頭にて其の口を塞ぎ、空氣の入らざる樣に水槽中に倒立し、其の內に發出する氣體を集めとり、再び指にて管口を塞ぎて水槽外にとり出し、點火したるマッチを吹き消して、其の內に挿入し、若し點火せば酸素の發出を證するものなるが故に、捕集瓶を導管の口の上に置き、之に集むべし。瓶に充ちたるときは、すりがらす(磨硝子)にて蓋をなし、水槽外に取り出し置くべし。酸素なとり終らば先づ導管を水中より出して後火を去るべし。

i 純粹酸素中に在りては、鐵の如きも燃燒す。今鐵の細き針金三四本を撚り合せ、其の端に硫黃の塊をつけ、之に點火して酸素中に下せば、硫黃の燃燒終りて後、鐵の盛んに燃ゆるを見るべし。

j 第二圖の下部に示すが如く、燃燒匙にて、針金のさきに金網製小皿樣のものを附け、且針金の中程に、瓶口を被ふべき蓋を備へたるものをとり小皿に燐片を載せ熱して發火せしめ直ちに酸素中に挿入すべし。

k 生石灰(水を注げばヂューと音して熱を發する者)に多量の水を注ぎ攪拌して後放置し、其の上部の澄みたる部分を取れば、是れ石灰水なり。

て、炭酸瓦斯を吸收し、酸素を放出するによる。[t]今炭酸瓦斯を溶したる水に綠葉[u]を入れ、第五圖の如く、大なる漏斗にて之を被ひ、水を充てたる試驗管を漏斗管口の上に倒に保ち、之を日光に晒さば、酸素が試驗管中に集るべし。是れ綠葉が炭酸瓦斯を吸收し、酸素を放出する證なり。

炭素の循環　吾等の呼出する炭酸瓦斯の有する炭素は、食物より來る。而して食物は、直接或は間接に植物より來るが故に、炭素は絕えず動植物間を循環す。[v]

第四課　食鹽

食鹽の所在及性質　海水は其の重量千分の二十五の食鹽を含む。海濱に細砂を敷きて鹽田を作り、細砂をして海水を吸上げしめ、或は其の上に海水を注ぎ、日光と風とによりて水分を蒸發せしめたる後、更に海水を注ぎて食鹽の濃溶液を作り、之を釜に入れ、水分を蒸發せしめて食鹽を得。

食鹽は又山中にも產す。之を岩鹽と名づく。食鹽は食物の調味及防腐[w]に用ふる外、次に示すが如く種々の化學藥品を製するに用ふ。

鹽酸　食鹽に硫酸を注ぎて熱すれば[x]、無色にして刺激臭を有する氣體を發出す。此の氣體を鹽化水素[y]といふ。鹽化水素は水によく溶く。[1]此の溶液を鹽酸[z]といふ。鹽酸を味へば酸味を呈し、靑色[2]試驗紙を浸せば、之を赤色に變ず。

鹽素　二酸化マンガンに鹽酸を注ぎて穩に熱すれば、黃綠色の氣體を發出す。[3]之を鹽素[4]といふ。鹽素は激しく呼吸器を害し、爲に咯血することあるが故に、之を取扱ふには、空氣の流通よき處に於てすべし。色ある花瓣を鹽素或は其の水溶液中に入るれば、其の色を失ふ。斯の如き性あるにより、鹽素

は紙・布等を漂白（ヒヨウハク）するに用ふ。然れども、氣體又は液體のまゝにては、取扱ひに不便なるが故に、之を石灰に吸收せしめ、所謂漂白粉として使用す。

食鹽の成分　ナトリウムを熱して鹽素中に挿入すれば、燃焼して白色の物質となる。之を水に溶し、更に水分を蒸發し去れば、骸子（ガイシ）形の白色物質を得。其の外形、食鹽に類するのみならず、之を味へば鹹味を呈す。其の他種々の方法によりて驗するも、食鹽の性を有するを知る。之に由り、食鹽は鹽素とナトリウムと結合して成りたること明かなり。[5]

化合及分解　水素と酸素と結合して水となり、鹽素とナトリウムと結合して食鹽となるが如く、凡て二種以上の物質が結合して、全く異なる他の物質を生ずることを化合といひ、化合して生じたるものを化合物といふ。又水が分れて酸素と水素とになるが如く、一物質が二種以上の全く異なる物質に分るゝことを分解といふ。而して化合及分解による物質の變化を、化學的變化といふ。

第五課　化學的變化

化合物にあらざる物質を凡て單體といふ。即ち如何なる方法によるも、二種以上の物質より成れりと認め得ざるものなり。[6] 水素・酸素・窒素・鹽素・木炭・ナトリウムの如き是れなり。[7] 單體を分けて、非金屬單體・金屬單體の二種とす。左に其の主なるものを擧ぐ。

非金屬　水素・酸素・窒素・炭素・鹽素・硫黄・燐。

金屬　金・銀・銅・鐵・鉛・亞鉛・錫・ナトリウム・カリウム・カルシウム・マグネシウム。

元素　混合物なる空氣にありては、其の成分たる酸素も窒

---

l ガスとは氣體のことなり。

m 粒狀亞鉛を用ふるを可とす（化學藥品店にあり）

n 導管とは發出する氣體を導く管の謂なり。

o 稀硫酸を作るには水に硫酸を滴下しつゝ攪拌すべし。決して硫酸に水を加ふべからず。

p 水素をとるときは酸素を取るときと同樣の注意を要す。導管より氣體の發出するに至らば、酸素のときの如く試驗管に其の氣體を取り、點火したるマッチを近づけ若し爆發せば、空氣のなほ混在する證なれば、數回此の試しを行ひ、管口にて氣體が靜かに燃ゆるに至り、器にとりて實驗に供すべし。

q 酸素中にて水素を燃やすには、先づ點火したる水素焰なるフラスコ中に挿入し置き、次にフラスコ中に酸素發生器より酸素を送入すべし。而して生じたる水蒸氣を冷やして水となすには、フラスコの栓より導管を出し（勿論水素と酸素とをフラスコ中に送る管も此の栓を貫けるなり）此の管を更に水中に挿入してフラスコ中に挿入し置かば、水がフラスコ中に溜集す

素も、各其の性質及作用を現はせども、化合物なる水にありては、其の成分たる酸素も水素も、其の性質及作用を認むる能はず。故に化合物中には、單體がそのまゝに存するにあらずして、たゞ單體となりて現出し得べき元質が、化合物中に存するなり。此の元質を名づけて元素といふ。而して酸素なる單體となりて現はるべき元素を酸素元素、水素なる單體となりて現はるべき元素を水素元素等といふ。

酸鹽基及鹽　鹽酸の如く酸味を呈し、青色試驗紙を赤色に變ずる性を有するものを酸[8]といふ。

ナトリウムを水に作用せしめて、水素を取りたるとき、其の水に赤色試驗紙を浸せば、試驗紙は青變し、又之を味へば、灰汁の如し。是れ苛性ソーダと稱するものを生じたるに由る。斯の如き性を有するものをアルカリといふ。

べし。

r　如何にせば其の炭酸瓦斯なることを知り得るか。

s　吸氣百匁中酸素二〇・七匁炭酸瓦斯〇・〇三匁呼氣百匁中酸素一六・匁炭酸瓦斯四・四匁なり。

t　植物のこの作用は其の呼吸作用にあらず。植物にも動物の如く酸素を取りて炭酸瓦斯を出す呼吸作用あれど晝間は炭酸瓦斯を取りて酸素を出す作用盛んなるが爲に、結局植物は空氣に對し、動物と反對の作用をなすなり。

u　さゝ藻と名づくる水草を可とす。

v　炭酸瓦斯を多量に製するには、大理石(石灰石)に稀硫酸を注ぐにあり。」炭酸瓦斯は水に溶けやすく且重き氣體なるが故に、之を捕集するには、導管を直ちに捕集器中に挿入し置けば可なり。(水と置換するを要せず)炭酸瓦斯は物の燃燒を保持せざるが故に、器中に瓦斯の集りたるか否かを知るには、マッチに點火して其の口に挿入し火の消ゆるや否やにて知り得べし。炭酸瓦斯は動物の呼吸を助けざるが故に、多人數集まりたる室にては換氣の必要あるなり。

苛性ソーダの溶液に、適量の鹽酸を加ふれば、試驗紙の色を變ぜざる液を得。斯の如く、試驗紙に影況を及ぼさゞるときは、之を中和せりといふ。而して此の液を味へば、鹹味を呈し之を蒸發すれば、食鹽を得。斯の如く、酸の中和によりて生じたる物質は、凡て食鹽に類するが故に、之等を鹽と稱し、酸を中和して鹽を生ずるものを鹽基といふ。[9]

第二章　食物の材料

第一課　炭水化物

有機物及無機物　生物界の諸物質は、概ね炭水二元素を含む化合物にして、其の數極めて多し。是等化合物を有機物と名づけ、有機物にあらざる物を無機物といふ。

吾等が攝取する食物は、水・食鹽の如き、一二の物質を除けば

皆有機物なり。今左に食物の主なる成分を擧ぐ。

澱粉　植物界に多量に存するものにして、特に米・麥等の穀類・甘薯・馬鈴薯等に多く存す。是等より澱粉を製するには、先づ細かに是等を搗き碎き、布の袋に入れ、水中にてもむべし。然るときは、澱粉が水にかゝり、乳狀液となるを以て、之を放置して澱粉を沈降せしめ、更に之を乾かして製するなり。澱粉は食料に供するのみならず、釀酒の原料とし、又糊として使用す。

砂糖　砂糖は甘蔗・甘菜等より得たる液汁を蒸發して製す。粗製なるは暗色を呈するを以て、之を黑砂糖と呼ぶ。黑砂糖を水に溶し、獸骨を燒きて製したる炭にて濾し、無色となし更に蒸發すれば、白砂糖を得。砂糖は食物の調理・防腐等に有用なるものなり。

w　肉類野菜類を鹽づけになし置くが如し。

x　製成の裝置採集の方法は、炭酸瓦斯に於けるが如し。鹽化水素の性質を實驗するだけの目的ならば、食鹽は五匁位にて可なり

y　一名クロール水素といふ。

z　又鹽化水素酸ともいふ。

1　鹽化水素を捕集したる器に、硝子蓋をなし、之を倒にして水中に挿入し蓋を去れば、水が器中に昇る。其の少しく昇りたるとき、更に蓋をなし振盪し再び蓋を去れば、水の昇ること速かなり。鹽化水素は空氣中の濕氣に逢へば、其の水分を集めて之にさくるにより白霧を生ず。

2　化學に用ふる試驗紙には靑色試驗紙赤色試驗紙、及姜黃紙(黃色)の三種あり。

3　製法等に關する注意は鹽酸のときの如し。

4　又クロールといふ。

5　食鹽は又鹽化ナトリウム或はクロルナトリウムといふ。

6　直接に成分の化合により(水の如く或は食鹽の如く)

通常の砂糖は又蔗糖といふ。蔗糖の外に砂糖の類甚だ多し。葉實の甘味は葡萄糖及菓糖と名づくる二種の砂糖を含むにより、飴の甘きは、主に麥芽糖と名づくる砂糖の存するにより、乳汁の甘味は、乳糖と名づくる砂糖の存在による。

炭水化物　澱粉と砂糖とは、何れも炭・酸・水三元素の化合物なり。而して其の酸素と水素との割合は、水の組成に於ける酸素と水素との割合と同一なり。故に此の類の物質を炭水化物と名づく。10

第二課　蛋白質及脂肪

卵白　鷄卵の無色なる部を乾かせば、淡黃色の塊を得。是れ卵白なり。炭・酸・水・窒及硫黃の五元素より成る。水に溶解すれども、溶液を熱すれば凝固す。

生物界の諸物質中、其の組成及性狀が、卵白に類するもの頗

る多し。是等を總稱して蛋白質といふ。豆腐の如きは、大豆中に含まるゝレグミンと稱する蛋白質を苦鹽（ニガリ）にて凝固せしめたるものなり。

脂肪　脂肪と油とは、僅かに熔融溫度の差によりて區別するのみにして、其の性質全く相類す。何れも炭・水・酸三元素の化合物にして、水に溶けがたく、消化に困難なれども、食物の原料としては大切なるものにして、動植物體中多量に之を含む。

食物の配合　炭水化物・蛋白質及脂肪は、食物の有要原質なるが故に、吾人は是等三物質を適當に配合したる食物を取らざるべからず。然らば此の三物質を如何なる割合に取るべきかといふに、人乳若しくは獸乳は、其の割合につき標準を示すものなり。今左に人乳及牛乳の組成を擧ぐ。

	蛋白質	炭水化物	脂肪	水分	合計
人乳	三〇、	六〇、	三〇、	八八〇、	一〇〇〇
牛乳	四八、	四〇、	三五、	八七七、	一〇〇〇

獸肉・鳥肉の如き動物質の食物は、蛋白質と脂肪とに富み、穀類・野菜の如き植物質食物は、炭水化物に富むが故に、食物調理に於て、兩者を適當に配合することを要す。

第三課　醱酵

酒　清酒を蒸發皿に盛り、沸熱して點火すれば、淡青色の焔を擧げて燃ゆ。是れ清酒中に混ぜるアルコールと名づくるものが燃ゆるなり。酒類は皆アルコールを含む。其の人を醉はしむるも、アルコールの作用なり。

清酒は精米より之を製す。其の法、先づ蒸米と麴と水とを和し、適度の溫度を與へ、且屢攪拌すれば、泡だちて、醱（ハト）と名づく

化物とは金屬と水素と酸素との化合物にして、苛性ソーダ、石灰水の如き是れなり）は概れ鹽基なり。

10 酸素八匁と水素一匁と化合して、水九匁を造る割合なり。而して體積上酸素と水素との割合をいへば、一と二となり。

其の化合物なるを知り、又分解により化合物なることを知り得る外、直接に合成若しくは分解せざるものにても其の一成分を他のものとおきかへることにより、二種以上の物質の化合して成りたるものなるを知り得るものもあり。是れ又化合物なること明かなり。

7 化合物の例を擧げよ。
空氣は化合物なりや。

8 食用に供する醋は醋酸と名づくる一種の酸を含める液なり。

9 金屬元素の酸化物及水酸化物（水酸

るものとなる。此の酛に更に蒸米と麴とを加へて醸熟せしめ、糟をこし去りて清酒となすなり。[11]

味噌及醤油　味噌は、蒸し或は煮たる大豆と、麴と食鹽とを適當の割合に熟混し、醸熟せしめたるものなり。味噌は頗る蛋白質に富み、又砂糖類を多量に含むにより、營養品として大切なるものなり。

醤油は豆と小麥とにて造りたる麴様の物質に、食鹽を混じ醸熟せしめて製す。食物の調理には、味噌と共に大切なるものなり。

醱酵[12]　酒・味噌・醤油は、醱酵と名づくる一種の化學作用に由りて、製成せらるゝものなり。

醱酵を誘起するものに二種あり。一つは醱酵素[13]と名づくる、蛋白質類似の含窒素有機物にして、他は酵母[14]と名づくる微

11 醸熟とは、後に説明する醱酵により成熟することなり。

12 特殊なる有機化合物及微生物は、殆ど自ら變化することなくして、よく多量の有機物の化學作用を誘起す。此の化學作用を醱酵といふ。

13 醱酵素は澱粉を變じて砂糖となす。」米などをかみ居れば、其の澱粉は唾液中に存するプチアリンと稱する醱酵素の爲めに砂糖に變じ、甘味を覺ゆるに至る。胃にて蛋白質を消化するは、胃液中にあるペプシンといふ醱酵素によりペプトンと稱するものに變するによる。

14 砂糖を變じてアルコールとなすは、酵母による。酵母も亦其の種類多し。

腐敗は腐敗のバクテリヤと稱する酵母の作用による。コレラ、肺病、腸チブス等も此の微生物による。

15 酵母は常に空氣中に浮遊し、適當なる温度と温氣と養分とに出合へば、此所に繁殖す。腐敗を防ぐには、酵母の生育を妨ぐるか、或は之を死滅せしむるを要す。其のためには、空氣の流通を絶つか（罐詰は此の例なり）水分を去るか（砂糖液、鹽液は此の例なり）煮沸すものに變するによる。

生物なり。

第三章　單體及化合物

第一課　非金屬

炭素　炭素元素は數種の單體となりて現出す。金剛石・石墨等是れなり。石炭も亦不純なる炭素なり。[15]

金剛石　金剛石の純粋なるは、無色・透明にして、光を屈折する力強く、甚だ美麗なり。且産出稀なるを以て、古より裝飾品として貴重せらる。空氣中にては强熱に逢ふも變化せざれど、酸素中にては燃燒す。

金剛石は、自然に第六圖の如き形をとりて現出す。斯の如く自然に規則正しき形を取るを結晶といふ。而して甲圖の如く、正三角形の面八個より成るを八面體の結晶といふ。[16]無機

るか、冷却するか、或は藥品（石炭酸昇汞水の如き）を用ふるかするなり。

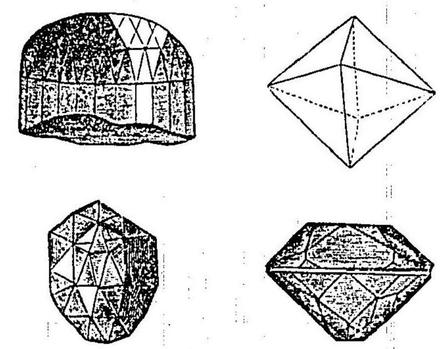
15 木炭、油煙の如きも不純なる炭素なり。

16 金剛石に於ては、結晶形の面及稜が彎曲せるを其の特徴とす。

17 普通の意味にて、鑛物とは地殻を構成する無機物にして、岩石の成分をいふなり。

18 金剛石は東印度、ボルチヽ、ブラジル等に産す。主に河床より出づ。我が國には未だ産出せず。

第六圖



通常鑛物の硬さを鑑識するに、左の十種の鑛物を標準とす。

一度 滑石　二度 石膏　三度 方解石
四度 螢石　五度 燐灰石　六度 加里長石
七度 石英　八度 黄玉石　九度 綱玉石
十度 金剛石[19]

物即ち礦物には、結晶を爲して現はるゝもの頗る多く、結晶形にも様々あり。[17]

金剛石は萬物中最も硬きものなるが故に、之を磨くには、其の細粉を以てするの外なし。又金剛石の劣等なるは硝子切りとして使用す。[18]

19 此の硬度計はモース氏の定めたるものなれば、之をモースの硬度計といふ。

石墨　石墨は鉛黒色にして、弱き光澤あり。硬度は一度乃至二度にして、紙上に摩すれば黒痕を殘すにより、之を製して鉛筆に作る。質滑かなるを以て、車軸に塗抹して摩擦を防ぐ鐵器に塗りて錆止めとし、或は粘土と混和して、强熱に堪ゆべき坩堝（ルツボ）を作る。飛彈・加賀・伊勢・三河等より産出す。

石炭　石炭は古代の植物が、地層の變動により、地下に埋没して次第に變質し、年代を多く經過するに從ひ、水素・酸素及窒素の量を減じ、炭素の割合を增したるものなり。石炭に數種あり。無煙炭・黒炭・褐炭・泥炭等是れなり。

無煙炭は地下に埋没したる時代最古く、炭素を含む量最多く、漆黒色にして、金屬の如き光澤を有し、燃ゆるとき、煙及悪臭を發せず。最良の燃料なれども、我が國には此の種の石炭極めて稀なり。

黑炭は無煙炭より埋沒の時代やゝ新しく、炭素を含む量無煙炭より少く、黑色にして、光澤、無煙炭に及ばず。燃ゆるとき黑煙と惡臭とを發す。工業上の燃料、燈用瓦斯の製造に使用す。[20]

褐炭は埋沒の時代前者よりも一層新しく、木纖維の變質充分ならずして、木理を認むることを得。色は黑色なれども、やや褐色を帶び、燃やせば烈しく黑烟と惡臭とを發す。其の効用略ぼ黑炭に似たりと雖、其の質劣等なり。我が國に產する石炭は大抵此の種のものに屬す。

泥炭は最新しき埋沒植物より成れるものにして、現今も猶ほ出來つゝあるものなり。暗褐色にして、植物纖維明かに見ることを得。質粗鬆にして、空隙多し。燃料に供し得べしと雖、火力弱く、煤煙甚しく、惡臭殊に烈し。[21]

20 燈用瓦斯製造の副產物として、燃料に供するコークス藥品に用ふる石炭酸、染料に用ふるアニリンを製出し得。

21 動植物質が地下に埋沒し、分解して地層中に溜蓄したるもの是れ石油なり。石油は黑褐色液にして水より輕く、特殊の臭氣を有す。地層に非を穿ち、油層より浸出する石油を掬みとりて精製す。石油より製出するものには、揮發油、燈用石油、器械油、ワセリン、パラフィン等あり。

22 火藥は通常硝石硫黃木炭の混合物にして、其の割合は種類によりて一樣ならざれども、大略硝石七割五分硫黃一割木炭一割五分なり。

硫黃　硫黃は黃色の物質にして、火山地方に產す。往々透明なる結晶を爲せるものあり。硫黃は高溫度に於て化學作用活潑なり。今試驗管に硫黃を入れて熱し、其の沸騰するに及びて、銅の針金を挿入すれば、銅と硫黃と化合して、赤色の光を放ち、硫化銅と稱する黑塊に變ずるを見る。硫黃は硫酸・火藥・マッチ等の製造に使用す。[22]

燐　燐は半透明黃色の物質にして、有毒なり。他物と化合して地中及動物の骨中に存す。極めて燃燒し易く、空氣中に出せば、蒼白色の光を放つて燃ゆ。故に常に之を水中に蓄ふ。燐を空氣と絶ちて日光に晒すか、或は熱すれば、赤燐と名づくる赤色粉末となる。赤燐は空氣中に置くも燃燒せず。且有毒ならず。赤燐に對して通常の燐を黃燐といふ。

燐は主にマッチの製造に用ふ。通常のマッチは、木片の端に

硫黄或は硫化アンチモンと、鹽素酸カリウムとの混合物を、膠にて附け、其の箱の面に、二酸化マンガンと赤燐と細砂との混合物を塗りたるものなり。又木片或は蠟引きしたる糸の端に黄燐を附け、如何なる粗面にて摩擦するも、發火する樣に造りたるもあり。

23 王水は鹽酸と硝酸との混合物なり。（硝酸は硝石に硫酸を注ぎて製する酸なり）

24 延性とは細く引きのばし得る性にして、一匁の金は、よく二里餘の長さの針金となすことを得。展性とは薄く打ちのばすことを得る性にして、金は三万二千枚を重ねて、僅かに一分の厚さとなるべきほどの金箔となすことを得。

第二課　金屬

金　金は古より極めて貴重せられたるものなり。是れ他の金屬に比して、優りたる諸點あるが故なり。即ち色澤の美麗なること、產出の量夥多ならざること、熱に逢ふもたやすく溶けざること、王水[23]の外は如何なる酸にも犯されざること、殆ど鍛びざること、延性・展性[24]極めて大なること等是れなり。金は他物と化合せずして產出するもの多し。天然に產するものは、毛狀又は小板狀となりて現はる。石英脈中に混合し、又は銀鑛・銅鑛等に伴ひて出づるものあり。是等を山金といふ。又金を含める岩が、自然に崩壞し、金が河底に沈積せるあり。之を砂金といふ。我が國にて金を最多く產するは、北海道にして、枝幸地方最有名なり。次は薩摩の芹ヶ野及鹿籠金山佐渡の相川等なり。

25 二種以上の金屬を混じたるを合金といふ。

純金は其の質軟なるを以て。通常銅を混じて其の硬さを增[25]す。我が國の金貨は、金九分に銅一分を混ぜり。坊間販賣する裝飾品の、二十二金、二十金等と稱するは、二十四分に對して二十二分、二十分又は十八分の純金を含めるをいふなり。

銀　銀は金に次ぎて貴重なる金屬にして、金に比すれば稍々硬しと雖、器物を作るには之に銅を混じ、其の質を硬くす。我が國の銀貨は、銀八分に銅二分を混じたるものなり。濕氣及炭酸瓦斯に逢ふも、又强熱に逢ふも鍛びることなく、且其

の色澤美麗なるを以て、貨幣又は種々なる裝飾品等を造る。[26]

銀は純物となりて現はるゝこと稀に、多くは硫黄と化合して硫化銀となりて現出す。我が國銀の産地は、羽後の院内、陸中の小坂、但馬の生野等なり。

銅　銅は赤色の金屬にして、展性及延性に富み、乾きたる空氣中にては變化せざれども、濕氣及炭酸瓦斯に逢へば、綠青[27]を生ず。銅は産出頗る多く、且種々有用の性質あるが故に、日用の諸器具・貨幣等を作るに用ひ、又合金を作るに用ふ。今主なる合金をあぐれば次の如し。

眞鍮（黃銅）　銅及亞鉛

白銅　銅及ニッケル

靑銅　銅錫及亞鉛

銅の他物と化合せずして現はるゝを自然銅（第七圖）といふ。

26 銀は硫黄と化合して黑色の硫化銀となりやすきものなり。

27 綠靑は有毒なるものなれば、銅の食器はなるべく用ひざるを可とす。

蘚苔狀又は樹枝狀をなし、鑛脈中に存す。されど製銅の原料となるは黃銅鑛[28]なり。

鐵　鐵は其の用多き金屬にして、化合物として廣く存す。其の主なるは、黃鐵鑛・磁鐵鑛[29]・赤鐵鑛なり。鐵には鑄鐵[30]・鍛鐵・鋼鐵の三種あり。鑄鐵は鐵鑛より直に得るものにして、脆けれども熔け易きを以て、鍋・釜其の他の鑄物を造るに用ふ。鍛鐵は鑄鐵より製す。[31]軟かにして鍛錬することを得。釘・針金其の他に用ふ。鋼鐵は鑄鐵或は鍛鐵より製す。硬くして彈性を有す。刃物・ゼンマイなどを造るに用ふ。

第七圖

鉛・亞鉛及錫　鉛及亞鉛は、硫黃と化合して、方鉛鑛・方亞鉛鑛となりて産し、錫は、酸素と化合して、錫石となりて産す。鉛は

28 銅と鐵との硫黃との化合物なり。

29 鐵と硫黃との化合物なり。

30 鐵の酸化物に第一酸化鐵と第二酸化鐵との二種あり。磁鐵鑛は此の兩者の結合せるものなり。赤鐵鑛は第二酸化鐵なり。

31 鑄鐵を又銑鐵、鍛鐵を又錬鐵或は軟鐵ともいふ。

鑄鐵には炭素を含めるものなるが、此の炭素を除きて鍛鐵となす。鋼鐵は鍛鐵より多く、鑄鐵よりは少く炭素を含めるものなり。

銃丸・管等を造るに用ひ、亞鉛は薄板として屋根を葺き、又箱などを造るに用ひ、錫は茶器等を製し、又箱として諸品を包むに用ふ。又亞鉛及錫は、鐵の腐蝕を防ぐ爲めに之を被ふに用ふ。ブリキ板・亞鉛引き鐵板等即ち是れなり。

第三課　化合物

酸化物　酸素は多くの元素と化合して酸化物を造る。而して金屬元素の酸化物は、多量に鑛物として存す。磁鐵鑛・赤鐵鑛・褐鐵鑛・錫石の如き是れなり。

磁鐵鑛は黒色なる重き鑛物にして、其の質硬くして脆く、且磁氣性あるを其の特徴とす。結晶するときは八面體を普通とすれども、塊狀をなして現はるゝこと最多し。陸中の釜石・上野の中小坂は最著名なる産地なり。

赤鐵鑛は外形やゝ磁鐵鑛に似れども、色少しく赤色を帶び之にて白色なる素燒の陶器面に條をつけ、其の粉末の色を驗するに、常に紅色なり。[32]然るに磁鐵鑛の條痕は黒色なるが故に、直に赤鐵鑛と識別することを得。此の鑛の著名なる産地は、陸中の仙人山、越後の赤谷山なり。

褐鐵鑛[33]は塊狀をなして現はれ、赤褐又は鐵黒色なれども、其の條痕は黄褐色なり。周防・豊後の錫石[34]は塊狀若くは粒狀をなし、褐色又は黒色なり。

美濃等に産す。

硫化物　金屬元素の、硫黄と化合せるもの即ち硫化物に、硫銀鑛・黄銅鑛・黄鐵鑛・方鉛鑛・方亞鉛鑛等あり。

硫銀鑛は淡黒色の礦物にして、石英脈中に散在し、百分中八十七分の銀を含む。

黄銅鑛は黄金色を呈し、光澤美麗なる礦物にして、一見やゝ

32 鑛物の粉末の色を條痕といふ。條痕は鑛物を識別する一方法なり。

33 褐鐵鑛は水を含める第二酸化鐵なり

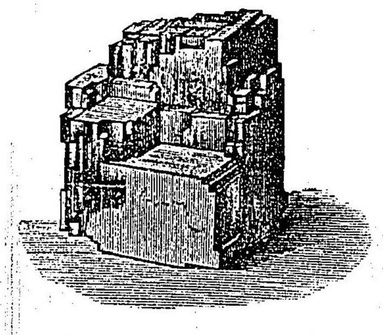
34 錫石は錫と酸素との化合物なり。

黃鐵鑛に似れども、黃鐵鑛よりも濃黃色なること、黃鐵鑛よりも軟かなること等により、て異れり。銅と鐵との硫化物にして、我國著名の銅山は、大抵黃銅鑛を以て製銅の原料とす。

黃鐵鑛は鐵と硫黃との化合物にして、光澤ある黃色を有す。此の鑛より鐵を製することは、容易ならざるが故に、製鐵上の效用少きものなり。

方鉛鑛は鉛に似たる色を有し、光澤著しく、通常立方體に結晶し、之を打ち碎けば、各碎片立方體の結晶面を呈す（第八圖）。百分中八十七分弱の鉛を含む。此の鑛物中に多量の銀を含有することあり。然るときは銀を獲

第八圖



るの目的にて採掘す。

方亞鉛鑛又閃亞鉛鑛は、亞鉛と硫黃との化合物にして、黃褐色又は黑色のもの多く、輝きたる光澤あり。

硫酸及硫酸鹽　硫酸は化學上及工業上最重要なる酸にして、硫黃と水素及酸素の化合物なり。純粹なるは無色油狀の液體にして、水と結合する力强く、有機物には烈しく作用して、其の酸素と水素とを、水として奪ひ、黑變せしむ。熱したる硫酸は銀・銅・鉛の如き金屬を溶かせども、鐵は冷熱を論ぜず强硫酸には侵されず。然れども稀硫酸は銅・鉛に作用せずして、鐵及亞鉛を溶解す、膽礬[35]・綠礬（ロ）・絞礬（ハ）・明礬・石膏等は、何れも硫酸の水素を金屬元素にて置換したるもの、即ち硫酸鹽の重要なるものなり。

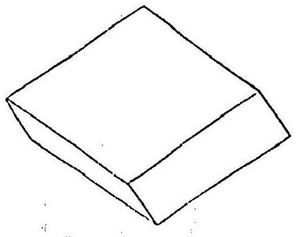
炭酸及炭酸鹽　炭酸瓦斯の水溶液は酸性の反應を呈す。之

35 膽礬は硫酸銅にして工業上に使用す。綠色結晶體なれども、之を熱すれば水分を放出して、白色粉末となる。此の水は膽礬の結晶を維持するに必要なるものにして之を結晶水といふ。

を炭酸といふ。炭酸は炭素と水素及酸素の化合物にして、其の水素を金屬元素にて置換したるもの即ち硫酸鹽は、自然に存するもの少なからず。方解石・大理石・石灰石等是れなり。」

方解石は炭酸カルシウムにして、多く火成岩の罅隙に現出し、斜方六面形(第九圖)をなし、之を破壞するも同一の結晶形を呈す。斯の如く、結晶面に並行して割裂することを開劈と云ふ。方解石は往々透明のものあれども、通常白色を呈す。之に酸を注げば、炭酸瓦斯を發出す。是れ炭酸鹽類の特徴なり。

第九圖



大理石は方解石と成分を等しくするものなれど、其の結晶微小にして且緻密なり。其の色は混合物の異なるに從つて白・黑・綠・褐等の數種あり。彫刻物・建築の材料等に供す。

絳礬は硫酸鐵、明礬は硫酸アルミニウムと硫酸カリウムと水との結合より成り、何れも染色に用ふ。

鉄礬は硫酸亞鉛にして染色其の他藥品に用ふ。

石膏は硫酸カルシウムなり。之を燒けば燒石膏となり之に水を加ふれば固結するにより、物の型をとるに用ふ。

石灰石も亦方解石と同成分なるが、其の質堅實にして、常に塊狀をなして現はる。其の産地極めて廣く、數千尺の山をなすことあり、數里に亘る山脈をなすことあり。之を燒きて石灰を製す。

36

石灰はカルシウムの酸化物にして又酸化カルシウムといふ。

炭酸カルシウムは、純粹の水には溶けざれども、炭酸瓦斯の溶けたる水には溶解す。河水等は、多少の炭酸瓦斯が溶在するにより、石灰石層等に觸れて之を溶かす。炭酸カルシウムの溶けたる水にて、石鹼を用ふれば、石鹼固まりて、其の効なきものなり。石膏の溶けたる水も亦同樣なり。斯の如き水を硬水といふ。然れども炭酸カルシウムの溶けたる水は、之を煮沸すれば、炭酸カルシウムが湯垢となりて沈降するを以て、其の性を失ふものなり。

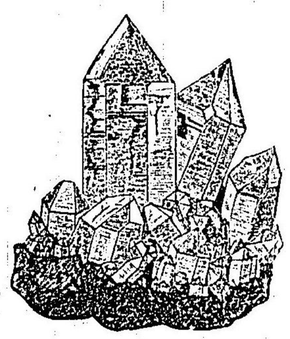
硅素の化合物　硅素と名づくる元素の酸化物即ち硅酸は、

石英・水晶等の鑛物となりて自然に現出す。

石英は地球上に極めて廣く分布するものにして、岩石の中石英を含まざるは稀なり。石英には透明なるあり、不透明なるあり。其の色も亦種々あり。

水晶は透明にして、硝子の如き光澤を有し、通常の結晶は六角錐と六角柱とより成る。（第十圖）

第十圖



純粹のものは無色透明なれども、他の夾雜物の爲に着色するものあり。其の色によりて、黃水晶・紫水晶・黑水晶・煙水晶等の名あり。又透明なる水晶の內に、有色草狀の鑛物を包裹することあり。之を俗に草入水晶といふ。

石英の一種にして、結晶極めて細微なるものあり。且通常種

種なる色を有せり。之を玉髓といふ。

瑪瑙は通常の石英と玉髓とが、層疊して美しき縞目を呈せるものをいふ。

水晶・玉髓・瑪瑙等は、皆彫刻して裝飾品・文房具等に作る。又石英は硝子製造の原料として用ふ。

長石　長石は多くの岩石中に多量に含まるゝ礦物にして色は白・淡紅・灰等種々ありて、新しき結晶面は、眞珠の如き光澤を有し、多くは柱狀に結晶す。

長石は主に硅酸及礬[37]土より成り、之に加里・曹達・石灰等を含有せり。加里を多量に含めるを曹達長石、石灰を多く含めるを石灰長石といふ。長石は粉末となして磁器製造の原料に供す。

陶土及粘土　長石が風雨に晒され分解すれば、其の中の加

37 礬土とは酸化アルミニウムをいふ。

里曹達等は水にとけて流れ去り、硅酸及び礬土が殘り、之に水が加はりて陶土となる。

陶土の不純なるものを粘土といふ。陶土を以て磁器を作り粘土を以て瓦又は土器を作る。又粘土は耕地の土臺となり、植物に養料を與ふるの效甚だ多し。

雲母　雲母は輝々たる光澤を有し、通常短き六角柱の形をなして現はる。此の鑛は柱の方向に直角に、薄く剝ぐる性あり。剝げたる薄板は彈力性を有し、容易に屈撓す。柱狀のときも、薄くも剝げば透明となる。無色大形の薄板は不透明のものも、硝子の代用とし、且火に耐ゆる性あるを以て、暖爐の前扉に使用すれば甚宜し。

岩石に含まれたる雲母は、岩石の崩壞するに當り、砂粒と共に河海に流出せられ、細砂と共に沿岸に堆積することあり。

河海の水濱にある砂中に、金色の小片あるは、皆雲母の剝片なり。

第四章　岩石

第一課　火成岩

岩石　岩石とは、數種の礦物の集合體か、又は大塊を爲せる一種の礦物をいふ。而して共に地殼の固形部を形成するものなり。例へば花崗岩は、石英・雲母及長石なる三種鑛物より成るが故に、其の形の大小に拘はらず岩石と稱するを得。而して直徑寸餘の石灰石又は石英は、只一種の鑛物たるに過ぎざれども、之が大塊を成し、大山巨嶽を形成するときは、之を岩石といふことを得るなり。

火成岩及水成岩　地下に灼熱して溶け居たる岩汁が、地殼

の割目より迸出し、冷却して成れる岩を火成岩といひ、無機物又は有機物が、水底に沈積して成れる岩を水成岩といふ。此の兩種の岩石の差異を左に擧ぐ。

火成岩(塊狀岩)

火熱の作用にて成る。

動植物の化石を有せず。

塊狀にして結晶質なり。

水成岩(層狀岩)

水底に沈積して成る。

動植物の化石を含むこと多し。

水平又は並行せる層をなす。

花崗岩　花崗岩は火成岩の一種にして、俗に御影石といふ。之を採りて檢するに、黑色にして剝げ易きは雲母、肉紅色又は白色にして不透明なるは長石、鼠色にして透明なるは石英なり。[38]

花崗岩は其の質硬く、久きに耐ゆる性あるが故に、建築石材として貴重せらる。

38 花崗岩には黑雲母の外に黑色なる角閃石(角閃石はマグネシウム及アルミニウムの硅酸鹽なれど、亦カルシウム、マンガン、鐵などを含む)を含むことあり。一見雲母と混じ易しと雖、雲母は硬度三、角閃石は硬度六なるが故に、區別し得べし。

39 石基とは肉眼にて結晶又は斑紋を認むる能はず、只無紋の石の如く見ゆる部分を云ふ。

40 輝石は角閃石と同成分なり。38を見よ。

41 斜長石とは曹達又は石灰を含める長石をいふ。

花崗岩は堅實なる岩なれども、永き年月の間、風雨に晒されれば次第に分解し、長石先づ碎けて粘土となり、石英は分離して、其まゝ細砂となり、雲母は薄く剝離して小片となり土砂中に混ず。故に花崗岩が分解すれば、砂と粘土と適度に混じたる良質の土壤となるものなり。

安山岩　安山岩も亦火成岩の一種にして、一名富士岩ともいふ。鼠色又は暗綠色なるもの多し。[39]石基の中に、[40]輝石又は角閃石と[41]斜長石との結晶を散在せるものなり。輝石又は角閃石は黑色の短柱狀なる鑛物にして、斜長石は肉色又は白色の柱狀結晶體なり。

本邦の火成岩は、大部分此の岩より成り、其の質の緻密なるものは、建築石材として使用せらる。然れども、其の質粗鬆多孔にして、殆んど浮石に似たるものあり。伊豆石・小松原石・根

府川石と稱するものは、皆此の安山岩なり。

第二課　水成岩

砂岩　砂岩は砂が河海の水底に沈積し、高壓を受けて幾多の歳月を經、凝固して形成せられたるものなり。而して各砂粒を膠着する物質一樣ならず。粘土が砂粒の間を膠着する媒介物たるときは、之を粘質砂岩といひ、膠着物若し石灰質なるときは、之を灰質砂岩といひ、硅酸質なるときは、之を硅質砂岩といふ。

砂岩は石材として使用せらるれども、火成岩の如く耐久の性なし。又双物を磨く爲に粗砥として使用せらる。

粘板岩　長石の如き硅酸[42]礬土を含める岩石が分解すれば粘土を生ず。此の種の粘土が、河海の深底に沈積し、强壓と永年月とを經過すれば、凝固して粘板岩となる。此の岩は、之を

42 硅酸アルミニウムなり。

組成する粘土の種類によりて、其の色種々あれども、通常鼠色又は黑色なり。石盤・硯石・仕上げ砥等に用ひらる。粘板岩のやゝ軟かくして、水平の層面に沿ひ、薄く剝離する性あるものを、板泥岩（一名頁岩）といふ。

凝灰岩　火山より噴出したる灰、又は火成岩の碎片が、水底に堆積凝固したるものを凝灰岩といふ。細粒狀の灰のみが凝結したるものは、外觀砂岩に似たり。やゝ大なる碎片の凝結したるものは、礫岩[43]に似たり。孰れも水底にて成生したるものなれば、往々化石を含むことあり。東京附近にて、房州石と稱するは、安山岩質の凝灰岩にして、石材として各種の用に供す。

化學及鑛物學　終

43 礫岩とは、砂岩と等しき原因により て、礫の凝結したるものをいふ。

明治三十六年六月二日印刷
明治三十六年六月六日發行

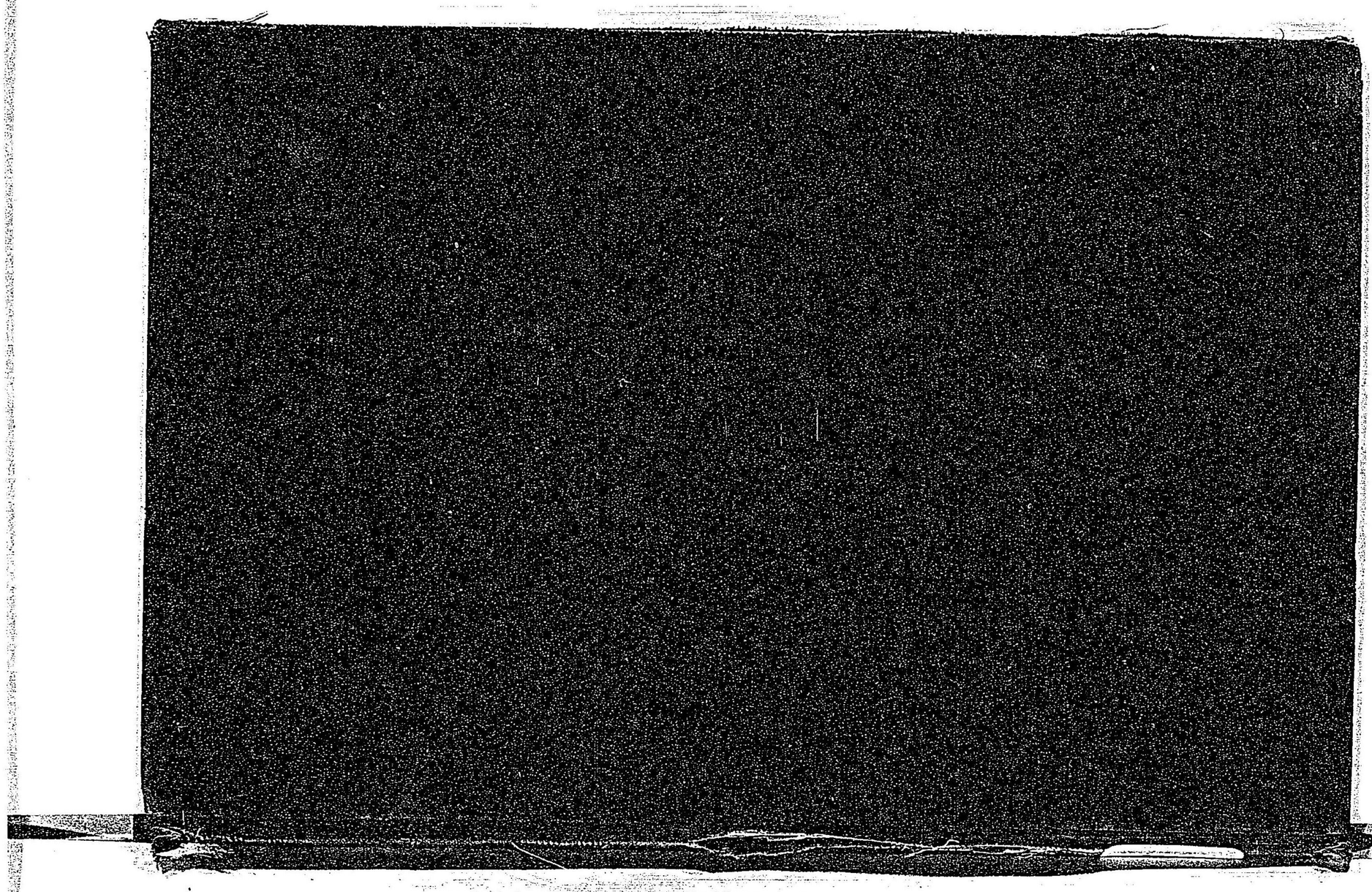
理化教科書合本
定價金八拾錢

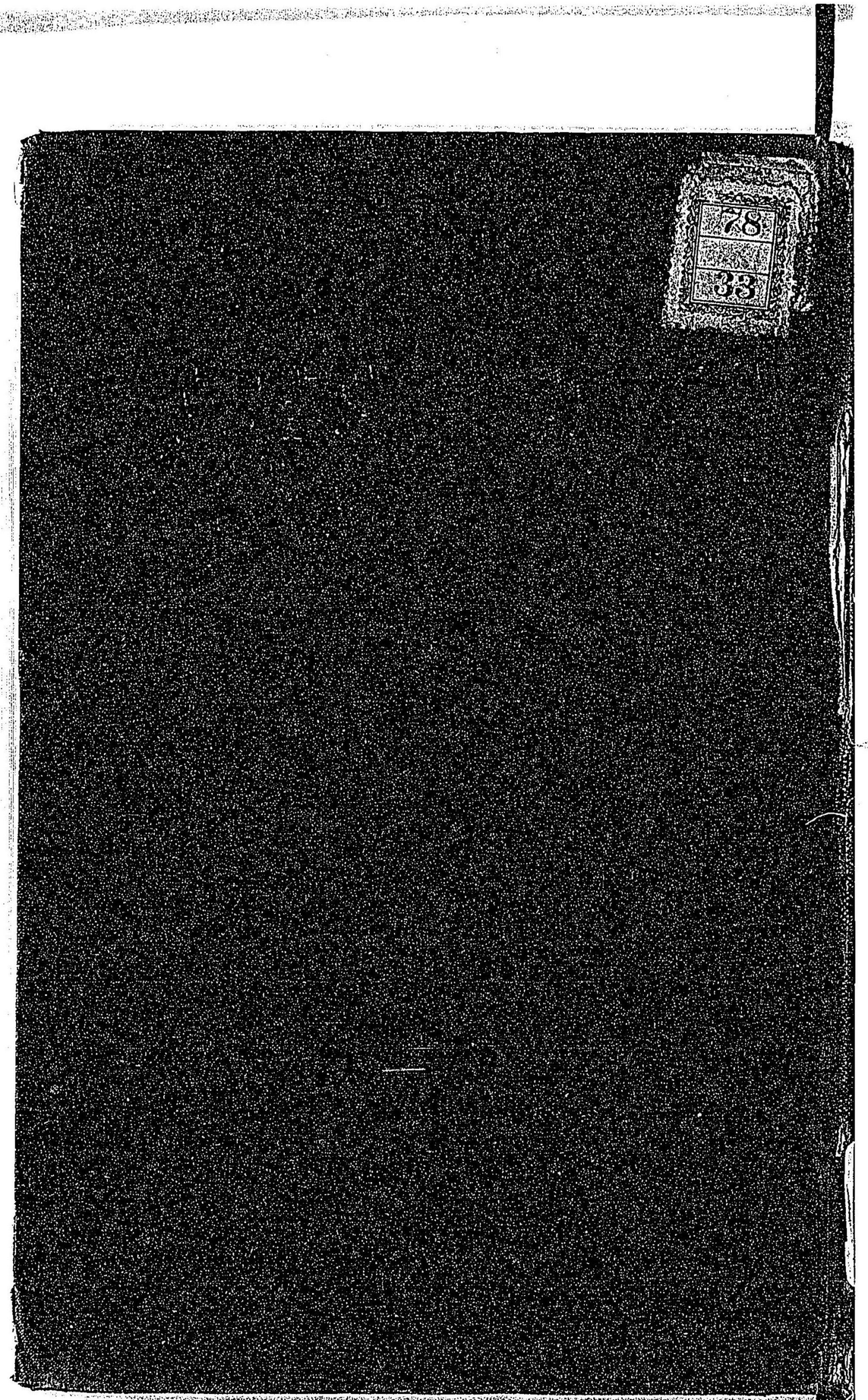
著作者　根岸福彌
著作者　佐藤禮介
發行者　杉本七百丸　東京市日本橋區本石町二丁目十二番地
發行者　榊原友吉　東京市日本橋區鐵砲町三番地
發行者　目黒甚七　東京市京橋區南傳馬町二丁目五番地
發行者　小林喜太郎　東京市日本橋區本石町三丁目十七番地
發行者　目黒十郎　東京市京橋區南傳馬町二丁目五番地
印刷者　多田三彌　東京市麹町區內幸町一丁目五番地
印刷所　惠愛堂　東京市麹町區內幸町一丁目五番地

藏版證　六盟館

發行所　東京市日本橋區本石町二丁目
六盟館
（電話本局一六九八）

78
33





052938−000−8

78−33

理科教科書

根岸　福彌

佐藤　礼介／著

M36

CAA−0318