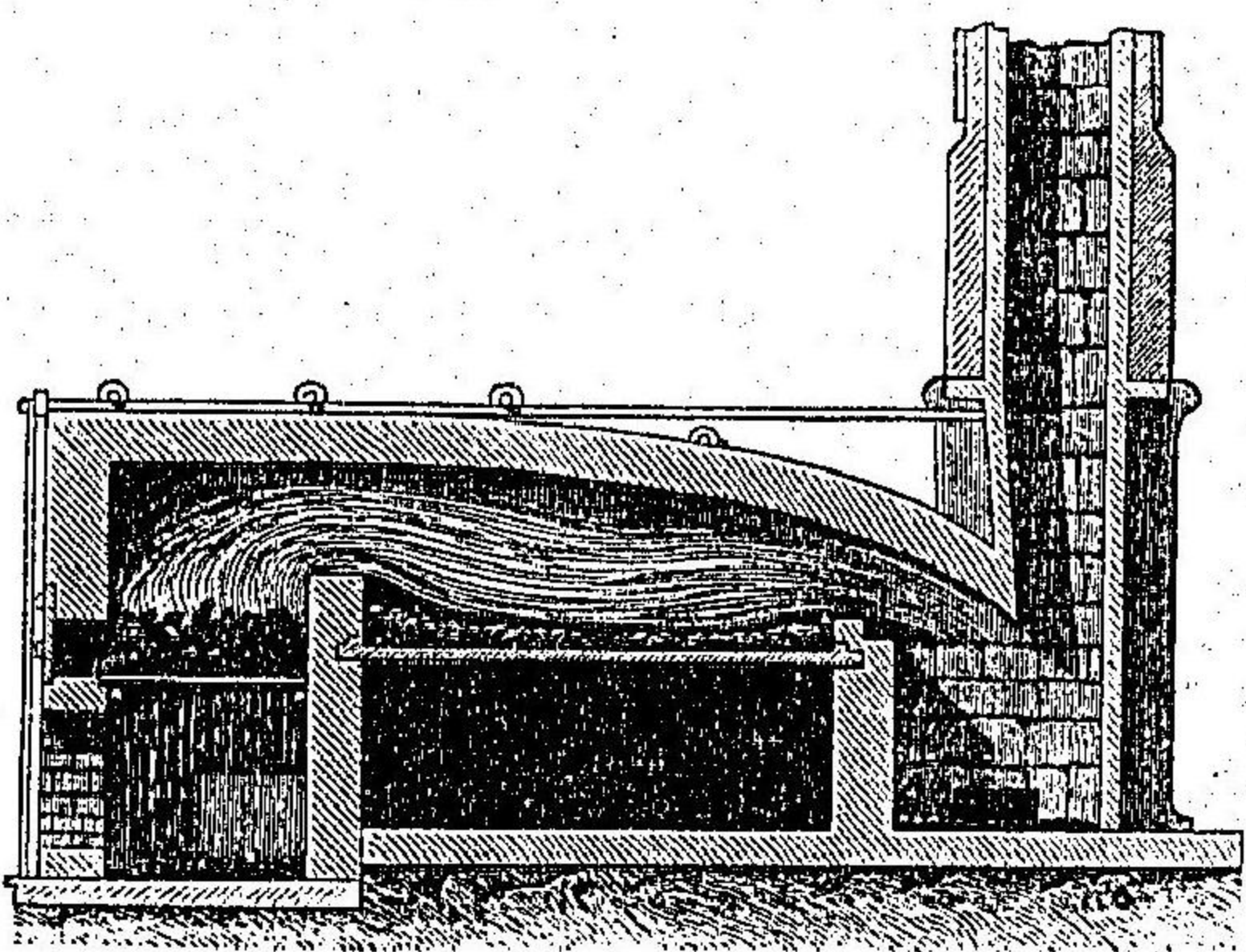


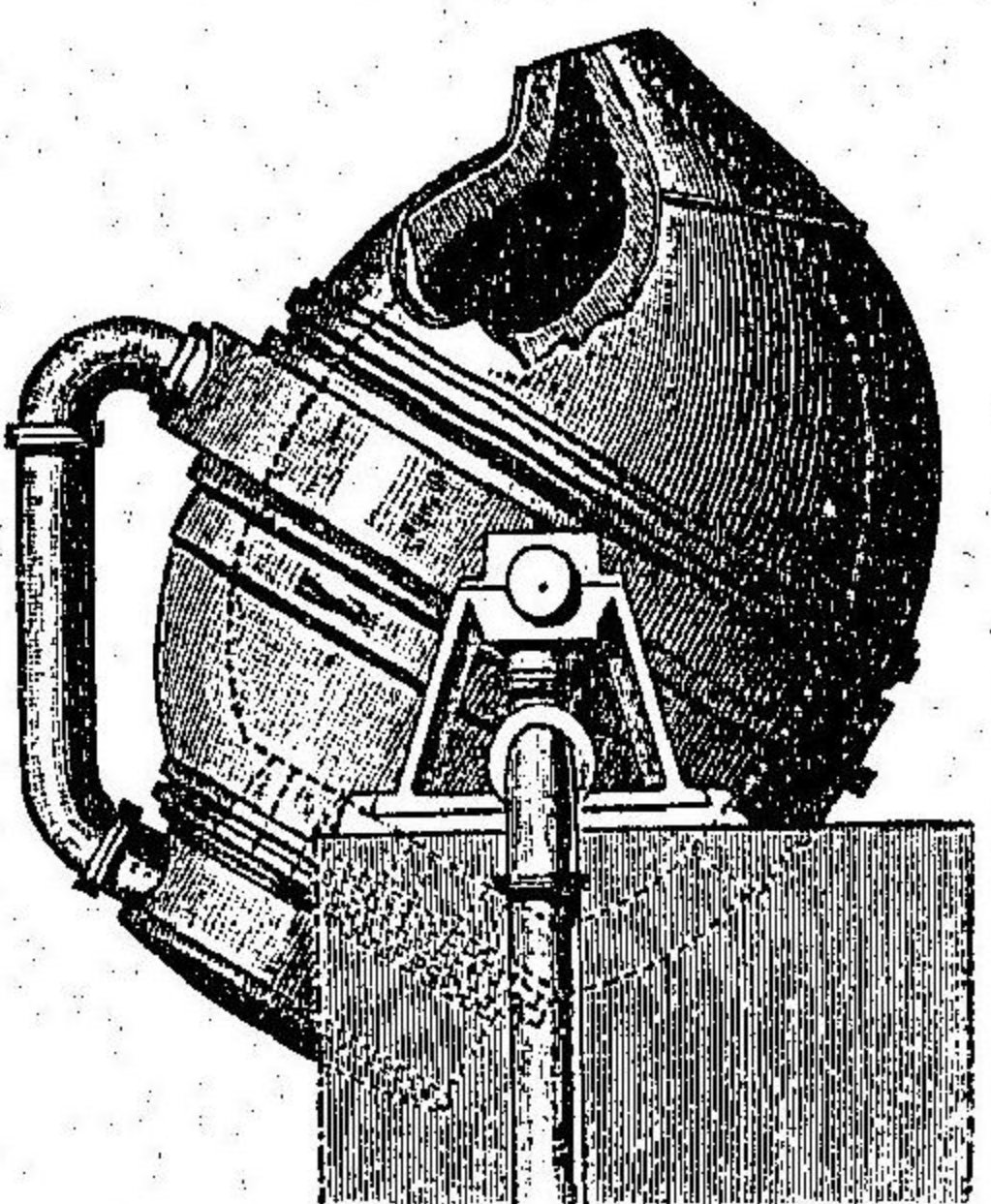
【七一】反射爐
 熱せんとする物質に火焰を直接に觸れしめ、且爐の天井の形をして火焰を適當に集中せしむるやうに構造せるものなり。
 火焰を生ずるには石炭或は瓦斯燃料を用ふ。瓦斯燃料を用ふる場合には瓦斯と空氣とを適當の割合に混じて送入するが故に、其燃燒生成物の量は固體を燃燒したるよりも少く、随つて其熱度も高し。



の大部分及び珪素等の不純物は、主として酸化鐵の作用(一部は空氣の作用)を受けて次第に除去せられ、之に随つて鐵は其融點上るが故に、半固狀となる。此時蒸氣鎚にて打撃し、混入せる熔滓を壓し出し、ロールに掛けて、板とし或は棒とするなり。鍛鐵は其融點約一五〇〇度なり。比較的柔軟なれど、延性、展性に富むが故に、板針金等として種々の目的に使用せらる。

鋼鐵の製法。鋼鐵を製するに専ら行はるゝは、ベッセマー法 (Bessemer process) なり。其法、軟鐵製の卵形の大きいなる壺【モニ】の内面を、石灰苦土を粘土と無水珪酸とに混じたる塗劑にて覆ひ、此中に熔

【七〇】ベッセマー壺



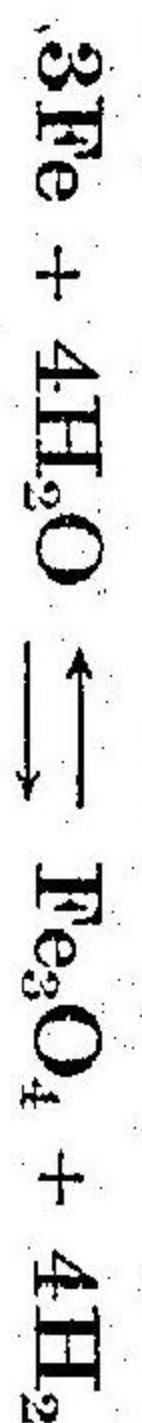
熱練なる職工は壺の上部の火焰の色によりて鋼鐵に變じたる時期を判断す。

を回轉し、鋼鐵を流出せしむ。而して炭素の量が減じ過ぎて鍛鐵となりたる場合には、適量の銑鐵を加ふるを得べし。

銑鐵中の不純物の中にて珪素、硫黄、マンガンを等は熔滓となりて除かる。磷は一時燃燒して無水磷酸となり、壺の内面を覆へる塗劑の中なる苦土或は石灰と化合して磷酸鹽となり、熔滓となりて分離す。此熔滓は肥料用としてベッセマー法の要なる副生物なり。されど、若し此塗劑を用ひずば、無水磷酸は鐵中にて再び還元せられて、磷化鐵の形となり、鐵より十分に除くこと能はざるべし。

熱灼せる鐵の二塊を合せて一塊となさしむることを得。之を鍛接といふ。

鋼鐵を高熱して急に冷せば、硬く且脆くなる。鑛は其例なり。徐に冷せば、弾性に富めるものを得。ゼンマイは其例なり。
純鐵。 化學上、純粹なる鐵は、酸化鐵を水素にて還元して得らるべし。銀白色の光澤を有し、比重七八四にして、融點は鍛鐵よりも高く、一六〇〇度なり。其質軟にして、鍛鐵よりも延性、展性に富む。鐵は乾燥せる空氣中又は空氣を含まざる水中にては、少しも變化を受けず。鐵の鏽を生ずるは空氣中の無水炭酸の作用によるなり。
鐵は鹽酸又は硫酸には容易に溶解す。之を水蒸氣と共に赤熱すれば、水を分解して水素と黑色の酸化鐵とを生ず。而して水素は酸化鐵を還元することを得るが故に、此反應は可逆反應なり(六)。



實際に鐵を悉く酸化鐵に變ずることを得る所以は、反應の一生成物なる水素を、氣體として反應の範圍外に驅逐するによるなり。されば此反應を閉管にて起らしむれば、反應不完全にして、平衡状態に達すべし。

鐵の赤き鏽は不純なる酸化鐵なり。

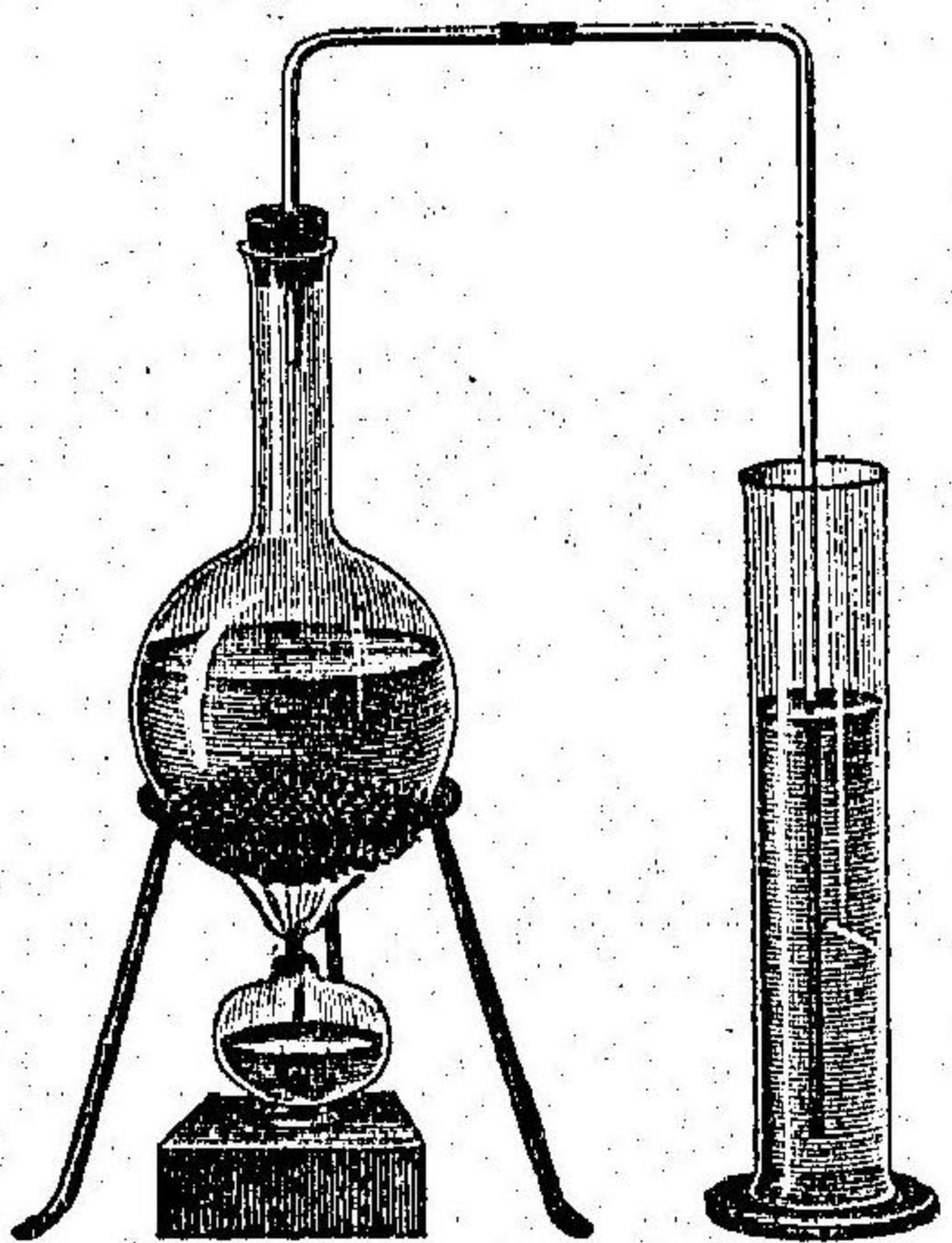
鐵の酸化物。 鐵の酸化物には數種あり。其中、最も普通なるは赤色の**酸化鐵** Fe_2O_3 にして、鐵を酸素中にて熱灼するときFor oxideに生ず(七)。工業上には綠礬を煨焼して製す。酸化鐵は俗に**辨柄** Benke といひ、顔料となし、又硝子、金屬面を磨くに用ふ。

鐵の鹽。 鐵の鹽には第一鹽と第二鹽とあり。第一鹽は第二鹽に變じ易し。

豫め煮沸して空氣を驅逐したる稀硫酸をフラスクに入れ、之に磨きたる鐵線を螺旋状になして落し、速に導管を備へたる栓を施し、其端を豫め煮沸したる蒸餾水中に没して、フラスクを熱すべし。さて水蒸氣の發生止むに至れば、ランプ

〔七三〕 硫酸第一鐵及び硫酸第二鐵の生成

硫酸第一鐵は酸化第一鐵より導かれ、硫酸第二鐵は酸化第二鐵より導かる。
 $FeO + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2O$
 $Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$
よれば一般に第一鐵が第二鐵に



より其色變じて、遂に青色となるべし。次にフラスクに残れる溶液を煮沸し、其中に濃硝酸數滴を落せば、赤煙を發すると同時に、液は黄褐色となるべし。此液に黃血鹽の溶液を加ふれば、直に濃青色の沈澱を生ずべし。

右の實驗にて、始に生じたるは硫酸第一鐵 $FeSO_4$ として、後に生じたるは硫酸第二鐵 $Fe_2(SO_4)_3$ なり。而して其濃青色の沈澱

變するを酸化といひ、遂に第二鐵が第一鐵に變するを還元といふ。鹽化第一鐵が第二鐵に變じ易きが故に還元劑として作用すといふも(二〇)、此意なり。

はベルリン青又ベレンスといふ青色顔料なり。

硫酸第一鐵 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 又綠礬といふ。鋼鐵線の屑を硫酸に溶解して製造す。綠色の結晶として得らる。黒インキ製造、及び染色用に供し、其粗製品は防臭劑防腐劑として用ふ。

鐵の檢出 第二鹽となし、ベルリン青を生せしむ。

第十三章 ニッケル コバルト

ニッケルの所在、製法。ニッケル $Nickel$ は硫化物又は硫砒化物として産すれど、其最も主要なる鑛物はガーンリトなり。此鑛物はニッケル及びマグネシウムを含める珪酸鹽にして、ニールカレドニア地方に夥しく産出す。其發見は實にニッケル工業の新紀元を成せり。ニッケルは鐵の冶金と略同様なる鼓風爐法によりて此鑛物より製し、後に電解法によりて精製す。

はベルリン青又ベレンスといふ青色顔料なり。
硫酸第一鐵 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 又綠礬といふ。鋼鐵線の屑を硫酸に溶解して製造す。綠色の結晶として得らる。黒インキ製造、及び染色用に供し、其粗製品は防臭劑防腐劑として用ふ。

ニッケルの性質、應用。 ニッケルは銀に類する白色の強き光澤を有し、其質甚だ強靱なり。鹽酸或は硫酸には殆ど作用を受けざれど、硝酸には容易に溶解す。空氣中には變化せず。ニッケルはナイフ、フォーク、皿、其他の器具の鍍金用に供し、又合金として用ふ。**洋銀**は約ニッケル五〇%、銅二五%、亞鉛二五%より成る。

コバルト。 Cobalt **コバルト**も礦物としては硫化物又は硫砒化物として産し、其單體は酸化物を炭素にて還元して製するを得。コバルトは帶赤色の金屬にして、空氣中には變化せず、酸に對する反應はニッケルに同じ。金屬としては未だ應用せられず。其化合物を硝子、陶器に青色を附するに用ふ。

ニッケル及びコバルトの檢出 ニッケル及びコバルトの硫化物は各、其鹽の溶液に硫化アムモニウムを加ふれば、黑色の沈澱として生じ、稀鹽酸に溶解

せず。コバルト化合物は礬砂球に濃青色を附する特性あり。ニッケル鹽の溶液に苛性曹達を加ふれば、淡青綠色の沈澱を生ず。之に漂白粉の溶液を加ふれば、黑色の含水酸化物に變ず。

鐵族元素。 鐵、ニッケル、コバルトの三元素を**鐵族元素**といふ。其原子量は甚だ相近く、皆單體としては融點高し。

	Fe	Ni	Co
原子量	55.9	58.7	59.0

ニッケル、コバルトの鹽は鐵の第一鹽に相當し、各元素は二價として作用す。其水溶液は皆著色せり。即ちコバルト鹽は桃色、ニッケル鹽は綠色、鐵の第一鹽は殆ど無色なる淡綠色を現す。此等の色は皆溶液中に存するイオンの色なり。但し鐵の第二鹽の溶液の呈する色は第二鐵イオン Fe^{2+} の色、殆ど無色なり)にあらず、加水分解の結果によりて生じたる水酸化第二鐵 $Fe(OH)_2$ が膠狀液 $Fe(OH)_3$ となりて生じたるものなり。

鐵鹽の溶液が加水分解をなせるは、其溶液が強い酸性反應を呈するによりて知らる。是れ例へば鹽化第二鐵は左の如く分解し、



生じたる鹽酸は強い酸なれど、水酸化第二鐵は甚だ弱き鹽基なるによるなり。

第十四章 マンガン 容量分析

マンガン。マンガン Mn は **褐石** MnO_2 、**輝マンガン** Mn_3O_4 等として産す。金屬は褐石をアルミニウムにて還元して得らるれど、甚だ要用ならず、僅に其少量を鋼鐵に加へて硬度を増すに應用するに過ぎず。其化合物には要用なるものあり。

二酸化マンガン MnO_2 天然に褐石として産す。鹽素を製するに用ふ(一)。

過マンガン酸カリウム KMnO_4 二酸化マンガンを硝石と共に

熔融すれば、濃綠色の塊を得。之を水に溶解すれば、同じ色の溶液を得べし。此溶液中には **マンガン酸カリウム** K_2MnO_4 存し、強きアルカリ性を呈す。此物はアルカリの過剰の存する場合にのみ安定なるが故に、此溶液に無水炭酸を通じてアルカリを消せば、左の反應をなし、紫色の溶液となる。



此溶液より過マンガン酸カリウムを結晶せしめて得べし。過マンガン酸カリウムは暗紫色の結晶にして、強き酸化劑として用ひらる。

マンガニイオンの色。マンガニイオン Mn^{2+} の色は、例へば、硫酸マンガ MnSO_4 の溶液に見るが如く、櫻色なり。過マンガン酸カリウム溶液の紫色は MnO_4^- なる一價イオンの色なり。マンガ MnO_4^{2-} なる二價イオンの色は MnO_4^{2-} なる二價イオンの色なり。

マンガンの檢出 酸化物となし、硝石との熔融によりて、濃綠色の物質を生せしむ。

容量分析。 過マンガン酸カリウムの溶液に硫酸を加へて、十分に酸性となし、之に硫酸第一鐵の溶液を少しづつ加ふれば、其色次第に薄くなり、或點に達すれば、遂に消ゆるに至るべし。是れ第一鐵イオンが酸化作用によりて第二鐵イオンに變ずるがためにして、之を式にて示せば左の如し。即ち過マンガン酸カリウムの酸性溶液は、硫酸第一鐵の如き酸化せられ易き物質の在る處にては、分解して、酸素を游離し、

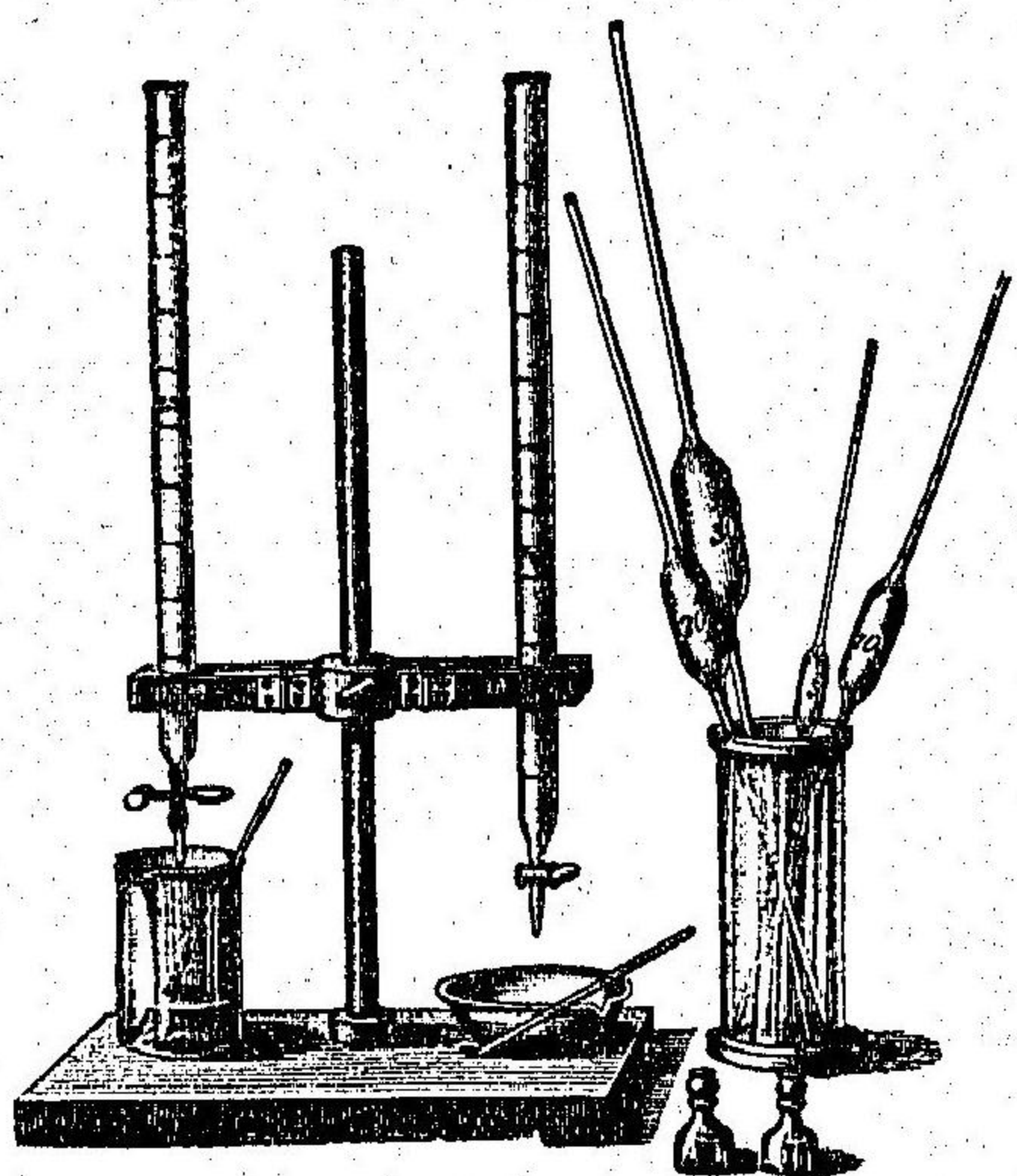


此酸素が直に左の如く鐵鹽に作用するなり。



されば過マンガン酸カリウムの二分子は硫酸第一鐵の十分

【七四】容量分析装置



子を酸化し得る理なり。而して生じたる硫酸第二鐵も硫酸マンガンを稀薄なる溶液にては、共に其色を識別すること能はざるが故に、遂に無色となるなり。此場合に過マンガン酸カリウム溶液の濃度を知れるときは、鐵鹽の溶液の濃度は、其一定體積が過マンガン酸カリウム溶液の幾厘に相當するかを知れば、之より計算することを得べし。

此理を實際に應用するには、液の體積を測る器ビュレット【七四】を要す。即ち一のビュレットを用ひて、鐵鹽の溶液の或定量をビーカーに取り、之にビュレットより過マンガン酸

カリウム溶液を滴加し、微に其色をビーカー内の液に認むるに至りて止め、其體積を測るなり。

此の如く液體の容量を測りて定量するを**容量分析**といひ、其法を**滴定法**といふ。

TITRATION

Volumetric analysis

尙一例を擧ぐれば、チオ硫酸ナトリウムは沃素に左の如く作用す。



此場合に沃素に澱粉液を加へ置けば、反應の完結する瞬時を明瞭に知ることを得べし。

酸或はアルカリの量を定めんとするには、孰れか一方の濃度を知りて、中和によりて、他の濃度を求むべし。但し此場合にはリトマス、フェノルフタレインの如き指示薬を要す。

滴定法に用ふる濃度の定まれる方の溶液を**標準液**といふ。而して一立中に一瓦當量を含むものを**規定液**、半瓦當量

Standard solution

NORMAL SOLUTION

HCl
= 1.01 + 35.45
= 36.46

を含むものを二分の一規定液といひ、其他之に準ず。一瓦當量とは水素一瓦原子(二〇一瓦)に相當する量なり。例へば鹽酸の如きは一立中に鹽化水素三六・四六瓦を含むものを一規定鹽酸といへど、硫酸の如き二鹽基酸(二)にては、其一モルの半量を一立中に含むものを一規定硫酸といふなり。滴定法は其操作簡單なるが故に、廣く分析に應用せらる。

第十五章 クロム及び其化合物

クロム。クロムChromiumは主として**クロム鐵鑛** $FeO \cdot Cr_2O_3$ として産し、クロムの化合物は皆之より製す。單體はマンガンに似たる性質を帶び、同様の方法にて得らる。融點甚だ高く、酸水素焰(三)にても熔けざれど、電氣爐中にては完全に熔く。此金屬は、少量を鋼鐵中に加ふる外、現今用途なし。

此反應に要する
酸素は硝石と空
氣とより來る。

黄色は $K_2Cr_2O_7$
の溶液の爲に生
じたるなり。

クロム酸カリウ
ムは酸性溶液に
ありては重クロ
ム酸カリウムと
なる。

重クロム酸カリウム $K_2Cr_2O_7$ クロム鐵礦を粉碎し、苛性加里
と硝石との混合物と共に熔融すれば、黄色の塊を得。



之を水にて浸出し、硫酸を加ふれば、黄色の液は赤黄色に變ず。此液を蒸發して重クロム酸カリウムを結晶せしむ。重クロム酸カリウムはクロムの化合物の中の主要なるものにして、酸化劑として使用せらる。

重クロム酸カリウムは酸性の液にありてのみ安定なり。之に苛性加里を加へてアルカリ性にすれば、黄色のクロム酸カリウムに變ず。

クロム酸カリウム K_2CrO_4 亦強き酸化劑なり。其酸性溶液が酸化作用をなす際には、左の如く分解す。



即ち一分子の重クロム酸カリウムは三原子に相當する有效酸素を與ふ。

クロム酸鉛 $PbCrO_4$ 鉛鹽の液に重クロム酸カリウム或はクロム酸カリウムの溶液を加ふれば、黄色の沈澱として生ず。クロム黄といひ、顔料に供す。

クロムイオンの色。 クロムは硫酸クロム $Cr_2(SO_4)_3$ に見るが如く三價なり。而して其イオンの色は紫色なり。複陰イオンなる $Cr_2O_7^{2-}$ は赤黄、 CrO_4^{2-} は黄色なり。
クロムの檢出。クロム酸鉛として檢す。

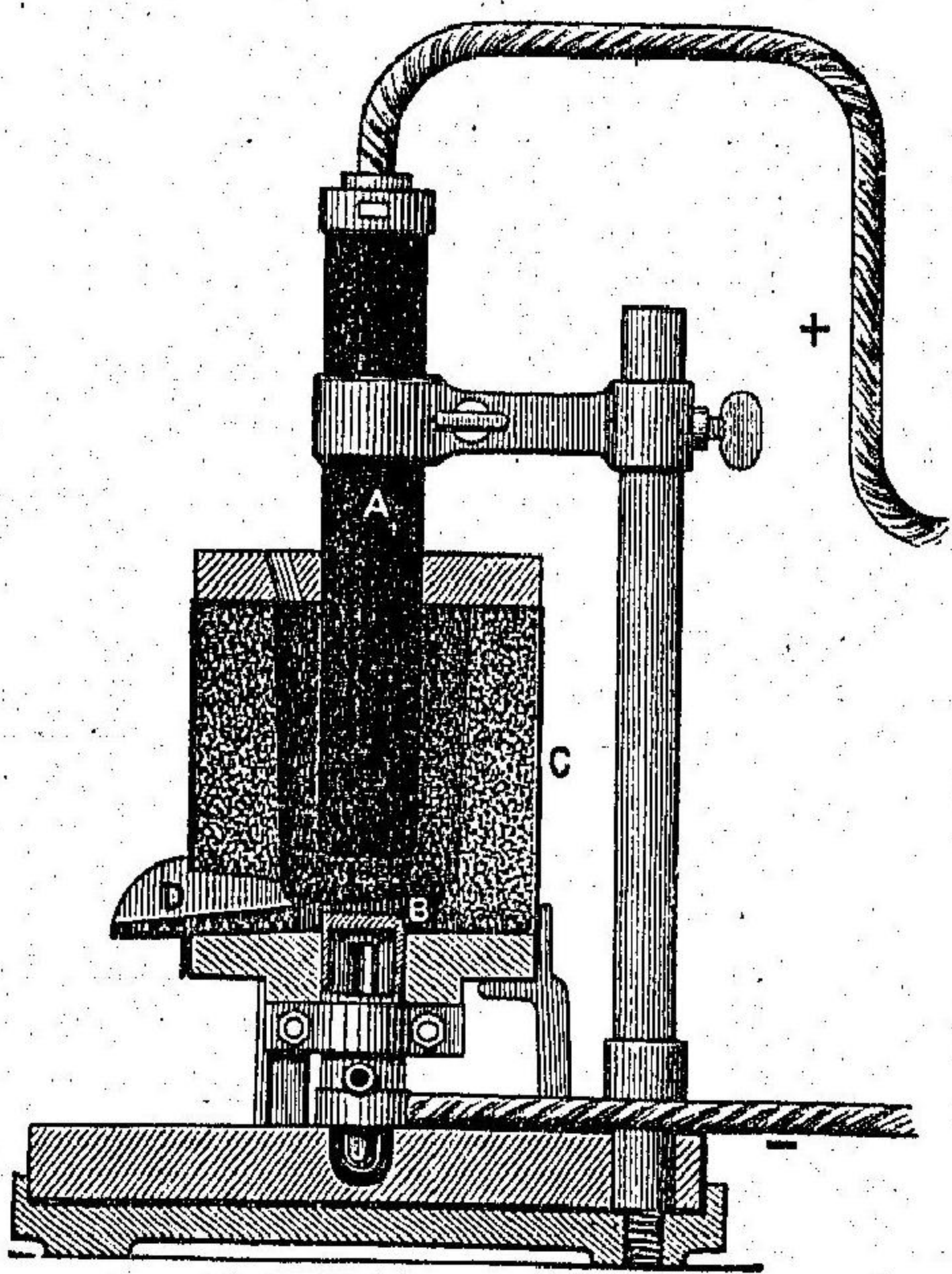
第十六章 アルミニウム及び其化合物

アルミニウムの所在。 **アルミニウム** Al は化合物として廣く配布する元素にして、**酸化物**としては**鋼玉石**、**珪酸鹽**としては

粘土、陶土となる。長石、雲母等も此化合物なり(三六)。グリーンランドに多く産する**氷晶石** $3\text{NaF} \cdot \text{AlF}_3$ は弗化物なり。

アルミニウムの製法。 アルミニウムは現今酸化アルミニウムを電解して製す。其法、炭素にて覆ひたる坩堝中の熔融せる氷晶石の中に酸化アルミニウムを溶解せしめ、坩堝を陰極とし、炭素棒を陽極として、電流を通ずれば、アルミニウムは坩堝の底に分離す。之を時々取出し、随つて新しき酸化アルミニウムを加ふる

【七五】アルミニウムの製法
A 炭素棒
B 坩堝の底
C 坩堝
D アルミニウムを取出す口



晶石の中に酸化アルミニウムを溶解せしめ、坩堝を陰極とし、炭素棒を陽極として、電流を通ずれば、アルミニウムは坩堝の底に分離す。之を時々取出し、随つて新しき酸化アルミニウムを加ふる

五十年前まではアルミニウム一斤の價百八拾圓なりしに。今は僅に四拾錢となれり。

なり【七五】。此法行はれてより、非常の廉價にてアルミニウムを得るに至れり。

アルミニウムの性質。 アルミニウムは銀白色の輕き金屬(比重二・五八三)にして、延性、展性に富み、約七〇〇度にて熔融す。

空氣中にては、表面に鏽の薄層の生ずるのみにして、内部は侵されず。其薄片を酸素中にて熱すれば、熾に燃燒す。常溫にては稀硝酸には作用を受けず、稀硫酸には僅に作用を受く。鹽酸には容易に溶けて水素を發生し、苛性加里にも水素を發して溶け、アルミ酸鹽を生ず。要するに化學的性質にては、アルミニウムはマグネシウム又は亞鉛に類する所あり。

アルミニウムの應用。 アルミニウムは裝飾品、電氣學器具、旅行用器具等の製作に供し、又合金として使用する。かの**アルミ金**といふは銅との合金にして、アルミニウム五乃至一二%を

含み、黄金色を呈して、美麗なるのみならず、強靱にして弾性に富むが故に、種々の物理學器械の製作に用ひらる。化學天秤の竿も此合金にて造らる。又同様の目的に用ふる**マグナリウム**といふ新合金もマグネシウムを含めり。
Magnesium

アルミニウムは化學上には屢還元劑として用ひらる。

酸化アルミニウム Al_2O_3 アルミニウム鹽又は其水酸化物を熱

Aluminum oxide

灼して製することを得る白色の粉末にして、又**礬土**ともい

Alumina

ふ。其天然に結晶となりて産するものは、即ち**鋼玉石**なり。

鋼玉石には少量の不純物の爲に美しき色を呈するものあり、其紅色なるは**ルビー**、青色なるは**サファイア**なり。又**エメリ**

Ruby

Sapphire

Emerald

といひて黑色の細粒を成すものは不純なる**鋼玉石**にして、**寶石**を磨くに用ふ。

水酸化アルミニウム $Al(OH)_3$ アルミニウム鹽の溶液にアムモ

Aluminum hydroxide

ニア水を加ふれば、白色膠狀の沈澱として、水酸化アルミニウムを生ず。此物は多くの色素と結合する性質あり。

硫酸アルミニウム $Al_2(SO_4)_3 \cdot 16H_2O$ 粘土を濃硫酸と共に熱した

Aluminum sulphate

後、水に溶して、結晶せしめて得らる。其複硫酸鹽は甚だ要用なり。通常**明礬**といふは硫酸アルミニウムと硫酸カリウ

ムとの複鹽 $AlK(SO_4)_2 \cdot 12H_2O = \frac{1}{2}(Al_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 24H_2O)$ にして、

其水溶液は、加水分解の結果、酸性を呈す。明礬は正八面體に結晶す。其結晶を熱すれば、結晶水を放ちて、白色の粉末となる。之を**燒明礬**といひ、醫療に供す。

Burnt alum

明礬の主要なる用途は染色術にあり。是れ明礬の溶液を布片に浸せば、加水分解によりて水酸化アルミニウムを生ずるが爲にして、此物は纖維に浸みこみ、色素と結合するなり。此の如き作用をなすものを**媒染劑**といふ。
Mordant

燒明礬は遲緩性
 濃礬の創面に撒
 布するに用ふ。

明礬の式の中にて、 H の代りに NH_4 の入りたるものも、明礬と同じき形を有す。之をアムモニウム明礬といふ。此他、 $\text{KFe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 等の如きも、皆同形を保ち、冷水には溶解すること多からざるが故に、其熱溶液を放冷すれば、容易に結晶す。上に述べたるものは $\text{B}_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ なる一般式にて示すことを得、但し B は K 、 NH_4 の如き一價の元素若しくは基を代表し、 O は Fe 、 Cr 、 Al の如き三價元素を代表す。之を總べて明礬といひ、此の如き物質を同形體Isomorphといふ。

珪酸アルミニウム。 陶土、粘土等として産し、要用なるものなること、既に述べたり(二二六)。

群青。 古來より貴重せらるる、青色顔料にして、以前は金青石Ultramarineといふ天然産の鑽石より製したれど、今は人造によりて得らるるに至り、随つて其價も廉となれり。粘土、炭酸ナトリウム、硫黄、木炭の混合物を空氣を遮斷して熱して製す。通常、珪酸アルミニウムナトリウムと過硫化ナトリウムとの化合物

なりとせらるれど、何が此美麗なる青色を附するかは詳ならず。

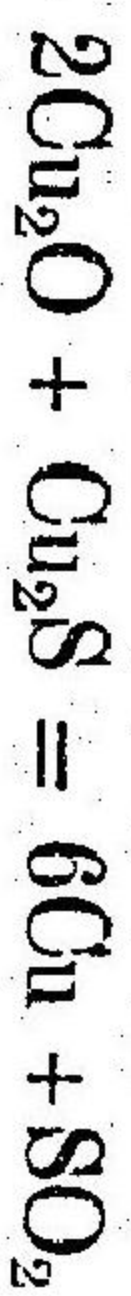
アルミニウムの檢出。 通常鹽化アムモニウムの過剰に存する處にて、アムモニアにて其鹽より白色膠狀の沈澱を生せしめ、之が苛性曹達に溶解することによりて、檢出す。

第十七章 銅及び其化合物

銅の所在。 銅Copperは單體として産すれど、主として鑽石より製す。其主要なる原鑛は**黄銅鑛** Cu_2FeS_2 、**硫銅鑛** Cu_2S 、**赤銅鑛** Cu_2O なり。

銅の製法。 赤銅鑛の如き硫黄を含まざる鑛より銅を製する法は甚だ簡單にして、之を石炭と共に熔融すれば、直に金屬を還元するなり。

又黃銅鑛より製するには、之を粉碎して煨焼し、硫化銅の一部を酸化銅に變ぜしむ。次に砂及び他の熔劑を石炭と共に加へて熔融すれば、鐵は珪酸鹽に變じ、熔滓となりて分離す。此法を反復して、鐵を悉く除去したるものは、不純なる硫化銅と酸化銅との混合物なり。之を煨焼し又熔融すること數回にして、粗製の銅を得。之より残れる酸化銅を還元するが爲に、尙一回炭末を加へて熔融す。



銅は電線等に多量に用ひらるゝものなるが、不純物を含むときは、電導度を減ずるが故に、精製せるものを要す。精製法は電解による。即ち硫酸銅液の中に純銅の薄き板と不純銅より成れる板とを吊るし、前者を陰極後者を陽極とすれば、不純銅は溶解して、純銅を陰極の銅板に附著せしむるなり(三三)。此場合に電流を加減すれば、不純銅中の不純物は悉く溶液中に残るか又は粉狀として分離す。此粉末より金銀を採取することを得。

鹽基性炭酸銅は通常綠青といふものにして、炭酸銅 CuCO_3 と水酸化銅 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ とが種々の割合に化合したる物質なり。

黃銅は真鍮ともいふ。銅と錫との合金を青銅(二八)といふ。其成分は使用の目的によりて異なり、砲銅、鐘銅等の如し。

銅の性質。 銅は赤色の強き光澤を有し、其質硬く、延性に富み且弾性ありて、極めて細き針金に引くことを得、又金箔に類する箔に打ち展すことを得。比重約九、融點約一〇〇〇度なり。常温にては、空氣中にては變化せざれど、濕氣中にては鹽基性炭酸銅の薄皮を生じ、酸化作用を止む。之を熱すれば酸化銅 CuO に變ず。硝酸には容易く溶くれど、稀鹽酸には作用を受けず、硫酸には常温にては作用を受けざれど、熱せらるれば、無水亞硫酸を發生す。

銅の應用。 銅は電氣機械其他日用器具として製作せられ、合金として用ひ、又電鍍(三三)の材料となす。

銅の合金には重要なるもの多し。洋銀(二六) **黃銅** (銅二、亞鉛一) **砲銅** (銅九、錫一) **鐘銅** (錫一、銅四、三) の如き、是れなり。 **含磷青銅** は磷化錫と銅とを熔融して得たる合金にして、磷〇・二五乃至二・五%、錫五乃至一

五%を含み、非常に硬く且強きが故に、機械の輪軸の支たてに供す。**含珪素青銅**は燐の代りに珪素の入りたる合金にして、亦SILICON BRONZE硬く、電氣を善く導くが故に、電話線に用ふ。

酸化銅 CuO Copper oxide 銅を高温にて酸化せしめ、又は硝酸銅炭酸銅水酸化銅を熱灼して得らる、黒色の粉末なり。有機化合物の分析に多く用ひらる(三)。

銅の鹽。銅の鹽には第一鹽と第二鹽とあり。第二鹽にては銅は二價として作用し、第一鹽よりも安定なり。其イオンは綠色にして、毒性を呈す。

硫酸第二銅 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ Copper sulphate Blue Vitriol 通常、**膽礬**といひ、銅鹽中の最も普通なるものなり。金銀を精鍊するとき、副生物として多量に産し、又銅屑よりも製す。青色の大なる結晶をなし、一〇〇度に熱すれば、四分子の結晶水を失ひ、二〇〇度に至れば餘の

硫酸第二銅は單に硫酸銅ともいふ。

一分子を放つ。此の如くにして生じたる無水の硫酸銅は白色の粉末にして、容易に水を吸収して青色に變ず。

硫酸銅は電鍍用として多量に費消せらる。

銅の檢出。銅鹽の溶液に少量のアムモニアを加ふれば、淡青色の沈澱を生じ、過剰のアムモニアに溶けて濃藍色の溶液となる。又黃血鹽によりて赤褐色の沈澱を生ずるは、銅の鋭敏なる反應なり。

第十八章 銀及び其化合物

銀の所在。銀 Ag SILVER は單體としても産す。其主要なる鑛物は**硫酸銀** Ag_2S Argentite なり。方鉛鑛 PbS も痕跡の銀を有するが故に、之より銀を採取することあり。

銀の製法。銀の冶金には數種の法あり。硫酸銀より採るには、之を燒きて硫酸銀 Ag_2SO_4 となし、水にて浸出し、其溶液よ

り鐵を用ひて沈澱せしむ^(二)。單體の銀を含める鑛石より採るには、之を食鹽と共に焼き、生じたる鹽化銀をチオ硫酸ナトリウムに溶解し^(三)、其溶液に硫化ナトリウムを加へて硫化銀を沈澱せしめ、之を強く熱灼して、銀に變ず。

此他、**アマルガム法**といふもの、燃料を得るに不便なるメキシコにて行はる。其法、粉砕せる原鑛に食鹽と水とを混じて泥狀となし、之をバチオといふ床の上に敷き、其上に驢馬を驅りて混合せしめ、さて第二鐵鹽及び第二銅鹽と共に水銀を流し、數日間作用せしむれば、水銀は銀のアマルガムとなる。之を集めて蒸餾すれば、水銀は逃れて、銀は殘留するなり。

鉛鑛より銀を採るには下の如くす。即ち鉛鑛より得たる鉛は皆銀を含むが故に、之を再び熔し、徐に冷却すれば、其の凝固し始むるときには、恰も鹽水より純粹の水を得るが如く、純粹の鉛のみ結晶し出で、前より銀を多く含む鉛を液狀として殘す。此の如く數度反復して、遂に銀の含量が約一%に達するに至れば、灰吹法といふを用ひて銀を分つなり。
Cupellation process 灰吹法にては

骨灰にて製したる爐床にて、反射爐を用ひて含銀鉛を熱するなり。鉛は酸化して、其灰は一部は空氣に吹き飛ばされ、一部は骨灰に吸收せられて、銀のみ殘るべし。

銀の電解精製法は米國に廣く行はれ、銅製造の殘滓より多量の銀を回收す。普通、純銀といふは少量の銅其他の金屬を含む。眞に純粹なるものは、軟に過ぎて使用に便ならず。

銀の性質。 銀は正八面體に結晶す。白色の強き光澤を有し、金屬中にて最も熱及び電氣を導き易し。又延性、展性に富む。比重一〇・五にして、融點は銅より低し(九五四度)。銀は常壓の下にては、空氣中にて高熱しても酸化することなく、硝酸には容易に溶け、硫酸には高温にてのみ作用を受け、鹽酸には殆ど作用を受けず。

銀の應用。 銀器或は貨幣として用ひらるゝは、皆銅との合

普通の銀を硝酸に溶解し、鹽酸を加へて鹽化銀として沈澱せしめ、之を苛性加里液及び乳糖と共に煮沸し、還元せられたる銀を酸水素焰を用ひて蒸餾すれば、化學的純粹なる銀を得べし。スタスは此法によりて製したる銀を用ひて其原子量を測定せり。

金なり。裝飾用の銀は約七五%の銀を含む。銀は又銅其他の金屬に鍍するに用ひられ、巨額の需用あり。

硝酸銀 $AgNO_3$ 銀鹽中の最も要用なるものなり。銀を硝酸に溶解して製す。其結晶は甚だ美麗なり。醫用には主として腐蝕劑とし、又之より不滅インキを製す。硝酸銀は寫眞術に應用多し。

寫眞術。 硝酸銀の溶液に鹽化カリウム或は臭化カリウムの溶液を加ふれば、銀の鹽化物 $AgCl$ 或は臭化物 $AgBr$ を沈澱す。此等の銀鹽は日光に觸るれば、暗紫色に變ず。是れ寫眞術の基づく所なり。

乾板はゼラチン(三齒)と臭化銀とより成る薄層を硝子板に塗布したるものなり。之を暗箱内に置いて像を映すときは、光線の作用したる處には化學變化生じ、臭化銀は臭素と亞臭化銀とに分離す。

下にいふ不滅インキとは白布等塵洗滌を経るものに印を附するに用ふるものにして、硝酸銀液にアラビヤガムを加へたるものなり。之にて書すれば、硝酸銀は布の纖維に強く染みこみ、日光によりて黒く變ずるなり。



而して游離したる臭素はゼラチンと結合するが故に、逆反應をなして元の臭化銀に復することなし。されど肉眼にては光の作用したる處と然らざる處とを判別すること能はざるが故に、之を現像するを要す。即ち之に還元劑を作用せしむるときは、亞臭化銀の在る處には銀を分離し、隨つて像を現すなり。此還元劑を現像劑といふ。現像劑には、硫酸第一鐵、鞣酸第一鐵、焦性沒食子酸の苛性加里溶液等數種あり。斯く現像したるものを明處に出さば、變化せざる部分も黒くなるべきが故に、豫め暗室内にてチオ硫酸ナトリウムを用ひて、臭化銀を溶解し去るなり(四七)。此の如くにして洗ひ去りたる後には、原物の光を受けたる部分は硝子板面に黒く現れ、原物の黒き部分は透明に現れ、所謂ネガチープを得。此板を乾板上に布きたると同じき物質を塗りたる紙面に覆ひ、日光に曝したる後紙を前の如くに處理すれば、紙面にはポジチープ即ち原物同様の像を現すなり。

銀の檢出。 銀鹽の溶液に鹽酸を加ふれば、白色沈澱を生じ、アムモニアに溶解す。此沈澱を炭酸ナトリウムと共に木炭片上にて熱すれば、銀を分離す。

第十九章 金及び其化合物

金の所在及び採取。 **金** gold は大抵單體として石英岩の中に、或は石英岩の崩れて生じたる砂の中に存す。

金を採取するには、通常、**淘汰法**による。即ち粉碎せる金鑛或は砂金を流水にて洗へば、砂は流れ去りて、重き金を残すなり。前には此法のみによりたれど、勿論不完全なる分離法なれば、今は此の如くにして金を分ちたる殘滓より、アマルガム法を應用して猶餘分の金を得、又其殘滓に**シアン法**を施して、猶殘れるものを殆ど全く分ち得るに至れり。

金の性質及び應用。 純粹なる金は赤黄色を帶び、質軟に、展性及び延性非常に大なり。比重約一九にして、融點一〇〇〇度を超ゆ(一〇六四度)。單獨の酸類は之を溶解すること能

アマルガム法は銀の冶金に用ひたるが如く水銀と金とのアマルガムを造らしむる法なり。シアン法はシアン化カリウムの稀薄溶液を用ひて金を溶解し、後に之を電解して金を分ち採る法なり。

はず、鹽素水、王水、シアン化カリウム溶液は之を溶解す。其化合物は皆不安定にして、熱すれば金を残す。純金は軟に過ぐるが故に、銅或は銀を配合して、之を裝飾用に供し、或は貨幣を鑄るに用ふ。

鹽化金 AuCl_3 金を王水に溶解し、或は鹽素に作用せしめて得らる、暗赤色の結晶質の塊にして、金の化合物の中の最も重要なものなり。過剰の鹽酸の存するときに此物結晶すれば、 $\text{AuCl}_3 \cdot \text{HCl}$ の組成を有する黄色の針狀となる。普通に之を**鹽化金**といひ、鍍金に使用す。

金の檢出。 金の微量を檢出するには、其溶液に鹽化第一錫を加へて、紫色の沈澱を生せしむべし。

第二十章 電 鍍

電解。 硫酸を用ひて酸性となしたる水に、白金の極によりて電流を通ずれば、硫酸より導かれたる水素イオン(正)は陽性なるが故に、陰極に動き、硫酸イオン SO_4^{2-} は陰性なるが故に、陽極に動く。而してイオンが極に觸るゝときは、各其の荷なへる電氣を失ひ、水素イオンは單體の水素となり、 SO_4^{2-} は SO_4 基を生ずれど、單獨に存在すること能はず、直に左の如く、水に作用して酸素を放ち、硫酸に變ずるなり。



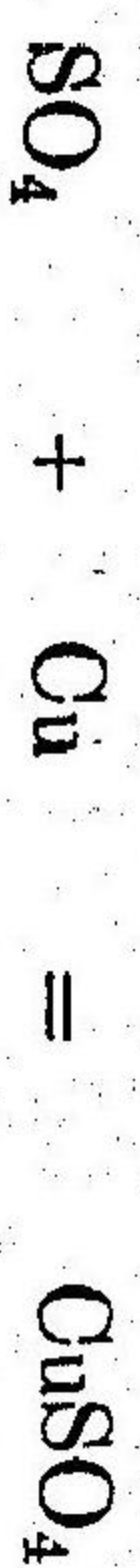
此の如くイオンが減ずれば、随つて新しき分子がイオン化して、之を補ふなり。

今硫酸銅溶液を同様に處理すれば、陽極には SO_4 を生じ、遂に酸素を放つこと、前の如くなれど、陰極に來る Cu^{2+} は其電荷を失ひたる後、單體の銅として、陰極に附著すべし。此の

如く電流によりて分解する現象を**電解**といふ。

電解は溶液に起すことを得るのみならず、固體の熔融したる液にも起すことを得。ナトリウム、アルミニウム等の製法は之に基づくなり(三六二頁)。

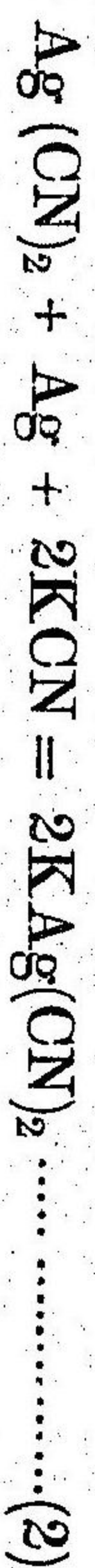
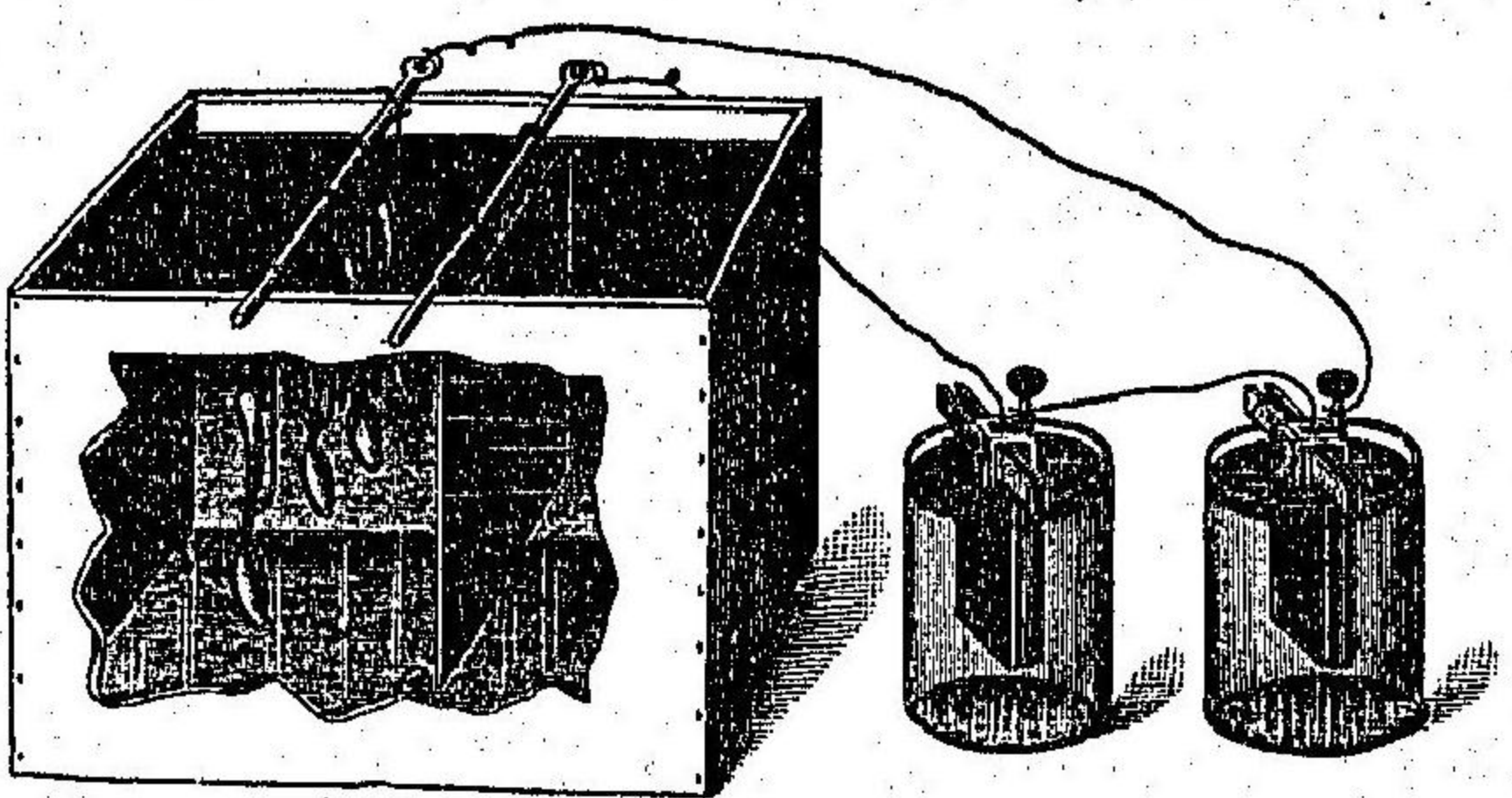
銅の電鍍。 銅は電鍍によりて彫刻物の模造品又は印刷版を造るが爲に大に費消せらる。其法は石膏又は蜜蠟にて原物の模型を造り、其面に石墨を塗りて電導性とし、硫酸銅液の中に吊るし、之を陰極とし、銅板を陽極として電解するなり。銅は模型面に固く附著し、之を離せば原物と同一なる模様を示すものを得べし。但し此場合には陽極をなせる銅は次第に溶解、其量に相當する銅が陰極に附著するなり。



陽極に生じたる基 陽極

シアン化銀カリウムは硝酸銀の溶液にシアン化カリウム KCN の溶液を始に生じたる白色の沈澱が再び溶解するまで加ふれば得べし。

【七六】銀の電鍍の装置



の反應によりて、銀を溶解するなり。金の電鍍も同様の方法による。

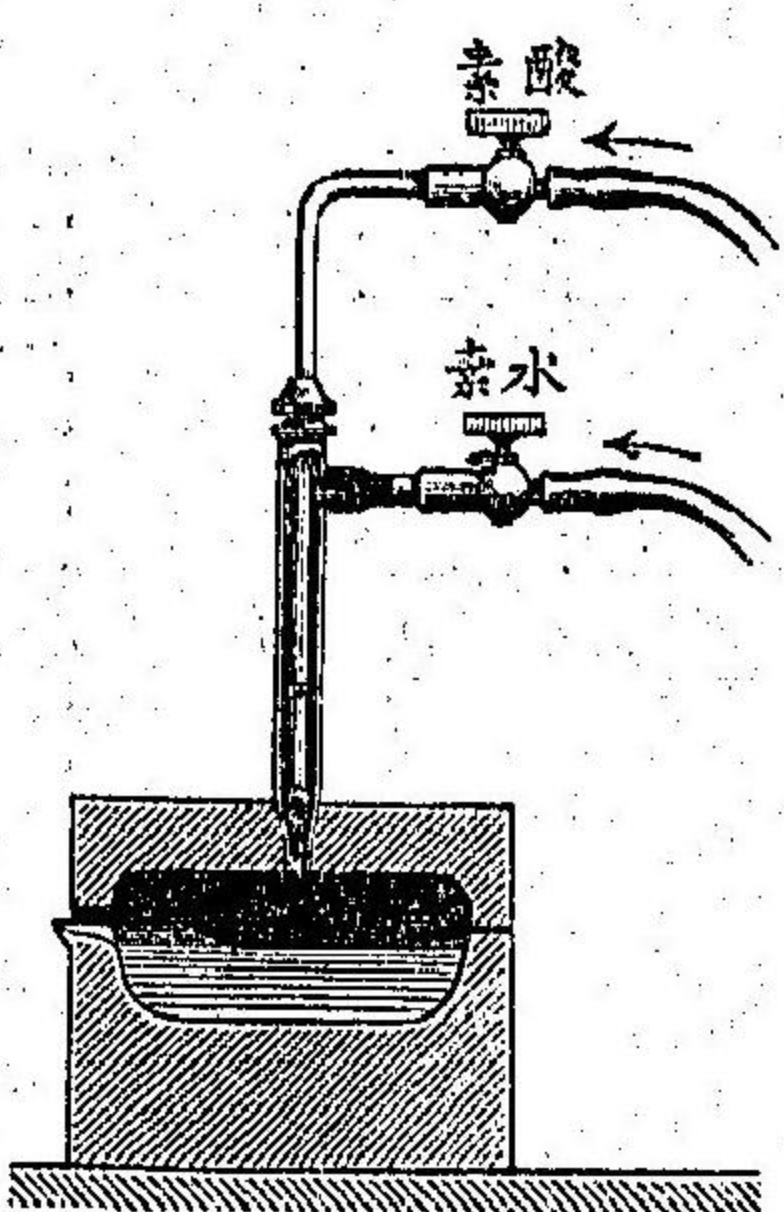
金銀の電鍍。 銀の電鍍にはシアン化銀カリウム $\text{KAg}(\text{CN})_2$ の溶液を用ふ。銅を陰極銀を陽極として此溶液を電解すれば、陽極の銀の溶くるに随つて、陰極の銅は銀にて覆はるべし【七六】。此場合には、シアン化銀カリウムは K 及び $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$ の二つのイオンに解離し、而して陰極にては、左の反應によりて



銀を分離し、陽極にては

第二十一章 白金及び其化合物

白金。 白金 Pt は單體として **ルテニウム** Ruthenium **ロヂウム** Rhodium **パラヂウム** Palladium **オスミウム** Osmium **イリヂウム** Iridium と共に産す。白色の光澤を有する金屬にして、融點甚だ高く(一七七〇度)酸水素焔によらざれば熔融せず。延性展性に富み且酸類又は酸素の作用を受けざることを、金の如し(三〇)。主として化學用坩堝、篋等を造るに用ふ。



【七七】白金熔融装置

白金の化合物。 白金を王水に溶解して蒸發すれば、褐色の結晶を得。即ち **鹽化白金水素** H_2PtCl_6 なり。通常 **鹽化白金** Chloride of platinum といひ、鍍金用とす。此溶液に鹽化アムモニウムを加ふれば、黄色の結晶沈澱を生ず。是れ **鹽化白金アムモニウム** $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$ にし

て、之を焼けば白金を粉状末として残す。所謂白金黒なり。
鹽化白金アムモニウムは水に溶くこと少きが故に、白金鑛
より白金を分離するには、此化合物とするなり。又之を生
ぜしむることによりて、白金を検出す。

白金族元素、銅族元素。白金と共に産する之に類する金屬
を白金族元素といひ、銅、銀、金を銅族元素といふ。又銀、金、白
金を貴金屬ともいふ。此等の金屬が高温にても酸化せざる
より斯く名づけたるなり。

第二十二章 元素の週期律 放射性元素

元素の原子量と其性質との關係。ハロゲン^(三)、窒素族元素
(三)アルカリ金屬元素^(三)等には、諸元素の原子量と其性質と
の間に或關係の存すること、既に説きたるが如し。一切の元

素を其原子量の順に配列して、其性質の變移を観るに、亦或
關係の存することを知る。今水素を除きて、原子量の最小
なるリチウムより始め、左の如く列し試みるに、

Li = 7 Be = 9 B = 11 C = 12 N = 14 O = 16 F = 19
Na = 23 Mg = 24 Al = 27 Si = 28 P = 31 S = 32 Cl = 35.5

酸素との化合物が強い鹽基性を呈するリチウムに始り、其
性弱くなりて、遂には水素との化合力強くして酸を生ずる
弗素に至り、次なるナトリウムに移れば、性質一變して却つて
リチウムに類し、以下次第にリチウム以下の性質の變移を
反復して、遂に鹽素に至れば、弗素に類するを見るべし。

週期律。上の如く一切の元素を配列すれば、恰も振子の振
動の如く、同じ事の繰り返さるゝ觀あるべし。而してリチウ
ムより弗素に至るまでを第一週期^{Period}といひ、ナトリウムより鹽

素に至るまでを第二週期といひ、以下之に準ず。又リチウムを首とする縦列を第一屬といひ、ベリリウムを首とするものを第二屬といふ。以下之に準ず。之によりて全部に互りて週期の數七、屬の數八を得べし。

此の如く、元素が週期に分れ、各週期が同一の性質を反復するを**元素の週期律**といふ(別表參見)。

一八六五年ニュ
ーランド始めて
元素の週期律を
發表し、一八六
九年メンデレー
フとローターニ
ヤーとは殆ど
同時に現今用ぶ
る形になせり。
通常メンデレー
フの週期律とい
ふ。

元素週期表を通過するに、アルカリ金屬は第一屬に來り、一價元素たり、アルカリ土金屬は第二屬に來り、二價元素たり、ガリウム、インヂウム、タリウムを含むアルミニウム族は第三屬に來り、三價元素たり、炭素族は第四屬に來り、四價元素たり、窒素族は第五屬に來り、五價或は三價の元素たり、酸素族は第六屬に來り、六價或は二價元素たり、ハロゲンは第七屬に來り、一價或は時に七價元素たり、鐵族、白金族は第八屬に來り、二價乃至六價元素たり、其零屬に來るは、近時空氣中に發見せられたる稀有の氣體元素にして、未だ化合物を生ぜざるが故に、原子價を零とす、斯く整然たる關係あるなり。

元素週期表にて
Feは1よりも原
子數大なるに之
をIの前に置か
ざるは、其性質
がSeに類するが
故にして、其理
は會經問ふ。

原子量の疑はし
きもの及び其位
置の確定をなす
稀有元素は下の
表中には闕く。

屬	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	0
水素或は鹽素化合物	MX	MX ₂	MX ₃	MX ₄	MX ₅	MX ₆	MX		
酸 化 物	N ₂ O	MO	M ₂ O ₃	MO ₂	N ₂ O ₅	MO ₃	M ₂ O ₇	MO ₃	MO ₂
週 期 一	Li 7.03	Be 9.1	B 11.0	C 12.00	N 14.01	O 16.000	H 1.003		He 4.0
週 期 二							F 19.0		Ne 20
週 期 三	Na 23.05	Mg 24.36	Al 27.1	Si 28.4	P 31.0	S 32.06	Cl 35.46		Ar 39.9
週 期 四	K 39.10	Ca 40.1	Sc 44.1	Ti 48.1	V 51.2	Cr 52.1	Mn 55.0	Fe 55.9	Co 59.0
週 期 五	Rb 85.5	Sr 87.6	Yt 89.0	Zr 90.6	Nb 94	Mo 96.0			
週 期 六									
週 期 七	Ag 107.88	Cd 112.4	In 115	Sn 119.0	Sb 120.2	Te 127.6	I 126.97	Ru 101.7	Rh 103.0
週 期 八	Cs 132.9	Ba 137.4	La 138.9	Ce 140.25					
週 期 九									
週 期 一〇									
週 期 一一	Au 197.2	Hg 200.0	Tl 204.1	Pb 206.9	Bi 208.0			Os 191	Ir 193.0
週 期 一二				Th 232.5		U 238.5			Pt 195.5

放射性元素。ウランニウムの原質 Uranium ビッチブレンド Pitch-blende が一種の奇なる放射線を出し、寫真版に感じ、又空氣を電導性に變ずる性あることは、ベケレル Bequerel の發見せし所なり。キューリー夫人は此性質はウラニウムに屬するか又はビッチブレンド中の他の物質に屬するかを定めんとし、研究の結果、此奇なる放射線を出すこと即ち放射性は主としてラヂウム Radium、ポロニウム Polonium、アクチニウム Actinium といふ三新元素の微量の存在によることを確めたり。此中ラヂウムは最も多く存在すれど、其量はビッチブレンドよりウラニウムを除きたる殘滓一〇〇〇肝中より僅に〇二瓦を得るに過ぎず。キューリー夫人の測定によれば、ラヂウムの原子量は二二五なり。而してラヂウムは其化學的性質はバリウムに類似するが故に、之を元素週期表第二屬の最下の空位に置くが適當なりと考へらるれど、是は尙未定なり。ラヂウム化合物は皆暗處にて光を現し、シアン化白金バリウム或種の硫化亞鉛等に強き螢光を與ふる性質あり。凡て放射性元素は此性質と上記の兩性質とを共有し、此性質の差異及びエマネーション Emanation といふ放射性氣體を生ずるの有無等によりて相差別す。此等三元素の外に、ウラニウム及びトリウムも放射性元素なり。

有機化學に對して炭素以外の化學を無機化學といふ。

酸素は直接に試験する法なし。通常定量分析の結果より推定するなり。

第四篇 有機化合物

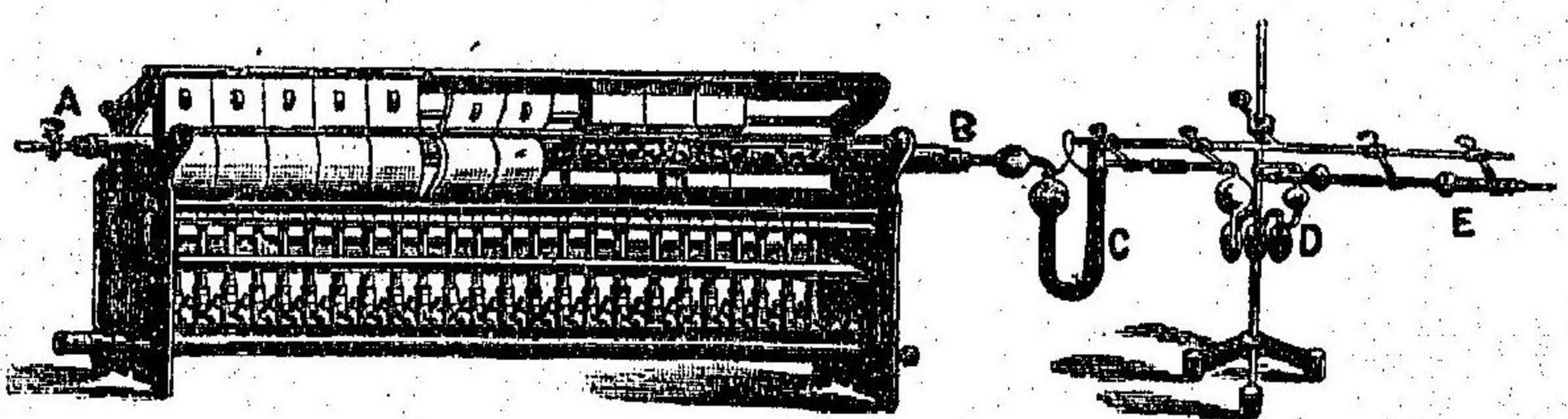
第一章 有機化合物の分析

有機化合物。炭素化合物を總稱して有機化合物といふ。
蓋し炭素化合物は其數非常に多く、且他の元素化合物とは自ら趣を異にせる點多きが故に、之を一括して有機化學 Organic chemistry として研究するを便とするなり。

有機化合物の分析。有機化合物は主として炭素、水素、酸素、窒素の四元素より成る (四)。今或有機化合物を試験管中に熱するに、例へば砂糖の如く炭化するもの多く、炭化せざるものも、酸化銅と共に熱すれば、皆無水炭酸を放ち、石灰水に沈澱を起さしむるが故に、其の炭素を含むを識る。此際水素は水となりて出で、窒素は單體の氣體として分離す。

窒素を定量するには、燃焼管中の空気を除き無水炭酸にて驅逐したる後、熱し出づる氣體を苛性加里液を充たせる管中に集むれば、無水炭酸は溶解し、窒素のみ残るなり。

【七八】 燃焼爐
 A B 酸化銅を充たせる硬硝子管
 C 鹽化カルシウム管
 D 苛性加里球
 E 外部より濕氣の侵入するを防ぐが爲の鹽化カルシウム管



定量的に有機化合物の分析を行ふには、上の如き装置によりて、之を酸化銅と共に空氣中或は酸素氣流中にて熱し、生じたる水を鹽化カルシウム管に、無水炭酸を苛性加里液に、各吸収せしめて、定量し、窒素は別に同様の装置によりて燃焼し出づる氣體の體積を測りて、其量を定むるなり。
 今或有機化合物の分析を行ひて、左の結果を得たりとせよ。

實驗に供したる有機物の量 〇・三二七六瓦
 鹽化カルシウム管の増量 〇・二六八七瓦
 加里球の増量 〇・七八六二瓦
 〇・二瓦の試量より得たる窒素標準壓及び溫度 四〇七厘

之より計算すれば

水素の量 (〇・三二七六瓦の物質より)

〇・二九九五

炭素の量 (同)

〇・二一四四瓦

窒素の量 (〇・二瓦の物質より)

〇・〇五〇九瓦

之を百分率にて示せば

水素 六・三三% 炭素 六五・四四% 窒素 二五・四五%

されば原子數の比は、水素五、炭素三、窒素一にして、此化合物の組成を示す最も簡單なる式は C_3H_5N なるべし。

實驗式。上の如き方法によりて有機化合物の成分を定量

するを **元素分析** (ELEMENTARY ANALYSIS) といひ、元素分析の結果より推定したる最も簡單なる式を **實驗式** (EMPIRICAL FORMULA) といふ。分子式を定むるには氣體比重其他の方法による。但し分子式は實驗式の或整数倍に相當するなり。

水素の量 1
 0.2687×9
 $= 0.02999$ 瓦
 炭素の量 12
 0.7862×44
 $= 0.2144$ 瓦
 窒素の量 14
 28×22400
 $= 0.0509$ 瓦
 原子數の比
 $9.13 : 69.44 : 1$
 $\frac{25.45}{14} = 9.13$
 $\frac{14}{5.45} = 1.82$
 $= 5:3:1$

第二章 石油

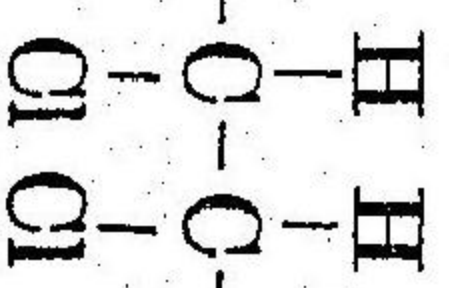
火止石油とは四〇度以下の引火點を示さざるものをいふ。普通の石油は二二度乃至二四度の引火點を示す。此の如き石油は危険にして塵火災の原因となる。

石油の分餾。石油の原油は褐色の液體にして、綠色の螢光を呈す。之を分餾して沸點四〇度乃至七〇度に來る部分を**石油エーテル**といひ、七〇度乃至九〇度の部分を**ガソリン** Petroleum-ether といひ、九〇度乃至一二〇度の部分を**リグロイン** Ligroin といふ。共に樹脂油等を溶解するに用ふ。一二〇度乃至一五〇度に來る部分を**洗滌油** Washing oil といひ、所謂**揮發油** Volatile oil にして、衣類に染みたる油垢を去るに用ふ。一五〇度乃至三〇〇度に來る部分は即ち通常の**燈用石油** Lamp oil なり。三〇〇度以下にては蒸餾せずして残る部分にして、半固體の形を保つ白色の物質を**ワセリン** Vaseline といひ、膏藥鏽止用に供す。之を分離したる後なる粘稠の液は**重石油** Heavy Hydrocarbon といひ、機械油として使用する。

固形パラフィン 即ち**石蠟** Paraffin-wax も石油の蒸餾殘滓より得らるゝものにして、或種の石油は多く之を含めり。
石油の成分。石油中にある物質は皆炭素と水素との化合物にして、 C_nH_{2n+2} なる一般式を有す。其 n は整数を示し、1, 2, 3 等より 60, 70 等に變ず。而して n が 1 乃至 4 なるものは、常溫にては氣體にして、5 より 15 までのものは液體、其以上は皆固體なり。此中にて氣體の多くは石油井を穿つ際に空氣中に噴出す。

飽和炭化水素。上に述べたるが如き炭、水二素の化合物を**飽和炭化水素** Saturated Hydrocarbon といふ。是れ四價の元素として作用する炭素の原子價が悉く水素にて飽和せられたるが故なり。今原子價を其元素記號の側に附したる線の數にて示して、 $—O—$ の如くすれば、 CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 等は左の如く示すことを得。

此等の炭化水素はハロゲンと直接に化合して、炭素の原子を悉く充たす性質あり。今エチレンと鹽素と相合すれば、直に鹽化エチレン $C_2H_4Cl_2$ 即ち $H-O-O-H$ を生ず。



CH_2Cl_2 及び CH_2Br_2 等は油状の物質なり。

炭化カルシウムは俗にカーマイドといふ。コークスと石灰とを電氣爐にて熱して製造す。

エチレンは、アルコールに其二倍容の濃硫酸を加へて熱すれば、生ずる氣體にして、煤煙を揚げて燃燒す。石炭瓦斯中の光輝を與ふる主成分なり。此氣體に鹽素、臭素等を用せしむれば、油状の物質を生ずるが故に、**生油氣**ともいふ。

アセチレンは、炭化カルシウムに水を注げば生ずる氣體なり。



此氣體は一種の不快なる臭氣を有す。之を小孔より稍高壓の下にて流出せしめて點火すれば、非常に強き光輝を放ちて燃燒するが故に、之を燈用に供す。

第三章 アルコール

飽和炭化水素に對するハロゲンの作用。 飽和炭化水素は日光の助によりてハロゲンの作用を受け、其水素を置換せられて、順次に CH_3Cl , CH_2Cl_2 , $CHCl_3$, CCl_4 を生ず。

クロロフォルムは此生成物の一なる $CHCl_3$ にして、快香を有し、揮發し易き無色の液體なり。麻醉劑として用ふ。

ヨードフォルムは、試験管に少量のアルコールを取り、之に苛性曹達溶液と沃素とを加へて温むれば得らる。

ヨードフォルムはクロロフォルムの鹽素の代りに沃素の入つた化合物 CHI_3 にして、特殊の臭氣を有する黄色の結晶體なり。醫療上、防腐劑として創面に撒布す。

メチル、エチル、アルキル。 ハロゲンの一原子がメタンの水素一原子を置換して生じたるものの中に、 CH_3Cl は氣體、 CH_3Br 及び CH_3I は共に液體なり。此 CH_3 なる原子團をメ

チルといふ。されば此等はメチルのハロゲン化物と見做し、^{Methyl}鹽化メチル、臭化メチル、沃化メチル等と呼ぶなり。メタンの次位なる炭化水素 C_2H_6 は ^{Ethane}エタンといひ、之より水素一原子を除きたる原子團 C_2H_5 を ^{Ethyl}エチルといふ。沃化エチル C_2H_5I の如きは即ちエチルのハロゲン化物の例なり。

CH_3 , C_2H_5 の如く飽和炭化水素の分子式より水素一原子を除きたる原子團を ^{Alkyl}アルキルと總稱す。

アルコール。沃化エチルに多量の水を加へて熱すれば、左の反應によりて沃化水素と **アルコール** C_2H_5O とを生ず。



今アルコールを取り、之にナトリウムを加ふれば、左の反應によりて水素を發し、白色の物質を残す。



今此(1)及び(2)の反應を左の如く示すときは、アルコールの生成及び變化の關係は明瞭となるべし。



アルコールは即ちエチル基と水酸基との結合したるものと見做すことを得。ナトリウムがアルコールに作用するとき、六原子中の一箇の水素のみを置換するは、水酸基中にある水素は炭素原子と直接に結合せざるが爲に自ら他の五原子の水素と性質を異にするによるなり。此の如く、如何なる基が含まるゝかを示す分子式を **示性式** ^{Rational formula}といふ。

是に由りて觀れば、アルコールはエチルの水酸化物にして、金屬の場合に對照すれば、例へば水酸化ナトリウム $NaOH$ に當

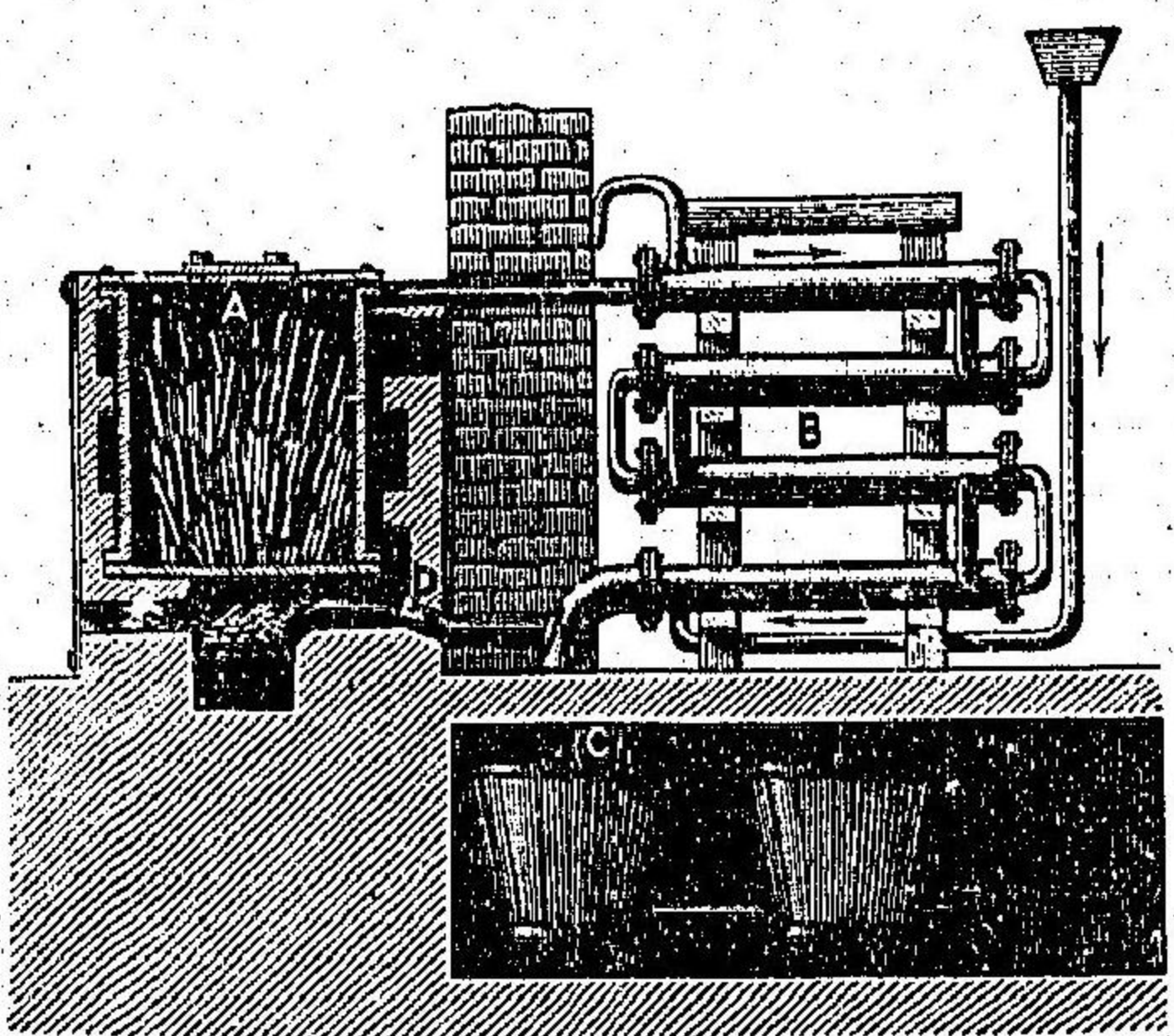
有機化合物は多くはイオン化せず。其のイオン化するものとして無機化合物に比すれば解離度甚だ小なり。

る。されど其水溶液はアルカリ性反応をも酸性反応をも呈せず。是れ水溶液中にてイオン化せざるが故なり。
アルコールはアルキルと水酸基とより成る化合物即ち飽和炭化水素中の一箇の水素原子を水酸基にて置換して生じたる物質の總稱なり。而してアルキルがメチルなるときは、之を**メチルアルコール** Methyl alcohol といひ、エチルなるときは**エチルアルコール** Ethyl alcohol といふ。普通、アルコールといふはエチルアルコールなり。
アルコールの製造。 穀類或は馬鈴薯等の澱粉質に麥芽を加ふれば、遂に葡萄糖に變ず(三三)。之に**酵母**を加ふれば、葡萄糖は無水炭酸を放ち、アルコールを生ず。之を蒸餾してアルコールを製するなり(三六)。

アルコールの性質及び用途。 アルコールは酒類中に存する揮發分にして、又**酒精**といふ。無色の液體にして、沸點七八度、比

工業上のアルコールには税を課せず、石油或は粗製の木醋を加へて飲用に適せざらしむ。

〔ハ〇〕木材の乾餾
A 鐵製の爐
B 冷却装置
C 受器
D 凝縮せざる瓦斯を燃料の一部に利用するが爲に竈に導く管



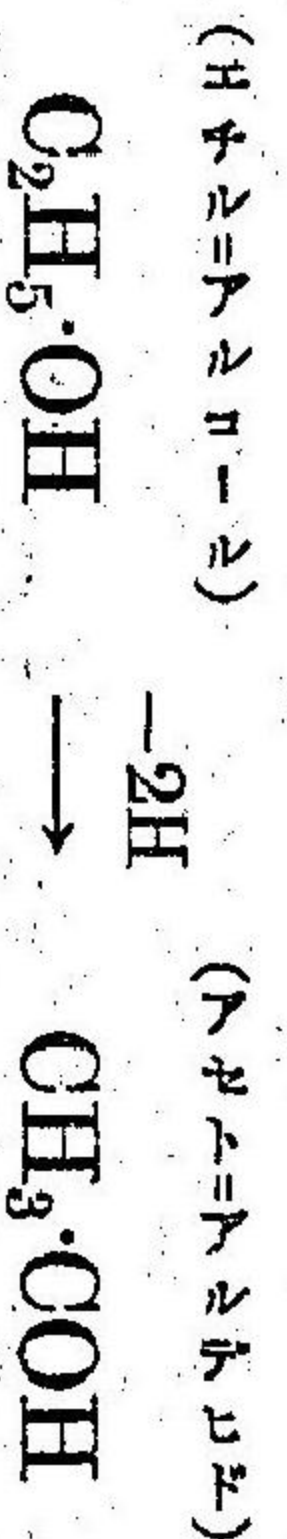
重〇・七九一五度にてを有す。之に點火すれば、淡青色の光を放ちて燃ゆ。通常、販賣するアルコールは約八六%のアルコールを含み餘は水なり、比重〇・八三なり。
アルコールは工業上には溶媒として用ひらる。
メチルアルコール CH_3OH 木材の乾餾生成物中の揮發分にして、之より製す〔ハ〇〕。されば**木精** Wood-spirit ともいふ。通常のアルコールよりも沸點高き液體にして、工業上にはゴム、樹脂の溶媒、**フアルマリン**、染料の製造に供す。

アゼル油。 穀類、馬鈴薯等より製したるアルコールは、普通のアルコールの他に、之よりも沸點の高き少量の

アルコール數種の混合物を含む。之を**フーゼル油**といふ。此物は一種の悪臭ある有害なる物質にして、其主成分は**アミルアルコール** $C_5H_{11}OH$ なり。下等の酒は之を含むが故に、此の如き酒を飲用すれば、頭痛を催すべし。

第四章 アルデヒド 酸

アルデヒド。アルコール類より水素二原子少きものにして、アルコールの不完全なる酸化によりて生ず。例へば



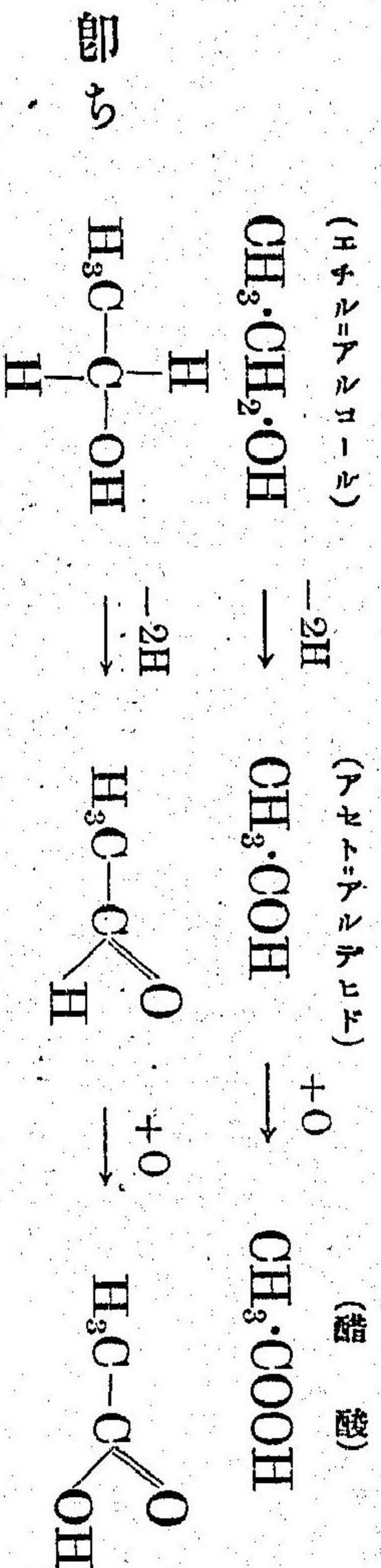
アルデヒドの通性は還元性の強きことにして、之をアムモニア性硝酸銀に加ふれば、銀鏡を生ず。

フォームアルデヒド $HOOH$ メチルアルコールの蒸氣を、空氣と

共に、赤く焼きたる白金線上に觸れしめて、製することを得べき氣體なり。消毒用に供す。通常**ホルマリン**といふは**フォームアルデヒド**の水溶液にして、其四〇%を含む。

アセトアルコール CH_3COH アルコールを硫酸と二酸化マンガンとにて酸化するとき生ず。無色、發煙性の沸點低き(二一度)液體なり。

有機酸。有機酸はアルデヒドを酸化して得らるるものにして、アルデヒドに酸素一原子の加りたるものなり。さればアルコールが酸化して生ずべき最後の物質なり。例へば



酸の有する COOH 基をカルボキシルといふ。

蟻酸 $\text{H}\cdot\text{COOH}$ Formic acid 蟻の体内に存するが故に此名あり。無色、刺戟

性の液體なり。皮膚に觸るれば脹傷を生ず。

醋酸 $\text{CH}_3\cdot\text{COOH}$ Acetic acid 有機酸中にて人の最も善く知れるものな

り。純粹なるものは強き臭氣を放つ液體にして、冷處にては

結晶し(融點一七度、氷の如くなるが故に、**氷醋酸**の名あり。沸

點一一八度、比重一・〇五五(一五度)なり。醋酸を水と混ざれ

ば、熱を發し、體積を收縮す。其混合液の比重は始は上れど、七

七%の溶液に達したる後は、水の増すに隨つて減ず。而して

五五%の溶液は純粹の醋酸と等しき比重を有す。

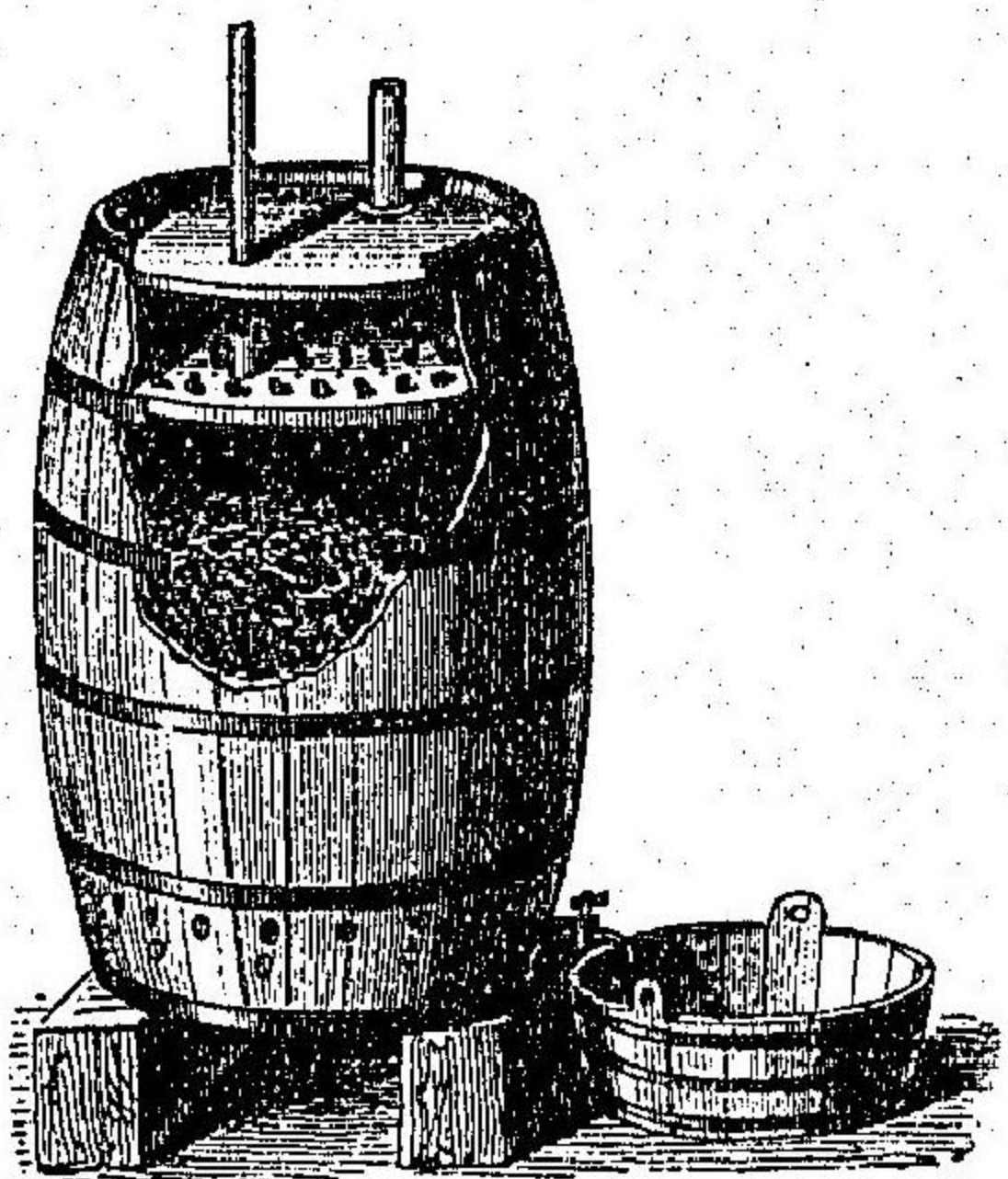
醋酸の製法。 醋酸を製するには二法あり。一は稀薄なるア

ルコールを酸化するものにして、桶に鉋屑を充て、上より六

乃至一〇%のアルコールを落すなり。〔八二〕アルコールは鉋屑を

下に脱ぐ理によ
り、水溶液中の
醋酸の量は比重
より知ること能
はず。

〔八二〕醋酸の製造



浸して桶の底に来る間に、バクテ
リアの作用によりて、空氣中の酸
素を取りて酸化す。此時の適度の
温は三五度なり。

他の法は木材の乾餾液より製す。

此液を蒸餾して木精を除きたる

後〔三〕石灰を加へて中和し、醋酸力

ルシウムを生ぜしめ、之を空氣中にて注意して焼き、附着する

タールを除き、之に鹽酸の適量を加へて蒸餾するなり。之

に重クロム酸カリウムの如き酸化剤を加へて再び蒸餾すれ

ば、猶附着するタール及び其誘導體を除くことを得。

食醋は通常三乃至五%の醋酸を含む。我が邦にては、腐敗酒又は酒粕に

水及び既成の醋を加へて製す。されば常に溷濁し且色を有せり。

醋酸鹽。 醋酸鹽の中には要用なるものあり。醋酸ナトリウム $\text{Na}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 、醋酸カルシウム $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 、醋酸鉛 $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ の如し。

醋酸カルシウムを乾餾して得らるゝアセトン $\text{CH}_3\text{CO}\cdot\text{CH}_3$ といふ物質あり。揮發性の液體にして、溶劑殊に綿火薬の製造に使用せらる。

酪酸 $\text{C}_4\text{H}_7\text{COOH}$ バタの中に四乃至五%エステル(參見)となりて含まれ、バタの腐敗するとき游離す。固有の不快なる臭氣を有する液體なり。此酸は又汗の中にも存すといふ。

第五章 エステル エーテル

エステル。 酸基とアルキル(或)との化合物を**エステル**といふ。有機酸のエステルはカルボキシル(或)中の水素をアルキルにて置換したるものなり。例へば硝酸エチル $\text{NO}_2\text{C}_2\text{H}_5$ 、醋酸

質はバターなるイーガリンは植物性脂肪と動物性脂肪との混合物なり。

酸基とは硝酸の NO_2 、或は醋酸の CH_3COO の如く、酸より水素一原子を去りたる原子團をいふ。

エチル $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 等の如し。

醋酸エチル。 醋酸とアルコールとを混じて熱すれば生ず。



されど醋酸エチルを水と共に熱すれば、アルコールと醋酸とを生ず。即ち此反應は可逆反應なり。

醋酸エチルは一種の快香を有する液體にして、之を水に加ふれば油状となり、水面に分離す。エステルは皆水よりも軽く、多くは果實に類する其固有の香氣を放つ。例へば**纈草**

酸アミルの一種は林檎、**酪酸エチル**はパインアップル、或はバナナ、**酪酸イソアミル**は梨の香氣を有するが如し。菓子飲料等に果實の香氣を附するには此等のエステルを用ふ。ドロップ、シャンペンサイダーの如きは其例なり。

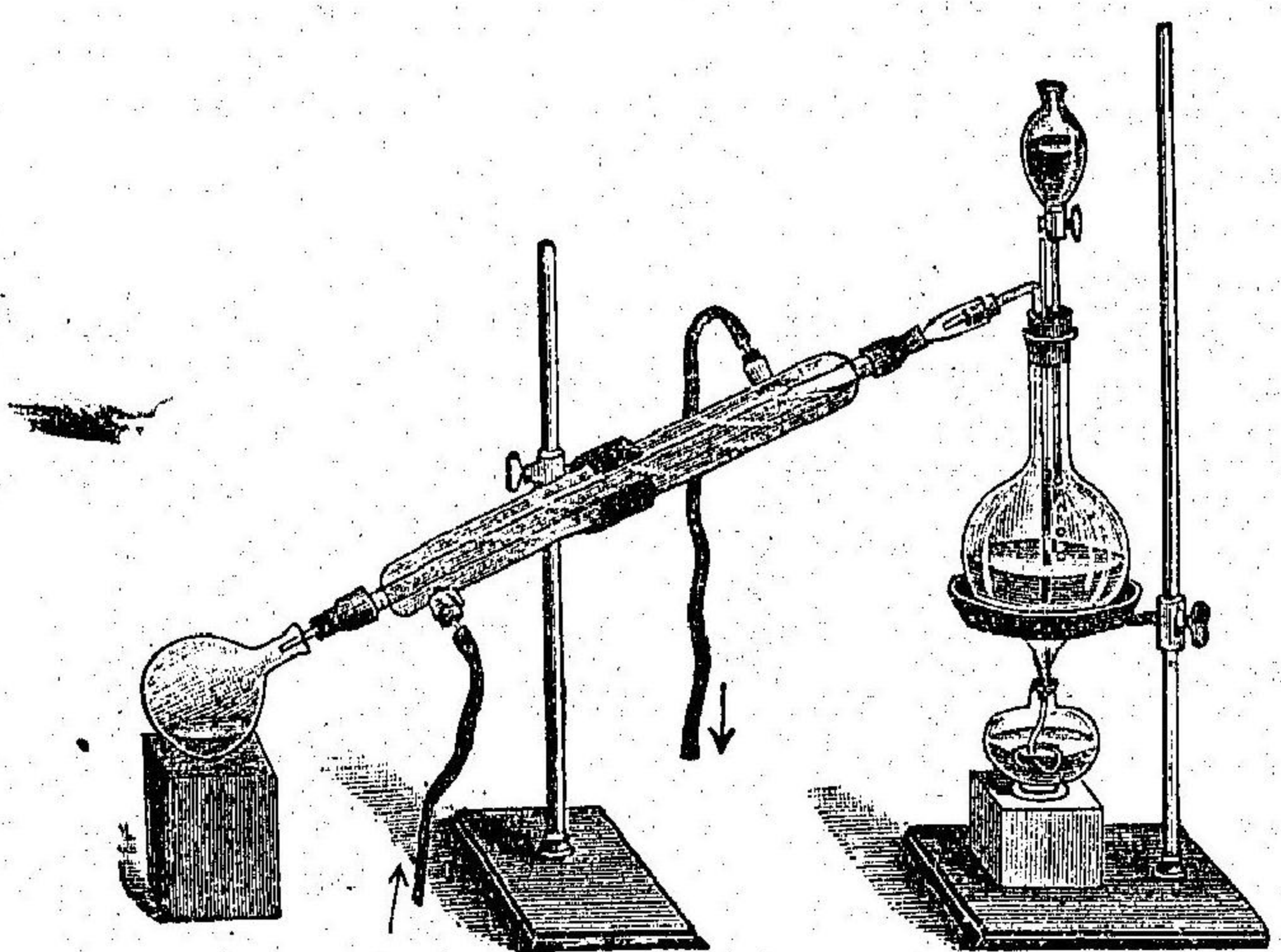
エーテル。 アルコールの水酸基中の水素がアルキルにて置

アミルエステルは加水分解によりてアミルアルコールを生じ、アミルアルコールは有害なるが故に、シャンペンサイダーの如きは衛生上無害なりといふべからず。

換せられたるものを**エーテル**といふ。例へばエチル**エーテル**
 $C_2H_5 \cdot O \cdot C_2H_5$ 、メチル**エーテル** $C_2H_5 \cdot O \cdot CH_3$ の如し。

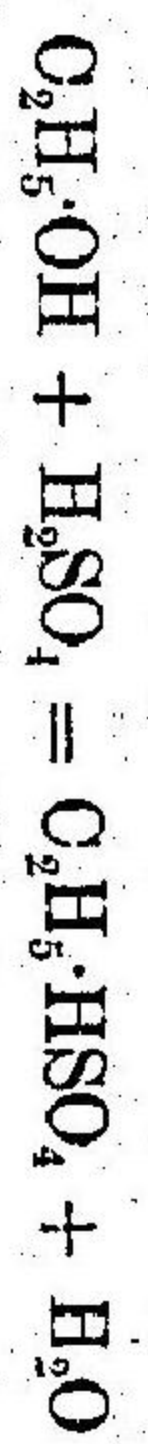
エチルエーテル****。通常、単に**エーテル**といふ。三五度にて沸騰する燃焼し易き液體なり。水には稍溶解す。之に水を加へて振盪すれば、二層に分る。上層の**エーテル**中には水溶解、下層の水中には**エーテル**溶けてあり。**エーテル**は殆ど一〇倍容の水に溶解、水の三容は**エーテル**の一〇〇容に溶く。**エーテル**は有機物の溶媒とし、又麻醉劑に用ひ、其他用途廣し。
エーテルの製法。通常のアルコールと濃硫酸とを五量と九量との比に混じ、一三〇度乃至一四〇度に熱すれば、エチル**エーテル**は水と混じて蒸餾せらる**ハニ**。此場合には他器よりアルコールをフラスコ内に流出せしめて、蒸餾の爲に減じたる量を補ひ、蒸餾液が初め硫酸と混じたるアルコールの

【ハニ】エーテルの製法

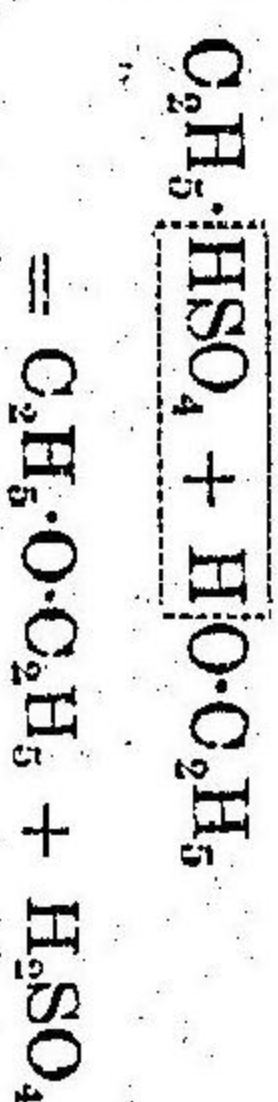


約六倍の量に達するに至りて、蒸餾を止むべし。

エーテル生成の理論。アルコールと硫酸との作用によりて、エチル硫酸といふ硫酸のエステル生じ、



此物アルコールに作用して**エーテル**を生ず。



而して此反應によりて生じたる硫酸は復アルコールに作用してエチル硫酸を生ずるが故に、理論上、無限のアルコールはエチル硫酸に變せらるべきなれど、前の反應にては、水生じ、其量次第に増し、遂に逆反應著しく起りて、

エチル硫酸をアルコールに變ずるに至るべく、此時に達すれば、エーテルを生ずること能はざるなり。

第六章 多鹽基酸

多鹽基酸。 カルボキシル二箇以上を含む酸を**多鹽基酸**とい

ふ。**蓚酸** $\begin{matrix} \text{COOH} \\ | \\ \text{COOH} \end{matrix}$ **琥珀酸** $\begin{matrix} \text{H}_2\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{H}_2\text{C}-\text{COOH} \end{matrix}$ **林檎酸** $\begin{matrix} \text{H}(\text{OH})\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{H}_2\text{C}-\text{COOH} \end{matrix}$ **酒石酸**

$\begin{matrix} \text{H}(\text{OH})\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{H}(\text{OH})\text{C}-\text{COOH} \end{matrix}$ **枸橼酸** $\begin{matrix} \text{H}_2\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{H}(\text{OH})\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{H}_2\text{C}-\text{COOH} \end{matrix}$ は其主なるものにして、**林**

檎酸、**酒石酸**、**枸橼酸**は水酸基を含めり。

酸味、酢酸等
の酸味は蓚酸の
酸性鹽を含むに
よじて起る。

蓚酸。多くの植物體中にカリウム、ナトリウム、カルシウムの鹽

となりて存す。砂糖或は澱粉に濃硝酸を加へて熱すれば、赤煙を發して一部炭化し、蓚酸を生ず。工業上に之を製するに

酸化炭素を製す
るに蓚酸に硫酸
を加ふるは(三三)
下の反應の際に
生ずる水を奪ひ
て(三三)分解を促
すが爲なり。

は、鋸屑を苛性曹達と苛性加里との混合濃溶液にて煮沸し、生じたる蓚酸アルカリの溶液に石灰を加へて、蓚酸カルシウムを沈澱せしめ、次に之を稀硫酸にて分解するなり。

蓚酸は二分子の結晶水を保ちて結晶する白色の物質にして、之を一〇〇度に熱すれば、結晶水を放ち、尙強く熱すれば、無水炭酸と酸化炭素及び水とに分解す。



琥珀酸。琥珀を乾餾して製するを得。其少量は酒類、尿、血液中に存す。柱狀に結晶し、水に溶け易く、不快なる酸味あり。

林檎酸。梅、李、林檎等の不熟なる果實の中に存す。其結晶は潮解性を有し、水及びアルコールに善く溶解す。

酒石酸。酸性カリウム鹽として、果實中に存し、葡萄酒醸造の際に結晶として析出す。**酒石**是れなり(三三)。酒石の水溶液に

炭酸カルシウムを加ふれば、酒石酸カルシウムは沈澱す。之に適量の硫酸を加ふれば、硫酸カルシウムは沈澱し、濾液中に酒石酸を残す。酒石酸は無色、透明なる大なる結晶を造り、水及びアルコールに容易に溶く。快美なる味を有する酸なり。

枸橼酸 Citric acid 亦橙蜜柑、梅等の果實の中に存し、此等の液汁よりカルシウム鹽を製して、之を硫酸にて分解すれば得らる。此酸は一分子の水を含みて結晶し、水及びアルコールに善く溶け、快美なる酸味を有す。

乳酸 Lactic acid $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ 一鹽基酸なれど、亦水酸基を有す。牛乳の酸敗したるものの中に存す。無色、透明なる粘稠の液にして、水に溶け易し。

第七章 脂肪 グリセリン

脂肪 Fat 植物體及び動物體の中に存す。其純粹なるものは無色、無臭なり。皆水よりは軽く、之に溶解せず、エーテル、二硫化炭素、ベンゼン、アルコールには溶解す。固狀、半固狀、液狀の三種あり。固狀のものは稍温むれば熔融し、尙強く熱すれば、分解して氣體或は可燃性液體を生ず。

脂肪は脂肪酸とグリセリンとより生じたるエステルなり。

脂肪酸 とは $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ の式に合する酸の總稱にして、**グリセリン** Glycerin とは **グリセリル** Glyceryl C_3H_5 といふ三價の基のアルコール即ち $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ なり。されば脂肪は $(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CO}_2)_3\text{C}_3\text{H}_5$ の式にて示すことを得べし。

動物の脂肪 は **パルミチン酸** Palmitic acid $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{CO}_2\text{H}$ 、**ステアリン酸** Stearic acid $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{CO}_2\text{H}$ との不飽和酸なる **オレイン酸** Oleic acid $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{CO}_2\text{H}$ との三種の酸のグリセリンエステル混合物なり。其オレイン酸の

脂肪酸一の脂肪酸なり。

不飽和酸とは不飽和炭化水素より導かれたる酸なり。

エステルは液體にして、他の二つは固體なり。脂肪は此等三種の配合の度によりて、硬軟の差あり。豚脂が牛脂より軟なるも、オレイン酸エステルを割合に多く含むが故なり。

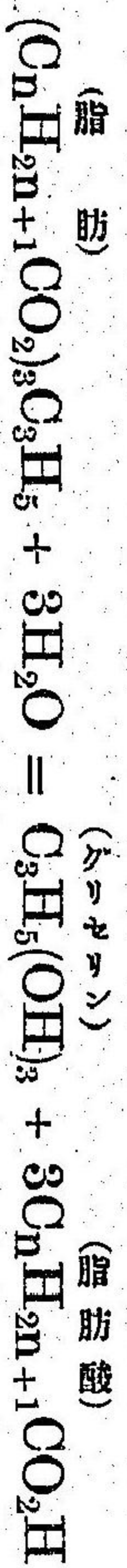
木蠟は黃蠟、漆樹の果實より製す。

植物性脂肪。 我が邦の**木蠟**はパルミチン酸のグリセリンエステルなるが故に、固狀の脂肪に屬す。液狀の脂肪は通常油といひ、植物性油には乾性油と不乾性油とあり。乾性油とは空氣中にて徐に乾涸するものにして、亞麻仁油、桐油、荏油等是れなり。此等の油を成すエステルは不飽和酸より導かるものなれば、空氣中より酸素を吸収して變化するなり。**不乾性油**とはオリブ油、菜種油、胡麻油の如きものをいふ。

此他脂肪に似たる成分のもの多し。蜜蠟、鯨油、肝油の如きは、皆主として脂肪酸のエステルなれど、グリセリンエステルにはあらず。又生漆は空氣中にて乾涸して、乾性油の如くなれど、エステルにはあらずして、漆酸 $C_{14}H_{16}O_2$ なる物質を生ずるものなり。

といふ不飽和酸なり。其の乾涸するは、空氣中より酸素を吸収して $C_{14}H_{16}O_2$ なる物質を生ずるものなり。西洋蠟燭の材料は牛脂より製したるパルミチン酸とステアリン酸との混合物に石蠟を和したるものなり。

鹼化。 醋酸エチルを水と共に温むれば、アルコールと醋酸とに變ず(皂)而して此變化はアルカリの在る處にては著しく速に起る。一般にエステルSaponificationの加水分解を**鹼化**といふ。脂肪も亦エステルなるが故に、鹼化せしむることを得べし。今牛脂を苛性曹達と共に煮るときは、左の變化起りて、



前に述べたる三つの酸の混合物を生ずべし。但し此等の脂肪酸は苛性曹達の過剰の下に生ずるが故に、其ナトリウム鹽となりて存するなり。

石鹼 SOAP 石鹼は牛脂或は豚脂より前の反應によりて得たる脂肪酸のアルカリ鹽なり。ナトリウム鹽は普通の稍硬き石鹼を生じ、カリウム鹽は軟なる石鹼を生ず。

牛脂と椰子油(パルミチン酸のエステル)との混合物を苛性曹達の稍濃き液と共に煮れば、脂肪は溶けて、均一の液となる。之を水にて薄め、食鹽を加へて尙暫く熱したる後、放冷すれば、白色の物質沈澱す。是れ脂肪酸ナトリウムが食鹽の飽和溶液に溶けざるが故なり(八三)。之を分ち取りて、型に入れ、壓搾して乾涸したるものは、普通の石鹼なり。石鹼は弱酸の鹽なるが故に、水中にては、加水分解をなしてアルカリを生ず。



〔八三〕 石鹼の製造

炭酸曹達の加水分解より生ずるアルカリは強きに過ぐれど、石鹼より生ずるものは其皮膚に適度に作用す。是れ石鹼を賞用する所以なり。

されば石鹼を用ふれば、其アルカリが人體衣服等に附着せる脂肪を鹼化し、随つて之と共に存する固形の物質を除くなり。されど石鹼は食鹽に遇へば沈澱し、カルシウムマグネシウムの爲にも沈澱するが故に、海水或は硬水(鹼は石鹼の效用を減ずべし)。

グリセリン。グリセリンは脂肪の加水分解によりて生ず(三五)。グリセリンを分離せんとするには、脂肪を苛性曹達と共に煮て得たる液に水蒸氣を通じて蒸餾するなり。グリセリンは水と共に餾出すべし。グリセリンは甘味ある粘稠の液にして、空氣中より濕氣を吸收する性强し。されば皮膚の荒れたる處に塗るに用ふ。グリセリンの主なる用途はダイナマイトの原料なるニトログリセリンを製するにあり。

ニトログリセリン $C_3H_5(NO_2)_3$ 硝酸のグリセリンエステルなり。

Nitro-glycerin

之を製するには、濃硝酸と濃硫酸との混合物にグリセリンを加へて、温めたる後、水中に注ぐなり。ニトログリセリンは油状の重き液體として沈降す。

ニトログリセリンは猛烈なる爆發性を有す。液状にては取扱に危険あるが爲に、珪藻土といふ多孔性の土に吸収せしめ、之をDynamiteダイナマイトと稱し、岩石等を破碎するに用ふ。

第八章 炭水化物

炭水化物は又含水炭素といふ。

炭水化物。 Carbohydrate炭水化物は植物體を構成する主要なる物質にして、炭、水、酸の三元素より成り、概ね其水素と酸素とは水を組成する割合にて存するが故に、此名あり。

炭水化物を分ちて、葡萄糖類、蔗糖類、セルロース類の三とす。
一、**葡萄糖類。** 葡萄糖類は皆 $C_6H_{12}O_6$ の分子式を有す。

葡萄糖 Glucose $C_6H_{12}O_6 + H_2O$ 果糖と共に葡萄、チヤリー等の熟したる果實の中に存す。結晶質の塊をなし、水及びアルコールに善く溶け、甘味あり。其水溶液はアルカリ性銅鹽を還元する性あり。葡萄糖の水溶液に醸母を加ふれば、其作用によりてアルコールと無水炭酸とを生ず。



葡萄糖の溶液に麥酒醸造用の醸母を加へて、温處に置き、發生する氣體を石灰水中に導けば、白濁す。之によりて無水炭酸の生じたるを知るべし。

果糖は又レビュロスといふ。糖尿病者は之を蔗糖に代用す。

果糖 Fruktose $C_6H_{12}O_6$ 葡萄糖及び蔗糖と共に甘味ある果實の中に存す。無色、ゴム状の潮解し易き物質にして、結晶し難し。

ガラクトース Galactose $C_6H_{12}O_6$ 乳糖を稀硫酸と共に煮て得らるゝ結晶質の物質にして、熱湯には容易に溶くれど、アルコール及びエーテルには溶解せず。

二 蔗糖類。 蔗糖類は皆 $C_{12}H_{22}O_{11}$ の分子式を有す。

蔗糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 即ち普通の砂糖にして、甘蔗糖、甜菜中サトウキビ、サトウカ、サトウダイコンに存し、又葡萄糖、果糖と共に果實中に存す。容易く結晶し、其急に生じたるものは細かけれど、緩に生じたるものは大にして透明なり。強き甘味を有し、水には善く溶くれど、アルコールには僅に溶く。其溶液は銅鹽を還元せざれど、之に酵素Enzymを作用せしむるか又は酸と共に熱すれば、其性を有するに至る。是れ左の如く葡萄糖と果糖とを生ずるが故なり。



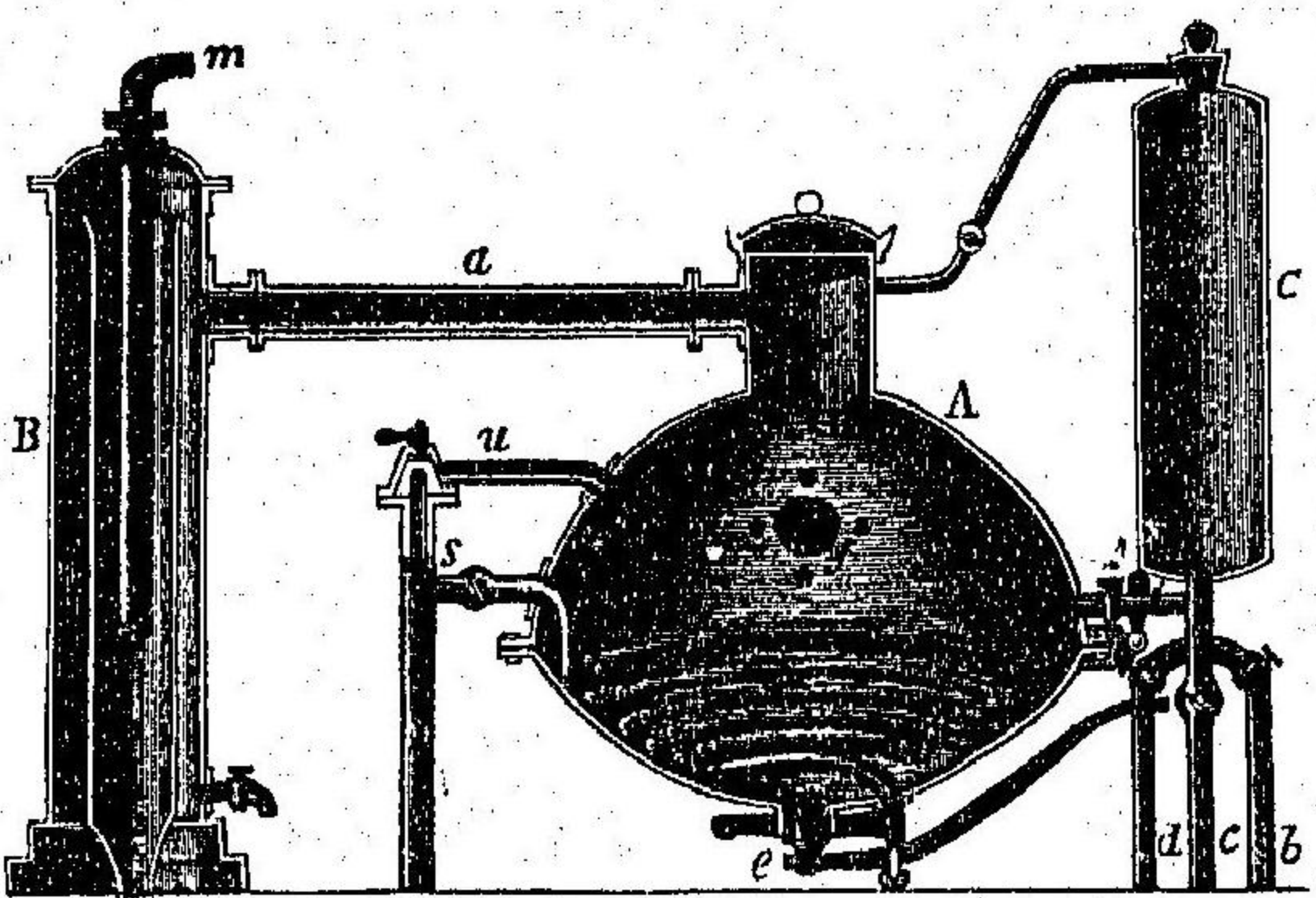
蔗糖は食用として多量の需用あるものなれば、其製造は大規模に行はる。其概要は下の如し。甘蔗の液汁に石灰を加へて、浮遊し來る不純物を除き、其濾液に無水炭酸を通じて、溶解せる過剰の石灰を炭酸カルシウムとして沈澱せしめ、此濾液を無水亞硫酸にて脱色し、之を大仕掛の真空鍋〔八四〕にて蒸發して結晶せしめ、後に此結晶に附著する非結晶性の液即ち糖蜜

Molasses

〔八四〕 糖汁具

空蒸發用鍋

uより水蒸氣を鍋Aに送りて空氣を逐ひ、此水蒸氣をuよりBに導き、此處にてmより注ぐ冷水の爲に凝縮せしめ、Aの一部に真空を生ぜしむ。糖汁はb、cの管よりCに壓し上げられ、iよりAに移され、sより蛇管gに通じ、水蒸氣によりて熱せらる。fは鍋内の状況を視るが爲の窓なり。



を分離せしめて砂糖を製するなり。蔗糖の溶液を熱すれば、次第に黄褐色の液に變じて糖蜜となるが故に、蒸發中に温度を上さざらんが爲に真空鍋を用ふるなり。糖蜜を或度まで焼けば、膨れ上りて多孔質の狀に變ず。即ちカラムルCharmerなり。

麥芽糖 $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ 大麥の發芽の

際にヂアスターゼDiastaseといふ一種の酵素

が澱粉に作用して、糊精と共に此糖を生ず。麥芽糖の純粹なるものは、

針狀の結晶より成る塊にして、銅鹽を還元するを得。飴は麥芽糖と糊精との混合物なり。

乳糖 $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ 乳汁中に存する糖にして、牛乳よりチーズ(乾酪)を分離したる後に残る液を蒸發して、之を結晶せし

セルロース類の分子式は不明なり。

セルロースを葡萄糖に變ぜしむることを得るが故に、木屑等よりアルコールを製することを得べし。

むるを得べし。其純粹なるものは白色の結晶なり。甘味少く、容易に乳酸に變ずる性あり。此物も亦銅鹽を還元す。

三、セルロース類。皆 $C_6H_{10}O_5$ の實驗式を有す。

セルロース ($C_6H_{10}O_5$)_x 植物纖維を成す物質なり。水、アルコール、稀薄なる酸類及びアルカリには溶けざれど、アムモニア性酸化銅の溶液には溶く。之を濃硫酸に溶解し、水を加へて煮沸すれば、葡萄糖に變ぜしむることを得べし。セルロースは紙麻、木綿等の實質なり。

日本紙は楮及び三桮より採りたるセルロースを水と和して泥狀となし、糊を加へて漉きたるものなり。洋紙は、木材薬楮等を細かに切り、苛性曹達と共に煮沸し、溶解性のものを除きたる後、漂白粉を用ひて漂白し、糊狀となしたるものを毛氈の上に流し、徐に乾かじてロールに掛けて製す。

ニトロセルロース。セルロースに濃硝酸を作用せしむれば、ニ

トロセルロースを生ず。之を製するには、硝酸の作用を強くするが爲に硫酸を混じて用ふるなり。

其法先木綿或は木綿屑を豫め苛性曹達にて洗滌し、脂油等の汚物を去り、水にて洗ひたる後、細かに切り、之を濃硝酸比重一・五〇一量に對して濃硫酸比重一・八五三量を加へたる液の中に浸し、善く攪拌し、約十分時を経、液中より取出して、濕りたる儘一晝夜放置したる後、壓搾して附著せる酸を除くなり。

此の如くにして得たるものは、二種のニトロセルロースより成る。即ちアルコールとエーテルとの混合液に溶けざるものと溶くるものとなり。前者は $C_6H_7(NO_2)_3O_2$ の式を有し、強烈なる爆發性あり。所謂綿火薬にして、無煙火薬の材料とす。後者は $C_6H_8(NO_2)_2O_2$ の式を有し、其エーテル、アルコール混合液に溶解せるものをコロヂオンといひ、寫眞板の感光膜に製す。

セルロイド。可溶性のニトロセルロースと其半量の樟腦とを混じ、強壓の下

コロヂオンの爆發性は綿火薬に比すれば弱し。セルロイドも燃焼し易き物質なり。

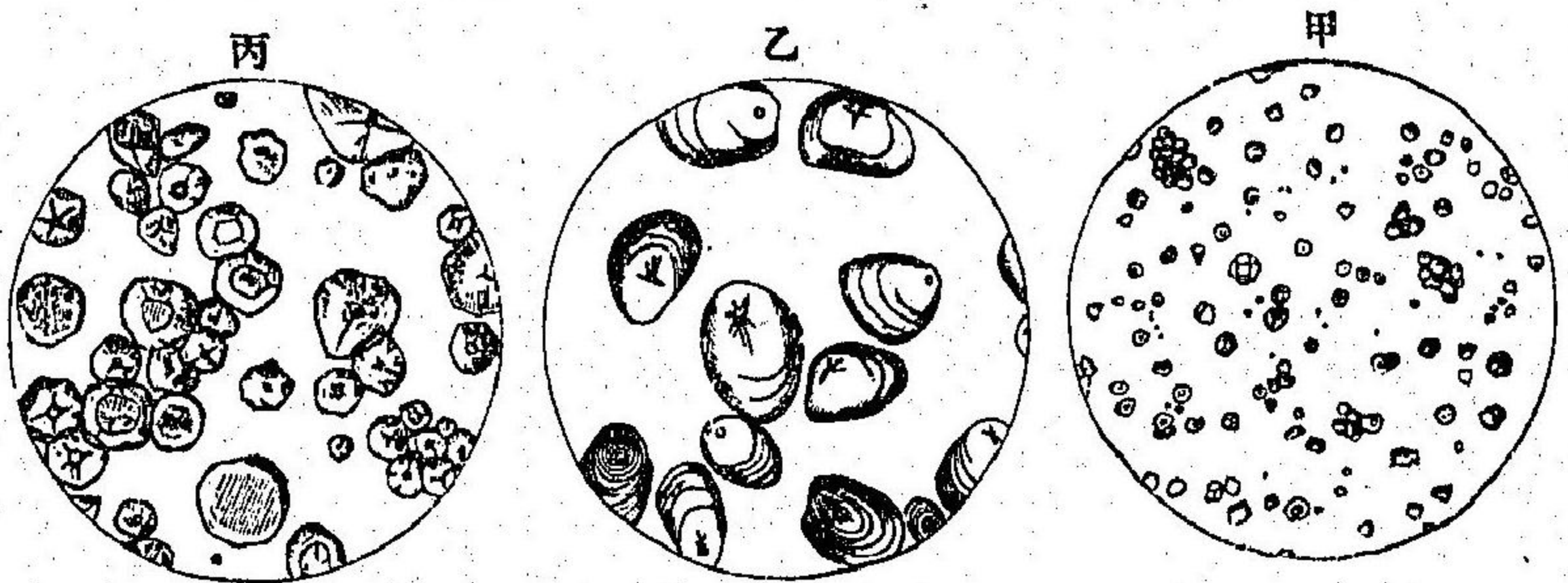
にて三〇〇度に熱すればセルロイドを得べし。弾性に富み、美麗なる光澤を有す。之に種々の顔料を加へて着色す。其白顔料を加へたるものは象牙に似たり。セルロイドは象牙鼈甲の代用品として、廣く用ひらる。

人造絹 人造絹はコロチオンに膠とガッターベルカトを加へて粘液とし、強壓を加へて毛細管を通過せしめて得たるものなり。其光澤は絹に類すれど、弾性は絹の如く強からざるが故に、緯糸として絹絲に代用す。

パーチメントペーパー セルローズを約半容の水にて稀釋したる濃硫酸に浸したる後水にて洗へば、硬き質に變ず。紙を同様に處理したるものをパーチメントペーパー或は硫酸紙といひ、藥櫃の被又は水囊等に使用す。

澱粉 $(C_6H_{10}O_5)_x$ 穀類、馬鈴薯、甘藷等に多く含まる。此等を破碎し、水を加へて善く攪拌して濾過すれば、澱粉は乳狀液となりて來る。之を放置すれば沈降すべし。澱粉は白色の無味、無臭の粉末にして、冷水、アルコール、エーテルには溶解せざれど、之に熱湯を加ふれば、糊狀となり、其薄めたるものは透明

【八五】顯微鏡下の澱粉粒
甲、米(三〇倍)
乙、馬鈴薯(二五〇倍)
丙、玉蜀黍(三五〇倍)



となりて濾過すべし。其液に沃素溶液を加ふれば、深青色の沈澱を生ず。各種の原料より得たる澱粉を顯微鏡にて檢するに、其粒の形狀相異なり【八五】熱湯中にては、此等の微粒の外皮は破れて、内部の物質を露出するなり。澱粉を稀薄なる酸と共に熱すれば、糊精を生じ、遂に葡萄糖に變ず。此變化は麥芽の作用によりても起る。澱粉は單に食用として主要なるのみならず、糊精及びアルコール製造の原料として、要用なり。

デキストリン $(C_6H_{10}O_5)_x$ 即ち糊精は黄色の

粉末なり。水に善く溶けて粘液を生ずるが故に、アラビアゴムの代用として封筒等に塗る。糯米は多く之を含めり。デキストリンは、沃素に對しては澱粉の如く作用せずして、只紫色を呈す。

アラビアゴム、寒天、蒟蒻もセルロース類に屬す。

第九章 尿素 シアン化カリウム

アミド。アムモニアより水素一原子の離れたる基 NH_2 が酸の水酸基を置換して生じたるものをアミドといふ。例へば $\text{SO}_2(\text{NH}_2)_2$ は $\text{SO}_2(\text{OH})_2$ のアミドにして、 $\text{CH}_3\text{CO}\cdot\text{NH}_2$ は CH_3COOH のアミドなり。

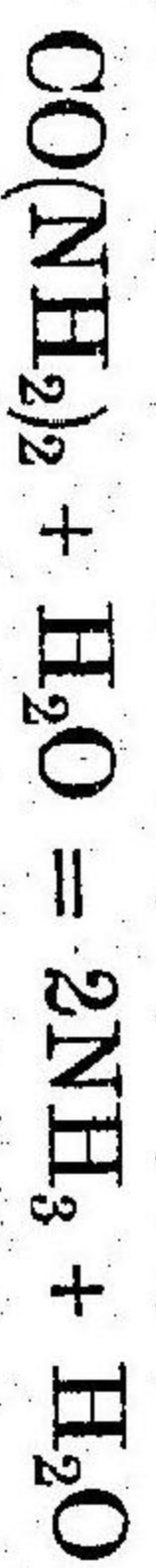
尿素。尿素は炭酸 $\text{CO}(\text{OH})_2$ のアミドにして、分子式 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ を有す。尿中に存し、蛋白質が體內にて分解する最後の生成

尿中には約二%の尿素を含むといふ。

物なり。尿より之を製するには、先尿を蒸發して濃厚となし、次に硝酸を加へて硝酸尿素 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{HNO}_3$ を沈澱せしむ。此物は不純物の爲に通常黄色を帯ぶるが故に、此色を除くが爲に沈澱を水に溶し、過マンガン酸カリウムを加へて酸化せしめたる後、炭酸バリウムを加ふれば、尿素を分離す。



此液を蒸發乾涸すれば、尿素と硝酸バリウムとの混合結晶を得べし。之をアルコールにて浸出すれば、尿素のみを溶液として分離することを得、此液より無色の美麗なる結晶として生ぜしむるを得べし。尿素は水溶液中にては空氣中の或バクテリアの作用によりて加水分解をなし、アムモニアと無水炭酸とに變ず。是れ尿が肥料として效ある所以なり。



一八二八年獨人
ウエーレル尿素
の合成に成功せ
り。從來有機化
合物は動植物の
體內にのみ生じ
て、人工にては
製すること能は
ざるものと信ぜ
られたるなり。

下文の變化は可
逆なること後に
知られたり。

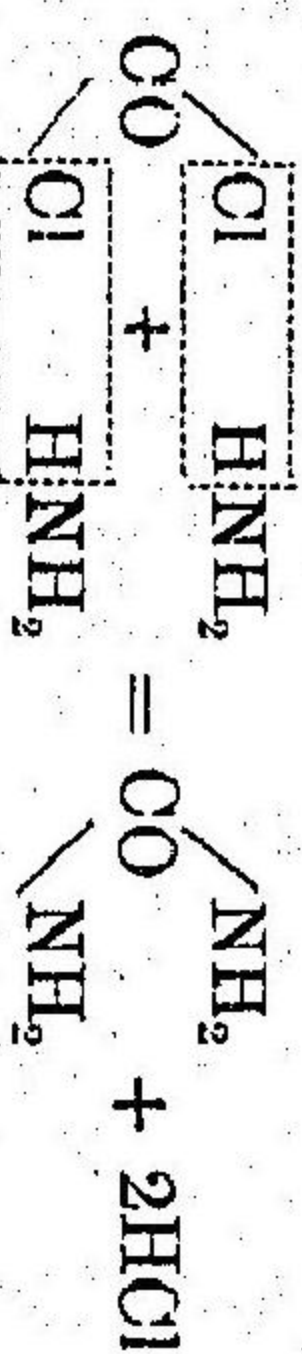
尿素の合成。

尿素が無機物より合成せられたることは、化
學上記憶すべき事實なれば、左に其手續を記すべし。

炭素と炭酸カリウムとを窒素氣流中にて赤熱すれば、シア
ン化カリウムといふ物質を得。之を酸化鉛と共に熱すれば、
酸化してシアン酸カリウムを生ず。次に此溶液に硫酸アムモ
ニウムを加へて蒸發すれば、尿素を生ず。此變化は始にシ
アン酸アムモニウム NH_4CNO 生じ、分子の構造變化によるなり。



尿素が此構造を有することは、酸化炭素と鹽素との直接化合によりて生
せしめ得べき鹽化カルボニルといふ物質にアムモニアを作用せしめて、尿素
の生ずる事實によりて證明せられたり。即ち

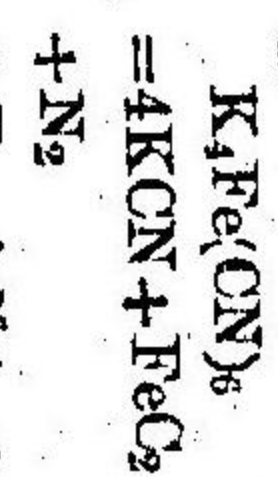


シアン化カリウム KCN 尿素の合成に用ひたるシアン化カ

potassium cyanide

シアン化水素は
杏仁中に微量存
す。劇毒あり。

黄血鹽のみを強
熱して



+ N_2
の如く分解する
が故に、始に此
法によりて工業
上シアン化カリ
ウムを製したれ
ど、窒素及び炭
素の損失あるが
故に、下文の法
を用ふることに
なれり。

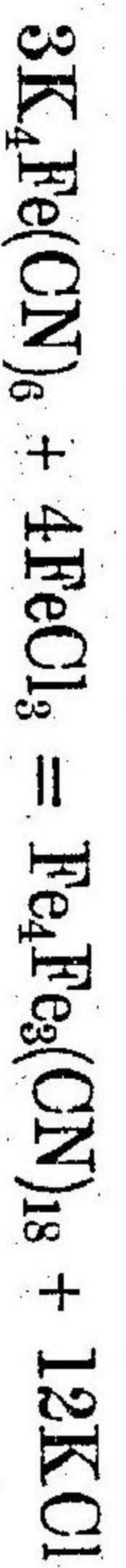
リウムは銀の電鍍⁽¹⁰⁾又は金の採取⁽¹¹⁾にも用ひらるゝ、要用
なる物質なり。此物はシアン化水素 HCN といふ酸のカリ
ウム鹽にして、工業上にては黄血鹽 $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ を炭酸カリウ
ムと共に熔融して、之を製するなり。



而してシアン化カリウムと共に生ずるシアン酸カリウム KCNO
potassium cyanate
は鐵の爲に還元して、遂にシアン化カリウムとなるなり。

シアン化カリウムは容易く水に溶け、其水溶液は加水分解の
爲に強きアルカリ性を呈す。

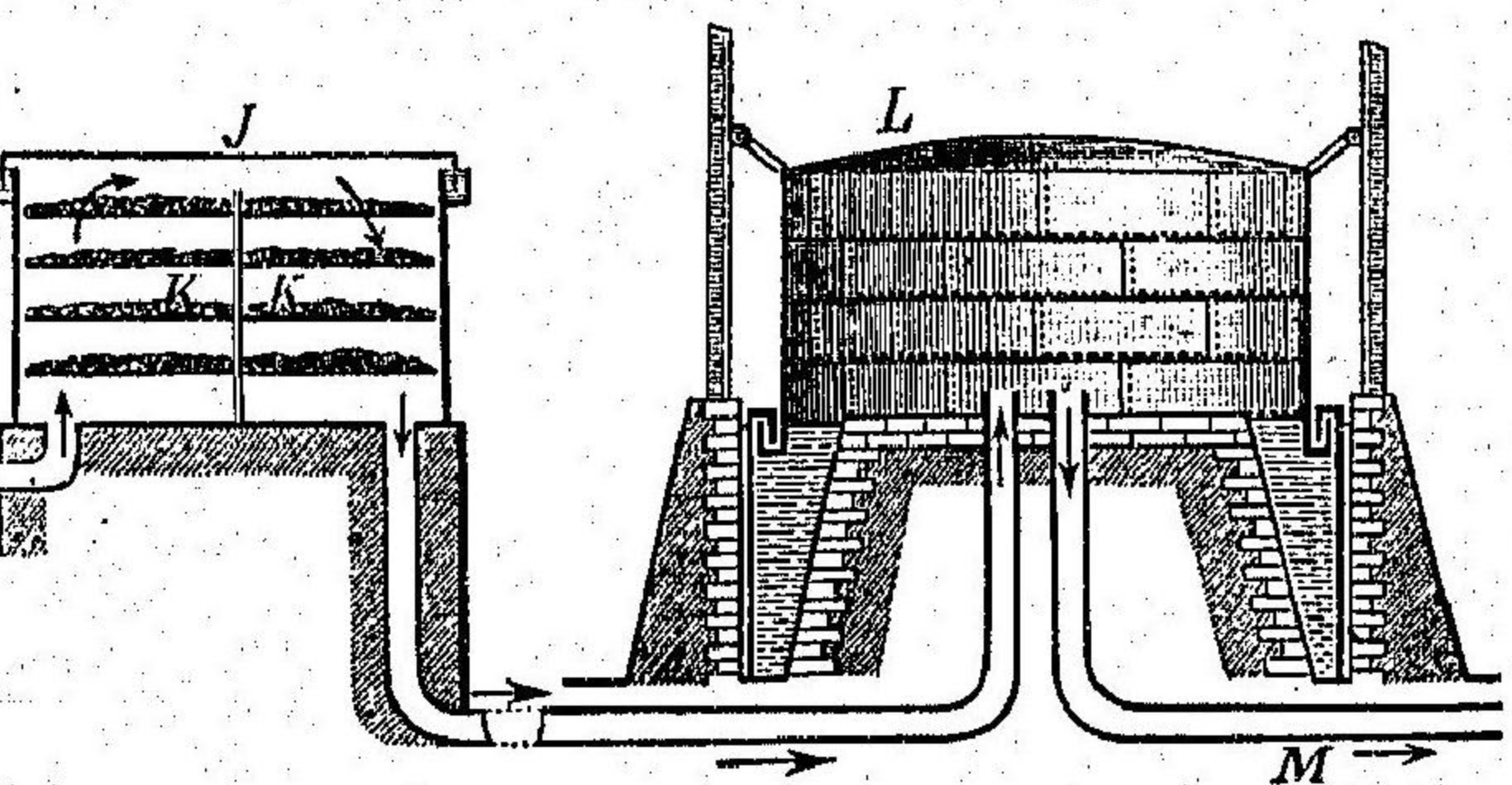
黄血鹽 $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ 此物質が鐵の第二鹽に作用してペレンス
Yellow prussiate of potash
 $\text{Fe}_4\text{Fe}_3(\text{CN})_{18}$ を生ずること、既に説けり⁽¹²⁾。其反應左の如し。



黄血鹽は黄色の大なる結晶にして、血塊⁽¹³⁾、毛髮等の含

窒素有機物を炭酸カリウム及び鐵屑と共に熔融して製すべし。近時は石炭瓦斯製造の副生物として得るに至れり。

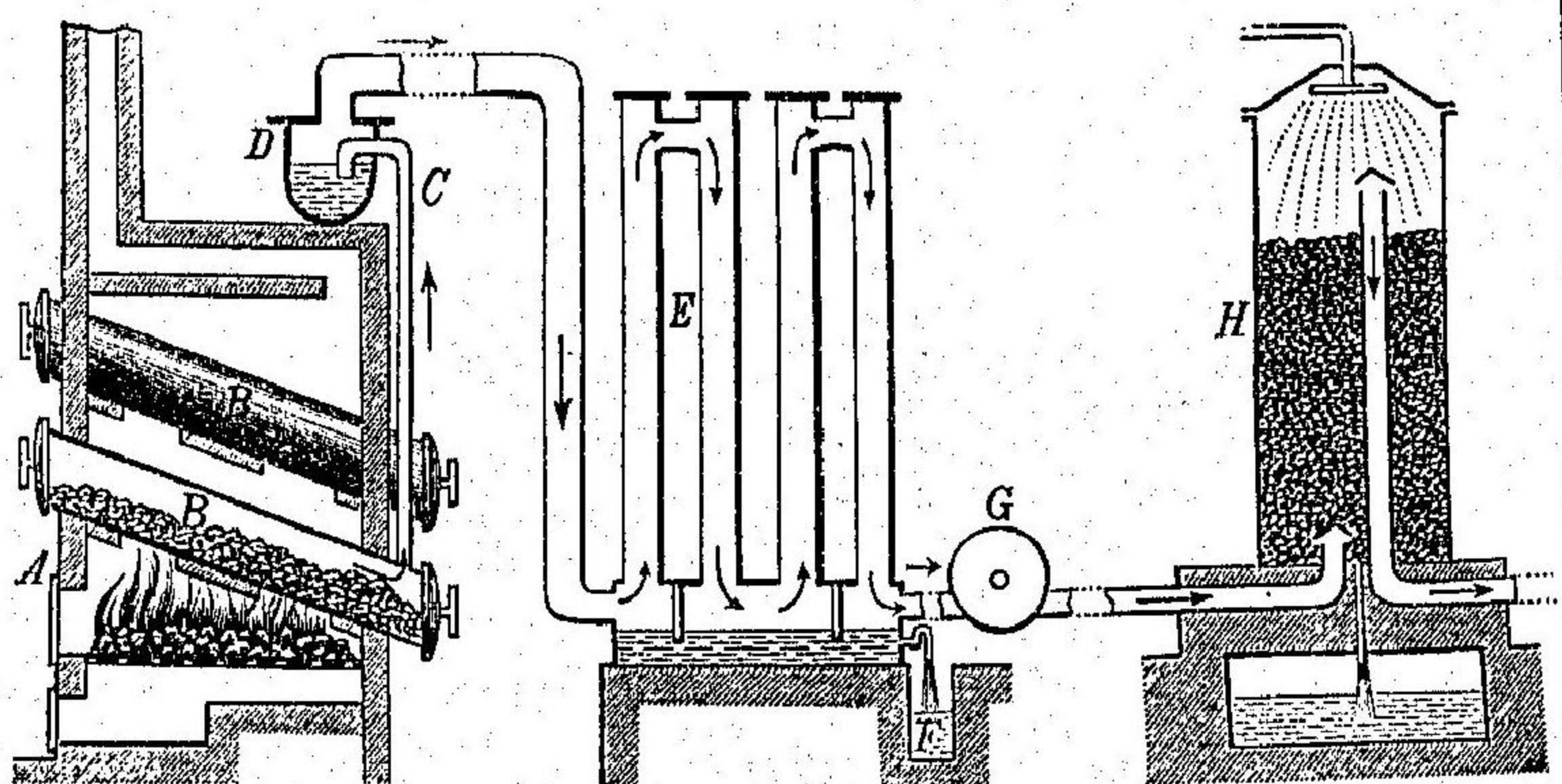
第十章 石炭の乾餾及び其生成物



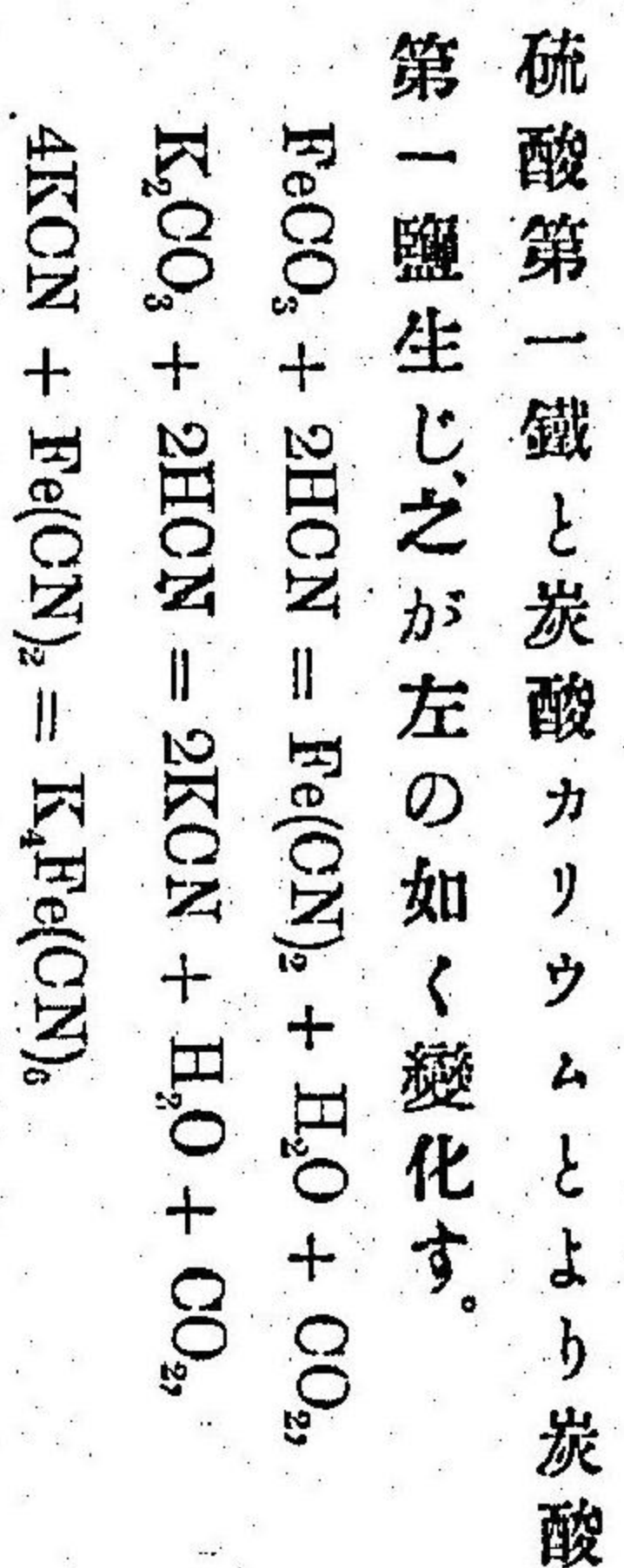
石炭瓦斯。 石炭を磁製或は鐵製のレトルトに入れて乾餾すれば、種々の揮發物を發生し、コークスを残す。此揮發物を冷却すれば、**コールタール**を凝縮し、餘は氣體となりて出づ。之を冷水中に通ずれば、氣體中に存するアムモニアは水に溶く。尙出づる氣體を硫酸第

【八六】石炭瓦斯の製造
Aは爐、Bは瓦斯レトルトにして、Bにて生じたる瓦斯及び揮發物は管Cより受器Dに來り、此處にタールの大部分を凝縮せしむ。瓦斯は管Eを通過する間に冷却せられて

タール及び液體を分離し、是は溜に集りてFに出づ。次に瓦斯はポンプGに送られて塔Hに入る。此處にはコークスを充て、上より水を落して瓦斯を洗ふ。其下部に溜る水は主としてアムモニアを含む。Jは瓦斯中の無水亞硫酸、硫化水素等を石灰に吸收せしむる處にして、Kは石灰を撒布せる棚なり。Lは瓦斯溜、Mは供給管なり。



一鹽を加へたる炭酸カリウムの溶液中に通ずれば、氣體中に含まる、少量のシアン化水素は之に吸收せられ、其液より黃血鹽を製するを得べし。



尙氣體中に存する無水炭酸及び硫化水素等を適當の方法を用ひて除き去りたるものは、燈用に供する**石炭瓦斯**なり【八六】。

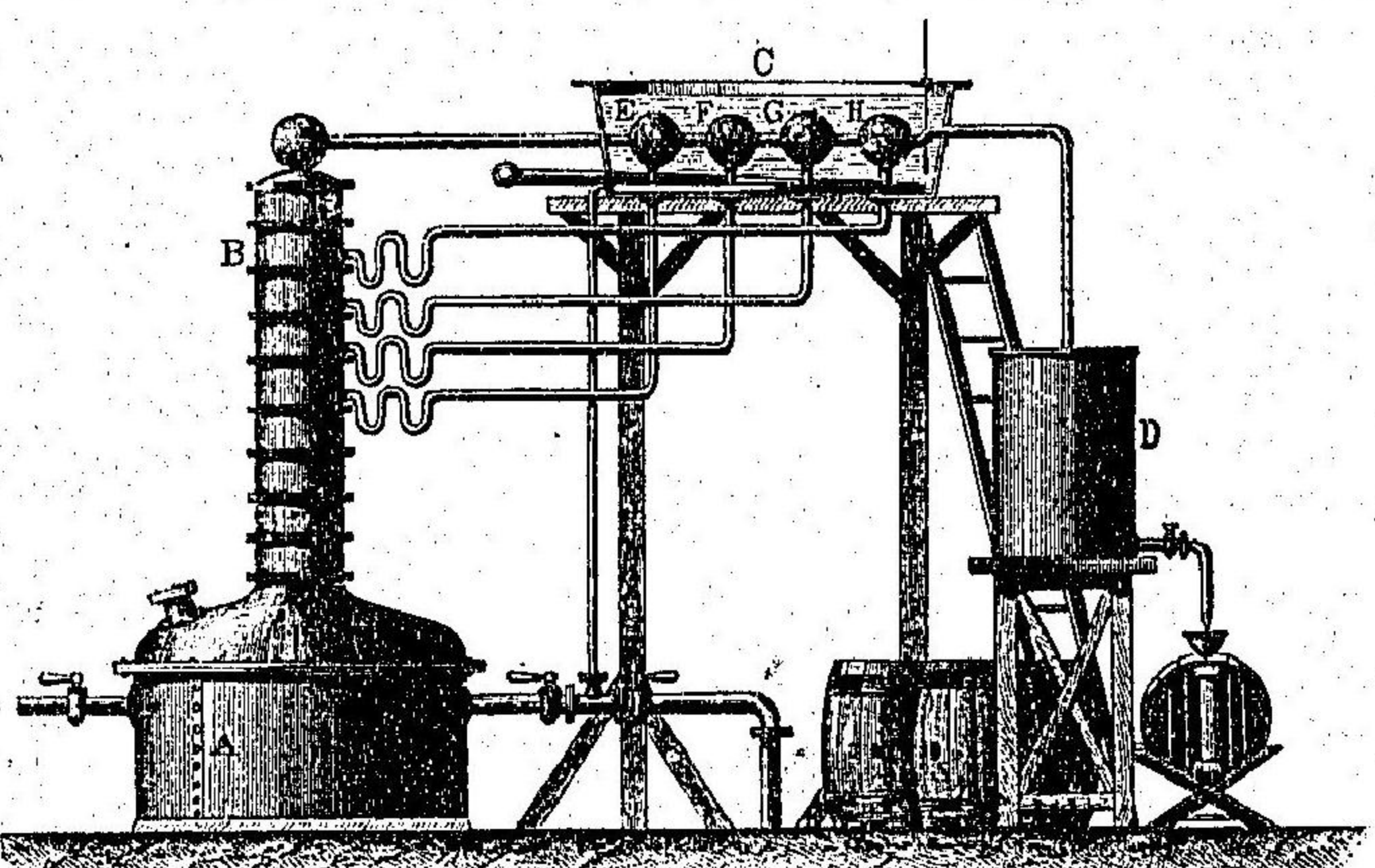
脂肪屬とは脂肪の酸が C_nH_{2n+1} の誘導體なるが故に起れる名にして、芳香屬とは

石炭瓦斯の成分及び應用。 石炭瓦斯は諸種の氣體の混合物なり。其體積の約二分の一は水素、三分の一はメタン、十分の一はエチレン及びアセチレンにして、餘は酸化炭素及び窒素なり。此中、水素メタン、酸化炭素は無色の焰を揚げて燃ゆれど、其發熱量大なるが故に、石炭瓦斯の熱を利用する場合に有效となる。而してエチレンアセチレンは光を利用するところの有效成分なり。石炭瓦斯は燈用のみならず、燃料ともなり、實驗室にてはブンゼン燈に用ひられ、又日常料理法、煖室法及び冶金術にも應用せらる。石炭瓦斯製造の副生物なるアムモニア水及びコークスの用途は既に述べたり(九三三)。コールタールは主として染料製造の原料に供せらる。**脂肪屬芳香屬。** 前章までに説きたる有機物の大部はメタ

は普通なる化合物が芳香を有するより來れる名なり。

〔八七〕ベンゼンの蒸餾

Aは蒸餾釜にして、水蒸氣にて熱す。ベンゼンの蒸氣は塔Bを通る間に沸點高き部分は大部分凝縮し、殘餘は凝縮器Cにて除かる。EFGHは凝縮せる液を集むる器にして、周圍には80度に温めたる鹽化カルシウム液を置く。Dは冷却器にして、精製したるベンゼンは此處に凝縮するなり。



ンなる炭化水素より導かる、化合物にして、**脂肪屬**と總稱するものなれど、次章以下に述ぶるは、多くは**ベンゼン**と稱する、コールタールより得べき炭化水素の誘導體にして、之を**芳香屬**と總稱す。

第十一章 **ベンゼン及び**

其誘導體

ベンゼン C_6H_6 コールタール分餾液の揮發分にして、**ハキ**、無色、透明なる液體なり。比重0.884、沸點80度乃至81度なり。之に點火すれば煤煙を放ち、光輝ある光を

發して燃ゆ。水には溶けざれど、アルコール及びエーテルには善く溶く。ベンゼンは樹脂、脂肪、硫黄、沃素、燐の溶媒として用ひられ、又アニリン製造の原料たり。ベンゼンの構造式は左の如し。



さればベンゼン及び其誘導體を環状炭素化合物といひ、之に對して脂肪屬を鎖状炭素化合物といふ。

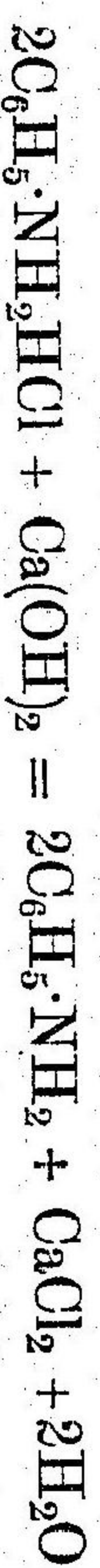
ニトロベンゼン $C_6H_5 \cdot NO_2$ Nitro-benzene ベンゼンの水素一原子を**ニトロキシ** Nitrosyl **ル基** NO_2 にて置換したるものにして、ベンゼンに發煙硝酸を作用せしめて生ずる黄色油状の液體なり。ニトロベンゼン

ンは苦扁桃油の如き強き香を有するが故に、香油、石鹼に應用す。主としてアニリン製造の原料たり。

アニリン $C_6H_5 \cdot NH_2$ Aniline ベンゼンの水素一原子をアミド基にて置換したるものにして、ニトロベンゼンを鐵と鹽酸とにて還元して得らるべし。即ち鐵と鹽酸とより發生したる水素が



の如く作用し、先アニリンと鹽酸との化合物なる鹽酸アニリンを生ず。此溶液に石灰を加へ、水蒸氣を通じて蒸餾すれば、アニリンを得るなり。



アニリンは無色、油状の液體にして、特有の臭氣を有し、空氣中には褐色に變ず。沸點一八四度なり。アニリンは又アムモニアの水素一原子が**フェニル基** C_6H_5 Phenyl にて置換せられた

るものと見做すことを得、随つてアムモニアの如く弱鹽基として作用す。鹽酸アニリンは鹽化アムモニウムに比すべし。アニリンの用途は主として染料の製造にあり。

アニリン色素。 コールタール中に存するものに、ベンゼンに類する性質を有する**トルエン** $C_6H_5 \cdot CH_3$ といふものあり。ベンゼンよりアニリンを得たると同様なる方法によりて、之より**トルイヂン** $C_6H_4 \cdot NH_2 \cdot CH_3$ を得べし。此トルイヂン及びアニリンが所謂**アニリン色素**の原料となるなり。

今試験管に半ば水を入れ、之に粗製アニリン一滴を落とし、稀鹽酸を少しづつ加へて、振盪すれば、アニリンは遂に溶解すべし。此液中に漂白粉溶液數滴を落せば、忽ち美麗なる莖色の生ずるを見るべし。次に之にエーテルを加へて振盪すれば、色はエーテルに移り、美なる青色となりて、液面に浮かぶ

一八五六年ハルキン始めてアニリン色素發見の端緒を開けり。

へし。此反應即ちアニリンの鹽に對する酸化劑の作用は始めて**ペルキン**の注意を惹き、研究の結果、遂に**アニリン色素**を發見するに至れるなり。

赤色の色素は、酸化劑として砒酸或はニトロペンゼンを用ふれば得らるべし。試験管内にて行ふには、硝酸第二水銀にて可なり。濃赤色或は紫赤色忽ち生じ、アルコールに溶すことを得べし。

此等の實驗にて粗製アニリンの必要なるは、其中にトルイヂンの存するが故なり。アニリンとトルイヂンとの混合物に酸化劑を加ふれば、**ロザニン**及び**パラロザニン**生ず。アニリン色素は多くロザニン又はパラロザニンより導かれたるものなり。

フェニール $C_6H_5 \cdot OH$ コールタール分餾液中にて沸點の稍高き部分に存する物質にして、無色、針狀の結晶をなし、特異の臭氣を有す。水よりもアルコールに善く溶く。其稀薄水溶液は消毒劑として用ひらる。フェニールの分子式を見れば、水酸基を

有して、恰も脂肪屬に於けるアルコールの如くなれど、其水酸基は酸化劑によりてカルボキシルに變化せず、羧既に自ら酸性の作用ありて、其水溶液は酸性反應を呈し、且アルカリと作用して鹽を生ず。



さればフェノールを又**石炭酸**ともいふ。
Carbolic acid

第十二章 芳香屬の酸

安息酸 $C_6H_5 \cdot COOH$ 安息香といふ樹脂の一成分なり。白色小葉狀に結晶し、昇華し易く、其蒸氣は強く咽喉を刺戟す。醫用には之を興奮劑とす。

安息酸に相當するアルデヒド $C_6H_5 \cdot COH$ は安息酸の還元によりて得らる。快香を有する油狀の物質なり。俗に**苦扁桃油**といひ、香水に用ふ。
Oil of bitter almond

サッカリン Saccharin は強き甘味を有すれど、糖類には屬せず。 $C_6H_4 \begin{matrix} \diagup CO \\ \diagdown SO_2 \end{matrix} NH$ なる安息酸の誘導體なり。

サリシル酸 $C_6H_4(OH)COOH$ 白楊の皮及び葉の中に **グリコシド** Glycoside といふ一種のアルコールの形にて存し、之を酸化して得べし。工業上には、石炭酸ナトリウムに無水炭酸を通じて、此酸のナトリウム鹽を得。

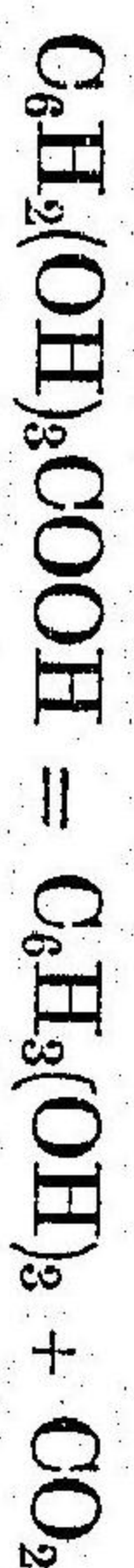


サリシル酸は食物の貯藏等に用ひらるゝことあるれど、衛生上有害なりとして禁ぜらる。サリシル酸ナトリウムは痲瘋、斯、熱性諸病等に用ふ。

之に鹽酸を加ふれば、サリシル酸を游離し、容易に結晶せしむることを得べし。細かき白色の結晶にして、冷水には溶け難けれど、アルコール及びエーテルには善く溶く。サリシル酸は強き防腐劑なり。醫藥としては主として其ナトリウム鹽を使用す。

没食子酸 $C_6H_2(OH)_3COOH$ Gallic acid タンニンと共に没食子、茶葉等に

存す。二分子の水を含みて水及びアルコールに溶解易き針状の結晶をなす。之を乾餾すれば、分解して**焦性没食子酸**と無水炭酸とに變ず。
Pyrogallic acid



没食子酸の溶液に硫酸第一鐵の溶液を加へ、之にて白紙に字を記せば、始は其色淡けれど、空氣の作用するに隨つて、濃くなるべし。是れ鐵の第一鹽が第二鹽に變じ、没食子酸に作用して黑色の沈澱を生ずるによるなり。普通の黒イシキは此混合液にゴムを加へたるものなり。

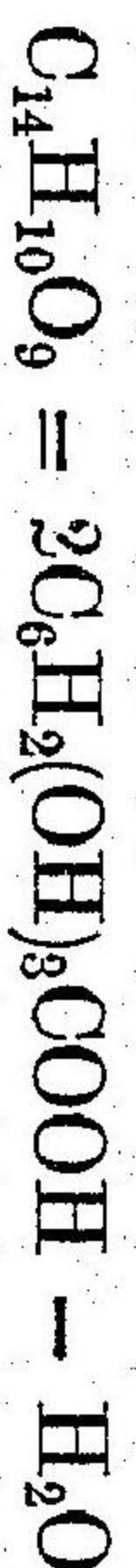
没食子酸は工業上タンニンを稀硫酸と煮沸して製す。

タンニン $C_{14}H_{10}O_9$ 檜の實、茶葉等に存す。檜の實をアルコールとエーテルとの混合溶液にて浸出して製するを得。水に溶解易き無色、無定形の物質にして、強き滋味を有す。没食子酸

焦性没食子酸鹽のアルカリ溶液は還元作用強きが故に、寫眞術に現像劑三つとして用ふ。

茶に砂糖を混すれば滋味を失ふは、タンニンを沈澱せしむるが故なり。

二分子より水一分子が離れて生じたる化合物なれば、



タンニンを稀硫酸と煮れば、水の分子加りて没食子酸を生ず。タンニンも鐵鹽に作用して黒青色の沈澱を生ずるが故に、インキ製造に用ふ。其主なる用途は**鞣皮製造**なり。

動物の皮は鞣さずして放置するときは、硬く變じて角の如くなり、又腐敗することあり。されど豫めタンニン液中に浸して皮にタンニンを吸収せしむれば、永く軟に且強く、靴等に製造することを得るなり。

獸皮は外皮と内皮と脂肪皮との三層より成る。先皮を流水中に浸し置けば、其面腐蝕し始む。此時、鈍刀にて摩擦すれば、外皮と脂肪皮とを除くことを得べし。而して残れる内皮にタンニンを含ましむるなり。其法は、皮を檜の皮其他タンニンを含む物質を入れたる水中に投じ、數週の後、之を取り出して、前よりも濃きタンニン溶液中に置く。之を反復して皮が全くタンニンを飽和するに至りて止むなり。其完成には數年を要すといふ。

鞣皮速成法は近年發見せられたり。此法の主とする所は生皮を浸すに水の代りに石灰を加へたる水を用ふるなり。

第十三章 ナフタレン、アントラセン及び

其誘導體

ナフタレン $C_{10}H_8$ Naphthalene 亦コールタールの一成分にして、美なる無色の結晶なり。劇臭あり、低温にて氣化する。水に溶けざれど、アルコール、クロロフォルム、脂肪油に溶く。防腐劑とし、亦染料とす。
アントラセン $C_{14}H_{10}$ Anthracene 亦コールタールの一成分なり。無色、板狀の結晶にして、純粹なる状態にては紫色を帯びたる螢光を呈す。アントラセンも亦染料の原料なり。此の如くアントラセン及びナフタレンより色素を得られ、皆要用なる染料たること、恰もベンゼンより種々の誘導體生じ、美麗なる色素を得らるゝが如し。

靑藍 $C_{16}H_{10}N_2O_2$ Indigo 藍草の葉より製す。藍草の葉及び莖に水を

和して醗酵を起さしめ、其の完結するを待ちて此液を空氣に曝せば、青色の物質を沈澱す。之を集めて壓搾し、乾燥したるものは、即ち商品たる**靑靛**にして、靑藍の外に不純物を含めり。靑藍は水、アルコール、エーテルにも溶けざれど、濃硫酸には溶けて、藍色の液を生ず。

靑靛一瓦を少量の水に和し、石灰五瓦を加へて善く攪拌したる後、硫酸第一鐵四瓦を約三分の一立の水に溶したるものを加へ、フラスコにて煮沸し、密栓を施して放置すべし。其黄色の上澄液に豫め水にて煮沸せる木綿片を浸し、之を空氣に曝せば、木綿は藍色を呈す。是れ藍染の法にして、不可溶性の靑藍は、アルカリの在る處にて硫酸第一鐵に還元せられて、可溶性の**白靑** $C_{16}H_{12}N_2O_2$ Indigo-white を生じ、木綿の纖維に染みこみ、此物空氣に觸れて、酸化し、原の靑藍に復するなり。

靑藍はナフタレンより合成するを得べく、此法工業上に應用せられて、今は殆ど天然藍を壓倒するに至れり。

一八八〇年バイヤー始めてナフタレンより靑藍を合成せり。

一八六八年ケ
ーベ及びリ
ルマン始めてア
リザリンを合成
す。

アリザリン $C_{14}H_{10}O_4$ アリザリン 茜根より得らるゝ美麗なる赤色の結晶にして、水には殆ど溶けざれど、アルカリの溶液には溶けて赤紫色を呈す。重要な染料として茜根より盛に製したるものなれど、アリザリンを亜鉛粉にて還元してアントラセンを得たる關係より、アントラセンより人造にて得らるゝに至り、今は全く此植物の栽培を絶つに至れり。アリザリンは種々の金屬の酸化物と合して、種々の美麗なる色を生ず。

第十四章 アルカロイド

アルカロイド。植物より製取せらるべき含窒素鹽基性の有機化合物を**アルカロイド**といふ。酸と結合して可溶性の鹽を造る。大抵劇烈なる毒物なり。生理的作用著しきが故に、其少量を鹽基の儘にて或は鹽として醫用に供せらるゝものあり。

左に主要なるアルカロイド數種を擧ぐ。其中にてニコチンを除けば、皆結晶體なり。

ニコチン $C_8H_{11}N$ Nicotine 煙草の葉に存する油狀の物質にして、劇毒あり。煙草に含まるゝ量は種類によりて異なり。劣等なるは七乃至八%、ハバナ煙草は僅に二%を含むといふ。

モルフィン $C_{17}H_{19}NO_3$ Morphine **阿片**中に存する數種のアルカロイドの一にして、其鹽酸鹽を催眠劑として用ふ。阿片は未熟なる白罌粟子の傷口より取れる液を乾かしたるものなり。

キニン $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot 3H_2O$ Quinine 南米のペルーに産するキナ皮の中に含まる。其硫酸鹽或は鹽酸鹽を解熱劑とす。

ストリキニン $C_{21}H_{22}N_2O_2$ strychnine 番木鱉の果實に存す。猛毒あり。

アトロピン $C_{17}H_{23}NO_3$ Atropine 或茄科植物に含まる。瞳孔を擴大せしむるが爲に、其硫酸鹽を眼科術に用ふ。亦劇毒あり。

コカイン $C_{17}H_{21}NO_4$ 椰子樹の葉に存す。其鹽酸鹽を注射すれば局部を麻痺せしむる效あり。眼科、齒科の手術に用ふ。
テイン $C_8H_{10}N_4O_2 \cdot H_2O$ 又**カフェイン**ともいふ。茶及び珈琲の中に存する興奮劑なり。

アンチピリン $C_{11}H_{12}N_2O$ 天然には産せず。人造のアルカロイドなり。人の善く知れる有力なる解熱劑なり。

第十五章 テルペン類 カンフォル類

テルペン類 $(C_{10}H_{16})_x$ 又は $(C_5H_8)_x$ の式にて示され、**ピネン**、**クウチック**等之に屬す。廣く植物界に配布し、殊に松、杉等の針葉樹に多く存す。水蒸氣蒸餾法によりて分離することを得。其源の異なるによりて各特殊の香氣を有し、一植物より得たるものにてても、多くは數種の異なるものより成る。

植物の花或は果實の芳香を有するは、多くはテルペン類を含むによるなり。之を水蒸氣と共に蒸餾して水と分離したるものを、エーテルとアルコールとの混合液に溶解して香料とす。

ピネン $C_{10}H_{16}$ **テレピン油**の主成分なり。**テレピン油**は松脂を水蒸氣と共に熱して得たる油にして、樹脂、ゴム等の溶媒なり。假漆油繪具を造るに用ひらる。

クウチック $(C_{10}H_{16})_x$ ブラジル等の熱帶地方に産する或種の植物より得らる、乳狀液の乾涸したるものなり。

クウチックをクロロフォルムに溶解し、アルコールを加へて沈澱せしむれば、純白の塊となる。クウチックに鉛白、亞鉛白、硫酸バリウム等を加へ、硫黄を含ませしめたるものは、通常、球管等に製する**ゴム**にして、弾性を保つ。玩具の風船に用ふる薄き**ゴム**は、硫黄を加へたる二硫化炭素に溶して製す。又**エボニット**といふ黒色の光澤ある物質はクウチックに高温にて多量の硫黄を吸収せしめて造れるものにして、弾性なし。電氣の絶縁體として用ふ。

假漆とは揮發性油或は乾性油に樹脂を溶解したるもの塊稱なり。

カンフォル類。 酸素を含む化合物なれど、テルペン類と密接なる關係を有す。樟腦、龍腦、薄荷精等之に屬す。

樟腦 $C_{10}H_{16}O$ 水蒸氣蒸餾法によりて樟樹より得らるゝ無色の結晶にして、容易く昇華す。水には溶け難く、アルコールに溶く。其アルコール溶液は醫療に用ふ。樟腦は防蟲劑となる外、セルロイド製造に多く費さる。

龍腦 $C_{10}H_{18}O$ ボルネオ、スマトラ等に産する樹より採取す。されど、此物も亦樟腦の還元によりて得られたり。

薄荷精 $C_{10}H_{20}O$ 薄荷草を水蒸氣と共に蒸餾して得たる液より析出する結晶にして、強き香氣を有し、防腐の效あり。又興奮劑として用ふ。

第十六章 蛋白質

樟腦は我が邦の特有の天産物なるが、其分子式を見ればビネンに酸素一原子の加りたるものなるが故に、此關係より既にテルペン類より人造せらるゝに至れり。

動物は脂肪と炭水化物とを食料として與へずとも頗る長き間生活を保つを得れど、若し食品中より悉く蛋白質を取り去らば必ず死すべし。

炭素、水素、窒素及び酸素、硫黄の外に燐を含める一種の蛋白質あり。

蛋白質 **蛋白質** Protein は動植物體に存する含窒素有機化合物なり。動植物の生活現象は、此物の分解に伴なふものにして、生理上其の如何に必要なものなるかは、乾燥したる動物質は脂肪及び鑛物質を除けば、餘は皆蛋白質より成れることを見ても明なり。されど其組成の極めて複雑なると、結晶形を保たざるもの多くして精製すること能はざると、又其の分解し易きとの爲に、化學上の研究未だ完全ならず。蛋白質は種類多けれど、組成は左表の如く皆相似たり。

炭素	五〇乃至五五%	水素	六・五乃至七・三%
窒素	一五乃至一七・六%	酸素	一九乃至二四%
硫黄	〇・三乃至二・四%		

蛋白質の分子式は未定なり。氷點法(氷)によりて只其分子量の非常に大なることの知られたるのみ。

血液が体外に出
づれば直に凝固
するはフィブリ

蛋白質の分類。 蛋白質は大概無定形體なり。其結晶性あるものとても形態不分明にして、到底分離して精製するに適せず。水に溶くるものと溶けざるものとあり、又凝固し得るものと得ざるものとあり。之によりて蛋白質を分類するを得。先大別して凝固性蛋白質、凝固蛋白質、複蛋白質とす。
凝固性蛋白質。 二種に分る。一は其水溶液より食鹽の爲に沈澱せず、されど七〇度乃至七五度に温むれば凝固するものにして、卵の白身を組成する**蛋白**、血液中にある**血漿蛋白**等之に屬す。一は水には溶けされど、稀薄なる食鹽水には溶け、食鹽を過剰に加ふれば再び沈澱し、温むれば凝固するものにして、眼球の結晶液を成す**グロブリン**等之に屬す。
凝固蛋白質。 皆水に溶けず。三種に分る。一は稀薄なる食鹽水に溶くるものにして、血漿の纖維をなす**フィブリン**、筋肉細

ンの存するによ
る。又ミオシン
は筋肉の死する
と共に凝固す。

酸化炭素はヘモ
グロビンに作用
して青色結晶状
の化合物を生じ
其官能を奪ふ。
是れ毒性を呈す
る所以なり。

胞内の液汁をなす**ミオシン**等之に屬す。一は食鹽水には溶けざれど、稀薄なるアルカリ或は酸には溶くるものにして、筋肉を稀鹽酸にて處理して得らるる**シントニン**は之に屬す。一はアルカリに溶け、酸を加ふれば沈澱するものにして、豆類に含まるる**レグミン**之に屬す。
豆腐は**レグミン**の凝固せるものなり。牛乳中に存する蛋白質なる**カゼイン**も酸に遇へば忽ち凝固し、甚だ**レグミン**に似たり。穀類に存する蛋白質なる**グルテン**は麩の質をなすものにして、**フィブリン**に類す。
複蛋白質。 他の物質と化合せる蛋白質なり。**ヘモグロビン**は其鐵を含めるものの一例にして、赤血球の主成分をなし、酸素を運搬する作用ありて、之と結合しては動脈中に存し、之を失ひては靜脈中に存す。

普通の食品を蛋白質の含量の異なるものより順に擧ぐれば左の如し。
鰹節、湯葉、大豆、牛肉、雞卵、小麦粉、白米、豆腐、牛乳、甘藷、薄皮漬

蛋白質の分解。 上に述べたる諸種の蛋白質は、体内に來れば消化作用に伴なふ加水分解によりて**アルブモース**、**ペプトン**等に變じ、血液に吸収せられて、組織内の細胞に來り、其新生及び保存の用に供せらるゝなり。
准蛋白質。 動物體の主成分をなし、蛋白質に類すれど、諸種の化學試薬に對する抵抗力強し。**ゼラチン**は其一例にして、軟骨、結締組織、皮膚等を水と共に煮、其液を冷し、凝固せしめて得たる**膠**を精製したるものなり。食用に供せらるゝ外、寫眞の乾板を製するに用ひらる。

第十七章 醱 酵

醱酵。 **醱酵**とは有機化合物が微生物或は酵素の作用によりて分解する奇異なる現象にして、大抵其分解に伴なひて

氣體を發し、熱を生ず。而して此微生物若しくは酵素其物は少しも變化せず、恰も白金が觸媒たるが如し(二五)。

酒精醱酵。 糖類が釀母の爲に無水炭酸とアルコールとに變ずる作用にして(二六)、諸種の酒類の釀造は其應用なり。

清酒の釀造。 白米を蒸して適度に冷却し、之を窖内に置き、種麴タネカウヂを加へて善く揉み、麴蓋に盛りて、一晝夜を過せば、麴菌は適度に蕃殖すべし。次に之を蒸米と水とに和し、善く攪拌して温熱を加ふれば、米の澱粉は糖化すべし。此の如くにして、所謂**配**を造る。此配に蒸米麴水を加へて温室に置けば、醱酵始り、泡沸して、無水炭酸を放出すべし。最後に之を壓搾して、液を分離すれば清酒を得るなり。此場合に釀母は種麴より來るなるべし。
麥酒の釀造。 麥酒は大麥を發芽せしめて得たる麥芽より製す。麥芽中にある酵素**チアスターゼ**の作用によりて(二七)、大麥の澱粉は最後に葡萄糖となる。之に釀母を加へて酒精醱酵を生せしむるなり(二八)。麥酒の苦味を有するは、主として防腐用に加へたる**ホップ**(或植物の花)の爲なり。

葡萄酒の醸造。 葡萄酒は葡萄を壓搾して得たる液汁を、酵母を加へずして一〇度乃至二四度の温度に保てば、自然に醱酵して生ず。此場合には葡萄酒の外皮に附着したる酵母が液中に混じ来るなり。其醱酵或度には達したるとき、液中に空気を吹きこみて静置すれば、酒石即ち酸性酒石酸カリウムを結晶す(三三三)。之を除きたる液を密閉したる桶に入れ、數年間貯藏すれば、漸次に不純物を沈澱して、美味を呈するに至るなり。

其他の醱酵。 酒の醋に變じ(三三四)、牛乳の乳酸に變ずるも(三三五)、各醋酸バクテリア、乳酸バクテリアの爲に生ずる醱酵にして、此等のバクテリアは大抵空氣より來る。味噌、醬油の醸造も一種の醱酵なり。

腐敗。 有機化合物の醱酵の際に複雑なる變化起り、其結果惡臭を發することあり。之を**腐敗**といふ。腐敗の際には**往** **フトマイン** Pomatin **といふアルカロイド類似の劇毒物を生ずることあり。**是れ腐敗したる飲食物が有害なる所以なり。

結論

普通學としての化學。 上に述べ來りたる所は、化學の大意に過ぎざれど、其の礦物界及び動植物界に互れる甚だ廣き學問なることは知られたり。今石炭に就きていへば、石炭は太古の植物が土中に埋りて變成したるものなり。之を乾餾してコールタールを得、コールタールより美麗なる染料を得、此染料にて衣服を染め、之を現に吾人は纏へるにあらずや。而してコールタールは實に植物が數千年前に生長したるときに有したる蛋白質より導かれたるものなり。さて此衣服は如何に成り果つべきか。其の腐朽したる後は、一部は無水炭酸、アムモニアとなりて空中に飛散し、残れる有機質及び礦物質は地に埋没して、肥料となりて植物に吸收せられ、植

物は間接或は直接に吾人の食物となり、或は他の態に利用せられて、復吾人の周圍に來るなり。此の如く物質が動、植、礦の三界を循環することは、炭素及び窒素に就きて殊に著しく其例を見ることを得べし。

又石炭が燃焼して無水炭酸に變ずる際には、其の貯藏したる**エネルギー**を熱の態として放ち、其熱は諸種の方面に利用せらる。之と同じく、吾人の資つて活動することを得るエネルギーは實に食物より來るものにして、食物は其エネルギーを太陽より得たるなり。此の如く物質の變化する際には、エネルギーにも變化を及し、最大なるエネルギーを有する物質は、最小なるエネルギーを含む物質に變ぜんとする傾向ありて、化學變化は常に此方面より起るものなり。化學は實に此の如く日常の事項と深き關係あるものなれ

ば、他の學科と共に普通學として必ず修めざるべからざるものなりとす。

専門學としての化學。 今一步を進めて専門學としての化學の價値を説くべし。本來、理科の學は其應用によりて人生の幸福を増進することを目的とすれど、其理論を研究するも亦其一の目的なり。而して研究の結果、直に應用の途の開くることもあり、開けざることもあり。其の開けざる場合とても、之が爲に名を揚げ、譽を輝かして、一人一國の品位を高むることを得べく、又他日の應用の基礎を据うることもなるべし。かのペルキンが試験管中にて見たる色の變化は事甚だ小なるが如く見ゆれど、遂にアニリン色素に應用する大発見の端を發したるにあらずや。近時の発見に係るラヂウムの如きは、今は其性質上、單に好奇心を惹くに過ぎ

ざれど、猶其研究の結果は遂に大発見となるべきこと疑なし。又かの元素週期表を見よ。今猶多く空位を存すれど、初めメンデレイフが此表を作りしときには、其空位は之に止らざりしことを思へば、他日新元素の発見せらるゝ機あること期すべきなり。凡そ此等に關する研究に心を潜め、其功を積み、遂に自然界の祕密の鍵を獲ること、亦人生の一大快事にあらずとせんや。

新化學教科書終

附錄 應用問題

氣體に關する計算問題にして溫度及び壓を記さざるものは
零度・氣壓の下にて計算すべし。

- 一 電燈の輝くは物理變化なるか、化學變化なるか。白熱瓦斯燈の場合は如何。
- 二 冬夜石油ランプに點火して、ホヤを置く際に、常に水粒の附著するを見るは、何故なるか。
- 三 硝子器内に錫箔を置き、空氣の入れる儘密閉して錫箔の在る處を強熱すれば、錫は空氣中の酸素の作用によりて酸化錫に變すべし。此時其儘器の重量を測れば、錫の變せざる前に比べて重量に増減あるか。此器を開きたる後には如何。
- 四 高さ一間半の八疊の室に充つる水素の重量は幾多あるべきか。
- 五 酸化銅を水素と共に熱灼したるに、〇四五瓦を減じたり、生じたる水は幾多なるべきか。

- 六 水一瓦を悉く電解して生すべき水素は幾瓦なるべきか。
- 七 空氣一立中の酸素を悉く水に變せしむるが爲に、水素を混じて爆發せしめんとす。幾立の水素を要すべきか。
- 八 窒素と無水炭酸との混合氣より無水炭酸を除去せんとするには、如何にすべきか。
- 九 純粹なる炭素一七八九六瓦を燃焼して生すべき無水炭酸は、幾瓦なるべきか。
- 一〇 木炭燃焼の際に酸化炭素の生ずることあるは、如何なる原因によるか。
- 一一 酸化窒素を製するとき、發生體内が始は著色し、後に至れば無色となるは、如何なる理によるか。
- 一二 酸化窒素の或量を銅と共に熱灼したるに、窒素二三立を得銅は酸化したるが爲に三二八五七瓦を増加したり。酸化窒素の百分組成如何。
- 一三 但窒素の一立は一・二五二瓦なり。
- 一四 酸化水銀〇・五三二七瓦を分解して得らるべき酸素は幾瓦なるべきか。
- 一五 ナトリウム一瓦と水との作用によりて生すべき水素と同量なる水素を、

$H_2 = 2.02$
 $2Na = 2 \times 23.05$
 $= 46.1$
 $46.1 : 1 = 2.02 : x$
 $x = 0.0438$
 即ちナトリウム一瓦と水との作用より生すべき水素は、〇・〇四三八瓦なり。

- 硫酸と亜鉛とより得んとするには、幾瓦の亜鉛を要すべきか。
- 但しナトリウムと水とは $2H_2O + 2Na = H_2 + 2NaOH$
- 亜鉛と硫酸とは $H_2SO_4 + Zn = H_2 + ZnSO_4$
- の如く作用す。
- 一五 酸化銅一五瓦を水素にて完全に還元すれば、幾瓦の水を生すべきか。
 - 但し此作用は $CuO + H_2 = Cu + H_2O$ の方程式にて示さる。
 - 一六 大理石即ち炭酸カルシウム三瓦を鹽酸にて分解して生すべき無水炭酸の體積は幾瓦なるべきか。
 - 但し此作用は $CaCO_3 + 2HCl = CO_2 + CaCl_2 + H_2O$ の方程式にて示さる。
 - 一七 或量の稀酸を硫酸と共に熱し、生じたる氣體を苛性加里溶液の中に通じたる後、純粹なる酸化炭素一立を得たり。苛性加里に吸収せられたる無水炭酸は幾瓦なるべきか。
 - 但し硫酸と共に稀酸を熱すれば $H_2CO_3 = H_2O + CO_2 + CO$ の如く分解す。
 - 一八 硝酸アムモニウムは熱によりて左の如く分解す。
- $NH_4NO_3 = N_2O + 2H_2O$

今亞酸化窒素を銅にて還元して、二五〇坩の窒素を得んとするには、幾瓦の硝酸アムモニウムを要すべきか。

一九 鹽化水素が空氣に觸れて發煙するは、何に基づくか。

二〇 五%の鹽化水素を含有する溶液七五坩を中和するに要する苛性曹達の重量何程なるか。

二一 粗製二酸化マンガンを二五八瓦を鹽酸にて分解したるに、鹽素一八五〇三瓦を得たり。此二酸化マンガンの純二酸化マンガンの量を百分率にて示すべし。

二二 一〇度の沸點を有する鹽酸五〇坩を用ひて、鹽化水素の一モル溶液を造らんとするには、何程の體積となるまで水にて稀釋すべきか。

二三 臭化カリウムと沃化カリウムとは外形甚だ類似せる物質なり。如何なる方法によりて化學上識別せらるるか。

二四 二瓦の沃化カリウムを分解するに要する鹽素は幾瓦なるか。

二五 沃化水素の水溶液を放置すれば赤褐色を呈するは、何故なるか。

二六 臭化水素又は沃化水素は濃硫酸に遇ひて各臭素及び沃素を游離し、同

時に無水亞硫酸を發生すといふ。此際に起る反應を方程式にて示せ。

二七 弗素は他のハロゲンの有せざる性質を多く有せり。如何なる點に於て然るか。

二八 鹽化アムモニウムを試験管にて熱し、濕したる赤色試験紙を其管口に持するときは青色に變ず。何故なるか。

二九 熱解離によりて、鹽化アムモニウムの氣體比重は、解離せずと考ふるべきの二倍の價を有するに至ることを明瞭に説明すべし。

三〇 硫酸イオン SO_4^{2-} 三箇の有する電荷を中和するに要する陽電氣は、幾瓦の苛性曹達を水溶液となしたるときに生ずるナトリウムイオンに存すべきか。

三一 銅器、銀器等を硫黄にて熏するときは、黒色に變ず。何故なるか。

三二 沃素を水中に置いて、硫化水素を通すれば、硫黄を分離して沃化水素の水溶液を生ず。其反應を方程式にて示すべし。

三三 三立の硫化水素を完全に燃焼するに要する酸素は、幾瓦の鹽素酸カリウムの分解より生ずるか。

三四 無水亞硫酸の漂白作用と鹽素の漂白作用とは化學上正反對なりといふ。此事を説明すべし。

三五 一瓦の硫酸ニトロシルを水にて分解し、空氣を通じて溶解せる過酸化窒素を驅逐すれば、幾瓦の過酸化窒素を生すべきか。

三六 無水硫酸三瓦を一五〇瓦の水に溶して生じたる液は、幾%の硫酸を含むか。

三七 炭酸曹達の製造及び肥料の製造に硫酸は必須のものなりと。如何に使用せらるゝか。

三八 アムモニア水あり。其二五瓦を取りて、之を一モルの鹽酸にて中和したるに、其二〇瓦を要したり。此アムモニア水一立は幾モルのアムモニアを含むるか。

三九 硝酸を酸化劑として使用するときには常に赤色の煙の生ずるは如何なる理によるか。

四〇 硫化水素は弱酸にして、硫酸銅は強酸の鹽なり。然るに硫化水素は硫酸銅溶液より硫化銅を悉く沈澱せしめて分解を完結することを得るは、

如何。

四一 磷五瓦を硝酸にて酸化したるときに生ずる磷酸は、幾瓦なるべきか。

四二 砒素の化合物とアンチモンの化合物とを識別するには、如何なる法によるか。

四三 窒素と同族の他元素との間には恰も弗素が他のハロゲンに於けるが如き關係ありと。如何なる點に於て然るか。

四四 或金屬を鹽酸にて分解したるに、其〇二五瓦より水素八六一瓦を得たり。此金屬元素の當量何程なるか。

四五 前問に於ける元素の原子價は二なり。其原子量は幾何なるか。

四六 或金屬の鹽化物を分析したるに、鹽素三五四五瓦と化合する金屬は二〇〇瓦なるを知れり。而して此金屬の比熱を測りたるに〇・一三三を得たり。此元素の原子量は幾何なるか。

四七 モアサンが人造金剛石を得たるときの實驗に、銅塊中に炭素と鐵との熔融せる液體を注ぎ、之を冷却する前に鐵製の栓にて口を塞ぎたるは何の爲なるか。

四八 石墨〇・二三七六瓦を白金製の小舟に入れ、磁製燃焼管内にて乾燥したる酸素を送りつゝ、之を強熱し、生じたる無水炭酸を苛性加里の溶液に吸収せしめて其量を測りたるに、〇・八二五三瓦を得たり。而して白金の小舟に残れる灰は〇・〇一二五瓦あり。此實驗の結果より無水炭酸を組成せる炭素と酸素との比を計算すべし。

四九 燭火は吹消すことを得るに、炭火は吹けば益熾になるは如何。

五〇 紅熾せる木炭一片を火鉢の中に入れば、大概火勢衰へて遂に消ゆるに至れど、數箇を重ねて置けば燃焼を繼續し得。如何なる理に基づくか。

五一 或珪酸鹽を粉末となし、其〇・五瓦に濃硫酸と弗化水素とを作用せしめて熱灼し、其重量を測りたるに、〇・二一四六瓦を減じたり。原の鹽中に含める無水珪酸は幾%なるべきか。

五二 一〇〇瓦の礬砂より理論上得らるべき礬酸は幾瓦なるべきか。

五三 醋酸と礬酸とを比すれば何れが弱き酸なるか。如何なる事實より此解答を得るかを説明すべし。

五四 非金属元素と金属元素との化學的性質の差を、例各二を擧げて説明す

べし。

五五 水銀或は銀の鹽の溶液に銅を浸せば、其面に水銀又は銀附著す。されど亞鉛或は鐵の鹽の溶液よりは銅は此等の金属を分離すること能はず。如何なる理によるか。

五六 四分一モルの鹽酸あり、其三七瓦を中和するに要する水酸化ナトリウムの溶液を造らんとするには、幾瓦のナトリウムを水に溶すべきか。又此際發生する水素は幾瓦なるべきか。

五七 黒灰を水に溶して之より炭酸ナトリウムを結晶せしむれば、實際得らるる結晶の重量は元の黒灰の重量よりも大なるは、何に基づくか。

五八 麵包を焼くとき炭酸ナトリウム水素を加ふるは何の爲なるか。

五九 炭酸ナトリウムの如きは、其水溶液を水浴上にて蒸發し、結晶を生せしむることを得れど、水酸化ナトリウムの水溶液は水浴上にて如何に永く蒸發しても、結晶を得ず、又乾涸すること能はざるは、如何なる理によるか。

六〇 硫酸ナトリウムの過飽和溶液を造るとき、容器の口を綿にて塞ぐことを教科書に記せり。其理由如何。

- 六一 ナトリウムを水中に投ずれば、出づる水素は發火せざれど、カリウムの場
合には發火す。如何なる原因より此差を生ずるか。
- 六二 炭酸カリウムの水溶液が強きアルカリ性の反應を呈する所以を説明
すべし。
- 六三 $KCl + NaNO_3 = KNO_3 + NaCl$ は元來可逆反應なれば、硝石は完全に生ぜざ
る理なるに、之を工業上の製法となし得るは如何。
- 六四 燐鹽一五瓦を熱して、殘る物質は幾瓦なるか。
- 六五 鹽化アムモニウム、硫酸アムモニウム及び硝酸アムモニウムを熱したるとき
の變化各、如何。
- 六六 アムモニウム化合物とアルカリ金屬元素の化合物と類似すといふ。如何
なる點に於て然るか。又其異なる主なる點は如何。
- 六七 五〇瓦の炭酸カルシウムを熱して得らるべき酸化カルシウムの量幾何
なるか。
- 六八 水酸化カルシウム一〇瓦を水と混じ之に無水炭酸を通じ、悉く之を炭酸
カルシウムとなさんとす。幾立の無水炭酸を要するか。

- 六九 三〇瓦の酸化カルシウムを鹽酸にて分解し、生じたる鹽化カルシウムを無
水となして秤量すれば、幾瓦あるべきか。
- 七〇 鹽素を苛性加里の水溶液に通ずるとき、溶液に冷熱の差あらば、反應に
如何なる差を生ずべきか。
- 七一 漂白粉を使用するに酸類の必要なる理由如何。
- 七二 カルシウムは其鹽類の水溶液より炭酸カルシウムとして沈澱せしめ、焼き
て酸化カルシウムとなし、定量するを得べし。今大理石〇・五六三七瓦より
最後に〇・三〇二五瓦の酸化カルシウムを得たりといふ。此大理石は幾%の
カルシウムを含有するか。
- 七三 前問にて如何にして大理石を溶解し、又如何にして炭酸カルシウムを沈
澱せしむるかを答ふべし。
- 七四 河水井水等にカルシウムの含まるゝは如何なる原因より來るか。又此
中にカルシウムは如何なる化合物となりて通常存するか。
- 七五 炭酸カルシウムも硫酸バリウムも共に水に溶解難き白色の沈澱なり。
其性質に如何なる差あるか。

七六 硫酸の稀薄溶液あり。其二五瓦を取りて鹽化バリウムの過剰を加へ、硫酸バリウムを沈澱せしめて、之を秤量したるに、二八五二七瓦ありたり。此硫酸溶液中に存する純硫酸は幾%あるか。

七七 アルカリ土金屬及びマグネシウムの各金屬に對する水の作用如何。

七八 海水より食鹽を製するに、鐵鍋を用ひて之を蒸發するときは、鍋の著して腐蝕する理由如何。

七九 硫酸亞鉛と硫酸アムモニウムとの溶液を合して之を結晶せしむれば、硫酸亞鉛アムモニウム $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{ZnSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ を生ず。今此結晶一〇〇瓦を得んとするには、硫酸亞鉛と硫酸アムモニウムとを各幾瓦づゝ用ふべきか。

八〇 亞鉛とカドミウムとに對する硫化水素の反應各如何。

八一 硫酸第二水銀と食鹽との混合物を熱したるときに起る反應を方程式にて記せ。

八二 左の金屬に鹽酸は各如何に作用するか。

亞鉛。カドミウム。水銀。

八三 前問の金屬に對する硝酸及び硫酸の作用如何。

八四 鹽化第一錫と鹽化第二錫とは各如何なる物質なるか。

八五 左の金屬を空氣中にて強く熱すれば、各如何に變化するか。

亞鉛。錫。鉛。水銀。

八六 鐵の冶金の際に起る化學反應は可逆なり。故に鼓風爐より出づる氣體中には多くの酸化炭素を含有すといふ。然るに酸化鐵の方は實際殆ど全部が還元せらるゝは如何なる理によるか。

八七 純鐵一〇瓦を水蒸氣中にて熱したるときと酸素中にて熱したるときとに生じたる酸化鐵の重量各幾何。

八八 赤色酸化鐵一五瓦を水素にて還元して、一〇五瓦の鐵を得たり。此結果より鐵の當量を計算すべし。

八九 〇五瓦の純鐵を硫酸に溶解し、空氣に觸れざる様注意して、冷却後空氣を驅逐したる水にて稀釋し、二五〇瓦となし、其五〇瓦を取り、過マンガン酸カリウムの溶液にて滴定したるに、其溶液の一七六九瓦を要したり。然らば此溶液の一立は幾モルの過マンガン酸カリウムを含有するか。

九〇 前問の過マンガン酸カリウム溶液五〇瓦に相當する硫酸鐵アムモニウム

は幾瓦なるか。

但し硫酸鐵アムモニウムは複鹽にして、 $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ なり。

九一 過マンガノ酸カリウム之二分子は酸素五原子即ち水素一〇原子に相當す。されば過マンガノ酸カリウムの一規定液は一立中に其一瓦分子の五分の一を含むべし。前問の過マンガノ酸カリウムは幾規定液なるか。

九二 〇・五二規定重クロム酸カリウムを以て硫酸第一鐵を含める溶液を滴定したるに、此液五〇瓦に對して重クロム酸カリウム液三七・二五瓦を要したり。試液一立中の鐵の含量幾何。

九三 沃素溶液中の沃素を定量せんとし、其色の消ゆるに至るまでチオ硫酸ナトリウムを加へたる五〇瓦の沃素液に對し、一〇分の一規定チオ硫酸ナトリウム液二七・三瓦を要したり。一立中沃素の含量幾何。

九四 或アムモニウム鹽のアムモニアを定量せんとし、其鹽〇・五瓦を水に溶し之を過剰の苛性曹達液と共に煮沸し出づるアムモニアを一規定硫酸二五瓦に吸収せしめ、生じたる液中の過剰の硫酸を一規定苛性曹達にて滴定したるに、其一七・四五瓦を要したり。原のアムモニウム鹽に含めるアムモニア

は幾%なるか。

九五 重クロム酸カリウムとクロム酸カリウムとの各水溶液に醋酸鉛の溶液を加ふるとき、起る變化を方程式にて示せ。

九六 各一瓦の重クロム酸とクロム酸とより得らるべきクロム酸鉛は各幾瓦なるべきか。

九七 アルミニウムを苛性加里の溶液と共に煮沸すれば、水素を發生し、アルミ酸カリウム K_2AlO_4 を生ず。此變化を方程式にて示せ。

九八 アムモニウム明礬を熱灼すれば、遂に酸化アルミニウムとなる。此變化を方程式にて示し、且二三・五二七瓦のアムモニウム明礬より得らるべき酸化アルミニウムの量を計算すべし。

九九 銅屑より膽礬を製する法如何。

一〇〇 膽礬二・一五七五瓦を一〇〇度乃至一一〇度にて熱し、重量の一定したるときに一・五三四〇瓦となれり。猶溫度を上し、二〇〇度乃至二一〇度に保ちたるに、遂に一・三七九〇瓦となれり。結晶水の百分率を此實驗の結果より計算して、理論上得らるべき値と比較すべし。

一〇一 硝酸銀の溶液を鹽化ナトリウム、鹽化カリウム、鹽化バリウム、其他可溶性の鹽化物の水溶液に加ふれば、何れの場合にても鹽化銀を沈澱す。是れ如何なる理に基づくか。

一〇二 鹽化バリウムの結晶〇・三五三七瓦を水に溶し、之に硝酸銀を加へて鹽化銀を沈澱せしめ、乾燥後秤量したるに、〇・四一二一瓦を得たり。又別に鹽化バリウムの結晶〇・四二一六瓦を取り、其水溶液に硫酸を加へて硫酸バリウムを沈澱せしめ、乾燥後秤量したるに、〇・四〇〇五瓦を得たり。鹽化バリウムの百分組成を此結果より計算して、理論上得らるべき値と比較すべし。

一〇三 亞鉛五瓦を左の鹽類に作用せしむるとき、分離すべき各金屬の量各幾何瓦なるか。

硫酸銅、硝酸銀、鹽化金、鹽化白金

一〇四 硫酸銅の結晶〇・五二三七瓦を二〇〇㊦の水に溶し、二㊦の濃硝酸を加へ得たる溶液を電解したるに、陰極に附著したる銅の重量は〇・一三三四瓦なり。銅の百分率を計算して、理論上の値と比較すべし。

一〇五 鹽化白金アムモニウム一・二三六七瓦を熱して得らるべき白金は幾瓦なるか。

一〇六 炭素水素酸素より成る化合物を分析して、〇・三二二六瓦より無水炭酸〇・四七三〇瓦、水〇・一九四四瓦を得たり。此結果より此有機化合物の實驗式を求むべし。

一〇七 或窒素化合物〇・二〇六五瓦を分析して、窒素五・一三六㊦を得たり。窒素の含量幾%なるか。

一〇八 メタン一立を完全に燃焼するに要する酸素は幾立なるか。又生じたる無水炭酸及び水は各幾瓦なるか。

一〇九 エチレン五瓦と化合すべき鹽素は幾瓦なるか。又臭素は如何。

一一〇 純炭化カルシウム一〇〇瓦より得らるべきアセチレンは幾立なるか。

一一一 問題一〇二に於けるが如く、鹽化物の水溶液は硝酸銀によりて鹽化銀を沈澱せしむれど、有機鹽化物は此性質を示さず。其理由如何。

一一二 純アルコールと含水アルコールとの同重量を取り、之をナトリウムにて完全に分解すれば、何れが多量の水素を發生するか。

- 二三 八六%のアルコール一〇〇珪をナトリウムにて分解したるとき生ずべき水素は幾立なるか。
- 二四 醋酸と鹽酸との一規定液の同體積を取り、其各液に亜鉛を作用せしめ、反應の完結したるとき生じたる水素の體積を測れば、差異ありや否や。但し醋酸は弱酸にして、鹽酸は強酸なり。
- 二五 食醋一〇珪を一規定苛性曹達にて滴定したるに、其四〇珪を要したり。食醋一立中の醋酸の含量幾何。
- 二六 一〇〇珪の純アルコールより理論上得らるべきアルデヒド(アセトアルデヒド)及び醋酸は幾珪なるべきか。
- 二七 ニトログリセリンを製造するときに硫酸を使用するは何の爲なるか。
- 二八 蔗糖と葡萄糖とは如何なる點にて著しく異なるか。
- 二九 木屑よりアルコールを製造せんとするには、之を如何に處理すべきか。
- 三〇 腐敗したる尿よりアムモニアの發生するは如何なる原因によるか。
- 三一 石炭の乾餾生成物の主要なるものの用途を述べよ。
- 三二 黒インキを製するにゴムを加ふるは何の爲なるか。

鐵を硫酸に溶解すれば、鐵の一原子量より水素一分子量を得べし。よれば零度、一氣壓の下に鐵五五・九五より得べき水素は二二・四立なり。之を溫度一五度、氣壓七六五珪に改算すれば

$$V = 22.4 \times \frac{273+15}{273} \times \frac{760}{765} = 23.4 \text{ 立,}$$

$$10 \text{ 立方米} = 10 \times 100^3 \text{ 珪} = \frac{10 \times 100^3}{1000} \text{ 立} = 10^4 \text{ 立}$$

以下の問題は物理學にて氣體溫度、壓、體積の關係を習得したる後に試むべし。

- 二三 溫度一五度、氣壓七六五珪の下にて一〇立方メートルの輕氣球に水素を充たさんとし、鐵と酸との作用より水素を得んとす。幾珪の鐵を要するか。
- 二四 溫度一五度、氣壓七五〇珪にて三〇珪の食鹽より幾立の鹽化水素を得べきか。
- 二五 溫度一八度、氣壓七六五珪にて酸素の一立を製せんとす。幾珪の鹽素酸カリウムを要するか。
- 二六 一〇珪の酸化銅を完全に還元するに要する水素は、理論上幾立なるべきか。但し溫度二三度、氣壓七五四珪にて水素の體積を測る。
- 二七 一〇〇珪のアムモニアを酸化銅にて分解するとき生ずべき窒素は、溫度一七度、氣壓七六九珪の下にて幾立なるべきか。
- 二八 或化合物〇二〇〇五珪を氣化して其體積を測りたるに、溫度一六度、氣壓七七〇珪にて三六・五珪あり、其分子量幾何。

は されば求むる數

$$55.9 \times \frac{10^4}{23.4} \text{ 瓦}$$

$$= 55.9 \times \frac{10^4}{23.4} \times$$

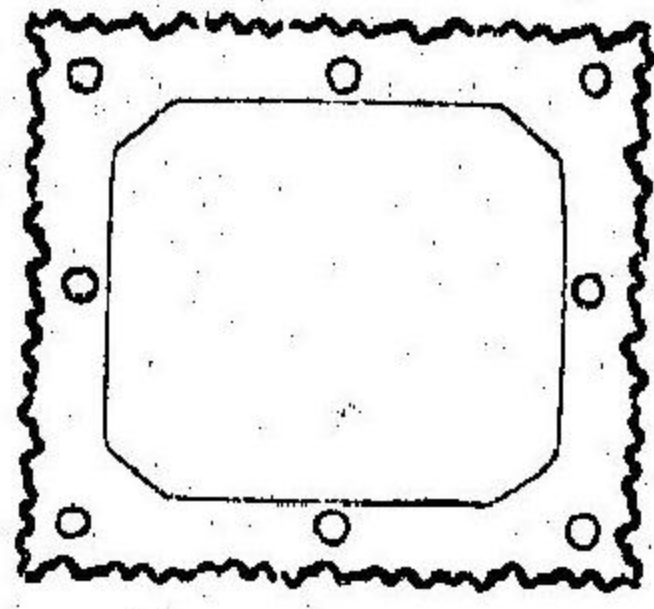
$$\frac{1}{10^3} \text{ 瓦} = 23.8 \text{ 瓦}$$

- 二三九 ニトロベンゼン一瓦を分析して得らるべき窒素は、溫度一七度氣壓七六三厘にて幾許あるべきか。
- 三〇 蔗糖〇五瓦を分析して得らるべき無水炭酸は、溫度一五度、氣壓七五五厘にて幾許あるべきか。

明治四十一年十月一日印刷
 明治四十一年十月五日發行

新體化學教科書
 賣價金八拾錢

著作權所有
 漢譯嚴不許



著 作 者	小 川 正 孝
發 行 者	東 京 小 石 川 區 小 日 向 水 道 町 七 十 三 番 地 西 野 虎 吉
發 賣 者	大 阪 市 東 區 北 久 寶 寺 町 四 丁 目 百 六 番 屋 敷 三 木 佐 助
印 刷 者	東 京 市 京 橋 區 築 地 三 丁 目 十 一 番 地 野 村 宗 十 郎
發 行 所	東 京 市 小 石 川 區 小 日 向 水 道 町 七 十 三 番 地 東 京 開 成 館
發 行 所	大 阪 市 東 區 心 齋 橋 通 北 久 寶 寺 町 角 大 阪 開 成 館

(刷印所造製版活地藥京東社會式株)

I/2J23

NEW ELEMENTARY
 CHEMISTRY AND PHYSICS
 PRACTICAL AND THEORETICAL

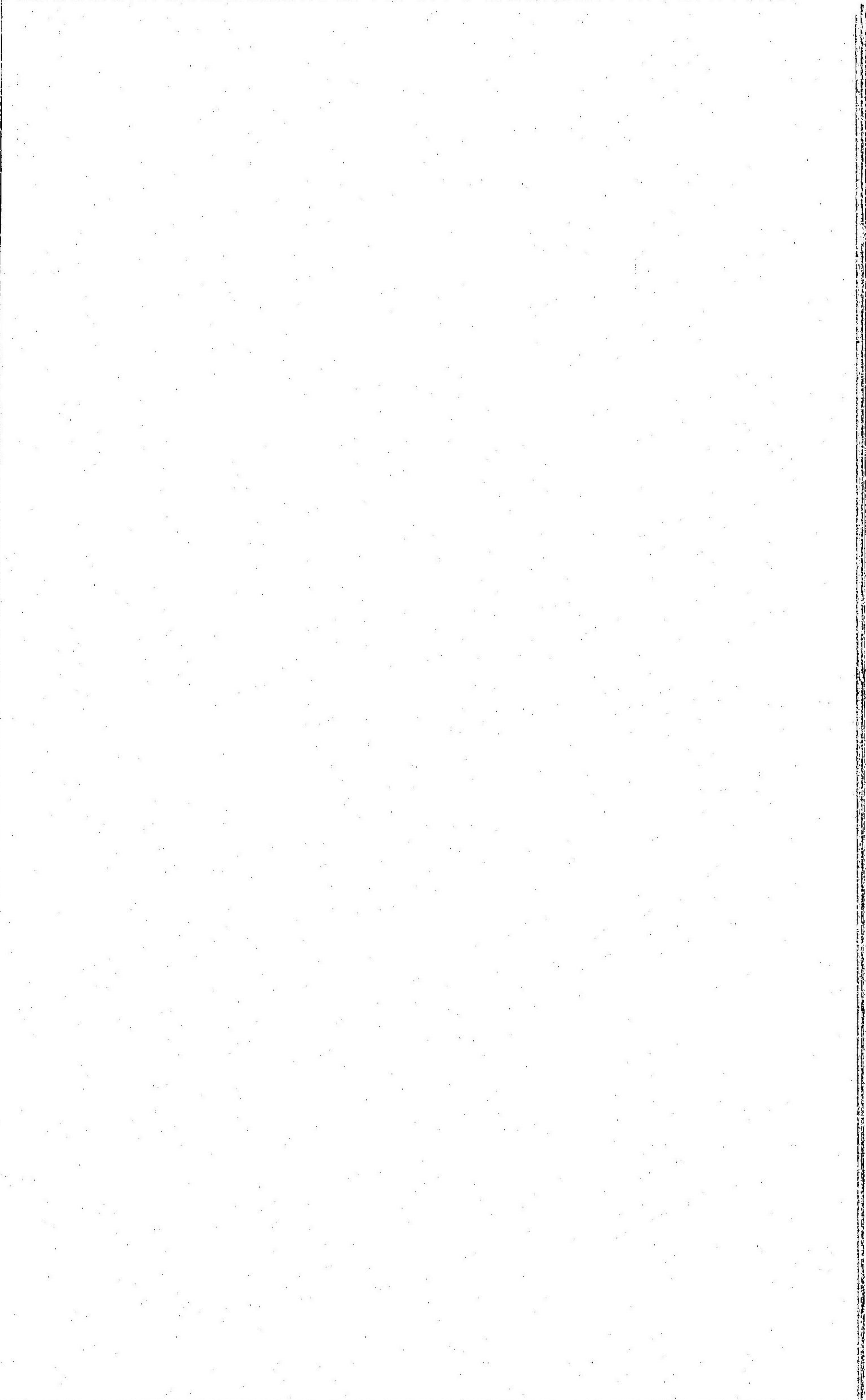
東京高等師範學校教授
 理學士 小川正孝編
 體新化學教科書

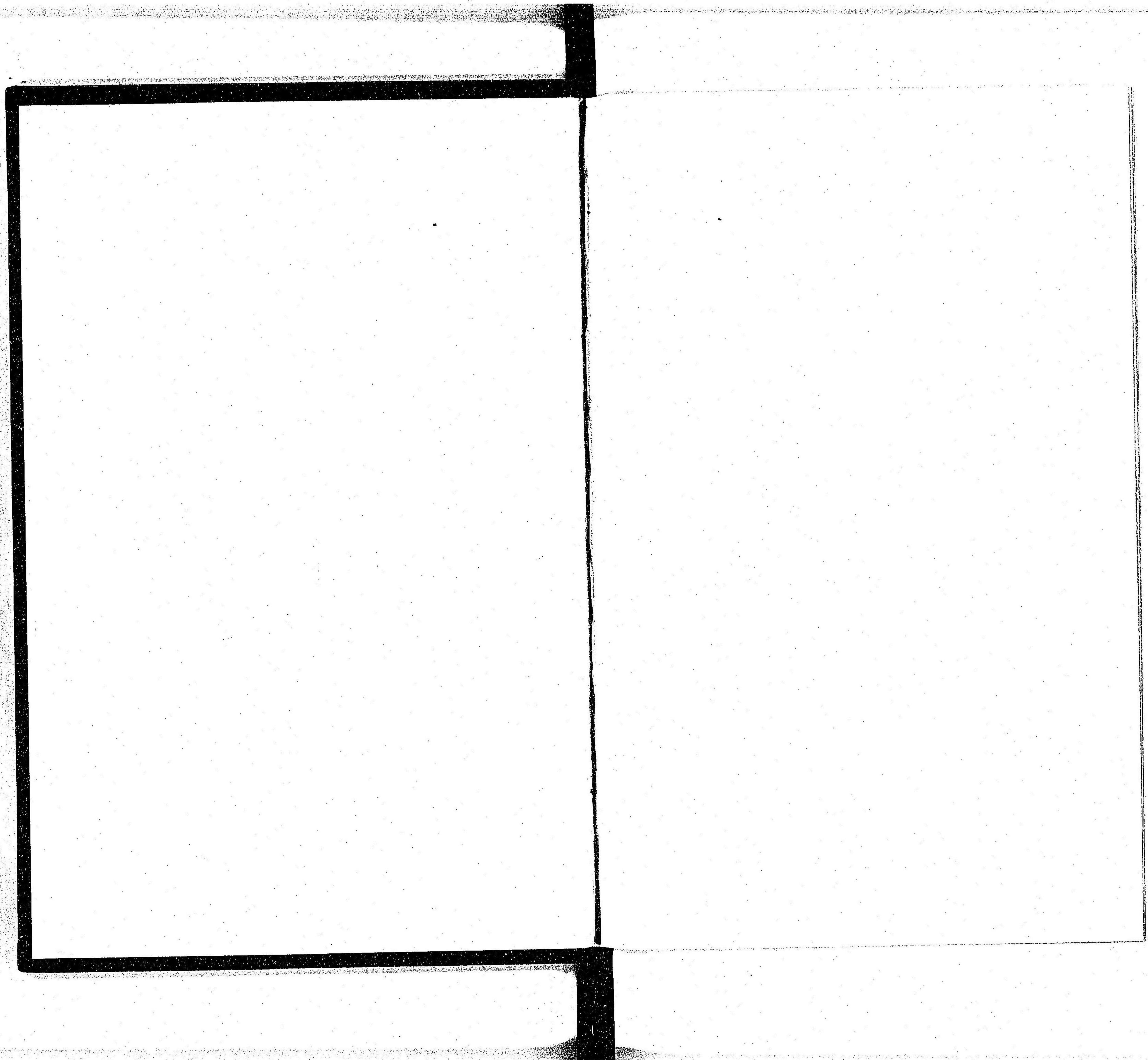
中學校及
 師範學校用 全一冊實價金八拾錢

東京高等師範學校教授
 理學士 野田貞編
 體新物理學教科書

中學校及
 師範學校用 全一冊實價金九拾錢

東京開成館發行







47

123

055820-000-2

47-123

化学教科書(新体)

小川 正孝/編

M41

CAJ-0058



