

い方だ。又、小刀で切つた時は、光つて居るが、直ぐ曇り出す。

生徒「矢張、酸化物が表面に出来るからですか。」

教師「左様。併し、酸化鉛が表面に少許出来ると鉛を包んで了つて、空気との接觸を妨げるから、内部の方まで酸化作用は侵入しない。夫から又鉛に對する水の作用に餘程特種な點があるのだ。即ち鉛は河水などより却つて純水に比較的能く溶ける。」

生徒「何故ですか。」

教師「何故つて鉛が水と空氣中の酸素とに作用されるときに、水酸化鉛になるので、これが少量ではあるが、水に溶けるのだ。然るに河水である、其中に炭酸鹽や硫酸鹽が含まれて居るから、此等が鉛に働いて、極く水に溶け難い炭酸鉛や硫酸鉛を生じて鉛の表面を包んで了ふから、鉛が溶けない様になる。」

生徒「先生、それぢや、雨水は何うですか。」

教師「雨水は鹽類を含むことが少ない。其上、酸素やアムモニウム化合物が多いから、純水より一層鉛を溶かすものだ。一體此等の事柄は、鉛管で飲料水を引く様な場合に、注意を要することだ。と云ふのは、極く少量の鉛を含む水でも、長く使用して居ると、遂に中毒を起すからだ。」

生徒「ぢや、食器などにも鉛製のものは、可かないんですか。」

教師「無論、可けないとも。そんな食器は危険千萬だ。所で、鉛は酸類に對しては、比較的、丈夫な方で、熱濃硫酸にも溶けない。と云ふのは、其の表面に不溶性の硫酸鉛が出来て、鉛を包んで了ふからだ。で、鉛は硫酸製造に於ける鉛室を作るのに使はれる。」

生徒「それぢや、濃硫酸の蒸發に、白金の様な高價なものを使はずに、鉛鍋を用ひて宜いぢやないですか。」

教師「いや、硫酸も餘り濃くなると、又硫酸鉛を溶かす。だから、濃硫酸

の蒸發に鉛銅を使ふと云ふと、硫酸の中へ鉛が溶けて來て可かん。

二、錫

教師 錫も古代から知れて居る金屬で、天然には稀に遊離して居ることもある。が常に錫石となつて居るもので、これが錫の唯一の鑛石だ。まあ見給へ。

生徒 黒い石ですね。一體錫と何んとの化合物ですか。

教師 酸化物だ。で、これを炭素で還元して錫を製するのだ。我國も舊は随分錫を産出したんだが、段々に衰へて了つて、現今では殆んど全く外國から輸入されて居るのだ。扱て錫の性質は？

生徒 錫は銀白色の金屬です。空氣にも水にも作用されません。又延性、展性に富むたもので、熱すると容易く熔けます。

教師 左様。さう云ふ風に、光澤は立派であり、空氣や水に對する抵抗性

も金銀に次いで大きいから、種々の家具の製造に使はれる。又蒸溜水を製する時の蛇管に最も適當して居るのだ。又鐵の鍍化を防ぐために、其表面を包むものにも使はれる。例へば鐵葉の様なものだ。

生徒 鐵葉は一體何うして製つたものですか。

教師 ありや錫を熱して熔かして置いて、其中へ鍛鐵又は鋼鐵の板を漬けて、表面に錫を附着させたものだ。夫れから又錫は合金として澤山に使はれる。例へば鉛と錫の合金は白鐵と稱へて、金屬の鑛付に使はれる。又錫或は錫の合金で製つた箔は、煙草や石鹼の包裝に使はれる。其他往日話した青銅も錫の合金だ。

第五章 鐵、マンガ、及びクロム

一、鐵 (其一)

教師 種々の金屬中で最も重要なものは何かい。

生徒「金ですか。」

教師「いや、金屬中最も重要なものは鐵だ。」

生徒「でも、金は鐵より高價ぢやありませんか。」

教師「左様。併し、高價いものが、穴勝重要なものとは云へない。成程鐵

は、澤山に産出するから價は安い。けれども、それが却つて工業上必

要な點で、今日では鐵道、軍艦、其他種々の機械から鍋釜に至るまで、有

ゆる方面に使はれて居るのだ。産鐵の多寡は國運の消長に關する

と云ふ位だ。だから、鐵は金よりも重要な金屬と云はねばならぬ。」

生徒「成程さうですか。一體鐵其ものは天然に産出しない様ですが、何

んなものになつてあるんです？」

教師「左様。鐵は元來變化し易いから、殆ど遊離しては居ない。常に化

合物になつてある。例へば植物の葉の綠色は葉綠素が含まれて居

るから、其葉綠素なるものは鐵の化合物だ。又血液の赤いのも鐵

化合物が含まれて居るからだ。斯う云ふ風に、鐵は動植物の體中に

含まれて居るのだ。夫から又礦物界にも廣く存在して居る。土砂

や岩石の黃色、褐色、赤色は鐵化合物が混つて居るから、又屢々灰色や

綠色を現はして居ることもある。だから、鐵は到る所にあると云つ

て宜い。併し、肥土の黒いのは、ありや植物などが腐る時に、出來た含

炭素物の色だから、間違へない様に注意して置く。」

生徒「ぢや、鐵は、然う云ふ土砂や岩石から製れるんですか。」

教師「いや、さうは行かぬ。此等から鐵を取るには、其含量か餘り少ない。

併し、又收益のある様な鐵礦が天然に澤山あるのだ。まあ見給へ。

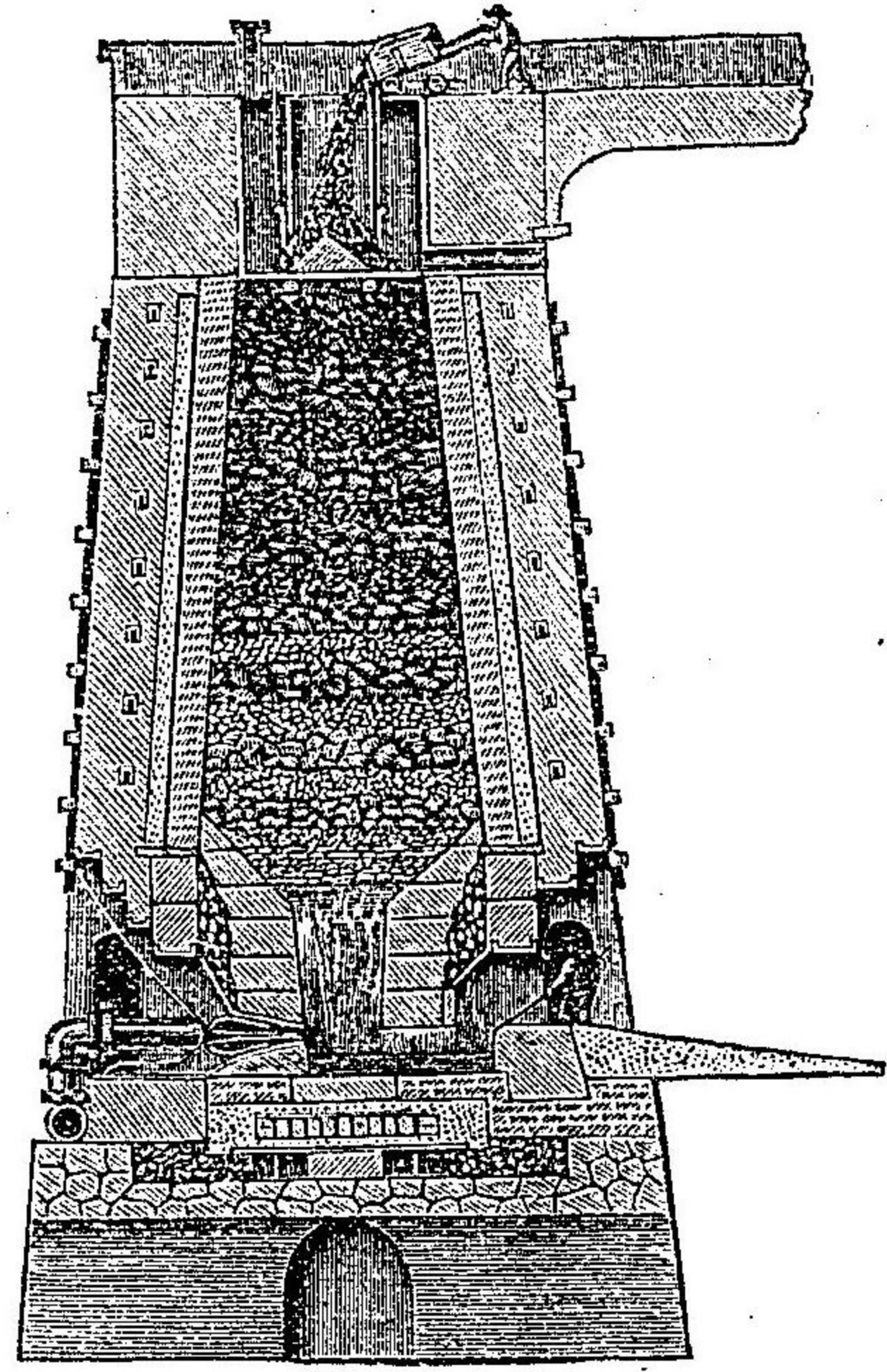
此等が其重要なものだ。」

生徒「種々の鐵石があるんですね。」

教師「左様。此黒い塊が磁鐵礦と云つて、陸中の釜石、鑛山から出る。又

此赤褐色のものは赤鐵礦と云つて、これも鐵の主要な原料だ。其他

第 廿 三 圖



斯う云ふ褐鐵礦や菱鐵礦もあるのだ。
生徒一體其等の化學成分は何んですか。
教師磁鐵礦と赤鐵礦は鐵の酸化物。菱鐵礦は

酸化鐵と水酸化鐵の化合したものだ。此等の鐵石から鐵を製るのには若し原鐵が酸化鐵でなければ先づ酸化鐵に變じて置いて夫から其酸化鐵を木炭或はコークスで還元するのだ。これが其還元装

置の寫しだ。
生徒一體鐵が何う云ふ風になつて出来るのですか。

教師左様。これは鼓風爐と云つて、此中へ酸化鐵石灰石及びコークスを交番に投げ込んで、爐の下の方から空氣を送つて、コークスを燃やすのだ。すると、酸化鐵が炭素や酸化炭素の爲に還元されて、熔鐵になつて爐の底の方へ集つて来る。これを爐の側口から取り出すのだ。

生徒石灰石は何の爲に入れるんですか。

教師一體原鐵の中には種々の夾雜物があるので、此等を石灰石と化合さして、熔け易いものにするために加へるのだ。で斯う云ふ添加物のことを熔劑と云ふ。

生徒それぢや、其等も鐵の中へ混つて来る譯ですな。

教師所がだ。其熔滓は鐵より軽いから、爐底に来る時に熔滓は上になり、熔鐵は下になつて、二層に分れるのだ。
生徒成程さうですか。

教師「斯う云ふ風にして、鼓風爐から取出した儘の鐵を銑鐵と云ふ。」

二、鐵（其二）

教師「一體銑鐵は粗製の鐵で、炭素、珪素、燐などの夾雜物が澤山に含まれて居るのだ。で、工業上では更に之から種々の鐵を製るのだ。」

生徒「種々の鐵つて？」

教師「さうさなあ。大別すると、鑄鐵、鍛鐵、鋼鐵の三種類だ。」

生徒「何うして、其様なに異つた種類があるんです。炭素の様に同素體でも作るんですか。」

教師「いや。鐵の中に含まれてる炭素量の多い少ないから起つたのだ。一體通例の鐵と云ふものは、何時でも多少の炭素を含むもので、就中鑄鐵に最も多い。大概百分の二から百分の五位の炭素が含まれて居るのだ。又、鍛鐵は炭素量の最も少ないもので百分の一以内

の炭素しか含まれて居ない。鋼鐵は前二者の中間に位するものだ。」

生徒「では、炭素の多い少ないで、鐵の性質が變はりでもするんですか。」

教師「そりやさうとも。炭素は鐵の性質に大影響を及ぼすものだ。一體純粹の鐵は極く熔け難いもので、融點が一六〇〇度位で、又強靱性のもので、比較的軟かい。所が炭素が入ると、此等の性質が變じて熔け易くなる。同時に脆く硬くなるのだ。そして炭素量の多い程益々其影響が著しいのだ。」

生徒「それぢや、炭素の最も少ない鍛鐵は純鐵に似て居る譯ですね。」

教師「左様。鍛鐵は三種類の中で最も熔け難い。強靱性のもので餘り硬くない。又強く熱すると、液化する前に蠟の様に軟くなるのだ。」

これが此鐵の大切な性質で、熔けるまで熱しなくても其赤熱したものを槌で打て、所要の形にすることが出来るし、又鍛接することも出来るから、此鐵のことを鍛鐵と云ふ。」

生徒「鍛接つて？」

教師「鍛接と云ふのは、赤熱した二箇の鐵片を打合して、一箇に固めて了ふことを云ふのだ。……次に、鑄鐵は鍛鐵よりも遙かに多量の炭素を含んで居る。従つて、其性質も大に違つて居る。第一脆くて硬い。従つて鍛接などは出來ない。が併し、熱せられる時に、容易く熔けるから、鑄物の製造に最も適して居るのだ。」

生徒「はあ、それで鑄鐵と云ふんですか。」

教師「左様。それから又鋼鐵は凡そ百分の〇、八から二、五位の炭素を含むもので、炭素量が鍛鐵と鑄鐵との間に位して居る。従つて、其性質も二者の中間にあるのだ。殊に、鋼の特性と云ふのは、強く熱して置いて、これを冷水中に入れて急に冷やすと、著しく硬く、且つ脆くなつて、硝子でも切れる様になることだ。」

生徒「それは又何う云ふ譯でです？」

教師「さうさなあ。此變化に就いては、未だ充分確かな説明は知れて居

ない。が、鐵の中にある炭素の化合状態の變化と其他或る物理變化から起るらしいのだ。それから又硬化した鋼を更に熱して、後徐々に冷やすと再び其硬度が減る。例へば、小刀を度々熱する時に、其切味が段々に鈍つて、終に、いくら研いても舊の様にならなくなるのは、鋼が軟くなつたからだ。斯う云ふ風に、硬化した鋼を軟にすることを『焼を戻す』と云ふ。」

生徒「一體、一度焼を戻したもので、再び硬化することが出來るんですか。」

教師「出來るとも。例へば、鐵の目を立て直すのに、其儘では到底も硬くて仕方がないから、先づこれを軟にせにやならぬ。それには、一旦鐵を熱して、徐々に冷やして、焼を戻すのだ。それから、其軟くなつた鐵の表面に目を刻んで、更に一定の温度まで熱して、後冷水の中へ入れ

て急に冷やして再び舊の様な硬い鑑にする。斯う云ふ風に軟い鋼鐵を硬化することを『焼を入れる』と云ふ。………扱て鐵の化學性質は？」

生徒「化學性質つて、鐵には種々の種類がありますが………教師「いや、炭素も鐵の化學性質には左程影響を與へないのだから、何れか見たことのあるものに就いて云へば宜い。」

生徒「さうですか。それぢや鐵は極く錆び易い金屬です。」
教師「そして鐵の錆は粗いから銅や鉛などゝ違つて、酸化作用が内部の方まで段々侵入するのだ。それから又鐵は酸類に溶け易いもので、硫酸などに直ぐ溶ける。此通りだ。見給へ。」

生徒「成程。……大變瓦斯が出るんですね。」
教師「左様。此瓦斯は即ち水素だ。そして、此際に鐵は硫酸鐵になつて、此溶液中へ溶けるのだ。」

三、マンガンとクロム

教師「一體、マンガンは常に化合状態になつて天然にあるもので、少量ではあるが、動植物の灰の中にもある。例へば、米糠の灰などに含まれて居るのだ。又種々の鑛石として存在するもので、其最も重要なものが軟マンガン鑛だ。見給へ。此黒い塊がそれだ。」

生徒「丁度磁鐵鑛の様なものなんですね。」
教師「左様。一寸似て居る。だから昔磁鐵鑛と混同されて居たことがあるのだ。」

生徒「一體、其化學成分は何んですか。」
教師「マンガンと酸素との化合物だ。酸素や鹽素の製法に使つたことがあるだらうか。」
生徒「あゝ、三酸化マンガンのことですか。」

教師「然うさ。工業上大切なもので、酸素に富んで居るから、酸化劑として多量に使はれる。例へば鹽素やマッチの製造、或は電池の製作などに使はれる。又、製鐵所で使はれる量が夥しいものだ。其他硝子陶磁器の着色劑としても使はれる。」

生徒「一體マンガンつて、何んな金屬なんでしょうか。」

教師「少し、赤味を帯びた、光澤のある金屬で、鐵に能く似て居る。併し、金屬其物は、今日唯製網所で鐵の中に入れて使はれる位で、他に用途はないのだ。……扱て、此鑛石は何かい。これは知るまいね。」

生徒「解りませんな。矢張磁鐵鑛に能く似たものですね。」

教師「左様。黒い塊で、餘程磁鐵鑛に似て居る。これは、クロム鐵鑛と云つて、クロムと鐵と酸素との化合物だ。」

生徒「何に使はれるんですか。」

教師「矢張硝子や陶磁器の着色劑にしたり、又此鑛石から種々のクロム

化合物を製る。だから、工業上重要な鑛石だ。併し、クロムと云ふ金屬其物は、鐵の中に入れる位より、他に使はれないものだ。」

第六章

一、アルミニウム

教師「今日はアルミニウムの話をしやう。これがアルミニウムで専ら外國から輸入されて居るものだ。」

生徒「銀の様な金屬ですね。」

教師「左様。銀白色で、光澤があつて、其延性、展性に富むことは、金銀に次いでだ。だから、ロールに懸けて板にしたり、引いて線にしたり、打つて箔にしたりすることが出来る。併し、比重は二、六位で、ざつと銀の四分の一だ。銀よりは餘程軽い。まあ持つて見給へ。」

生徒「成程、外見に似合はぬ、軽いものですね。」

教師「だからアルミニウムは輕金屬の一つだ。又銀と異つて硫氣を含んだ空氣中にあつても銀の様に黒くならない。で、其粉末は銀色の塗料に使つたり、又其箔は銀箔の代りに出来るのだ。」

生徒「一體空氣や水に對しては何うなんです。作用されなんでしょうか。」
教師「そりや、全く作用されぬとも云へないが、表面が少し錆びると云ふと、其酸化物の薄い層が、假漆を塗つた様に表面を包んで、金屬を保護するから、内部まで腐蝕作用は進まない。又水に對しても純水ならば侵されないのだ。併し、種々の鹽類の水溶液には著しく侵される。又強いアルカリ液には容易く溶ける。」

生徒「先生、それぢや酸には何うです？」
教師「左様。鹽酸や硫酸には溶ける。けれども、硝酸には溶けない。と云ふのは、其表面に不溶性の物質が出来て、酸の作用を防ぐからだ。斯う云ふ状態を金屬の不働態と云ふ。」

生徒「其様な不働態になるものは、アルミニウムだけですか。」

教師「なに、外にもある。例へば、鐵は通例の硝酸に劇しく作用されるが、一度濃硝酸(比重一四五)に漬けて、水で洗ふと云ふと、最早溶けない様になる。即ち、不働態になるからだ。……兎に角、アルミニウムは、金屬として重要な性質を具へて居るし、且比重が小さいから、近頃では軍用品、科學用器械、自轉車、美術品、日用品などの製造に、アルミニウム或は其合金を多量に使ふ。又銅の様に毒性がないから、食器にも出来るのだ。」

生徒「一體アルミニウムは、天然に何うなつてあるんですか。」

教師「何時でも、化合物になつてある。其化合物には種々のものがあつて、一々、茲て云ふ譯には行かぬ。が、第一に、アルミニウムは岩石の主要成分だ。例へば、種々の岩石の主要成分である所の長石の類が、アルミニウムを含むだ、複雑な組成の珪酸鹽だ。……これを見給へ。」

生徒「淡紅い結晶ですね。」

教師「これが長石類中の正長石と云ふもので、アルミニウムとカリウムの兩成分を含む珪酸鹽だ。此他に、カリウムの代りに、ナトリウム又はカルシウムを含んだ長石もある。て種々の岩石例へば花崗岩など、雨が空気の作用で崩れるときに其内の長石も分解されて、激流に運ばれて行く。そして、不溶性の部分は静な處に行つてから沈澱するので、粘土などは然う云ふ風にして出来たものだ。」

生徒「それぢや、粘土はアルミニウムの化合物なんですか。」

教師「左様。一體、粘土は種々の夾雜物をも含んで居るんだが、主なものには含水珪酸アルミニウムだ。」

生徒「ぢや、アルミニウムは其邊の粘土から製れる譯ですね。」

教師「工業では、さう理論通りには行かないのだ。現今に於ける冶金術の進歩では、酸化アルミニウムと氷晶石を共に熱して、熔かして置いて、それに電流を通して、電解してアルミニウムを製するのだ。」

第七章 マグネシウム及びカルシウム

一、マグネシウム

教師「此輕金屬は何だ？」

生徒「さうですなあ。銀白色で、亜鉛の様な金屬ですね。一體何んですか。」

教師「もう忘れたね。今、燃やして見せるから、まあ見給へ。」

生徒「眩いやうな光ですね。成程、それぢや、マグネシウムです。」

教師「さう。そして、茲に出来た白色の粉末が酸化マグネシウムだ。これが、マグネシウムと酸素の化合する時の熱の爲に、非常に熱せられて、加ふるに酸化マグネシウムは、なかく高温度に於ても熔けないから、斯様な強い白光を出すのだ。」

生徒「熔けないつて、それが何か光の強さと関係があるんですか。」
 教師「大に關係がある。一般に、固体が熱せられる時には、液体や氣體が同じ温度に熱せられる時よりも、一層強い光を出すものだ。で、マグネシウムは煙火の製造や、或は劇場などで、強い光を出させるのに使はれる。又、此マグネシウム光は化學變化を起す光線に富んで居るから、夜中寫眞を撮る時に使はれるのだ。」

生徒「一體、マグネシウムは酸化し易いものなんですか。」

教師「さうさな。一體化學變化と云ふものは、其狀況に大に關係するもので、マグネシウムは常温では、空氣中に放つて於いても殆んど酸化しない。けれども、高温度では、實驗の通り、劇しく酸素と化合して燃えるのだ。又、斯う云ふ風に、遊離の酸素と化合するのみならず、極く安定な酸化物から、酸素成分を奪取することもあるのだ。其一例は何かい。往日實驗を見たことがあらう？」

生徒「さうです。炭酸瓦斯の中へ、マグネシウムの點火したものを入ると、炭素が遊離します。(二二二頁)」

教師「左様。だから、マグネシウムは高温度に於ては、非常に強い還元劑で、マグネシウムの粉末を酸化物と共に熱すると、無水珪酸の様な還元され難いものでも、珪素を遊離するのだ。又、其他、大概の金屬酸化物も還元されて、金屬を遊離する。そして、其等の際に、マグネシウムは、酸化マグネシウムになるのだ。」

生徒「一體、マグネシウムは、天然に何んなものになつて、あるんですか。」
 教師「何時でも化合物になつてあるので、其化合物には、種々雑多のものがある。見給へ。此白色の塊は、菱苦土鑛と云つて、其化學成分は炭酸マグネシウムだ。又、此塊は白雲石と云つて、炭酸カルシウム、マグネシウムで、時として山になつてある程多量に出ることがあるのだ。何れも耐火爐材として大切なものだ。それから、又、複雑な組成を有

つた珪酸鹽になつてある。見給へ。此石絨が其一例だ。

生徒へえ、それが鑽石なんですか。丁度綿の様なものですか。

教師さう。だから俗に石綿と云ふ。此物は、烈火に能く耐へるもので、

又熱の不良導體だ。だから、防火の目的に屢々使はれる。例へば、消

防夫の防火衣の中に織り込んだり、或は金庫の中に張つたりするの

だ。又、酸や鹽基に作用されないから、此等を濾すのに使はれるとも

ある。……それから又、此滑石や柘榴石や蛇紋石も、其一例だ。

生徒其等も何かに使はれるんですか。

教師さうとも。滑石は石筆や耐火煉瓦の原料になる。又、柘榴石の細

粒は金剛砂と云つて昔から寶石などを磨くのに使はれて居る。又、

其紅色にして、美麗なものは、紅玉の偽物になるのだ。又、蛇紋石から

は、硯や裝飾物などが作られるのだ。此等の外に、尚種々の珪酸鹽に

なつて、様々の岩石を構成して居るものだ。其他、マグネシウムは、鹽

化物又は硫酸鹽になつて、海水中にも含まれて居る。要するに、マグネシウムは、天然に極めて廣く存在する元素だ。

二、カルシウム

教師一體、カルシウムは、天然に化合物になつてあるもので、遊離しては

存在して居ないのだ。酸素、珪素、アルミニウム及び鐵に次いで多量

にあるもので、諸元素中、五番目に位するものだ。

生徒其様な、澤山のものが、一體、何うなつてあるんですか。

教師第一に、珪酸鹽から成つた岩石に、カルシウム成分を含まないもの

は殆んどない位だ。又、カルシウムの炭酸鹽は、種々様々のものにな

つて、天然に澤山にある。見給へ。茲にある石灰石、大理石、方解石、霰

石などは、皆炭酸カルシウムだ。

生徒成程。種々のものがあるんですね。皆何か役に立つんですか。

教師「さう。霰石は唯學術上興味を持つて居ると云ふ丈だが方解石は、光學上大切なものだ。まあ此結晶を通して、本の字を見給へ。」

生徒「おや、字が二重に見えるんですね。」

教師「左様。然う云ふ現象を光線の複屈折と云ふ。それから石灰石は、石灰やセメントの原料で、工業上重要なものだ。又大理石は、裝飾品を作つたり、或は建築材として使はれる。併し、此石材は戶外の使用には不適當だ。」

生徒「何故ですか。」

教師「一體炭酸カルシウムは唯の水には溶けないんだが、炭酸瓦斯の溶けて居る水に稍溶ける。だから大理石を雨曝にして置くと、空氣中の炭酸瓦斯や雨の爲に、段々侵蝕されるから、戶外の用には適しないのだ。」

生徒「それぢや、天然の石灰石や大理石も、雨が降る毎に少し宛溶けて、河

や海へ流れて来る譯ですね。」

教師「さうとも。だから、天然水に、炭酸カルシウムを含むものがあるの

だ。往日云つた硬水が即ちそれだ。(五四頁)

生徒「あ、彼の石鹼の溶け難い水ですか。」

教師「左様。所で、此種の硬水は、熱して沸騰さすときに、炭酸瓦斯が去る

と同時に、炭酸カルシウムが沈澱して、軟水になる。だから、斯う云ふ

硬水を一時の硬水と云ふ。……扱て、カルシウムは、又硫酸カルシウ

ムとして、天然に随分あるもので、石膏が其一例だ。」

生徒「石膏つて？」

教師「そりや、又他日云ふ。(二五九頁)……此等の他に、尙カルシウムは、動物

や植物の常成分になつて居る。例へば、貝殻や卵の殻は主に炭酸カ

ルシウムから成るもので、又脊椎動物の骨は、多量の磷酸カルシウム

を含んで居る。又植物の灰の中にも、常に炭酸カルシウムが含まれ

て居るのだ。」

生徒「一體、カルシウムつて、何んな金屬なんですか。」

教師「銀白色で、比重は一、五位で、輕金屬の一つだ。併し、金屬其物は、何にも使はれて居ない。」

第八章

一、ナトリウムとカリウム

教師「今日は、ナトリウムとカリウムに就いて話さう。一體、この二つは性質の能く似たものだから、總稱してアルカリ金屬と云ふ。見給へ。此方の瓶に入つてゐるのがナトリウムで、彼方の瓶に入つてゐるのがカリウムだ。」

生徒「成程。能く似た金屬ですね。何方にも、同じ様ぢやありませんか。」

教師「左様。何方にも、銀白色の輕金屬で、蠟の様に軟い。外見だけでは

到底も區別が出来んのだ。何方にも酸化し易いもので、又水に烈しく作用するから、斯う云ふ風に、石油の中に貯へてある。……そりやさうと、ナトリウムを水中に入れる時に、何んな變化が起るか。往日、實驗して見せたから、知つて居るだらう。」

生徒「え。水を分解して、水素を出します。(三二八頁)」

教師「左様。それでは、今日はカリウムを水中に入れて試やう。それ見給へ。」

生徒「おや、燃えるんですね。ナトリウムの場合と、餘程違ふ様ですが、矢張、水素が出来るとは、同じですか。」

教師「左様。それと同時に、苛性加里の溶液が出来るとは、併し、此場合には、水素が反應熱の爲に非常に熱せられるから、空氣中の酸素と化合して燃える。同時に、カリウムの一部分も燃えて、焔に斯様な紫色を興へるのだ。」

生徒「一體、ナトリウムの場合にも、熱が出るんでせうが、何故、其様に燃えないんですか。」

教師「左様。ナトリウムの場合にも、多量の熱が出る。併し、カリウムが水に働く様に、變化が急劇でないから、ナトリウムが水面を浮き廻つて居る中に、反應熱が四散して、了つて、水素を燃やすだけの高温度に達し得ないからだ。」

生徒「それぢや、熱の逃げない様にすれば、ナトリウムの場合にも、燃えるんですか。」

教師「さうとも。論より證據、まあ實驗して見せやう。斯う云ふ風に、濾紙を水面に浮べて置いて、其上にナトリウムを載せるのだ。見て居たまへ。今に燃えるから。」

生徒「成程。燃え出しましたね。一體、濾紙は何の爲に置いたのですか。教師「これがないと云ふと、ナトリウムが水面を浮き廻るから、席の暖ま

る暇がない。所が、紙の上に置かれると、飛び廻ることが出来ないから、ナトリウムと水の接觸部が非常に熱せられて、終に水素が燃える様になるのだ。」

生徒「成程。然う云ふ譯なんですか。……一體、ナトリウムの場合には、焔の色も違ふぢやありませんか。」

教師「さう。此場合には黄色。これが、カリウムとナトリウムの大いに違つた點だ。扱て、斯う云ふ様に、ナトリウムとカリウムは、他の物質に烈しく作用するから、勿論、天然に遊離しては存在しない。常に化合物になつてある。一例を云ふと、此前云つた長石の一成分になつて居るのだ。だから、斯う云ふ岩石が、水や空氣に作用されて崩れる時に、ナトリウムやカリウムは、可溶性の鹽類になつて、水中へ溶けて來る。そして、カリウム鹽は大抵、土中に吸収されて、植物の肥料になり、ナトリウム鹽は水に附いて海中へ流れ出るのだ。」

生徒「それぢや、海水中にはナトリウム鹽が多くて、カリウム鹽が少ない譯ですわね。」
教師「左様。海水中の鹽分は大部分鹽化ナトリウムで、カリウム鹽は極く僅かしかない。併し植物界では之と反對に、カリウム鹽が多くして、ナトリウム鹽が少ないのだ。」

第三編 金屬化合物

第一章 酸化物及び水酸化物

一、苛性曹達(一名水酸化ナトリウム)

教師「今日は、苛性曹達の話をしやう。これに就いては、往日話したこともあるから覚えて居るだらう。一体何んなものかい。」
生徒「え。白色の固體で、水に溶け易いものです。又其水溶液は赤色リトマスを青くするもので、鹽基類の一つです。」

教師「左様。鹽基類の中でも最も強いものだ。して、鹽基の話には何時も引合に出される様なもので、其代表物になつて居る。……此瓶に入つて居るのが、苛性曹達だ。見給へ。」
生徒「非常に堅く密閉してあるんですね。栓に蠟(パラフィン)まで塗つ

てありますが、口を開け置くと、變はる恐でもあるんですか。

教師「左様。口を開け置くと、濕氣を吸収して自然に溶け出す。そして、

空氣中から炭酸瓦斯を取つて、炭酸曹達に變はるのだ。……まあ能く見給へ。此物の表面が既に白くなつて居るだらう？」

生徒「え。丁度白い粉が吹き出した様ですわね。」

教師「それが、最う一部分炭酸曹達に變つた證據だ。……それはさうと、

茲に苛性曹達の濃い溶液があるから、少し指頭に塗つて見給へ。」

生徒「おや、滑々になるぢやありませんか。何故ですか。」

教師「そりや、皮膚の表面が苛性曹達に作用されたからだ。一體苛性曹

達は毛、皮、爪などの動物質に對して、然う云ふ風に、劇しく作用するから、苛性と云ふ肩書が附いてあるのだ。それから、又、脂肪や油類に働いて、可溶性の物質即ち石鹼を生ずる。だから、石鹼の製造に澤山に使はれるものだ。」

生徒「一體苛性曹達は、何うして製るんですか。」

教師「そ從來の方法では、炭酸曹達の水溶液に、消石灰を加へて熱するのだ。そして、其際に出る苛性曹達の溶液を濾し取つて、充分蒸詰め、た後、型に入れて固めるので、通例、茲にある様な棒状に仕上げである。又、近頃では、食鹽水を電解して多量に製られるのだ。」

生徒「電解つて？」

教師「そりや、又後になつて話さう。」(二四四頁)

生徒「一體何に使はれるんですか。」

教師「學術上にも必要なものだが、工業上では、殊に石鹼の製造に最も多く使はれる。」

二、苛性加里(名 水酸化カリウム)

教師「一體、カリウムとナトリウムは互に能く似た元素で、獨り金屬其

物のみならず化合物までも能く似た性質を有つて居るのだ。まあ見給へ。此の白色の固體が苛性加里と云つて、カリウムの水酸化物だ。

生徒成程。苛性曹達と能く似たものですね。外見上では全く同じ物の様ですね。

教師左様。又空氣中に放つて置くと苛性曹達の様に段々に濕氣や炭酸瓦斯を吸収して變化するから、斯う云ふ風に、瓶に密閉してあるのだ。兎も角も、一つ取出して放つて置くから見て居たまへ。

生徒成程見て居る中に溶け出すぢやありませんか。

教師も殊に空氣中に濕氣の多い時は、一層速く溶ける。斯う云ふ風に、或物質が空氣中から濕氣を吸収して、自然に溶けるとを潮解と云ふ。そして苛性曹達や苛性加里の様なものを潮解性の物質と云ふ。

生徒何う云ふ譯で、一體其様なに溶けるんですか。

教師さうさなあ。其譯は、少し込み入つて居るが、雜と云ふと斯うだ。

苛性加里の表面に出來た溶液の水蒸氣壓が空氣中の水蒸氣壓よりも小さい。で、此二つの蒸氣壓が平均しやうとして空氣中の濕氣が段々に其物質に移るから、益々溶けて溶液になるのだ。だから若し空氣中の濕氣が非常に少量で、其水蒸氣壓が溶液の水蒸氣壓よりも小さいと云ふ様な場合には潮解しないのだ。扱て、茲に苛性加里の溶液があるから、赤色リトマスを入れて見給へ。

生徒苛くなりました。矢張、鹽基類ですか。

教師さうとも。苛性曹達の様に、矢張強い鹽基だ。又動物質に對しても、苛性曹達と同様の作用をする。まあ指頭に附けて見給へ。

生徒成程。同じですね。

教師夫から又脂肪や油類を溶かして、石鹼を生ずるから、石鹼の製造に使はれるのだ。

生徒「一體苛性加里は何から製られるんですか。」
 教師「炭酸加里からだ。即ち、其水溶液に消石灰を加へて、其際に出来る苛性加里的水溶液を蒸詰めるので、全く苛性曹達の場合と同じだ。唯炭酸曹達の代りに炭酸加里を使ふ點が異ふ。」
 生徒「それぢや、製法まで苛性曹達と全く似て居るぢやありませんか。」
 教師「左様。殆んど總てのことが同様だ。だから、學術上や工業上で、何れを使つても宜いと云ふ様な場合が澤山にある。斯う云ふ場合に、何れを擇ぶかと云ふことは、畢竟代價の問題に歸するのだ。以前は、苛性曹達の方が、餘程安價かつたが、これも現今では大した差がないくらゐだ。」

三、水酸化アムモニウム附アムモニウム鹽類

教師「まあ、此中のものを嗅いで見給へ。」

生徒「何んですか。無色の液體ですぬ。……ぢや、これは臭い。アムモニヤ水ですか。」

教師「左様。それぢや、其物の性質は？」

生徒「赤色リトマスを青くするものです。」

教師「左様。矢張、一つの鹽基だ。一體アムモニア瓦斯が水中に溶ける時には、唯溶けると云ふ許でなくて、水と化合して水酸化アムモニウムになるのだ。これが鹽基の作用をするので、全く乾いたアムモニア瓦斯は、鹽基性反應を與へない。」

生徒「それぢや、水酸化アムモニウムつて、一體何んなものなんです？」

教師「さうさな。これは取り出して見せる譯には行かぬ。唯水溶液として知れて居るのだ。これを水から分け取らうとすると、直ぐ分解して水とアムモニヤ瓦斯になつて了ふ。扱て、水酸化アムモニウム

は斯う云ふ曖昧なものだが、化學上の種々の關係から、アムモニア水は此物の水溶液だと云ふことに認定されて居るのだ。

生徒 一體其様なものは、元何から製られるんですか。

教師 主に瓦斯會社やヨークス會社で、石炭を乾溜する際に、副産物として出来る瓦斯液から製造されるのだ。

生徒 へえ、それぢや、石炭の中に含まれて居るんですか。

教師 いへや、石炭の中にアムモニアがあると云ふ譯ぢやない。併し、石炭は、往日も云つた様に、炭素のみぢやないので、其他、水素、窒素、酸素及び硫黄なども少し宛あるのだ。だから、石炭を乾溜する際に、其水素や窒素などが、アムモニアなどになつて、石炭瓦斯と共に出て来る。次に、これを水で洗ふ時に、アムモニアなどは溶けて、瓦斯液と云ふものになるので、此瓦斯液が今日廣く使はれて居る、アムモニア水やアムモニウム化合物の原料だ。

生徒 ぢや、瓦斯液つて、其中には種々のものが混つて居るんですか。

教師 さうとも。アムモニアの外に、種々のアムモニア類、鹽類などが澤山に溶けて居る。だから、此儘では何の役にも立たぬから、更に精製するのだ。通例、瓦斯液からアムモニアを逐ひ出して、硫酸の中へ通して、先づ硫酸アムモニウムにするのだ。見給へ。これが然う云ふ風にして製つた硫酸アムモニウムだ。

生徒 白色の粉末なんですか。

教師 左様。近頃は、窒素肥料として、多量に使はれるものだ。又、此硫酸

アムモニウムを石灰と共に熱して、アムモニア瓦斯を製つて、それを水に溶かすと、茲にある様な上等のアムモニア水が出来るのだ。

生徒 それぢや、アムモニアの製法に使ふ鹽化アムモニウムは何うして製つたものですか。

教師 あれも、矢張、アムモニア瓦斯を鹽酸に吸はして、其溶液を蒸發して

製つたもので、學術上や工業上に多量に使はれるものだ。其他、炭酸アムモニウムとか、硝酸アムモニウムとか、様々のものがある。が、其源を正して見れば、大概皆瓦斯液が土臺になつて居るのだ。

四、生石灰(一名酸化カルシウム)と消石

灰(一名水酸化カルシウム)

教師「一體、生石灰つて何んなものか。珍らしいものでもないから、知つて居るだらう。」

生徒「え、白色の固體です。肥料にしたり、土木建築用にしたり、或は便所などの消毒にも使はれます。」

教師「左様。一體、此物は古代の建築物にも使はれてあるもので、餘程古から知れて居たに相違ないのだ。現今でも種々の方面に使はれるもので、カルシウム化合物中の重要なものだ。」

生徒「先生。一體、生石灰の化學成分は何ですか。」

教師「カルシウムと酸素の化合物。だから、一名酸化カルシウムとも云ふ。一體、何から製られるものか?」

生徒「何からですかね。解りません。」

教師「石灰石からだ。通例、山腹の處に石灰窯を築いて、石灰石の荒碎きしたもの、コークス(或は無焰炭)を交互に積み重ねて、下から火を點ける。すると、火が段々上へ燃え移つて、其熱の爲に石灰石が分解して、炭酸瓦斯と生石灰になるのだ。一體、炭酸カルシウム(石灰石)は、斯う云ふ風に、熱のために分解するが、其分解物が低温度で接すると再び化合して炭酸カルシウムになる。だから、此場合に風通を良くして、炭酸瓦斯を速く逃がすのが、極く大切なことだ。」

生徒「それや、其變化は一つの可逆反應なんですかね。」

教師「さう。そして、或る可逆反應に於て状況の變つた爲に、一物質が分

解して組成の簡単なものになることを解離と云ふ。そして此場合の様に熱の爲に起る解離を特に熱離と云ふ。……扱て製法は是位で廢して少し實驗して見せよう。此蒸發皿に入つて居る塊が生石灰だ。今これに水を加へるから能く見給へ。

生徒「非常に熱が出るぢやありませんか。」

教師「左様。これだから石灰小屋などから降雨の際に往々火災の起ることがあるのだ。だから生石灰の取扱に就いては餘程注意せねばならぬ。」

生徒「化學變化でも起つて其様々に熱が出るんですか。」

教師「左様。生石灰が水と化合して水酸化カルシウムになる時に熱を出すからだ。又此通りに容積が増えて粉末状に碎けるのだ。此變化を沸化と云つて、其の際に出来る水酸化カルシウムを消石灰と云ふ。……見給へ、これが消石灰だ。」

生徒「白色の粉末なんですか。」

教師「左様。これに水を加へて泥状にしたものを石灰乳と云ふ。更に多量の水を加へて製つた上澄を石灰水と云ふ。……それでは石灰水の性質は？」

生徒「赤色リトマスを青くするもので、炭酸瓦斯を吹き入れると白濁を生じます。」

教師「そりや能く覚えて居た。一鉢水酸化カルシウムは一つの鹽基で、其溶液中に炭酸瓦斯を吹入れると、其鹽基に働いて不溶性の炭酸カルシウムを生ずるから濁るのだ。石灰水を永く空氣中に放置する時に、其水面に白色の沈澱物を生ずるのも同じ譯だ。又石灰は溶液の時のみならず固體で居る時でも同様の變化を受ける。例へば石灰を永く空氣中に放つて置くと、段々炭酸瓦斯を吸收して、炭酸カルシウムに變るから、其効力が弱くなる。それから又石灰モルターが

硬化するのと同じ變化から起るのだ。

生徒「石灰モルターについて。」

教師「さう。消石灰と砂を水で捏ねて、泥状にしたものだ。これを空氣中に放つて置くと、段々乾くと同時に、消石灰が空氣中から炭酸瓦斯を吸収して、炭酸カルシウムになるから、次第に硬化するのだ。」

生徒「成程。それぢや、其外部は直ぐ硬化しても、内部の方は容易ぢやありませんね。」

教師「左様。有名な埃及の金字塔の内部に使つてある石灰モルターは、已に五千年も経つて居るだらうが、尙石灰の儘であると云ふことだ。之から考へても、又石灰モルターは、空氣に觸れなければ、硬化しないと云ふことが解る。」

生徒「一體、砂は何の爲に入れるんですか。」

教師「石灰のみでは、乾く時に收縮して、龜裂を生ずるから、其憂を防ぐ爲

で、且つ又砂を入れると、夫だけモルターの容積が増えるから、一つは工費の節約にもなるからだ。併し、此石灰モルターは硬化が遅い。又硬化した後でも、水に逢ふと再び段々と崩れる。て、土木建築上では主に石灰の代にセメントを入れるので、之をセメントモルターと云ふ。此セメントモルターに、砂利や石片を入れて硬化させたものが、即ちコンクリート(人造石)だ。夫から又屢々石灰とセメントを同時に混ぜたものも使はれて居るのだ。」

生徒「一體、セメントつて何から製るんですか。」

教師「石灰或は石灰石と粘土を適當に練和して、焼化させたものだ。して、セメントモルターは、空氣のない水中でも硬化するもので、空氣の有無には關係しない。此點は石灰モルターの硬化と大に違つて居る所だ。」

五、酸化鉛と鉛丹

教師「一體鉛の酸化物には種々あるが、其中の二つに就いて話さう。一つは所謂酸化鉛で鉛を空氣中で酸化する時に出来るものだ。」

生徒「それぢや鉛を熱して熔かす時に、表面に出来る灰色の膜は、矢張、それなんですか。」

教師「左様。此酸化鉛を一度熔かして再び固めたものを俗に密陀僧と云ふ。見給へ。これが其粉末にしたものだ。」

生徒「赤味を帯びた淡黄色の粉末なんですか。何に使はれるんですか。」
教師「硝子や釉薬などの原料で、又塗料の製造にも使はれるのだ。……それから、最う一つの酸化物が即ちこれだ。」

生徒「赤色の粉末ですね。朱の様ぢやありませんか。」
教師「左様。此の物は鉛丹或は光明丹と云つて、矢張鉛の酸化物だ。硫

化水銀の朱とは全く別物だから混同してはならぬ。併し純粹の朱は高價だから、往々此鉛丹を混ぜたものもある。」

生徒「一體何うして製つたものですか。」

教師「其製法は二段になつて居る。先づ鉛を酸化して、酸化鉛にするのだ。次に、此酸化鉛を更に酸化するのだ。」

生徒「それぢや、鉛丹は酸化鉛よりも、一層多量の酸素と化合したものですか。」

教師「左様。」

生徒「一體何に使はれるんです？ 鉛丹は。」

教師「顔料として極く大切なものだ。斯う云ふ風に著しい赤色を有つて居るし、又其少量を薄く塗つても、濃い色を表はすから、塗料として多量に使はれるのだ。……例へば鉛丹を塗つたものに何んなものがあるか。」

生徒「さうですね。電柱などに赤く塗つたのが鉛丹ぢやありませんか。」
教師「左様。其外錆止の目的で、鐵の表面に塗つたりする。又板壁などをペンキ塗にする時に、其下地塗に澤山使はれる。或は、鐵管の接合劑などとしても使はれるのだ。」

生徒「一體、あの塗料と云ふのは、顔料を何うしたものなんでしょうか。」

教師「顔料を亞麻仁油(或は荏油)と共に練和したものだ。元來、此等の油は、薄く塗つて放つて置くと、空氣中から酸素を吸収して、間もなく乾くもので、塗料の原料として最も適當して居る。」

生徒「それぢや、先刻、お話の密陀僧を塗料に使ふと云ふのは、一體何う云ふ處に使ふのですか。」
矢張、密陀僧も顔料なんですか。」

教師「いや。あれは顔料としてよりは、寧ろ乾燥料として使はれるのだ。例へば、此等の生油の代りに、煮油と云つて、通常密陀僧と共に一度煮たものを塗料に使ふと云ふと、其塗料は一層速く乾くので、畢竟

密陀僧は乾燥促進の目的に使はれるのだ。又鉛丹も同じ様な性質を有つたもので、従つて、鉛丹を含む塗料は、一般に乾が速い。」

第二章 ハロゲン鹽

一、鹽化ナトリウム 附鹽化マグネシウム

教師「今日は鹽化ナトリウムの話をしやう。一體鹽化ナトリウムは、所謂食鹽の主成分で、天然に極めて廣く存在して居るのだ。……我國では何から製するか。」

生徒「海水からです。」

教師「左様。山陽道や四國の海岸では、鹽田法と云つて、海水を鹽田へ入れて、太陽熱で蒸發さすのだ。」

生徒「一體、鹽化ナトリウムは、海水中に何位含まれて居るんですか。」

教師「まあざつと、二%から三%位で、所に依つて違ふから、其含量は一定

して居ない。」

生徒「何故、其様な所に依つて違ふのですか。」

教師「そりや、海水の蒸發や、河水の流入や、地勢の如何に關係するのだ。」

又、鹹湖の様に、海と連絡がなくても、絶えず流入する河水が蒸發して、

そして、流出口を有たないものは、次第に鹽分に富んで来る。斯

う云ふ風に、鹽化ナトリウムは水に溶けてあるのみならず、獨乙や英

國の岩鹽層の様に、又鑛床になつても、澤山に出る。」

生徒「へい、一體其様なものが何うして出來たんですか。」

教師「さうさな。地質學上の説に依ると、海水が自然に蒸發して、其結果、

鹽化ナトリウムなどが沈澱して、地層になつたと云ふことだ。現今

獨乙から輸入されて來る食鹽は、皆此岩鹽(山鹽)から製つたものだ。

然かも、其精鹽は鹽化ナトリウムの九〇%以上を含むもので、夾雜物が

實に少ない。我内地のものは、大概八〇%内外で、餘程品質が劣つて

居るのだ。」

生徒「そりやさうと、食鹽の苦鹽つて、何んですか。」

教師「あれがさ、實に食鹽の品質を下げる夾雜物で、主に鹽化マグネシウ

ムから成つて居るのだ。まあ嘗めて見給へ。これが其精製した鹽

化マグネシウムだ。」

生徒「白色の粉末なんですな。成程、苦いですな。」

教師「左様。苦いのみならず、潮解性のもだから、これが食鹽の中に混

つて居ると、食鹽が空氣中から濕氣を吸收して、溶け出して可かない

のだ。併し、一度強く熱すると、鹽化マグネシウムは水分の爲に作用

されて、變化して了ふから、食鹽の苦味も退き、潮解性もなくなる。こ

れを燒鹽と云ふ。……一體、食鹽は何に使はれるのだ？」

生徒「食物の味附に使ふです。」

教師「左様。甘味、鹹味、酸味、苦味、辛味を五味と云つて、其鹹味を附けるの

に昔から専ら食鹽を使つて居るので、鹽加減は實に料理上大切なことになつて居る。……そりやさうと、まだあらう？」

生徒「え、野菜を漬けたり、魚類を鹽壓にするのに使ひます。」

教師「そ、食鹽は防腐性を有つて居るから、然う云ふ様に、食料品の貯藏にも使はれる。一體斯う云ふ風に、食鹽を色々の食物に混ぜると云ふことは、唯に食物の味を良くするのみでない。生理上にも必要なこととて、吾々の身體を組織する成分の一つになるのだ。それから又、食鹽は工業上重要なもので、炭酸曹達や苛性曹達などを製する原料で、其他鹽酸や鹽素の製造に使はれる量も莫大なものだ。」

二、鹽化加里(一名鹽化カリウム)

教師「見給へ。これが鹽化加里だ。」

生徒「鹽化ナトリウムに能く似たものですね。」

教師「左様。鹽化ナトリウムの様に、白色の立方體結晶で、又味も鹹い。」

殆んど全く同じやうなものだ。」

生徒「一體然う云ふ場合に、何うして見分けるんですか。」

教師「外觀では到底も見分が附かぬから、此等の物の化學反應を見て識別するのだ。兎も角、實驗して見せよう。斯う云ふ風に、白金線の端に鹽化加里の溶液を附けて、酒精燈の焰の中に入れて見るのだ。」

生徒「成程、焰が青白く染まるんですね。」

教師「今度は、鹽化ナトリウムの溶液を附けて、焰の中に入れて、見て居たまへ。」

生徒「大變違ふんですね。黄色に染まるぢやありませんか。」

教師「左様。だから、此反應は、分析上で、カリウム鹽とナトリウム鹽とを識別するのに使はれる。斯う云ふ反應を、焰色反應と云ふ。」

生徒「矢張、鹽化ナトリウムの様に、天然にあるものですか。」

教師「左様。極く少量ではあるが、海水中にも含まれて居る。従つて食鹽の中にもあるのだ。又獨乙の岩鹽層の中に他の鹽類と化合して多量にある。現今鹽化加里は此加里鹽から製られるのだ。」

生徒「一體何に使はれるんですか。」
教師「何に使はれるつて、工業上大切なものだ。種々のカリウム化合物例へば、硝石、鹽素酸加里などは、大概鹽化加里から製られる。又天然に出た不純の儘で、加里肥料としても、多量に使はれる。」

生徒「其様なものが肥料になるんですか。」
教師「さうとも。元來、カリウム元素は植物の必要成分で、其生理作用上に大關係を有つて居る。若し土壤中に此成分が缺乏すると、植物が充分發育し得ないのだ。」

生徒「それぢや、ナトリウムの方は何うですか。」
教師「ナトリウム成分も、植物體中に無いことはないが、餘程少量で左程

の任務を有つて居ないらしい。併し、動物はカリウム鹽よりナトリウム鹽の方を多く要求するもので、植物とは反對だ。」

三、昇汞（一名鹽化第二水銀）と甘汞（一名鹽化第一水銀）

教師「一體水銀の化合物は、大概醫藥として効力のあるもので、従つて古くから大に研究されたものだ。殊に、昇汞と甘汞は昔から最も能く知られて居る。見給へ。これが昇汞と甘汞だ。」

生徒「何らが昇汞で、何らが甘汞なんです？」
教師「其白色の結晶の方が昇汞だ。甘汞の方は、少し淡黄ばむだ結晶末だ。」

生徒「一體何らも水銀の鹽化物なんですか。」
教師「左様。併し、其化合の割合が違つて居る。即ち、同量の水銀と化合

して居る鹽素の量が昇汞は甘汞の二倍になつて居るのだ。それから又、其性質が大に違ふ。

生徒「何う云ふ點が違ふのです？」

教師「第一昇汞は可成水に溶けるけれども、甘汞の方は殆んど溶けない。兎も角實驗して見せよう。斯う云ふ風だ。」

生徒「成程。違ひますね。」

教師「それぢや、今度は、此兩方にアムモニア水を入れて試よう。」

生徒「こりや非常な違ひです。昇汞の方は白い沈澱が出来て、甘汞の方は黒くなるんですね。」

教師「左様。斯う云ふ風に外觀で確と判別の出来ぬ時に、其反應を試れば直ぐ解る。扱て、昇汞は一體何に使はれるのだ？」

生徒「昇汞水と云つて、消毒劑に使ふぢやありませんか。」

教師「左様。元來昇汞は非常に有毒なもので、〇、〇ニグラム許の少量を

服んでも、劇しい嘔吐や下痢を起すもので、〇、一八グラムも服めば死すると云ふ位だ。又殺菌力も甚だ強い。だから、傳染病室などの消毒に使はれるのだ。又醫藥としても使はれる。……それぢや、甘汞の方は？」

生徒「解りませんな。其方は？」

教師「さうだらう。醫者の家で、もなければ使はんからね。矢張、これも、毒性を有つて居るものだ。併し、水に溶け難い様なものだから、其作用も昇汞の様に劇しくない。此點が、又、此物の醫藥として宜い所なのだ。」

四、臭化加里(一名臭化カリウム)と沃化加里

(一名沃化カリウム)

教師「扱て、今迄は鹽化物に就いて云つたから、これから、臭化物と沃化物

に就いて話さう。見給へ。これが臭化加里で、これが沃化加里だ。」

生徒「何れも能く似た白色の固體なんですね。」

教師「さう。其結晶形も兩方共同立方體。併し、又異つた點もある。例へば臭化加里は空氣中に放つて置いて、潮解もしなければ、分解もしない。所が、沃化加里は、濕つた空氣に觸れたり、日光に當つたりすると、段々潮解したり、又分解して沃素を遊離するのだ。まあ、此方の瓶の沃化加里を見給へ。餘程分解して居るから。」

生徒「成程。結晶の表面が、餘程黄ばむて居ますね。こりや、沃素が附いて居るからですか。」

教師「さう。さう云ふ風だから、沃化加里は常に、瓶の中に密閉して置くことが必要だ。」

生徒「一體斯様なに分解したものは、一寸見ても直ぐ分るのですが、其方にある様な立派なもの、臭化加里から何うして區別するんですか。」

教師「そりや容易いこと。化學反應で直ぐ解る。まあ見給へ。兩方の結晶を別々の試験管に入れて、これに濃硫酸と二酸化マンガンを加へて熱するのだ。それ此通りだ。臭化加里の方からは、赤褐色の蒸氣が出る。」

生徒「成程。それが臭素ですか。」

教師「左様。それから、此方からは、紫色の沃素蒸氣が出る。此通りだ。」

生徒「大變な違ひですね。それぢや、間違ふ氣遣はありませんね。一體、臭化加里や、沃化加里は何に使はれるんですか。」

教師「さう。學術上などにも必要だが、兩方とも、又醫藥として賞用されて居るものだ。」

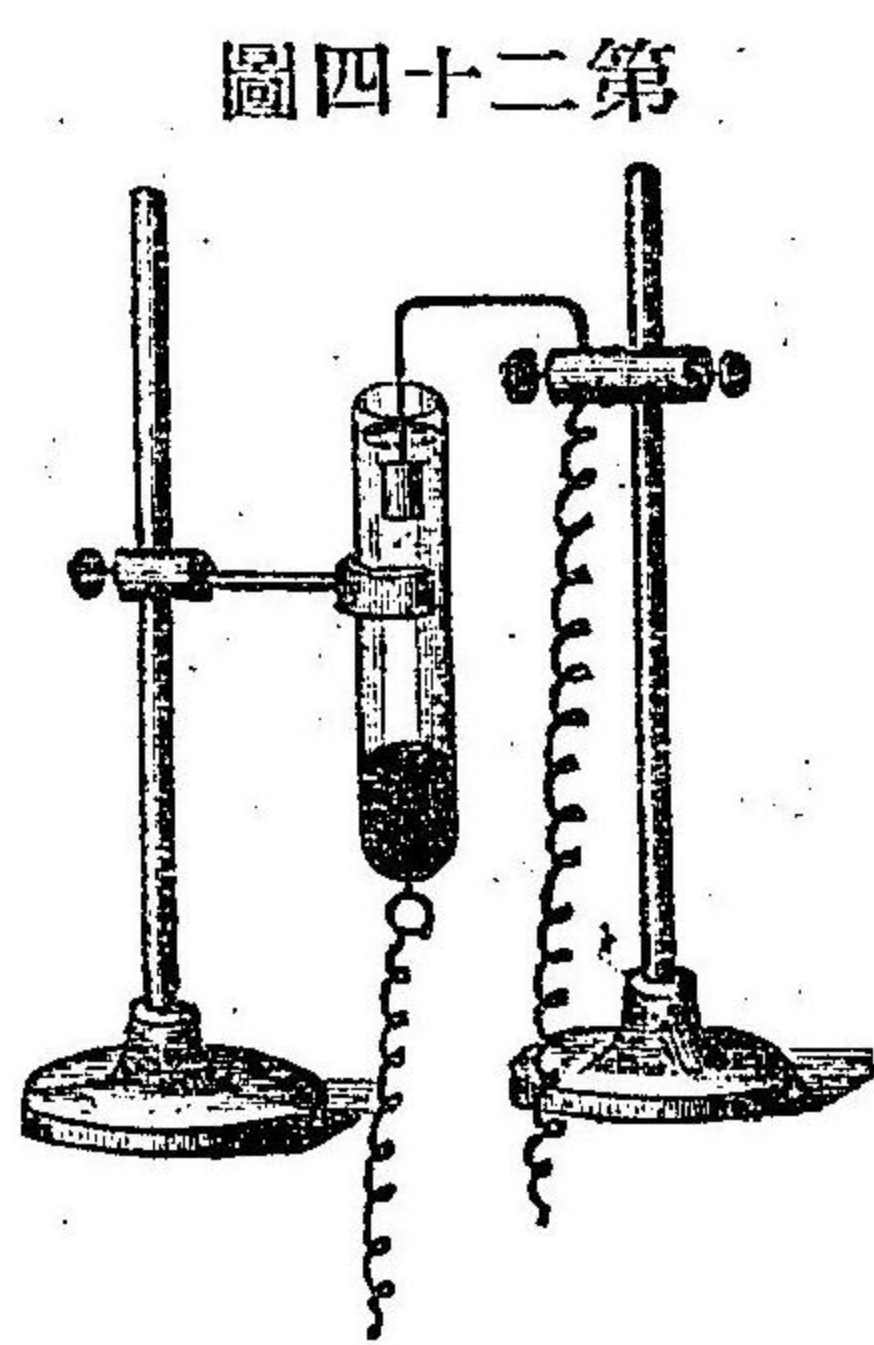
五、電 解

教師「一體、電氣の導體は、二種に大別し得るので、一つは電氣を傳へても、

熱を生ずる位で、化學變化を受けないものだ。斯う云ふ導體を第一種導體と云ふ。……一例を云ふと、これには何んなものがあるかい。」

生徒「金屬の様なものぢやありませんか。」

教師「左様。最う一つは電氣を傳へると同時に、化學變化を受けるもので、これを第二種導體と云ふ。……一例を云ふと？」



第二十四圖

生徒「水の電解の様な場合を云ふんですか。」

教師「さう。あの場合の稀硫酸が即ち第二種導體。一體純水は殆ど電氣を傳へないものだ。けれども、酸とか、鹽基とか、或は鹽とか、溶けて居ると云ふと、能く電氣を傳へる。同時に、此等の物が化學變化を受けるのだ。だから、酸鹽基及び鹽を總稱して、電解質と云ふ。……扱て今日は食鹽水を電解して見せよう。一體食鹽の化學成分は何だ？」

生徒「ナトリウムと鹽素です。」

教師「さう。そこで、其水溶液に電流を通すときに、ナトリウムと鹽素の二つに分れるのだ。先づ、斯う云ふ硝子管に水銀を入れて、其上へ濃い食鹽水を加へて、其中に白金板を針金で吊して置くのだ。」

生徒「一體、何らから鹽素が出て、何らにナトリウムが附くんですか。」

教師「そりや、電池との絡ぎ方に依る。が、此實驗では、白金板の方を電池の陽極に絡いで、水銀の方の白金線を陰極に絡ぐ。さうすると、白金板から鹽素が出て、水銀の方にナトリウムが附いて、茲てアマルガムになるのだ。今電池と絡ぐから、暫く待つて居たまへ。……さあ、これを嗅いで見給へ。鹽素の臭氣がするから。」

生徒「成程。臭いですな。」

教師「それぢや、今度は、其ナトリウムとアマルガムを取出して、水中に入れて試やう。そ、そのアマルガムの表面から出る氣泡が水素だ。」

生徒「あ、さうですか。一體これは、何んな變化が起つて居るのですか？」
教師「畢竟、往日も云つた様に、ナトリウムが水に働いて、水素と苛性曹達を生ずるのだ。併し、ナトリウムは単にナトリウムを水に入れた時の様に、烈しく作用しないから、然う云ふ風に、徐々に水素を出す。」

生徒「一體、水銀がないと、電解が起らんのですか？」

教師「いや、なくても起る。併し、それでは、ナトリウムが直ぐ水に働いて、結局、水素と苛性曹達とが出来たのだ。又、食鹽水の代りに、鹽化加里の溶液を使ふと、矢張り同じ様な變化が起つて、苛性加里の溶液を生ずるのだ。」

生徒「それぢや、苛性曹達や苛性加里は、其電解法でも製れる譯ですね。」
教師「さうとも。近頃、歐米諸國では、此原理を應用して、盛んに苛性曹達や苛性加里を製造して居る。……扱て、それでは、稀硫酸を電解する

時に、酸素と水素の出るのは、何う説明すれば宜い？」

生徒「さうですな。其場合には、金屬成分がないんですから……」

教師「併し、硫酸には、水素成分がある。だから、此水素が一方の極で遊離して、瓦斯になる。そして、他の成分は他の極で遊離する所だが、直ぐ水に働いて、水の水素成分を取つて、酸素を遊離させて、自分は舊の硫酸になるのだ。だから、結局、硫酸は舊の儘で、唯水が分解すると云ふことになる。」

第三章 炭酸鹽

一、炭酸曹達(一名炭酸ナトリウム)

教師「一體、炭酸曹達は工業上、學術上、極く大切なもので、殊に石鹼や硝子などの製造に、澤山使はれる。俗に曹達とも云ふ。まあ見給へ。これが炭酸曹達だ。」

生徒「兩方とも炭酸曹達ですか。一方は無色の結晶で、一方は白色の粉末ぢやありませんか。」

教師「左様。無色の結晶は結晶曹達と云つて、結晶水を含むもので、白色の粉末は無水炭酸曹達と云つて、結晶水を含まないものだ。」

生徒「結晶水つて何のことですか。」

教師「結晶をなす物質で、熱せられる時に水を失ふと同時に、其結晶形を失ふものがあるのだ。斯う云ふ有様で、結合して居る水を結晶水と云ふ。」

生徒「それぢや、結晶曹達の中には水が入つて居るのでですか。」

教師「さう。併し、單に入つて居ると云ふと、少し語弊がある。結晶水と云ふのは、水其物が入つて居るのでなくて、矢張其物の一成分として、化合状態になつて居るのだ。併し、熱せられる時に分解して、水になつて出て來るので、結晶曹達を熱する時に、結晶水を失つて、無水炭酸曹達になるのだ。」

曹達になるのが、其一例だ。」

生徒「一體、何らも水に溶けるものなんですか。」

教師「さうとも。併し、結晶曹達の方が速く溶けるから、水溶液を製るには、此方を使ふのが便利だ。して、水に溶けて了へば、結晶水の有無に拘らず、其溶液の性質は全く同じだ。……扱て、それでは、此溶液の中に赤色リトマスを入れて見給へ。」

生徒「おや、青くなるんですね。一體、炭酸曹達は鹽類ですか、中性の溶液を生ずる筈ぢやありませんか。」

教師「いや、一概に、さうは云へない。成程、鹽化ナトリウムや鹽化加里の溶液は中性だ。併し、炭酸曹達が水に溶ける時には、極く一小部分ではあるが、水に働かれて、苛性曹達と炭酸になる。所で、苛性曹達は強鹽基で、炭酸は弱酸だから、結局鹽基性が勝つて、赤色リトマスを青くするのだ。斯う云ふ風に、或物質が水に作用されて、分解すること

を加水分解と云ふ。一般に強鹽基と弱酸から成つた鹽類は、水に溶ける時に加水分解を受けて、鹽基性溶液を生ずるものだ。生徒、それぢや強酸と弱鹽基から成つた鹽類は、酸性の溶液を生ずる譯ですぬ。

教師左様。明礬が其一例だ。明礬は鹽類であるけれども、水に溶ける時に加水分解を受けて、酸味を有つた溶液を生ずるのだ。……扱て、炭酸曹達は、今も云つた様に、水に溶ける時に、鹽基性溶液を生ずるか。昔から洗濯用に使はれたものだ。だから、結晶曹達の不純なもの一名洗濯曹達とも云ふ。

生徒一體鹽基性のもは、一般に油氣を落すものなんですか。

教師左様。元來、油や脂肪は水に溶けないものだが、鹽基に作用されると、溶け易いものになるから直ぐ洗ひ去られるのだ。

生徒一體何から製造されるんですか？

教師食鹽からだ。其方法に二通りあるが、其一つをルブラン法と云つて、ルブラン氏の發明したものだ。此方法では、食鹽に濃硫酸を作用さして、先づ硫酸ナトリウムを製る。次に、此硫酸ナトリウムに石灰と石灰石を混ぜて、これを熱して炭酸曹達にするのだ。……夫から、最う一つはアムモニアソーダ法と云つて、此方法では、食鹽の濃い溶液にアムモニア瓦斯を飽和させて、其冷えた溶液に、稍高壓の下で、炭酸瓦斯を通す。すると、重炭酸曹達が結晶して來るから、此結晶を焼いて、炭酸曹達にするのだ。

二、炭酸加里(一名炭酸カリウム)

教師、まあ見給へ。これが炭酸加里だ。

生徒、白色の粉末なんですぬ。

教師さう。そして、此物は俗に加里と云つて、主に石鹼や硝子などの製

造に使はれる。又水に溶かす時に、矢張曹達の様に鹽基性の溶液を生ずるのだ。兎も角實驗して見せやう。

生徒「成程赤色リトマスが青くなるんですね。それぢや、曹達と殆んど同じ様なものぢやありませんか。」

教師「さう、そりや、大同小異ではあるが、又少し宛違つた點もある。例へば、炭酸加里は潮解性のもので、空氣中に放つて置くと段々濕氣を吸収して、獨りてに溶け出すのだ。だから、斯う云ふ風に、瓶の中に密閉して貯へてある。」

生徒「炭酸曹達の方は潮解しないのですか。」

教師「いや。却つて、結晶曹達を空氣中に放つて置くと、其結晶水を失つて、白い粉末になる。斯う云ふ風に、或る結晶水を有つた物が、空氣中で其結晶水を放つて、白色の粉末になることを風化と云ふ。見給へ。此曹達の表面が少し風化して居るから。」

生徒「成程。何う云ふ譯で、其様な變化が起るんですね？」

教師「畢竟結晶曹達の結晶水の逃げ出さうと云ふ傾向が、空氣中に於ける水蒸氣の壓力よりも大きいから、其二つの壓力が平均しやうとして風化するのだ。だから、結晶曹達でも、濕氣の多い空氣中に置けば風化しない。」

生徒「ぢや、風化つて潮解の反對なんですな。」

教師「まあ、さうだ。」

生徒「一體、炭酸加里は何から製造されるんですね？」

教師「以前は、木灰を水で抽出して、其溶液を蒸發して製つたものだ。だから、加里のことを植物性アルカリと云つて、食鹽から製つた曹達を礦物性アルカリと云つたことがある。アルカリと云ふ語は、これから起つて來たのだ。」

生徒「それぢや、カリウムは、植物中に炭酸加里になつてあるんですね？」

教師「いや、斯様な簡単な化合物になつてあるのぢやない。まつと複雑なものになつてあるのだ。けれども、植物が燃える時に、炭酸加里になつて、灰の中へ混つて来るので昔から灰汁か洗濯に使はれるのも炭酸加里があるからだ。」

生徒「あゝ成程。炭酸加里が鹽基を出して油や脂肪を溶かすんですね。」

教師「左様。斯う云ふ風に、炭酸加里が木灰中に混つて来る爲に、以前木灰は炭酸加里其他カリウム化合物の唯一の原料であつたのだ。が獨逸で加里鹽の鑛床が発見されてから、鹽化加里がカリウム化合物の主要な原料になつて、現今では、炭酸加里も主に鹽化加里からルブラン法で製されるのだ。」

三、炭酸鉛附鉛白

教師「一體、炭酸鉛は天然にも白鉛鑛になつてあるものだ。又鉛鹽類の

溶液に炭酸アムモニウムを加へる時にも出来るものだ。兎も角實驗して見せやう。此醋酸鉛の溶液に炭酸アムモニウムを加へるから見給へ。」

生徒「成程、其眞白な沈澱が炭酸鉛ですか。」

教師「左様。今度はこれに硫化水素を通じて試やう。」

生徒「おや、眞黒になつたぢやありませんか。變はりや變はるもんですね。一體、何が出來たのです？」

教師「炭酸鉛が硫化鉛になつたからだ。……扱て、通例、鉛白と云ふのは、此炭酸鉛と水酸化鉛の化合した物で、言ひ換へれば、鹽基性炭酸鉛だ。見給へ。これが其鉛白。」

生徒「眞白な粉末なんですな。」

教師「左様。又油と能く混つて、色彩の良い、延のよい塗料を生ずる。のみならず、又鉛白は被覆方に富んで居るのだ。」

生徒「被覆力つて？」
教師「顔料を塗料にして物の表面に塗るときに、其表面を被ふ力を云ふのだ。だから顔料に取つては大切な一つの性質だ。斯う云ふ風に、鉛白は白色顔料として實に良い性質を具へて居る。が又缺點もある。……そりやさうと、何んな缺點があるかい。」

生徒「鉛化合物は一般に毒です……。」

教師「左様。だから近頃では無鉛白粉など云つて、可成的鉛白の使用を避けやうと云ふ企があるのだ。又壁に塗る位でも、自然空氣中に混つて來るから衛生上良くないことは明だ。」

生徒「夫から最う一つあります。硫化水素に觸れる時に黒くなると云ふのも缺點です。」

教師「それもさうだ。併し、其様な氣體は普通の空氣中に澤山あるものでないから、容易には變色しないのだ。斯う云ふ風に鉛白には缺點

もあるが、又白色顔料として他に優つた點も多いから、今日猶ほ塗料や白粉などの製造に澤山使はれる。」

生徒「一體鉛白は工業上何うして製られるんですか。」

教師「左様。其製法には種々ある。が古

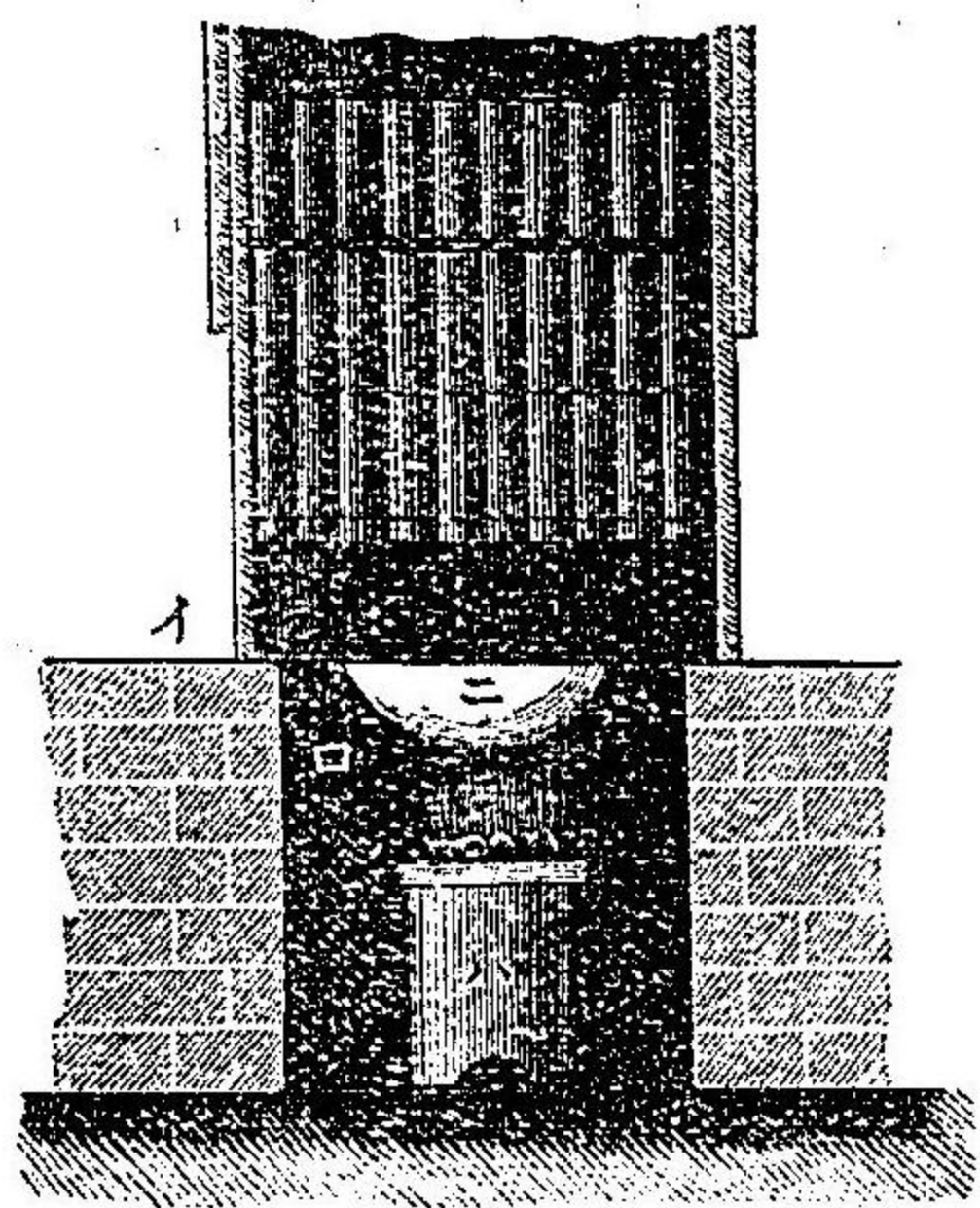
から、我國で行はれて居るのは、斯う云ふのだ。此圖にもある通り、鉛板を巻いて、これを底の無い大きな樽に詰めて、積み重ねて置くのだ。そして、其下に醋を入れた磁製の鍋を置いて、これ

を下から炭火で温める。すると鉛板の表面に鉛白が出来るから、これを掻き落して水簸して、其粉末を集めるのだ。」

生徒「其場合に、何んな變化が起つて鉛白を生ずるんです？」

教師「先づ鉛板の表面が下から騰つて來る醋の蒸氣と空氣に作用され

圖五十二第



て、鹽基性醋酸鉛になるのだ。同時に炭火と空氣中から來た炭酸瓦斯が此鉛鹽に働いて、鉛白を生ずるのだ。」

第四章 硫酸鹽

一、硫酸ナトリウムと硫酸カリウム

教師「一鉢、ナトリウムとカリウムは非常に能く似た元素で、其化合物までも能く似て居る。例へば苛性曹達に相當しては苛性加里がある。炭酸曹達に相當しては炭酸加里がある。そして、此等の物は此前も云つた様に、夫々能く似た性質を有つて居るのだ。同様に又硫酸ナトリウムに相當しては硫酸カリウムと云ふ能く似たものがあるのだ。今日は、其二つを話さうと思ふ。見給へ。此等が即ちそれだ。」

生徒「何ら白色の結晶なんてすね。」

教師「さう。外觀だけでは區別が難かしい。それでは斯う云ふ場合に、

何うしたらいい？」

生徒「焰色反應は何うです？ 駄目ですか。」

教師「それが宜い。通例、ナトリウムとカリウムを區別するには、焰色反應が一番簡便だ。兎も角も此前行つて見せた様に、實驗して見給へ。」

生徒「成程。旨く行きます。」

教師「それから、まだ少し違ふ點がある。硫酸カリウムは結晶水を取らぬから、無論風化することがない。が硫酸ナトリウムの結晶は俗に芒硝と云つて、結晶水を含むものだ。で、空氣中に放つて置くと直ぐ風化するのだ。」

生徒「一鉢何から製られるんですか。」

教師「さあ、それだから困まる。ルブラン法を知つて居るなら、解らん筈はないのだ。」

生徒「あ、それで解りました。硫酸ナトリウムは食鹽に濃硫酸を加へて、熱する時に出来るのです。」

教師「左様。だから硫酸ナトリウムは、ルブラン法に依つて食鹽から曹達を製るときに、真先に製られるもので、工業上大切なものだ。又、硫酸ナトリウムを、一度水に溶かして更に結晶させると、茲にある様な結晶水を含む芒硝になるので、此物は又下劑として使はれる。扱て、それでは硫酸カリウムの方は？」

生徒「同じことです。鹽化加里に濃硫酸を加へて、熱する時に出来るんです。」

教師「左様。然ふ云ふ風に、此二つは製法まで能く似て居る。そして又、硫酸ナトリウムが炭酸曹達の原料であると同様に、硫酸カリウムは炭酸加里の原料だ。其他硫酸カリウムは明礬の製造に使はれる。又不純の物は肥料に使はれるのだ。」

二、硫酸カルシウム

教師「往日も一寸云つた様に、カルシウムは硫酸鹽になつて、天然に随分あるものだ。天然水の中にも溶けて居るし、又石膏になつて多量に産出するものだ。見給へ。これが石膏だ。」

生徒「あ、それが石膏ですか。絹糸が集つて硬くなつた様な結晶ですね。一體硫酸カルシウムが天然水中にあるつて、其様な硬いものが水に溶けるんですか。」

教師「左様。極く少量ではあるが、水に溶けるのだ。そして矢張硬水を作る。所で、此種の硬水は、炭酸カルシウムを含んだもの、様に熱して沸騰させると、軟水にならぬのだ。だから、これを永久の硬水と云ふ。」

生徒「永久つて、何うしても、軟水に變ずることが出来ないのですか。」

教師「いや、そりや又炭酸曹達の様な薬劑を加へて、石灰分を沈澱さして、除いて了へば軟水になる。唯熱する位では駄目なんだ。……扱て、石膏には一つ大切な性質がある。」

生徒「何んですか。」

教師「元來、石膏は、硫酸カルシウムの結晶水を含んだものだ。だから、此結晶を百度内外まで熱すると、殆んど結晶水を失つて、所謂焼石膏になる。見給へ。これが、それだ。」

生徒「白色の粉末なんです。」

教師「左様。所で、これを水で捏ねて放つて置くと、再び凝結して硬くなるから、石膏細工や固定綱帯に使はれる。」

生徒「何故凝結するのですか。」

教師「畢竟、焼石膏が再び結晶水を取つて、舊の石膏になるからだ。併し石膏を餘り強く熱すると、水と捏ねても、再び硬化しない様になる。」

て斯う云ふものを焼殺石膏と云ふ。」

三、明 礬

教師「普通の明礬は、昔から知れて居るもので、一名加里明礬とも云ふ。」

見給へ。これがそれだ。」

生徒「無色の大きな結晶なんです。」

教師「硫酸アルミニウムと硫酸カリウムの化合したもので、其他結晶水をも含んで居る。又水に能く溶けるもので、其水溶液は酸性反應を與へるのだ。今明礬水の中へ青色リトマスを入れて見るから、見給へ。」

生徒「成程。赤くなりますね。加水分解が起るからですか。」

教師「左様。又明礬は結晶水を含んで居るから、之を熱すると云ふと、結晶水を失つて、所謂焼明礬になる。これが其焼明礬だ。」

生徒「白色の粉末なんてすね。何かの役に立つものですか。」
 教師「一體明礬は收斂性のもので、身軀の或部分から過多の分泌物が出ると云ふ時に、燒明礬の粉末或は明礬水を塗つて置くと、其分泌を制することが出来る。だから昔から醫藥として使はれるものだ。又明礬を不良水の中に入れて置くと、其不潔物を沈澱さすから、淨水の目的にも多量に使はれる。其他工業上大切なもので、紙を製したり皮を鞣したりするのに使ふ。又染色術では、媒染劑として多量に使はれるのだ。」

生徒「媒染劑つて？」

教師「一體色素の種類によつては、直接纖維と結合し得ない爲に、水や石鹼で洗ふ時に直ぐ脱色して了ふものがある。斯う云ふ場合には、他の物質を介して、染色の目的を達するので、此媒介物を媒染劑と云ふ例へば、明礬の溶液に布片を浸して、先づ其纖維の間に水酸化アルミ

ニウムを沈澱さすのだ。次に、これを適當な色素の溶液中に浸すと此沈澱と色素とが結合して、纖維の間に固着するから、容易に退かない様になる。」

生徒「一體明礬は何から製られるんですか。」

教師「そりや、其原料に依つて様々だ。天然明礬の出る處では、唯水で抽出して明礬を土砂から分けて、其水溶液を蒸發結晶させば宜いのだ。」

生徒「へい。明礬は天然にもあるんですか。」

教師「左様。餘り澤山はないが、天然に出る。又天然に産出する明礬石、即ち鹽基性明礬から多量に製造されるのだ。併し、一般に應用し得る方法は、硫酸で粘土を分解して、其際生ずる硫酸アルミニウムの溶液に、硫酸カリウムを加へて蒸發結晶さして製するのだ。」

四、綠 礬

ESOK

教師「これは？」

生徒「淡緑色の結晶なんです。一體何ですか。」

教師「これは緑礬と云つて、鐵の硫酸鹽で結晶水を含んで居るものだ。空氣中では段々酸化して變はるから斯う云ふ風に瓶の中に密閉してある。まあ、永く開け放にしてあつた此緑礬を見給へ。」

生徒「成程。所々に淡褐色のものが出来て居ますね。」

教師「左様。斯う云ふ風に、緑礬は酸化され易いから還元劑として使はれるものだ。……それから又、緑礬の一つの大切な性質は、タンニンに遇ふ時に、黒色のタンニン酸鐵を生ずると云ふことだ。見給へ。」

生徒「成程。眞黒なものになるんですね。緑礬は一體何から製造されるんですか。」

教師「工業上、副産物としても出来るものだが、又鐵を硫酸に溶かしたり、

或は黄鐵礦の碎いたものを、空氣中で酸化さして造るのだ。」

生徒「黄鐵礦つて？」

教師「そりや、これだ。淡黄色の金屬光澤を有つた鑛石で、天然に澤山あるものだ。併し、硫黄成分を澤山に含んで居るから、直接製鐵の原料には適しない。て、主に硫酸製造に於ける亞硫酸瓦斯や、或は緑礬な

どの製造に使はれるものだ。」

生徒「何うして、夫が空氣中で緑礬になるんですか。」

教師「元來、黄鐵礦は鐵と硫黄の化合物だから、水で濕して空氣中に放つて置くと、段々酸素を吸収して可溶性の硫酸鐵になるのだ。だから、其硫酸鐵を水で抽出して、其溶液を蒸發結晶さして、緑礬を製る。」

生徒「緑礬は一體何に使はれるんですか。」

教師「随分、工業上大切なもので、染物や黒インキの製造に澤山に使はれる。又之を煨焼する時に、分解して赤色の酸化鐵、俗に辨柄と云ふも

のになるから、其顔料の製造にも使はれるのだ。其他防腐劑にもなるのだ。

五、膽 礬

教師「今日は、膽礬の話をしやう。これが膽礬だ。」

生徒「青い色の結晶ですね。一體膽礬つて、化学成分は何んですか。」

教師「硫酸銅に結晶水の結合したものだ。だから、之を熱すると、結晶水が退くと同時に、白色の粉末になつて了ふ。まあ、實驗するから見給へ。」

生徒「成程。」

教師「併し、水を少しでも加へると、再び青くなる。……見給へ、此通りだ。」

……だから、此粉末は、酒精の中に少量の水がある時に、それを檢出するのに使はれるものだ。次に、最う一つ、硫酸銅の溶液の中へアム

モニア水を入れて試やう。」

生徒「青い色の沈澱が出来るとすね。一體何が出来たのですか。」

教師「水酸化銅の沈澱だ。所が、これに、更にアムモニア水を加へると、再

び沈澱が溶けて、紫色の溶液になる。それ此通りだ。」

生徒「おや、奇麗な色になるんですね。」

教師「そ、そして、此反應は硫酸銅のみならず、銅鹽類ならば、常に同じ色の溶液を生ずるのだ。だから、分析上で屢々銅の檢出に使はれる。そ

りやさうと、硫酸銅は何ふ云ふ時に出来る？……亞硫酸瓦斯を製する時に、實驗して見せたから、覚えて居る筈だ。」

生徒「あ、あれですか。銅を濃硫酸と共に熱する時に出来るです。」

教師「左様。其場合に出来る硫酸銅溶液を蒸發結晶させると、膽礬が出来る。又、金、銀を精鍊するときに、副産物として多量に出来るものだ。」

生徒「一體天然には出ないのですか。」

教師「なに、天然にもある。又銅鑛を空氣中に放置する時に、其硫化銅が段々酸化されて可溶性の硫酸銅に變はるから、銅山の瀦水の中に常に溶けて居る。これが所謂鑛毒問題を起す一原因になるもので、河水と共に流れ出て、田畑などを荒すのだ。」

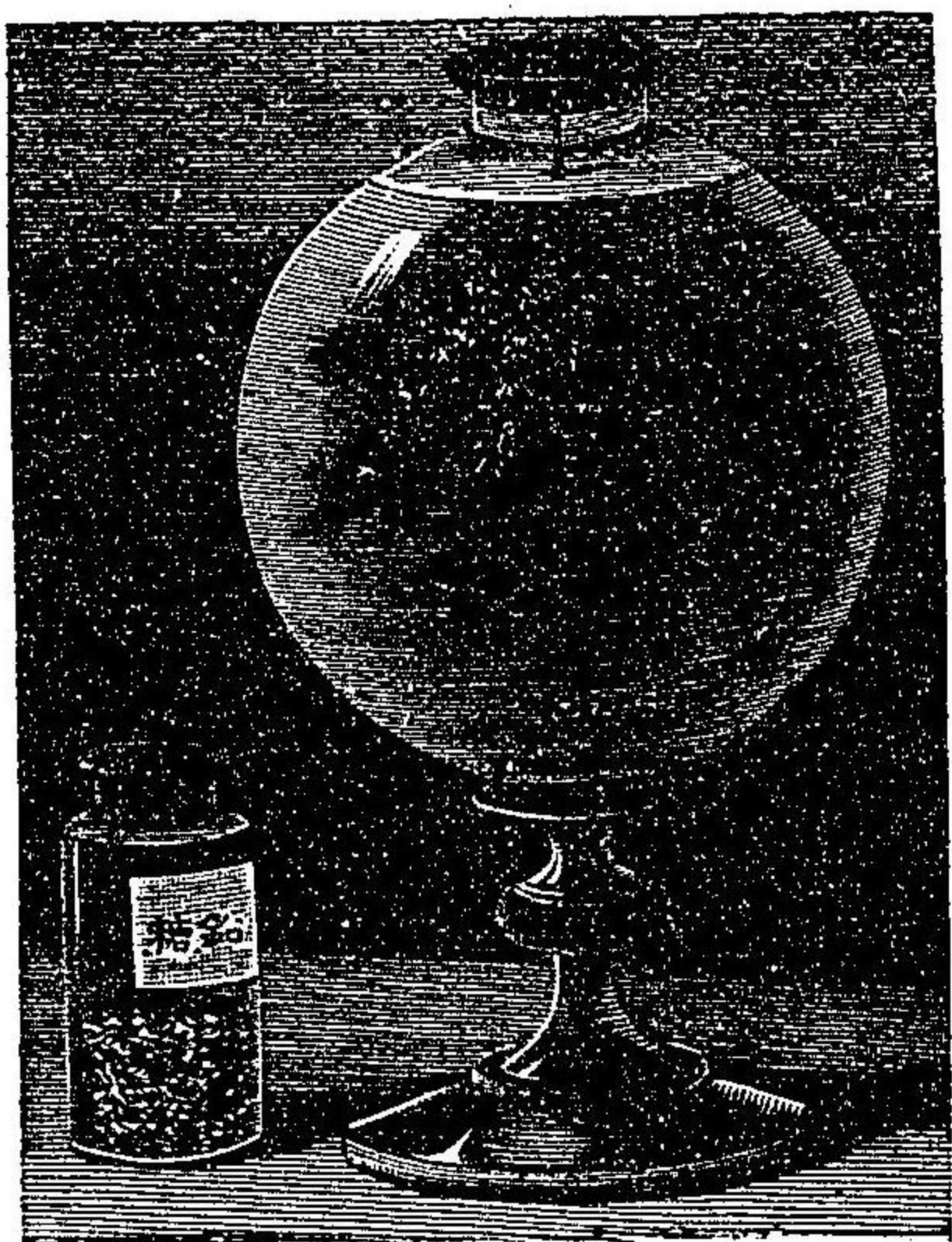
生徒「一體、膽礬は何に使はれるんですか。」

教師「左様。銅鍍金の銅溶液を製するのに多量に使はれる。又木材の防腐劑や醫藥など、使はれるのだ。……扱て、少し話は變はるが、膽礬の溶液へ鐵片を入れるから見給へ。」

生徒「はて、鐵の表面へ銅が付いて來るんですね。一體、何んな變化が起つたのですか。」

教師「さうさな。煎じ詰めて云ふと、鐵と銅が入り代つたのだ。元來鐵は銅よりも鹽類になつて溶液中に移り行かうと云ふ傾向の大きなものだ。だから、此場合に、鐵は硫酸鐵になつて溶液中へ移つてそれ

圖 六 十 二 第



教師「これは、醋酸鉛の溶液の中へ、亜鉛棒を永く漬けて置いたもので、鉛に枝が出て居る様です。」

と同時に、銅が溶液中から沈澱して來たのだ。斯う云ふ例は、外にも澤山ある。今、昇汞水の中へ銅を入れるから見給へ。」

生徒「成程。今度は、水銀が銅の表面に附いて來るんですね。それぢや、銅の方が水銀よりも、溶液中に移らうと云ふ傾向の大きなものなんでしょうか。」

教師「左様。だから銅が鹽化銅になつて、溶液中へ移つて、水銀が溶液中から沈澱して來たのだ。そりやさうと、これを見給へ。」

生徒「なんてすか(第二十六圖)。樹

が亜鉛と入り代つて、亜鉛棒の表面に沈澱して居るのだ。『金属の生る樹』つて此のことだ。

生徒「ハ、ハ、ハ、ハ。」

教師「扱て、普通の金属を、此傾向の大小順に並べて見ると斯うだ。

マグネシウム 亜鉛 アルミニウム カドミウム 鐵 鉛 銅
水銀 銀

「此上位の金属を下位の金属鹽の溶液中に漬けると上位の金属は鹽類にならうと云ふ傾向が大いから溶液中に移つると同時に、下位の金属が沈澱して來るのだ。」

第五章 硝酸鹽

一、硝石(一名硝酸カリウム)

教師「見給へ、此無色の結晶が硝石だ。此物は昔から知れて居たもので、

天然にも廣く存在して居るのだ。」

生徒「何う云ふ處にあるんですか。」

教師「少し宛ならば、大概の土壤の中にある。と云ふのは、動植物の廢棄物などが腐敗する時に、其窒素成分が、硝化菌の爲に、空氣中の酸素と化合して硝酸物になる。そして、これが土壤中にあるカリウム化合物と作用して、硝石になるのだ。」

生徒「それぢや、其化学成分はカリウムの硝酸鹽なんですか。」

教師「左様。だから硝石は硝酸カリウムとも云ふ。東印度や埃及地方は殊に硝石に富んだ所で、雨後結晶になつて、地表に露出することがあると云ふのだ。又以前は、硝石の天然に出來る原理に従つて、硝石を人工的に造つたともある。併し、現今では智利硝石と鹽化加里とから製造される。」

生徒「一體、其方法では何う行るんです？」

教師「そりや又後で云ふ。(二七四頁)一體硝石は多量の酸素成分を含むもので、これを強く熱すると分解して酸素を出すのだ。兎も角實驗して見せやう。斯う云ふ風に、細い硝子管の中へ硝石を入れて熱するのだ。」

生徒「無色の液体になるんですね。其氣泡の出るのが酸素ですか。」

教師「左様。主に酸素だ。次に、此中へ少量の硫黄を落すから見給へ。」

生徒「成程。劇しく燃えるんですね。」

教師「斯う云ふ風に、硝石は其酸素成分を硫黄に與へて、劇しく燃焼さすのだ。今度は、炭火の上へ硝石の粒を落して試やう。」

生徒「おや、これも劇しく燃えるんですね。」

教師「斯う云ふ風に、硝石は一つの強い酸化劑だから、火薬の製造に多量に使はれる。一體普通の火薬は硝石、硫黄及び木炭の混合物で、其發火の際に、硝石は多量の酸素を供給すると同時に、窒素などを生して、

元の體積の數百倍もある氣體を出すから、爆發を起す。又硫黄は、火薬の引火し易い様に入れたものだ。」

生徒「一體、其爆發するときに、何んな氣體が出来るんですね。」

教師「炭酸瓦斯と窒素だ。併し、其他種々の氣體も出来るので、此化學變化は非常に複雑なものだ。」

二、智利硝石(一名硝酸ナトリウム)

教師「智利硝石つて、何んなものか。硝酸を製るときに使つたから、覺えて居るだらう。」

生徒「え。白色の結晶末です。」

教師「左様。そして、其他の性質も殆んど硝石と同様だ。又、化學成分は

ナトリウムの硝酸鹽で、従つて硝酸ナトリウムとも云ふ。」

生徒「硝石の様に天然に存在するものなんですか。」

教師「さうとも。南亞米利加の智利國から澤山に出るもので、廣さ數十里に涉つた層になつてある。だから智利硝石と云ふのだ。」

生徒「火薬に出来ないのですか。」
教師「いや、直接火薬には使はれない。と云ふのは、此物は硝石と異つて、稍潮解性を持つて居るからだ。で、今日では、智利硝石を鹽化加里で處理して、硝石に變じて、それから火薬の製造に使ふ。即ち、智利硝石と鹽化加里の二つの溶液を混ぜて、其溶液を蒸發して水を逐ひ出すときに、先づ鹽化ナトリウムが沈澱して、次に、其沈澱を去つて、殘液を冷やすと、今度は硝石が沈澱して來るのだ。」

生徒「一昧、何んな變化が起るのでですか？」
教師「式で書いて見ると斯うだ。」

鹽化ナトリウム + 鹽化加里 = 鹽化ナトリウム + 硝石
そして、鹽化ナトリウムは、其溶解度が温度の高い低いに餘り關係し

ないから、溶液を蒸發する時に、水が段々減つて終に沈澱する。所で、硝石は高温度では非常に能く溶けるから蒸發して居る間は沈澱しないが、これを冷やすときに、其溶解度が著しく減るから沈澱して來るのだ。だから、智利硝石は現今では、硝石の主要な原料になつて居る。又、智利硝石は不純の儘で肥料として多量に使はれるものだ。」

生徒「肥料つて、智利硝石の何の成分が必要なんですか。」
教師「左様。其窒素成分が植物に必要なのだ。一體植物體中の蛋白質は、皆窒素の化合物。そして、斯う云ふ窒素化合物は、芽や種子の様な

生活作用の盛んな部分に多いので、これを見ても、窒素成分の必要なものと云ふとは明だ。然らば、其必要成分を植物が何うして外界から取るかと云ふに、主に地中の硝酸物を吸上げるのだ。」

生徒「一體植物が炭酸瓦斯を吸収する様に、空氣中から窒素を吸収して、同化することは出来ないのですか。」

教師「さうは行かないのだ。だから、空氣中の窒素を化合物に變じて、植物の肥料にしやうと云ふとは昔から化學上の大問題になつて居たのだ。近來電氣化學工業が大に發達して、稍其端緒が開けて、石灰窒素とか硝酸カルシウムとか、製造される様になつた。………：………：兔に角植物は地中から硝酸物を吸上げて、複雑な組成の含窒素有機物に變へるので、動物は、又其植物を喰つて、自分の體軀を組立てる所の窒素化合物にするのだ。所で、此等生物の排泄物や遺骸が地上で腐敗する時に、硝化菌の作用で、再び硝酸物になつて、植物の肥料になる。要するに、窒素成分は動物、植物、土壤の間を、絶えず廻つて居るもので、之を窒素の循環と云ふ。」

三、硝酸銀

教師「往日も云つた様に、硝酸銀は銀を硝酸に溶かす時に出来るもので、

其溶液を蒸發結晶さして製るのだ。これが其結晶だ。」

生徒「無色の結晶なんですか。何故、其様な黒い瓶の中に入れてあるんですか。」

教師「此物は日光に當ると、段々分解するからだ。殊に、有機物でも附いて居ると、一層速く分解して、黒くなるのだ。」

生徒「それぢや、其水溶液も矢張分解しますか。」

教師「無論。まあ、此硝酸銀溶液の入つて居る瓶の口を見給へ。黒く變色して居るだらう。これが其變化した證據だ。」

生徒「成程。さうですね。」

教師「それから、硝酸銀の溶液を鹽化ナトリウムや、臭化加里や、沃化加里の溶液に入れると、夫々、鹽化銀、臭化銀、沃化銀の沈澱を生ずるので、此反應は分析上屢々使はれるものだ。今實驗するから見て居たまへ。」

生徒「何れにも能く似た沈澱が出來たぢやありませんか。少し宛色に

濃い、淡いがある様です。ね。
教師「左様。鹽化銀は眞白で、臭化銀と沃化銀とは、少し宛黄ばむて居る。併し、此等沈澱は何れも日光に觸れると、分解して暗紫色になる。殊に有機物があると、其變化が一層速いのだ。さあ此通りだ。」

生徒「成程。」

教師「随分色が變はるだらう。寫眞は此變化を利用したものだ。今度は、此沈澱にチオ硫酸曹達の溶液を加へて試よう。」

生徒「おや、奇麗に溶けて了ふんですね。」

教師「左様。だから、チオ硫酸曹達は、寫眞術で定着劑として使はれるもののだ。」

生徒「一體硝酸銀は何に使はれるんですか。」

教師「これは、銀化合物中で最も大切なものだ。先刻云つた様な譯で、寫眞術に澤山使はれる。又醫藥にも使はれる。と云のは、硝酸銀を皮

膚などに塗つて置くと、硝酸銀が其蛋白質と化合して、其局部に黒色の硬い皮を生ずるから、屢々腐蝕劑として使はれる。其他銀鍍金の銀溶液を製するのに、使はれる量も莫大なものだ。」

四、寫眞術

教師「今日は、寫眞術の話をしやう。」

生徒「難かしくありませんか。」

教師「そりや、詳しく云ふと難かしくなるから、唯大體を云ふのだ。見給へ。これが乾板と云つて、寫眞を撮るときの原になるものだ。尤も、

此乾板は、既に日光に當つたから、役に立たんが、然うでないものも、外觀はこれと全く同じだ。」

生徒「硝子板の片方の面に、黄ばむだものを、薄く塗つてあるんですね。」
教師「左様。其部分がゼラチンと臭化銀の混合物で、光線に當たる時に

直ぐ變化するのだ。で寫眞を撮らうと云ふ時には、乾板を暗箱の内へ挿込んで置いて、實物から反射して来る光線を、此感光膜の上へ落とす。すると、光線の當つた部分が分解して、臭素と亞臭化銀になるのだ。

生徒「一體其變化した跡は、目に見えないんですか。」

教師「左様。光線に當てた丈では、何處が變化して居るのか見えない。

だから、此古い乾板も、未だ日光に當てない新しい乾板も、外觀に於ては異つて居ないのだ。併し、其撮影した乾板を現像液の中に漬けると、光線の當つた所が黒くなる。然かも、強い光線の當つた部分ほど、一層黒く現はれるのだ。」

生徒「現像液つて？」

教師「これには種々の種類がある。けれども、皆還元作用をするものだ。だから、此液の中に乾板を漬けると、亞臭化銀の出來て居る所が還元

されて、黒色の銀が分離するから、像が現はれて來るのだ。」

生徒「それぢや、光線の當らない部分では、臭化銀が現像液に作用されな

いで、残つて居るんですか。」

教師「さうとも。だから、此現像したものを日光に當てると、直ぐ又變化

するから、之をチオ硫酸曹達の溶液で洗つて、其臭化銀を溶かして、除

いて了ふのだ。然うすれば、最う、いくら日光に當て、しも差支がない。

見給へ。これが、然う云ふ風にして、製つたものだ。」

生徒「成程。寫つて居ますね。一體此畫は反對ぢやありませんか。黒く

なけりやならん所が透き通つて、透き通らにやならぬ所が黒くなつ

て居るんですね。」

教師「左様。だから、これを陰畫と云ふ。此陰畫から、更に通常の陽畫を

作るのだ。」

生徒「それは、何う云ふ風に行るんですか。」

教師「いや、其の原理に於ては、格別變はりはない。畢竟此陰畫を感光劑を塗つた紙の上に置いて、日光に當てるのだ。すると、今度は、黒い部分には光線を通さぬから白くなつて、透き通つた部分は光線を通して、感光劑を分解するから、黒くなるのだ。即ち、眞個の寫眞が出来るのだ。」

第六章 珪酸鹽

一、硝子

教師「一體硝子は、太古から知れて居たもので、昔文明の中心であつた埃及で、始めて製られたらしい。それが段々發達して、今日では、各國で盛んに製造して、諸般の目的に使ふ様になつたのだ。」

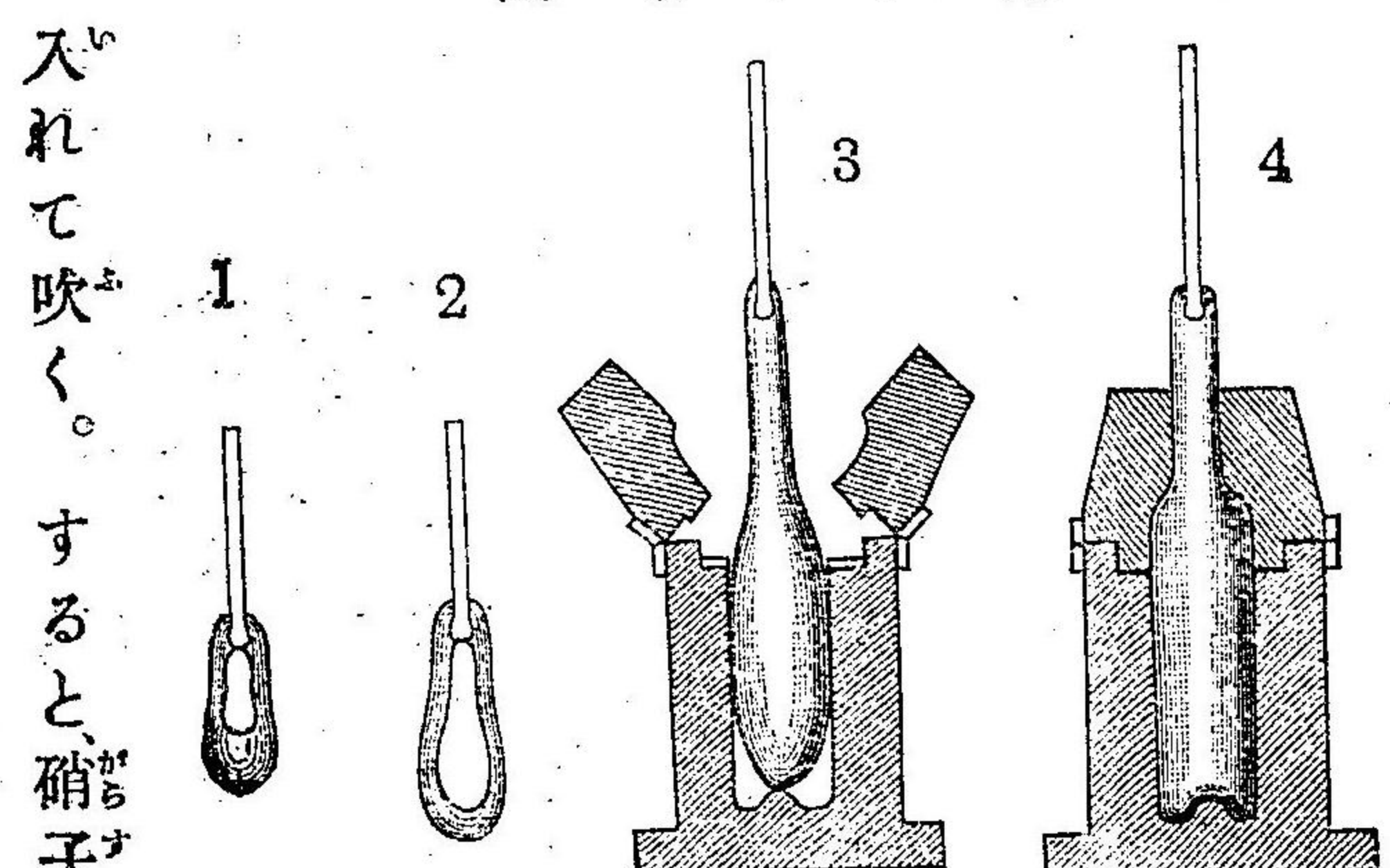
生徒「先生、硝子で作つた器具を、急に熱したり、或は急に冷やしたりする時に、直ぐ壞はれるのは何故ですか。」

教師「左様。あれは、硝子が能く熱を傳へぬからだ。即ち、硝子を急に熱したり、或は急に冷やすときに、硝子は熱の不導體だから、一樣に膨脹したり、或は收縮せぬから壞はれるのだ。又、硝子は電氣をも導かない。で、電氣の器械に、往々絶縁體として使はれる。従つて、窓硝子などは、極く少しては、あるが、硝子は水に侵される。従つて、窓硝子などは、永久外氣に觸れると、濕氣などの爲に作用されて、其表面に曇が出来る。尤も、其侵され易いと否とは、大に硝子の成分にも關係するのだ。」

生徒「一體硝子の成分として、何んなものが含まれて居るんですか。」

教師「さうさな。硝子には、色々の種類があつて、其種類に依つて成分も異つて居る。併し、窓硝子、板硝子、其他日常の家具を作るのに使はれる通例のものは、曹達硝子と云つて、珪酸カルシウムと珪酸ナトリウムの混合物だ。そして、此アルカリ成分の多いもの程、水に侵され易い。殊に、硝子は、一般に苛性加里や苛性曹達のアルカリ溶液に侵

圖 七 十 二 第

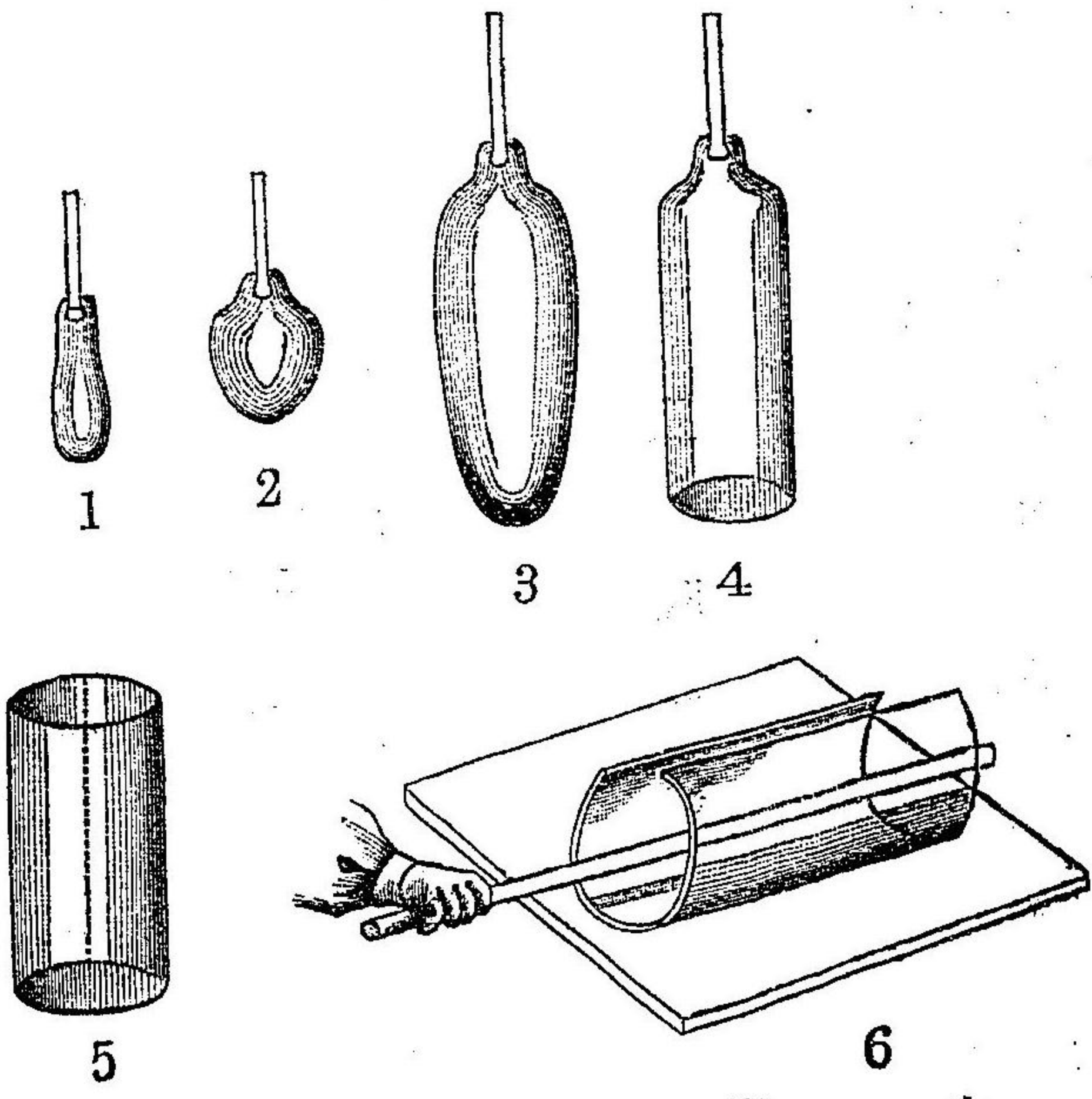


生徒曹達硝子つて、一體何から製るんてすか。され易い。が普通の酸類に對しては、抵抗力の大きなものだ。

教師「炭酸曹達、白砂及び石灰石の混合物を熱して融かすのだ。其際、炭酸瓦斯が出て同時に、珪酸カルシウムと珪酸ナトリウムの混合物が、飴の様な融體になつて出来る。だから、これを型に流込んだり、或は鐵管の端に附けて、所要の形に吹くのだ。」

生徒「一體硝子壘は、吹て作つたものですか。教師「さうとも。長さ四五尺の鐵管の一端に、熔けた硝子を附けて、これを型の内に直ぐ模型の形になつて冷えてかたまる入れて吹く。すると硝子は直ぐ模型の形になつて冷えてかたまるくのだ。」

八 十 二 第



のだ。次に、壘を鐵管から切離して其切口を熱して、少し溶かして滑にするのだ。

生徒「それぢや、窓硝子は鑄つたものですか。」

教師「いや、矢張吹いたものだ。尤も、厚い鏡硝子の様なものは、鑄つて作る。一體窓硝子を吹くのには、餘程熟練を要するので、我國では漸く近頃製造される様になつたのだ。即ち、熔けた硝子を吹いて、大きな壘の形にして、其兩端を切去つて、先づ圓筒形にする。次に、金剛石で縦に線を附けて、軽く打

つて、切口を作り置くのだ。それから、これを平板に載せて窯の内に
入れて、軟くなつた頃に棒で廣げて、平板にするのだ。」

生徒「色硝子は、ありや又特種のものですか。」

教師「いや、何の硝子にでも着色することが出来る。即ち、其原料の中
に、有色の金屬酸化物を混ぜて置いて、これを熱して溶かす。すると、
其際出来る硝子の中へ、金屬酸化物が共に溶けて來て、綺麗な色を現
はすのだ。」

二、陶磁器

教師「一體、これは何んだ？」

生徒「眞白な土塊のやうなものですね。」

教師「これは陶土と云つて、含水珪酸アルミニウムだ。」

生徒「天然に出るものなんですか。」

教師「さうとも。一體、長石を含んだ岩石が、雨や空氣に作用される時に、
其アルカリ成分は水中へ溶け去つて了ふ。併し珪酸アルミニウム
は水に溶けないから、或る處まで行つて、細かい粉末になつて沈澱する
のだ。」

生徒「それぢや、粘土と同じものですか。」

教師「さう。炭酸カルシウム、石英酸化鐵などの混つた不純のものを一
般に粘土と云つて、粘土中の最も純白なものを陶土と云ふ。」

生徒「其陶土から陶器類は製られるんですか。」

教師「左様。一體、陶土は水で捏ねる時に粘質があるから、所要の器の形
を與へるのに適して居る。又、其物を熱する時に、石の様に硬くなつ
て、水中に入れても再び軟くならぬものになる。だから、此性質を利
用して陶磁器を製るのだ。」

生徒「一體、何んなにして製るんです？」

教師「先づ、陶土の粉末に長石と石英の粉末を少し加へて、此混合物を水で捏ねて、圓形のもの、は轆轤で、複雑な形のもの、は模型に入れて、適當な形を與へて、それを乾かした後、窯に入れて焼くのだ。」

生徒「其長石や石英は何の爲に混ぜるんですか。」

教師「陶土のみでは、非常な高温度に熱しても熔けないから、多孔質のものが出来て可かんだ。所が長石や石英を混ぜて置くと、熱せられる時に、此等の物が熔けて、其氣孔を填めて了ふと云ふ利益があるからだ。」

生徒「先生、陶磁器の表面が内部と異つて、假漆を塗つた様に、薄い滑な光澤のあるもので、被さつて居るのは何うしたのですか。」

教師「あれは、表面に釉薬をかけて、熱して熔かしたのだ。一體陶磁器を焼くには、最初素焼窯の内、餘り強くない火で熱して、先づ素焼を製する。次に、其素焼に書畫を書いて、更に釉薬の中へ漬けて、之を乾か

した後、本窯に入れて、一層強く焼く。すると、釉薬が熔けて、滑な光澤のあるものになる。同時に、内部も高熱の爲に變化を受けて、一層緻密で丈夫なものになるのだ。」

生徒「釉薬つて？」

教師「長石と石英の粉末に、一種の木灰を混ぜたもので、陶土よりは餘程熔け易いものだ。これを水に混ぜて、濃液にして置いて、其中へ素焼を漬けて、表面に附着さすのだ。まあ、詳しい話は後日學ぶが宜い。」

第七章 雜種の鹽類

一、鹽素酸加里

教師「鹽素酸加里つて、何んなものか。酸素の製法に使つたから、知つて居るだらう。」

生徒「え。白色の結晶です。そして、含嗽劑に使ふ位ですから、水に溶け

るものです。」

教師「左様。冷水には餘り溶けないが、熱湯に能く溶ける。通例、含嗽の目的には、三％位の溶液を使ふのだ。見給へ。これが鹽素酸加里だ。」

生徒「先生。一體其化學成分は何んですか。」

教師「カリウムと鹽素と酸素の化合物で、殊に酸素成分が多量に含まれて居る。だから此結晶を熱すると、先づ熔けて無色の液體になつて、更に高温度になると、分解して酸素を出すのだ。若し此場合に、二酸化マンガンを少し混ぜて置くと、其接觸作用の爲に、一層容易く分解するのだ。」

生徒「それぢや、矢張酸化劑にもなるんですか。」

教師「さうとも。若し、これに硫黄とか、硫化アンチモンとか、或は木炭の様な燃え易いものを加へて、其混合物を熱すると、劇しく爆發する。否、熱するときのみならず、唯撃つだけでも爆發するのだ。だから此

等の混合物を決して、乳鉢の中で磨り砕いたり爲てはならぬ。併し又此性質があるから、鹽素酸加里はマツチや煙花や爆發物の製造に使はれるので、其物の大切な點だ。」

生徒「鹽素酸加里は、一體何から製造されるんですか？」

教師「以前は、苛性加里の溶液を熱して置いて、それに鹽素瓦斯を通して製つたのだ。併し、現今では、鹽化加里の溶液を電解して製る。即ち、鹽化加里の溶液を電解すると、往日も云つた様に、一方に苛性加里の溶液が出来て、他の方に鹽素が出るから、此二つを互に作用さして鹽素酸加里にするのだ。」

二、重クロム酸加里

教師「見給へ。これが重クロム酸加里と云つて、クロム化合物中で最も重要なものだ。」

生徒「橙赤色の結晶で、如何にも、毒々しい色をして居るぢやありませんか。一體其化學成分は何んですか。」

教師「カリウムとクロムと酸素の化合物で、又非常に有毒なものだ。水に能く溶けるもので、其水溶液もこれと同じ様な色をして居る。それを見給へ。これが其水溶液だ。」

生徒「成程。」

教師「併し、此溶液に苛性加里を加へると、黄色の溶液になる。今實驗するから見て居給へ。」

生徒「ぢや、直ぐ黄色になるんですね。一體何が出來たのですか。」
教師「クロム酸加里が出來たのだ。此物も、矢張、カリウムとクロムと酸素の化合物だが、其化合の割合が異つて居るのだ。……茲に、其結晶があるから見給へ。」

生徒「黄色の結晶なんですな。成程、其溶液と同じ色ですな。」

教師「一體、重クロム酸加里は、鹽基性の溶液の中では、成立し得ないもので、直ぐクロム酸加里に變はるのだ。だから、苛性加里に限らず、他の鹽基を加へても同じ様に黄色の溶液になる。又、クロム酸加里は、之と反對に、酸性溶液の中では成立しないもので、これに酸を加へると、直ぐ重クロム酸加里になるのだ。其證據には、今、此黄色の溶液に硫酸を加へるから見給へ。」

生徒「成程。直ぐ橙赤色の溶液に變はるんですね。」

教師「斯う云ふ風に、溶液の酸性になると、鹽基性になると、依つて、溶液の色が著しく變はるから、此反應は分析上でクロム化合物の檢出に使はれる。扱て、今度は、重クロム酸加里の溶液に醋酸鉛を入れて試やう。此通りだ。」

生徒「ぢや、奇麗な黄色の沈澱が出來るぢやありませんか。」

教師「さう。此沈澱はクロム酸鉛と云ふもので、俗にクロム黄とも云ふ。」

黄色の顔料に使はれるものだ。それから又重クロム酸加里は多量の酸素成分を含むもので、強い酸化力を有つて居るから、染色術や電池の製作に酸化剤として多量に使はれるものだ。

生徒「一體、何から製造されるんですか。」

教師「往日も云つたクロム鐵礦からだ。即ちクロム鐵礦を砕いて、之に苛性加里と硝石とを混ぜて、其混合物を強く熱して熔かす。すると、先づ、クロム酸加里が出来るから、これを水で抽出して、次に、其水溶液に硫酸を加へて、重クロム酸加里に變じた後、其溶液を蒸發結晶させて製するのだ。」

三、漂白粉

教師「今日は漂白粉の話をしやう。これが所謂漂白粉だ。」

生徒「白色の粉末なんです。一體、其化學成分は何んですか。」

教師「さうさな。元來漂白粉と云ふものは純粹のものでないのだ。

併し、其重要な成分は、次亜鹽素酸カルシウムと云つて、カルシウムと鹽素と酸素から成つて居る。極く不安定で、空氣中で自然に分解する様なものだ。まあ、此瓶を嗅いで見たまへ。」

生徒「何だか、鹽素の様な臭氣がするぢやありませんか。」

教師「左様。それは、空氣中の炭酸瓦斯や濕氣のために、一部分分解するからだ。殊に、漂白粉を熱したり、或は日光に當てると、酸素を出して、鹽化カルシウムになる。だから漂白粉は、密閉した器に入れて、冷處に貯へて置かないと、段々漂白力が無くなつて了ふのだ。扱て、それでは、其漂白作用に就いて、實驗して見せやう。先づ斯う云ふ風に、漂白粉を水中に入れて溶かすのだ。」

生徒「先生。其溶けずに残つて居るのは、何んですか。」

教師「此白色の沈澱は、漂白粉の中に混つて居た消石灰だ。次に、此中へ

草花を浸して、少量の硫酸を加へると、直ぐ色が退いて了ふ。それ見たまへ。此通りだ。」

生徒「成程。一體硫酸は何の爲に入れてるんです？」

教師「そりや、漂白粉に、硫酸或は其他の酸類を加へると、次亜塩素酸や鹽素が發生して、此等のものが漂白作用を爲るのだ。先刻に漂白粉が空氣中の炭酸瓦斯の爲に作用されると云つたのも、これと同じ變化だ。斯う云ふ風に、漂白粉は有機色素を漂白するから、工業上では紙の原料や綿布の漂白に多量に使はれる。其他消毒劑としても使はれるのだ。」

生徒「一體漂白粉は何うして製つたものですか。」

教師「消石灰に鹽素を吸収さして製つたものだ。併し、其溶液に酸を加へると、再び鹽素を出すもので、結局鹽素水と同じ作用をすることになるのだ。……元來、以前は、鹽素水が漂白劑として使はれた。併し、

し、此溶液は衛生上良くないのみならず、取扱上種々の困難がある所から、研究の結果、現今では鹽素を漂白粉の形に變じて使ふ様になつたのだ。」

四、燐酸カルシウム

教師「一體燐酸カルシウムは、骨灰の主成分で、其中に入〇%位も含まれて居るものだ。見給へ。これが燐酸カルシウムだ。」

生徒「白色の粉末なんです。一體、水には溶けないものですか。」

教師「左様。併し、酸類には容易く溶ける。今、これに鹽酸を入れるから、

見給へ。」

生徒「成程。全然溶けて了ふんです。一體、何うなつたのですか。」

教師「そりや、水に溶け易い燐酸カルシウム水素と云ふものに變化したのだ。又、硫酸を加へる時にも同様の變化が起る。併し、此の場合に

は、硫酸カルシウムが沈澱して来るから、全然溶けて了ふと云ふ譯には行かぬ。……扱て、斯う云ふ風に、磷酸カルシウムが種々の酸類に溶けると云ふとは、植物に取つて非常に大切なことだ。

生徒「何う云ふ譯でてす？」

教師「一體、磷は植物に必要な成分で、此成分の缺けた土地では、植物が發育し得ないと云ふ位だ。そして、此成分は何時でも、磷酸鹽の形で植物に吸上げられるのだ。所で、水に溶けないものを植物が吸上げる譯に行かんから、先づ水に溶けるものに變へねばならぬ。即ち、天の配劑で、不溶性の磷酸鹽が酸に作用されて、可溶性のものに變じて、植物の要求に應ずるのだ。」

生徒「それぢや、磷酸鹽は土壤の中にもあるんてすか。」

教師「さうとも。少量の磷酸鹽は、常に土壤中に存在して居る。又、或る地方では、磷灰土や磷灰石になつて、多量に産出することもある。併

し、一般に云ふと、磷酸鹽は土壤中に澤山あるものでないから、耕作する中では、段々減つて来る。従つて、他から之を補ふ必要があるのだ。て、近頃は、過磷酸石灰と云ふ人造肥料が澤山に使はれる。」

生徒「過磷酸石灰つて？」

教師「なに、格別のものでない。骨灰或は磷灰石に濃硫酸を加へて、熱して製つたもので、磷酸カルシウム水素と硫酸カルシウムなどの混つたものだ。」

生徒「それぢや、其肥料中の磷酸鹽は、既に可溶性の鹽になつて居るんてすか。」

教師「左様。だから、之を植物に施すと、忽ち其効力が現はれるのだ。兎に角、斯う云ふ風に、植物は土壤中から磷酸鹽を吸上げるので、動物は、又植物を喰つて、其磷成分を取つて、自分の骨格などを作る。そして、又動物の排泄物や遺骸が土になる時には、再び磷酸鹽になつて植物

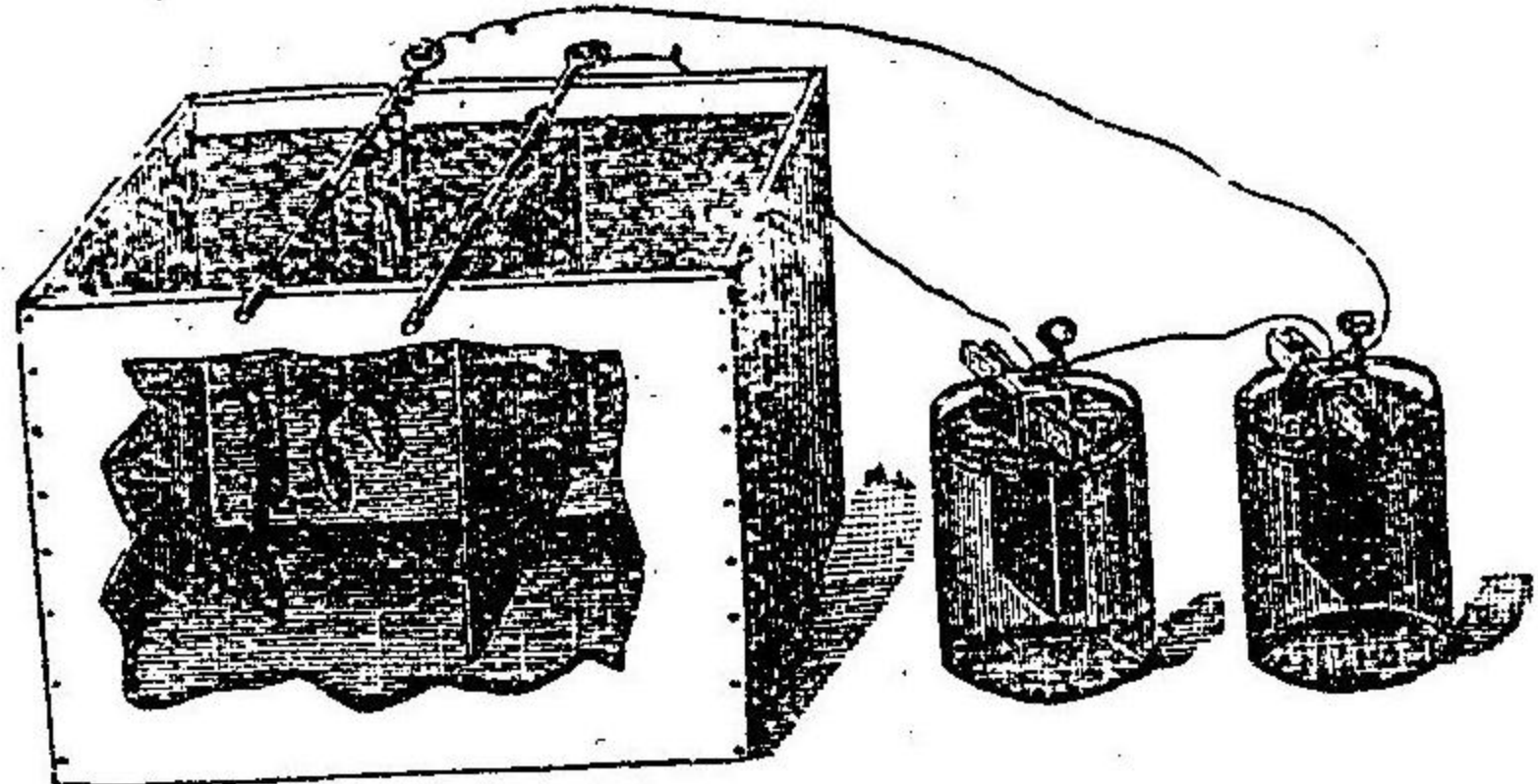
の肥料になるのだ。要するに、磷は植物動物、土壤の間を絶えず廻つて居る成分で、これを磷の循環と云ふ。

五、電鍍術

教師「今日は、銀鍍金を行つて見せやう、これが、往日云つた硝酸銀で、其方がシアン化加里即ちカリウムと窒素と炭素の化合物だ。」
生徒「シアン化加里つて、白色の塊なんですか。金鍍から金を抽出すのにも使ふものぢやありませんか。」

教師「左様。又電鍍術にも多量に使はれる。極く水に溶け易いもので、非常な毒性を有つて居る。従つて職工の健康を害する患があるから、之に代はる無害の鍍金液を造らうと云ふ企があるんだが、未だ適當なものが見當らないのだ。」
生徒「鍍金液つて？」

圖 九 十 二 第



教師「硝酸銀とシアン化加里を混ぜて造つた溶液だ。今少し造つて見せるから見給へ。斯う云ふ風に、硝酸銀の溶液にシアン化加里の溶液を加へると、最初白色の沈澱が出来るのだ。」

生徒「成程。一體其沈澱は何んですか。」

教師「シアン化銀だ。所が、此沈澱にシアン化加里を更に加へると、又溶けて了ふ。此通りだ。」

生徒「おや、全然溶けて了ふんですね。」

教師「畢竟シアン化銀とシアン化加里が化合して、水に溶け易いシアン化銀カリウムになつたので、此水溶液を銀の鍍金液と云つて、銀鍍金に使はれるのだ。」

生徒「一體銀鍍金をするのに、其溶液を何うするんですか。」
教師「見給へ。これが、其装置で、此槽内の溶液が鍍金液だ。此中へ斯う」

云ふ様に鍍金しやうと云ふ銅片と銀板とを吊下げて、銅片を電池の陰極に絡いて、銀板を陽極に絡いて置く。すると銀が銅面に附いて、銀鍍金が出来るとだ。……さあ見給へ。此通りだ。」

生徒成程。銀鍍金が出来ますね。一體銀板は何うなるんですか。」

教師これは、溶液中の銀が銅に附くに従つて、溶液が段々薄くなるから、それを補ふ爲に使ふので、銀板は段々溶けて、溶液中へ移るのだ。尙金鍍金のこともあるが、此場合と同様だから、廢して置く。……扱て、何うだ。化學も少しは解つたか。」

普通化學對話 終

明治四十四年二月二十日印刷
 明治四十四年二月廿三日發行

化學對話

定價 金八拾錢

著 者 塚 本 又 三 郎

東京市日本橋區大傳馬町二丁目十六番地

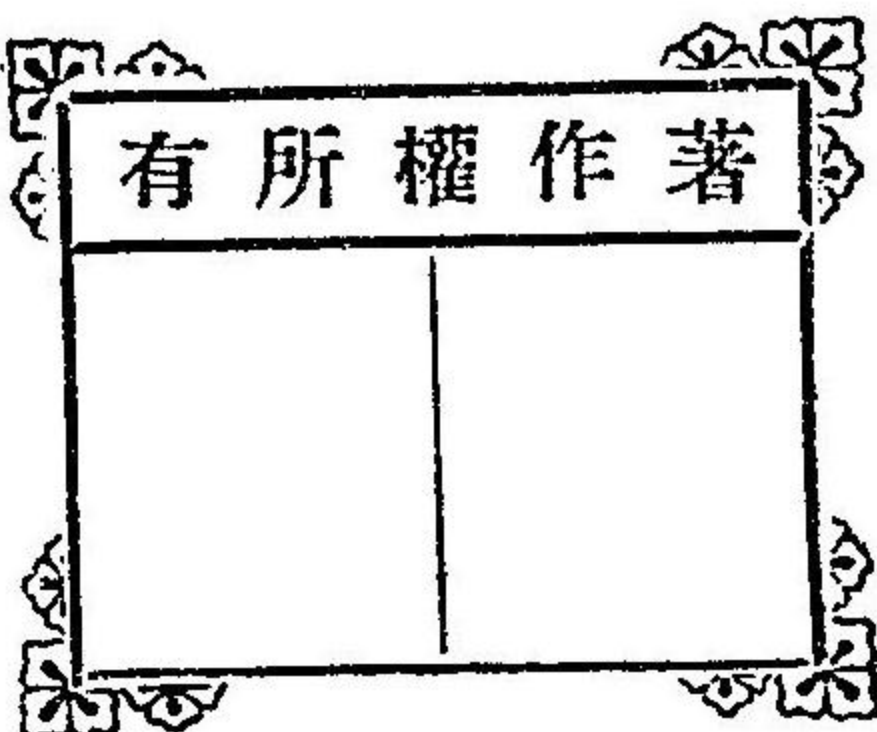
發 行 者 内 田 淺

東京市牛込區市ヶ谷加賀町一丁目十二番地

印 刷 者 藤 本 兼 吉

東京市牛込區市ヶ谷加賀町一丁目十二番地

印 刷 所 株式會社 秀英舍 第一工場

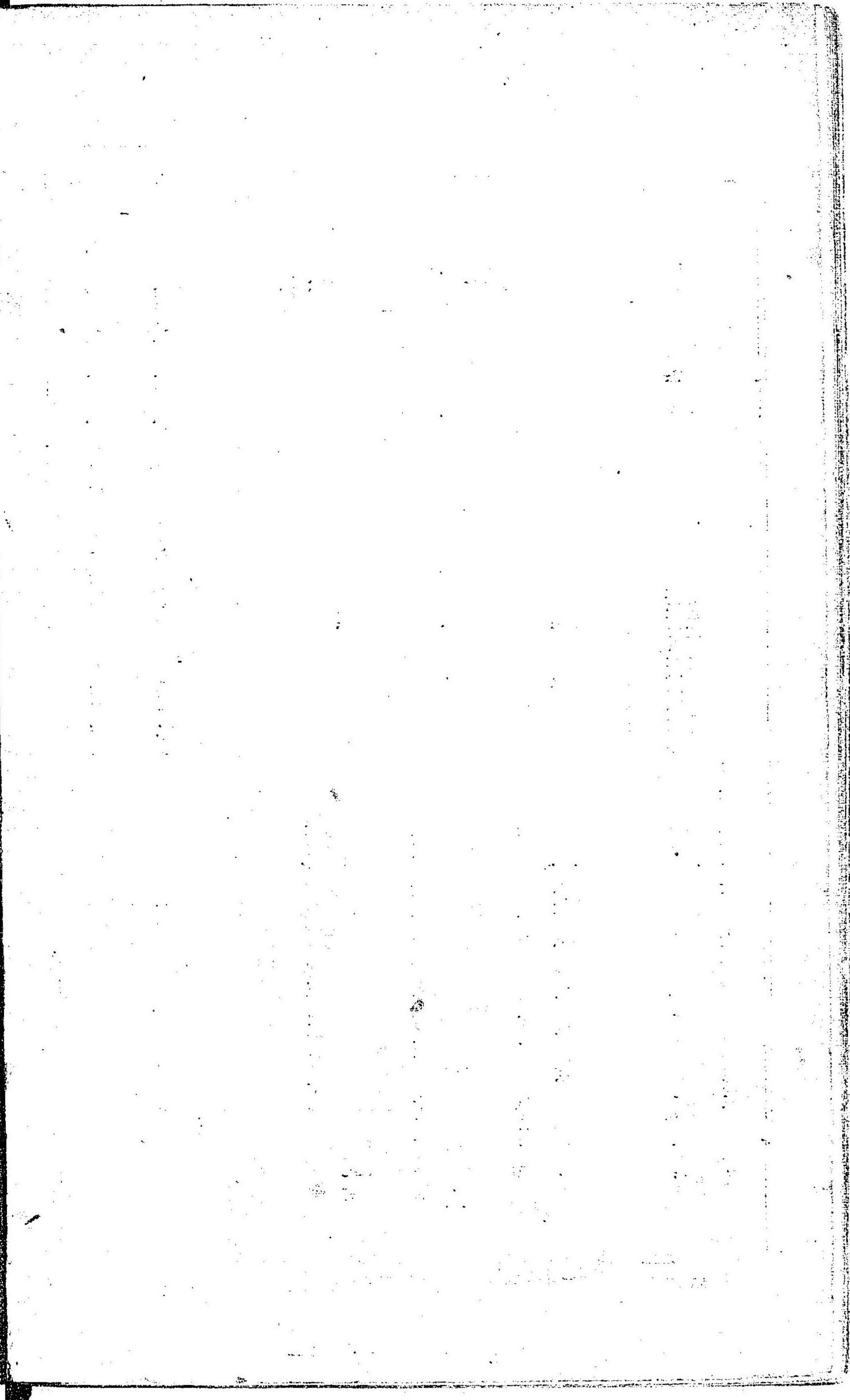
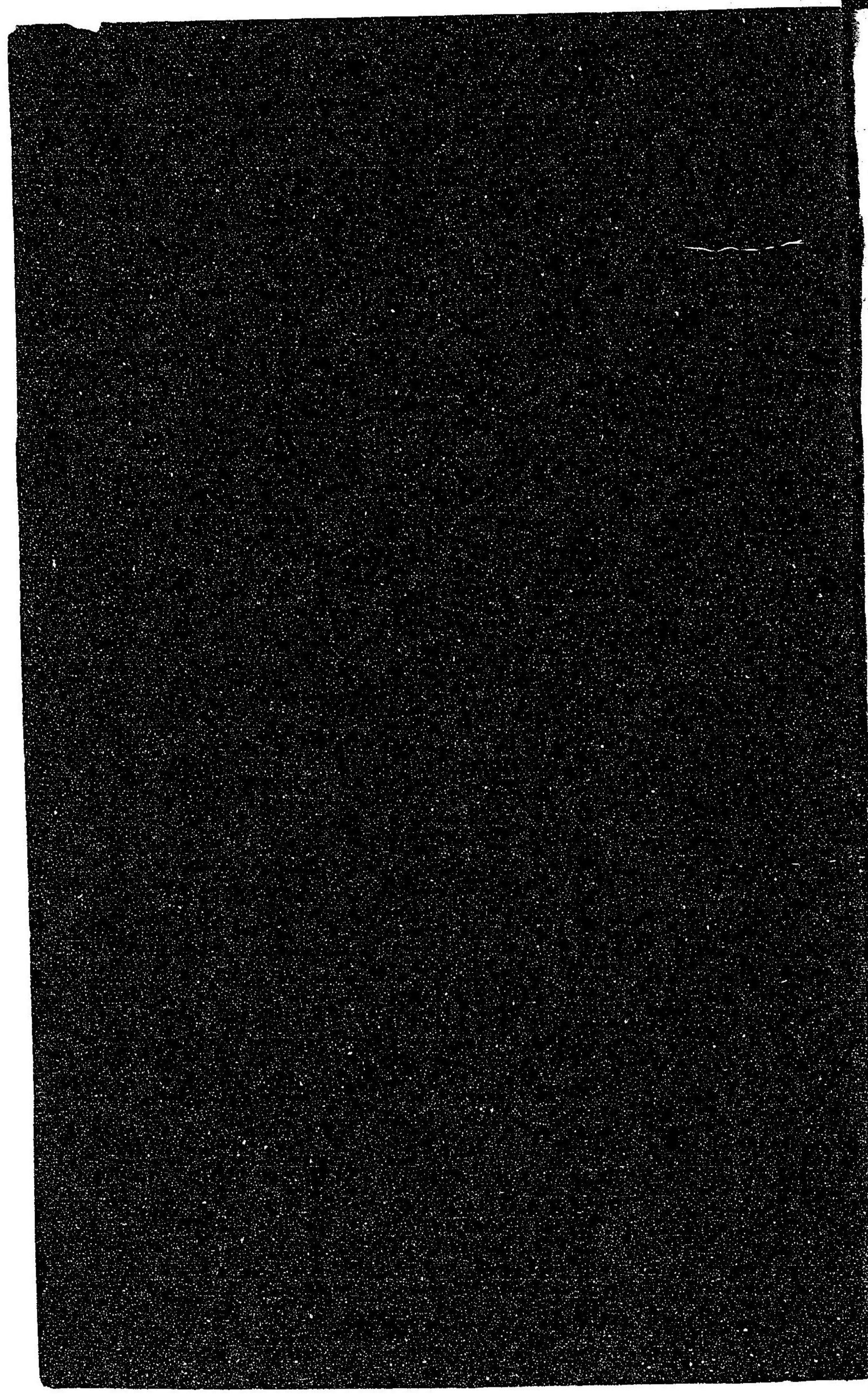


發行所

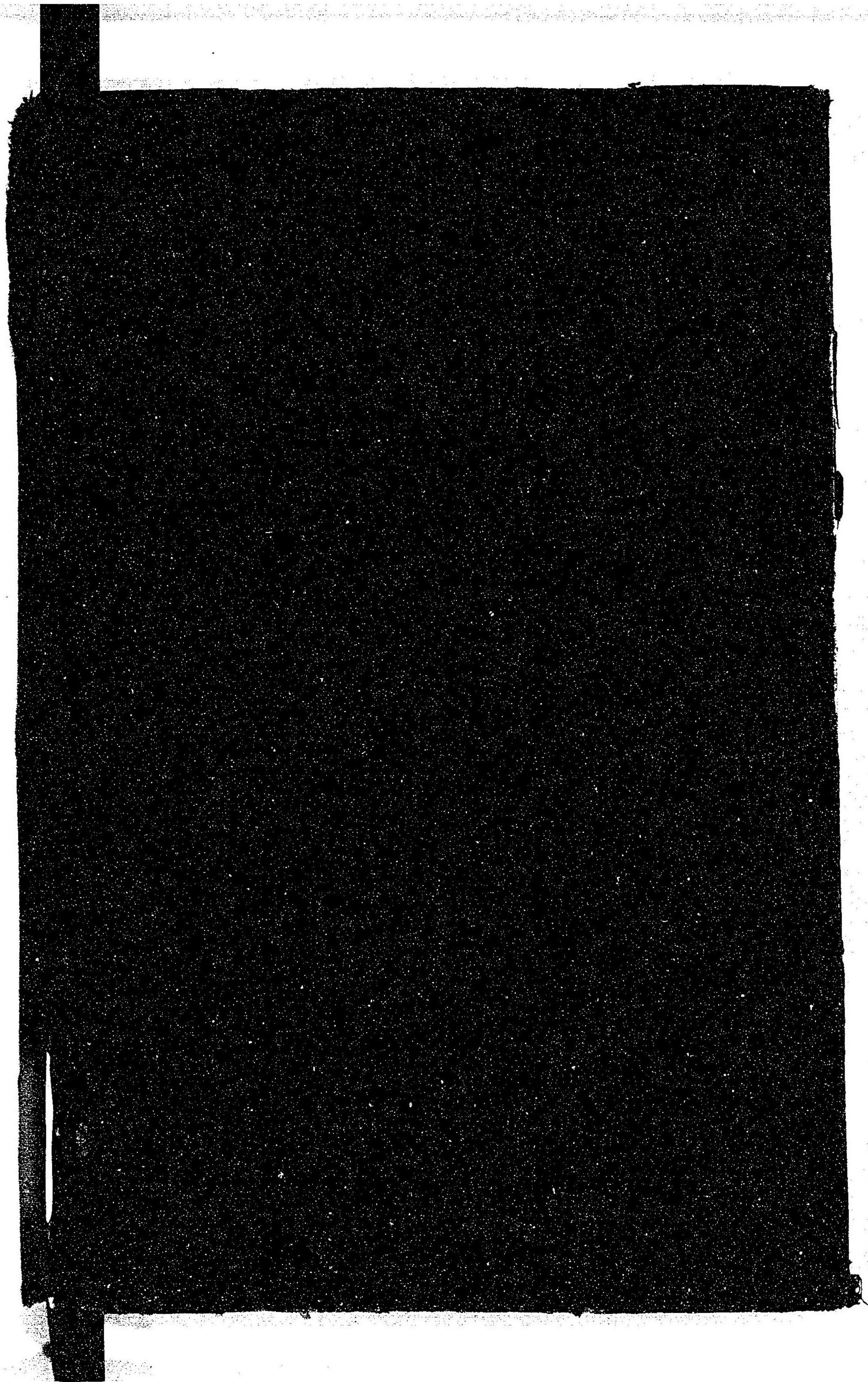
東京市日本橋區大傳馬町二丁目十六番地

内 田 老 鶴 圃

○振替口座東京壹二壹四六番○電話浪花壹三三五番



47
149



47

149

055883-000-6

47-149

化学対話

塚本 又三郎 / 著

M44

CAJ-0161

