

理化摘要

全



第一編 物理學

第一章

物性

一、物。体。の。三。態。如何なる物体も相當の方法にて限り無く細分すれば遂に其質を變ずるにあらざれば此上細分し得ざる微小分子なるべし此假説の微小分子を分子と云ふ。即ち物体は分子の集合より成るものなり。

物体の分子間には一種の引力あるものにして之れを凝集力と名く而して其強弱に由りて物体の三様を生ず而て三様の形態は物体固有のものにあらずして水の如く温度の如何により固体或は液体、氣體となるものなり。

一、固。体。は金石木竹等の如く一定の容積形狀を有し其容積を減じ其形を變ずるには大なる力を要す。

二、液。体。は水油の如く分子間の凝集力弱くして一定の形狀を有せず容器によ

明治
44. 4. 13
内交

りて其形状を變するものなり、

三、**氣體** は空氣の如く分子間の凝集力全くなく成るべく**彌散**せんこし一定の形状と容積とを有せず壓力を加ふれば容易に容積を縮少せしむるを得るなり、

二、**物体の通性**、

一、**不可入性** 二物体は同時に同所に共存すること能はず之れを物質の不可入性と云ふ、

二、**慣性** 物体は他より働きを及ぼすにあらざれば永久其状態を持續するものなり之を慣性と云ふ、

三、**重さ** 石塊を掌上に支ふるときは掌壓せらるゝを感ずべし之れ即ち地球引力の作用にして之を重力と云ふ物体の重さは重力によりて起る吾人の感じを云ふ、

四、**溶解** 水をコップに盛り之に砂糖の一塊を投ずるに暫時にして其形体を認むること能はざるに至るべしか、る現象を溶解と云ふ而して溶解する量は温度の高き程大なり、

設問

- 一、三態に屬するもの各五個宛を挙げよ
- 二、水入に二ツの孔あるは如何なる理か
- 三、車の速に止るとき車上の人前方に倒るゝ理
- 四、汽車汽船等の進行は急に止むること能はざる理

第二章 液体

一、**水平面** 液体は分子間の凝集力弱きが故に器に従ひて形を變ずれども其表面は常に水平面をなす假令器を傾くるも液面は傾くことなく此液面を**水平面**と云ふ

上圖の如く連底器に於ける水は其表面別れて種々の形状をなすも各表面何れも同高水平面上にあり若し其一管短くして管口水平面より下にあれば水を噴出して殆んど水平面の高さに達すべし水道噴水の高く噴出するは之れと同理にして其水源高きが爲めなり

二、**水準器** は或面の水平なるや否やを検するものにして玻璃管中にアルコールを入れ空氣の泡を残して密閉せるものを平かなる

臺に付けたるものにして之れを或平面に置き氣泡が中央にあれば其面の水平なるを知る、

三、毛管現象。細き硝子管を水中に立つれば水は管内に上るべし之れを毛管現象と云ふ燈心の油を吸ひ上ぐるが如き皆毛管現象なり、

四、浮力。浴湯中にて体の軽くなるが如く總ての物体は液体中にては其れと同体積なる液の重量だけ軽くなるものなり之れを浮力と云ふ。船の排除したる水の重量は其船体及び積荷の重量に等しくして其最大限を船の噸數と云ふ、

五、比重。水を標準として他の物体を之れに比べて其重さ幾倍なるかを現す數を其物の比重と稱す例へは水銀は同容積の水に比し十三、六倍なるを以て水銀の比重は十三、六なり

設問 一、海水中には物体の浮び易き理

二、水中にては重物を動かし易き理

三、樽桶類の底部に多くの箍を施す理

第三章 氣體

一、空氣の重さ。空氣の如き氣體も亦重さを有す實驗によれば空氣一升の重さは約〇、六二二匁なり

二、大氣の壓力。空氣は地球の周圍を包み高さ數十里に達するを以て其重さによりて大なる壓力を生ずるものなり此壓力を氣壓と云ふ

今長さ三尺許の管に水銀を入れ之れを水銀中に倒立すれば水銀は下りて二尺五寸の所にて止るべし之れ大氣の水銀面を壓する力が丁度二尺五寸の水銀の重量に等しきなり此氣壓の大きは一平方寸に付二貫五百匁なり

三、晴雨計。此水銀の昇降によりて氣壓の變化を知るを得べし一般に下降は風雨の前兆にして昇るは晴天の兆なり。大氣は高所に至るに従ひて壓力を減するものなれば晴雨計によりて土地の高低を算出するを得べし

四、輕氣球。大袋に空氣より輕き水素又は石炭瓦斯を充つれば大氣中に昇るべし之れ空氣の浮力によるものなり

五、排氣機 は空氣を排除する器械にして圖の如き構造を有す
 今活栓を押上ければ(ロ)辨は閉ぢ(イ)辨開きて鐘内の空氣は筒
 内に入るべし是に於て活栓を押し下ぐれば(イ)辨閉ぢ(ロ)辨開
 きて筒内の空氣外出す之れを反覆すれば次第に鐘内の空氣を排
 除することを得べし

六、吸上ポンプ 普通の水汲みポンプの構造は排氣機に類せり今活栓を上下すれ
 ば筒内の空氣は排除せられ大氣の壓力によりて水は筒内に入り
 口より流出すべし
 七、押上ポンプ 活栓に辨なく流出口の外方のみ開く辨ありて
 吸ひ上げたる水を之より押出す若し之れを空氣室に通ずれば室
 内空氣の壓力によりて水は絶えず噴出すべし消火ポンプは此理
 を應用せるものなり

設問 一、氣壓計により天氣を豫報する理

- 一、唧筒にて水を汲み上ぐるに高さに限らるる理
- 二、輕氣球の昇るに際限ある理
- 三、トリセリイ氏の眞空の生ずる理

第四章 熱

熱源の主なるものは太陽にして之に次くは地心熱なり日常に熱を起す原因は燃焼
 なり物体は總て熱にあへば膨脹するものなり

- 一、固体の膨脹 上圖の如く圓環を丁度通過し得べき眞鍮球を熱すれば球は膨脹
 して環を通過し難に至るべし
- 二、液体の膨脹 圖の如くフラスコに着色せる水を満たし其栓
 に硝子管を嵌めフラスコを熱すれば暫時にして水は管内に昇る
 べし液体の膨脹は固体より大なり
- 三、氣體の膨脹 上圖の如く空氣を充せるフラスコの栓に硝子
 管を嵌め管の一部に着色の水を入れ手にてフラスコを温むれば

空氣は膨脹して着色水の押さるゝを見るべし實驗によれば氣體の膨脹は液体よりも更に大なり

四、寒暖計。正確に溫度を測るには寒暖計を使用す

此器は細き硝子管の一端を球狀となし之に水銀又はアルコールを入れ管内の空氣を追ひ出して密閉し之れを氷片中に入れて液面の降りて止まる處を標して氷点と名づけ之れを沸湯上の蒸氣中に入れて管内液面の昇りて止まる處を沸騰点とす攝氏寒暖計は氷点と沸騰点との間を百等分したるものにして主として學術上に用ひらる

華氏は氷点と沸騰点との間を百八十に等分し氷点を三十二度沸騰点を二百十二度とす通俗に多く用ひらる

列氏は此間を八十等分したるものなり用ふること少し

五、融解凝固。総て物体は融解する時は其體積を増し凝固する時には其體積を減するを常とすれども氷及び鑄鐵活字金は之に反するものなり故に此等の金屬は鑄

造に重用せらる

六、熱の傳播。金火箸の所々に蠟にて豆を附着せしめ其他端を熱すれば豆は火に近きものより次第に落下すべし之れ熱が火箸の一端より他端へ傳はるによるなり之を熱の傳導と云ふ

熱の良導體—金屬

中間體—石、硝子、陶器

不良導體—木、綿、毛、絹、液体、氣體

毛織物木綿等を衣服に用ひて温きは毛、綿及中間に含まるる空氣が不良導體にして体温の發散を防ぎ得る爲めなり又十能火熨斗等に木の柄を附け夏日氷を鋸屑中に貯ふる等も此理による

七、蒸氣機關。水を蒸氣となせば殆んど千七百倍の容積となるものなれば氣罐中にて水を沸騰せしめ發する蒸氣は非常に強き壓力を生ずるものなり

蒸氣機關は此の壓力を利用せるものにして汽罐に生ぜる蒸氣は上圖の如く分配器に入り(イ)より(ロ)を経て圓筒内に入り活塞を押し上げハツミ車を回轉せしむ之れと同時に側心圓の作用によりて滑り辨は下へ押されて(ロ)孔を閉ぢ(ハ)を開く然るこきは蒸氣は(ハ)より筒内に入りて活塞を押し下げ車を回轉せしむ此運動を各種の機關に連結して運轉せしむるなり

設問 一、冬日の光線は夏日よりも温度低き理

二、降雨の前には温暖を感ずる理

三、同温度の室内にある布片と金属との冷温の別ある理

四、車輪に鐵環ひるの方を問ふ

五、烟突を高く築く理

六、ランプにホヤを用ふる理

七、鉄軌の接續点に多少の間隙を存する理

八、冬夜には花瓶の水を棄つべき理

第五章 音

一、音の發生 音は物体の振動によりて起るものなり

二、音波及速度 發音体の振動により空氣に濃厚部と稀薄部とを交互に生ぜしめ球狀に各方へ傳播せしむ之を音波と云ふ而して其速度は一秒時間に凡參町なり

三、音の反射 音波の前進して物体に當りて反射すること恰も水波が岸に達して逆進するか如し所謂山彦は音の反射によりて生ずるものなり

四、音の高低 は發音体の振動數の多少に依るものにして振動數多きものは高く少きものは低し

五、音の大小或は強弱 は發音体の振幅の大小によるものにして振幅大なれば其音強く小なれば弱し

六、音色 音の大小高低等しきも各種樂器の音、人聲等は各特質を有し容易に聞き分くることを得之の特質を音色と稱す

七、蓄音器 は上圖の如く回轉すべき蠟の圓板に對して喇叭口あり其底には雲母

の薄き板を張り中心に針をつけ其尖端を圓板に觸れしめ之を回轉すれば針は先に刻せる深淺不同の痕に出入する毎に薄き雲母板を振動せしめ前と同一の音を發するなり

設問 一、女子の音聲は男子のよりも高銳なる理

二、氣笛の響により晴雨を卜する理

三、室外よりも室内にては話聲の大なる理

四、音響により距離を知り得る理

第六章 光

一、發光体。こは太陽燭火の如く自ら火を發するもの暗体こは木、石の如く他の火を得て始めて見得べきものを云ふ、又硝子、空氣を透明体と云ひ、木石の如く光を通ぜざるものを不透明体と云ふ

二、光の直進。種々の實驗によりて光は直進するものなることを知るべし其進行する路を光線と云ふ又光の進路に不透明体を置けば其後方に陰影を生ず

三、光の反射。今上圖の如く平面鏡上にイロの光線を送ればロハの方向に反射す此時ロニなる直線を立つればイロニの角即ち投射角はハロニの角即ち反射角に等し

四、平面鏡。平面鏡により物体の像を認め得るは光の反射によるものにてイロを物体とすれば其各點より發する光は鏡面にて反射し眼に入るにより物体の像を鏡後のハニに認むるなり而して其物体と像との大きさは等しく距離も亦相等し平面鏡は商品陳列窓等に多く使用せらる

五、光の屈折。上圖の如く器の底に銅貨(イ)を置き縁の爲めに妨げられて見ぬ迄退き徐々に之に注水すれば銅貨は浮上りて(イ)に見ゆべし之れイロなる光線がロに於て垂直線に遠ざかりて屈折し眼に入るなり

六、レンズ。二ツノ球面の一部にて圍みたる透明体をレンズと云ふ中部厚きもの

を凸レンズと云ひ中薄きものを凹レンズと云ふ今日光を凸レンズに受くれば光は之れを通過して一点(イ)に集合す之れを焦点と名づく又凹レンズに受くれば光線は分散するものなり

七、寫眞機 是前部の凸レンズにて生ずる倒像を後部の乾板と稱する光に感じ易き板の上に生ぜしめて以て撮影する機械なり

八、幻燈 強き光にて倒立せる畫を輝らる凸レンズにて其の大きな像を白き幕の上に生ぜしむる機械なり

活動寫眞は 幻燈の進歩せるものにして一秒間に數枚の連續せる寫眞を映寫し前の部分の未だ眼底にある間に次の部分表はれ恰も實物の活動せるが如く見ゆるなり

九、顯微鏡 單顯微鏡は凸レンズの焦点内に實物を置き其大なる像を生ぜしめて視るなり

複顯微鏡 是數個のレンズを合せて作るものにして實物を數千倍の大きさに見るを得微菌の研究商品の鑑定に使用せらる

十、望遠鏡及兩眼鏡

數個の凹凸レンズを組合せて遠景を近く見ることを得べし

十一、眼球及近視遠視に就て

眼球の前部水晶体(ロ)は凸レンズの用をなし物体(イ)より來る光を屈折して其倒像を眼底の網膜上に生ぜしむ然るに近視眼にありては像を網膜の前部に生ぜしめ遠視眼にありては像を網膜の後ろに生ぜしむ故に像を正しく網膜上に生ぜしむるには前者にありては凹レンズ製の眼鏡を後者にありては凸レンズ製の眼鏡を用ふべし

十二、光の分散及虹 日光を以てプリズムを通過せしむれば美麗なる色帯を生ず之れを大別して赤、橙、黄、綠、青、藍、紫の七色となる之れ日光は之れ等の色の集合

したるものなれども各其屈折の度を異にするを以てなり

虹は空氣中の水蒸氣の爲めに日光が分散せられて生ずるものなり

十三、物。体。の。色。 物体が各異りたる色を現すは之に當る光の中或色を吸収し其余を反射或は通過せしむるによる而して黒色は光の全部を吸収して反射せしめず白色は全部の光線を反射又は通過せしむるに依るなり

設問 一、洋燈の後部に彎面鏡を用ふる理

二、磨硝子の不透明なる理

三、深水中に游泳する魚類の淺處に在るが如く見ゆる理

四、蜃氣樓の現出する理

五、虹の位置に高低ある理

六、光輝物は特に大きく見ゆる理

第七章 磁 氣

一、磁。石。 鐵を引きつくる性あるものを磁石と云ふ其天然に存するものに磁鐵鑛あり之れを天然磁石と稱す人造磁石には棒磁石、馬蹄形磁石、磁石針等あり

二、兩。極。 磁石を鐵粉中に入れば中央は鐵粉附着せず其兩端に最も多く附着す此吸引力最も強き点を磁石の極と稱す今鋼鐵にて製れる細長き磁石を水平にて自由に回轉するを得しむれば南北に向ふて止まるべし而して北に向へる極を指北極と云ひ南に向へるを指南極と云ふ而して磁石は同名の極は相斥け異名の極は相引くものなり

三、磁。石。の。製。法。 軟鐵は磁氣の感應を受け磁石となり易けれども容易に其性を失ふ鋼鐵は之に反く磁氣の感應を受け難けれども一旦之れを受くれば容易に其性を失はず故に磁石は鋼鐵を以て之れを作る其法は強き磁石の一端を以て鋼鐵片の一端より他端まで同方向に數回擦るにあり然ることは其擦り終りの端が原磁石の擦りたる極と異名の極となるなり

四、地磁氣 地球上に於て磁針が常に南北を指すは地球に一大磁石の性ありて其指北極は地理學上の南極附近にあり其指南極は同じく北極附近にあるに由るこ考ふることを得べし

五、羅針盤 數多の方位を刻したる圓形盤に磁針を容れたるものにして航海中方向を測るに必要なるものなり、

設問 一、磁針の傾斜する理

二、羅針盤の一端に垂錘を懸くる理

第三章 電 氣

一、發電 乾きたる硝子を絹布にて擦り又乾きたる封蠟を毛布にて擦れば此等の物体は何れも煙草の粉、燈心片等の如き輕体を吸引する性を得、此時此等の物体が電氣を發したりと云ふ。

二、電氣の二種 發電せる封蠟を電氣振子に近くれば一旦其小球を引き附けて電氣を與へ直に之れを拒反す然るに此時發電せる硝子を近くれば之れを吸引すべし

されば封蠟の電氣と硝子の電氣とは其性相反するを見る即ち電氣に二種あり封蠟の方の電氣を陰電氣(一)と云ひ硝子の方の電氣を陽電氣(二)と稱す而して同名の電氣は相反し異名の電氣は相吸引す

三、電氣の良導體及不良導體 金屬の如く良く電氣を傳ふる物体を良導體と云ひ然らざるものを不良導體と稱す、金屬類、炭素、動物体、水等は良導體にして乾ける硝子、封蠟、エボナイト、絹、空氣等は不良導體なり

四、電氣の感應 發電体を金箔驗電器(硝子壘の栓に金屬棒を貫き其上端を球狀とし下端に金箔二枚を垂れたるものなり)の球部に近づければ之れに觸れざる金箔の開くを見るべし之れ發電体の爲めに球部の中和電氣分解せられ發電体と異名の電氣は球部に引き附けられ同名の電氣は金箔の方に拒反せられ二枚の箔が各々同じ電氣を得たるによる されば此際發電体を遠くれば分解せられたる

電氣磁石は電流を絶てば直に磁石性を失ふものなれども若し此方法を鋼鉄に施せば強力なる永久磁石を作るを得べし

十二、電鈴。は電氣磁石の理を應用せるものにして其構造は圖の如く(イ)は電氣磁石となるべき鐵(ロ)は軟鐵片にして(ハ)なるバ子に着き先端に(ニ)なる小球あり附属電池の導線は平常は押鈕のところに於て離れども鈕を押せば導線つながれて電流通じ(イ)は磁石となりて(ロ)なる鉄片を引き爲めに(ニ)なる小球は一たび鈴を打つべし、斯く(ロ)が引かるるときは(ホ)なるところに於て導線絶たれ電流止み(イ)は磁性を失ひ(ロ)はバ子の方にて元の位置にかへり(ホ)なる處再び相接す 然るときは電流又通じ前と同じく小球は鈴を連打すべし

十三、電信機。も亦電氣磁石の理を應用せるものにして發信機及受信機とよりなり電池の一極は導線に連り一極は地中に入り地球を以て導線に

代ふ

今發信局にて發信器の鈕を押せば電流通じて受信局に於ける受信器の電氣磁石(イ)に磁性を與へ其上にある(ロ)なる鐵片を引き其先端(ハ)にある鉛筆にて(ニ)なる紙片を押す故に紙片が時計仕掛にて常に徐々に引き出されつ、あれば之に一條の線を記すべし然るに今鈕を押すことを止むれば電流止み電氣磁石(イ)は磁性を失ひ鉛筆も紙片を離るべし
即紙片上の線の長短は鈕を押す時間の長短による、されば長短線の配合によりて符号を定め置かば、之にて通信することを得べし

十四、白熱燈。綿糸又は細き竹にて製れる輪を硝子球内に入れ球を真空として封じ焼きて炭となしたるものにして之れに強き電流を通ずれば炭は抵抗多きにより熱せられて強光を發す然れども球内は真空な

電氣は再び中和するを以て箔は閉づべし是によりて發電体に近く置ける導体には電氣の起るを知る之れを電氣の感應と云ふ

五、尖端の作用。電氣は導体の尖端よりは逃げ易きものなり

六、ウヰムシャーストの起電機。此起電氣は電氣の感應の理によりて製せるものにして實驗用に最も適當なる機械なり

七、電雷。異種の電氣は互に中和せんとする性あり夏日水が盛んに蒸發して生ずる雲は多量の電氣を有するものなり此電氣が他の雲に感應して發電せしめ其異性の電氣と相吸引し電氣の量多くなれば中間の空氣を破りて中和すべし此時發する光を電光と云ひ音を雷鳴と云ふ。若し地面に感應して地上の電氣と雲の電氣とが中和するときは之れ即ち落雷なり

八、避電針。は上端尖れる金屬棒を屋上に立て之れに導線を繋ぎ其下端に銅板を附して地中に埋めたるものなり。尖端は電氣

逃れ易きを以て若く蓄電せる雲か此上に來り地面に感應して發電せしむれば直に避電針の尖端より少量づゝ逃れて續々空氣中の電氣と中和するを以て多量に蓄電して一時に烈しく放電し落雷することなし又假令稍多量に放電することあるも電氣は導線を傳はるを以て家屋を害することなし

九、電池。金屬と藥品との化學作用によりて電氣を起すことを待之れに要する装置を電池と云ふ。電池に數種あり。ブンセン電池、ダニエル電池、重クローム酸電池、乾電池等なり

十、電流。電氣の導線を流るゝを電流と云ふ而して何れの電池に於ても一極より陽電氣流るると同時に他の一極より反對に陰電氣流るるものなり、普通に亞鉛の極は陰電氣なり

十一、電氣磁石。軟鉄を絶縁せる銅線にて取り巻き銅線に電流を通ずれば其間鉄は磁石性を得べし此の如く軟鉄か電氣の爲めに一時磁石となりたるものを電氣磁石と稱す

電氣磁石は電流を絶てば直に磁石性を失ふものなれども若し此方法を鋼鉄に施せば強力なる永久磁石を作るを得べし

十二、電鈴。は電氣磁石の理を應用せるものにして其構造は圖の如く(イ)は電氣磁石となるべき鐵(ロ)は軟鐵片にして(ハ)なるバネに着き先端に(ニ)なる小球あり附属電池の導線は平常は押鈕のところに於て離れども鈕を押せば導線つながれて電流通じ(イ)は磁石となりて(ロ)なる鉄片を引き爲めに(ニ)なる小球は一たび鈴を打つべし、斯く(ロ)が引かるるときは(ホ)なるところに於て導線絶たれ電流止み(イ)は磁性を失ひ(ロ)はバネの力にて元の位置にかへり(ホ)なる處再び相接す 然るときは電流又通じ前と同じく小球は鈴を連打すべし

十三、電信機。も亦電氣磁石の理を應用せるものにして發信機及受信機とよりなり電池の一極は導線に連り一極は地中に入り地球を以て導線に

代ふ

今發信局にて發信器の鈕を押せば電流通じて受信局に於ける受信器の電氣磁石(イ)に磁性を與へ其上にある(ロ)なる鐵片を引き其先端(ハ)にある鉛筆にて(ニ)なる紙片を押す故に紙片が時計仕掛にて常に徐々に引き出されつ、あれば之に一條の線を記すべし然るに今鈕を押すことを止むれば電流止み電氣磁石(イ)は磁性を失ひ鉛筆も紙片を離るべし
即紙片上の線の長短は鈕を押す時間の長短による、されば長短線の配合によりて符号を定め置かば、之にて通信することを得べし

十四、白熱燈

綿糸又は細き竹にて製れる輪を硝子球内に入れ球を真空として封じ燒きて炭となしたるものにして之れに強き電流を通ずれば炭は抵抗多きにより熱せられて強光を發す然れども球内は真空な

るを以て燃ゆることなし

十五、弧燈。二本の炭素棒の端を尖らし相對せしめたるものにして之に最も強き電流を通ずれば其間に弧狀の白光を發す之れを探海燈に使用す

十六、電話機

電話機は送話器と受話器の二部より成る送話器は其口の底に薄き二枚の炭素板あり其間に炭素の小粒を充たす、受話器は其中に電氣磁石あり之れに近く軟鉄板あり電池の導線は炭素を経て電氣磁石を繞る。今送話機の口に向つて話せば聲に應じて炭素板振動し炭素粒の接觸点の壓力を變じて抵抗を増減し従つて電流に強弱を來たし爲めに受話器に於ける電氣磁石にも強弱を生じ其前の軟鉄板を引くこと或は強く或は弱く之をして送話器の炭素板と同様の振動をなさしむるを以て之に耳を近づければ話す人の聲を其ま、聞き得るなり

十七、電氣鍍金

上圖の如く硫酸銅の溶液中に清潔なる鐵器と銅板とを入れ鐵器を電池の陰極につなぎ銅板を其陽極に連ぬれば硫酸銅は電流の爲めに分解せられて銅は鐵器面に附着して之を鍍す、而して銅板は漸々新硫酸銅となり硫酸銅液の薄くなるを補ふ。

硫酸銅に代ふるに金又は銀等の化合物をを以て銅板に代ふるに金板又は銀板を以てすれば金鍍又は銀鍍等をなすを得べし、

鍍金 金屬其他の物体面に或金屬の薄層を附着せしむることにして乾式及び濕式の二法あり、乾式は通常之を燒附と云ひ、濕式は浸漬鍍金法、電氣鍍金法の二種あり、鍍金する時に注意すべきことは被鍍金面を清淨にすることにして、充分磨きたる後、之をアルカリにて洗ひ更に酸にて洗ひ、次に水にて洗はざるべからず

燒付法は鍍金せんとする金屬面にアマルガムを塗布し之を熱して水銀を蒸發せしむるなり

浸漬鍍金法は鍍金すべき金屬を青化加里、青化銀の如き複鹽液中に投する時は電氣を通せずして表面に薄層を生ずるなり

電氣は此外無線電信電車エツキス光線等應用の範圍頗る廣し、

説問 一、無音の電光を見る理、

二、雷音の殷々たる理、

三、電撃せられし樹木の枯死する理、

四、商人と電話電信との關係を述べよ

五、洋燈、電氣燈、瓦斯燈の得失を比較せよ

六、鏡の効用を述べ且眞實の鑑定法を問ふ、

第八章 槓 杆

挺子などの如く其或一点を中心として動かさし得べき棒を槓杆と云ふ 槓杆には
支点、重点、力点の三要点あり何れに於ても之れを平均せしめんれば

$$(重さ) \times (重さノ處) = (力) \times (力ノ處)$$

なる關係式の如く重點と力点とは其支点までの距離に反比例するを要す、

桿秤は支点と重点とが一定し錘を掛くべき力点の位置を動かす

て平均せしめ桿にある目盛により其物体の重さを知るなり、
天秤は兩臂の等しき槓杆にして其一方の皿に物体を載せ他端の
皿に分銅を載せて之れを水平ならしめ分銅の重さによりて其物
体の重さを知るなり、

設問

一、重量貳百貫の石を挺子にて動かさんとす、支点と石との距離一尺なれば貳拾五貫の力あるものは支点より何尺の處にて可なるか、

二、臺秤の理を説明せよ、

三、木鉄釘抜等の柄を長くする理、

第九章 滑 車

滑車に定滑車と動滑車とあり共に槓杆の變形なり、

定滑車に於ては車が如何に回轉するも力点と重点とは常に軸を
距ること相等しきを以て力に於て利することなく只力の方向を
變して便利ならしむるものなり、

動滑車に於ては滑車の數に比例して力を減じ得るなり、

設問 家屋を建築するに俗に、云ふ、サンキリを使用せば如何なる利益あるか。

第十章 運動

一、落体 真空中にては羽毛も銅貨も同じ速さに落つるものなり、

二、振子 柱時計は振子の等時性を利用したるものなり、

設問 一、高處より落下する物体の破損し易き理、

二、物体の墮下するに遅速ある理、

三、振子を伸縮して時計の遅速を整ふる理、

四、彎曲せる鐵道の外邊は内邊よりも高隆なる理、

第二編 化學

第一章 空氣

一、空氣の成質。空氣は無色、無臭無味の氣體にして厚く地球を包圍せり 之を缺く時は、生物の呼吸は窒^{キヤク}リ^{キヤク}燃焼も起らざるべし、

燐の小片を水槽中に立てたる硝子鐘内にて燃せば白煙を發して盛に燃ゆれど暫時にして消ゆ煙も失せ水は次第に鐘内に昇りて容積の約五分の一を充すべし是れ燐の燃焼によりて消費せられしに依る此氣體を酸素と云ふ

次に此の内に點火せる蠟燭を入れるれば忽ち消ゆ依て此氣體は燃焼を失ふること能はざるを知る之を窒素と云ふ

二、空氣の成分。前記の實驗によりて空氣は其體積の約五分の一の酸素と約五分の四の窒素とより成るを知る この他に少量のアルゴン、水蒸氣、炭酸瓦斯等を

含むものなり、

三、窒素は無色、無味、無臭の氣體にして其性甚だ不活潑なり、生物は此氣體中にては忽ち窒息して死す

四、酸素

製法、(一)酸化水銀を熱すれば分れて水銀を残し酸素を生ずれども (二)上圖

の如くフラスコ中に鹽酸加里と二酸化マンガンとを混して入れ

熱すれば酸素を生ずるが故に之を水槽上にて壘に集む

性質 無色、無味、無臭の氣體にして餘燼ある燐寸、蠟燭等を

入るれば自ら燃ゆ出し燐、硫黄、木炭等を入るれば空氣中より

も盛に燃ゆ細き鐵線の如きも火花を散して燃ゆべし

此の如く酸素は燃焼を助くること甚だ強し

五、酸化 酸素の他物に作用するを酸化す云ひ其生じたるものを酸化物と云ふ

燃焼は酸化の急なるものなり、

設問 一、鐵器の錆びるは何故か、

二、空氣中にては純粹の酸素中より燃焼の盛んならざるは何故か、

第二章 水

水は海洋となりて地球表面の四分の三を覆ひ地上到る處に存し水蒸氣となりて空氣中にあり動植物の體の大部を形成し空氣と共に人生最も必要のものなり

一、水の分解 上圖の如く水の分解器に少量の硫酸を加へたる水を入れ之に電流を通ずれば各白金片より氣泡を生じ二管共に氣體の集るを見る而して其一は其容積他の二倍なり、此の多き方の氣體は水素にして少き方は酸素なり、即ち水は酸素一と水素二の割合より成る

二、水素

製法、水素を製するには上圖の如く装置し亞鉛に稀硫酸を注ぎて生ずる氣體を集むべし

性質、無色、無味、無臭の氣體にして萬物中最も軽く上方に注ぐ
 ここを得

燭火を水素壘中に入れば消ゆ水素は壘口に於て光弱き焰をあ
 げて燃ゆ 即ち水素は自燃性あるも助燃性なし

三、溶解。水は多くの物質を溶解する性あり、或物質を充分に溶解したる液を飽
 和液と稱す、而して溶解する量は温度高き程大なり、

四、天然水、硬水、軟水、

天然水の主なるものは雨水、泉水、井水、河水、海水なり、

石灰質(又は鐵分)等を多く溶かせる水を硬水と云ひ然らざるものを軟水と云ふ

硬水は俗にアラ水と稱し石鹼を使ふに當り泡立たずして不溶解性の物質を生
 し、又鐵瓶の底に湯垢を生ずる等一般に不良なるものなり、而し硬水も概ね之を
 煮れば軟水となるものなり、洗濯に湯を用ふれば石鹼のき、めよきはこれが爲め
 なり、

五、飲料水。は左の條件を有するものたらざるべからず

一、泥土塵埃等を混ぜず且動植物質を含まざるもの

二、鐵氣、鹽味等を有せず

三、無色、無臭にして適度の炭酸瓦斯及空氣を含み快味あるもの

水の清淨法に二種あり

一、濾過法。都會の地に行はる、水道の如し然れども傳染病流行の際は必ず一
 度煮沸せる水を用ゆべし、

二、蒸溜法。水を沸騰せしめ生ずる水蒸氣を冷却して再び水となす、此水は化

學實驗、醫藥の製造に用ふ、

設問 一、輕氣球は如何にして造るか、其空中に昇る理、

二、洗濯には湯を用ふるを可とす理由如何、

第三章 化合、分解、化學的變化、元素

一、化合。水素と酸素とが水を生ずる如く二種以上の物質が結合して新物質を生

するを化合と云ふ、

二、分解。水に電流を通じて水素と酸素となる如く、一物體より二種以上の新物體を生ずるを分解と稱す、

三、化學的變化。化合、分解の如く全く原物に異なる新物質を生ずる變化を化學的變化と稱す、化合に由て生じたる物質を化合物と稱す、

四、元素。如何なる方法にても之を分解すること能はざるものを元素と云ふ、酸素、水素は皆元素なり、現時確知せられたる元素は八拾種許りなり、

金屬元素 金、白金、銀、水銀、銅、鐵、ニッケル、鉛、錫、カリウム、ナトリウム、マグネシウム、マンガン、アルミニウム等、

非金屬元素 酸素、水素、窒素、炭素、塩素、沃素、弗素、硫黃、磷、砒素、硅素等、

設問 一、化合物二、三、を擧げよ、

二、水の氷となり又水蒸氣となるは何變化か、

第四章 炭 素

一、炭素。炭素は多量に存在する元素なり其純粹なるものには金剛石及び石墨あり、其質不純なるものには木炭、油煙、石炭、骸炭ボイルス等あり、

二、木炭。薪を炭燒竈に入れ火を附け盛に燃ゆ様竈の下口を閉ぢ殆んど空氣の流通を絶ち蒸し燒にして製す、主に燃料に用ふ。多孔質にして水中の有害物を吸收する性あり、又通常の温度にては他物に侵さる、こごなし、

三、獸炭。は動物の骨等を蒸燒して製す、水中の色素を吸收する性あるが故に砂糖を精製する際に用ふ、

四、油煙。黒色、微細なる粉末にして殆んど純粹の炭素なり、油煙は膠ビタールにて練り固めて墨を造り又油を混じて活版用インキを造る、

五、炭酸瓦斯。炭酸瓦斯は炭素或は其化合物の燃焼によりて生ずるのみならず動物の呼吸によりて生ず、

製法。之を多量に製するには大理石又は石灰石の碎片に稀鹽酸を注加するにあり、

性狀 空氣より重し、無色、無臭の氣體にして少し酸素を有す、
燃焼を支ふる力なく能く火を消滅せしむ、此氣體を多く混ぜる
空氣は健康に害あり、

六、同化作用 植物は其綠葉により空氣中の炭酸瓦斯を吸収して日光の力を藉り
て之を分解し炭素を自己の實質となし酸素をば空氣中に放散す此作用を同化作
用と云ふ、

設問 一、焼き板にて垣を造る理、

二、換氣法に注意すべき理由、

三、植物の人生に及ぼす効用、

第五章 食鹽(鹽化ナトリウム)、

一食鹽、食鹽には海鹽と山鹽との二種あり、立方形の結晶にして其味鹹く、粗製
なるものは苦鹽汁を滴らす、之れ其中に含める鹽化マグネシウムの水分を吸収す
るが爲めなり、燒鹽は鹽化マグネシウムを酸化マグネシウムに變せしもの潮解す

ることなし、

食鹽は日常用の外鹽酸、炭酸曹達、石鹼等の製造等に用ふ、

二、鹽化水素(鹽酸)

製法 食鹽に濃硫酸を加へ熱すれば鹽化水素を生ず、此氣體は
水に溶け易く其液を鹽酸と稱す、

鹽酸は水より重き無色の液体にして強き酸性を有し青色リトマ
スを赤變す、種々の金屬を溶解し鹽化物を生ず、醫藥並に工業
用品として重要なものなり、

三、鹽素製法 酸化マンガンを鹽酸を加へて熱す、

性狀 刺戟性を有する重き氣體にして黄色、臭氣を有す、吸入す
れば氣管を害す、能く他物と化合す、又植物性の色を褪色する性
あり、

漂白粉 石灰に鹽素を吸収せしめて製し木綿、麻、紙等を晒すに

用ふ、

設問、一、清物又は魚類を貯ふるに鹽を用ゆる理、

二、西洋洗濯屋に多量にカルキを使用する理、

第六章

アンモニア、

製法。礪砂(塩化アンモニウム)と生石灰とを混じり熱して製す。空氣より輕きにより上方置換にて捕集す、

性質。無色の氣體にして臭氣あり、動植物腐敗する時生ずるものなり。能く水に溶解す、赤色リトマス試紙を青變しアルカリ性の反應を有す、アンモニア水は醫藥に供し其化合物は窒素肥料として多量に用ひらる

アルカリの種類、ナトリウム及びカリウムを水に作用せしめて得たる苛性曹達及び苛性加里は強きアルカリなり、現時苛性曹達は炭酸曹達の濃液に石灰乳を加へて製す、苛性加里と共に石鹼の製造に用ふ、

一、蜂蟻に螫されたる時アンモニア水にて洗ふ理、

二、洗濯に炭酸曹達を用ふる理、

第七章

硫黄

一、硫黄所在及製法。硫黄は火山地方に土砂と混じて存在す、之を籠に入れ熱すれば硫黄は溶け土砂と分離して硫黄華となる、

性質。黄色の固体にして多くの金屬と化合して硫化物を作る、硫化銅、硫化銀等なり、

用途は硫酸、燐寸火藥等の製造に用ひ又漂白剤トナス、

二、亞硫酸瓦斯。硫黄を空氣中にて熱すれば青煙を擧げて燃焼し亞硫酸瓦斯を生ず、無色の氣體にして之を吸へば咽喉を害す、植物性の色を褪色する性あるも鹽素より弱し、故に絹、麥稈等の如きものを漂白するに用ふ又消毒作用あり、

三、硫酸

製法 硫黄を燃やし亞硫酸瓦斯を造り水蒸氣、空氣及び少量の硝酸蒸氣と共に大なる鉛室内に送れば稀硫酸を生じ之れを熱して水分を蒸發せしめて濃硫酸を製す性質用途、強き酸性を有し青色リトマスを赤變す、水分を吸収する力強し、又能く金属を溶解す、

硫酸は塩酸、硝酸、人造肥料、炭酸曹達、の製造等諸種工業に多量に使用せらる、を以て硫酸消費額の多少により其國の化學工業發達の度を判知すと稱せらる、

設問 一、硫酸中紙、木片等を浸せば黒色となるは何故か、

二、流酸の衣服及皮膚等に附着したるとき直にアンモニア水にて洗ふ理、

第八章 硝酸、硝石、火薬、

一、硝酸、製法 硝石をレトルトに入れ濃硫酸を加へ熱して生ずる蒸氣を冷やせば硝酸を得べし、

性質 一、無色の液体なれども不純なるものは稍黄色を帶ぶ。二、強き酸味を有

し青色リトマスを赤變す、三、水素、酸素、窒素の化合物にて酸化力強く木綿皮膚等に觸れば之を腐蝕す、四、種々の金属を溶かす同時に赤褐色の氣體を發生す、五爆發物及び染料の製造に用ふる等工業上重要なり。

二、硝石、は硝酸カリウムにして窒素、酸素及カリウムの化合物にして火薬の原料となる、

智利硝石即ち硝酸ナトリウムは硝酸及肥料等を製す、

三、火薬、普通の火薬は硝石七十五、硫黄十五、木炭十の割合に能く混和して製す之に點火すれば一時に多量の氣體を發生し彈丸を飛射せしむるなり、

設問 一、玉水とは如何なるものか、

二、硝酸銀の性質効用を問ふ、

三、智利硝石より硝酸を製する法、

四、硝石の輸入狀況を語れ

第九章 燐

一、黄燐。燐は燐酸カルシウムと稱する化合物となり動物の骨格を造り又燐石灰となりて産す、黄燐は淡黄色の固体にして極めて有毒なり 空氣中に於ては極めて發火し易きを以て常に水中に蓄へらる、

二、赤燐。黄燐を空氣に解れしめず約二百五十度に熱し赤色粉末となりしものなり 毒性無く空氣中に放置するも自ら發火することなし、

三、燐寸製法。日用の安全マッチは軸木の頭に塩素酸カリウム、二酸化マンガ及び硫黄、重クローム酸加里、ベニガラ等の混合物を膠にて固着せしめ箱の側面には赤燐、硫化アンチモン及び硝子粉等を混じり膠にて塗り附けて造る、而して此の側面を擦る時は赤燐は摩擦熱により發火し其藥品を燃焼せしむ

蠟マツチ或は黄燐マツチは軸頭(軸は細糸を集め蠟粉を固めたるもの)に黄燐、塩素酸加里、硝子粉末を蠟にて固着せしめ之を粗糙なる面にて擦る時は直に發火するを以て甚だ便利なれども 危険なるのみならず黄燐を含むが故に有毒なり、

設問 一、黄燐と赤燐とを比較せよ、

一、安全マツチと黄燐マツチとの利害得失、

三、燐寸の貿易状況及荷造を問ふ、

第十章 金屬

一、苛性曹達。(水酸化ナトリウム) はナトリウムの水素、及酸素と化合したるものなり 一、白色の固体にして空氣中に於て潮解し又能く炭酸瓦斯を吸收す、二、極めて強き苛性を有し動植物質を腐蝕し赤色試験紙を青變す、三、石鹼製造及び種々の工業に使用す、

二、炭酸曹達。(洗濯曹達)は 一、食塩を原料として製す、二、洗濯に供し石鹼、硝子の製造に用ふ

三、重炭酸曹達。は俗に重曹と稱し稀硫酸等を注げは多量の炭酸瓦斯を生ず 健胃劑として醫藥に供す

四、カリウム。總ての性質ナトリウムと類似し唯其作用稍強し其水に作用して苛

性加里となる性質等總て苛性曹達に似たり、草木の灰は多量の炭酸加里を含むものなり、俗にアク(灰汁)と稱す、

五、生石灰(酸化カルシウム) 石灰石(炭酸石灰)を熱すれば炭酸瓦斯を發し生石灰を残す、生石灰に水を加ふれば熱を發して粉末となる之を消石灰又は單に石灰と稱す、石灰は消毒に用ひ、肥料として施し、白壁に塗り又セメント及漆喰等を作る原料となる、

六、硫酸銅 是銅と硫酸との化合物にして銅の精煉、鍍銅、電池等に使用せうれ又頗る殺菌作用あるが故に防腐劑として用ひらる、

七、流酸鐵 是鐵と硫酸との化合物にして黑色インキの製造及び染色術に使用せらる、

八、金。

産出 世界の金産額は年六〇萬兩なり、其主要なる産地はフランスパール、米國、濠州にして我國にては總産額一、三〇〇貫内外にして佐渡、但馬、陸中、羽後、薩摩

より銀と共に産し臺灣、北海道に於て砂金となりて出づ、

製法 細かに碎きたる金鑛又は砂金を水に洶るかせば金分は底に集まる 之を水銀に加ふれば金のアマルガムを生じ砂は水銀面に浮ふを以て之を分離しアマルガムを熱すれば水銀は蒸發し金を残留す、

性質 金は重くして美麗なる黄色を有し空氣中にて錆びることなく藥品にも火力にも容易に變化を受けず且其産額少きが故に價貴くして古より貨幣又は裝飾品として用ひらる、但し純金は軟に過ぐるが故に銅を和して使用する、

品位 二十四カラットを純金の標準とす地金中に含める金の割合によりて二十金、十八金等と稱す、嚴密に其品位を定むるには分析するを要すれども普通は試金石に磨りつけたる色により鑑定す、

九、銀

産出 最近の表によれば世界總産額は五八〇萬兩にして墨西哥、米國を主産地とし我國にては羽後、攝津、美濃、但馬、北海道、佐渡等に産し年産額二萬貫位なり、

銀の中最も多く産するは硫銀鑛、輝銀鑛にして自然銀鑛として産することもあり、性質一、白色にして美麗なる光澤を有し、延展の性に富む、細工するに便なれども純銀にては軟に過ぐるが故に銅を混じて硬くしてこれを用ふ、二、空氣の作用を受くることなきも久しきに及べば表面黒色を呈す、

又硝酸に溶解して硝酸銀を作る、硝酸銀は醫藥、寫眞術等に用ひ或はアラビヤゴムを和して不變色インキを造る、

用途 箔、線、打物となり、少量の銅を混じて貨幣、器具、裝飾品を作る

第十一章 硝子

一、原料 純良なる石英砂(硅酸)硝子粉、石灰、炭酸曹達、炭酸加里、等を主要の原料とす

二、製法 此等の原料を適當に混合し坩堝に入れ強熱して飴状となり細き鐵管の端に付け吹き擴げ固結せざるに先ち種々の形を作る 型に入れて製したるものは

適度に熱し徐々に冷却せしむ、窓硝子は先づ硝子球を作り急速に之を廻轉して圓筒状となし兩端を切り去りたる後豎に切り開きて薄き板となすなり、

三、種類 窓硝子、硝子器、板硝子、其他種々あるも學問上に於ては曹達硝子、加里硝子、鉛硝子の三種に分つ

イ、曹達硝子は石英、炭酸曹達、石灰石を以て製し多少綠色を呈し日用の器具を作るに用ふ、

ロ、加里硝子は炭酸曹達の代りに炭酸加里を原料となしたるものにして堅牢なるを以て化學用器械を製す、

ハ、鉛硝子は石英、炭酸加里、酸化鉛(ミツダソウ)にて製す 光澤ありて裝飾品、眼鏡に製せらる、

四、品位 は種類によりて異なるも無色、硝子は無色透明堅牢にして光澤高きを良とす、鏡面用は平滑にして映像の正しきものを良品とす、

六、荷造は箱入、籠入、及藁括の三種あり

六、設問 硝子の用途を問ふ

一、硝子貿易の状況を問ふ

三、岡山市の硝子製造業の状況を述べよ

第十二章 石油

一、成生 原油は地下に埋れる古代生物の遺体が地熱の作用を受け分解して生じたものなり、

二、精製 原油はドロドロしたる黒褐色の液体にして之を蒸溜すれば低温度に於て先づ揮發油を生ず、次に二百度乃至三百度に於て蒸溜せらる、ものは普通の火止石油なり、次に残れる 子バ子バしたる液体は重油なり、
三、種類 揮發油は揮發し易く燈用に供せられざれども脂肪を溶かす性あるが故に垢浸み等を洗ふに用ふ

燈油 は透明なるも淡紫色を帯ぶ、普通燈油より全然揮發油を除去せるものを火止石油と云ふ、普通燈油の引火点は百十五度なり、

重油は更に蒸溜して順次に器械油ワセリン、石蠟セロフィンを製す、

第十三章 石鹼

一、製法 牛脂又は椰子油等の脂肪に苛性曹達又は苛性加里の溶液を加へて熱し全く溶解せるこき食塩を加ふれば石鹼は水面に浮ふべし之れを冷却して固めたる後棒状若しくは型に入れて適當なる形を附す、

二、種類

ナトリウム石鹼は硬石鹼と稱し稍水に溶解し難し香料を加へて化粧用に供す、カリウム石鹼は柔軟にして水に溶け易く洗濯用となす、

三、洗濯作用 石鹼の水溶液は微量のアルカリ性を有す、此アルカリは 一、垢の中の脂肪と化合して之を溶解し、二、同時に子バ子バしたる石鹼の液は皮膚衣服等に附着せる塵垢を運び去る、即ち半は化學的にして半は器械的なり、
灰汁、炭酸曹達の洗濯に効あるも亦アルカリ性を有するによるなり、

四、品位の鑑定法 種々の化學的實驗法あるも、一般に使用の際、細かなる泡を生ずるもの、又は質致密なるもの 使用後早く石鹼の乾くものは多くは良質にて 其泡の粗大なるもの、其面粗にして 使用後長く濕ひ特に其表面に白き粉を生ずるものは惡質なり、

附 記

- 一、石鹼を細切し之にアルコール又は蒸溜水を注ぎ熱して溶解せしめ之を靜置するに不溶性の沈澱多きものは不良なり、
 - 二、前の溶液中に沃土丁幾を滴下して青色となるは澱粉を含めるなり、
 - 三、石鹼を以て紙上に線を引くに之が脂肪を以てせるが如く見ゆるは未鹼化の脂肪残存するなり、
 - 四、之を用ひて皮膚を洗ふ時刺撃するものは鹼化せざる苛性ソーダの存する証なり、
- 設問 一、簡便なる石鹼品位の鑑定法を問ふ
- 一、極上等なる石鹼を使用するもそれは効力なき理、
 - 二、灰汁にて衣服を洗ふ理、

第十四章

澱粉、セルロース製品、

一、澱粉。澱粉は吾人の貴重なる食料品にして五穀、甘藷、馬鈴薯、等は皆多量の澱粉を含めり、澱粉は白色の粉末にして植物の種類により一様ならず水にて煮れば糊を生ず、飯も此類なり、澱粉に稀硝酸を加へて熱すれば糊精を生ず印紙封筒等を糊するに用ふ、

二、セルロース。植物の細胞膜は主としてセルロースより成り麻、綿、楮等の纖維は殆んど純粹なるセルロースなり、

三、紙。セルロースは稀薄なる酸及びアルカリには溶解せられず故に藁、鑑縷又は楮の皮等を碎き苛性曹達にて煮れば其の中の諸物質は溶解しセルロース残留す之れを晒して石灰、明礬、樹脂の類を加へて抄き洋紙又は日本紙を得べし、

四、綿火薬。は綿を強硫酸と強硝酸との混合液に凡一晝夜ほど浸して生ず其外觀は綿に異ならざれども激しき爆發藥なり、

五、人造絹糸。綿を硫酸と硝酸との混合液中に暫時浸して生ずる物を酒精とエーテルの混合液に溶したるものをコロチオンと稱す。此液に強壓を加へ硝子の毛細管を通過せしめて水中に壓出せば絹の如き細線を生ず之を人造絹糸と稱す。

六、セルロイド。コロチオン綿に樟腦を混して強壓の下にて約三百度に熱すればセルロイドを得べし、弾性あり光澤を有す、俗にゴムと稱し象牙、角鼈甲の代用品として櫛、笄、カラー、カフス等の製造に用ひらる、極めて燃ゆ易きにより火に近づくべからず。

設問 一、純絹と人造絹との鑑別法如何

二、鼈甲とセルロイド製品との見分け法、

第十五章 石炭瓦斯及其副産物

一、石炭瓦斯。石炭を鉄のレトルト中にて強熱すればコークスを残して石炭瓦斯及コールタールを生ず石炭瓦斯は有毒なれども其焰は光輝を有し且其熱頗る強きを以て燈料及び燃料とす、

二、コールタール。は惡臭ある黒色の粘性液にして三四十年前までは瓦斯會社の厄介物なりしが近時化學の進歩によりて美麗なる數十種の染料、消毒用として重なる石炭酸、防腐劑に供するナフタリン等種々有要な物質を得べし、

設問 一、炭酸瓦斯の製法及利用法を問ふ、

二、コールタールより製造する主なる物を舉げよ、

第十六章 醱酵、腐敗、防腐、消毒

一、醱酵。飯を永く嚼めば甘くなり、米より酒を造る等の變化を醱酵と稱す、之れを起さしむる原因は細菌、バクテリアの作用なり、此作用は日本酒、味噌、醬油の醸造等に極めて必要なるものなれども時には之を有毒物に變化し惡臭を發せしむる事あり、かゝる作用を腐敗と云ふ、

流行病中恐るべきコレラ、セキリ、チブス、ケツカク、ジフテリア等の病毒も亦バクテリアの作用なり、

二、防腐法。腐敗又は傳染病の源たるバクテリアの發育するには適當なる温度、

濕氣、及び養分を要す、故に之を防がんには此等の要件を缺かしむるか、或は消毒薬を施すにあり、食料品の防腐法には乾燥法、冷蔵法、罐詰法、塩漬法及防腐剤を用ふ、

防腐剤には砂糖、食塩、酒精あり、消毒剤に石炭酸、昇汞水、石灰水、硼酸水、フオルマリン液、亞硫酸瓦斯等あり、

設問 一、食物を罐詰にせばなき腐敗せざるか、

附 録 人 體 生 理

第一章 骨 格

骨格。骨格は人身の形を保つ基にして二百餘個の骨片の相連りて成れるものなり、これを大別すれば頭の骨、胸の骨、四肢の骨の三部となる上肢の骨を胸の骨に結びつくるを肩の骨といひ、下肢の骨を胸の骨に結びつくを腰の骨といふ、其主なる諸骨は次の如し。

- 骨格
 - 頭 の 骨 〓 顛頂骨、前頭骨、後頭骨、上顎骨、下顎骨等、
 - 上肢の骨 〓 肩胛骨、上膊骨、桡骨 尺骨腕骨、掌骨、指骨、
 - 下肢の骨 〓 無名骨、大腿骨、脛骨 腓骨附骨、蹠骨、趾骨、
 - 胸 の 骨 〓 脊椎骨、肋骨、胸骨、

關節。骨と骨とが能く動き得るやうに繋がれるを關節といふ。關節には肘及び膝の關節の如く唯々一方にのみ動き得るもの肩及び腰の關節の如く諸方に回轉し

得るもの等あり、

骨の構造及成分 骨は其實外部は緻密にして内部は海綿状をなす 長き骨は中空にして中に骨髓を藏む、骨は石灰質と膠質とより成る 石灰質は骨を硬くし膠質はこれを折れ難くす

設問 一、着席の姿勢は如何にすべきか、

二、骨の折れたるときは如何にすべきか、

第二章 筋肉

筋肉の構造 筋肉は概ね中央部太く、兩端は白色にして強き腱となりて相異なる二骨に附着す、

筋肉の作用 筋肉は收縮して一の骨を他の骨の方へ動かさしむる作用をなす、而してたゞ收縮して力を發するのみなるが故に一の關節を屈伸せしめんせば必ず屈筋と伸筋との二種を要す

筋肉の數 人体の筋肉は其數凡そ四百個以上あり。吾人はこれ等筋肉と骨格との働きにより種々の複雑なる運動を營む 一般に強き力を要する部には太き筋肉あり、

衛生上の注意、筋肉をよく發達せしめんには運動を第一とす、適度な運動をなすときは血液は其の筋肉の間に盛んに循環し其部は次第に發達するものなり

第三章 消化系

消化器の主なる部分は口腔に始まり腸の末端に終れる筋肉質の長き管にして之に唾腺、脾臓、肝臓等を附属せり。消化管の長さは身長の五六倍に達し數種の部分に分る、

消化管、口腔、咽頭、食道、胃、腸

一、口腔 口腔は頬及び唇にて圍まれ齒及び舌を有し唾腺より唾液を受く、
齒 は食物を咀嚼して消化を助くる用をなすものなり 其形状は働きの異なるに従つて差異あり、

齒の種類 門齒、八、犬齒、四、小白齒、八、犬白齒、十二、
 齒の構造 齒の肉部は象牙質より成り外部に珐瑯質を被むり根の部分には白堊質を被る。

衛生上の注意 齲齒の原因は主に齒の間に食片の挟まりて酸類を生ずるによるものなり、砂糖は特に酸類を生じ易し、故に甘きものを間食するを避け又食後には口を嗽ぐべし、起床時及び就寝前にも亦嗽ぐべし又甚熱き食物又は水等を食するも害あり、

二、胃は腹の上部にあり少しく左に偏りて横はる嚢にして内面より胃液と稱する消化液を出す、胃は食物を受くるときは蠕動を起し能く混和して粥狀に變ず。

三、腸 迂曲せる長き管にして大腸、小腸の二部に分たる 小腸 は内面より腸液を出す、大腸は消化液を出さず食物中の不用分を蓄へ、其水分を吸収す、

四、消化作用 食物は先づ齒にて碎かれ唾液を受けて軟き塊となりて胃に至る、其際唾液は澱粉の一部を變じて砂糖とす、胃の中にては胃液の作用を受けて蛋白

質の一部消化せられ全体は粥狀となる、此物は小腸に移り其内にて更に膽汁、脾液、腸液等の消化作用を受け其消化したるものは遂に血管に吸収せらる、なり。

飲食物 一種のみにては完全なる養分ならざるが故に種々なる食物を混食するを要す、肉羹汁、牛乳、米、麥、豆等は良き食料品なり、酒、茶等の如き消化器を興奮し神経を刺戟するものは用ひざるを可とす、

衛生上の注意 一、消化器は身体營養の本なれば常に之を健康ならしめんことを力めざるべからず、

二、食事と食事との間は五、六、時間を隔つべし、

三、食事の前後には必ず暫く心神を靜にすべし、

四、食事の後に直に横臥し或は就眠するは宜しからず、

五、胃加答兒、胃擴張、腸加答兒等の病は暴飲、暴食、間食、未熟なる果物を食するに
 より起ること多し、

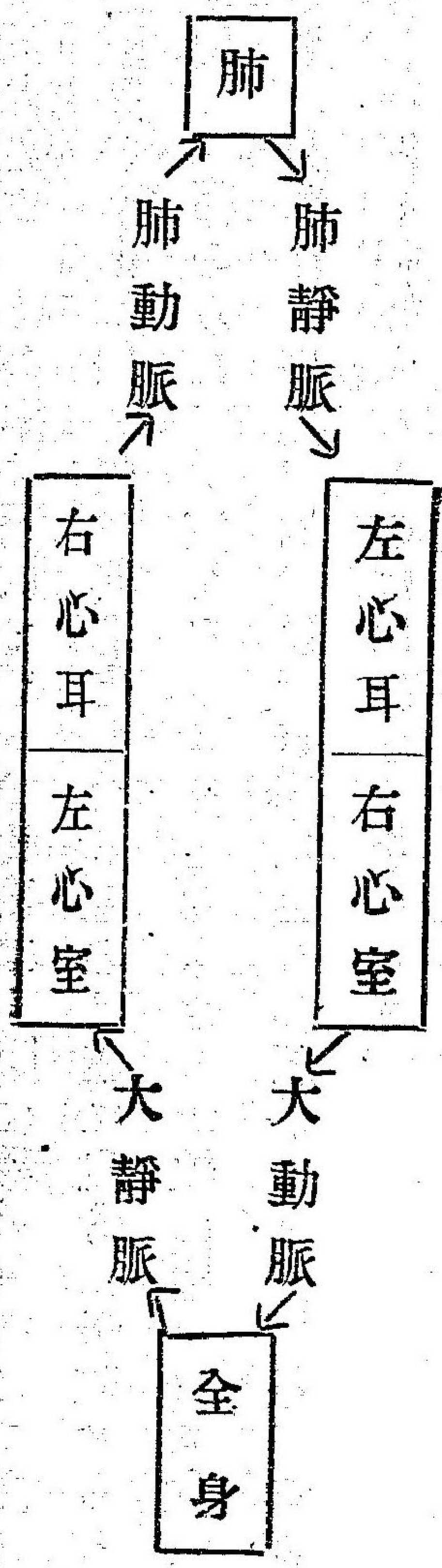
六、通便は日々時刻を定めて習慣となすを可とす、

七、小兒が石片等の如き異物を嚥下したるときは甘藷を多量に食せしむべし、然るときは異物は甘藷と共に出づべし、

第四章 循環系

附六

一、血液 血液は吾々の生活に瞬時も缺くべからざるものにして絶えず体内到處に循環す、血液は血漿と血球とより成り、血球は赤血球と白血球とより成る、
 二、心臓 心臓は筋肉にて成れる囊にして上下、左、右、の四室より成り、上なるを心耳といひ、下なるを心室と云ふ、此等の室は恰もポンプの如き働きをなして血液を押し出し絶えず血液を循環せしむ、
 三、血液循環の順序



四、血管 は血液を循環せしむる通路にして心臓より出づる血液を導くを動脈といひ其歸り來る血液を通ずるを静脈といふ、動脈と静脈との間は毛細管にて連絡する。

衛生上注意 一、凍傷 は寒氣の爲めに其部の循環が妨げられ鬱血を起すによる、
 二、入浴 は血液の循環を盛んにし疲勞を回復す、又食後一時間内は避くべし、
 三、頭痛 は頭部に充血するによる此際は頭部を冷すべし、
 四、出血 の際は創の部を成るべく高く擧げ不潔物を觸べからず、消毒には五十倍の石炭酸水を用ふべし、

第五章 呼吸系

一、呼吸器 肺臓は呼吸器の主なる部分にして氣管、喉頭、咽頭及び鼻腔を経て外界に通ず、氣管支は肺臓に入り次第に分れて細くなり其の先には極めて薄き膜にて成れる多數の小囊を付く、これを肺胞といふ。血管も亦、肺臓内に入り次第に分れて毛細管となり、肺胞を取りまけり、

附七

二、呼吸作用。肺の毛細管内に來りたる暗紅色の血液は忽ちその炭酸瓦斯を肺胞内に出し肺胞内の空氣より酸素を取りて鮮紅色に變するものにして此作用を呼吸作用と云ふ、

呼吸の際空氣が肺の中に入出入するは胸部と横隔膜との働きによる、

三、發聲器。喉頭の内に一對の聲帶あり、両聲帶の間の狭くせられたるごきに其間を空氣が強く通ずる時は聲帶振動して音聲を發す音の高低は聲帶を強く張ると緩むごによりて生ず、

衛生上の注意

- 一、呼吸は常に鼻孔よりすべし、口よりすべからず、之れ吸入する空氣を温め、濕し、且つ塵埃を除く効大なるが故なり、
- 二、感冒は諸病の源をなすこと甚だ多きを以て常にこれを豫防せんことを力むべし、
- 三、肺結核これを防ぐには特に身體を強健ならしめろの抵抗力を増すことを第一とす、

第六章 排泄系

排泄器。生物は生活作用を營まんが爲めに絶えず呼吸を行ひ、其の結果として

種々なる不用物質を生ずるものなり、この不用物質を体外に棄つる器官を排泄器といふ。

腎臟は血液の中に混れる不用物質を吸ひ取りこれを輸尿管を経て膀胱に送る、これ即ち尿なり、

衛生上の注意 常に酒を用ふるときは、蛋白質、砂糖等が尿と共に出づるに至ることあり、これ、アルコールは甚だしく腎臟を勞れしむるによる、又、濃き茶、鹹き食物等を多く用ふるも腎臟に害あり、

第七章 皮膚

皮膚の構造。皮膚は全身の外面を被へる膜にして表皮、真皮、皮下脂肪層の三層より成る、

表皮は神経及び血管を有せず、其の表面の細胞は次第に剥げ去り、内部より新しくこれを補ふ、皮膚の色は表皮の内部にある褐色素と稱する色素によりて生ずるなり、

毛髮、爪、毛髮及び爪は表皮より變成せるものなり、皮膚の作用、皮膚は次の如き種々なる作用を營む。

- 一、保護作用 皮膚は全身の外部を保護する作用あり、
- 二、觸覺 皮膚は真皮の乳頭内にある感覺器によりて物の硬さ、大きさ、形等を感覺す、これを觸覺といふ。
- 三、發汗作用 真皮の内部にある無數の汗線はこれを取りまける毛細管内の血液より老廢物を取りて之を排泄す、即ち汗なり、
- 四、体温調節作用 氣温の高低に應じてよく伸縮し以て常にその体温を \sim 三十七度を保たしむ、

衛生上の注意

一、四季共に毎朝及び入浴後に冷水摩擦をなして皮膚を強健にすべし、感冒豫防の最良方法なり、

二、衣服を多く襲ぬる習慣をつけ或は襟巻を用ふる等は却て皮膚を虛弱ならしむ、

三、火傷したるときは冷し或は脂油ワセリンを塗るべし、

四、皮膚病には傳染性なるもの多きが故に注意すべし、

第八章 神経系

神經系 腦及び脊髄より出づる多數の神經よりなる、

腦 腦は大腦小腦及び延髄より成り多數の神經を出す、

一、大腦 大腦は運動を命すること及び感覺、記憶、推理等總べての心意作用の中樞なり、

二、小腦 小腦は全身の運動を統一する用をなす、

三、延髄 延髄は主に呼吸運動を支配するものにしてこの部を傷くれば忽ち死す、脊髄は脊柱の中に保護せられこれより多數の神經を出して全体に分布せり、其の神經は腦の命令を各部に傳へ且つ各部に受けたる刺激を腦に傳ふる作用をなす、又睡眠中に蚊に刺され知らず識らず手を動かしてこれを拂ふが如き作用を反射作用といふ、

衛生上の注意

一、睡眠は神経系を休むるに必要なり、一日凡七八時間を適度とす、

二、過度に精神を疲勞せしむるときは神経衰弱症にかゝりて往々不眠に陥るとあり、

第九章 感覺器

視覚器 眼球は外面に鞏膜、脈絡膜及び網膜と名くる三層の膜を被むる、鞏膜は白色にして硬く内部を保護す、その前方に突き出でたる透明部を角膜といふ、脈絡膜は色素を含み黒色なり、眼球の内部を暗黒ならしめむ、脈絡膜の前部は虹彩にしてその中央に瞳孔と稱する小孔あり、虹彩は瞳孔の大小を司る、網膜は薄き無色の膜にして光を感じる用をなす、視神経は細かく分れてこの膜に分布す、眼球の内部には水様液、水晶体、硝子体あり、これによりて光線を屈折して像を網膜上に映らしむ、眼球の上外方には涙腺ありて涙を出す、涙は眼球の前面を潤し且つ之に附着する塵埃を洗ひ遂には涙管を経て鼻に出つ 又眼瞼には脂腺ありて脂を出す、

衛生上の注意 薄暗き處又は車上にて細かきものを見るは有害あり、近視をつゝしむべし、

トラホーユは能く傳染するものなれば指、手拭、器具等に注意すべし、

聴覚器

耳は音を感じる働きをなす、外部に耳殻あり、其の内に耳孔あり、耳孔の奥には鼓膜あり、鼓膜の奥には中耳と稱する小さき室あり、更に其奥には内耳あり、中耳の中には小さき骨ありて鼓膜と内耳とを連ぬ、

今音、即ち空氣の振動が耳孔に入りて鼓膜を打てばその振動は小骨を経て内耳に傳はる、内耳には多數の聴神経ありてこれを腦に傳ふるを以て聴覺を生ず、

衛生上の注意

- 一、耳垢を除くに尖りたるものを用ふるは危険なり、
- 二、耳漏は耳孔に汚水を入らしむるにより起ることあり、
- 三、耳孔の毛は剃らざるを可す、

嗅覚器

鼻腔の上部に嗅覺を司る神経分布し、このところにて嗅覺を司る、嗅覺は瓦斯体によりて起るものなり、味覺、舌の上面には多數の乳頭を有し味神経この所に分布して

265
788

編著者 岡山市立岡山商業學校

明治四十四年四月一日印刷
明治四十四年四月五日發行

發行所 山陽書籍株式會社

岡山市西大寺町

附十四

味覺を司る、味覺は液体によりて起る、飲酒、或は喫煙するは
味覺を次第に鈍らしむ、

觸覺。眞皮の乳頭内には觸覺器ありて物体の硬さ、滑さ、及び
形狀を感覺す、

健全なる精神は強健なる身体に宿るといふ格言あり要するに能く衛生に注意し身
体、精神を鍛練修養し大に商戰場裡に雄飛すべきなり、

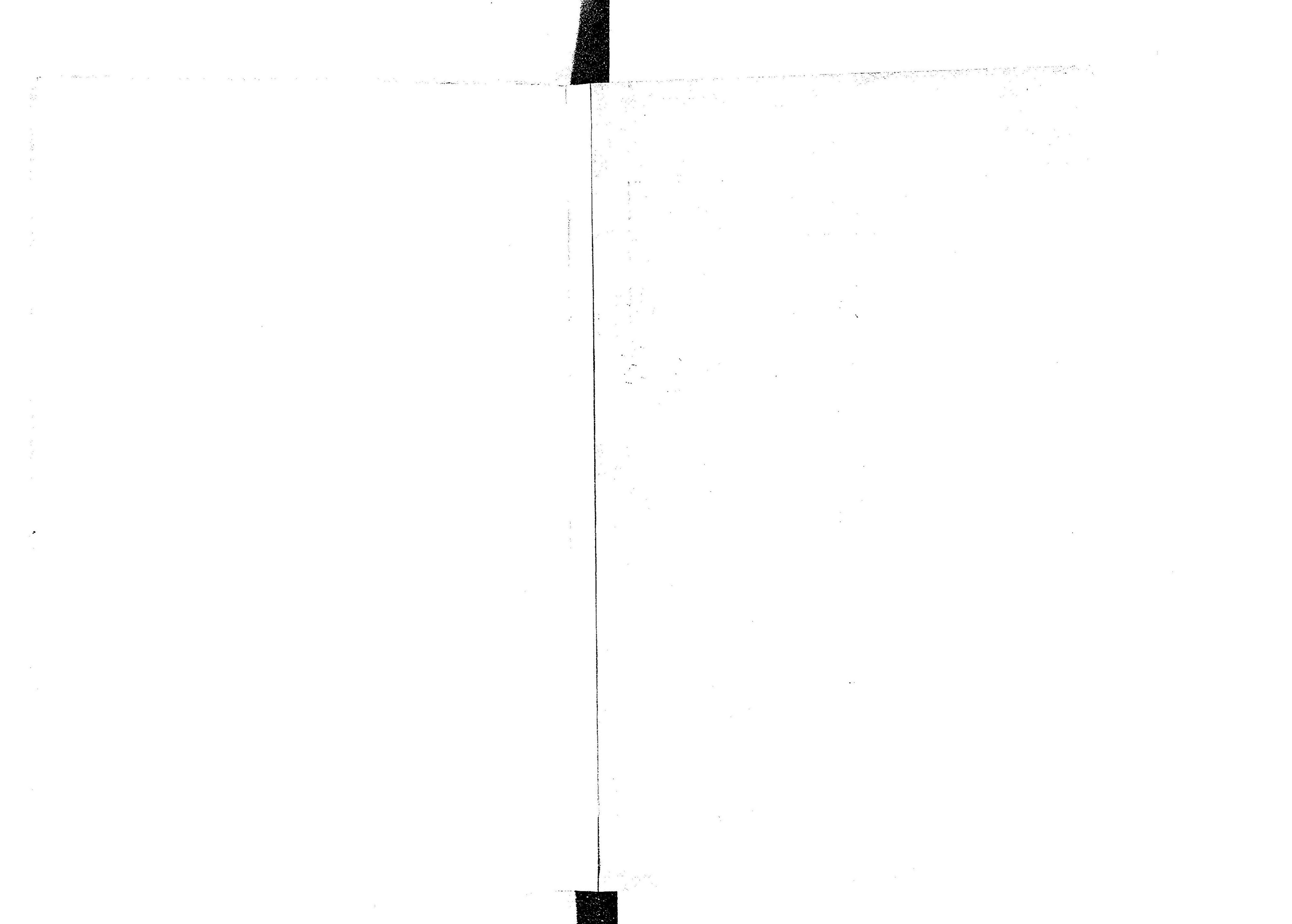
【理科摘要奥附】

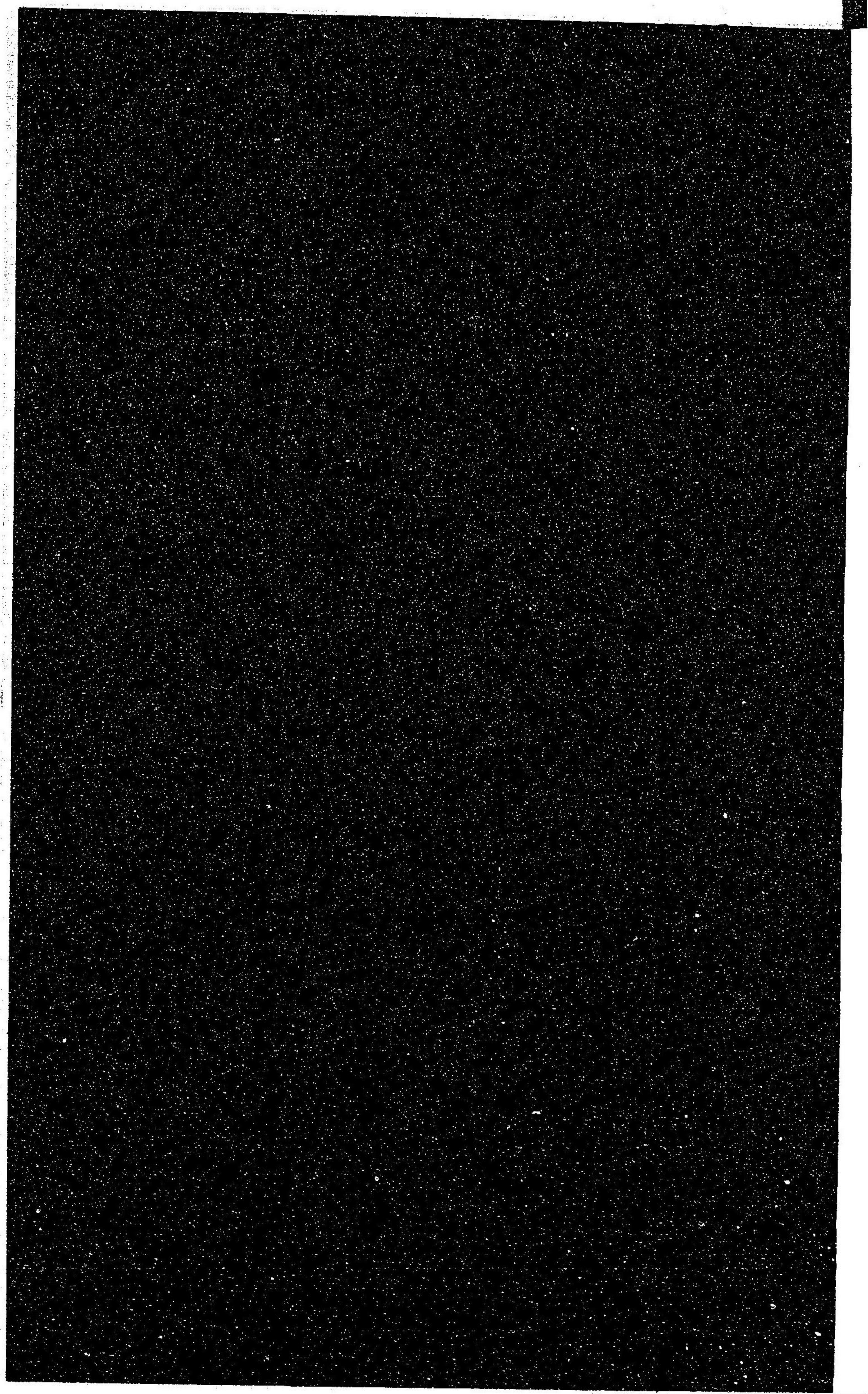


發行者 森 房 治
岡山市中之町拾七番地

印刷者 安 井 宇 吉
岡山市船頭町卅七番地

印刷所 山陽活版所
岡山市西中山下
百五十四番地





特45

784

理化摘要 全

国立国会図書館

052974-000-3

特45-784

理化摘要

岡山市立岡山商業学校 / 編

M44

CAA-0379

