

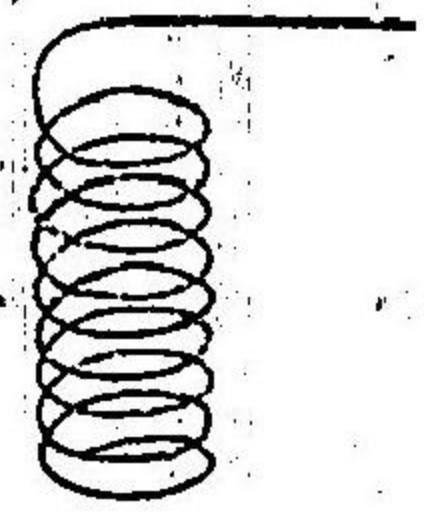
體にして、之を圍めるは光輝を放つ部分なり。茲に氣體は幾分の空氣を得て燃焼するも、酸素不十分なるが爲め、猶酸化せざる炭素を存す、而して此炭素は化合熱の爲めに煨紅となり、光を放つ、外部は直に空氣に接するを以て、十分の酸素あり、左れば氣體悉く酸化して、最早や遊離せる炭素の粒子を餘さず、隨ひて熱灼せらるべきものなく、全く無光なり。凡そ可燃物にして十分なる空氣の供給を受け、盡く酸化し去る時は、其焰の熱度は高きも、光はなし、ペンセン燈は此理に基づき作りたるものとす。水素焰の光なきも、全く熱灼せらるべき固形粒子の欠乏に因れり。可燃物の酸素と化合するは必ず一定の温度に於てす、之を燃焼温度と云ふ。蠟燭の空氣に接するも、燃焼せざるは、其燃焼温度にあらざるがためなり。之に火を點するは、燃焼温度に昇らしむるなり、而して一旦燃焼し始むるや、之より生ずる熱は能く之を保續して、消滅するとなし。

實驗百三十八。 燭火の上に金網を懸す時は、網下は、猶燃ゆる居れど

も、網上には焰なし、焰は恰も金網にて切り取られたるが如し。

實驗百三十九。 圖の如く螺旋狀に捲きたる銅線を以て燭火を被へ

第七十六圖



ば、燭火忽ち消滅す、蓋し空氣は自由に線の間より通過し得るを以て、其消えたるは決して酸素の欠乏より生じたるにあらざるなり。

以上の兩實驗に於ける金網及び銅線は、急に焰の熱を導き去り、以て燃焼温度以下となし、可燃瓦斯ありと雖も、網上にありて燃ゆるを得ざらしめ、又は蠟燭の物質をして酸素と化合すると能はざらしめたるなり、鑛山用に供するデーヴの安全燈は、此理を應用して作れるものとす。

炭素化合物。 炭素化合物は、其數甚だ多く、特に動植物中に存し、又は之より導かるゝを以て、古人は之を有機化合物と稱し、土石等より生ずる化合物（所謂無機化合物）とは全く其構成を異にし、尋常の化合物的法則の範圍外にあるものと誤認し、其研究を有機化學と唱へしが、今や有

機化合物も單に炭素の化合物にして、其成生の法則等毫も他の物體と異なる所なきを發見したり、故に有機化學の名稱猶存すと雖も、其意義たるや、尋常の化學即ち所謂無機化學の一部にして、炭素化合物を論ずる學の謂ひなり。

既に謂へる如く炭素化合物の數甚だ多く、一見甚だ錯雜なるが如しと雖も、仔細に之を檢すれば、其間頗る簡單なる關係の存するありて、却りて之より少數なる所謂無機化合物に比すれば、之を學ぶに容易なるを知らん。炭素化合物の主なる種類は、(第一)炭化水素及び之より導かれたりと看做すべき(イ)酒精類(ロ)酸類(ハ)エーテル類及び(ニ)エーテル鹽類にして、此等の化合物は多く油蠟の如きもの、中に存するを以て、通稱して脂肪群と云ふ、(第三)炭水化合物、(第三)芳香群にして、其他靑素化合物、グルコンド、有機鹽基、松香油類、蛋白質類等あり。

炭化水素。炭化水素とは炭水三素の化合物にして、多く石油中に存

し、又石炭の如き有機物を乾餾する時に生ず。此等の化合物を檢するに、其組成に親密なる關係あるものあり例へば、

メタン(沼氣)  $\text{CH}_4$

エタン  $\text{C}_2\text{H}_6$

プロパン  $\text{C}_3\text{H}_8$

ピウタン  $\text{C}_4\text{H}_{10}$

等の如し、炭素一原子と二原子を含むもの、差は  $\text{CH}_2$  にして、二原子と三原子を含むものも、其差同じく  $\text{CH}_2$  なり即ち炭素の一原子(即ち最少原子)を含むものを冒頭に置き、順次に列記すれば、比隣せる兩化合物の組成の差は皆  $\text{CH}_2$  にして、 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  の通式を有す、故に此等を沼氣系と云ふ、又エチリン(生油氣)を冒頭として、左の如き系をなすものあり、之を生油氣系の炭化水素と云ふ、其通式は  $\text{C}_n\text{H}_n$  なり。

エチリン  $\text{C}_2\text{H}_2$

ズピリン  $C_2H_6$   
 ピウチリン  $C_2H_6$

又  $C_2H_5OH$  なる通式を有する炭化水素あり、之をアセチリン系と云ふ、アセチリン  $C_2H_2$  及びアクリリン  $C_3H_4$  の如し。

酒精類。酒精類は炭化水素中の水素を OH にて交換したるものと看做すべし。沼氣系のメタン中の水素一原子を一つの OH にて交換したるは、メチルアルコール即ち木精  $CH_3OH$  にして、木材の乾餾より生ずるものなり。又エタン中の水素を OH にて交換したるものは、エチルアルコール即ち通常の酒精  $C_2H_5OH$  にして、糖類の醱酵より生ずるは人の知る所なり。彼のグリセリンなる無色濃厚にして甘味ある液體は脂肪を苛性ソーダ又は苛性ポタシと共に煮沸し、或は水蒸氣を以て脂肪を分解すれば生ずるものにて、プロパン中の水素三原子を三つの OH にて交換したるもの ( $C_3H_7OH$ ) と看做すべし。

酸類。酸類は酒精類の酸化したるものと看做すべきものなり。酒を空氣に曝露すれば酢となる、即ち酒中のエチルアルコールは酸化して醋酸を生じたるなり。



醋酸は脂肪酸類と稱する一の系統に屬せり、此系の主なるものは、

蟻酸  $CH_2O_2$  (赤蟻毒麻等の中に存す)

醋酸  $C_2H_4O_2$

プロピオン酸  $C_3H_6O_2$

酪酸  $C_4H_8O_2$  (牛酪中に存す)

パルミチン酸  $C_{16}H_{32}O_2$  (最も棕櫚油中に多し)

ステアリン酸  $C_{18}H_{36}O_2$  (ステアリン蠟中にあり)

等にて、 $C_nH_{2n}O_2$  の通式を有し、比隣せるもの、差は  $CH_2$  なり。

石鹼なるものは脂肪酸類特にパルミチン酸及びステアリン酸のアルカリ塩類にて、脂肪を苛性ソーダの如きものと共に熱すれば生ず(グリセリン同時に生ず)

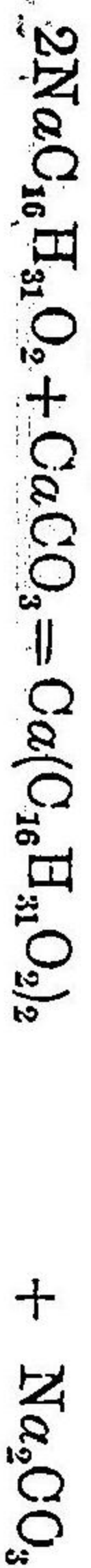
實驗百四十。少許の石鹼を水に溶解し、之に石灰水又はカルシウム

塩類の溶液を加ふれば、白色の沈澱を生ず。

斯の如くカルシウム(マグネシウムも亦然り)を含める水は石鹼を不溶性の形となし、其功用を失はしむ、之れ水の條下に云ひし硬水なり、蓋しカルシウム及びマグネシウムは石鹼中の脂肪酸と化合して不溶性鹽を作るを以てなり、左の如し、

石鹼

パルミチン酸カルシウム



炭水化物。炭水化物は植物の主要なる成分にて、炭水酸の三元素より成り、酸水二素の割合は常に水を成すの量にて存す。蔗糖  $C_{12}H_{22}O_{11}$

セルロース  $C_6H_{10}O_5$  (植物の纖維にして綿麻等は其著るしきもの) 澱粉  $C_6H_{10}O_5$  等は此種に屬せり。

芳香群。石炭を乾餾して生ずるタールより、ベンゼン  $C_6H_6$  を冒頭とし、 $CH_2$  の差ある炭化水素を製出すべし、之をベンゼン系と稱し、此炭化水素より導かれたりと看做さるゝ化合物を芳香群とす。アニリン染料、石炭酸  $C_6H_5O_2$ 、藍タンニン酸  $C_{12}H_{10}O_5$  (五倍子中に存し、製革に必要のもの) 等は此群に屬せり。

## 第八章 硫黄及び其化合物

所在。硫黄は遊離して火山地方に存在し、化合しては硫化鐵及び硫酸鹽となりて現出す。

製法。天然に存する遊離硫黄は常に土石と混合せり、故に之を堆積して外部を蔽ひ、下より火を点すれば、硫黄の幾分は空氣中の酸素と化

合し其燃燒熱のために他の硫黄は熔解し下部に流れ集まるべし。  
 實驗百四十一。硫黄を硫化炭素に熔解し、熔液を空氣に曝露し置けば、硫化炭素次第に蒸發して黄色八面形なる硫黄の結晶を生ず。  
 實驗百四十一。硫黄を坩堝に熔かし其冷却して表面に薄皮の生ずるに至り、之に二孔を穿ち、内部液狀の硫黄を注出し、然る後之を放冷すれば、蜂蜜色針狀の結晶を生ず。

實驗百四十三。硫黄をレトルトに入れ、徐々に之を熱すれば、始め熔融して淡黄色の流動し易き液となり、更に熱すれば其色次第に暗濃となり、其粘度も増加して、竟には器を倒にするも流出せざるに至る、熱度愈高ければ再び流れ易き液となり、沸騰して褐黄色の蒸氣を放つ。若し其粘度を増したる時、之を冷水中に流出せしむれば、彈性を有し、黝色を帯びたる護謨狀のものとなるべし。

實驗百四十四。試験管に硫黄を煮沸せしめて銅片を投ずれば、忽ち

光輝を發して化合す。

性質。硫黄は脆き黄色の固體にして、時に依りて二様の晶形をなし、又更に晶形なき護謨様の形をなす。熱に遇へるの變化は、實驗百四十三に示す如し、但し熔点は攝氏百十一度、沸点は四百四十度なり。火を点すれば青焰を擧げて燃ゆ、亞硫酸  $\text{SO}_2$  の刺戟臭を放つ、金屬多くは容易に硫黄と化合し、硫化物を生ず。

硫化水素  $\text{H}_2\text{S}$ 。硫化水素は硫黄泉に存す、蓋し硫黄の惡臭は此瓦斯にして、硫黄を含める有機物の腐敗する時にも生ず、腐敗せる鶏卵の如き之れなり。硫化水素を製するには、硫化鐵に稀硫酸水素を注ぐべし、其反應左の如し、



其法、水素を製したる如き二頸壺に硫化鐵を入れ、稀硫酸水素を注ぎ、發する所の瓦斯を水に通ずれば、其水溶液を得、下方交換法を以てすれば、

瓦斯狀にて集捕するを得ん、但し用なき時は曲管の端は苛性ソーダの溶液中にあらしめ以て此氣體の室内に散布せざる様注意すべし。

實驗百四十五。硝酸鉛、硫酸亞鉛、硫酸亞鉛の溶液に過量のアムモニ

ヤ又は苛性ソーダを加へたるもの、亞砒酸(少許の亞砒酸を鹽化水素

にて溶解したるもの)、吐酒石(アンチモニーの化合物)の溶液を試験管

に盛り、硫化水素を通ずれば、鉛は黑色、亞鉛は白色、砒素は黄色、アンチ

モニーは橙黄色なる硫化物の沈澱を生ず。

硫化水素は無色の氣體にして腐卵臭あり、之を呼吸すれば害あり、能く

水に溶解す。前の實驗にて示す如く、硫化水素は金屬の溶液に遇ひ、金屬

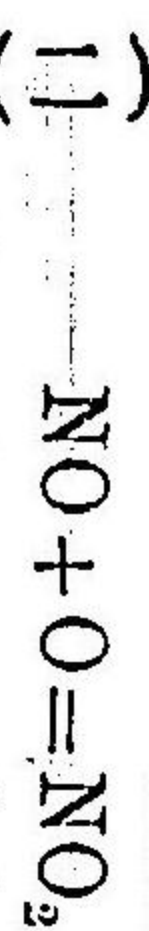
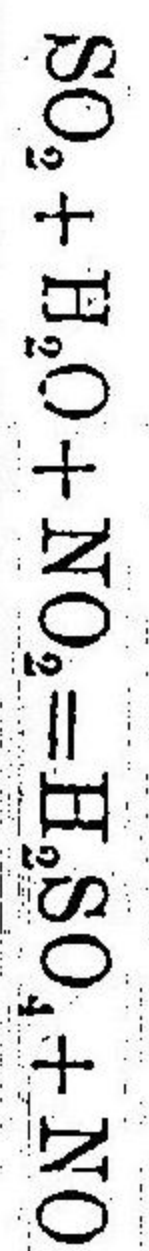
固有の硫化物を生ずるを以て、氣狀のものも、溶液も、分析上、欠くべから

ざるものなり。

硫酸水素  $H_2SO_4$ 。 俗に硫酸と稱し、硫黄の燃焼より生ずる亞硫酸に、

酸化窒素  $NO$  及び水蒸氣を混すれば生ず、蓋し酸化窒素は空氣に觸れ

て直に過酸化窒素  $NO_2$  となり、更に其酸素の一半を亞硫酸に分與して再び酸化窒素となれども、復た空氣中の酸素を取りて過酸化窒素となる、故に一量の酸化窒素は無限の亞硫酸を酸化せしむるを得べし。



硫酸水素は無色濃厚の液にして、猛烈なる酸味と酸性を有し、金屬及び金屬の酸化物に逢へば多くは硫酸鹽類を生じ、他の鹽類をも分解して硫酸鹽類を生ず、水との化合力極めて強く、水と混すれば高き熱を發し、彼の炭化物即ち蔗糖の如きものより水分を奪ひて、之を炭化せしむ。此酸は化學製造上最も必用なるものにて、他の工業は大抵之を基礎とせり、一國製造の盛衰は硫酸水素の消費額にて知るべしと云ふ程なり。

## 第九章 磷附硅素

所在。 磷は磷酸鹽となりて自然に現出す、其主なるものは磷酸カルシウムにして、此もの又骨の主成分たり、彼の骨灰なるものは主に磷酸カルシウムより成れり。

製法。 骨灰に硫酸を注ぎて得たる溶液を舍利別狀に煮詰め、之に木炭末を混じて熱すれば、磷素蒸餾す、乃ち水中に導きて凝固せしむ。

性質。 磷は淡黄色蠟様の固體にして、通常の温度にては小刀も切るを得、空氣に曝露すれば、白烟を發して、徐々に酸化す、之を暗處にて見れば微光を放つ、燐光なるもの、好例なり、磷は斯の如く酸化し易きを以て常に水中に貯ふ、又之を取り扱ふには、必ず水中に於てするを要す、空氣中なれば指頭の温にても發火すべし、普通の温度にて磷を光線に曝露し、或は空氣なき所にて攝氏二百五十度に熱すれば、赤色不燃性の

粉末に變ず、之れ赤磷にして、黄磷の如く空氣中にあるも酸化せず、然れども三百度に熱すれば再び通常の磷に復す、赤磷は黄磷の如く危険ならざるを以て、之を摺附木の製造に供するを得、蠟マツチは赤磷及び鹽酸ポタシウムを膠にてかためたるものなれば、人の知れる如く單に摩擦のみにて發火す、故に多少の危険なしとせず、通常の摺附木即ち安全マツチは鹽酸ポタシウムと硫化アンチモニの混合物なれば、通常の表面に摩擦するも發火せず、但だ箱の側面即ち赤磷と過酸化マンガンの混合物を膠にて塗抹しある表面に摩擦したる時のみ發火す。

硅素。 硅素は硅酸及び硅酸鹽類となりて自然に現出す、硅素は地皮中酸素に次ぎて多量なるものなれども、遊離して存するとなく、之を製するも亦容易ならず、水晶瑪瑙蛋白石等は多少純粹なる硅酸の $\text{SiO}_2$ にして、硅酸鹽類は泥土岩石大抵皆之を含まざるなし、硅酸は植物中にも存し、其質を硬からしむ、竹の如きは多く之を含み、艸の莖等の如く堅硬を

要する部分亦之に富めり。

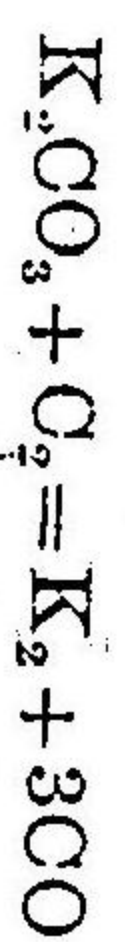
以上略記したる諸元素は所謂非金屬にして、皆鹽基と化合して鹽類を生ずべき酸化物即ち酸を作るものとす。以下説く所の元素は所謂金屬にして、皆酸と化合して鹽類を生ずべき酸化物即ち鹽基を作るものなり。蓋し鹽基にして水に溶解し、紅色リトマスを青變するものは、特にアルカリと云ふ。元來金屬なる語は、不透明なる固體にして強き光澤を有し、能く電氣を導くもの、稱なりしが、現今にては決して斯の如き狹意義にて使用せざるなり。

### 第十章 ポタシウム及びソヂウム

ポタシウム。ポタシウムは數多の礦石中に存在す、就中其硅酸鹽たる長石(ポタシウム及びアルミニウムの硅酸鹽)は最も主なるものにし

て、此等礦石の分解に依り、土中に種々の化合物となりて存し、植物の榮養に欠くべからず、彼の洗濯用に供する灰水は炭酸ポタシウム  $K_2CO_3$  なり。

ポタシウムはデーヴイーが始めて苛性ポタシ(當時一元素と看做せしもの)に電氣を通じて分出したるものなれど、現今にては炭酸ポタシウムを炭素と共に熱して製す、其反應左の如し。



ポタシウムは水より輕き元素にして、其質柔軟、能く小刀を以て切るを得、新たに切斷せる面は銀白色にして、強き金屬光澤を有す、水に投ずれば、水中の酸素と化合して水素を遊離す、然れども化合熱の強きがため、水素は燃焼するに至る。斯の如く酸素との化合力強きを以て空氣中にも水中にも貯ふるを得ず、石油の如き酸素なき液體中に貯ふるを常とす。

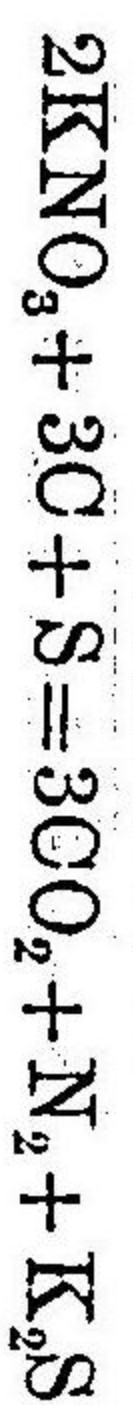


ポタシウムの化合物中要用なるは苛性ポタシ、炭酸ポタシウム及び硝石とす。苛性ポタシ  $\text{KHO}$  は一名水酸化ポタシウムと稱し、炭酸ポタシウムの溶液に消石灰  $\text{Ca(OH)}_2$  を加へ、其清澄液のみを銀鍋中に煮結めて製す。苛性ポタシは白色の固體にして、空氣に觸るれば水分を吸収して潮解し、炭酸を吸収して炭酸ポタシウムとなる、能く水に溶解し、溶液はアルカリ性強く、又皮膚を腐蝕す、酸類に逢へば直に化合してポタシウムの鹽類を生ず。硝酸ポタシウム  $\text{KNO}_3$  は硝石と通稱し、含窒有機物の腐敗より自然に産するところあり、今含窒有機物に消石灰を混じ、時々水を注ぎて空氣に曝露し置けば、有機物中の窒素は酸化して石灰と化合し、硝酸カルシウム  $\text{Ca(NO}_3)_2$  となる、乃ち之を溶出し、其溶液に炭酸ポタシウムを加ふれば、



なる反應を起して硝石と炭酸カルシウムを生ず、故に不溶性なる炭酸

カルシウムを去り、溶液のみ煮詰むれば硝石を得べし。硝石は無色の結晶體にして、能く水に溶け、其酸化力強きを以て彈藥の製造に欠くべからず。彈藥は硝石木炭及び硫黄の混合物にて、之を熱すれば



なる分解をなして爆裂す。

實驗百四十六。重量六分の硝石と一分の木炭とを混合し、火を点すれば爆發すべし。

ソヂウム、ソヂウムは化合物となりて廣く自然に存在す。鹽化物となりては海水中に存し、又石鹽となりて礦山より出づ、硝酸鹽は所謂チリ硝石にして、硅酸鹽となりてはポタシウムの如く廣く礦石中に存し、隨ひて土中到的所にありて、海邊及び海中の植物は多く之を含有す。ソヂウムは其性質全くポタシウムに同じく、製法の如きも更に異なる所なし、但だソヂウムは水に投ずれば之を分解すと雖も、其作用ポタシ

ユムの如く劇烈ならず、遊離する所の水素燃ゆるとなし、然れども熱湯中に投ずれば發火し、ポタシウムの焰は紫色なれど、ソヂウムは黄色なり。

ソヂウムの化合物中主要なるものを左に略記せん。

鹽化ソヂウム 即ち食鹽  $\text{NaCl}$  は人の知る所なれば記さず、苛性ソーダ 即ち水酸化ソヂウム  $\text{NaOH}$  は其性質及び製法共に苛性ポタシに同じ、硝酸ソヂウム 即ちチリ硝石  $\text{NaNO}_3$  は天然多量に産するを以て硝石より廉價なり、故に硝酸水素を製するの原料なり、然れども空氣中より水分を吸収するの性あるを以て、硝石に代用して彈藥を製する能はず、炭酸ソヂウム  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  は俗にソーダと稱し、石鹼及び玻璃を製するの原料にして、其工業上の用枚擧するに暇あらず、元來海艸の灰より製したれど、今は食鹽より之を製す。重炭酸ソヂウム  $\text{NaHCO}_3$  は藥劑用のものにして、炭酸ソヂウムの溶液に炭酸を通じて製す。

第十一章 カルシウム

カルシウムは炭酸鹽(石灰石大理石白堊等)硫酸鹽(石膏)磷酸鹽(燐灰礦)弗化物(螢石)等となりて廣く地上に存す。

石灰 即ち酸化カルシウム  $\text{CaO}$  は炭酸カルシウムを燒きて製する、白色の固體にして、水を注げば熱を發して粉末となり、消石灰 即ち水酸化カルシウム  $\text{Ca(OH)}_2$  を生ず、空氣に觸るれば水分及び炭酸を吸収し、次第に炭酸カルシウムとなる、少く水に溶解し、溶液はアルカリ性を有す、石灰水之れなり、石灰は多く肥料に用ふ。

石膏 即ち硫酸カルシウム  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  は天産の礦物にして、之を燒けば結晶水の一部を失ひて粉化す、之れ所謂燒石膏にして、模型を製する等其功用甚だ多し、蓋し之に水を注げば再び之と化合して凝固するを以てなり。

燐酸カルシウムは肥料として多く用ひらる。夫れ燐酸は植物の生長に欠くべからざるものにて、膏腴の地は皆之を含む、故に燐に乏き地には之を供給せざるべからず、然れども燐灰石骨灰、又は骨粉中に存する燐酸カルシウム  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  は水に溶解せず、随ひて植物に吸収せられざるを以て、之を肥料とするも其功なし、若し之を處するに硫酸水素を以てする時は、溶性ある過燐酸カルシウム  $\text{CaH}_2(\text{PO}_4)_2$  を生ず、之れ所謂人造肥料なるものなり。

漆灰は消石灰と砂とを水にて混合せるものにて、之を空氣に曝露すれば、石灰は次第に炭酸を吸収して、堅硬なるものとなる。本邦にては石灰及び砂の外に粘土をも混和す。

玻璃は硅酸カルシウムと硅酸ソヂウムの混合物にして、天産の硅酸(砂石英等)に石灰(又は白堊)及び炭酸ソヂウムを加へ、之を強熱して製す。化學的器具を製するボヘミヤ玻璃は硅酸カルシウムと硅酸ポタシユ

ムの混合物、望遠鏡顯微鏡等に用ふるフロント玻璃は硅酸鉛を含めり、蓋し鉛は玻璃を熔解し易からしむるを以て細工し易く、玩具等を製するもの多く之を含めり。玻璃に着色するには金屬の酸化物を以てす、青色はコボルト、綠色はクロミウム、赤色は銅、紫色はマンガンの酸化物なるが如し。

### 第十一章 マグネシウム及び亜鉛

マグネシウム。マグネシウムは廣く天然に産し、其量も亦多し、其主なるものは炭酸鹽(マグネサイト)及び白雲石、硅酸鹽(石鹼石、蛇紋石、蠟石、蛭石等)、硫酸鹽(海水及び礦泉中に存す)等なり。彼の組成の食鹽より滴下する苦汁なるものは、鹽化ソヂウムと共に海水中に存在したるマグネシウムの鹽化物及び硫酸鹽の潮解せるなり。

マグネシウムは鹽化マグネシウムをソヂウムと共に熱すれば生ず、其

反應左の如し。



實驗百四十七。マグネシウムに火を点すれば眩きばかりの光を發

して燃焼し、白色の粉末となる。此粉末を赤色試験紙の上に置き、水を以て濕せば、紙は青變す。

マグネシウムは銀白色の金屬にして、空氣に曝露すれば徐々に酸化して、酸化マグネシウムの薄皮を生ず。空氣又は酸素中に燃焼して、赫々の光を放ち、白色の粉末となる。此粉末は通常マグネシヤと稱する酸化物 ( $\text{MgO}$ ) にして、僅に水に溶解し、溶液はアルカリ性を有す。酸類と化合して、マグネシウムの鹽を生ず。

マグネシウムは幻燈用に供し、又暗黒なる洞窟等にて寫眞するに必要なり。

亜鉛 亜鉛は主に硫化物(閃亜鉛鑛)及び硫酸鹽(カラミン)となり

て天然に存す。此等の鑛石を空氣に曝露して燒き、然る後木炭末と共に熱すれば亜鉛を生ず。

亜鉛は通常の溫度にて脆し、雖も攝氏百度乃至百五十度にありては展性を有し、板となすを得、二百度以上に至れば再び脆くなり、鎚して粉となすべし。乾燥なる空氣中にあるも酸化せず。熱すれば青焰を擧げて燃ゆ。白色の酸化亜鉛  $\text{ZnO}$  を生ず。之れ所謂亞鉛華にして、白粉に代用すれば皮膚に害なく、顔料に用ふれば鉛粉(白粉)の如く時を経るも黒變せず。

亜鉛は普通の酸類に溶解し、通常水素を遊離せしめ、亜鉛鹽を生ず。硫酸水素に溶解せるものは硫酸亞鉛即ち皓礬にして、眼藥に供するものなり。

亜鉛は電池の製造、鐵板の銹止め、黃銅の原料として用ひらる。

第十三章 銅水銀及び銀

銅。銅は遊離して自然に存し、又酸化物(赤銅鑛)及び硫化物(黃銅鑛)にして鐵をも含めりとなりて現る。赤銅鑛を木炭と共に熱すれば銅を製すべく、又黃銅鑛よりも採集するを得。此外炭酸鹽、硅酸鹽等、銅の化合物にして天然に存するもの頗る多し。

銅は光澤強き赤色の金屬にして、空氣に曝露すれば(特に濕氣多き時)酸素と炭酸に化合し、綠色なる炭酸銅の銹を生ず。硝酸水素を注げば硝酸銅を生じ、硫酸水素と共に熱すれば亞硫酸と硫酸銅(膽礬)を生ず。鹽化水素には作用せられず。銅は二種の酸化物を作る、即ち第一酸化銅  $\text{Cu}_2\text{O}$  (赤色)、第二酸化銅  $\text{CuO}$  (赤色) 之れなり、二者共に鹽基なるを以て、之に對する二種の鹽あり。

實驗百四十八。膽礬の溶液に亞鉛又は鐵片を浸せば、銅は其面に附

着すべし。

銅の鍍金は全く此事實に基づきたるものとす、即ち硫酸銅の溶液に鍍金せんと欲する物體を浸し、之を電池の消極と連絡し、積極端を液中加入し置けば、銅は次第に分離して物體を被ふべし。

銅の合金中要用なるは黃銅(亞鉛と銅)、青銅(銅と錫)、アルミ(銅とアルミニウム)、洋銀(銅とニッケル)等なり。

水銀。水銀は遊離して天然に存す、然れども主に硫化物  $\text{HgS}$  (辰砂) 但し人造せる硫化水銀は朱なりとなりて現る。此鑛石に石灰を混じて熱すれば水銀を得、其反應左の如し。



水銀は銀白色の液狀金屬にして、普通の温度にては空氣中に銹化せず、然れども三百十五度に至れば赤色の酸化物  $\text{HgO}$  を生ず、蓋し高温度に至れば、此もの酸素を失ひて再び水銀となる。鹽化水素及び硫酸水素に

溶解せず、但し熱したる硫酸水素には溶解し、硝酸水素には容易に溶解す。水銀の合金はアマルガムと云ふ。

水銀に二種の化合物あると銅に於けるが如し例へば第一、鹽化水銀  $Hg_2Cl_2$  (俗に輕粉又は甘汞と稱する不溶性の白粉) 及び第二、鹽化水銀  $HgCl_2$  (俗に昇汞又は猛汞と稱する溶性ある毒物) の如し。

銀。 銀は遊離状態にても産すれど、其主なる鑛物は輝銀鑛(硫化物)なり、角銀とは天産の鹽化物を云ふ。硫化鉛鑛は常に多少の硫化銀を混有す、故に之より製したる鉛は必ず銀を含む、固り極めて微量なれどもバチンソン氏の法を以てすれば採集するを得べし。輝銀鑛より銀を採集するの法二つあり、茲に其一法の大畧を記さん。先づ鑛末と食鹽とを混じて熱すれば、銀は鹽化物となる、次に鹽化銀に鐵屑と水とを混じて振掉すれば、銀は左式の如くに遊離す、



更に水銀を加へて振掉すれば、銀のアマルガムは器底に沈む、乃ち之を取りて熱すれば、水銀蒸散して銀のみを留む、但し蒸散せる水銀は之を凝縮せしめて再び用に供す。

銀は強き光澤を有する白色の金屬にして、普通の温度にては空氣水蒸氣共に作用せず、故に銀器は銹化するとなし、温泉場に至りて時に時計指輪等の黒變するは、硫化水素のため、に硫化銀を生ずるに由る、銀は柔軟なる金屬なれば、其儘にて器具貨幣等を作り難し、必ず多少の銅と合金するを要す。

銀の鍍金法は第一編電氣鍍金の條下に記したり、玻璃に銀を附着するには、左の如き法を用ふ。

實驗百四十九。 試験管に酒石酸の溶液を注入し、硝酸銀の結晶一片を投じ、更に過量のアムモニヤを加へ、之を文火上に熱すれば、熱湯中に管を入るゝを可とす、銀は遊離して試験管の内部に附着し、鏡面を

生ず。

銀は能く硝酸水素に溶解す、此溶液を煮詰むれば無色片状の結晶を生ず、之れ硝酸銀 ( $\text{AgNO}_3$ ) にして、之を熔融し復た凝固せしめたるものは、醫療上に用ふるラピスなり(硝酸銀の幾分分解して酸化銀  $\text{Ag}_2\text{O}$  となりたるもの)。

實驗百五十。硝酸銀の溶液に塩化水素(又は食塩の溶液)を加ふれば、白色の塩化銀を沈澱す、此沈澱は日光に觸れて次第に黒變す、臭化

ポタシウム及び沃化ポタシウムの溶液を加ふれば、臭化銀及び沃化

銀の沈澱を生じ、此等も亦日光に觸れて黒變す。

寫眞は日光の爲めに物の變色するとを利用する術なるが、銀の化合物は此性特に著るし、故に普通は之を用ふ。

#### 第十四章 アルミニウム

アルミニウムは遊離して存在せずと雖も、地球上に現出するの區域も廣く量も多し、花崗石なる岩石は極めて多きものにて、一山脈全く之より成れるものすらあり、而して花崗石はアルミニウムを主成分とする長石及び雲母より成れり(外に石英はあれど)。粘土類も亦主に硅酸アルミニウム  $\text{Al}_2\text{O}_3$  なり。

アルミニウムは塩化アルミニウム  $\text{AlCl}_3$  をソーシウムにて分解すれば生ず、又硫化アルミニウム  $\text{Al}_2\text{S}_3$  に木炭を混じ、之に強き電流を通すれば生ず。アルミニウムは錫、白色の金屬にして、光澤強く、比重僅に二・七にして普通の金屬より輕し、濕氣ある空氣中に酸化せず、銅と合金すればアルミを生ず、此金屬は其原料殆ど無盡藏にて、其性質も能く空氣濕氣の腐蝕に耐へ、鐵に代用して最も利益あるべきものなれど、其製法猶十分ならず、代價隨ひて高きを以て、之を實行するに至らず。

明礬。硫酸アルミニウムはアルカリ金属の硫酸塩と化合し、所謂複塩なるものを生ず、此複塩及び之に類する複塩を總稱して明礬類と云ふ。普通の明礬はポタシウム明礬にして  $\text{Al}_2\text{K}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  なる組成を有し、 $\text{AlNa}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  はソヂウム明礬なり、又アルミニウムの代りに鉄を含むものは鐵明礬にして、其組成は  $\text{FeK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  とす。

實驗百五十一。蘇木丁幾に明礬の溶液を加へ、一二滴のアムモニヤ（又は苛性ソーダ）を加ふれば美麗なる紅色の沈澱を生ず。

斯の如く酸化アルミニウムは色料と不溶性の化合物を作るを以て、明礬及び他のアルミニウム化合物は媒染劑として用ふ。

硅酸アルミニウムは常に他の硅酸塩類と共に多量に天然に存す、就中最も多きは長石  $\text{AlKSi}_3\text{O}_{10}$  にして、其空氣に曝露するや、硅酸アルカリは雨水の爲めに溶解せられ、純粹なる硅酸アルミニウム  $2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{SiO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  を残留す、之を磁土と云ふ、彼の粘土なるものは多少不純粹なる硅酸ア

ルミニウムにして、磁土粘土共に磁器陶器土器瓦等の製造に用ふるものとす。

### 第十五章 鐵及びニッケル

鐵。鐵は金屬中最も緊要なるものにして、其遊離せるものは時に天外より落下し來るとあり、隕鐵之れなり。鐵を採集すべき最も普通の鑛石は磁鐵鑛  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 、赤鐵鑛  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、褐鐵鑛  $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 、鐵晶石  $\text{FeCO}_3$  にして、硫化物(黃鐵鑛  $\text{FeS}_2$ )、硅酸塩等も天然に存す。

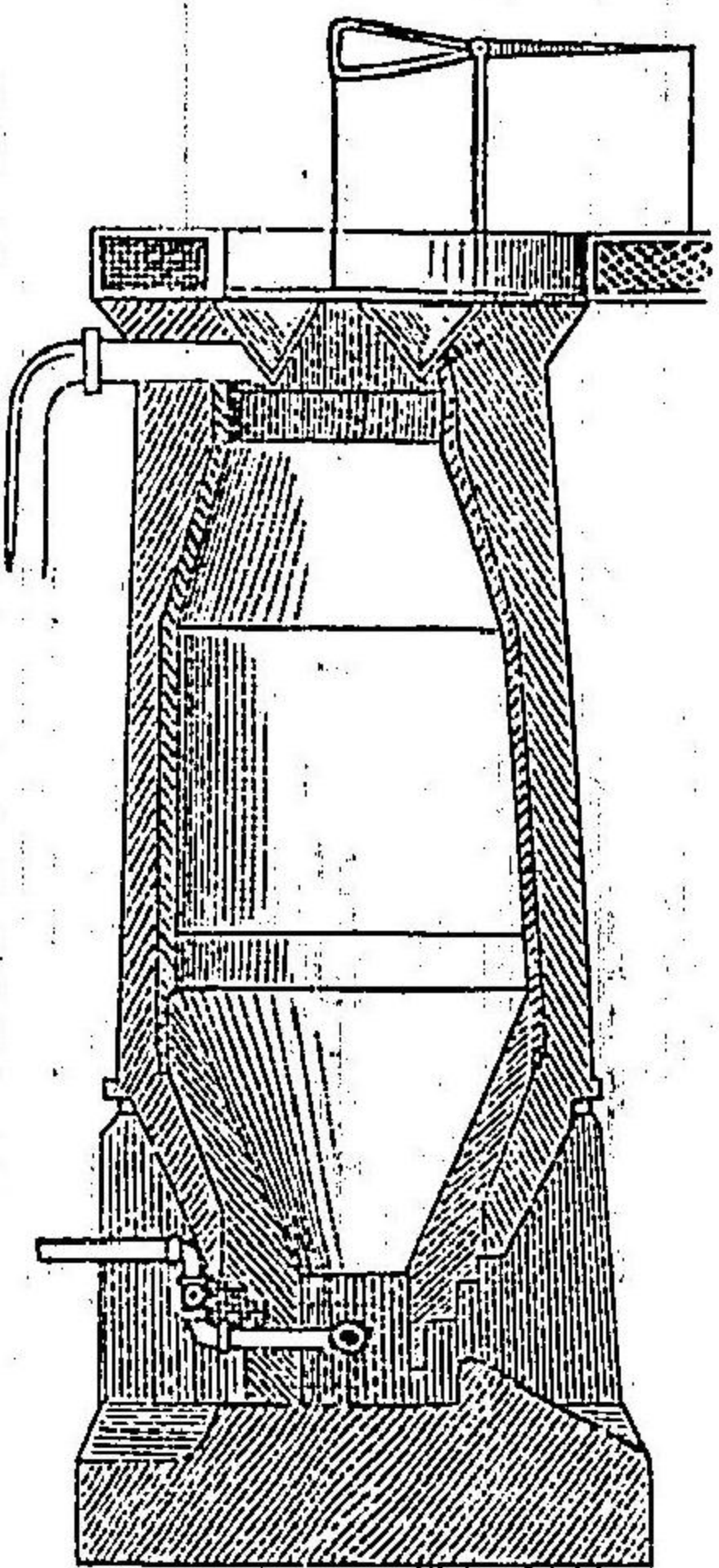
製法。鐵を採製するの法は理論上極めて簡單なるとにて、之を二段に分てり。

(第一) 鑛石を燒きて酸化鐵に變せしむ、若し酸化鐵鑛なれば之を省く

(第二) 木炭又は骸炭と共に熱して、酸化鐵を還元す。



第七十七圖



第二段は第七十七圖に示す所の風爐を以てす。風爐は耐火粘土を以て造り、通常高さ五十尺乃至九十尺、幅の最も廣き所十五尺乃至十八尺、先づ爐底に燃料を置き、其上に鐵鑛と石灰(又は炭酸カルシウム)の混合物を置き漸次交互に層積して爐に充て、火を点じたる後斷ぜず爐下より空氣を壓入す、然る時は鑛石中の交雜物(主に硅酸)は石灰と化合して、容易に熔解すべき鑛滓(玻璃)を生じ、還元せられたる鐵と共に爐底に流下す、蓋し重き鐵は下に沈み、鑛滓は上に浮ぶべし。

鐵の三種。鑛石より直に採集せる鐵は磷硫黄硅素の微量を含み、且つ其百分中二乃至六分の炭素あり、質脆くして容易に熔く、之を銑鐵又

は鑄鐵(一)と云ひ、鍋煖爐等を作るに用ふ。銑鐵より炭素等の不純物を除き去り、殆ど純粹の鐵に近きものは柔軟性強く延性亦高し、之を鍊鐵(二)と云ふ。以上二種の中間にありて、其百分中一乃至二の炭素を含むもの之を鋼鐵(三)と云ふ、利器磁針等を製するに用ふ

性質。純粹の鐵は普通にあるとなしと云ふも可なり、即ち以上の三種は吾人が常に鐵と稱するものなり、黝白色の光澤強き金屬にして、濕氣ある空氣中には直に銹化す、而して其一点に銹を生ずれば、此銹は媒介となりて他の空氣に觸れざる部分をも酸化せしめ、塊の中心まで腐蝕せらるゝに至る、之れ他の金屬と銹化の方法に於て異なる所なり、他の金屬に至りては、其表面銹化すれば、茲に生じたる酸化物は被殻となりて空氣に觸れざる部分の銹化を防ぐものとす。高温度にて水を分解し、普通の酸類に溶解す。

實驗百五十一。鐵片に鹽化水素(又は硫酸水素)を注げば溶解して

水素を生ず。硫黄を含むものは硫化水素を發すべく、又常に炭化水素を發するを以て、鐵にて製したる水素は必ず一種の異臭を帶べり。溶解したる後に残留する黒粉は炭素なり。

鐵は二種の化合物を生ず、第一酸化鐵  $FeO$  第二酸化鐵  $Fe_2O_3$  (ヘニガラ) 第一塩化鐵  $FeCl_2$  第三塩化鐵  $Fe_2Cl_6$  の如し。就中要用なるは第一硫酸鐵  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$  即ち綠礬にして、インキの製造及び染料に用ふ。

實驗百五十三。綠礬の溶液に五倍子の溶液を加ふれば、沈澱物を生

じ次第に黒色に變ず。是れ通常のインキにして、婦人が齒を染むるは此化合物なり、即ち彼の力子なるものは第一醋酸鐵なり。

ニッケル。ニッケルは鐵と混合して隕石中に存す。又砒素と化合して天然に存す。其性質能く鐵に類似するものにて、洋銀及び貨幣の鑄造に用ひ、又他の金屬の銹化を防がんため、之に鍍金するに用ふ。

### 第十六章 鉛、錫、白金及び黃金

鉛。鉛は主に硫酸鹽、碳酸鹽及び硫化物(方鉛礦)となりて自然に現出す。鉛を鑛石より採集するには左の二法に依る。

(第一) 方鉛礦を鐵と熱す。



(第二) 先づ方鉛礦を空氣に曝露して熱すれば、其一部は酸化鉛となり、他の一部は硫酸鹽となる。此時に當り空氣を遮斷し急に溫度を高むれば、左の二反應に依りて鉛を分出す。



鉛は光澤強き青灰色の金屬にして、其質極めて柔軟なり、熔點は三百三十度、硝酸水素に能く溶解す。空氣に曝露して熱すれば、始め熔融して次

第に黄色の酸化鉛  $PbO$  (金密陀) を生ず、之を四百度に熱すれば、更に酸素を吸収して、鉛丹  $Pb_3O_4$  となる。鉛の化合物はすべて毒性を有す、鉛粉の如き、本邦婦女子の多く使用する所なれば注意すべく、西洋などにては水道より水を引くに鉛管を用ふ、之れ最も注意すべきなり。

鉛粉は  $PbCO_3 \cdot PbH_2O_2$  の組成を有し、醋酸及び炭酸瓦斯中に鉛を酸化せしめて生じたるものなり。

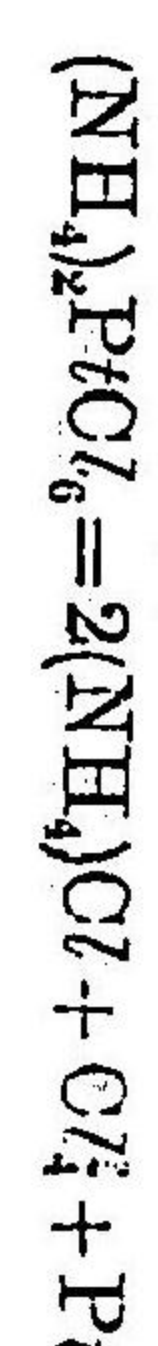
**實驗百五十四。** 硝酸鉛の溶液に塩化水素(又は食塩の溶液)を加ふれば、白色の沈澱を生ず、之れ塩化鉛  $PbCl_2$  なり、之を沸騰すれば溶解す、而して冷後針狀の結晶となりて塩化鉛は再び沈澱すべし。

**錫。** 錫は酸化物即ち錫石  $SnO_2$  となりて自然に存在す、此鑽石を木炭末と熱して製す。

錫は黝白色の金屬にして、容易に空氣中に酸化せず、故に他の金屬の酸化を防ぐに用ふ、彼のブリキなるものは、鐵板の表面に錫を被ふたるも

の、銅黄銅等の鍋にシロミを引けるは錫なり、鐵附けに用ふるハンダは錫と鉛の合金にして、ブリタニヤと稱する合金は錫とアンチモニー(九と一の割合より成り、青銅は既に記したり。

**白金。** 白金は稀金屬なるイリヂウム、パラヂウム、オスミウムと合金をなし、天然に存在す、化合物の存在するものなし、今鑽石を王水に溶解し、之に塩化アムモニウムを加ふれば、水に溶解せざる複塩化物  $(NH_4)_2PtCl_6$  を生ず、之を熱すれば



なる變化を起して、白金を残留す。

白金は錫、白色の金屬にして、其比重二・一五なり、普通の酸類に溶けず、又空氣中にありて酸化せず、酸水素吹管焰の外之を熔かす能はず、故に化學上數多の器具を作るに甚だ必用なり、露西亞の如きは之を貨幣に用ふ、其價黄金に伯仲す。

黄金。黄金は常に遊離狀にて自然に存在し、多く石英中に混せり、故に石英の水の爲めに砂となりたるものの中に存す、之より採集せるは所謂砂金なり。又夥多の黄鐵鑛に存し、時に水銀のアマルガムとなりて現る。黄金の性質及び功用等は人の知る所、別に記するを要せず。比重は一九・三、普通の硫類に侵されず、唯王水にのみ溶解、塩化金、 $AuCl_3$ を生ず、之れ寫真に暗紫色を附與するものなり。黄金を飾具となし、又は貨幣に用ふるには必ず多少の銅を混す、本邦の金貨は黄金九分銅一分より成る。又黄金の純度を示すにカラットなる語を用ふるとあり、蓋し純金を以て二十四カラットとなすを以て、二十カラットの金は黄金二〇分と銅四分より成り、十八カラットは黄金十八分と銅六分より成るものとす。

中實驗理化初等教科書終

明治二十九年三月二十七日印刷  
明治二十九年三月三十一日發行

中實驗理化初等教科書與付

定價金四拾錢

編者 磯野德三郎

東京市四谷區元駿橋南町八十八番地

發行者 中野義房

東京市麴町區飯田町六丁目二番地

印刷人 行川敬三

東京市淺草區八幡町十一番地

印刷所 東京並木活版所

東京市淺草區黑船町二十八番地

版權所有

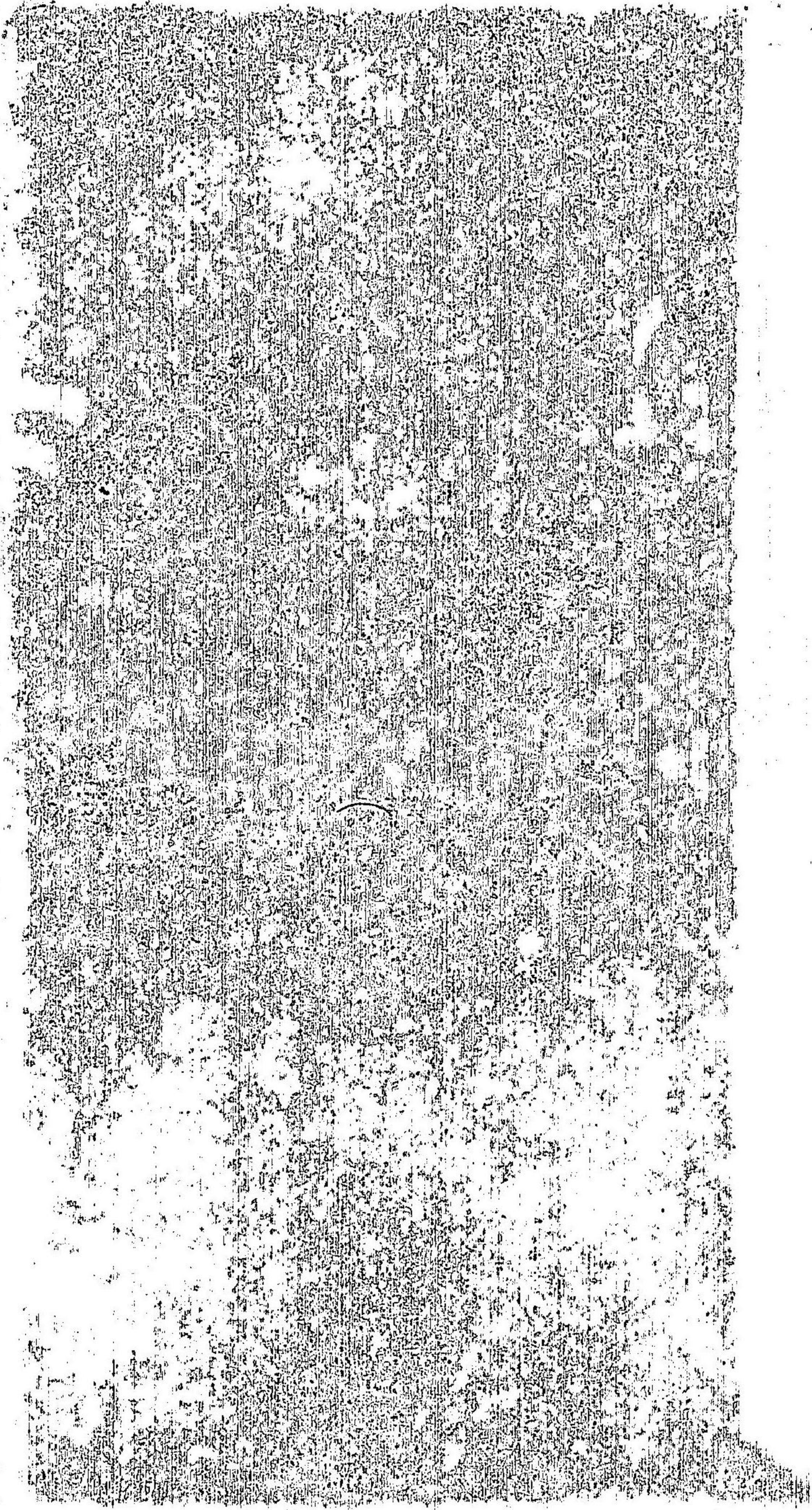
版權登錄

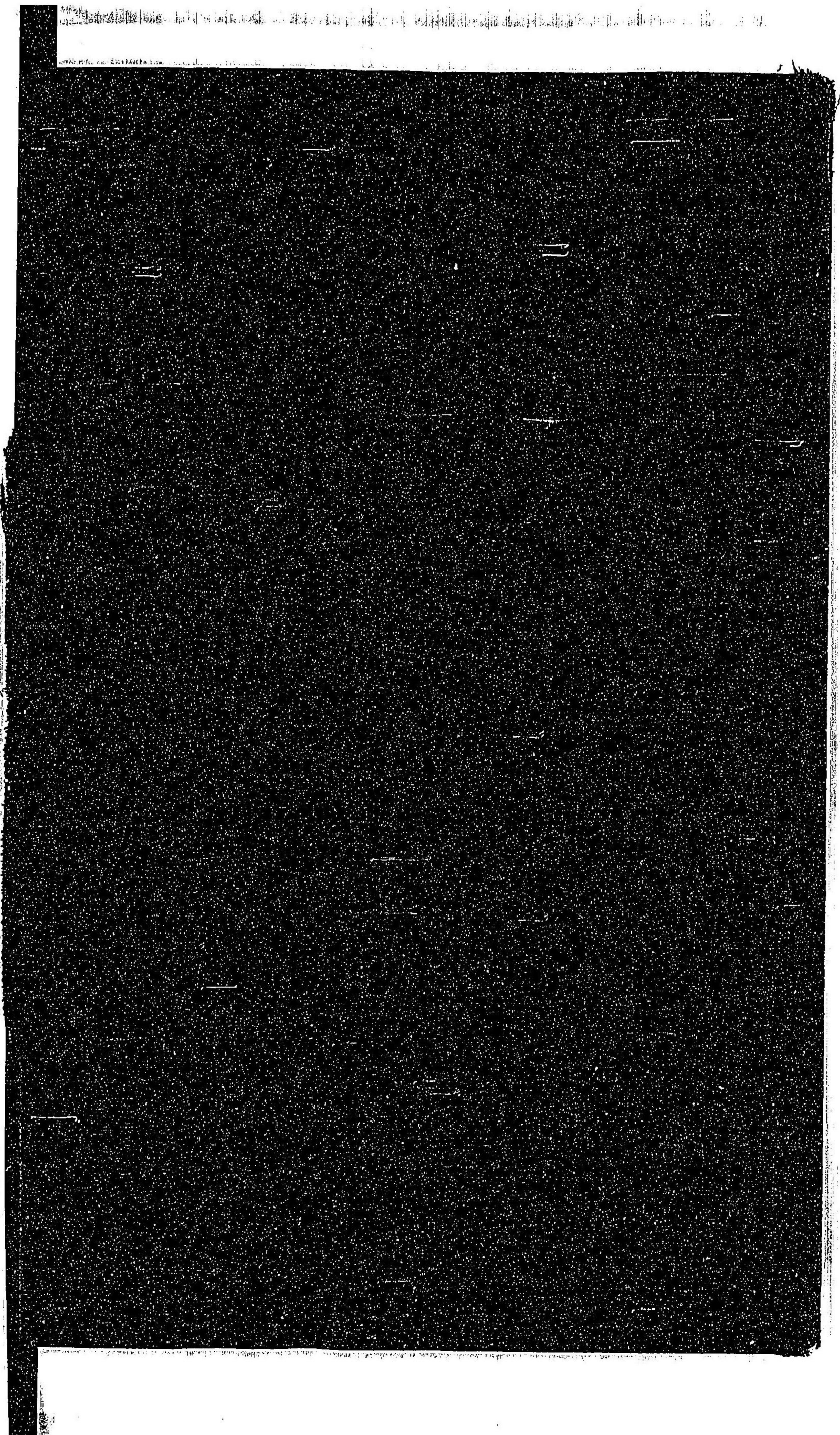
發行所 東京市麴町區飯田町六丁目二番地 數書閣

所	捌	賣
靜岡縣靜岡江川町十二番地	同 神田區表神保町一番地	同 神田區裏神保町
廣瀨市藏	三 省 堂	明 法 堂
同 東區北久寶寺町四丁目	同 神田區表神保町二番地	東京市日本橋區通三丁目
三 木 佐 助	開 新 堂	丸 善 書 店
柳 原 喜 兵 衛	大坂市東區北久太郎町四丁目	

68  
370

27  
315011





68  
370

M

052876-000-2

68-370

中学実験理化初等教科書

磯野 徳三郎 / 編

M29

CAA-0192





