが缺乏すると食慾が減じ、且つ脚氣病に罹る。



第180圖

鼠にビタミンAを補給したもの

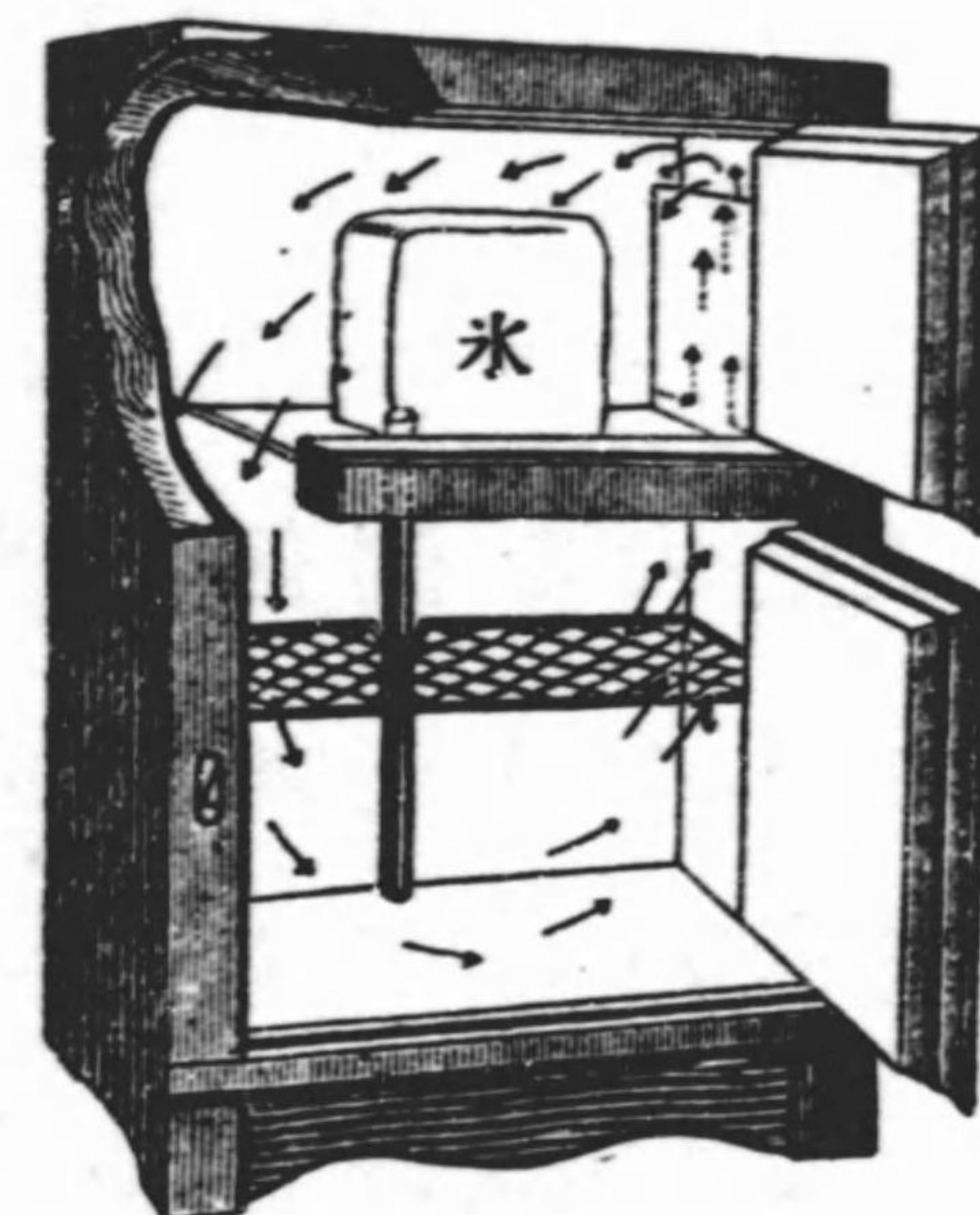
ビタミンC(水溶性) 柑橘類・新鮮な野菜・緑茶などの中に、多く含まれるもので、その缺乏は壞血病を起す。

ビタミンD(脂溶性) 椎茸中に含まれ、またビタミンAに伴つて肝油中に含まれる。

これが缺乏すると、佝僂病を起す。

ビタミンE(脂溶性) 植物油中に含まれ、殊に小麦の胚芽から採る油の中に、多く含まれるもので、これが缺乏すると懐妊しなくなるといふ。

4. 腐敗 防腐 蛋白質のやうな窒素を含む有機物が、細菌の作用で分解するとき、多くは炭酸ガスと共に、悪臭のあるガスを発生し、同時に有毒な物質を生ずるものである。かやうな現象を腐敗といふ。



第181圖 冷蔵函

腐敗を防止するには、罐詰にして細菌の侵入を防ぐか、加熱して細菌を撲滅するか、或は鹽漬、アルコール漬、砂糖漬、酢漬などにしたり、または冷蔵或は乾燥することによつて、細菌の繁殖に適しないやうにする。また硼酸・サリチル酸などの薬劑を用ひて防腐したり、

殺菌したりすることもある。

第十四章 人生と化学

吾等が絶えず呼吸する空気、日々に攝取する食物、寒暑を防ぐ衣服、雨露を凌ぐ家屋及び日用品などは、そこに化学変化が伴ふか、或は化学変化によつて製せられたものが多いことを見ても、化学が日常生活と密接な関係があり、またこの學問の應用が、如何に人類の進歩に重大な関係をもつものであるかが解る。

コールタールから染料・醫藥・香料などを、空中窒素からアムモニア及び硝酸の合成されることや、木材から人造絹絲の製造されることなどは、皆化学の研究によつて成功したものである。

今日文明の手足と言はれる機械も、適當な金属材料が化学的研究の結果發見されて、初めて發達したものである。また近來盛んに土木建築に應用されるコンクリートもセメ

ントその他の材料の化学的研究の賜である。

以上の事實を考へる時、化学の知識は何人にも必要なもので、この知識の有ると無いとは、自己の幸不幸は勿論、國家の盛衰にも大きな関係がある。我國のやうに天然資源の乏しい國では、化学の研究を盛んにして、化学工業を興し、一國の富強を計ると共に、世界人類の進歩發達にも貢獻せねばならない。

—(終)—

THE UNIVERSITY OF CHINA PRESS

UNIVERSITY OF CHINA PRESS

UNIVERSITY OF CHINA PRESS

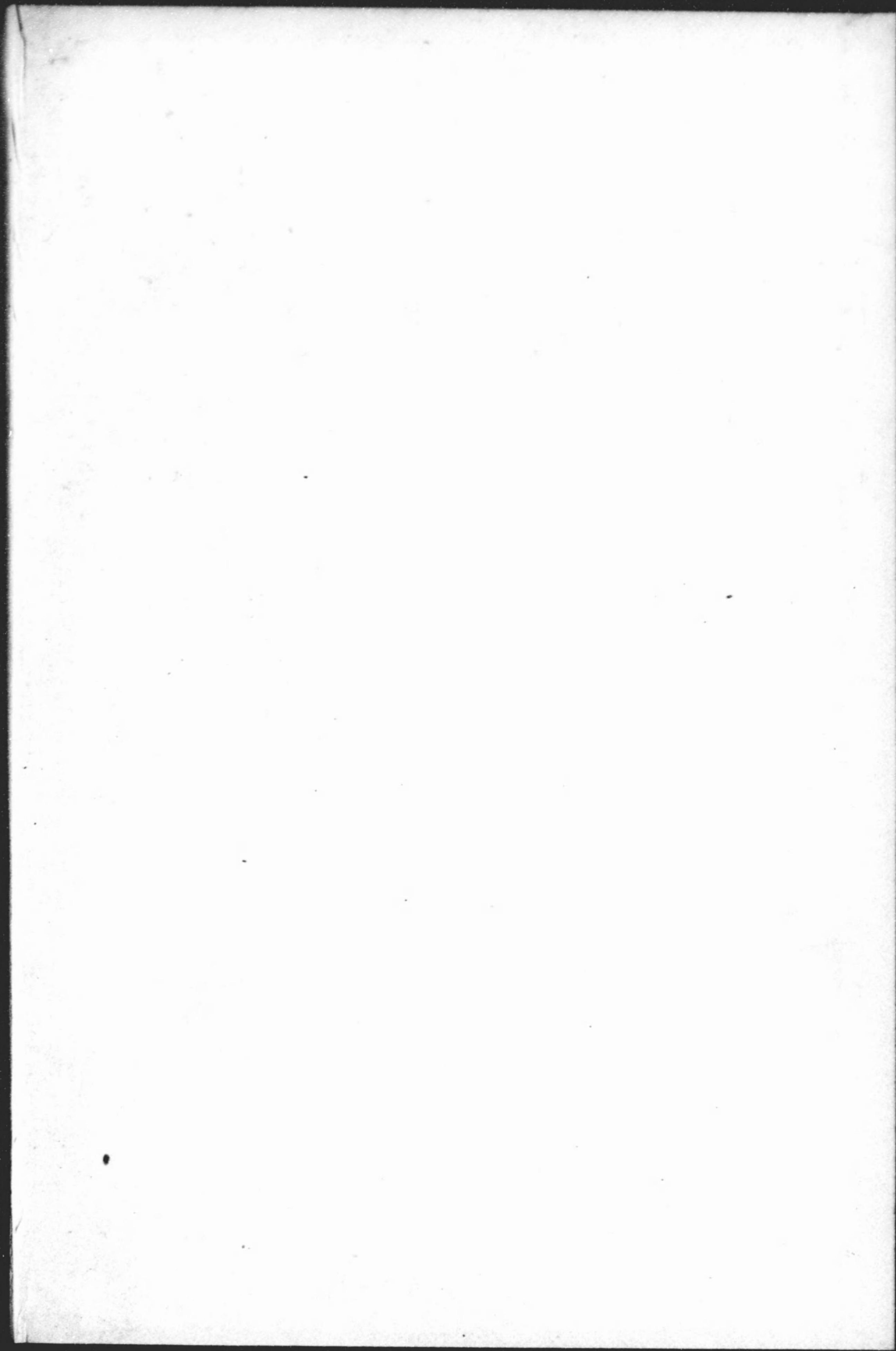
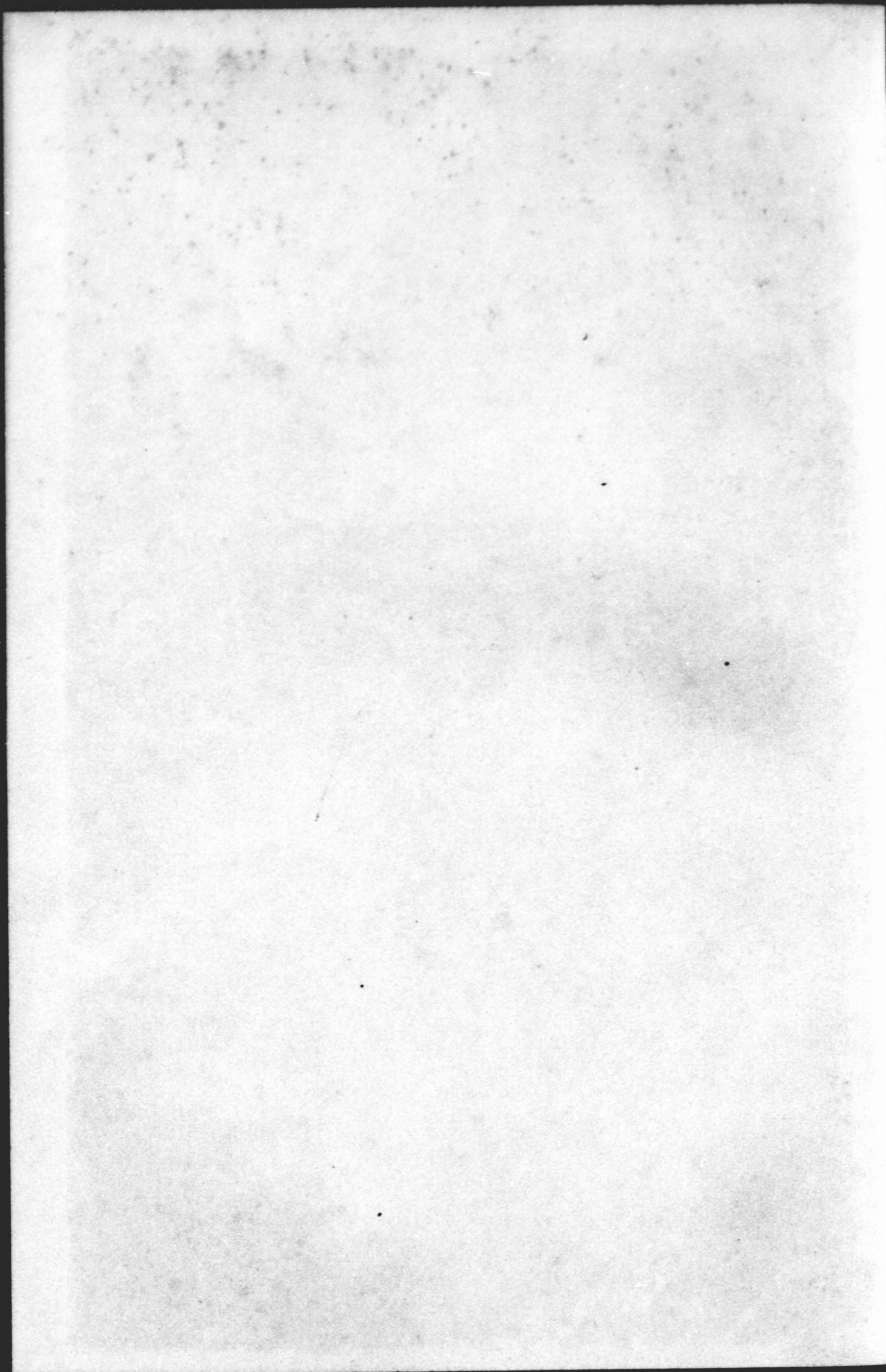
UNIVERSITY OF CHINA PRESS

UNIVERSITY OF CHINA PRESS

UNIVERSITY OF CHINA PRESS

UNIVERSITY OF CHINA PRESS

UNIVERSITY OF CHINA PRESS



351
946