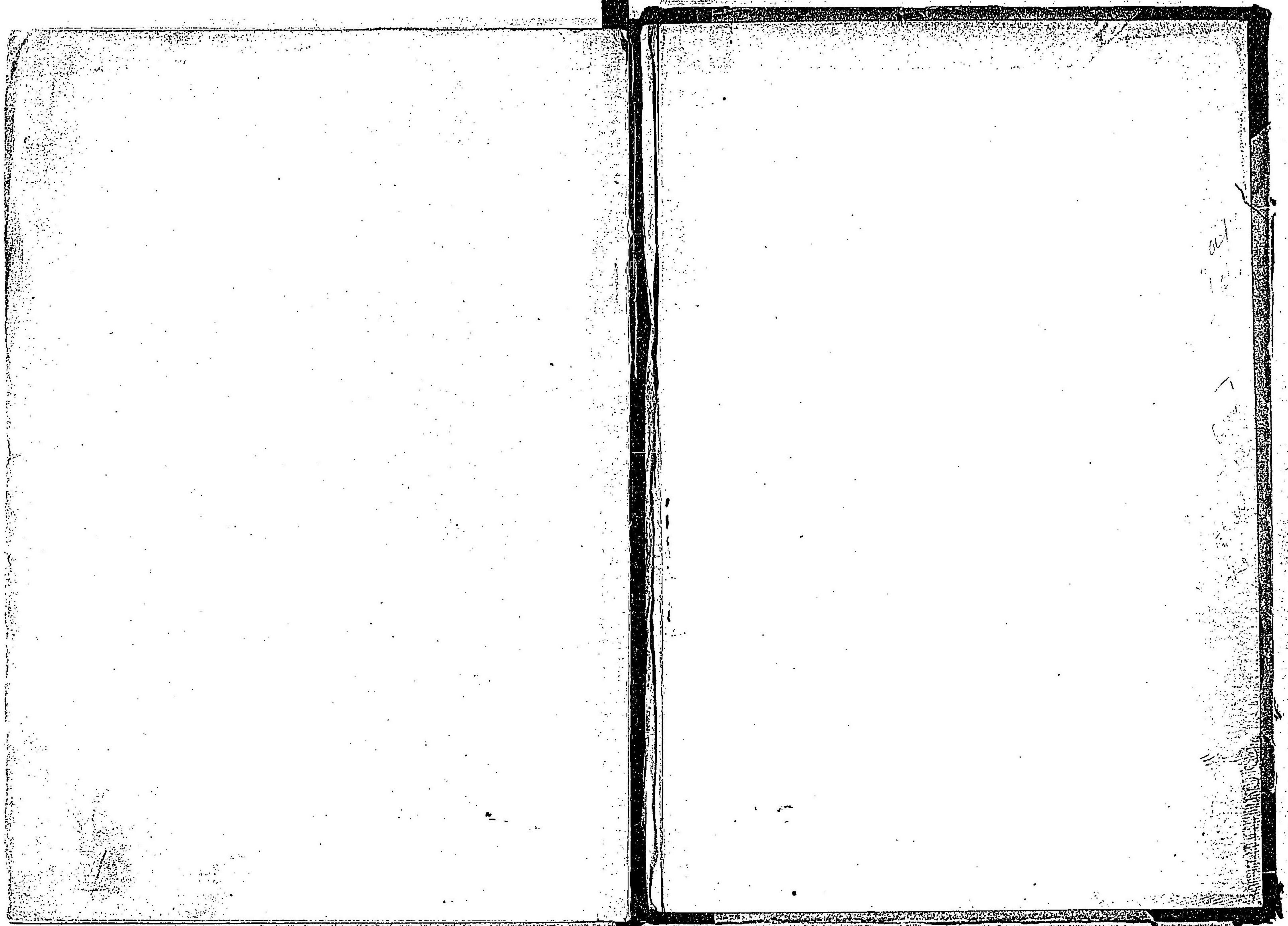


布氏小化學書

特 71

869



at

100

1

100

特7/
869

教育會

緒言

本書ハ原名ヨ「エレメンタリー、ケミストリー」ト
國人「フアルノー」氏ガ各専門學校ノ入學試験豫

化學ノ初歩ヲ學バントスル者ノタメニ著述シタルヲ、

商社初等理科教科書ノ一トシテ發刊(80)

シタルモノナリ。編中ニハ夥多ノ實驗ヲ掲ゲ懇切ナ

ル説明アリ。獨習者ト雖容易ニ斯學ノ原理ヲ了解シ得

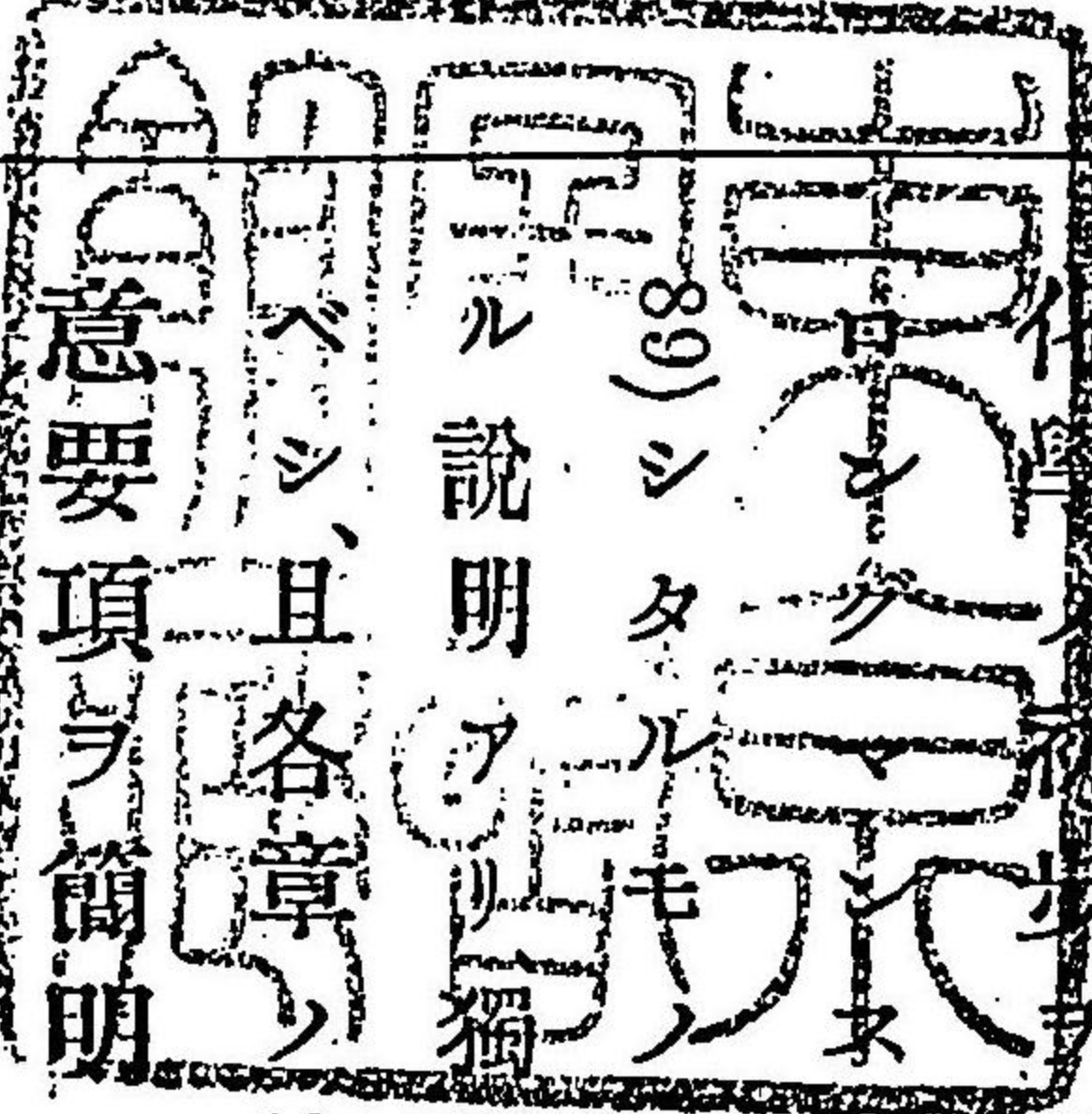
ベシ、且各章ノ終リニハ必「概要」ノ一節ヲ設ケ、該章ノ主

意要項ヲ簡明ニ略述シ、以テ學徒ノ記憶ニ便ニセリ、故

ニ本邦高等中學及其他ノ官立學校ニ入學セントスル

モノニハ好適ノ伴侶タルノミナラズ、尋常中學、高等小

(一)



(二)

學等ノ教科書トシテ至當ノ良書タルコト最近刊行ノ
化學初步中恐ラク第一流ニ位スベシ本社今之ヲ譯述
シテ世ニ公ニスルハ聊カ我カ教育社會ヲ裨補セント
スルノ微衷ニ過ギザルノミ。

明治廿二年十月

敬業社識ス

布氏小化學書目次

第一編 無機化學

第一章 溶解、結晶及濾過

第一節	溶解	.....	一	丁
第二節	物溶解スルモ其重量ヲ減セス	.....	二	丁
第三節	蒸氣	.....	二	丁
第四節	飽和	.....	三	丁
第五節	湯ハ冷水ニ比シテ溶解力強シ	.....	三	丁
第六節	結晶	.....	四	丁
第七節	品簇ヲ造ルコト	.....	五	丁
第八節	不溶解及混和	.....	六	丁
第九節	水中夾雜物ノ二種類	.....	六	丁

(一)

第十節 水ヨリ夾雜物ヲ分離スルコト……………七 丁

第十一節 濾過器及濾過法……………七 丁

第十二節 固體ハ盡ク皆水ニ溶解スルモノニ
非ズ……………九 丁

第十三節 含メセル酒精ハ封蠟ヲ溶解ス……………十 丁

第十四節 硫黃ノ溶解及結品……………十 丁

第十五節 重要ナル溶解藥……………十一 丁

第十六節 潮解……………十二 丁

第十七節 鹹水ハ淡水ヨリ重シ……………十二 丁

第十八節 酒精ハ水ニ溶解ス……………十三 丁

第十九節 油ハ水ニ溶解セズ……………十三 丁

第二十節 他ノ例證……………十四 丁

第二十一節 瓦斯ノ溶解性……………十五 丁

第二十二節 水ニ溶解スル瓦斯……………十五 丁

第二十三節 概要……………十六 丁

第二章 天然水……………十八 丁

第二十四節 天然水ハ純粹ナルコトナシ……………十八 丁

第二十五節 雨水……………十八 丁

第二十六節 泉水及河水……………十九 丁

第二十七節 池水及湖水……………二十二 丁

第二十八節 海水……………二十二 丁

第二十九節 不純水中ニ在ル固體ノ分量ヲ測
ルノ法……………二十三 丁

第三十節 硬水……………二十四 丁

第三十一節 礦水……………二十五 丁

第三十二節 概要……………二十六 丁

第三章 空氣

第三十三節 大氣トハ何ゾヤ 二十七丁

第三十四節 空氣ノ容積ハ溫度ニ準ズ 二十八丁

第三十五節 壓ハ空氣ノ容積ヲ縮小ス 三十丁

第三十六節 空氣ニ彈力アリ 三十二丁

第三十七節 空氣ニ重量アリ 三十二丁

第三十八節 概要 三十四丁

第四章 空氣ノ成分

第三十九節 空氣ハ二種ノ瓦斯ヨリ成ル 三十五丁

第四十節 三十七丁

第四十一節 三十七丁

第四十二節 大氣中窒素ノ効用 三十八丁

第四十三節 化學作用ノ一例 三十九丁

第五章 酸素及燃燒

第五十四節 既ニ酸素ニ就テ學ベル所如何 四十八丁

第四十四節 三十九丁

第四十五節 空氣ハ混合物ナリ 四十丁

第四十六節 瓦斯ノ擴散性 四十一丁

第四十七節 燃燒ニハ空氣ヲ必要トス 四十三丁

第四十八節 空氣中ノ他ノ瓦斯 四十四丁

第四十九節 左ノ表ハ空氣ノ成分ヲ示スコト
更ニ精細ナリ 四十四丁

第五十節 空氣中ノ水蒸氣 四十五丁

第五十一節 四十六丁

第五十二節 水ノ蒸發 四十六丁

第五十三節 概要 四十七丁

第五十五節 酸化水銀ヲ以テ酸素ヲ製スルコト 四十八丁

第五十六節 化學分解…………… 五十丁

第五十七節 前法ヨリ便利ナル酸素ノ製法…………… 五十丁

第五十八節 酸素内ニ於ケル炭素ノ燃燒…………… 五十二丁

第五十九節 炭素ヲ酸素中ニ燃ヤストキハ炭酸瓦斯ヲ生ズ…………… 五十三丁

第六十節 蠟燭ノ燃燒…………… 五十五丁

第六十一節 可燃物ハ炭素及水素ヲ含有ス…………… 五十六丁

第六十二節 酸素中ニ於ケル硫黃ノ燃燒…………… 五十七丁

第六十三節 酸素中ニ於ケル磷ノ燃燒…………… 五十七丁

第六十四節 鐵ハ酸素瓦斯中ニ在リテ燃燒ス…………… 五十八丁

第六十五節 物燃ユレバ其重量増加ス…………… 五十九丁

第六十六節 概要…………… 六十丁

第六章 動植物ノ空氣ニ對スル作用…………… 六十一丁

第六十七節 炭酸瓦斯ハ常ニ空氣中ニ存在ス…………… 六十一丁

第六十八節 動物ノ呼吸…………… 六十二丁

第六十九節 植物ノ呼吸…………… 六十三丁

第七十節 植物ハ光及空氣ヲ要ス…………… 六十五丁

第七十一節 生活ノ平均…………… 六十六丁

第七十二節 概要…………… 六十七丁

第七章 水ノ三態…………… 六十八丁

第七十三節 水ハ或ハ固体或ハ液体或ハ氣體トナリテ存在ス…………… 六十八丁

第七十四節 水ハ之ヲ熱スレバ膨脹ス…………… 六十九丁

第七十五節 水ノ膨脹及收縮ハ不規則ナリ…………… 七十丁

第七十六節 水ハ凍氷スル間ニ膨脹ス故ニ氷…………… 七十丁

ハ水ヨリ輕キモノナリ……………七十一丁

第七十七節 水ノ熱セララルルハ如何……………七十二丁

第七十八節 水ノ沸騰點……………七十三丁

第七十九節 蒸餾……………七十五丁

第八十節 水濕化スルルハ大ニ容積ヲ増大ス……………七十六丁

第八十一節 概要……………七十七丁

第八章 水素……………七十九丁

第八十二節 水素瓦斯ノ製法……………七十九丁

第八十三節 水素瓦斯ハ頗ル輕シ……………八十丁

第八十四節 水素燃ユルトキハ水生成ス……………八十三丁

第八十五節 水素ハ燃燒ヲ保タズ……………八十四丁

第八十六節 概要……………八十五丁

第九章 純水ノ化學成分……………八十五丁

T. K.

第八十七節 水ノ成分ヲ確定スル法……………八十五丁

第八十八節 水ノ重量成分……………八十八丁

第八十九節 概要……………九十丁

第十章 炭素……………九十一丁

第九十節 炭素ノ種類……………九十一丁

第九十一節 木炭ノ製法……………九十二丁

第九十二節 炭素ノ燃燒……………九十三丁

第九十三節 炭素ハ常溫ニ在リテ酸素ト化合……………九十四丁

セズ……………九十四丁

第九十四節 木炭ハ純精炭素ニ非ズ……………九十五丁

第九十五節 金剛石ノ炭素ナルヲ證スルノ法……………九十六丁

第九十六節 概要……………九十六丁

第十一章 白堊石灰及炭酸瓦斯……………九十七丁

第九十七節 白堊ノ造構及成分……………九十七丁

第九十八節 白堊ヨリ石灰ヲ製スルコト……………九十九丁

第九十九節 石灰ノ性狀石灰水……………百丁

第一百節 石灰ヲ含有スル他ノ化合物……………百〇一丁

第一百一節 炭酸瓦斯ノ製法……………百〇二丁

第一百二節 炭酸瓦斯ノ性狀……………百〇三丁

第一百三節 炭酸カルシウムヲ合成スルコト……………百〇六丁

第一百四節 炭酸カルシウムハ炭酸瓦斯ヲ含有スル水ニハ溶解ス……………百〇六丁

第一百五節 概要……………百〇八丁

第十二章 石炭、石炭瓦斯、火焰……………百十丁

第一百六節 石炭瓦斯ノ製造……………百十丁

第一百七節 石炭瓦斯ノ性狀……………百十二丁

第一百八節 石炭瓦斯ノ燃燒及成分……………百十三丁

第一百九節 石炭ヨリ得ベキ他ノ物質……………百十四丁

第一百十節 火焰……………百十五丁

第一百十一節 プンセン燈……………百十八丁

第一百十二節 吹管焰……………百二十丁

第一百十三節 概要……………百二十一丁

第十三章 硫黃……………百二十三丁

第一百十四節 天然ノ所在……………百二十三丁

第一百十五節 純精硫黃ノ變形……………百二十五丁

第一百十六節 熱ノ硫黃ニ於ケル作用……………百二十五丁

第一百十七節 針狀硫黃ノ製造……………百二十六丁

第一百十八節 護謨硫黃ノ製造……………百二十七丁

第一百十九節 硫黃ノ溶液及該溶液ヨリ結晶ヲ……………百二十七丁

製スルコト……………百二十七丁
第百二十節 硫化鐵及硫化銅……………百二十八丁
第百二十一節 概要……………百二十九丁

第十四章 二酸化硫黃及亞硫酸……………百三十丁

第百二十二節 硫黃ノ燃燒……………百三十一丁
第百二十三節 二酸化硫黃ノ製法……………百三十一丁
第百二十四節 二酸化硫黃ハ水ニ溶解ス……………百三十二丁
第百二十五節 二酸化硫黃ノ褪色力……………百三十三丁
第百二十六節 ………………百三十四丁
第百二十七節 概要……………百三十四丁

第十五章 三酸化硫黃及硫酸……………百三十四丁

第百二十八節 三酸化硫黃……………百三十四丁
第百二十九節 硫酸……………百三十五丁

第百三十節 硫酸ノ炭酸鹽ニ致ス作用……………百三十六丁
第百三十一節 硫酸ノ水ニ對スル親和力頗ル
強……………百三十七丁

第百三十二節 硫酸ハ有機物ヲ腐蝕ス……………百三十八丁
第百三十三節 概要……………百三十八丁

第十六章 食鹽及鹽素……………百三十九丁

第百三十四節 食鹽……………百三十九丁
第百三十五節 食鹽ヨリ鹽素ヲ製スル法……………百三十九丁
第百三十六節 鹽酸ヨリ鹽素ヲ製取スル法……………百四十一丁
第百三十五節 鹽素氣中ニ於テ磷ノ自燒スル
コト……………百四十一丁
第百三十八節 鹽素氣中ニ於テ銅ノ自燒スル
コト……………百四十二丁

第三百三十九節 鹽素氣中ニ於テアンチモニ
ノ自燒スルコト……………百四十二丁

第四百十節 鹽素氣中ニ於テ蠟燭ノ燃燒スル
コト……………百四十三丁

第四百十一節 鹽素氣中ニ於テ松香油ノ燃燒
スルコト……………百四十四丁

第四百十二節 鹽素氣中ニ於テ水素ノ燃燒ス
ルコト……………百四十四丁

第四百十三節 食鹽ヲ生成スルコト……………百四十五丁

第四百十四節 鹽素ノ溶液……………百四十五丁

第四百十五節 鹽素ノ漂白力……………百四十六丁

第四百十六節 漂白粉……………百四十六丁

第四百十七節 概要……………百四十七丁

第十七章 酸、鹽基、鹽及亞爾加里……………百四十八丁

第四百十八節 酸類普通ノ性質……………百四十八丁

第四百十九節 鹽基類……………百五十丁

第四百五十節 鹽類……………百五十二丁

第四百五十一節 亞爾加里類……………百五十四丁

第四百五十二節 酸性、アルカリ性及中性物……………百五十五丁

第四百五十三節 三種ノ重要酸……………百五十六丁

第四百五十四節 概要……………百五十七丁

第十八章 アムモニヤ……………百五十九丁

第四百五十五節 アムモニヤノ製法……………百五十九丁

第四百五十六節 アムモニヤハ微弱ナル燃燒性
ヲ有ス……………百六十一丁

第四百五十七節 アムモニヤハ強キ亞爾加里ナリ
百六十一丁

第百五十八節 アムモニヤハ水ニ溶解シ易シ……………百六十一丁

第百五十九節 アムモニヤニ於ケル硫酸ノ作用……………百六十二丁

第百六十節 アムモニヤニ於ケル硝酸ノ作用……………百六十二丁

第百六十一節 礫砂ヲ生ズル法……………百六十三丁

第百六十二節 アムモニウム鹽類ハ揮發性ナ
有ス……………百六十四丁

第百六十三節 嗅鹽及揮發鹽……………百六十五丁

第百六十四節 アムモニヤハ有機物腐敗ノ際
ニ發生ス……………百六十五丁

第百六十五節 概要……………百六十六丁

第十九章 粘土……………百六十八丁

第百六十六節 粘土ノ成分……………百六十八丁

第百六十七節 粘土ノ性質……………百六十九丁

第百六十八節 硅酸(二酸化硅素)……………百六十九丁

第百六十九節 礬土(アルミナ)……………百七十丁

第百七十節 アルミニウム……………百七十丁

第百七十一節 礬土ヲ含有スル化合物……………百七十一丁

第百七十二節 概要……………百七十三丁

第二十章 金属……………百七十三丁

第百七十三節 元素……………百七十三丁

第百七十四節 金属元素ノ特有性……………百七十四丁

第百七十五節 普通元素ノ分類表……………百七十五丁

第二十一章 鉄……………百七十六丁

第百七十六節 鉄ノ理學的性質……………百七十七丁

第百七十七節 重要ナル鐵鑛……………百七十七丁

第百七十八節 鉄ノ種類……………百七十九丁

第七十九節 鐵ノ酸化……………百八十一丁

第八十節 酸類ノ鐵ニ及ボス作用……………百八十二丁

第八十一節 酸化鐵ヲ還元スル法……………百八十二丁

第八十二節 鐵化合物ヲ試験スル法……………百八十四丁

第八十三節 概要……………百八十四丁

第二十二章 鉛

第八十四節 鉛ノ理學的性質……………百八十五丁

第八十五節 鉛鑛……………百八十六丁

第八十六節 酸化鉛……………百八十六丁

第八十七節 酸化鉛ヲ還元スル法……………百八十七丁

第八十八節 硝酸鉛……………百八十八丁

第八十九節 鹽化鉛……………百八十八丁

第九十節 硫酸鉛……………百八十八丁

第九十一節 醋酸鉛(鉛糖)……………百八十九丁

第九十二節 炭酸鉛(白鉛)……………百八十九丁

第九十三節 概要……………百八十九丁

第二十三章 銅

第九十四節 銅ノ理學的性質……………百九十一丁

第九十五節 存在……………百九十二丁

第九十六節 銅ノ酸化……………百九十二丁

第九十七節 水素ヲ以テ酸化銅ヲ還元スル法……………百九十三丁

第九十八節 酸類ノ銅ニ及ボス作用……………百九十三丁

第九十九節 綠青……………百九十四丁

第二百節 銅ノ合金……………百九十四丁

第二百一節 銅鹽ノ溶液ヨリ銅ヲ代謝セシムル法……………百九十六丁

第二百二節 概要……………百九十七丁

第二十四章 水銀……………百九十七丁

第二百三節 水銀ノ理學的性質……………百九十八丁

第二百四節 存在……………百九十九丁

第二百五節 水銀ノ酸化……………百九十九丁

第二百六節 水銀ニ及ボス酸ノ作用……………二百一丁

第二百七節 汞和金(アマルガム)……………二百一丁

第二百八節 水銀鹽ノ溶液ヨリ水銀ヲ代謝セ
シムル法……………二百二丁

第二百九節 水銀化合物ヨリ水銀ヲ分離スル法……………二百二丁

第二百十節 元素交代ノ例……………二百三丁

第二百十一節 概要……………二百四丁

第二十五章 曹胃母……………二百五丁

第二百十二節 曹胃母ノ理學的性質……………二百五丁

第二百十三節 存在……………二百六丁

第二百十四節 曹胃母ノ酸化……………二百六丁

第二百十五節 水ニ於ケル曹胃母ノ作用……………二百七丁

第二百十六節 曹胃母ノ重ナル化合物……………二百八丁

第二百十七節 概要……………二百九丁

第二十六章 他ノ要用金属……………二百九丁

第二百十八節 亞鉛……………二百九丁

第二百十九節 錫……………二百十丁

第二百二十節 マグネシウム……………二百十一丁

第二百二十一節 銀……………二百十二丁

第二百二十二節 黄金……………二百十二丁

第二百二十三節 白金……………二百十三丁

第二百二十四節

ポッタシユム、カルシユム、バリユム

..... 二百十四丁

第二編 有機化學

第二十七章 有機化合物

..... 二百十五丁

第二百二十五節

植物及動物ノ成分

..... 二百十五丁

第二百二十六節

有機物ノ鑑識法

..... 二百十六丁

第二百二十七節

有機物ハ概シテ多少ノ無機物ヲ含有ス

..... 二百十六丁

第二百二十八節

有機物及無機物ノ重ナル差異

..... 二百十七丁

第二百二十九節

概要

..... 二百十八丁

第二十八章 醋酸

..... 二百十八丁

第二百三十節

醋酸ノ性質概略

..... 二百十八丁

第二百三十一節

炭酸鹽類ニ及ボス醋酸ノ作用

..... 二百十八丁

用—醋酸鹽類

..... 二百十九丁

第二百三十二節

亞爾加里ニ及ボス醋酸ノ作用

..... 二百二十丁

第二百三十三節

醋酸ノ成分

..... 二百二十一丁

第二百三十四節

醋酸ノ製法

..... 二百二十一丁

第二百三十五節

鉄ニ及ボス醋酸ノ作用

..... 二百二十二丁

第二百三十六節

醋酸鉛

..... 二百二十二丁

第二百三十七節

醋酸ソヂユム

..... 二百二十二丁

第二百三十八節

概要

..... 二百二十三丁

第二十九章 酒石酸

..... 二百二十四丁

第二百三十九節

酒石酸ノ性質

..... 二百二十四丁

第二百四十節

成分

..... 二百二十四丁

第二百四十一節

酒石酸ノ製造

..... 二百二十四丁

第二百四十二節

炭酸鹽類ニ及ボス酒石酸ノ

..... 二百二十四丁

作用—酒石酸鹽類……………二百二十五丁

第二百四十三節 沸騰飲料……………二百二十五丁

第二百四十四節 酒石……………二百二十六丁

第二百四十五節 概要……………二百二十七丁

第三十章 脂油……………二百二十七丁

第二百四十六節 脂油ノ性質概略……………二百二十八丁

第二百四十七節 獸脂……………二百二十八丁

第二百四十八節 橄欖油……………二百二十九丁

第二百四十九節 脂油ニ及ボスアルカリノ作用……………二百二十九丁

第二百五十節 硬脂酸……………二百三十丁

第二百五十一節 獸脂ノ硬脂酸及グリセリン
 ナ分離スル法……………二百三十丁

第二百五十二節 概要……………二百三十一丁

第三十一章 石鹼及グリセリン……………二百三十二丁

第二百五十三節 石鹼ヲ製スル法……………二百三十二丁

第二百五十四節 軟石鹼……………二百三十三丁

第二百五十五節 石鹼ノ洗濯作用……………二百三十四丁

第二百五十六節 硬水ニ於ケル石鹼ノ作用……………二百三十五丁

第二百五十七節 グリセリン……………二百三十五丁

第二百五十八節 グリセリンノ製法……………二百三十六丁

第二百五十九節 概要……………二百三十六丁

第三十二章 砂糖……………二百三十八丁

第二百六十節 砂糖ノ所在……………二百三十八丁

第二百六十一節 甘蔗糖ノ成分……………二百三十八丁

第二百六十二節 甘蔗糖ノ性質……………二百三十八丁

第二百六十三節 葡萄糖……………二百三十九丁

第二百六十四節 概要……………二百四十丁

第三十三章 澱粉、デキストリン、植膠……………二百四十二丁

第二百六十五節 澱粉ノ性質……………二百四十二丁

第二百六十六節 馬鈴薯ヨリ澱粉ヲ製取スル法……………二百四十二丁

第二百六十七節 澱粉ノ成分……………二百四十二丁

第二百六十八節 澱粉ノ鑑識法……………二百四十三丁

第二百六十九節 デキストリン……………二百四十三丁

第二百七十節 植膠……………二百四十三丁

第二百七十一節 植膠ノ成分……………二百四十四丁

第二百七十二節 植膠ヲ得ル法……………二百四十四丁

第二百七十三節 食物……………二百四十五丁

第二百七十四節 概要……………二百四十五丁

第三十四章 アルコール即酒精……………二百四十六丁

布氏小化學書目次終

第二百七十五節 アルコールノ性質概要……………二百四十六丁

第二百七十六節 アルコールノ燃燒……………二百四十八丁

第二百七十七節 アルコールハ他物ヲ溶解シ
及保存スル効アリ……………二百四十九丁

第二百七十八節 酒類……………二百五十丁

第二百七十九節 精酒……………二百五十一丁

第二百八十節 醱酵……………二百五十一丁

第二百八十一節 概要……………二百五十三丁

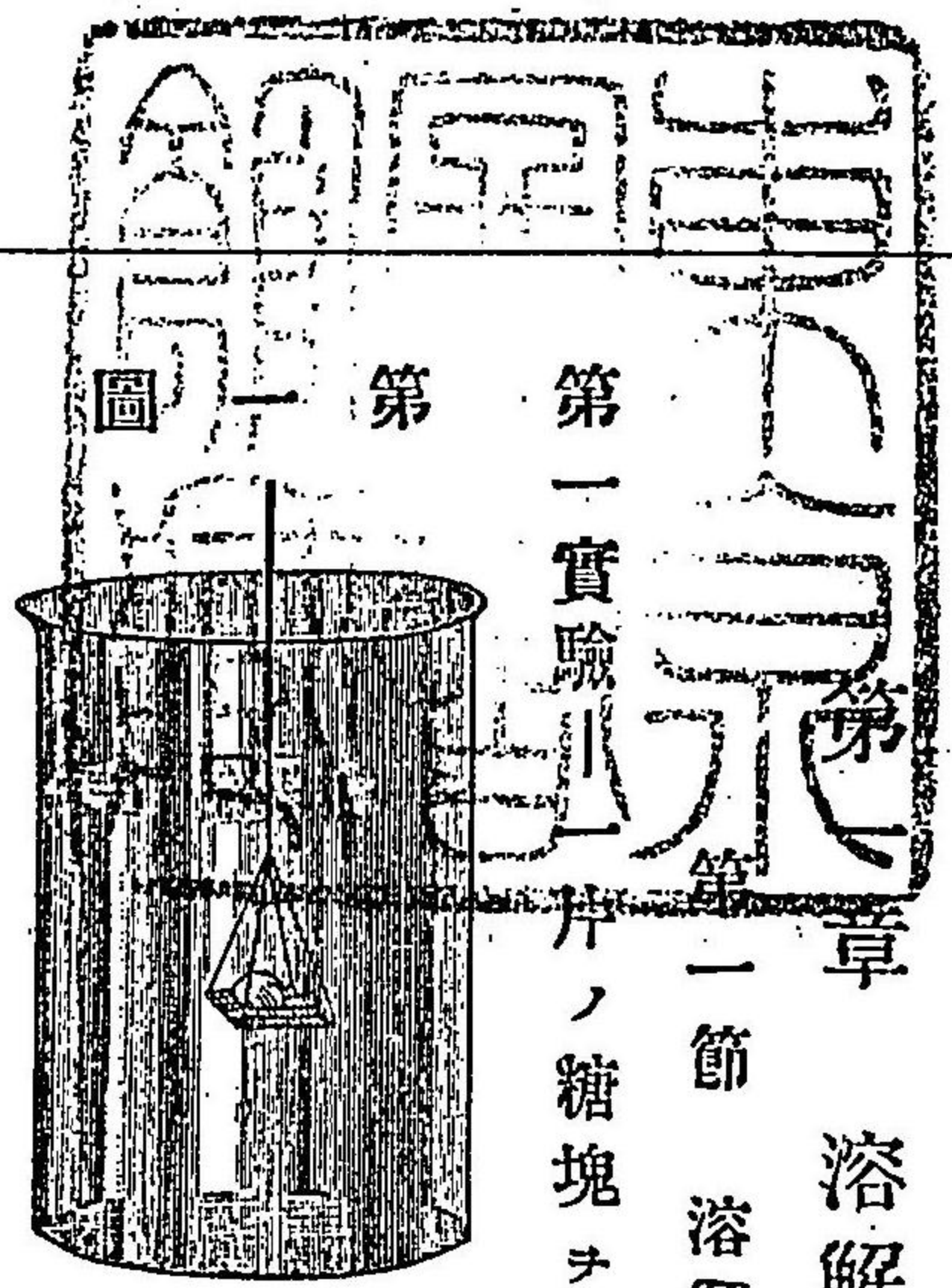
特7/
869

布氏小化學書

第一編 無機化學

第一章 溶解、結晶及濾過

第一節 溶解



セラロ、ト云フ、コレ其分子ト水ノ分子ト互ニ相牽引スルノ性アルニ

第一實驗 片ノ糖塊ヲ線網ニ載セ、絲ヲ以テ之ヲ盃水中ニ垂ルベシ、糖塊ハ則漸次消失シテ、水中ニ擴散スルナリ、是ニ於テ此ノ水ヲ味ヘバ其ノ甜キヲ知ル、是レ砂糖ノ尙水中ニ存在スルヲ證スルニ足ルベシ。砂糖ノ此クノ如ク液体トナル、之ヲ溶解

フアルノ一氏原著
敬業社譯補

因ルナリ。砂糖ト水ト此クノ如ク相合シタル者ヲ砂糖ノ溶液ト稱シ其ノ砂糖ハ水ニ溶解スト云ヒ水ハ砂糖ノ溶解藥ト名ヅク。

第二節 物溶解スルモ其重量ヲ減ゼズ

第二實驗—水一斤ト食鹽十匁トヲ秤定シ之ヲ玻璃器ニ入レテ混和シ食鹽ノ全ク溶解スルニ至ルマテ攪拌シ而シテ後更ニ秤定スベシ其依然トシテ變易スル所ナク一斤ト十匁ナルヲ見ン乃チ知ル食鹽ハ其分子互ニ相離散シテ眼能ク之ヲ見ルベカラザルニ至ルモ其重量ニ至テハ決シテ減損スルコナキヲ。

第三節 蒸發

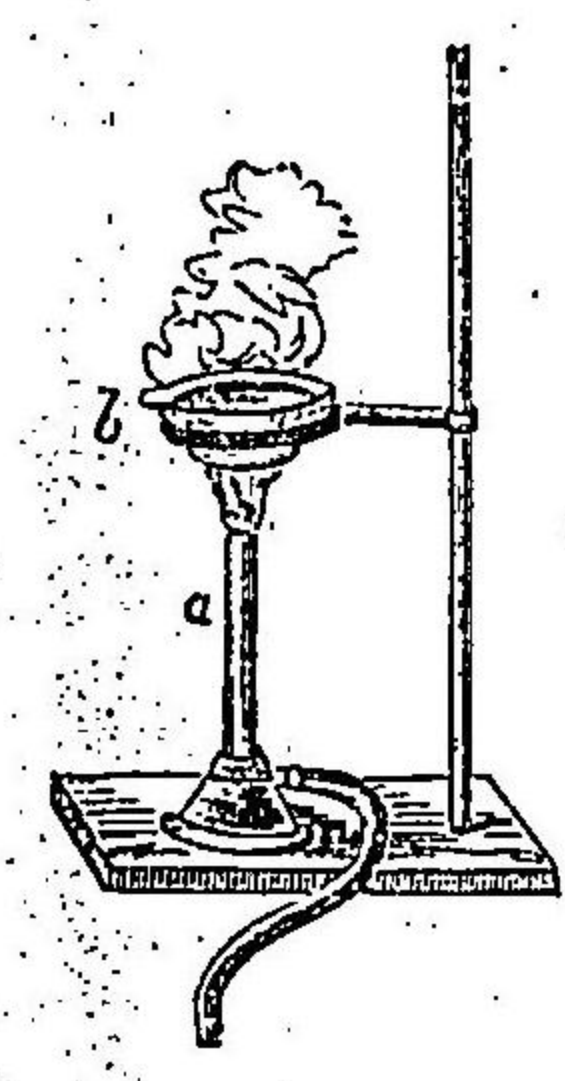
第三實驗—此食鹽溶液ノ少量ヲ

取リテ之ヲ清淨ナル時辰玻璃或

ハ蒸發皿ニ入レテ熱ヲ加ヘ以テ

水ヲ蒸發氣ト爲シテ撥散セシム

第三圖 蒸發裝置



ベシ斯クシテ少時ヲ經レバ水ハ盡ク散シ皿中ニハ只僅少ノ乾鹽ヲ止ムルニ至ルベシ但シ前試ニ用井タル一斤ノ水ヲ盡ク蒸發スレハ固ヨリ十匁ノ食鹽ヲ盡ク回復スルヲ得ベキナリ。

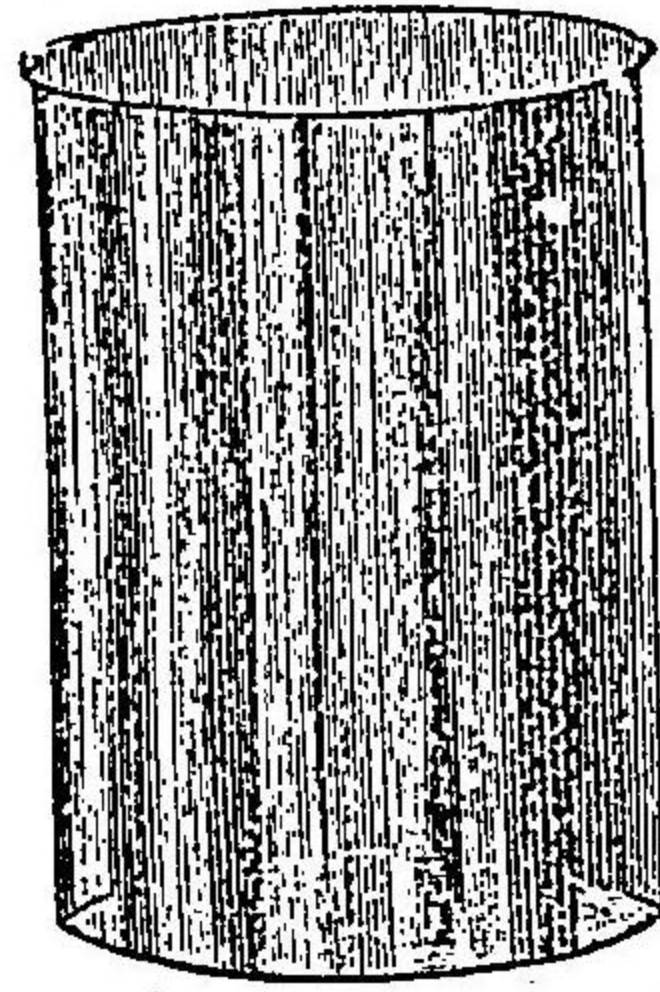
第四節 飽和

第四實驗—硝石末ヲ取リ漸ヲ以テ之ヲ冷水ニ投シ其間終始玻璃棍ヲ執リテ攪拌スベシ硝石ハ水中ニ溶解スルナリ而シテ後斯クノ如クスルコト更ニ數回ニ及ベバ硝石遂ニ溶解セザルニ至ル此ニ至テ水ハ硝石ヲ以テ飽和セラレタリト云ヒ該溶液ハ之ヲ水ニ於ケル硝石ノ飽和溶液ト名ヅク何トナレハ此ノ溶液ニ在リテ水ハ其保持シ得ベキ丈ノ硝石ヲ溶解シ去リタルヲ以テ爾後更ニ之ヲ加フルモ固形ノマ、器底ニ沈マシムルノ外ナケレバナリ。

第五節 湯ハ水ニ比シテ溶解力強シ

第五實驗—此硝石飽和溶液ヲ薄キ玻璃器(試盃)ニ入レ臺ニ載セ其下ニ

第三圖



酒精燈或ハ瓦斯焰ヲ致シ、其熱スルニ及ンテ、更ニ硝石ヲ加ヘテ、攪拌スベシ、則其既ニ飽和溶液ニ非ザルヲ見シ。知ルベシ、湯ハ水ヨリモ硝石ヲ溶解スルコト多キヲ、又知ルヘシ、湯ノ飽和溶液ハ水ノ飽和溶液ニ比シテ、硝石ヲ含ムコト多キヲ、之ヲ水ニ於ケル諸固形体ノ溶液ニ關シ、殆ト普通ノ事トス。

第六節 結晶

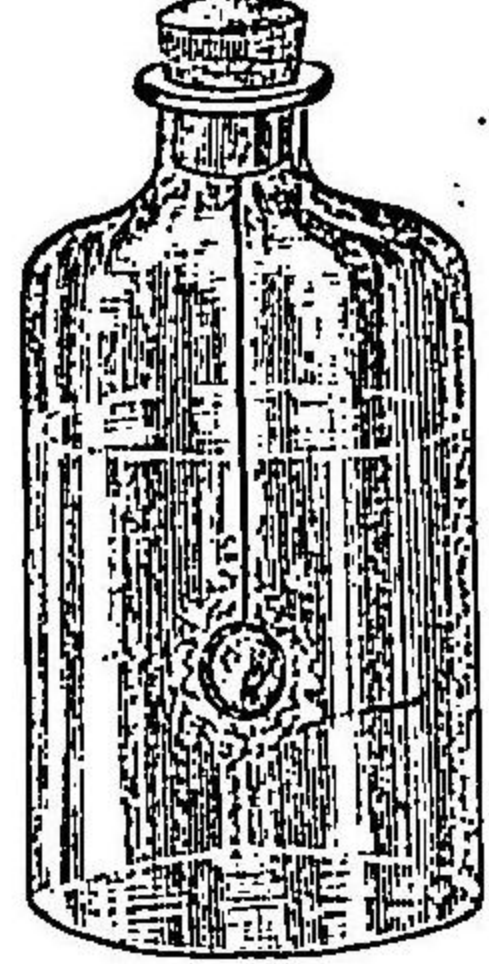
其鹽ノ溶液ヲ以テ其結晶体ヲ製スルノ方法ニアリ、二者大同少異ナリ、一ハ該鹽ノ溶液ヲ製シ、之ニ文火ヲ當テ、水ヲ蒸散スルニ在リ、他ハ湯ヲ以テ其飽和溶液ヲ造リ、單ニ之ヲ冷却セシムルニ在ルナリ、第一法ニ在リテハ、溶液ヲ飽和セシムルノ要ナシ、但シ之ヲ熱スルニ當テ、沸騰セシメザルヲ要トスベシ、何トナレバ、温度高キニ過グルルハ、結晶体ヲ生ゼズシテ無形体ヲ成セバナリ、熱漸ク加ハリ、水漸ク散スレハ、初メ飽和

溶液ニ非ザリシ者モ飽和溶液トナリ、其時ヨリ結晶ノ形成漸ク開始ス、第二法ハ左ノ實驗ヲ其好例トス。

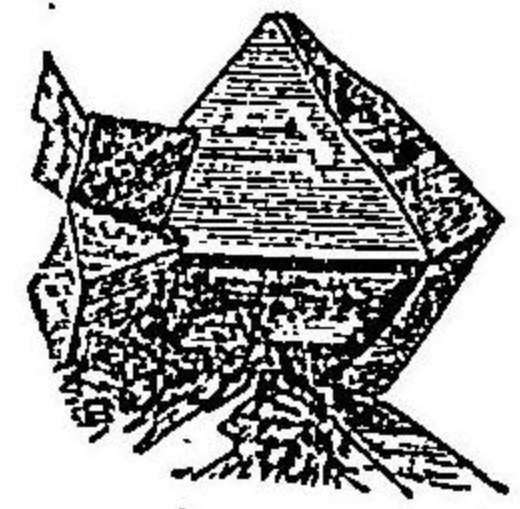
第七節 晶簇ヲ造ル

第六實驗—硫酸銅即膽礬ノ熱飽和溶液ヲ製シ、絲ヲ以テ、炭片或ハ細石ノ類ヲ該液中ニ垂レ、數時間、之ヲ放置スベシ、則該液漸ク冷ユルニ從ヒ、硫酸銅漸ク分カレテ數箇ノ同形碧色ナル細結晶体ヲ生成セン、何トナレハ冷水ハ湯ニ比シテ溶解ノ力少ナケレバナリ、斯クノ全ク冷却ノ際ニ及ベバ、器邊器底及垂下セル物悉ク結晶体ヲ以テ掩ハル、ニ至ルベシ、但シ此ノ結晶体ノ大小ハ該液ノ分量ニ比準スルナリ、明礬硝石或ハ重クロム酸ポッタシ

第四圖



第五圖 第一發明ノ結晶体



アムニモ同法ニ由テ美麗ナル晶簇ヲ成サシムベシ、凡ソ此クノ如ク定律

ノ幾何學的形式ヲ執ル物之ヲ結晶性ノ物ト云フナリ。

第八節 不溶解及混和

第七實驗—少量ノ白堊(炭酸石灰)末ヲ水ニ和シテ善ク攪拌スベシ、白堊ハ溶解スルコトナシ、只細小ナル固形体ノ形ヲ以テ、水中ニ懸カルナリ、故ニ白堊ハ水ニ溶解セズト云ヒ、其ノ細体トナリテ水中ニ浮游スル者ハ水中ニ混和セラルト云フ。

第九節 水中夾雜物ノ二種類

第八實驗—前ノ白堊ト水ノ混和物ニ硫酸銅ノ小結晶体數箇ヲ投シテ更ニ攪拌スベシ、該結晶体ハ溶解シテ、水ニ淡碧色ヲ附シ、以テ其普ク水中ニ擴布シタルヲ表セン、是ニ至テ吾人ハ左ニ記スル二種ノ夾雜物ヲ含有スル水ヲ製シ得タルナリ。

- (一) 混和的ノ夾雜物—白堊、
- (二) 溶解的ノ夾雜物—硫酸銅、

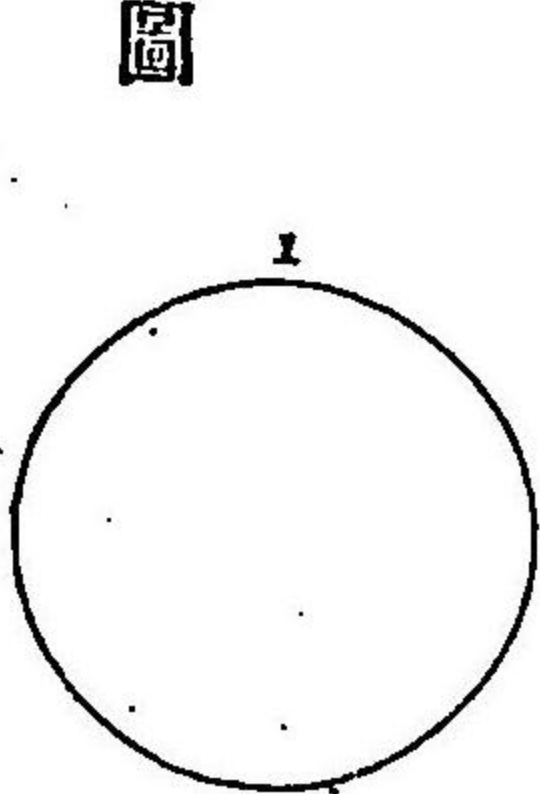
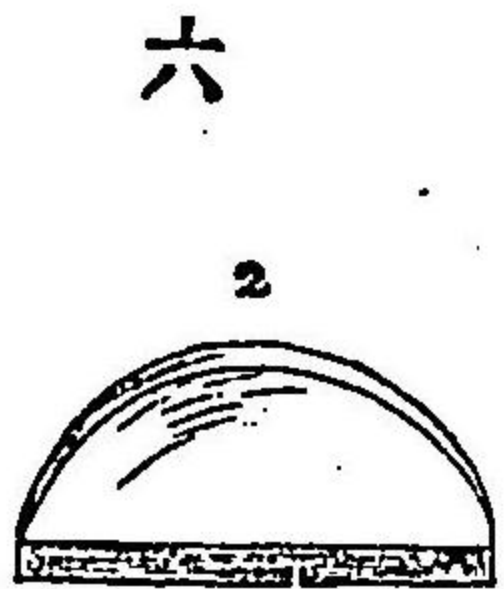
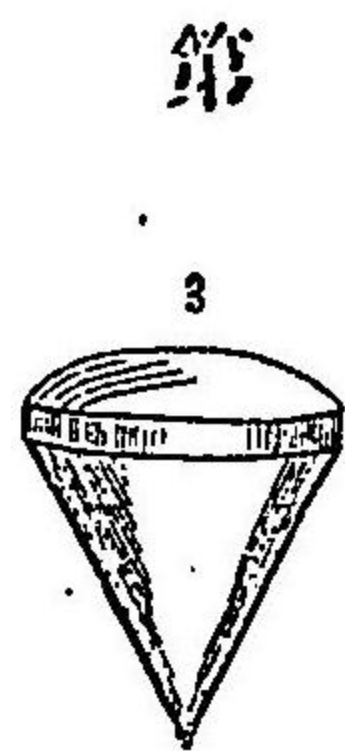
第十節 水ヨリ夾雜物ヲ分離スルコト

第九實驗—前ノ混和液ヲ少時放置スレバ、白堊末ハ器底ニ沈降シ、硫酸銅ハ普ク水中ニ擴散シテ溶在スルヲ見シ、是ニ於テ吾人ハ靜ニ碧水ヲ他ノ器ニ移シ、以テ獨リ、白堊ヲ器底ニ殘シ、概シ之ヲ水及硫酸銅ヨリ分ツコトヲ得ベシ、之ヲ傾瀉法ト名ツシ。今器底ニ殘留セル白堊末ニ加フルニ水ヲ以テシ、其更ニ器底ニ沈定スルヲ俟テ、再ヒ傾瀉スレバ、全ク硫酸銅ヨリ之ヲ分ツヲ得ベシ、而シテ後之ヲ乾涸スレバ更ニ之ヲ水ヨリ分ツコトヲ得ベシ。又硫酸銅ハ蒸發法ニ由レバ之ヲ水ヨリ分チ出タスヲ得ベキナリ、乃チ知ル、水ト夾雜物トヲ分ツコト及二種ノ夾雜物ヲ互ニ相分ツコト如何ンセハ可ナルナリ。

第十一節 濾過器及濾過法

第十實驗—水ヨリ混和的ノ夾雜物ヲ分離スルニ傾瀉法可ハ則チ可ナリト雖モ、コレヨリ尙ホ優良ノ方法アリ、之ヲ濾過法ト云ヒ、之ヲ實施ス

ルノ装置ヲ濾過器ト云フ。濾過器ノ最モ簡單ニシテ汎ク化學用ニ供スルモノハ其内面ニ有孔質ノ紙ヲ裝附セル玻璃製ノ漏斗トス。漏斗ノ金屬製ニ係ルモノハ化學上之ヲ使用スルコトナシ。化學品往々之ヲ侵蝕ス



ルコトアレバナリ。此用ニ供スル紙ハ吸墨紙ニテモ可ナリト雖モ別ニ一種特殊ノ紙アリ。即時使用ニ適

スル如ク圓

形ニ切リテ

坊間ニ販賣

ス。今此ノ法

ニ準リテ濾

過セントス

ルニハ先ツ

圓形ノ濾過紙ヲ取リテ之ヲ兩折シ後更ニ兩折シ次ギニ第六圖三ノ如

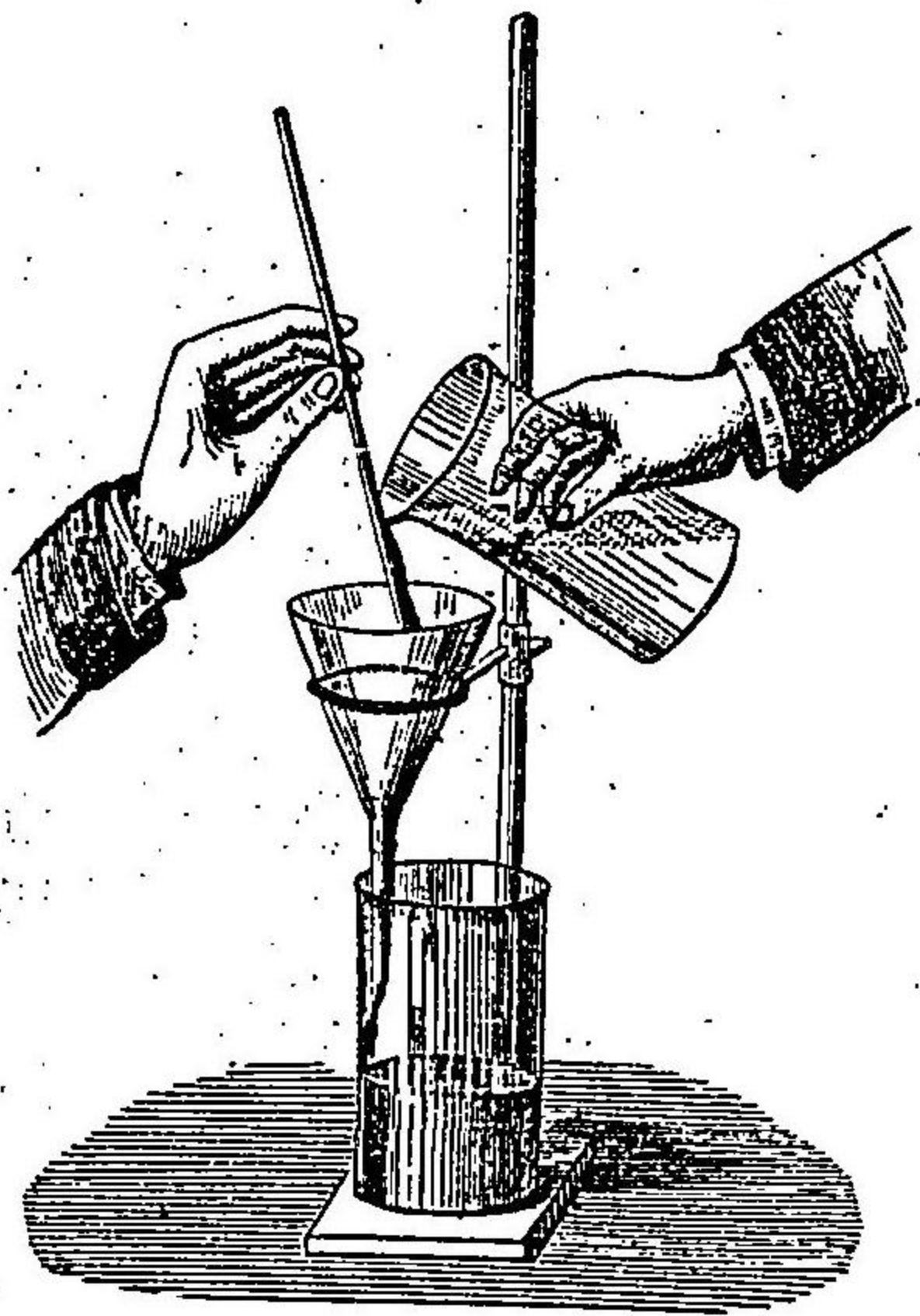


圖 七 第

ク一方ニ三枚一方ニ一枚ヲ執リテ之ヲ開キ以テ圓錐盃ノ形ヲ成サシメ而シテ後之ヲ漏斗内ニ置キ少シク水ヲ加ヘテ之ヲ附貼スベシ。漏斗ハ之ヲ直立ノ臺ニ附シタル金屬環ヲ以テ支持スルコト第七圖ノ如クシテ濾過セント欲スル液体ハ靜ニ注入スルヲ要ス。紙ヲ破損スルノ恐レアレハナリ。但一竿ノ玻璃棍ヲ取り其下端ヲシテ殆ド漏斗内ノ紙ニ接觸セシメ液体ヲシテ之ニ據テ流下セシムルコト第七圖ノ如クスルヲ良法トス。夫レ濾過紙ノ細孔ハ只能ク液体ヲシテ通過セシムルニ適スルモノナリ。故ニ固體ノ夾雜物ハ殘テ濾紙上ニ留マル。濾紙ヲ通過セル清澄液ハ之ヲ濾過液ト名ク。

第十二節 固體ハ盡ク皆水ニ溶解スルモノニ非ス

第十一實驗 一盃水中ニ赤色封蠟ノ一片ヲ投シテ攪拌スベシ。封蠟ハ溶解スルコトナカルベシ。實ニ封蠟ハ水ニ投入シテ時ヲ經ル何程久シキモ決シテ溶解セザルモノナリ。

第十三節 含メセル酒精ハ封蠟ヲ溶解ス

第十二實驗 前試ノ水中ヨリ封蠟ヲ取り出マシ、之ヲ含メセル酒精譯者曰ク含メセル酒精トハメセルアルコール即チ水精ヲ混和シタル酒精ノ謂ナリ此混和酒精ハ西洋諸國ニ在リテ多ク工藝及化學ニ使用スル所ナリニ入レテ前ノ如ク攪拌スベシ、少時ヲ經レバ酒液赤色ヲ帶ビ、封蠟少シク其大サヲ減損スルヲ見シ、斯クシテ數時間ヲ經レバ封蠟ハ漸ク柔軟トナリ遂ニ溶解スルニ至ルベシ、然レモ、ニ至リテ器底尙赤色ノ殘滓ヲ留ムルヲ見シ、是レ酒液ハ封蠟中ノ護膜ヲ溶解スルモ、其顏料タル鉛丹或ハ朱ヲ溶解セザルニ因ルナリ、是ニ由テ是ヲ觀レハ、物ヲ溶解スルモノ、獨リ水ノミニアラス、又水ニ溶解セザルモノ、他ノ液體ニハ溶解スルコトアルヲ知ルベキナリ、

第十四節 硫黃ノ溶解及結晶

硫黃ハ水ニ溶解セザレモ、二硫化炭素ト稱スル液體ニハ容易ニ溶解ス

ルモノナリ、而シテ此ノ溶解藥ヲ以テ製シタル溶液ヲ蒸發スレバ品狀ノ硫黃ヲ得ベシ、但シ此ノ蒸發ハ之ヲ通常ノ溫度ニ於テスベシ、該溶解藥ハ極メテ燃燒シ易キモノナレバナリ、二硫化炭素ハ頗ル不快ノ臭氣ヲ放ツモノナリ、故ニツノ蒸發ハ之ヲ戶外ニ於テスルヲ宜シトス、

第十五節 重要ナル溶解藥

左ニ前文未ダ論ゼザル固形體ノ一表ヲ掲記ス、就中水ニ溶ケザルモノアリト雖モ、或ル他ノ液體ヲ以テスレバ溶解セザルモノナシ、而シテ又此ノ諸物ハ皆之ヲ溶解シタル後其溶解藥ヲ蒸散スレハ、之ヲ回復スルコトヲ得ベキモノナリ、

水ニ溶解セザルモノ

磷.....二硫化炭素ニ溶解ス、

マスキツク護膜地中海ノ沿岸ニ産スルマスキツク樹ノ樹脂ニシテ西國多ク之ヲ工藝ニ用フ酒精ニ溶解ス、

樹脂.....酒精ニ溶解ス、

アラビヤ護謨……………

水ニ溶解スルモノ

第二鹽化銅……………

酒精ニ溶解ス

鹽化カルシウム……………

酒精ニ溶解ス

第十六節 潮解

鹽化カルシウムハ頗ル水ニ溶解シ易シ其水ト相牽クノ盛ナル之ヲ大氣ニ曝セハ大氣ヨリ水分ヲ引テ自ラ溶解スルニ至ル又天秤ノ兩盤ヲ平衡セシメテ大氣ニ曝露スレハ該鹽ノ重量増加シテ以テ水幾干ヲ加フルヲ表ハスベシ大氣中ヨリ容易ニ水ヲ吸收スル者之ヲ潮解性ノ物ト稱ス食鹽ハ少シク潮解性ニシテ苛性曹達苛性剝達斯及鹽化カルシウムハ大ニ潮解性ナリ

第十七節 鹹水ハ淡水ヨリ重シ

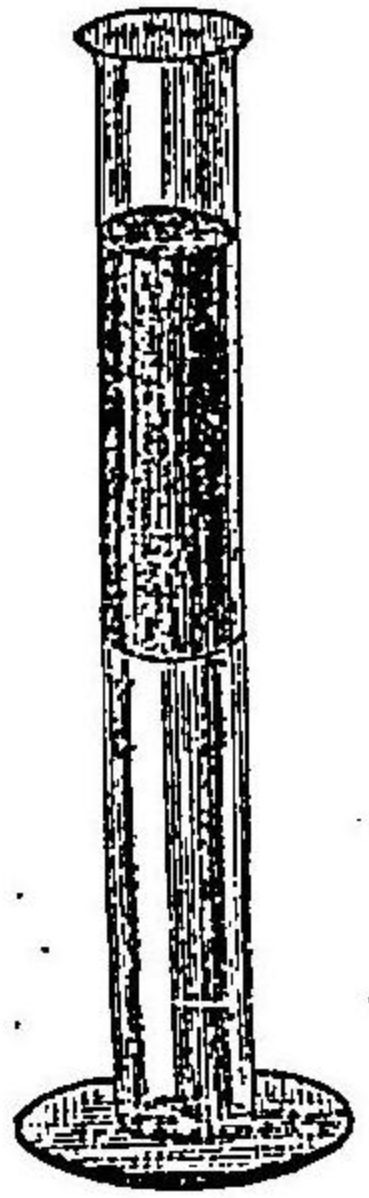
水物ヲ溶含スルハ其比重純水同積ノ重量ト比較ノ重量高シ即チ海

水ハ同容積ヲ以テ之ヲ比較スレバ淡水ヨリ重シトス故ニ淡水ヲ取りテ靜ニ鹹水ニ加フレハ之ヲ上層ニ浮ビ居ラシムルヲ得ベキナリ

第十八節 酒精ハ水ニ溶解ス

第十三實驗—第八圖ノ如キ玻璃器ニ半分許水ヲ入レ別ニ少許ノ酒精ヲ取り之ニアニリン若クハ他ノ顏料ヲ加ヘテ色ヲ附シ靜ニ前ノ水ニ

第八圖



加フレバ其ノ水上ニ浮ブヲ見シ酒精ハ素水ヨリモ輕ケレハナリ次ニ容器ヲ振蕩スベシ酒精ト水トハ全ク相混和シ水中普ク色料ノ擴散スルヲ見シ是故ニ酒精ハ水ニ溶解シ水ハ酒精ニ溶解スト云フ

第十九節 油ハ水ニ溶解セズ

第十四實驗—試盃ニ水ヲ入レ之ニ少許ノ橄欖油ヲ注入スベシ油ハ輕キヲ以テ水上ニ浮バン是ニ於テ二液ヲ活潑ニ振蕩スベシ油ハ尙溶解

セズ、細球トナリテ水上ニ懸カルヲ見シ、而シテ爾後少時之ヲ放置スレバ、油球ハ總テ上昇シテ互ニ相集合シ以テ舊形ニ復ス、故ニ油ト水トハ互ニ溶解スルモノニ非ザルナリ。

第十三、第十四等ノ實驗ニ由テ之ヲ觀ルニ液体中或ハ相溶解スル者アリ、或ハ相溶解セザルモノアルヲ知ルベシ。

第二十節 他ノ例證

學徒自ラ左ノ實驗ヲ爲シテ其効果ヲ考フベシ。

(一) 水ト硫酸ヲ和スルコト、

(二) 水ト水銀ヲ和スルコト、

(三) 水銀ニ油ヲ和スルコト、

(一)ハ相溶解スルヲ證シ、其他ハ相溶解セザルヲ表ハス。譯者曰ク(一)ノ實驗ハ稍危險ナリ、故ニ師ニ就テ其ノ注意ヲ學ンテ後ニ非ザレハ妄ニ着手スベカラス、

第二十一節 瓦斯ノ溶解性

第十五實驗 | 諸瓦斯中或液体ニ溶解スルモノアリ、通常ノ飲料水或ハ雨水ヲフラスコニ入レ酒精燈ヲ以テ熱スベシ、其ノ水未沸騰セザルニ先チテ泡沫ノ水面ニ昇ルヲ見シ、此ノ泡沫ハ概テ水ノ尙ホ大氣中ニ懸在セシト或ハ雨トナリテ降下セルト、大氣中ヨリ溶解シ去リタル瓦斯ノ發散ニ由テ生ズルモノナリ。

第二十二節 水ニ溶解スル瓦斯

アムモニヤ瓦斯ハ大ニ水ニ溶解ス、低温度ニ在リテ水ノ一容ハ此ノ瓦斯凡ソ千容餘ヲ溶解シ得ベシ、高温度ノ水ハカクノ如キ大量ヲ包含スル能ハス、又コノ溶液ヲ沸騰スレバ瓦斯ハ盡ク散逃ス、鹽化水素酸モ善ク水ニ溶解スル瓦斯ニシテ其ノ水溶液ハ坊間之ヲ鹽酸ト稱シテ販賣ス、水ハ亦々自容ト等シキタケ炭酸瓦斯ヲ溶解スルノ性アリ、カノラムチ水、有馬温泉水等ハ皆此ノ瓦斯ヲ含有スルモノナリ、冷水ノ抱含スル

瓦斯ハ熱ヲ加フレハ皆散出セシムルヲ得ベシ。

第二十三節 概要

左ニ載スル所ハ本章教授事項ノ概要ナリ。

- (一) 某固体ノ分子某液体ノ分子ニ密合親混スルルハ、甲、乙ニ溶解スト云ヒ、該混液ヲ溶液ト名シ。
- (二) 物溶解スルモ重量ヲ減セズ。
- (三) 固体ハ其溶液ヨリ液体ヲ蒸散スレバ結晶体トナシテ之ヲ回復スルヲ得ベシ。
- (四) 某液体若シ其溶含シ得ル限リノ固体ヲ溶抱スルルハ飽和セラレタリト云フ。
- (五) 湯ハ水ニ比スレバ優等ノ溶解藥ナリ。
- (六) 某固体ノ結晶体ハ其熱飽和溶液ヲ冷却スレバ之ヲ得ベシ。
- (七) 液中ニ浮游スル固体ハ液中ニ混和セラルト云フ、而シテ

之ヲ分出スルハ傾瀾法ト濾過法トニ在リ。

- (八) 某液ニ溶解セル夾雜物ハ該液ヲ蒸散スレバ之ヲ得ベシ。
- (九) 或ル固体ハ水ニ溶解セザルモ他ノ液体ヲ以テスレバ能ク溶解スルコトアリ。
- (十) 凡ソ液体ハ其純粹ナルルハ其固体ヲ溶含スルルハ比スレバ比重少ナシ。
- (十一) 潮解性ノ物トハ大氣中ヨリ水分ヲ吸收シテ液体トナル固体ノ謂ナリ。
- (十二) 或ル液体ハ他ノ液体中ニ溶解ス。
- (十三) 瓦斯ハ水ニ溶解スルモノアリ、此溶液ヲ熱スレバ瓦斯盡ク散逸ス。

學徒ハ須ラク以上ノ事實ヲ暗記シ兼テ之ヲ證スル所ノ實驗ヲ記臆スベシ、而シテ若シ能フベクハ親シク實驗ヲ施スベシ。

第二章 天然水

第二十四節 天然水ハ純粹ナルコトナシ

水ノ全ク純粹ナル者ハ天然決シテコレアルコトナシ、泉井、河川、海洋ノ水盡ク種々ノ夾雜物ヲ或ハ溶含シ或ハ混有スルモノナリ、就中巖石ヨリ來ルモノアリ、動植物ノ成長腐敗ヨリ來ルモノアリ、甲チ無機夾雜物ト云ヒ、乙チ有機夾雜物ト云フ、雨水ト雖モ亦夾雜物ヲ含有ス、殊ニ大會ニ於テ降下スル者チ然リトス、而シテ之ヲ煮沸シテ乾涸スルニ及ベハ時有ツテ殘滓ヲ留ルコトアリ、今種々ノ天然水ニ就キ其夾雜物ノ本質ヲ研究セントス。

第二十五節 雨水

雨ハ海洋、湖水、河水等ノ水、蒸發シテ生成セル純粹水蒸氣ノ凝集セルモノナリ、故ニ大氣中ヨリ來ルモノ(主トシテ瓦斯類)ノ外、他ノ夾雜物ヲ含

有スルコトナシ、但シコノ瓦斯類ハ雨水中ニ溶在スルナリ。

第十六實驗 若干量ノ雨水ヲ淨器ニ採リ、之ヲフラスコニ移シテ熱ヲ中ツベシ、速ニ泡沫ノ昇リ始ムルヲ見ン。コノ泡沫ハ主トシテ左ノ三瓦斯ヨリ成ル。

- (一) 炭酸瓦斯……………炭素及酸素ヨリ成ル、
- (二) 酸素……………
- (三) 窒素……………元素瓦斯、

第二十六節 泉水及河水

泉水及河水ハ瓦斯體夾雜物ノ外、其ノ過流或ハ貫流セル岩石ヨリ得ル所ノ溶解的或ハ混和的ノ夾雜物ヲ含有スルナリ、但コノ種ノ夾雜物ハ該岩石ノ性質ニ準シテ其本質ヲ異ニス、例ヘハ石灰岩ヲ過流スル河水及石灰石ヲ貫流スル泉水ノ如キハ多少石灰ヲ溶含スルナリ、混和的ノ夾雜物モ尙ホ之アリ、コレ等ハ或不溶解性岩石ノ崩壞ヨリ出テ或ハ

有機物ヨリ來ルモノニ係ル左ニテ、テムス河水ノ分析表ヲ載ス。

倫敦橋ニ於ケルテムス河水

六九九七一・九五グレイン

炭酸石灰 八・二二

鹽化カルシウム 六・九七

硫酸ソヂウム 三・一一

鹽化ソヂウム 二・三八

硫酸ポツタシウム 〇・二七

硫酸 〇・一二

鹽化マグネシウム 會・〇八

溶在有機物 二・三四

混在有機物 四・六六

計 七〇〇〇〇〇〇グレイン(即一ガロン我二升五合餘)

第二十七節 池水及湖水

池水及湖水ノ含有スル夾雜物ハ殆ド河水ニ等シ、池湖ノ排水口ヲ有スルコトナク、蒸發殊ニ迅速ナルモノニ在リテハ、夾雜物漸次増加スルヲアリ、左ニ天然水ノ一表ヲ掲ク、由テ以テ諸天然水固体ヲ溶含スルノ分量大ニ徑庭アルヲ知ルベシ。

一、カトリン湖……………四・二 一ガロン即チ我二

二、シヨルダン河……………七・〇 升五合餘中ニ含有ス

三、セーレン河(巴里ニテ)二一・〇 ル溶在物ノグレイン

四、死海……………四〇〇〇乃至一六〇〇〇 數ナリ。

カトリン湖ノ水ハ岩石中最モ堅クシテ、容易ニ水若クハ大氣ニ侵サル、コトナキ花崗石ノ上ヲ通流シ、セーレン河及テムス河ハコレヨリ軟カニシテ且ツ水中ニ溶在スル瓦斯ノ爲ニ侵サレ易キ岩石ヲ流過ス、シヨルダン河ハ死海ニ吐ク所ノ一川ナリ、死海ハ諸近海ヨリ遙ニ低處ニ

在ルノ故ヲ以テ排水口ヲ有セス、且ツ其水分ヲ蒸散スルヤ盛ナリ、其溶
含物ヲ抱有スルノ多キハコレニ由ル。

第二十八節 海水

海ハ數多河川ノ夾雜物ヲ受容スル所ナリ、終始河水ヲ受ケ、終始水氣ヲ
蒸發スル所ナリ、夫レ河水ハ夾雜物ヲ含有スレ、水氣ハ即チ純精ナリ、
然ラ、ハ即チ河水ノ溶含物ハ一ガロン四乃至二十若シハ三十グレーン
ナルニ海水ノ二千四百グレーンノ多キヲ含抱スル亦怪シムニ足ラザ
ルナリ、海水ニ溶在スル主要ノ固体ハ食鹽即チ鹽化ソヂウムニシテ他
ハ左表ニアルガ如シ。

英吉利海峽水ノ成分

水	六七六〇六・六
鹽化ソヂウム	一九六四・二
鹽化マグネシウム	二五六・七

硫酸石灰	九八・五
鹽化ポッタシウム	五三・六
硫酸マグネシウム(瀉利鹽)	一六・一
炭酸石灰	二・三
臭化マグネシウム	二・〇

計

七〇〇〇〇・〇 (壹ガロン)

第二十九節 不純水中ニ在ル固体ノ分量ヲ測ルノ法

泉水、河水或ハ他ノ不純水ノ若干量アリ、其含有スル固体ヲ測定スルニ
ハ、蒸發シテ乾涸シ、其殘滓ヲ秤定スベシ、然レモ若シ溶在物ト混在物ト
ヲ各別ニ量定セント欲スルハ、先ツ濾過シテ混在物ヲ去リ、次ニ其濾
過液ヲ蒸發スベシ、乃混在物ト溶在物トヲ各別ニ秤定スルコトヲ得ル
ナリ。

第三十節 硬水

水若シ多量ノ石灰ヲ溶含スルハ之ニ石鹼ヲ加フルモ常ノ如ク泡沫ヲ生ゼス此クノ如キ水ヲ硬水ト云フ水ノ硬キハ通常其重炭酸石灰ヲ含有スルニ因ル白堊岩石灰石及大理石ハ皆炭酸石灰ノ種類ニシテ純精ノ水ニハ溶解スルモノニアラズ然レモ天然水ハ常ニ炭酸瓦斯ヲ溶含シ而シテ此瓦斯ヲ抱有スル水ハ不溶解性ノ炭酸石灰ヲ變シテ溶解性ノ重炭酸石灰トナスノ力アリ之ヲ其水ヲシテ硬性トナラシムルノ理ト爲ス是故ニ硬水ヲ軟化セシムルハ只其炭酸瓦斯ヲ奪去スルニ在ルノミ而シテ之ヲ奪去スル煮沸スレハ可ナリ清淨ナル玻璃器ニ硬水ヲ入レテ煮沸シ以テ炭酸瓦斯ヲ放散スレバ炭酸石灰ハ該器ノ底面及側面ニ澱着センコレ鐵瓶等ニ湯垢ノ附着スル所以ナリ硬水ヲ軟化スルニ別法アリ之ニ生石灰ヲ加フル即チ是ナリ生石灰ハ炭酸瓦斯ト相化合シテ炭酸石灰トナリ此物ハ不溶解性ナルヲ以テ器底ニ沈着ス而シテ炭酸瓦斯既ニ無キ以上ハ水固ヨリ炭酸石灰ヲ溶解スルノ力ナキ

ヲ以テ初ニ溶在シタル炭酸石灰ハ分離シテ器底ニ降着シ以テ水ヲ軟性ニ變ズルナリ

硫酸石灰即石膏ヲ含有スル水ハ之ヲ永久ノ硬水ト稱ス何トナレハ石膏其物ヨリ更ニ嫌忌スベキ物ヲ加フルニ非ザレハ之ヲ軟化シ能ハザレバナリテームス河及トレント河ノ水ハ兩ツナガラ硬水ニシテ甲ノ硬キハ炭酸石灰ニ由ルヲ以テ軟化シ得ルモノ乙ノ硬キハ石膏ニ由ルヲ以テ永久ニ固スルモノトス

第三十一節 礦水

泉水ノ礦物質ヲ含ムコト多キ者ハ之ヲ礦水ト名ヅク存在スル礦物質ノ種類ト分量トハ固ヨリ該水ノ通過スル岩石ノ本質ニ由ラザルベカラザルナリ例ハエプソム泉ノ如キハ多量ノ硫酸マグネシウム(此物エプソム鹽ノ別名アリ)ヲ含有スルナリ礦水ニ高温度ノモノアリ常ニ多量ノ礦物質ヲ含抱スコレ湯ノ水ニ比シテ溶解ノ力強キニ由ルナリ

アイスランドニ於ケル沸泉ハ冷水ニハ殆ト溶解シ難キ硅酸ヲ溶含スルコト甚ダ多シ。泉水石灰ヲ含ムコト多キ者ハ石炭泉ト云ヒ、硅酸ニ富ム者ハ硅酸泉、鐵ヲ含ムコト多量ナル者ハ鐵泉ト云フ。

第三十二節 概要

- (一) 天然水ハ常ニ有機或ハ無機質ノ夾雜物ヲ抱含ス。
- (二) 雨水ハ大氣中ヨリ收メタル瓦斯狀夾雜物ヲ含有ス。
- (三) 泉水、河水、及湖水ハ瓦斯狀夾雜物ノ外ニ其過流或ハ貫流スル岩石ヨリ收メタル礦物質及有機質ノ夾雜物ヲ含有ス。
- (四) 海水ハ百分中凡ソ三分半ノ鹽類ヲ溶含ス、而レテ其主要ナル者ハ食鹽即鹽化ソヂウムトス。
- (五) 水、石灰鹽ヲ溶含シテ石鹼ヲ溶解セザルトキハ之ヲ硬水ト云フ。
- (六) 硬水ハ沸騰スルカ或ハ石灰ヲ加フレバ軟化スルヲ得ベシ。

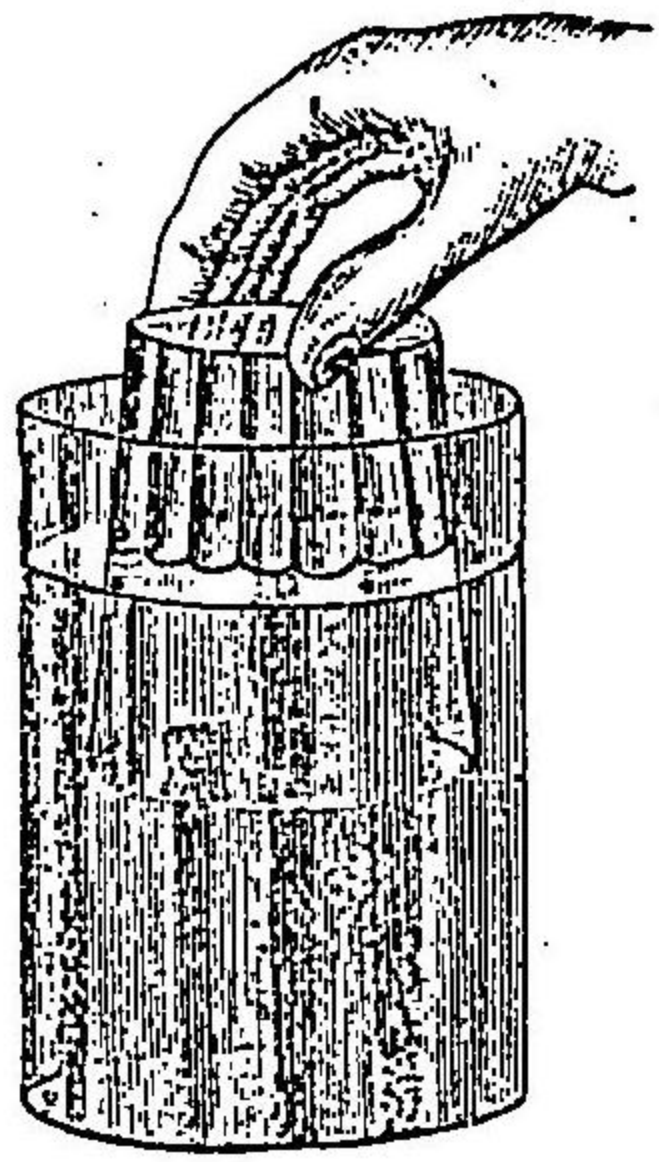
- (七) 水若シ硫酸石灰ヲ溶含スルハ永久硬性ナリ。
- (八) 所謂礦泉ハ礦物質ヲ含ムコト甚ダ多シ、其屢コレアルカ如ク(ク)高温度ナルハ殊ニ然リトス。

第三章 空氣

第三十三節 大氣トハ何ゾヤ

大氣トハ全地球ヲ圍繞スル氣體ニシテ、眼能ク之ヲ視ルベカラスト雖モ、其ノ存在ヲ證スル所以ノ者決シテ鮮ナカラザルナリ、例ヘハ呼吸ニ際シ、口内及鼻内ニ之ヲ感シ得ベキカ如キ、吸氣毎ニ肺臟膨脹シテ或ル實物ノ之ニ入リタルヲ證スルガ如キ、厚紙ノ大ナル者ヲ取テ、之ヲ中ニ振レハ、物ノ之ガ運動ニ抗スルモノアルヲ覺ユルカ如キ、皆是ナリ。空氣ノ外、一物ヲ含ムコトナキ器物ヲ空虛ナリト云フ、然レモ左ノ實驗ヲ爲セハ、其眞ニ空虛ニ非ザルヲ證スルニ足ルベシ。

第九圖

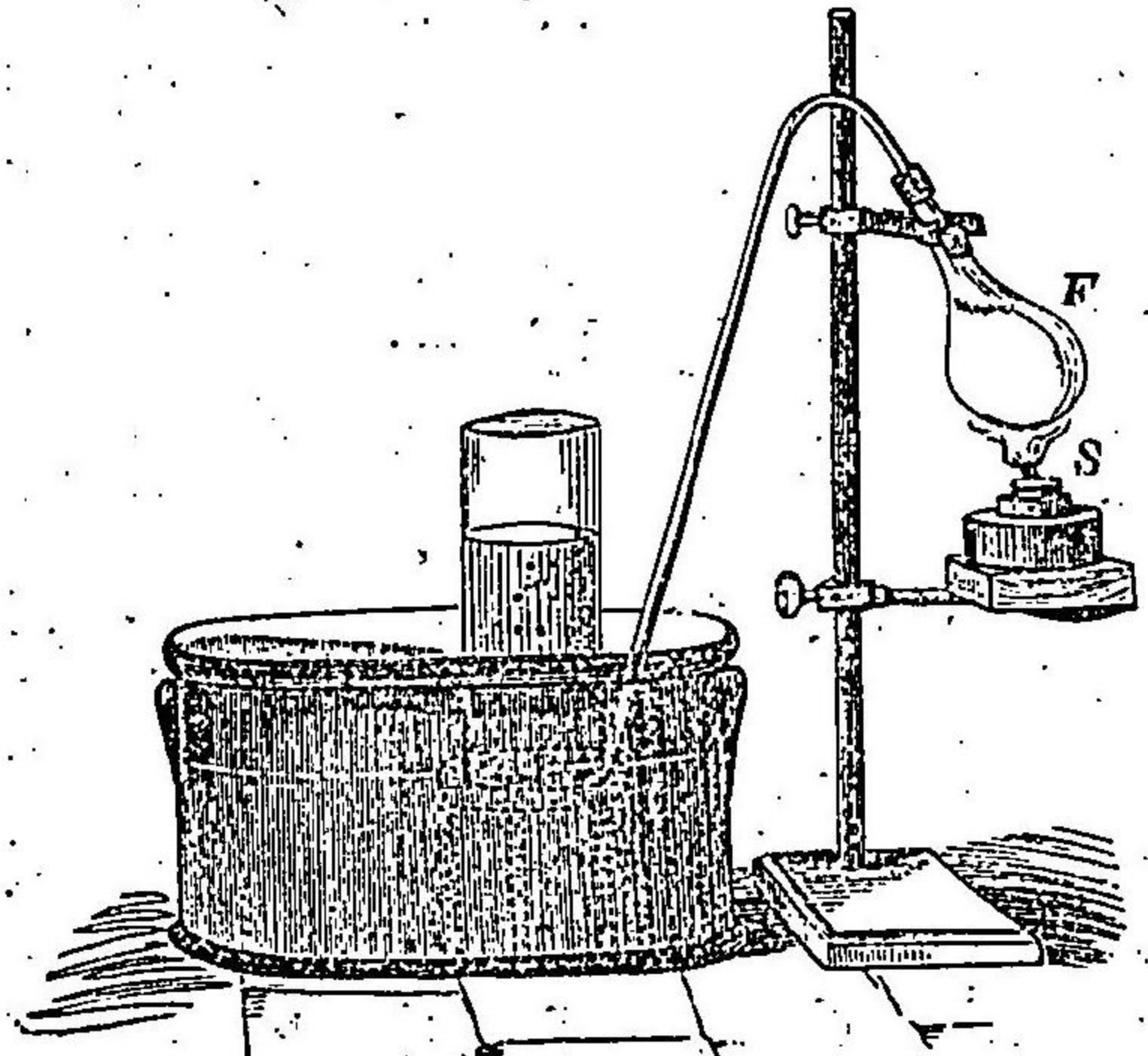


第十七實驗—玻璃製ノコップ或ハ圓筒
ヲ取リテ、之ヲ第九圖ノ如ク倒マニ水上
ニ押シ附クヘシ水昇テコップ内ニ入ル
コナカラシ、コレ其ノ内ニ物ノ填充シテ
他物ヲ容レサルノ證ナリトス。風ハ空氣ノ運動スルモノニ外ナラサル
ナリ。

第三十四節 空氣ノ容積ハ溫度ニ準ズ

第十八實驗—玻璃器ヲ取リテ水ヲ滿タシ、之ヲ水中ニ倒立セシムベシ。
又一箇ノ空虛ナルフラスコヲ取リテ之ニ強キ木栓ヲ籍メ、コノ木栓ニ
玻璃製ノ曲管ヲ裝シ、該曲管ノ下端ハ第十圖ノ如ク、初メニ倒立シタル
玻璃器ノ頸口内ニ致スベシ、此ノ如ク裝置シタル後、カノ空虛ナルフラ
スコニ熱ヲ當ツレハ、空氣泡直ニ倒器内ニ昇リテ、其中ニ在ル水ヲ排除
ス、是レ溫度昇リテ、空氣ヲ膨脹スルニ由ル、而シテ其膨脹ノ度合ハ倒器

第十圖



内ニ在リテ、水ノ排除セララル、ヲ見テ
之ヲ知ルベシ、此方法ニ由レハフラス
コ内ノ空氣半量ヲ驅出スルハ甚容易
ナリトス。少時ヲ經テ酒精燈ヲ去レバ、
空氣ハ速ニ冷却シテ收縮ス、然レモ一
旦倒器ニ移リタル空氣ハ復フラス
コニ歸ルコト能ハサルニ由リ、水曲管
ヲ上リテフラスココ入り、以テ空氣ノ
欠ヲ補フ、此際フラスコハ往々破損ス

ルコトアリ、之ヲ高熱シタルハ殊ニ然リトス。空氣ハ熱スルニ燈焰
或ハ瓦斯焰ヲ以テセズ、只手ヲ以テ其容器ニ觸ル、モ其溫尙若干ノ膨
脹ヲ來タスベシ、即チ知ル、空氣ハ其溫度ヲ高ムルハ膨脹スルノミナ
ラス、其膨脹ノ定ニ易々ニシテ極メテ僅少ノ増溫ニモ尙相伴フモノナ

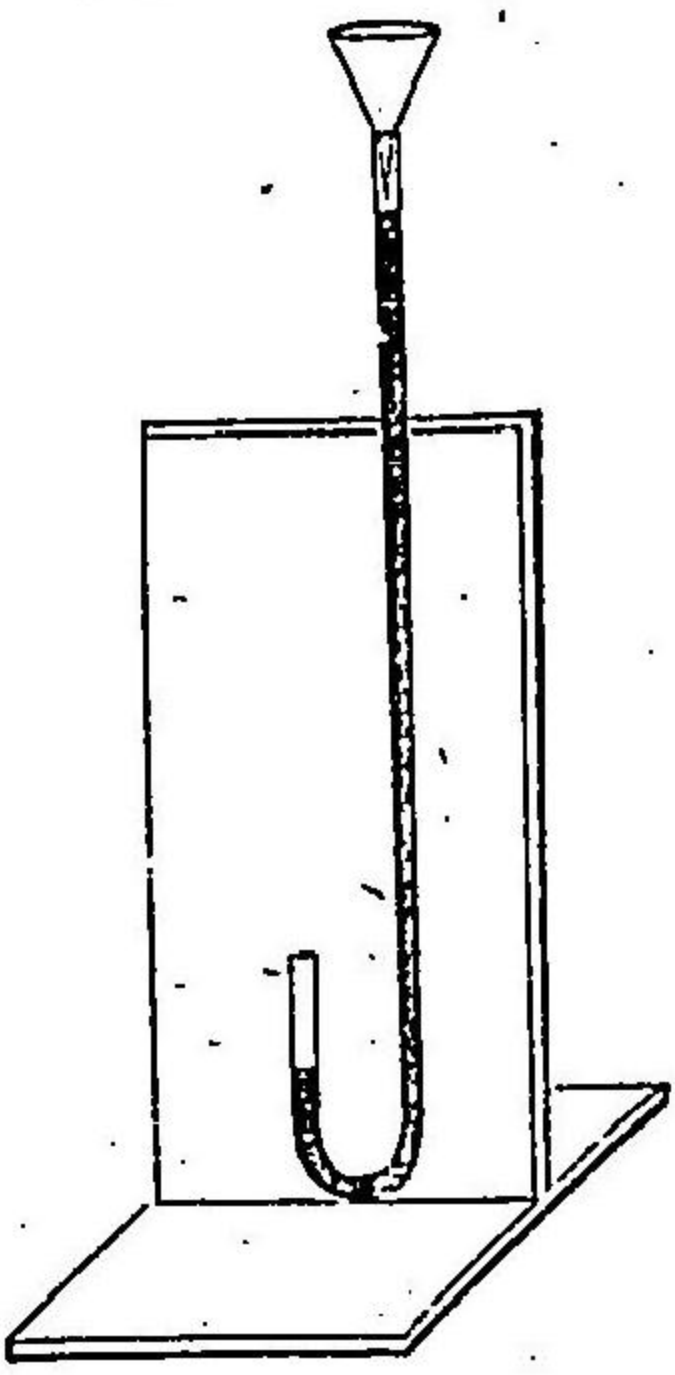
ルヲ又其温度ヲ減ズルヤ、收縮ノ同シ容易ナルコトナリ。

第三十五節 壓ハ空氣ノ容積ヲ縮小ス

第十九實驗―再第十七實驗ヲ施シテ倒置器内ノ大氣ヲ逃出セシムルコトナキモ尙其中ニ少量ノ水上昇スルヲ視ルベシ、是レ例器ノ口ヨリ以上ニアル水ガ器内ノ空氣ヲ壓シテ縮小セシムルニ由ルナリ、而シテ此ノ水ノ壓力ハ弱小ナルカ故ニ、大氣ハ容易ニ壓縮スベキモノアリト云フヲ得ベシ、左ノ實驗ハ更ニ之ヲ明證ス。

第廿實驗―一脚ハ長キ一脚ハ短キU形ノ玻璃管長脚三十六吋短脚六吋許ナレハ可ナリ、其短脚ハ盲管トスヲ取り、之ヲ直立シテ第十一圖ノ如ク水銀ヲ注入スベシ、水銀ハ管底ノ曲部ヲ滿タシ以テ大氣ノ短脚ヨリ逃出スルヲ妨止ス。是ニ於テ更ニ水銀ヲ注入シ、以テ短管内ノ液柱愈高キヲ加フレバ、空氣ノ積ハ愈縮小スルヲ視ルベシ、コレ水銀ノ之ヲ壓スレハナリ、而シテ水銀ノ壓力ハ其脚内ニ於ケル高サニ比例スルモノ

第十圖



ニシテ、長脚内水銀ノ頭頂若シ短脚内水銀ノ頭頂ニ比シテ高キコト三十吋ナルハ、大氣ノ容積凡ソ其原積ノ半ニ至ラシ、一定量ノ空氣ハ、其容積愈少ナルハ

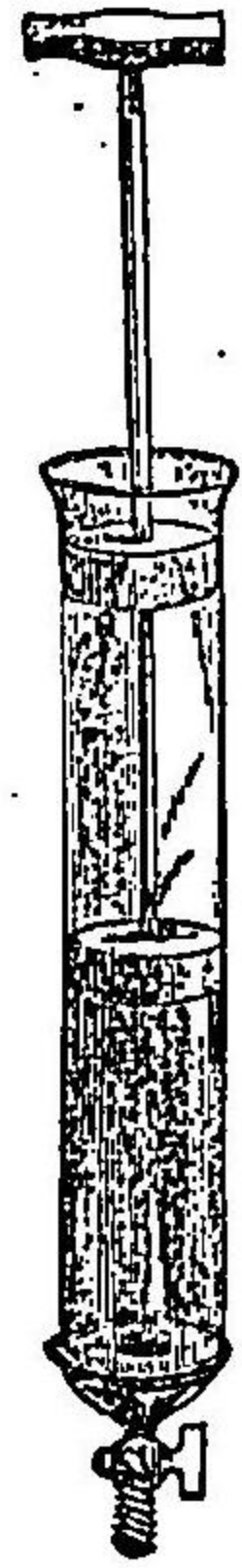
其濃度即チ比重愈大ナリトス、凡ソ物ハ其分子互ニ相密接スルハ之ヲ濃質ナリト云フ、山上ノ空氣ハ之ヲ海面ノモノニ比スルニ其濃度少ナシ、コレ海面ニ於ケル空氣ガ其上層ノ大氣ヨリ壓力ヲ受クルコト大ナルニ因ルナリ、空氣ノ濃度ノ高サニ準シテ低減スルヤ極メテ漸ヲ以テス、故ニ地球面上大氣ノ高程ハ之ヲ精密ニ知り難シト雖モ通常四十或五十哩ト稱スルナリ。

第三十六節 空氣ニ彈力アリ

凡ソ物壓セラレ、延ベラレ、振チラレ、或ハ曲ケラレタル後、其原形若シ原積ニ復スルハ之ヲ彈性アリト稱ス、空氣ノ壓ヲ受クレハ其容積ヲ減

シ、壓ヲ去レバ忽チ原形ニ復スルガ如キ即是ナリ。
 第二十一實驗——通常ノ水銃ヲ取り、其口ヲ閉チテ筒内ノ空氣ニ壓ヲ加
 フベシ、唧子若シ好適スル所ハ空氣壓縮セラル、然レモ壓ヲ去レハ再原
 積ニ復シ、唧子亦原位ニ歸ル。次ニ唧子ヲ抽キ出タシ、筒内ノ空氣ヲ膨脹

第二十圖



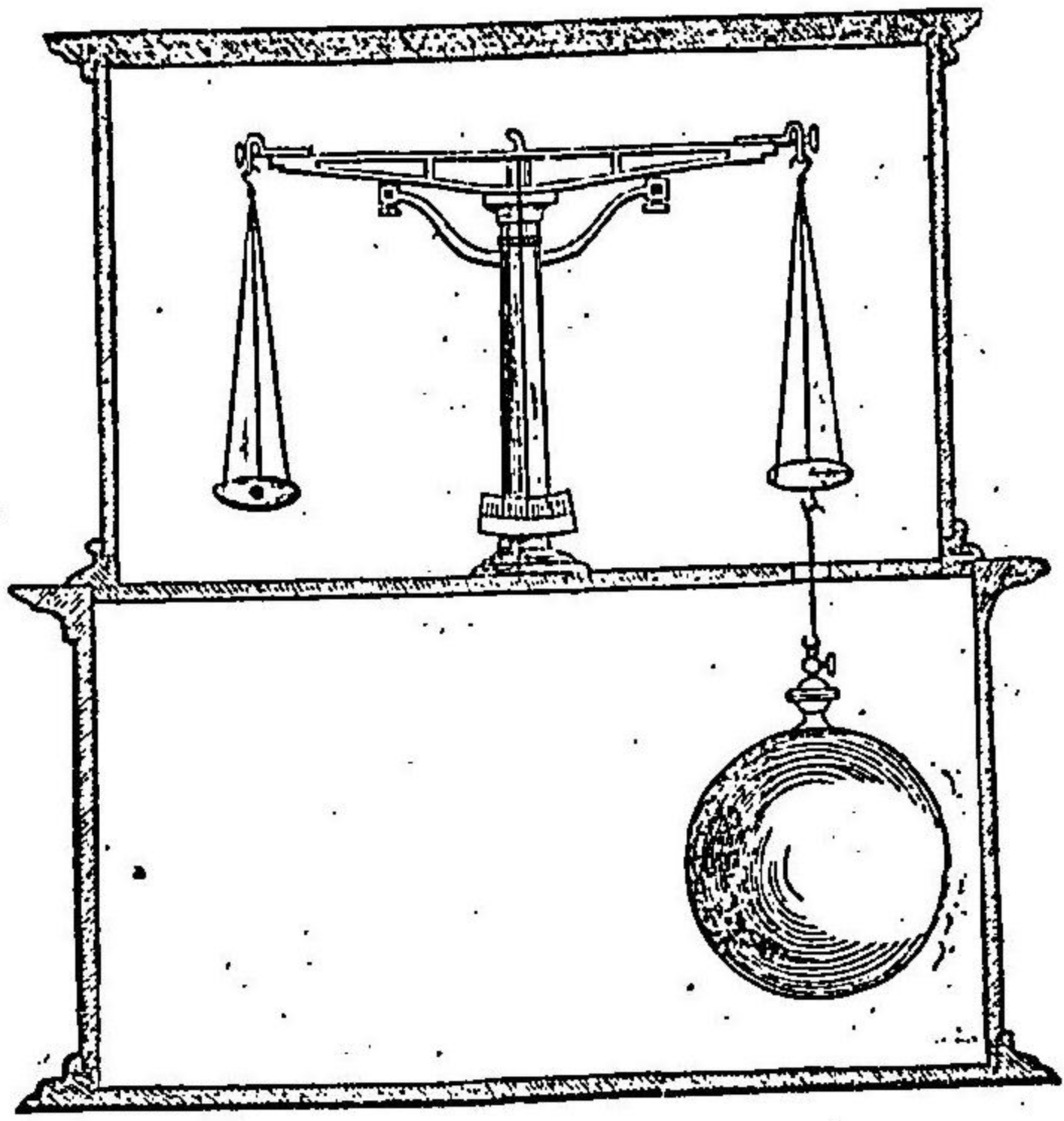
セシムベシ、容器ノ大ナルニ準
 テ、空氣ノ増積スルハ其性ナリ、而
 シテ後唧子ヲ上ケタル手ヲ放テ

ハ唧子ハ原位ニ歸シ、空氣元積ニ復スルモノナリ。

第三十七節 空氣ニ重量アリ

第二十二實驗——空氣ノ重量ヲ有スルハ左ノ實驗ヲ以テ證スルヲ得ベ
 シ。活栓ヲ裝シタル器其質密ニシテ空氣ノ外界ヨリ侵入シ能ハザルモ
 ノナルヲ要ス。テ取り、丁錠ニ之ヲ秤量シテ其重量ヲ知リ、次ニ排氣機ヲ
 以テ器内ノ空氣ヲ排除シ、再秤量シテ前ヨリ減少スル所アルヲ知ルベ

第三十圖

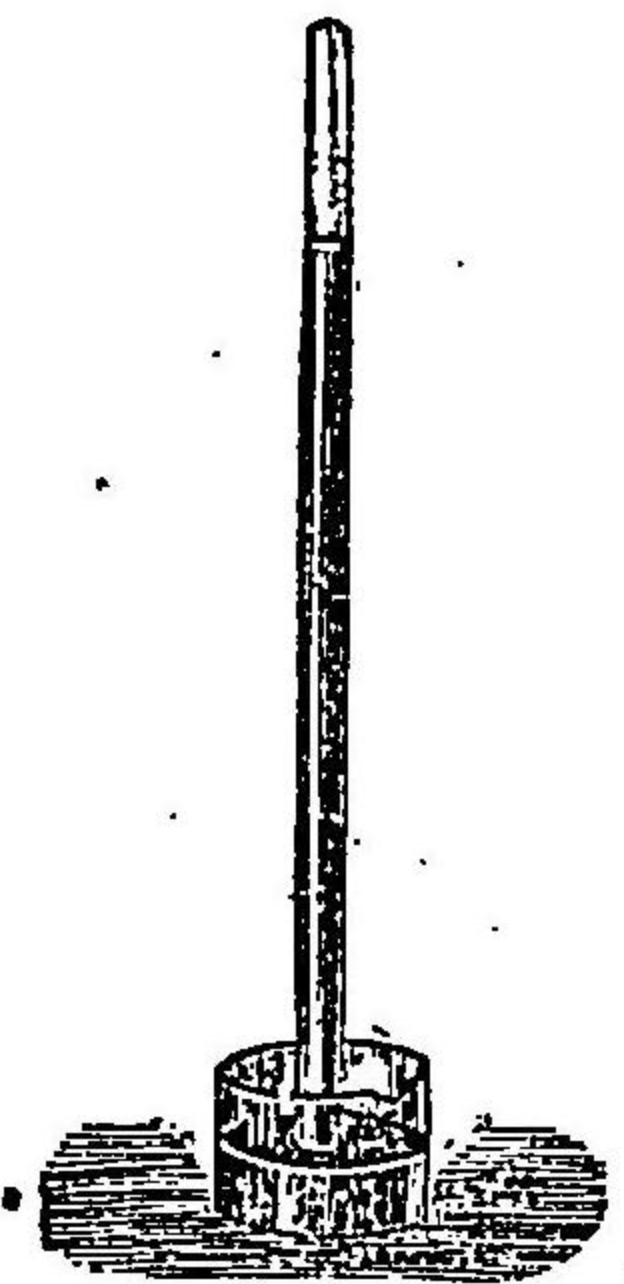


シ、此ノ減少ハ即チ當初器内ニ存在
 セル空氣ノ重量ナリ。空氣百立方吋
 ノ重量ハ凡三十一グレインニシテ
 其十三立方呎ヲ凡一英斤トス。空氣
 ハ之ヲ水ノ同積ニ比スルニ輕キヨ
 八百倍、水銀ノ同積ニ比スレハ一萬
 一千倍輕キモノトス。空氣ハ重量ア
 ルヲ以テ物ヲ壓スルノ力アリ、此ノ

力ハ地球上萬物ノ必ス負荷セザルベカラザルモノトス。
 第二十三實驗——玻璃器ヲ取り之ヲ水ニ没シテ水ヲ滿タシ、次ニ之ヲ反
 倒スベシ、但シ之ヲ反倒スル間ハ尙器口ヲ水中ニ没シ置カザルベカラ
 ス、既ニ反倒シ了レハ徐々之ヲ上ケ、遂ニ殆ト全ク水面外ニ出テシムベ
 シ、而シテ此ニ至ルモ水ハ尙依然トシテ器内ニ逗マルナリ、コレ大氣ノ

壓力之ヲ支フルニ由ル。大氣ノ壓力ヲ以テ支フベキ水柱ノ高サハ凡三十二呎トス、長サ凡三十二吋ニシテ一端閉塞シタル玻璃管ヲ取り、乾燥セル水銀ヲ之ニ滿テ、拇指ニテ之ヲ閉塞シ、而シテ後之ヲ水銀盃内ニ倒置スベシ、指ヲ去ルニ於テ廿九吋半許(盃内ノ水銀面ヨリ)ノ水銀尙管内ニ滯マルベシ、コレ亦大氣ノ壓力之ヲ支フルニ由ルナリ。

圖 四 十 第



第三十八節 概要

本章講習スル所ノ空氣ノ性質左ノ如シ。

- (一) 空氣ハ空間ヲ填充ス。
- (二) 空氣ハ抵抗ヲ致ス。
- (三) 溫度ヲ増セバ容易ニ膨脹シ、溫度ヲ減ズレハ容易ニ縮小ス。
- (四) 容易ニ壓縮スルヲ得ベシ。

(五) (六)

彈力アリ。

重量アリ、從テ壓力アリ。

注意—以上ノ諸性ハ空氣之ヲ專有スルニ非ズ、凡百ノ瓦斯皆之ヲ共有スルナリ、而シテ之ヲ證スルノ法ハ本章說ノ所ニ從ヘバ即チ可ナリ。

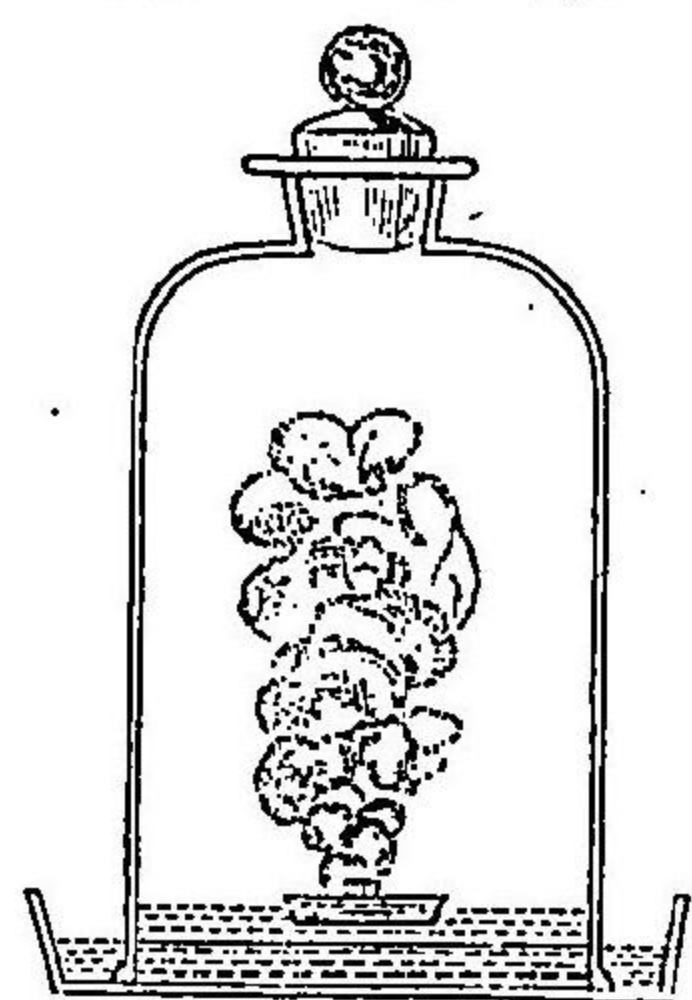
第四章 空氣ノ成分

第三十九節 空氣ハ二種ノ瓦斯ヨリ成ル

第二十四實驗—凡ソ豆大ノ鱗片燐ハ常ニ水中ニ貯フベシ、手ヲ以テ之ニ觸ル、ベカラス、低溫度ニテ發火スルモノナレバナリ、之ヲ切ルニハ水中ニ於テスベク、之ヲ水上ニ揚クルニハ、刀尖ヲ用テスベシ、一箇ヲ取リ、之ヲ濾紙ノ間ニ挾ミテ水濕ヲ去リ、而シテ後之ヲ乾燥セル大水栓ニ載セルカ、或ハ磁器製ノ小坩堝ニ入ルベシ、但シコノ水栓或ハ坩堝ハ豫メ

少量ノ水ヲ盛リタル淺キ器具ノ上ニ浮ベ置クヲ宜シトス。次ニ有栓ノ

第五十圖



玻璃鐘(通常ノ壺ヲ取リ其底ヲ抜キ頸口ニ木栓ヲ緊塞シテ代用品トナスヲ得ベシ)ヲ取リ之ヲ以テ前ノ木栓及燐ヲ掩ヒ而シテ後直ニ鐘ノ栓ヲ脱シ熱シタル線ヲ以テ燐ニ點火シ注意シテ水

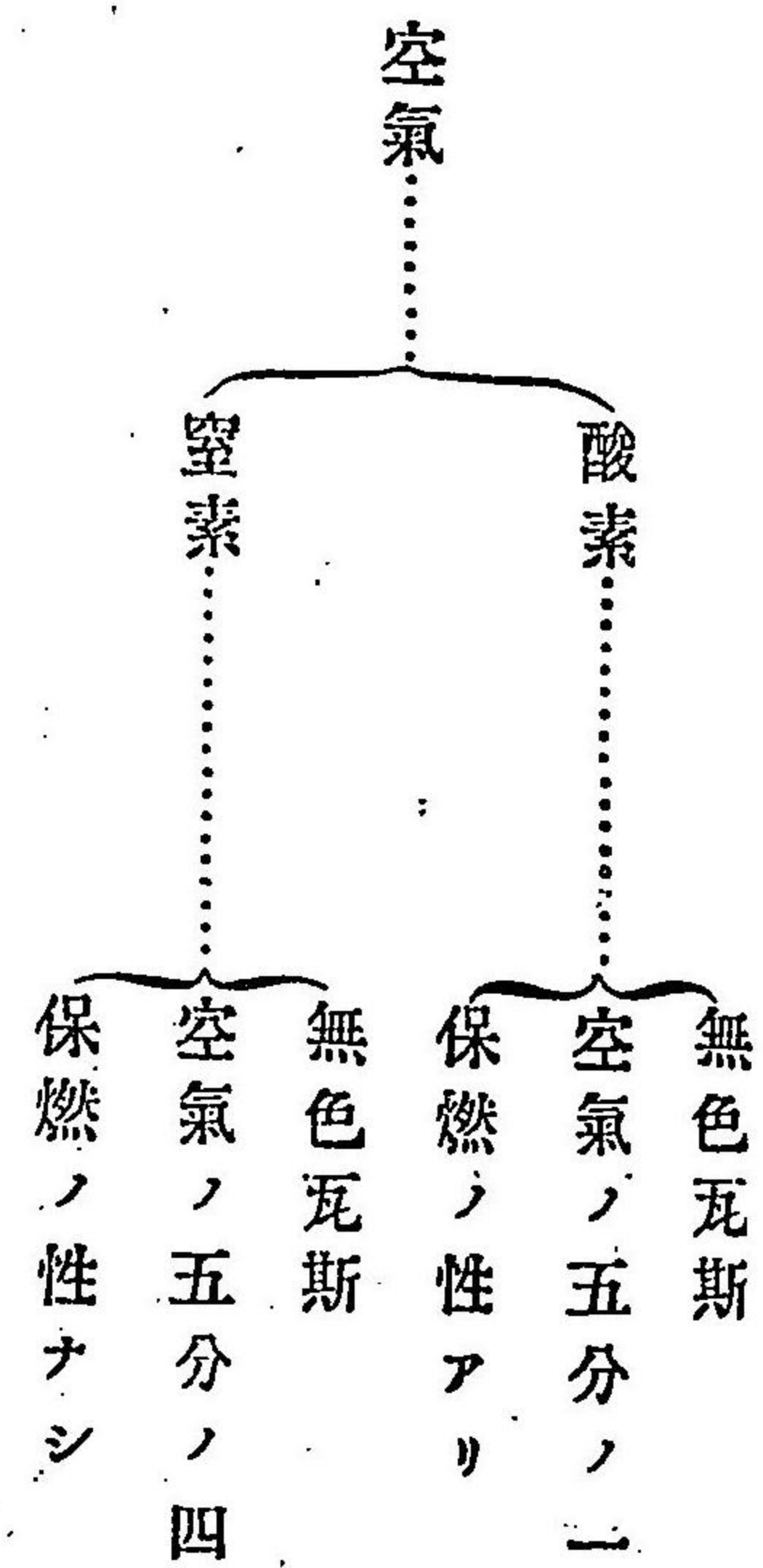
面ノ高低ニ異動ヲ生ズルヤ否ヤヲ視ルベシ初メハ鐘内ノ水燐焰ノ熱ニ由來セル空氣ノ膨脹ニ由リテ稍壓下セラルト雖モ少時ニシテ上昇シ遂ニ鐘外ノ水ヨリ稍高キニ至ルヲ見シ又鐘内ニハ前ニ見ザル濃烟ノ充盈スルヲ見シ既ニシテ燐盡ク燃ヘ鐘全ク冷ユルニ於テ鐘ヲ檢スレハ初メ鐘内ニ在リテ空氣ノ充タセル場所ノ五分ノ一ハ今水之ヲ充タスヲ見シ是ニ由テ之ヲ觀レハ一種ノ瓦斯ニシテ容量空氣ノ五分ノ一ニ居リ且ツ燐ノ燃燒ヲ裨補スルモノ此ノ實驗ニ在リテ空氣ヨリ除去セラレタルヲ知得スベキナリ。

第四十節

第廿五實驗—前試ノ裝置ヲ放置シ白烟ノ全ク消滅スルヲ俟テ之ヲ視レバ當初實驗ニ供シタル空氣ニ比シ容量凡五分ノ四ニ當ル無色瓦斯ノ鐘内ニ在ルヲ見シ是ニ於テ外器ニ水ヲ注テ其水準ヲ鐘内ト等シカラシメ鐘栓ヲ脱シテ點火セル燐片小盃中ニ在ルヲ入ルベシ忽チ消滅スルナリ又點火セル燐寸若クハ蠟燭ヲ突入シテ試ムルモ其同シク消滅スルヲ見シ然ラハ則チコハニ補燃ノ性ナクシテ空氣トハ大ニ異ナル一種ノ瓦斯アリテ存スルヲ知ルベキナリ。

第四十一節

故ニ知ルベシ空氣ハ二種ノ瓦斯ヨリ成リ一ハ保燃シテ容積凡五分ノ一ヲ占メ他ハ保燃セズシテ容量凡五分ノ四ヲ領スルヲ甲ハ酸素ト云ヒ乙ハ窒素ト名ク左ノ表ハ以上ノ事實ヲ記憶スルニ便ナルベシ。



第四十二節 大氣中窒素ノ効用

窒素及酸素ハ共ニ元素ナリ(元素トハ單體ノ謂ヒニシテ物質ノ一種ヲ含ムニ過ギザルモノナリ) 窒素ハ極テ鈍澁ナル瓦斯ニシテ他ノ元素ト直接ニ化合スルコトナシ、而シテ其大氣中ニ於ケル効用ハ酸素ノ作用ヲ調和スルニ在リトス。酸素ハ單獨ナルトハ動物ノ生命ヲ保維スルニハ其作用過激ニシテ不可ナリ、次章尙此元素ヲ詳説ス。

第四十三節 化學作用ノ一例

第二十六實驗—乾燥ナル臺ノ上ニ乾燥ナル玻璃鐘ヲ置テ前試ノ如ク磷ヲ燃燒スベシ、前ノ如ク白霧生シテ漸々鐘邊及臺面上ニ聚マルヲ見シ、而シテ少時ニシテ鐘ヲ去リテ檢スレハカノ白霧ハ固形體ナルヲ見ルベシ、是ニ於テ少量ノ水ヲ鐘内ニ入レテ振盪スレハ此固形體ハ溶解スルナリ、今此溶液ニリトマス液ノ如キ青色ノ植物色料ヲ加フレバ其赤色ニ變ズルヲ見ル、即チ其酸性(第百四十八節ヲ見ルベシ)ナルヲ知ルヘシ、以上之ヲ化學作用ノ一例トス。元素タル磷ハ燃燒シテ空氣中ノ酸素ニ化合シ、由テ以テ酸化磷 P_2O_5 ト稱スル一種ノ全ク異リタル一新物ヲ生成セリ、磷ト酸素トハ相互ノ間ニ所謂化學親和力ヲ有スルモノナリ。

第四十四節

磷ヲ以テ酸素ニ化合セシムルハ必スシモ之ヲ燃燒スルヲ要セズ、之ヲ

空氣ニ曝露スレハ通常ノ温度ニテモ徐々酸素ト化合シテ酸化磷ヲ生成スルコト猶鐵釘ノ銹鏽即チ酸化鐵ニ於ケルカ如キナリ。コノ故ニ空氣ヲ分析スルニハ必スシモ空氣中ニ磷ヲ燃燒スルヲ要トセズ、カノ玻璃鐘内ニ其ノ一片ヲ懸垂スレハ則チ可ナリ。但シ其場合ニ於テハ全ク酸素ヲ除去スルニハ時ヲ要スルコト多カラザルヲ得サルナリ。

第四十五節 空氣ハ混合物ナリ

二物アリ、相化合スルルハ全ク異性ノ一新物ヲ生ズルナリ、磷ノ酸素ト化合スルルノ如キ則チコレナリ。又其化合スルヤ一定不易ノ割合ヲ以テスルモノナリ、例ヘハ若干量ノ磷ハ必ス之ニ對スル一定不變ナル酸素ノ若干量ト化合スルモノナリ。今若シ酸素ト窒素トヲ其空氣中ニ存在スル割合ヲ以テ混合セシカ、其性狀全ク空氣ト同様ナル混合物ヲ得ン、決シテ全ク性質ヲ異ニセル新物ヲ生ズルコトナキナリ、何トナレバ空氣ノ性質ハ酸窒兩素ノ中間ニ位スルモノナレバナリ、窒素ハ酸素ノ

原性ヲ殘スコトナク、唯其作用ヲ變様スルニ過ギザルノミ、故ニ空氣ハ窒素及酸素ノ混和物ニシテ其化合物ニハ非ザルナリ。大氣ノ成分ハ時ヲ異ニシ、所ヲ異ニスルニ從ヒ、少シク變更スル所アリ、然レモ凡化合物ナルモノ、成分ハ決シテ變易スルコトナキモノナリ。

第四十六節 瓦斯ノ擴散性

窒素ハ酸素ニ比スレバ稍輕キモノナリ。凡ソ其瓦斯ノ比重トハ水素(現今人ノ知レル最輕ノ瓦斯)同容ノ重重ト其重量トヲ比較セル割合ナリ。若シ水素ヲ一トスレハ窒素ノ比重ハ十四ニシテ酸素ハ十六ナリ、故ニ窒素四ト酸素一トヲ以テ成レル空氣ノ比重ハ左ノ如シナルヘシ。

$$\frac{(4 \times 14) + 16}{5} = 14 \frac{1}{2}$$

然レモ空氣若シ比重ヲ異ニセルニ瓦斯ノ混和物ナリトセバ其重キモ

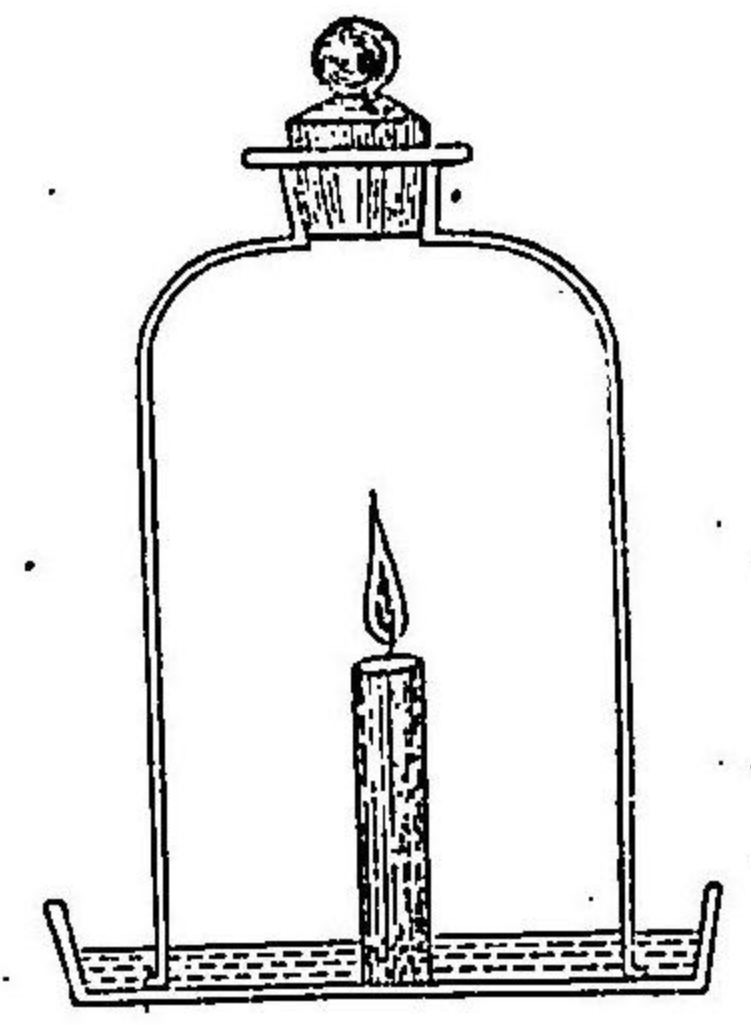
ノハ地球ノ表面ニ接スル所ニ在リ、其輕キ者ハ其上ニ浮游スルコト猶ホ水ノ油ニ於ケルカ如クナラザルベカラザルガ如シト雖也、是レ果シテ大氣ノ真相ナル乎、實驗ヲ以テ之ニ答フベシ、海面或ハ海面ニ近キ所ノ空氣一定量ヲ取リテ第二十四實驗ヲ施シ、以テ其含有スル窒素ノ分量ヲ確定スベシ、(空氣及窒素ノ容積ヲ測ルニハ度ヲ割シタル器ヲ用フ)、次ニ高山ノ空氣ヲ以テ同實驗ヲ爲スベシ、其海面ニ於ケルモノニ比スレバ大ニ稀薄ナリト雖也、其ノ含有スル酸窒兩素ノ比例ニ至リテ殆ト(或ハ全ク)同一ナルヲ見ルナリ、是レ各瓦斯ノ通有ニ係ル性質ノ爲ニ然ル所ナリ、之ヲ擴散性ト云フ、夫レ酸窒兩素ヲ混和スルヤ初メハ比重ニ準シテ其地位ヲ上下ニスト雖也、暫ク之ヲ放置シテ後ニ檢スレハ二者其器中ニ在リテ十分ニ且ツ平等ニ擴散セルヲ見ルナリ、空氣中ノ瓦斯ハ設令擴散性ヲ欠クモ風アレバ之ガ爲ニ擴散セラレザルヲ得ザルベシト雖也、風靜ナルニ及テハ更ニ分離ノ勢トナルベキナリ。

第四十七節 燃燒ニハ空氣ヲ必要トス

空氣ハ獨リ燐ノミナラズ殆ト總テノ他ノ可燃物ノ燃燒ニモ必要欠クベカラザルモノトス。

第二十七實驗 淺キ器内ニ點火セル蠟燭ヲ立テ、栓塞セル玻璃鐘ニテ之ヲ掩ヒ、次ニ器内ニ水ヲ注ギテ鐘内ニ大氣ノ入ルヲ防グベシ、初メハ

第六十圖



燭火ノ勢ヒ盛ニシ鐘外ニアリシトニ異ナラズト雖也、酸素ノ盡クルヤ忽ニ消滅スルナリ、今若シ鐘ノ栓ヲ脱シ、且ツ鐘ノ下端ニ一ケノ曲管ヲ通シ、以テ空氣ヲメ自在ニ流通スルヲ得セシメバ鐘内ニ燭火ノ盛ナルヲ外氣ニ

在リテ燃ユルニ讓ラザルベシ、即チ洋燈或ハ提燈ニ下口アリ、以テ新空氣ノ流入ニ便シ、上口アリ、以テ熱セラレタル敗空氣ノ流出ニ供スルノ理アルヲ知ルベシ、暖爐モ亦火中常ニ盛ナル空氣ノ上行アルカ如クニ

裝置セザルベカラザルモノトス。

第四十八節 空氣中ノ他ノ瓦斯

空氣ハ酸素及ヒ窒素ノ外尙他ノ瓦斯ヲ含有ス、其主ナルモノヲ水蒸氣及ヒ炭酸瓦斯トス。炭酸瓦斯ハ一種ノ重キ瓦斯ニシテ、動物ノ生命及燃燒ヲ保ツコトナシ、其空氣中ニ在ル分量ハ小ナリト雖、而モ甚ク重要ナル性質ヲ有スルモノナリ、後章尙之ヲ研究セン。

水蒸氣ハ無色ノ瓦斯トナリテ空氣中ニ存在シ、分量ハ常ニ同シカラズ、

第四十九節 左ノ表ハ空氣ノ成分ヲ示スコト更ニ精細

ナリ。

空氣ノ成分	
窒素	七七、九五
酸素	二〇、六一
水蒸氣	一、四〇

炭酸瓦斯

〇、四

アムモニア瓦斯

痕跡

炭化水素

同

硫化水素

同

亞硫酸瓦斯

同

硝酸瓦斯

同

合計

一〇〇、〇〇

第五十節 空氣中ノ水蒸氣

冷水ヲ盃ニ容レテ暖室ニ携ヘ入レバ忽チ盃ノ外面ニ水ノ細球現出シ、漸次増大シテ遂ニ大滴トナリテ流ル、ニ至ル此ノ水ハ素ト空氣中ニ無色瓦斯トナリテ存在セルモノ、冷盃ノ低温ニ逢テ液化セラレタルモノニ係ル。植物上ニ露滴ヲ結ブモ全ク之ト同理ニシテ、植物ノ温度大氣ノ温度ニ劣ルルニ現ハルモノトス。

第五十一節

鹽化カルシウム及硫酸(甲ハ白色ノ固体乙ハ液体)ハ兩ナガラ之ヲ空氣ニ曝露スレハ大ニ水分ヲ吸收スルモノナリ。
 第廿八實驗—時辰玻璃或ハ他ノ淺キ器ノ内ニ少量ノイーセルヲ入レ天秤ニ掛ケテ平衡セシムベシ、イーセルヲ入レタル器ヲ載セル所ノ盤ハ次第ニ降下ス、是レイーセルノ空氣中ヨリ水ヲ吸收シテ此重量ヲ增多スルニ由ルナリ。

第五十二節 水ノ蒸氣

水ヲ開器ニ入レテ空氣ニ曝露スレバ次第ニ消失スルナリ、是レ其無色ノ蒸氣トナリテ空氣ニ混交スルニ由ル、大氣中ノ水蒸氣ハ之ト同様ナル蒸發ニ由リテ洋海等ヨリ出ヅル所ナリ。

第五十三節 概要

本章學ブ所左ノ如シ。

- (一) 空氣ハ一ハ保燃シ一ハ保燃セザル二種ノ瓦斯ヨリ成ル。
- (二) 二種ノ瓦斯トハ酸素ト窒素トニシテ、甲ハ空氣ノ五分ノ一、乙ハ其ノ五分ノ四ヲ成スモノナリ。
- (三) 窒素ハ鈍性ノ瓦斯ニシテ、其用ハ酸素ノ過激ナル性質ヲ調和スルニアリ。
- (四) 凡ソ物燃ユルハ酸素ト化合シテ新物ヲ作ルモノナリ、此ソノ如ク化合スルヲ化學作用ト云フ。
- (五) 大氣中ニ在リテ瓦斯ハ混和物ヲナスモノニテ、化合物ヲナスニ非ズ。
- (六) 凡テ瓦斯ハ擴散ノ性アリ。
- (七) 空氣ハ燃燒ニ必要ナリ。
- (八) 空氣ハ水蒸氣及他ノ數種ノ瓦斯ノ少量ヲ含有ス。

第五章 酸素及燃燒

第五十四節 既ニ酸素ニ就テ學修セル所如何

吾人ハ酸素ニ就テ左ノ事實ヲ確認セリ。

- (一) 無色ノ瓦斯ニシテ大氣ノ容積凡五分ノ一ヲ占ムルモノナリ。
- (二) 甚活潑ノ瓦斯ニシテ燃燒ヲ保維スルノ性アリ。
- (三) 物ノ空氣中ニ燃燒スルハ其酸素ト化合スルナリ、酸素盡クレハ燃燒ハ止ムモノナリ。

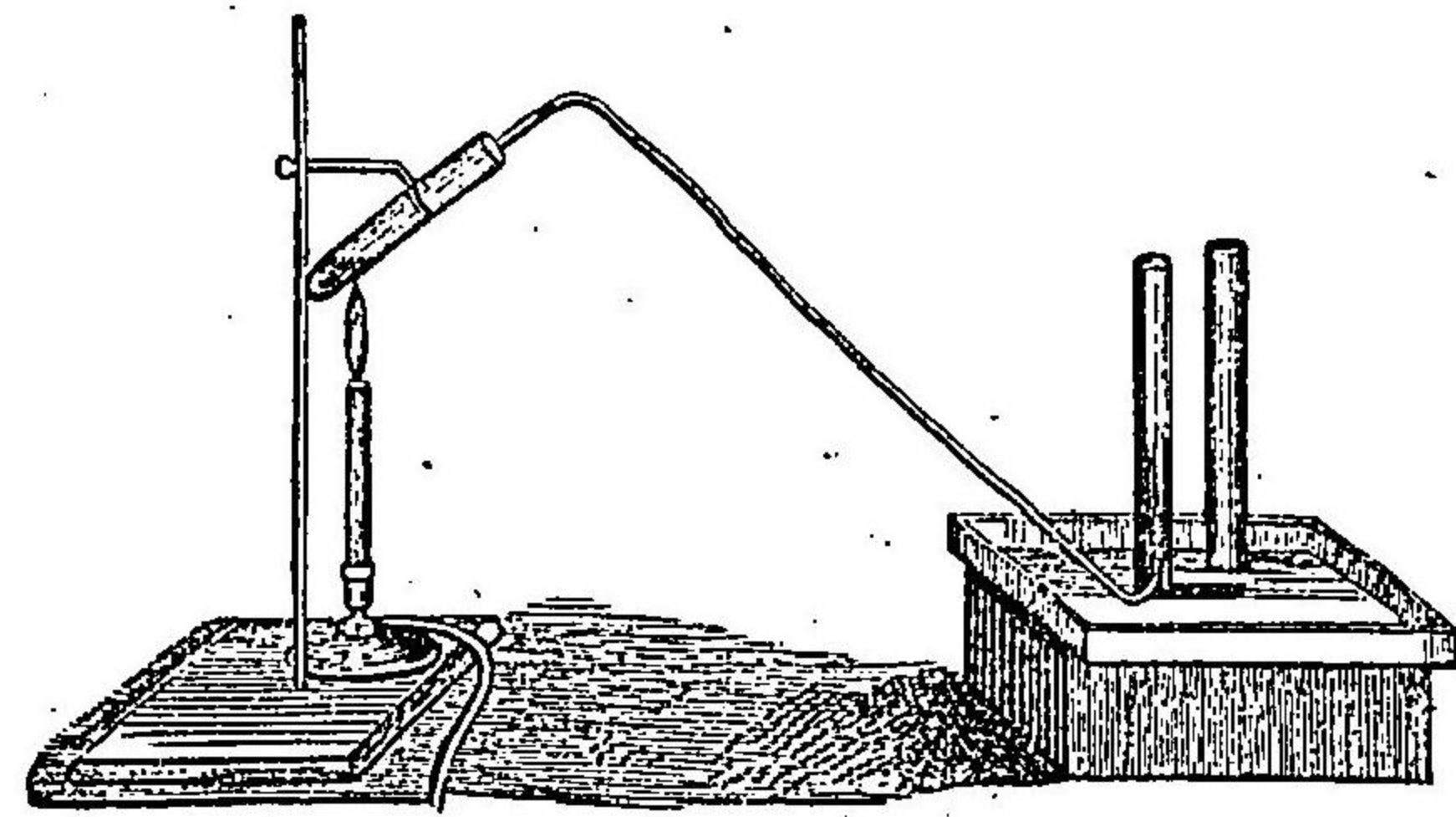
本章ニ在リテハ酸素ノ製法ヲ學ビ、且ツ其純精ナルトノ性質ヲ講ゼントス。

第五十五節 酸化水銀ヲ以テ酸素ヲ製スルコト

少量ノ酸素ヲ製スル最簡ノ一法ハ試驗管ニ赤色酸化水銀ヲ入レテ熱

スルニアリ。

第二十 七 圖



第二十九實驗—硬玻璃ヲ以テ製シタル試驗管ニ少量ノ酸化水銀ヲ入レ、酒精燈或ハブンセン燈ノ焰中ニ之ヲ熱スベシ、赤色ノ結晶粉ハ直ニ黒色トナリ、爾後少時ヲ經レバ水銀球ノ試驗管ノ冷部ニ凝着スルヲ見ノ。是ニ於テ試驗管内ニ吹滅セル火燭若クハ其一端ニ微々タル火光ヲ留ムルニ過ギザル木片ヲ突キ入ルレバ、忽ニシテ焰ヲ揚ゲ、少時ノ間ハ空氣中ニ於ケルヨリモ盛ンニ燃燒ス、是レ試驗管内ニ保燃ノ性空氣ヨリモ強大ナルモノアリテ存在スルヲ證スルナリ。此ノ瓦斯ヲ酸素トス、而シテ之ヲ採聚スルニハ試驗管ニ緊密ノ木栓ト適宜ノ曲管即誘導管

トヲ装シ、誘導管ノ一端ヲ水中ニ致セバ可ナリ。

第五十六節 化學分解

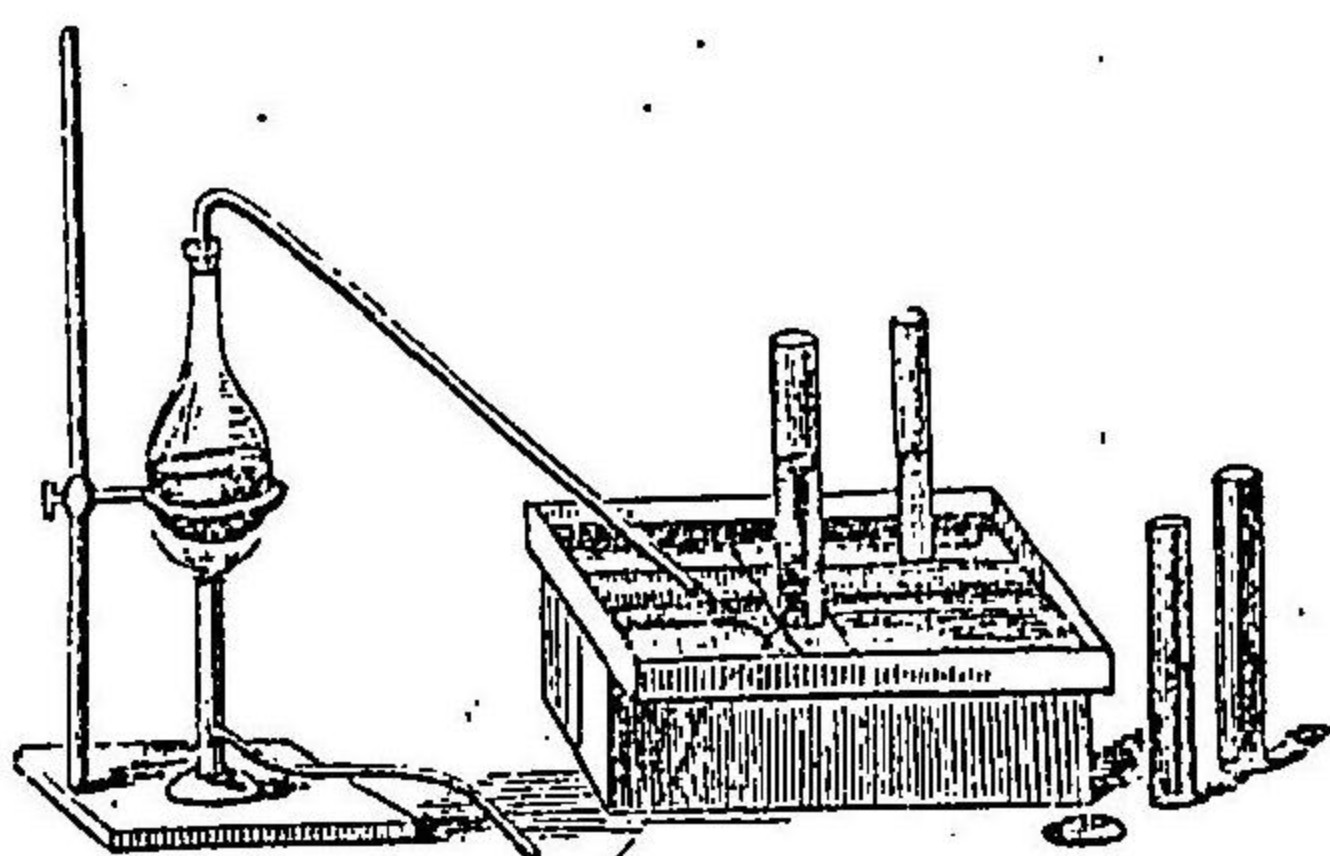
前試ハ所謂化學分解ナルモノ、好例ナリ。酸化水銀ハ水銀及酸素ヲ含有スル複体ニシテ、之ニ熱ヲ中ツレバ該二元素間ノ化學親和力中和セラレテ兩元素則チ游離スルナリ。而シテ水銀ハ蒸氣トナリテ出デ、管ノ冷部ニ至リテ凝結シ、酸素ハ無色ノ瓦斯トナリテ現ハル、乃チ酸化水銀ナル複体ハ分解シテ其組成元素ニ分離シタルナリ。

第五十七節 前法ヨリ便利ナル酸素ノ製法

第三十實驗—實驗用ノ酸素ヲ製スル最良ノ法ハ玻璃製ノフラスコ或ハレトルトニ鹽酸ポツタシユム及黑色酸化マンガンニ一スノ混和物ヲ入レテ熱スルニアリ、此二物ハ共ニ酸素ヲ含有シ、單獨之ヲ熱スルモ尙酸素ヲ游離ス
$$KClO_3 + MnO_2 = KCl + 3O_2 + MnO_2$$

然レモ其同量(重量ニテ)ヲ混交シ、用フレハ、之ヲ單獨ニ用フルトニ比スレバ遙ニ低温度

第十八圖



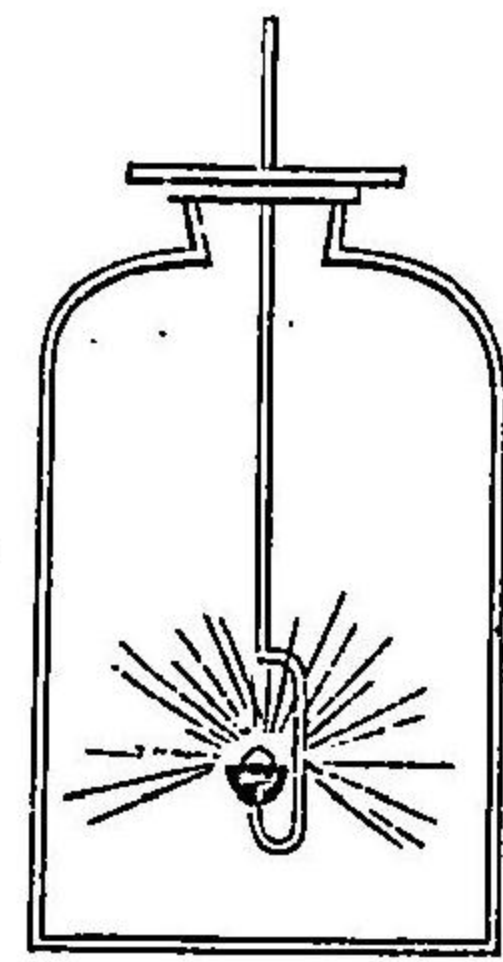
ニテ酸素ヲ分離スルナリ。フラスコヲ用フルルハ第十八圖ニ示スガ如ク、曲管ヲ貫キタル木栓ヲ之ニ裝ヘザルベカラズ、フラスコノ代リニレイルトヲ用フル固ヨリ可ナリ。諸般ノ準備整フテ後今ヤ熱ヲ加ヘントスルニ先チ、一箇ノ大器ヲ取りテ之ニ水ヲ滿タシ、且ツ一箇若クハ一箇以上ノ圓筒ヲ其中ニ入レテ水ヲ滿タシ、之ヲ倒立シ置クヘシ。穿孔セル柵架ヲ裝シタル金屬製ノ槽ヲ用フレバ更ニ便利ナリ。但シ該柵架ハ其上ニ二箇若クハ二箇以上ノ圓筒ヲ立タシムルニ足ルガ如キモノナルヲ要ス、此クノ如キ器ヲ瓦斯槽ト名ク。是ニ於テ曲管ヲ水中ニ沈メテ熱ヲ中ツベシ、忽ニシテ泡沫ノ水中ニ昇ルヲ見ン、是レ空氣ノ膨脹シテ逃出スルモノナリ。此ノ空氣ハ盡ク之ヲ

大氣中ニ流過セシメ、既ニシテ全ク空氣ヲ逃出セシメ了レバ、曲管ヨリ出テ來ル瓦斯ヲ圓筒ニ採聚スベシ。圓筒内ノ水全ク瓦斯ト換置シ終ルヲ見テ、其口ニ木栓ヲ裝スルカ、或ハ塗脂セル玻璃盤ヲ當テ、之ヲ瓦斯槽ヨリ取り去ルベシ。

第五十八節 酸素内ニ於ケル炭素ノ燃燒

第三十一實驗—前試ニ於ケル圓筒ノ一ヲ取り、木栓ヲ脱シテ、空氣中ニ放置スベシ。酸素ハ空氣ヨリ重キガ故ニ速ニ空氣中ニ擴ガリ去ルコトアラザルベシ。次ニ銅線數寸ヲ取りテ之ヲ木栓ニ附シ、銅線ノ游離端ニハ一片ノ木炭ヲ縛シ、而シテ後此ノ木炭ニ點火シテ之ヲ筒内ニ下セバ、直ニ赫々タル光ヲ放チテ燃エ、酸素ノ過半消失シ去ルニ及テ始テ止ムベシ。銅線ニ附シタル木栓ハ輕ク筒口ノ上ニ置キ、以テ筒内膨脹瓦斯ノ逃竄スルニ便セザルベカラズ。是ニ由

第十圖



テ之ヲ觀レバ元素タル炭素ノ一種ナル木炭ハ空氣中ニ於ケルヨリモ純精ナル酸素中ニ於テ遙ニ赫々タル光ヲ放テ燃燒スルモノナルヲ知ルベシ。後節尙實驗ヲ施シテ此燃燒ノ理ヲ明ニセン。

第五十九節 炭素ヲ酸素中ニ燃ヤストキハ炭酸瓦斯ヲ生ズ

第三十二實驗—前試ニ在リテ燃燒止ムヤ否ヤ木炭ヲ去リ、少量ノ石灰水ヲ注入シ、筒ニ栓ヲ爲シテ之ヲ振盪スベシ。石灰水ハ乳様ノ液トナル。是レ炭酸瓦斯ノ存在ヲ證スルモノナリ。炭酸瓦斯ハ複体瓦斯ニシテ炭素及酸素ノ二元素ヨリ成ルモノナリ、故ニ時有テ之ヲ酸化炭素ト稱スルコトアリ、或ハ之ヲ他ノ一種ノ炭酸兩素ノ化合物ヨリ區別スル爲ニ二酸化炭素ト名クルコトアリ。即チ知ルベシ、炭素酸素中ニ燃ユルハ酸素ト化合シテ全ク異ナリタル新物ヲ作り、且ツ熱ヲ生ズルコトヲ尙ホ進テ實驗ヲ遂グレバ若干量ノ炭素ハ酸素ト化合スルニ必ズ酸素

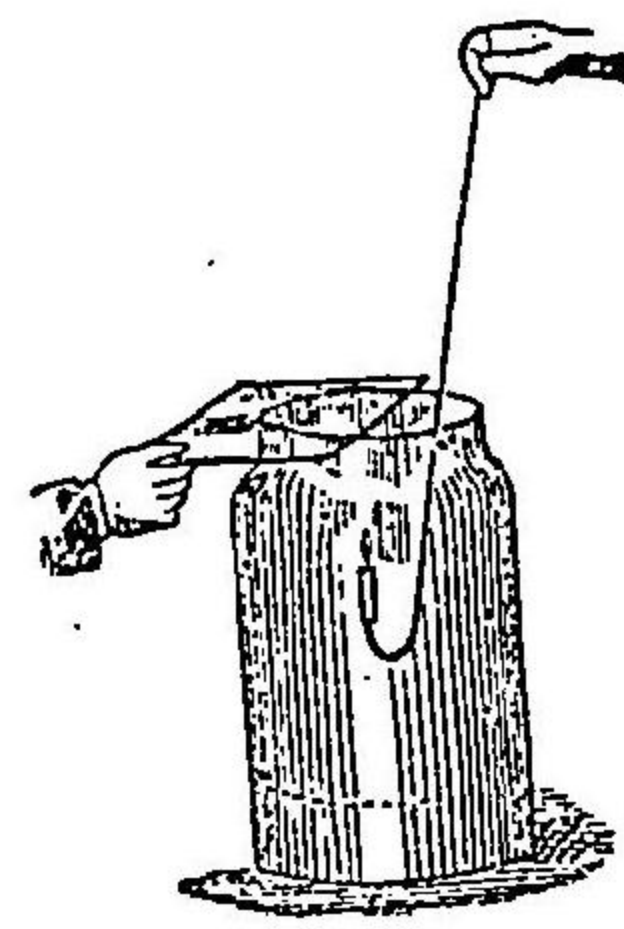
ノ一定不易ノ量ヲ取り、由テ生成シタル炭酸瓦斯ノ量ハ初ニ用ヒタル
 兩元素ノ量ノ和ニ等シキヲ知ルベシ、又由テ生ズル所ノ温熱モ常ニ同
 量ナルヲ見ルベキナリ。但シ熱ノ分量ヲ測ルハ其定温度ニ迄熱シ得ベ
 キ水ノ幾何量ナルヲ定ムルニ在リ。燃燒後筒ヨリ取り出ダシタル木炭
 (既ニ全ク燃へ去リタルニ非ザレバ)ハ重量ヲ減シタルヲ見シ、而シテ其
 ノ減シタル部分ハ酸素ト化合シテ其形ヲ變シ、無色ノ瓦斯ト成リタル
 ナリ。即三十二匁ノ酸素ハ恰モ十二匁ノ炭素ヲ燃燒スルニ足り、十二匁
 ノ炭素ヲ燃燒スレバ必ズ四十四匁ノ炭酸瓦斯ヲ生ズルモノトス。然ラバ
 則チ燃燒ハ熱ト光トノ伴發スル化學作用ナルヲ知ルベシ。其熱ハ該化
 學作用—炭素ノ酸化—ノ生ズル所ナリ。又知ルベシ、炭素ノ燃燒スルニ
 當リ一物ノ減却セラル、コトナキナ。此事タル獨リ炭素ノ酸化ノミナ
 ラズ、總テ他ノ化學作用ニモ通ズル所ニシテ、凡化學作用ニ於テハ物恰
 モ減却セラレタルガ如キ皮相アルモ、其實ハ單ニ變形ニ止マリ、嘗テ物

質ノ失損ナキヲ證ス、是レ物質不滅說ノ理ナリ。

第六十節 蠟燭ノ燃燒

第三十三實驗—點火セル短キ蠟燭ヲ蓋フコ乾キタル玻璃鐘或ハ尋常
 ノ廣口壺ヲ以テシ、蓋器ノ内面ニ水ノ迅速ニ凝着スルヲ見ルベシ、又少
 時ヲ經レハ燭火飄搖シテ遂ニ消滅スルヲ見ルベシ、是レ吾人ガ知ル如
 ク當初蓋器内ニ存在セル酸素ノ消費ヲ去ラレタルニ由ルナリ。次ニ少

第十二圖



シシ蓋器ヲ揚ゲ、之レト燭トノ間ニ玻璃板ヲ入
 レテ以テ器内ノ大氣ヲ密閉(此大氣ハ燭火ノ爲
 ニ變化セラレタルコト明亮ナリ)シ、尋テ蓋器ヲ
 反轉シテ、少シシ開口ヲ以テ澄清ナル石灰水ヲ

注入シ、更ニ蓋閉シテ振盪スベシ、石灰水濁テ乳狀ヲ呈ス、是レ炭酸瓦斯
 ノ存在ヲ示スナリ。此ノ實驗ハ蠟燭燃ユルハ水及炭酸瓦斯ノ生ズル
 ヲ證シ、且ツ燃燒即酸化ノ一例ニシテ、亦物質不滅ノ理ヲ證スルモノナ

リ。蠟燭ハ炭素及水素ナル二元素ヲ含ミ、此二元素ハ蠟燭ノ燃ユルニ際シテハ空氣中ノ酸素ニ化合シテ水(水ハ一種ノ酸化水素ナリ)及炭酸瓦斯ヲ生ズ、蠟燭ハ燃エテ重量ヲ減却スレド其元素ヲ減却スルコトアラザルナリ。

蠟燭ハ之ヲ酸素中ニ燃燒スレバ化學上ノ變化ハ之ヲ空氣中ニ於テスルト同様ナレド、酸化作用ノ迅速ニシテ定時限内ニ熱及光ヲ發スルコトハ空氣中ニ於テスルヨリモ多シトス。

第六十一節 可燃物ハ炭素及水素ヲ含有ス

既ニ蠟燭ニ就テ證明セルガ如ク、可燃物ハ多ク炭水兩素ヲ含有スルモノニシテ、若シ紙、水、油、瓦斯、燐等ニ就テ前節ノ蠟燭ト同一ノ實驗ヲ施セバ、同一ノ成蹟ヲ生ズルヲ見ルベシ。同一ノ成蹟トハ水及炭酸瓦斯ヲ生ズルノ謂ナリ、是レ此諸物ノ水素及炭素ヲ含有スルノ證據ナリ。

第六十二節 酸素中ニ於ケル硫黄ノ燃燒

第三十四實驗—金屬線ニ附着セル小金屬杯ニ少量ノ硫黄ヲ入レテ點火シ、之ヲ酸素中ニ致スベシ、其空氣中ニ於ケルヨリモ赫々タル光ヲ揚ゲテ盛ニ燃ユルヲ見ノ。燃燒終ルルハ硫黄ヲ去リテ少量ノ水ヲ注入シ、閉蓋シテ振盪シ、而シテ後少量ノリトマス液(リトマスハ青色ナル植物色素ニシテ酸ニ逢ヘバ赤色ニ變ズルモノナリ)ヲ注入シテ其赤色ニ變ズルヲ見ルベシ。此變色ノ説明左ノ如シ、硫黄ハ燃ユルルハ酸素ト化合シテ亞硫酸瓦斯或ハ二酸化硫黄ト稱スル窒息性ノ瓦斯ヲ生ジ、此瓦斯ハ水ニ溶解スルガ故ニ、水ヲ入レテ振盪セシテ溶解セルナリ、而シテリトマス液ヲ變色スルハ、此新物ノ性ナリトス。

第六十三節 酸素中ニ於ケル磷ノ燃燒

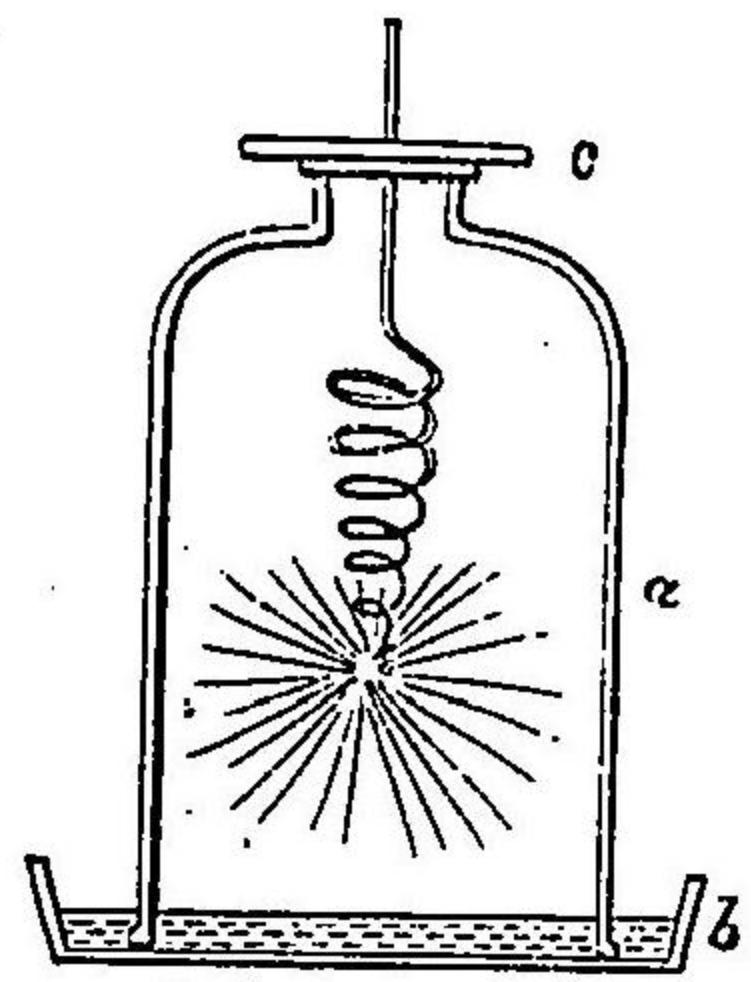
磷ヲ空氣中ニ燃燒スルルハ、變化ハ既ニ第廿四實驗ヲ以テ之ヲ見タリ、

然レ用其點火セルモノヲ取りテ酸素中ニ入レ、赫光ヲ放チテ燃ユルヲ見ルモ蓋シ一興ナルベシ。但シ生成スル所ノモノハ彼ノ白霧ニシテ之ヲ水ニ解ケバ、カノ酸性ノモノヲ生ズルコト前例ニ異ナルトコナシトス。

第六十四節 鉄ハ酸素瓦斯中ニ在リテ燃燒ス

第三十五實驗—細鉄線ヲ取り其一端ヲ硫黃花中ニ没スベシ、少量ノ硫黃之ニ附着セン、若シ附着セザルハ初メニ線端ヲ熱シテ以テ附着セ

第二十二圖



シムルヲ法トス。次ニ硫黃ニ點火シテ速ニ酸素器中ニ入ルベシ、燃燒スル硫黃ハ先ヅ鉄線ヲ紅熾シ、鉄線ハ紅熾セラレテ遂ニ自ラ點火シ、酸素盡クルカ或ハ自ラ盡クルニ至ルマデ赫光ヲ放テ、燃燒ス。是ニ於テ酸素器ヲ視レバ其中ニ多數ノ黑色粒子アルヲ見シ、此ノ物ハ普通ニ黑色酸化鉄ト稱ス

シムルヲ法トス。次ニ硫黃ニ點火シテ速ニ酸素器中ニ入ルベシ、燃燒スル硫黃ハ先ヅ鉄線ヲ紅熾シ、鉄線ハ紅熾セラレテ遂ニ自ラ點火シ、酸素盡クルカ或ハ自ラ盡クルニ至ルマデ赫光ヲ放テ、燃燒ス。是ニ於テ酸素器ヲ視レバ

ル一種ノ酸化鉄ニシテ、其重量ハ其生成ニ與リタル酸素ト鐵トノ重量ノ和ニ等シキモノナリ。

此ノ試験ハ空氣中ノ稀釋セル酸素中ニハ燃エザルモ、純粹ノ酸素中ニハ燃ユルモノアルヲ證ス。

第六十五節 物燃ユレバ其重量増加ス

前述ノ數實驗ニ在リテ物ハ燃燒ノ間ニ酸素ヲ得ルコトヲ證明シ得タリ、而シテ左ノ實驗ニ於テハ此ノ酸化作用ハ燃燒セラレタル物ノ重量ヲ増加スルコトヲ證セントス。

第三十六實驗—鐵粉少許ヲ取りテ精工ナル天秤ノ一盤ニ載セテ他盤ト平衡セシメ、而シテ後該鐵粉ヲ燃燒スベシ、燃燒スルニ隨テ空氣中ノ酸素ニ化合ス。此際之ヲ盛リタル一盤ハ降下シテ以テ其重量ノ増加スルヲ表ハス。此クノ如クスレバ鐵若干量ノ燃燒ニ要スル所ノ酸素幾何ナルベキカ之ヲ精密ニ量定スルコトヲ得ベシ、從テ酸化鉄ノ精密ナル

成分モ亦ヲ知ルヲ得ベキナリ。

第六十六節 概要

本章學ブ所左ノ如シ。

- (一) 酸素ハ赤色酸化水銀ヲ熱シテ製スルヲ得ベシ。
- (二) 赤色酸化水銀ハ複体ニシテ熱スレバ二箇ノ元素トナスヲ得ベシ、複体ヲ此クノ如ク分離スルヲ分解ト名ク。
- (三) 酸素ヲ製スルニ最モ便利ナル方法ハ鹽酸ボツタシユムト二酸化マンガンニスノ混和物ヲ熱スルニ在リ。
- (四) 空氣中ニ燃燒スル物ハ純酸素中ニハ一層ノ勢ヲ加ヘテ燃燒ス。
- (五) 炭素若シ酸素中或ハ空氣中ニテ燃燒スレバ炭酸瓦斯ヲ生ズ。
- (六) 燃燒トハ熱及光ヲ伴生スル化合作用ナリ。

- (七) 蠟燭燃ユルルハ水及炭酸瓦斯ヲ生シ以テ其水炭二素ヲ含有スルコトヲ證ス。
- (八) 凡ソ普通ノ可燃物ハ皆水炭二素ヲ含有スルモノナリ。
- (九) 硫黃燃ユレバ亞硫酸瓦斯ヲ生ズ、而シテ此瓦斯水ニ溶解スルルハ一種ノ酸ヲ生ズ。
- (十) 磷ハ之ヲ酸素中ニ熱スレバ酸化磷ノ白霧ヲ生ズ。
- (十一) 鐵ハ酸素中ニ燃エテ黑色酸化鐵ヲ産ス。

第六章 動植物ノ空氣ニ對スル作用

第六十七節 炭酸瓦斯ハ常ニ空氣中ニ存在ス

第三十七實驗—炭酸瓦斯ヲ發見スルノ法ハ第三十二實驗ニ於テ之ヲ學得セリ、今此法即チ石灰水法ヲ適用スレバ大氣中常ニ此ノ瓦斯ノ存在スルヲ知得スベキナリ。之ヲ爲スニハ淺キ皿ニ石灰水ヲ入レテ數時

間戶外ノ空氣ニ曝露スベシ炭酸石灰ノ皮痂其ノ表面ニ表ハル、ヲ見
 ノ。若シ又此ノ法ヲ數人居住スル室内ノ空氣或ハ瓦斯若クハ洋燈ノ燃
 燒シツ、アル室内ノ空氣ニ施セバ皮痂ノ生ズルコト戶外ノ空氣ヲ以
 テスルトニ比シテ遙ニ迅速ナリ、而シテ該室内ノ通氣宜シカラザレハ
 殊ニ然リトナス。此クノ如キ室内ニ炭酸瓦斯ノ戶外ヨリ多キハ瓦斯若
 シハ油ノ燃燒或ハ後節ニ於テ知悉スベキガ如ク、人ノ呼吸ニ基ヅクモ
 ノナリ。

第六十八節 動物ノ呼吸

第三十八實驗—今ヤ動物ノ呼吸スル仕方ト其大氣ノ成分ニ於ケル影
 響トヲ研究セントス。之ヲ爲スニハコップニ清澄ナル石灰水ヲ注入シ、
 玻璃管若クハ竹管ヲ取りテ其中ニ呼吸スベシ、少時ニシテ清液ハ乳狀
 ナ呈シ、以テ炭酸瓦斯ノ通入セルヲ證セン。而シテ此炭酸瓦斯ハ果シテ
 何レノ所ヨリ來レルモノナリヤヲ問フニ、空氣中ノ酸素ト体内ノ炭素

ト体内ニテ化合シ、以テ生成セルモノニ係ルナリ。呼吸ニヨリテ肺ニ入
 リタル酸素ハ肺ノ氣胞ヨリ其周圍ノ血管ニ入り、ソレヨリ血液循環系
 ニ入りテ身体ノ全部ニ瀰及シ、炭素及水素ニ接觸シテ炭酸瓦斯ト水ト
 ヲ生ズルナリ。然ルニ既ニ學得セル如ク、炭水ノ兩素ハ燃燒シテ酸素ト
 化合スルトキハ此二種ノモノヲ生成スルナリ、故ニ左ノ如ク云フコト
 ナ得ベシ、曰ク体内ニ在リテ炭水ノ二素燃燒ス、曰ク体内ニ生成シテ後
 ニ体外ニ排出セラル、所ノ炭酸瓦斯及水瀰ハ炭水兩素ノ体内ニ於ケ
 ル酸化ニ由テ生ズルモノナリ、曰ク身体ノ溫熱ハ此酸化作用ニ因ルト
 以上ノ事實ヲ大氣中ニ於ケル炭酸瓦斯ノ永久ニシテ且ツ富饒ナル源
 泉トス。

第六十九節 植物ノ呼吸

植物モ亦空氣ヲ要ス、然レドモ其要スル所ノ者ハ動物ノ要スル者ト同
 種類ノ者ニハ非ザルナリ。植物ノ葉ハ時アリテ之ヲ其呼吸器ト云フ、是

レ其主トシテ大氣ヨリ瓦斯体ノ食品ヲ吸收スルモノナルニ由ルナリ、
 左ノ實驗ハ植物ノ呼吸スル仕方ト其空氣ノ成分ニ於ケル効驗トヲ吾
 人ニ了解セシムルニ裨補スル所アルベシ。
 第三十九實驗—水ヲ盛リタル皿ニ活植物若クハ新鮮ナル細枝ヲ入レ、
 之ヲ蓋フニ栓塞セル玻璃鐘ヲ以テシ、玻璃鐘ニハ炭酸瓦斯ヲ滿タシ(炭
 酸瓦斯ノ製法ハ第六十二實驗ニ就テ見ルベシ)栓子ヲ再置シテ數時間
 日光ニ曝スベシ、炭酸瓦斯ハ素ト保燃体ニ非ズシテ、燭火ヲ其中ニ入ル
 レバ直ニ消滅スルモノナレト前記ノ如ク數時間日光ニ中テタル後ニ
 燭火ヲ取テ之ヲ鐘内ニ入ル、ニ依然トノ燃燒スルヲ視ル、是レ炭酸瓦
 斯ノ多ク消失シテ、酸素ノ之ニ交代セルヲ證スルナリ、此ノ試驗ニ在リ
 テ植物ハ既ニ論證セル如ク炭素及酸素ヨリ成立スル炭酸瓦斯ヲ吸收
 シ、其炭素ハ之ヲ其組織ニ加ヘ、其酸素ハ之ヲ其組織外ニ排出セルナリ、
 即チ知ル植物ハ炭酸瓦斯ヲ入レ、酸素ヲ謝スルコトヲ。

第七十節 植物ハ光及空氣ヲ要ス

植物ハ之ヲ日光ニ曝サズシテ暗室ニ置クトキハ前節ノ變化ヲ生セザ
 ルナリ、實ニ前試ニ等キ實驗ヲ暗所ニテ施セバ、植物ノ酸素ヲ吸入シテ
 炭酸瓦斯ヲ排出スルコトヲ見ルベシ、然ラバ則居室若クハ寢室ニ植物
 ヲ置クハ不健康ニ非ザルカ、前實驗ノ證スル所ハ然ルモノ、如シト雖
 トモ、植物ニ於ケル夜間ノ呼吸即動物ニ等キ呼吸ノ瓦斯交換ヲ生ズル
 ヤ甚ダ微弱ナルガ故ニ、數百ノ花卉ヲ藏スル植物室ニ睡眠スルモ敢テ
 危險ナルコトナカラン、植物ノ呼吸ハ重ニ晝間ニ在リテ其之ニ伴發ス
 ル瓦斯ノ交換ハ正ニ動物ノ呼吸ニ伴隨スルモノニ反對ナリ。
 譯者曰ク前二節ニ所謂植物ノ呼吸ハ其呼吸ニ非ズシテ其營養機ナ
 リ、眞ニ植物ノ呼吸ト云フベキモノハ前節ニ夜間云々ト云ヘルモノ
 即是ニシテ、今日ノ植物學者ノ說ニ從ハバ晝ニ夜間ノミナラズ、晝間
 ト雖モ、必ズコレアルモノナリト云フ、炭酸瓦斯ヲ吸ヒ酸素ヲ吐クノ

機能ハ俗ニ之ヲ植物ノ呼吸ト稱スレモ真正ニ學術上ノ語ヲ用フレ
バ其營養機能ト云ハザルヲ得ザルモノナリ。

第七十一節 生活ノ平均

魚或ハ他ノ水族動物ヲ養器内ニ飼養スル者ノ知ル如クコレ等ノ動物
ニハ必ズ酸素ヲ供給セザルベカラザルモノナリ。之ヲ爲スノ法ニアリ
一ハ水中ニ空氣ヲ強入スルニ在リ強入セラレタル空氣ハ多少水ニ溶
解シ其水ハ魚類ノ呼吸機ヲ貫流シテ其溶含スル酸素ヲ脱スルナリ他
ハ大ニ優リタル方法ニシテ水中ニ活植物ヲ置クニ在リ活植物ハ甞ニ魚
類ニ酸素ヲ與フルノミナラズ魚類ノ排出ニ係リ若シ水中ニ集積セシ
ムレバ動物ノ生命ニ有毒ナル炭酸瓦斯ヲ食餌トシテ自ラ營養スルコ
トヲ得ルモノトス。甲法ニ在リテハ屢水ヲ換ヘテ以テ積加スル炭酸瓦
斯ヲ放棄スルノ必要アリト雖モ乙法ニ在リテハコノ瓦斯實ニ植物ノ
營養品トナリ其一成分タル酸素ハ植物之ヲ吐キテ復タ動物ノ吸用ニ

供スルナリ是故ニ養器内ニ入ル所ノ動植兩物ヲ恰好ニ比準スレバ
該植物ノ生ズル酸素ノ量恰モ該動物ノ健全ヲ維ツニ適スルガ如クナ
スヲ得テ以テ全ク水ヲ換フルノ必要ヲ除クコトヲ得ベシ。地球上ニハ
此クノ如キ生活ノ平均自ラコレアルモノナリ之ヲ炭酸瓦斯ノ終始空
氣中ニ入り來ルニモ拘ハラズ嘗テ吾人カ其增量スルヲ覺エザルノ理
由トス。

第七十二節 概要

- (一) 大氣ハ居常少量ノ炭酸瓦斯ヲ含有ス。
- (二) 動物ハ酸素無ケレバ生存スルコト能ハザルモノニシテ炭
酸瓦斯ヲ排出スルモノナリ。
- (三) 動物ノ排出スル炭酸瓦斯ハ其体内ニ於ケル炭素ノ燃燒ニ
由テ生ズルモノニシテ而シテ或動物ノ血液頗ル高温度ナ
ルハ此ノ燃燒ニ基クモノナリ。

- (四) 植物ハ炭酸瓦斯ヲ吸收シ而シテ後之ヲ分解シテ炭素ハ留メ酸素ハ去ルモノトス。
- (五) 炭酸瓦斯ノ植物内ニ在リテ分解スルハ該植物ノ光線ニ當タル所ニ限ル。
- (六) 動物ノ吸收ハ植物ノ呼吸ニ正反ス、空氣中ニ於ケル炭酸瓦斯ノ量常ニ大ニ異變スルコトナキハ動植二物ノ相俟テ然ラシムル所ナリ。

第七章 水ノ三態

第七十三節 水ハ或ハ固体或ハ液体或ハ氣體トナリテ存在ス

水ハ通常液態ヲ具スルモノナリ、然レ而シテ之ヲ冷却シテ冷度ニ及ヘバ氷ト稱スル結晶狀ノ固体ト爲ル、雪、霜、雹等ハ皆氷ノ種類ニシテ其造構ノ

相同シカラザルハ其凍氷スル所ノ事情相異ナルニ因ルナリ、又氷ハ之ヲ熱シテ沸騰點ニ到レバ水蒸ト稱スル氣狀體ニ化スルモノナリ、此ノ如ク種々ノ形態ヲ具スルモ其化學的成分ハ常ニ不變ニシテ、同種ノ瓦斯同一ノ比例ニ化合シテ成立スルモノナリトス。

第七十四節 水ハ之ヲ熱スレバ膨脹ス

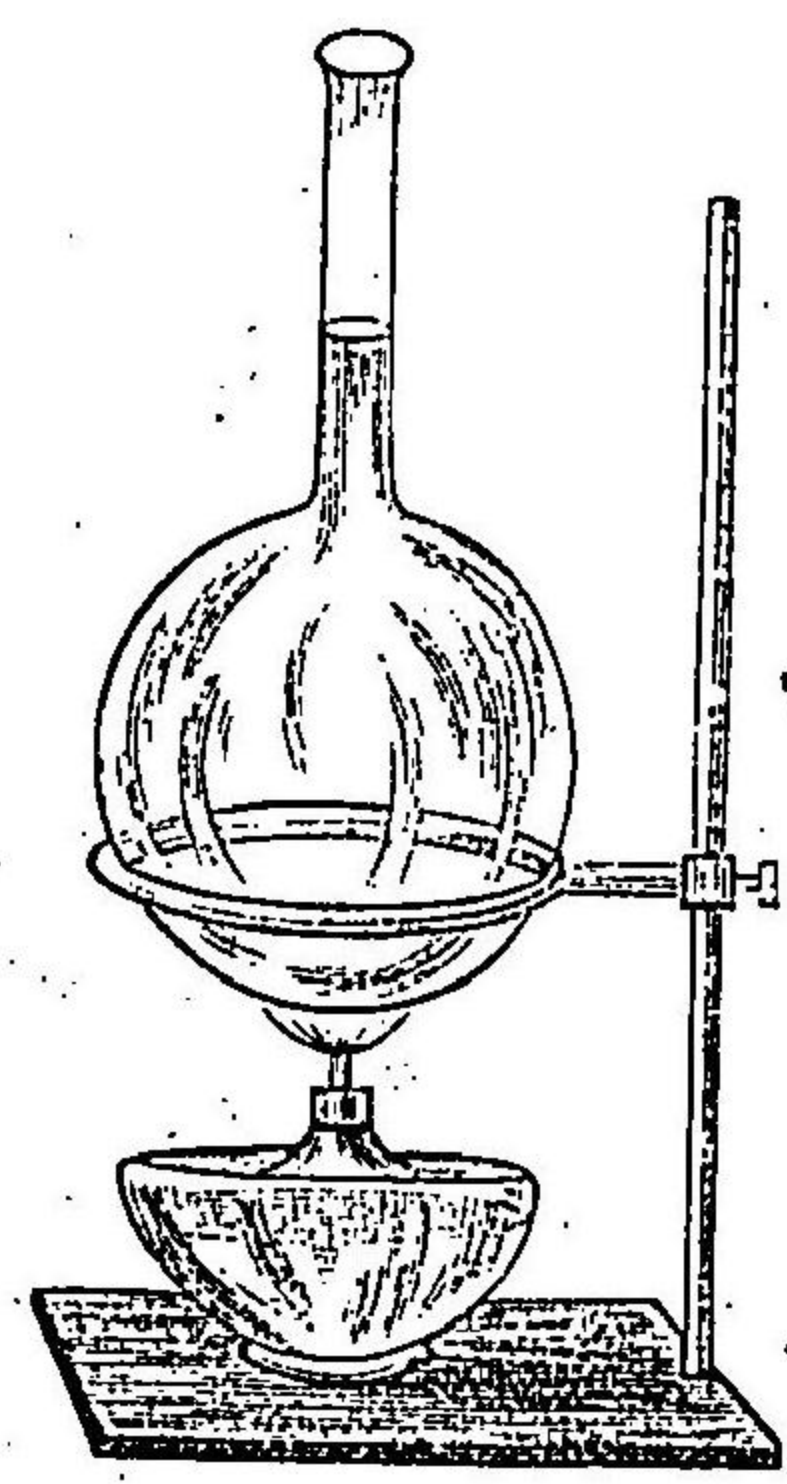
第四十實驗—狹頸ノ大フラスコヲ得テ其頸ニ記號ヲ附シ、其記號マデ水ヲ盛り、而シテ後酒精燈若クハ瓦斯焰ヲ以テ熱ヲ加フベシ、溫度愈加ハルニ從ヒ、水ノ容積愈大ナルヲ見シ、水ノ重量ハ前後同一ニシテ其占領スル場所ハ前ヨリ廣キヲ加ヘタルガ故ニ、温湯ハ冷水ニ比シ共ニ其容積ヲ以テ輕カラザルヲ得ザルナリ、又注意シテ湯ト水トノ同容ヲ量リ、之ヲ天秤ノ兩盤ニ掛ケテ試ムルモ能ク此事實ヲ證スルニ足ラン。

第七十五節 水ノ膨脹及收縮ハ不規則ナリ

第四十一實驗—凡ソ物ハ熱スレバ膨脹シ冷ヤセハ收縮スルヲ例トス、

然レドモ水ハ此例ノ限ニ非ザルナリ。今狹頸ヲ有スル大フラスコニ水ヲ滿タシ、之ニ氷ト食鹽トヲ和シテ製シタル冷劑ヲ繞ラセバ、フラスコ

圖 二十 二 第



内ノ水ハ攝氏ノ四度(フラスコ内ニ寒溫計ヲ置テ測ルヘシ)ニ至ルマデ冷ユルニ隨テ收縮スルヲ見、水ハ此溫度ニ在リテ最小ノ容積ヲ有スルモノナリ、即チ最高ノ濃度(或ハ比

重ト譯ス)ニ在ルモノトス。コレヨリ尙ホ冷却スレバ氷點ニ至ルマデ漸次徐ニ膨脹シ、此點ニ達スレバ凍氷シテ俄ニ膨脹スルモノナリ。

第七十六節 水ハ凍氷スル間ニ膨脹ス、故ニ氷ハ水ヨリ

輕キモノナリ

第四十二實驗—長サ凡四吋、内徑四分ノ一吋ノ玻璃管ヲ取り、其一端ヲ吹管焰ニテ閉鎖シ、他ノ一端ヲ延長シテ極細管ト爲シ、而シテ後左ノ

如クシテ之ニ水ヲ入ルベシ。

該管ヲ水中ニ倒立シ(開端ヲ水中ニ在ラシムベシ)酒精燈ヲ以テ之ヲ熱スベシ、乃チ管内ノ空氣ハ膨脹シ、水中ニ泡沫ヲ爲シテ逃ス。次ニ該管ヲ冷スベシ、管内ノ空氣ハ收縮シ、水ハ大氣ノ壓力ニ由リテ管内ニ侵入シ、以テ前ニ空氣ノ占領セル場所ヲ充塞ス。次ニ該管ヲ水中ヨリ取り出ダシテ管内ノ水ヲ沸騰シ、由テ生ジタル水蒸ヲシテ管内ノ空氣ヲ盡シ驅出セシメ、而シテ後直ニ該管ヲ倒反シ、水ノ尙ホ沸騰スル間ニ其開端ヲ冷水ニ没入スベシ、水蒸ハ凝縮シ、水ハ入テ管ヲ充盈スルニ至ラン。

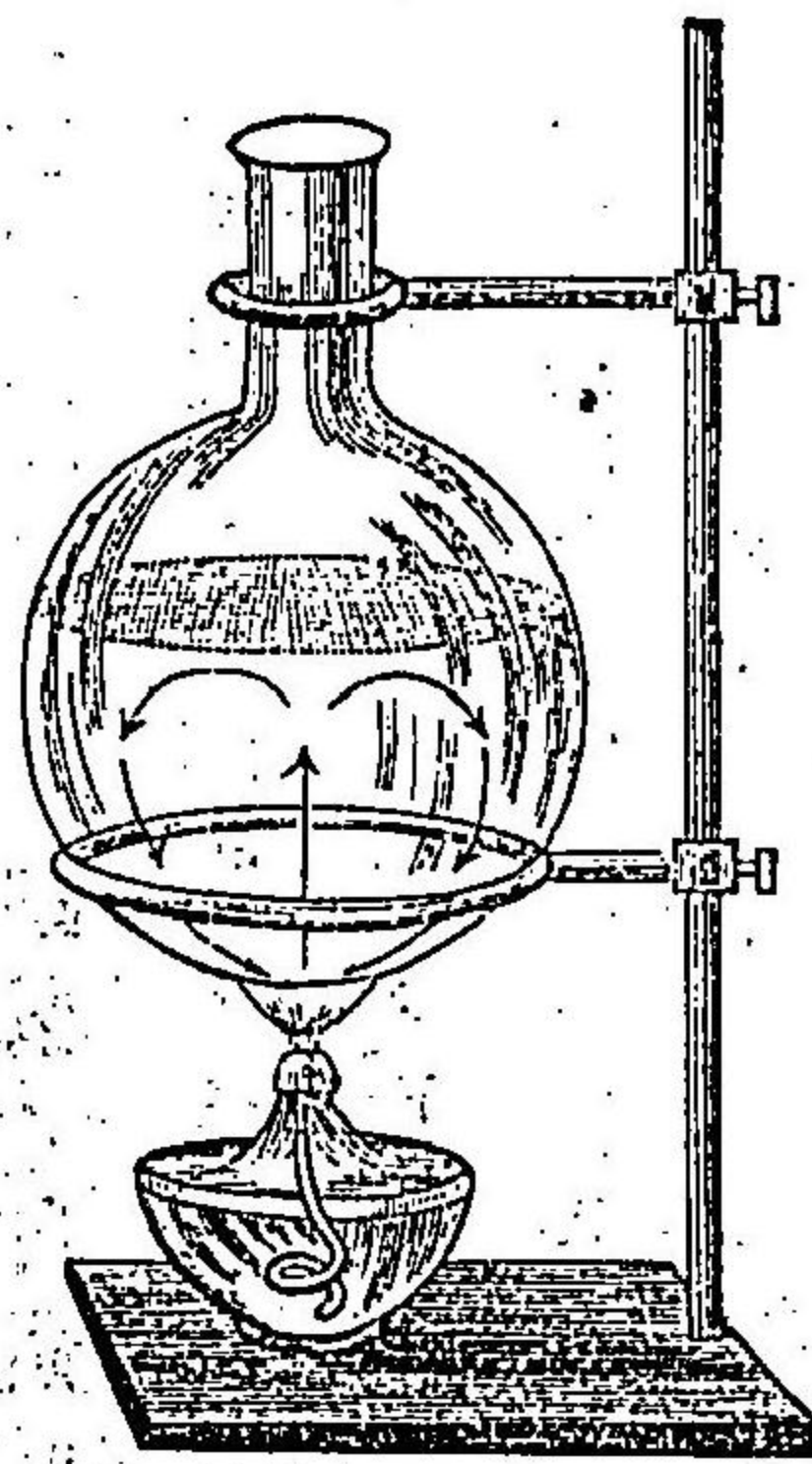
上記ノ如クシテ水ヲ入レ了レバ、該管ノ開端ヲ吹管焰中ニテ閉鎖シ、而シテ後該管ヲ氷ト食鹽ノ混和冷劑中ニ置クベシ、數分時ヲ經レバ水凍凝シテ該管破裂シ、以テ水ノ膨脹セルヲ證セン。同一ノ重量ヲ取りテ之ヲ比較スルニ、水一容ハ氷一容ト十分ノ二ニ當ルナリ、故ニ氷ハ水上ニ

浮ビテ其容積十分ノ一許ヲ水面ニ露スモノナリ、氷ノ比重ハ〇、九一六ナリ、

第七十七節 水ノ熱セラレハ如何

第四十三實驗——一箇ノ大フラスコヲ取り、殆ド其頸部ニ至ルマデ水ヲ

第三十二圖



入レ、其水中ニアニリンノ如キ顔料ノ一小片ヲ投シテ熱チ中ツベシ器底ニ於ケル水最初ニ熱セラレテ膨脹シ、從テ其圍周ノ水ヨリ輕クナリテ上昇シ、其上昇スルニ隨ヒ、コレヨ

リ低温ノ水來リテ其舊位ヲ領ス、此クノ如ク一虛一實以テ循上環下シ、器中ノ水ヲシテ盡ク温源ニ接近セシム、水ノ此クノ如ク循環スル之ヲ交代ト名ケ、水ノ温度上昇スル間ハ繼續スルモノナリ、大洋ノ水ハ太陽熱ヲ受ケテ之ニ等キ動搖ヲ爲シ、以テ所謂洋流ナル者

ヲ形成ス。

第七十八節 水ノ沸騰點

第四十四實驗——既ニ論ゼシ如ク、水ハ一定ノ温度ニ致セバ水蒸ト稱スル氣狀体ニ變形ズルモノナリ、而シテ此變化ヲ尙仔細ニ研窮スルニハ、寒暖計ヲ入レタルフラスコ内ニテ水ヲ煮ルベシ、最初ニハ空氣泡外散シ、ソレヨリ少時ヲ經レバ器底ニ水蒸ノ泡沫生成シテ又速ニ消滅シ、而シテ其際一種ノ鳴聲ヲ生ス。

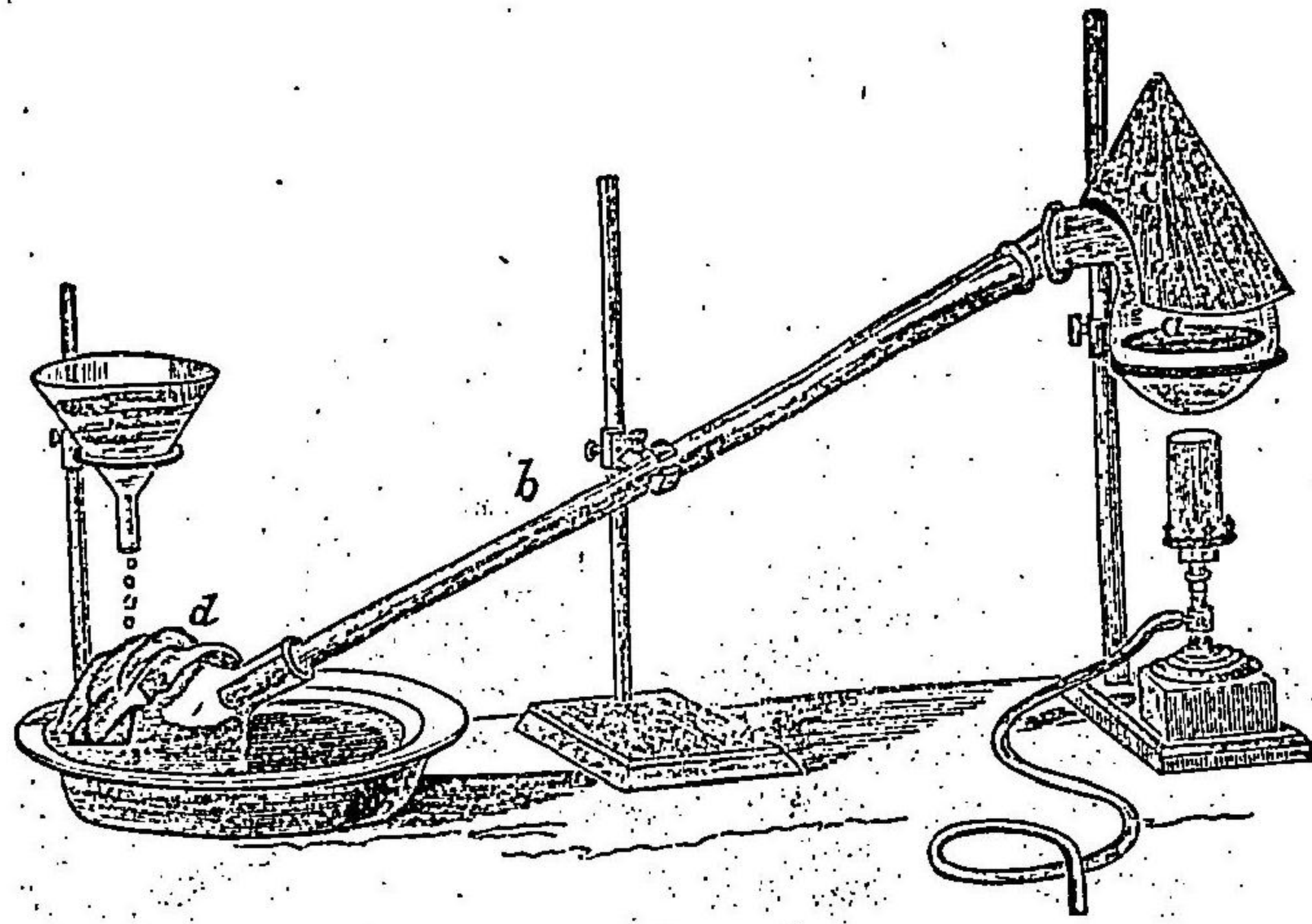
煮器ノ最熱部ニ於テ生成セル水蒸泡ハ(前節説ク所ニ由リ)速ニ低温度ノ水ニ接觸シテ忽チ凝結スルナリ、換言スレバ元ノ液狀ニ復歸スルナリ、コレ水蒸ハ素ト水ノ沸騰點ヨリ低温度ニテハ存立スルコトヲ得ザルモノナレバナリ、然リト雖、少時ヲ經テ全體ノ水攝氏ノ百度ニ達スレバ、器底ニ生成セル泡沫ハ水ヲ貫通シテ大氣中ニ出ヅルヲ得ルニ至ル、而シテ水ノコ、ニ至ルヲ沸騰ト云フ、水此温度ニ達スレハ其蒸氣ハ

得テ大氣ノ壓ニ克ツコトヲ得ルナリ。既ニコノ器内ノ寒暖計ヲ檢スレバ已ニ上昇ヲ廢セルコトヲ見ルベシ。實ニコレヨリ後蒸器ニ温熱ヲ加フルモ、水蒸ト共ニ散出シ、毫モ水ノ温度ヲ加ヘザルモノナリ。又此際注目スベキコトアリ、器口ヨリハ濃色ノ雲霧外散スルモ、器ハ全ク透明ナルコト即是ナリ、コレ器内ニハ水蒸アリ、水蒸ハ性、視ルベカラザルモノナルニ由ル。視ルベカラザルノ水蒸器口ヲ出テ、冷氣ニ觸ルレハ凝結シテ微細ナル液體分子トナリ、以テ彼ノ雲霧ヲ生ズ。水ノ沸騰點ハ大氣ノ壓力ニ關スルモノナルガ故ニ、吾人ハ高山ニ在リテハ其低キ時期シ、深坑ニ於テハ其高キ時期セザルヲ得ズ、而シテコノ事實際ニ於テ然リトナス。水ハ固形体ヲ溶含スルルハ其純精ナルルヨリモ高温度ニテ沸騰スルモノナリ、例ヘバ海水ハ淡水ヨリモ高温度ニテ滾沸スルナリ。

第七十九節 蒸餾

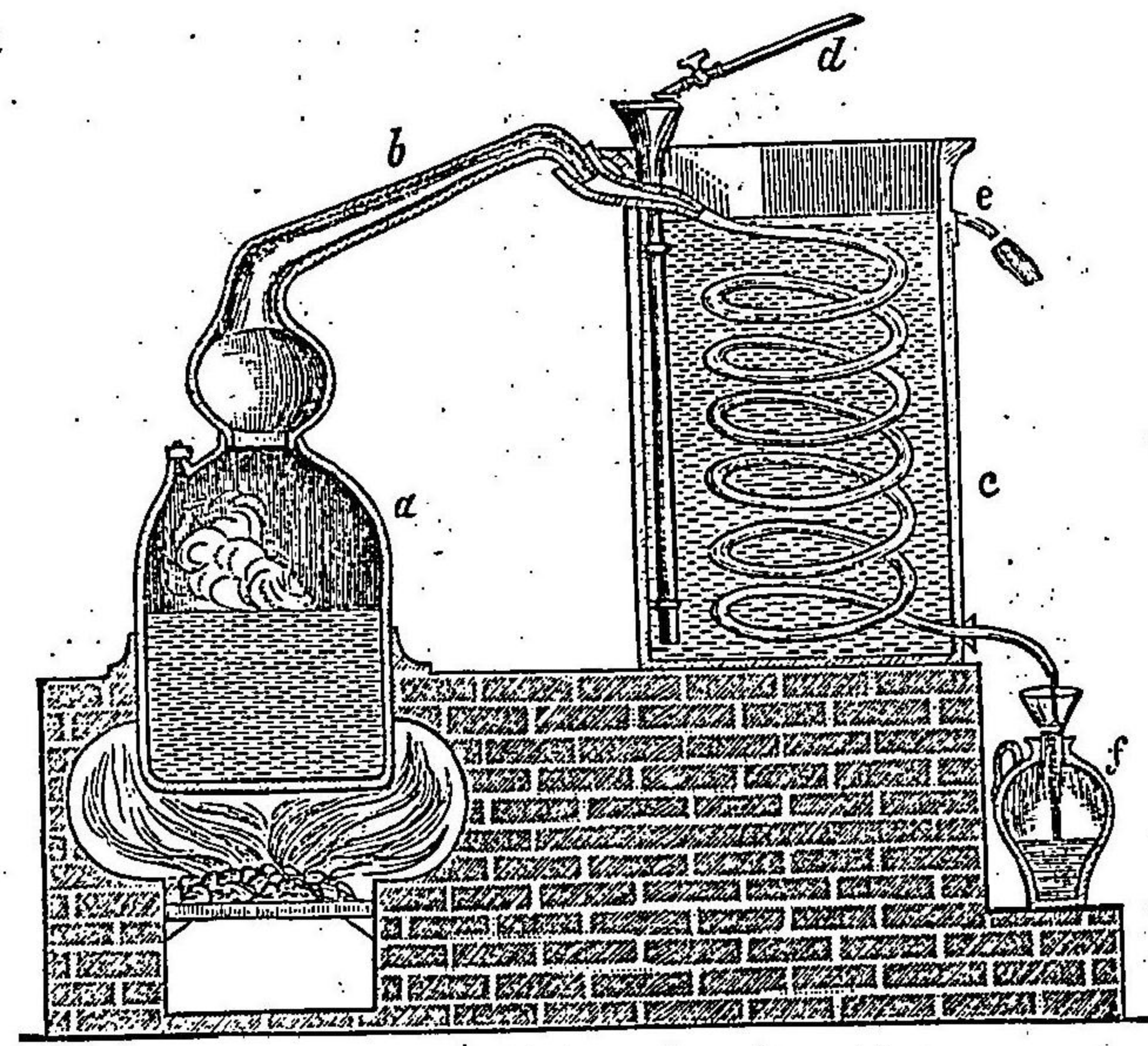
第四十五實驗 — 水蒸散スルトキハ其溶含セル夾雜物ハ過半之ヲ殘留

第 二 十 四 圖



ス、故ニ水ヲ沸騰シ由テ生成セル蒸氣ヲ冷器ニ受ケテ凝結スレバ殆ド純精ノ水ヲ得ベシ。此水ヲ蒸餾水ト名ツケ、之ヲ製スル器械ヲ蒸餾器ト云フ。一箇ノフラスコヲ取リテ不純水ヲ煮ルノ器トシ、之ニ導管ヲ裝シテ凝結器即受器タルベキ一箇ノフラスコニ連接シ、コノ受器ニ附スルニ冷水ヲ掛ケ流スノ裝置ヲ以テスレバ、則チ簡單ナル蒸餾器ヲ得ベシ。コノ裝置ニ在リテ煮器ハフラスコヲ用フルヨリモレトルトチ用フルチ利アリトス、何トナレバレトルトハ其頸部ヲ以テ直接ニ受器ニ連接

第廿六圖

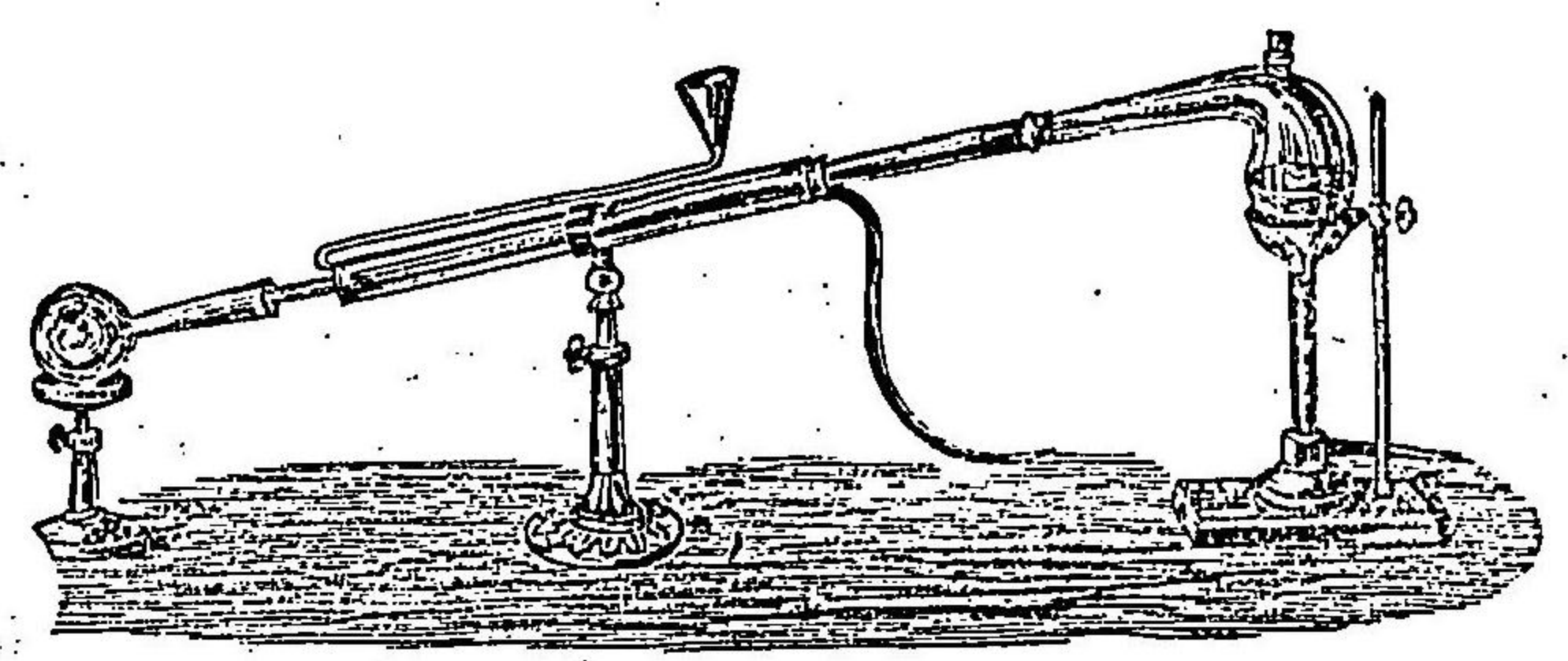


シ。一立方寸ノ水ハ一立方尺ノ水蒸ヲ成スコトヲ知ルベシ。之ニ反シ麥酒樽ヲ滿タスニ足ルダケノ水蒸ハ之ヲ冷却シテ凝結スレハ僅ニ水七才許ヲ生シ、一立方寸ノ水蒸ハ化シテ一立方寸ノ水トナルヲ知ルベキナリ。

第八十一節 概要

- (一) 水ハ温度ノ差違ニ由リ或ハ固体或ハ液体或ハ氣體トナリテ存在ス。水ハ熱スレバ膨脹シ、冷セバ收縮ス、但シ其膨脹
- (二)

第廿五圖



スルヲ得テ、水栓ヲ装スルノ要ナケレバナリ。第二十五圖ハ蒸器ト共ニリイビグ氏ノ凝結器ヲ示スモノニシテ、其學理ハ圖ニ由テ容易ニ了解スルユトヲ得ベシ。蒸餾水ヲ多量ニ要スルルハ螺形凝結器最モ利便ナルベシ、之ト共用スル蒸罐ニハ尋常ノ茶罐ヲ用フルモ可ナリ、但其口ハ螺形管ニ連接シ其蓋ハ堅ク之ヲ閉鎖スベキモノトス。

第八十節 水蒸化スルルハ大ニ容積ヲ増大ス

一升ノ水ヲ煮テ全ク水蒸ト爲シ、該水蒸ノ容積ヲ度レバ之ヲ生シタル水ノ千七百倍即十七石ナルヲ見ン。今之ニ準シテ計算ヲ立ツレバ七才許ノ水ハ麥酒樽ヲ滿タスニ足ルベキ水蒸ヲ生

- (三) ハ不規則ニシテ最高ノ濃度ハ攝氏ノ四度ニ在ルモノナリ。
水ハ凍凝スル所ニ膨脹ス、故ニ氷ハ之ヲ生成セル水ヨリ輕シ、氷ノ
比重ハ〇、九一六ナリ。
- (四) 水ハ其分子循環シテ一所ニ於テ吸收シタル熱ヲ全體ニ分布シ、以
テ湯トナル、之ヲ交代ト云フ。
- (五) 水ハ攝氏ノ百度ニ於テ沸騰シ、凡原容千七百倍ノ水蒸ニ化ス、水蒸
ハ透明ニシテ眼以テ見ルベカラザルモノナリ。
- (六) 水蒸ハ之ヲ生シタル水ノ溶含セル夾雜物ヲ殆ド全ク離脱スル所
ノナリ、水蒸ヲ凝結スレバ蒸餾水ヲ得。

第八章 水素

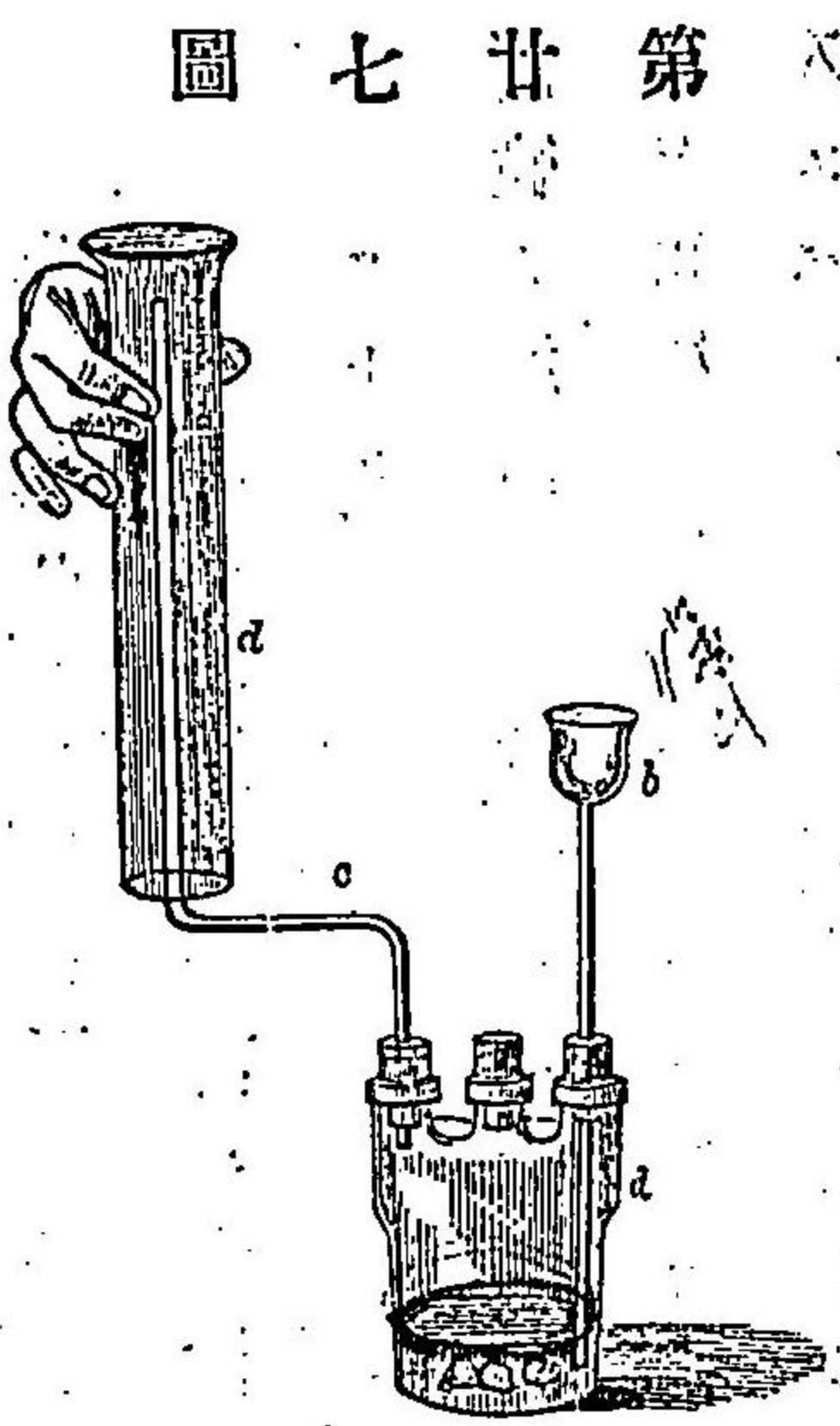
第八十二節 水素瓦斯ノ製法

第四十六實驗—廣口ノフラスコ或ハ瓶ト之ニ恰適スル堅牢ナル木栓

トヲ得、該栓ニ二孔ヲ穿テ、其一ニハ漏斗管ヲ裝シ、他ノ一ニハ玻璃製ノ
直管ヲ通ズベシ、而シテ該栓ヲ緊塞スル所ハ漏斗ノ管ハ器底ニ達セシ
メザルベカラズ、直管即導管ハ僅ニ木栓ヲ貫ケバ即可ナリ、次ニ左ノ如
クシテ器内ニ空氣ノ侵入スルコトナキヲ試ムベシ。

手掌若クハ護膜板ヲテ漏斗ノ開部ヲ蓋ヒ、導管ニ由リテ器内ノ空
氣ヲ吸ヒ出ダスベシ、其時舌端直管ニ密着スレバ可ナリト雖、若
シ密着セザル所ハ木栓ヲ檢シテ漏洩スル所ヲ知ラザルベカラズ、
此漏洩ハパラフィン蠟ヲ塗リテ防グコトヲ得ベシ、又一ノ良法ト稱
スベキハ使用スル前ニ木栓ヲ熔融セルパラフィン蠟ニ浸タスニ在
リトス。

諸般ノ準備既ニ整ヘバ木栓ヲ脱シテ器内ニ亞鉛片八匁許ヲ入レテ木
栓ヲ再裝シ、而シテ後漏斗管ヨリ稀硫酸(硫酸一分水八分)凡二十匁ヲ注
入スベシ、水素瓦斯ハ直ニ發出シテ導管ヨリ外散ス。



漏斗管ハ水中ニ沈没スルガ故ニ瓦斯之ヨリ出ヅル能ハズ此装置ハ必ズ之ヲ火焰ニ接近セシムベカラズ此實驗ニハ廣口壺ノ代リニウール

フ氏ノ壺(三頸壺)ヲ用フルモ可ナリ瓦斯ノ發生遲緩スルモ稀硫酸ヲ注加スベシ。

第八十三節 水素瓦斯ハ頗ル輕シ

水素瓦斯ハ人ノ知レル最輕瓦斯ニシテ左ノ實驗ヲ爲セバ其頗ル輕キヲ證スルニ足ラン。

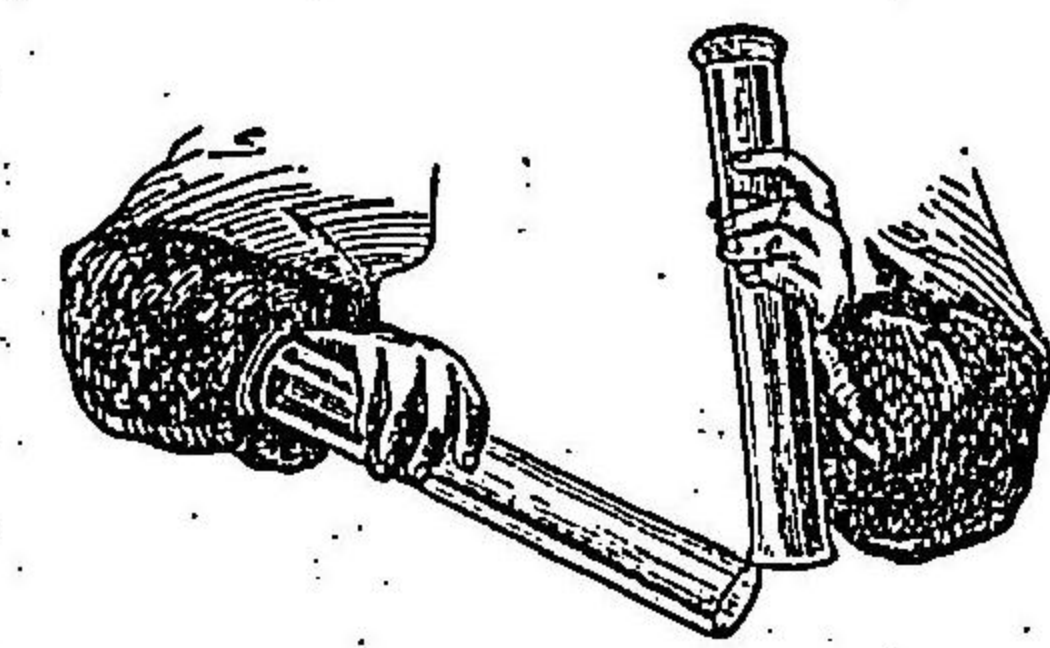
第四十七實驗—乾燥ナル壺若クハ瓦斯管ヲ導管上ニ倒置シ凡一分時ヲ經テ後之ヲ倒立セル儘火焰ニ致スベシ瓦斯ハ急激ノ火光ト微弱ノ

鳴聲トヲ發シテ點火シ若シ純精ナレバ爾後數秒時間青色ノ微焰ヲ揚ゲテ靜ニ燃燒スルナラン此時壺ハ既ニ乾燥ナラスシテ其内部水濕ノ附着スルヲ看ルベシ。

○第四十八實驗—同一ノ方法ニテ再ビ水素ヲ壺ニ盛リ之ヲ火焰ニ移スニ先ダチ一二分時間其口ヲ開放シ反倒セルマハ大氣中ニ放置スベシ其火焰ニ接スルニ於テハ前ト同一ノ結果即瓦斯ノ燃燒ヲ見ルナリ此兩試驗ハ瓦斯ノ壺内ニ上リテ空氣ヲ排除セルコト及開放セル倒器内ニ少時間殘留スルコトヲ証シ以テ其空氣ヨリ輕キヲ表ハスモノナリ此瓦斯採聚法ハ凡ソ空氣ヨリ輕キ瓦斯ニハ皆適用スベキノ方法ニシテ空氣ノ上方排除ニ由ル採聚法ト名シ水素ハ下方排除法ニテハ採聚スルコトヲ得ザルモノナリ。

第四十九實驗—再ヒ壺ニ水素ヲ滿タシ圖ニ示スガ如クシテ之ヲ他壺ニ移シ前ト同試ヲ施セバ其甲壺ヨリ乙壺ニ轉シタルヲ見ルベシコレ

第廿八圖



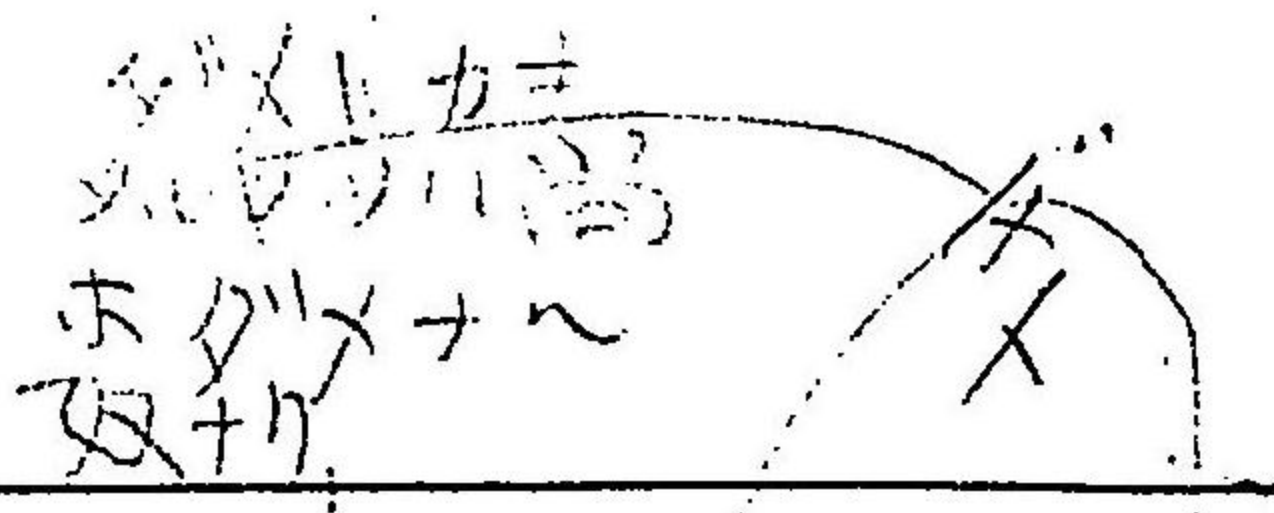
マタ水素ノ輕クシテ自ラ空氣中ニ上昇スルノ性アルヲ證スルニ足ル。

第五十實驗—反例セル試盃或ハ他ノ薄キ玻璃器ヲ天秤ノ一盤ニ掛ケ他ノ一盤ニ法瑪ヲ載セテ平衡セシメ而シテ後器内ニ水素ヲ通シテ空氣ヲ排除スレバ器ハ上昇スコレ水素ノ空氣ヨリ輕キヲ示スナリ。

第五十一實驗—ゴム管一尺許ヲ以テ水素發生器ノ導管ヲ尋常ノ煙管ニ連接シ其雁頭ヲ一瞬間石鹼溶液ニ没シテ以テ石鹼泡ヲ吹クベシ此石鹼泡ハ離脱スレバ速ニ空氣中ニ登ラン、金箔匠ノ使用スル牛麩皮ヲ以テ作レル小球ニ水素ヲ滿タヌモ亦空氣中ニ揚ラシムベキナリ。

第八十四節 水素燃ユルハ水生成ス

既ニ講セシ如ク水素ハ燃燒スベキモノニシテ若シ之ヲ乾燥ナル器中

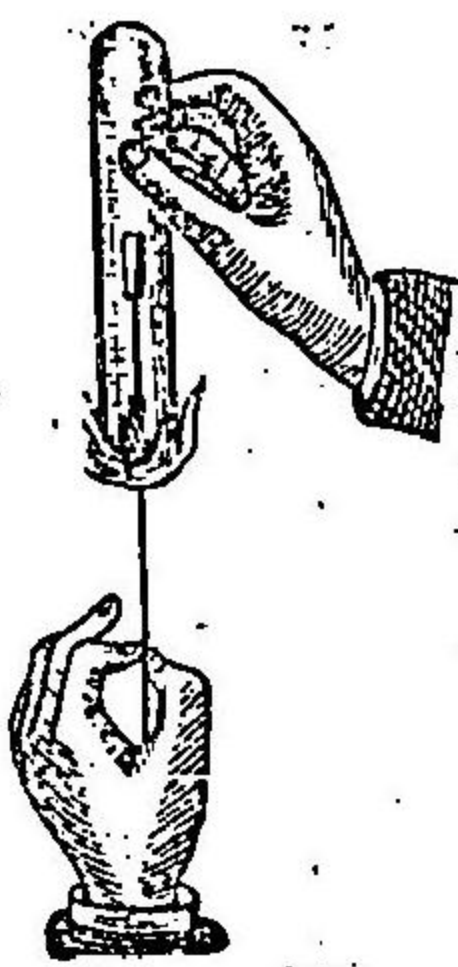


ニ在リテ燃ヤスルハ其内面ニ水球ヲ凝着スルモノナリ、又既ニ論ゼシ如ク(第五章)物燃燒スルハ酸素ト化合スルモノナリ、此事水素ニ於テ然リトナス實ニ水ハ水素ト酸素トノ化合物ナリ、水素ハ酸素ト相觸ルハニ非ザレハ^燃燒スル能ハザルモノナリ、而シテ酸素ト混交シテ點火スレバ忽チ燃燒シテ爆裂ヲ生ズルモノナリ、前文ノ實驗ニ在リ、水素ヲ盛リタル倒壺ニ點火セルハ壺口ニ於ケル水素ノ空氣ヲ含ム者ハ細聲ヲ發シテ倏忽點火燃燒シ其純精ナル者ハ靜ニ燃燒スルヲ見タルハ正ニコノ故ナリトス、水素ニハコノ燥裂性アリ、故ニ原ト水素發生器中ニ存在セル空氣全ク驅除セラレタル後ニ非ザレハ導管ヨリ外散スル瓦斯ニ點火スルハ危險トス、初メ試験管ニ少量ノ瓦斯ヲ採聚シテ之ニ點火シ、若シ靜ニ漸燃スルハ、既ニ導管ニ點火スルモ危險アルコトナシト知ルベシ、管口ニ於ケル水素焰ノ上ニ乾燥ナル玻璃器ヲ掩ヒ、以テ此瓦斯ト空氣中ノ酸素ト化合シテ生成セル水ノ器内ニ凝着スルヲ視

ルベシ、而シテ此クノ如ク生成セル水ノ重量ハ其化成ニ與リタル酸水
兩素ノ重量ノ和ニ等シカラザルベカラザルナリ。

第八十五節 水素ハ燃燒ヲ保タス

第五十二實驗—玻璃筒ニ水素ヲ滿タシテ其内ニ火燭ヲ入ルベシ燭ハ
筒口ニ在テ能ク燃燒スルモ之ヲ筒内ニ入
レ空氣ト觸レザラシムレハ忽チ消滅スル
ナリ、即チ知ル、水素ハ能ク自ラ燃燒スルモ
得テ他ノ物質ノ燃燒ヲ保維スベキモノニ

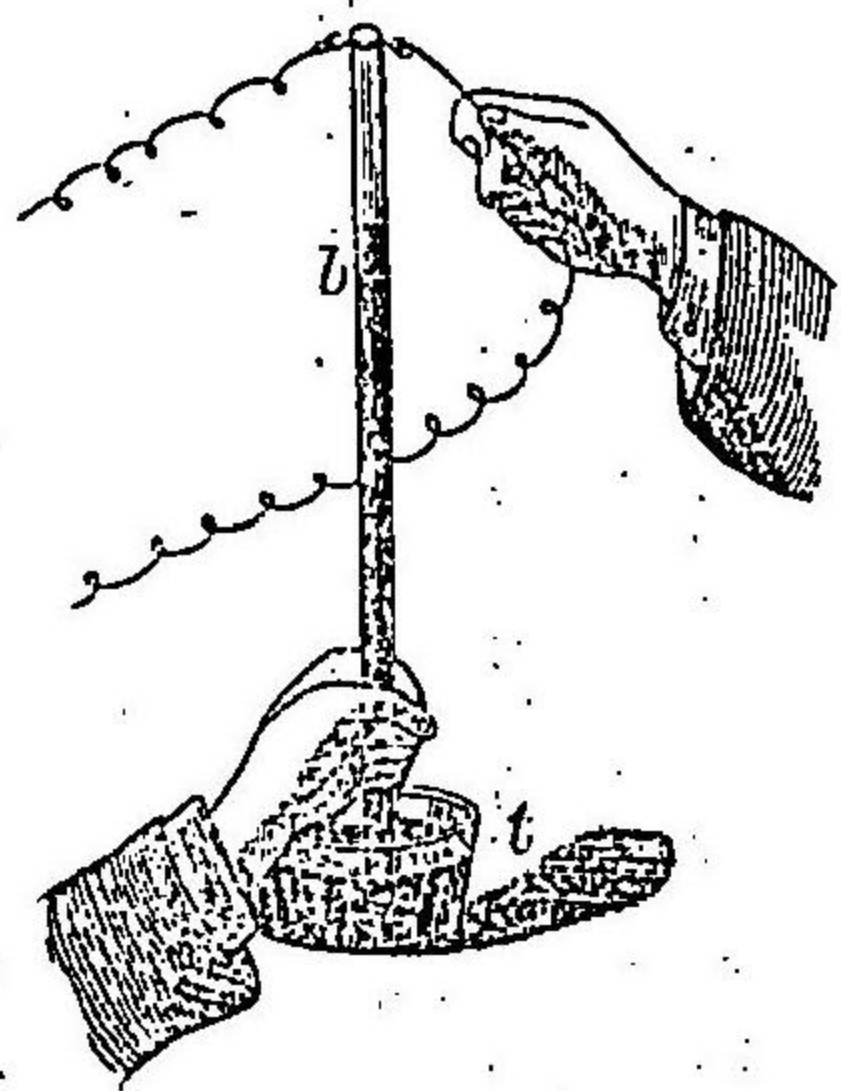


非サルヲ。

第八十六節 概要

- (一) 水素ハ亞鉛ニ硫酸ヲ注ギテ製スルコトヲ得ベシ、但シ硫酸ニ
鹽酸亞鉛ニ鐵ヲ代用スルモ可ナリ。
- (二) 水素ハ空氣ヨリ輕キコト凡十四倍半ニシテ人ノ知レル最

第三十三圖



第九章 純水ノ化學的成分

第八十七節 水ノ成分ヲ確定スル法

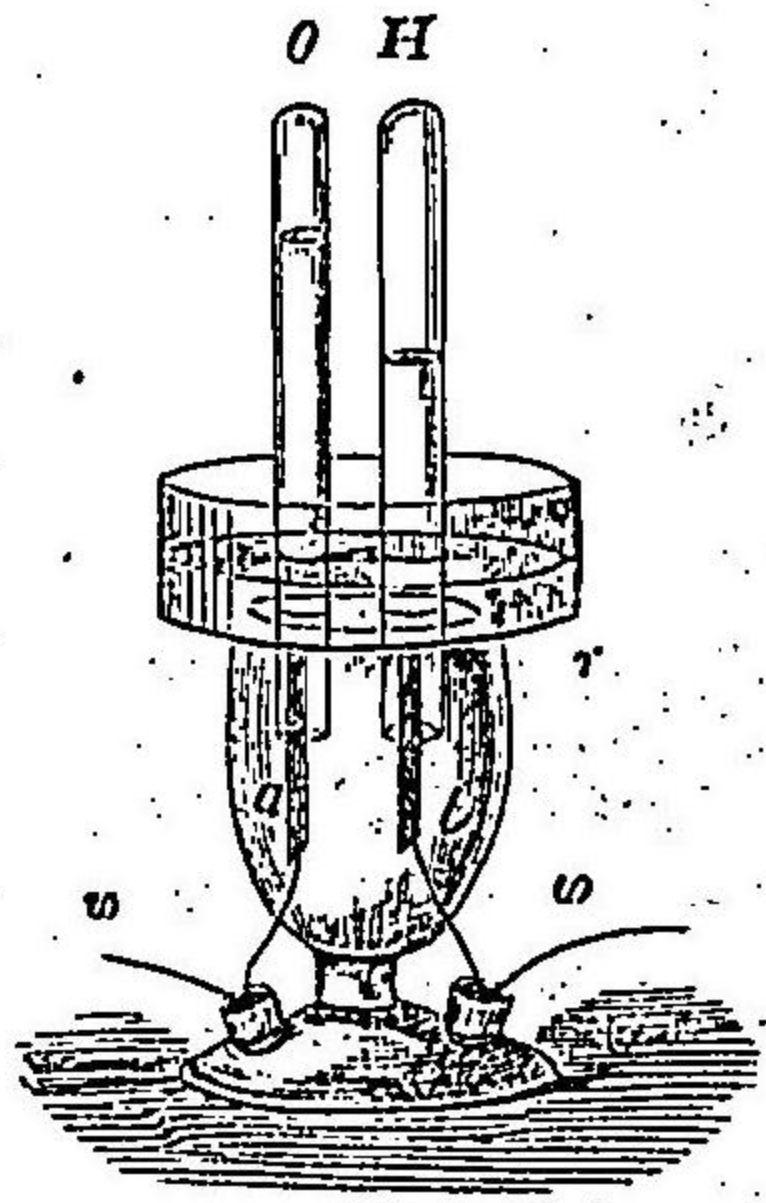
第五十三實驗—長サ一尺八寸許ノ堅半
ナル玻璃管アリ、度ヲ劃シテ其内容物ノ
容積ヲ量ルニ便シ、其一端ハ閉塞ス、其閉
塞セル所ニ近ク二條ノ白金線之ヲ融貫
スルアリ、該二線ハ管内ニ在リテ近ク相
接シ殆ト互ニ相觸レシトス、此クノ如キ

輕瓦斯ナリ。

- (三) 水素燃ユル所ハ空氣中ノ酸素ト化合シテ水ヲ生ズ、而シテ
ノ水ノ重量ハ化合セル酸水兩素ノ重量ノ和ニ等キ者ナリ。
- (四) 水素ハ燃燒ヲ保維スルコトナシ。

管ハ之ヲユウヂオミータート名ヅク。今此ノ管ヲ得テ水銀ヲ滿タシ、拇
 指ニテ其開端ヲ閉塞シ、次ニ之ヲ反側シテ水銀中ニ直立シ、而シテ拇指
 ヲ放ツベシ、大氣ノ壓力能ク管内ノ水銀柱ヲ支持スルヲ見ルベシ。
 是ニ於テ水素及酸素ノ同容積ヲ管内ニ入レ、(兩瓦斯ノ容積ハ其水銀ヲ
 排除スルノ際管ノ割度ニテ測ルベシ)管端ノ兩線ヲ電池ニ連接シテ管
 内ニ雷光ヲ致スベシ、混合氣點火シテ其一部分ハ急激ニ燃へ去リ、管内
 ニ水ノ凝着スルヲ見シ、此時水銀ハ管内ニ登リ、混合瓦斯ノ原容四分ノ
 一ヲ留ムルニ至ルベシ、自餘四分ノ三ハ消盡シテ管中ニ凝着セルノ水
 ナ生成セシナリ。次ニ該管及其内容物ヲ水銀ヨリ取り出ダシテ傾斜シ、
 以テ管内ノ瓦斯ヲ管口ニ來ラシメ、之ニ火燭ヲ接スレバ其赫燃スルヲ
 見ル、コレコノ瓦斯ノ酸素タルヲ表ハスナリ。即チ知ルベシ、初メ管内ニ
 入レタル水素ノ全量、酸素ノ半量トハ相化合シテ水ヲナシ、半量ノ酸
 素ハ變ゼズシテ管内ニ止マルコトヲ。

第三十一圖



今マ兩素ノ比例ヲ種々ニ變シテ再三再四之ヲ試ムルモ得ル所ノ成績
 ハ恒ニ同一ナルベシ、換言スレバ水素ノ某容ハ必ズ其半容ノ酸素ト化
 合シテ水ヲ成スコトヲ見ルナラン、即チ此比例ニ兩素ヲ混交シテ試ム
 レバ其燃燒ノ後水ノ外一物ヲ管内ニ止ルコトナク、兩素中孰レカ過量
 ナルハ其物變化ヲ受クルコトナク管内ニ留マルモノトス。
 是ニ由テ之ヲ觀レバ水ハ水素ニ容酸素一容ヨリ成ルコトヲ知ルベシ。
 第五十四實驗——此事亦酸性ヲ帶バシメタル水ニ電氣ヲ通シテ證明ス
 ルコトヲ得ベシ、電氣ハ水ヲ分解シテ兩素トナスナリ、而シテ之ヲ各々
 別器ニ採聚スレバ水素ノ容積恒ニ酸素
 ニ倍ナルヲ見ルナリ。
 第五十五實驗——水素及酸素ヲラム子瓶
 (此瓶ヲ用フルハ其堅牢ナルガ故ノミ)内
 ニ混和シテ熱ヲ中ツレバ二氣爆裂シテ

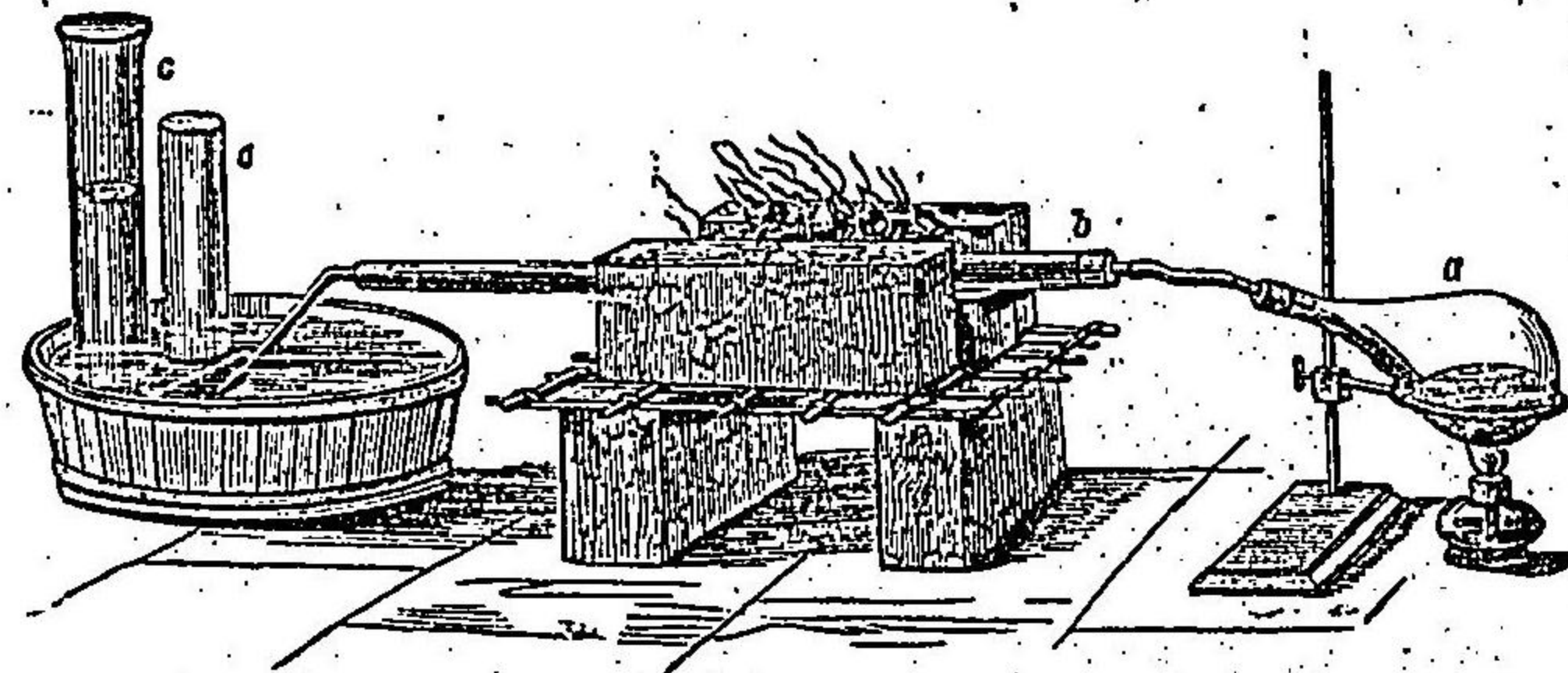
水ヲ化成ス、而シテ注意スレバ爆裂ノ最モ強キハ、兩素ノ比例恰モ水ヲ成スニ適スルルニアルヲ觀ルベキナリ。

第八十八節 水ノ重量成分

水ノ重量成分ハ紅熾セル鐵屑ヲ抱有スル鐵管内ニ水汽ヲ通スレバ之ヲ決定スルコトヲ得ベシ、但シ該鐵管ト其内容物トノ重量ハ豫メ之ヲ衡ラザルベカラズ。水汽紅熾鐵上ヲ通過スレバ分解シ其酸素ハ鐵ト化合シテ酸化鐵トナリ、其水素ハ游離スルガ故ニ水上ニ裝置セル器内ニ採聚スルコトヲ得ベシ、但シ之ヲ採聚スルハ鐵管ヨリ水中ニ出ツルモノ、水汽ニ非ザルヲ證スルナリ。

此變化稍進ミタル後全裝置ヲ冷却シテ再ヒ鐵管ヲ秤定スベシ、其増重セルヲ見ン。此増重ハ鐵ト化合セル酸素ノ重量ナリ、故ニコノ増重ト游離セル水素ノ重量トヲ合スレバ固ヨリ初ノ水ノ重量ヲ得ベキナリ、例ヘバ鐵管内ニ四匁二分ノ鐵屑アレバ水一匁八分ヲ分解スルニ足ルヲ

第三十二圖



見、其一匁八分中ノ一匁六分ハ酸素ニシテ鐵ト化合シ、餘ル二分ハ水素ニシテ採聚器内ニ外散スルヲ見ン。

此クノ如キ實驗ニ由レバ水ハ其重量ノ九分ノ一(十八中ノ二)ハ水素ニシテ其九分ノ八ハ酸素ナルコトヲ證スベシ。

既ニ論證セシガ如ク容量ヲ以テ水ノ成分ヲ計レバ水素二分ハ酸素一分ニシテ前文説ク所ノ重量ヲ以テスル成分トハ大ニ異ナル所アリト雖、比、酸素ハ水素ニ比シテ十六倍重キモノナルヲ想起スレバ其然ル所以ヲ知ルコト容易ナルベシ。

第八十九節 概要

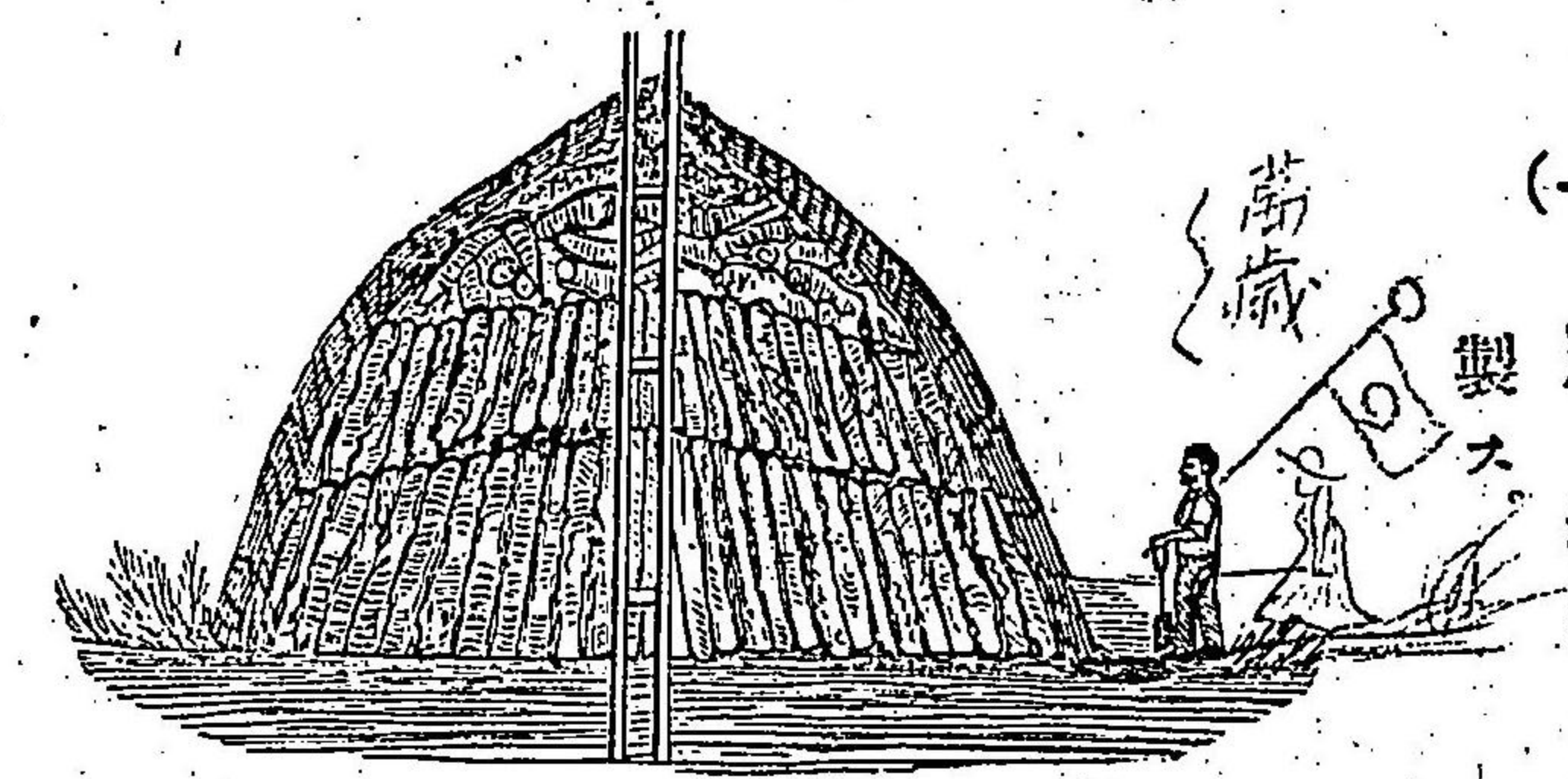
- (一) 水ハ水素二容酸素一容ヨリ成ル。
- (二) 水素及酸素ノ混和物爆烈スルハ二素恒ニ上記ノ比例ヲ以テ化合シ、過剰ノ瓦斯ハ變化セズシテ殘留ス。
- (三) 電氣ニ由リ水ヲ分解スルハ由テ生ズル兩素ノ割合ハ恒ニ上記スル所ノ如シ。
- (四) 水汽ヲ紅熾鐵上ニ通過スレバ分解シテ其酸素ハ鐵ニ化合シ、其水素ハ游離ス。
- (五) 此化合ニ於ケル鐵ノ重量ノ増加ハ分解セラレタル水汽ノ重量ノ九分ノ八ニ等シテ其殘餘九分ノ一ハ水素ナリ。

第十章 炭素

第九十節 炭素ノ種類

炭素ハ原素ニシテ數箇ノ變種アリ、其形狀互ニ相異リ、若シ之ガ明證徴

圖三十三第



製ス

- (一) 炭—植物質或ハ動物質ヲ空氣ヨリ疎絶シ、之ニ熱ヲ加ヘテ
- (二) 石墨—天然ニ産スル礦物ナリ。
- (三) 烟煤—炭素ヲ含有スル物質ノ善ク燃焼セザルハニ生ズル炭素ノ細末ナリ。
- (四) 金剛石—結晶炭素ニシテ特ニ堅キモノナリ。

第九十一節 木炭ノ製法

凡動物質ハ炭素ヲ含有シ之ヲ如何ナル方法ニテモ空氣ヨリ疎絶シテ熱スレバ不純炭素ノ黒塊ヲ生ズルモノニシテ、其動物質ヲ以

リセバツノ化學上同一ノ物ナリトハ認メ難シトス、其變種左ノ如シ。

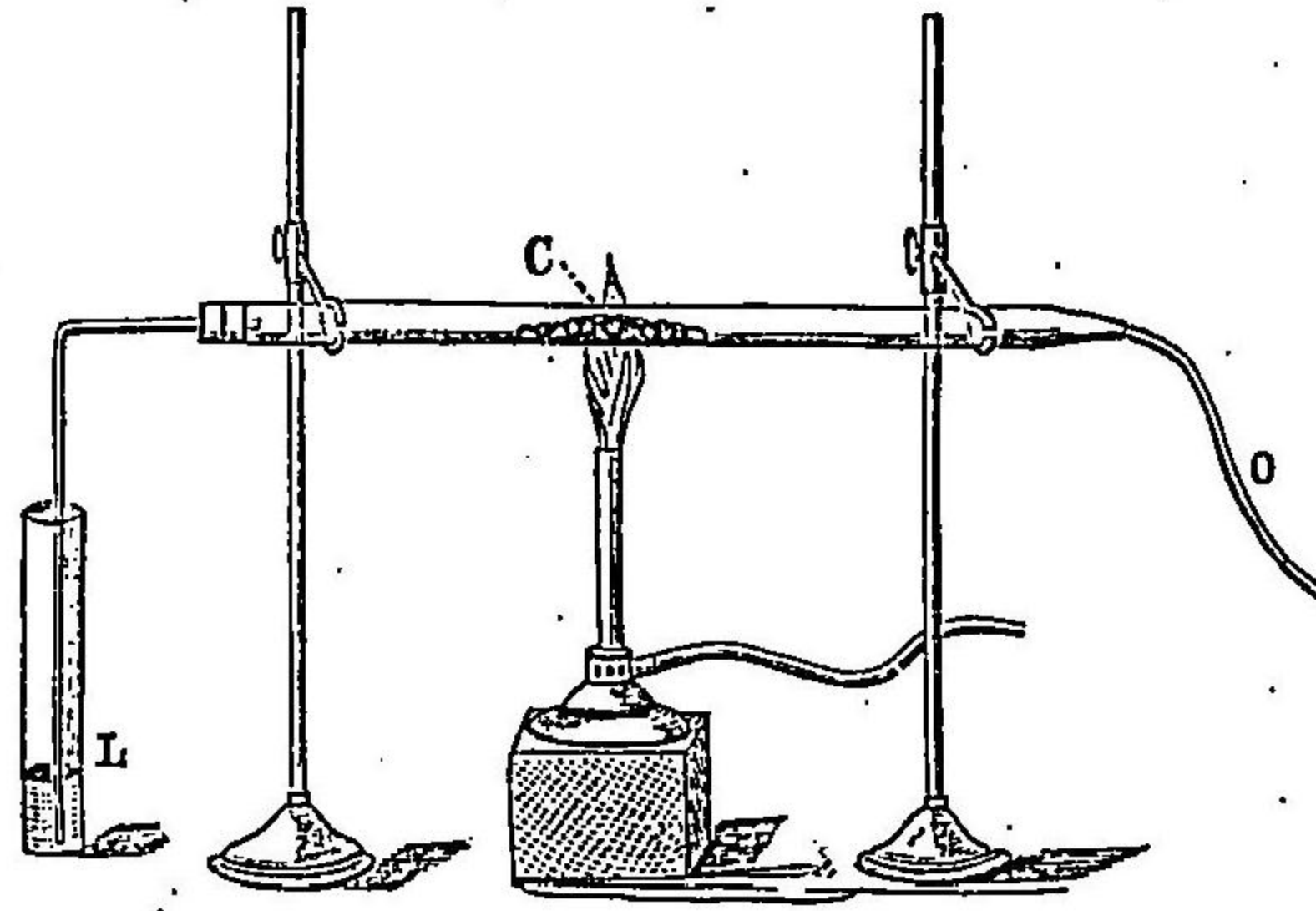
テスルモノ之ヲ獸炭ト云ヒ其植物質ヲ以テスル者ハ木炭ト云フ。
木炭ヲ製スルニハ木片ヲ推積シテ之ヲ料草土ニテ蓋ヒ以テ燻燒セシム。此際木質ハ徐ニ且ツ不完全ニ燃燒シテ種々ノ瓦斯及蒸氣類ヲ發散ス。但シコレ等ノモノハ積木ノ頂點ニ於ケル開孔ヨリ外散セシムルナリ。

第五十七實驗—試驗管ニ鋸屑ヲ入レ酒精燈ヲ以テ熱スレバ上文説ク所ノ木炭ノ製法ニ擬スベシ。此時生成スル數種ノ瓦斯、蒸氣類ハ管口ニテ點火スレバ燃燒ス。而シテコノ數種ノ物ハ皆鋸屑ヨリ出ヅルガ故ニ製シ得タル木炭ノ重量ハ初メ管内ニ入レタル鋸屑ノ重量ヨリ少ナカラザルヲ得ザルナリ。獸肉、麵麩、澱粉等モ之ヲ熱スレバ同様ノ成蹟ヲ顯ハスベシ。砂糖ヲ金屬板ニ載セテ強熱スルモ炭塊ヲ殘留シテ其炭素ヲ含有スルヲ證明ス。

第九十二節 炭素ノ燃燒

第五章ニ於テ講習セシガ如ク木炭ハ之ヲ酸素中ニ於テ燃燒スレバ炭酸瓦斯ト稱シ、石灰水ヲ乳變スル所ノ瓦斯ヲ生ズ。而シテ炭素及有機物ハ其何ノ種類タルヲ問ハズ、之ヲ酸素若クハ空氣中ニ於テ熱スレバ同一ノ成蹟ヲ生ズルナリ。

第三十四圖



第五十八實驗—點火セル蠟燭ノ上ニ玻璃鐘ヲ掩ヒ、燭鐘内ノ酸素ヲ盡クヌニ至レバ其滅スルヲ見ル。是ニ於テ急ニ鐘ヲ揚ケ、玻璃板ニテ其口ヲ掩フテ以テ燭火ヨリ出テタル瓦斯ノ成ルベク外散セザルガ如クニシ、而シテ後少量ノ石灰水ヲ注入シテ振蕩スレバ石灰水ハ忽チ乳狀ヲ呈シ、以テ炭酸瓦斯ノ存在スルヲ證シ、從テ燭内ニ炭素ノ存在スルヲ表ハナスリ。此實驗ハ之ヲ紙木

酒精等ニ就テ試ムルモ必ス同成蹟ヲ得ベキモノトス。

第九十三節 炭素ハ常温ニ在リテ酸素ト化合セズ
第五十九實驗—純精ナル空氣(肺臟ヨリ出ヅル空氣ニアラズ)若シハ酸素ヲ木炭ヲ含有スル硬玻璃管内ニ入レ、通過セシメテ石灰水中ニ到ラシムベシ、一モ變化ヲ見ルコト無カラシ、然レモ其木炭ニ加熱スレバ少時ヲ經テ木炭ハ紅織シ、石灰水ハ乳變スルヲ見ル、即チ炭素ヲマテ酸素ニ化合セシムルニハ若干ノ熱ヲ要スルコトヲ知ルベシ、

第九十四節 木炭ハ純精炭素ニ非ズ

右ノ實驗ヲ繼續シテ炭素ノ燃燒ヲ止ムルニ至リ、管ヲ冷却シテ、其内容物ヲ振り出ダセバ初メ試驗ニ供シタル木炭ニ比スレバ遙ニ輕キ、白色ノ粉末ヲ得ルナリ、此粉末ハ或ル礦物質ヨリ成立シ、灰ト稱ス、素ト木炭ヲ製シタル木材中ニ存在セシモノナリ、但シ木炭ノ主成分タル炭素ハ酸素ト化合シ、炭酸瓦斯トナリテ散シ去リタルナリ、動植物質、糞子少

量ノ礦物質ヲ含ミ、時トシテハ其多量ヲ含ムコトアリ、其分量ヲ定ムルハ、焚燒ノ法ニ因ルモノトス、有機質ハ炭酸瓦斯及他ノ瓦斯トナリテ散シ、無機質即礦物質ハ灰トナリテ殘留ス、炭ハ酸類及アルカリ類ニ逢フモ反應スルコトナシ。

第九十五節 金剛石ノ炭素ナルヲ證スルノ法

金剛石ヲ酸素中ニ燒ケバ恒ニ炭酸瓦斯ヲ生ズ、コレ金剛石ノ炭素ヲ含有スルヲ證スルナリ、然レモ尙ホ此外ニ含有スルモノナキ乎、曰シ無シ、何トナレバ之ヲ燒テ生成スルモノハ獨リ炭酸瓦斯ソニテ灰ノ如キハ極テ少量ナルカ或ハ皆無ナレバナリ、之レト同法ニ由リ石墨モ亦炭素ノ一種ニシテ炭素ヲ含有スル複合物ニ非ザルコトヲ證スベシ。

第九十六節 概要

- (一) 炭石、墨、烟煤及金剛石ハ炭素ノ變種ナリ。
- (二) 此四種ノ物ハ之ヲ燒ケバ炭酸瓦斯ヲ生ズ。

- (三) 空氣ヨリ疎絶シテ有機物ヲ熱スレバ炭ヲ製スルヲ得ベシ、但シ之ヲ熱スルノ間ニ數種ノ可燃性アル瓦斯ト蒸汽トヲ發散スルナリ。
- (四) 炭素ヲ焚燒スレバ生ズル所ノ炭酸瓦斯ハ石灰水ヲ乳狀ニ變ズ、故ニ石灰水ハ之ヲ斯ノ瓦斯ノ鑑識ニ用フ。
- (五) 炭素ハ強熱スルニ非ザレバ酸素ト化合セズ。
- (六) 炭ハ之ヲ全燒スルハ無機質即礦物質ヨリ成ル所ノ灰ヲ餘ス、有機物ハ概テ然ラザルナシ。
- (七) 凡ソ有機物ハ炭素ヲ其要成分トス。

第十一章 白堊、石灰及炭酸瓦斯

第九十七節 白堊ノ造構及成分

白堊ハ海産貝殼ヨリ成レル岩石ナリ、而シテ此等ノ貝殼ハ多ク微細ニ

シテ顯微鏡ヲ用ヒザレバ視難キモノナリ。

白堊ハ複合体ニシテカルシウム炭素及酸素ノ三原素ヨリ成立ス、炭酸二素ノ性狀ハ前章既ニ之ヲ説ケリ。カルシウムハ黄色ノ金屬ニシテ之ヲ大氣ニ曝露スレバ容易ニ酸素ト化合スルモノナリ、實ニ其酸素トノ親和力強激ナルガ故ニ之ヲ純品トシテ製スルコト頗ル難シトス。白堊ハ一種ノ炭酸石灰即炭酸カルシウムナリ、其金屬ノ酸化物ト炭酸瓦斯トノ化合物ハ之ヲ炭酸化合物或ハ炭酸鹽ト云フ、故ニ一種ノ炭酸鹽タル白堊ハ酸化カルシウム及炭酸瓦斯ナル二種ノ簡單ナル化合物ヨリ成立スル所ノ化合物ナリトス、カルシウムノ酸化物ハ俗ニ之ヲ石灰ト云フ。

左ノ表ハ重量ヲ以テ白堊ノ成分ヲ明示ス、而シテ本章ノ主トスル所ハ此クノ如ク成分ヲ驗定スルノ法ト白堊ノ中ニ在ル二種ノ化合物ノ性質ヲ證明スルノ法トヲ講ズルニアリトス。

白	炭酸瓦斯	四十四分中	炭	素	十二分	アリ、
聖	(重)		炭	素	三十二分	
百	(テ=)		炭	素	十六分	アリ、
分	石	五十六分中	炭	素	十六分	
中			炭	素	十六分	

故ニ白聖ノ成分ヲ百分比例ニテ表セバ左ノ如シ。

炭	素	四十分
炭	素	十二分
炭	素	四十八分

第九十八節 白聖ヨリ石灰ヲ製スルコト

白聖ヲ強熱スレバ炭酸瓦斯去リテ石灰殘留ス、今一片ノ白聖ヲ取り、之ヲ開放セル坩堝ニ入レテ紅熾スレバ重量減シテ石灰トナル。白聖ハ之ヲ石灰竈内(白聖ト石灰トヲ混シ)ニ焚燒シテ大ニ石灰ヲ製スルノ用ニ供スルコトアリ、此場合ニ在テハ白聖百貫目ヨリ石灰凡五十六貫目ヲ

得ベシ理論上ヨリ推セバ必ズ五十六貫目ノ石灰ヲ得ザルベカラズト雖、實際ニ當テハ白聖或ハ石灰若クハ兩品ノ夾雜物ヲ雜フルアリ、或ハ種々ノ原因ニ由リテ多少ノ徒失ヲ免レザルヲ以テ、到底此量ヲ得難シトス。

石灰ノ製造ニ供スベキ炭酸石灰ノ他種アリ、大理石石灰石、貝殼等コレナリ、此數種ノ物ハ外見大ニ異ナリト雖、其成分ハ皆同一ニシテ熱スレバ皆同一ノ結果ヲ生ズルモノトス。

第九十九節 石灰ノ性状石灰水

純精ナル石灰ハ白色ノ不溶解性固体ニシテ之ヲ強熱スレバ赫々タル光輝ヲ放ツ、是レ所謂石灰光ナリ、然レ、燃燒スルコトナク、從テ重量ヲ減ズルコトナシ、石灰石ニ異ナリ石灰ハ頗ル容易ニ水ニ化合シ、其際大熱ヲ發シテ白色粉即チ消石灰ト成ル。重量ヲ以テ之ヲ云フニ石灰五十六分ハ正ニ水十八分ト化合スルモノナリ、故ニ此比例ニ準シテ石灰ニ

水ヲ加フレバ二者相合シテ全ク乾燥ナル粉末ヲ生ズルナリ。石灰ハ之ヲ過量ノ水ニ混和スレバ糊狀ノ物トナル而シテ此糊狀物ハ之ヲ水中ニ置ケバ漸次固定スルノ性アリ、コレ石灰ヲ漆喰ノ製造ニ使用スル所以ナリ。漆喰ハ石灰ト砂ト毛髮ト水トノ混和物ナリ。
消石灰(或ハ水化カルシウムト云フ)ハ少シク水ニ溶解スルモノニシテ該溶液ハ石灰水ト名ク。

第六十實驗—石灰水ヲ製スル便法ハ石灰若クハ消石灰ノ少量例ヘバ四匁許ヲ水二三斤ニ投シテ良ク攪拌シ、爾後數時間放置シテ過剩ノ固体器底ニ沈定スルヲ俟テ、清澄液ヲ傾注スルニアリ。

第百節 石灰ヲ含有スル他ノ化合物

石灰石、大理石、及貝殻ノ外ニ尙數多ノ石灰ヲ含有スルモノアリ、石膏石ノ如キ其ノ一例ナリ。石膏石ハ即チ硫酸石灰ニシテ石灰酸素、硫黃及水ヨリ成ルモノナリ、石膏石ヲ熱シテ水ヲ去リ、而シテ後之ヲ粉壟スレバ

所謂石膏ヲ得、石膏ハ水ト混交スレバ再ビ之ト結合シ以テ堅塊ト成ルノ性アリ、之ヲ模型用ニ供スルハ全ク此性アルガ故ナリ。動物ノ骨ハ多量ノ磷酸石灰(石灰ノ磷及酸素ニ化合セルモノ)ヲ含有ス。

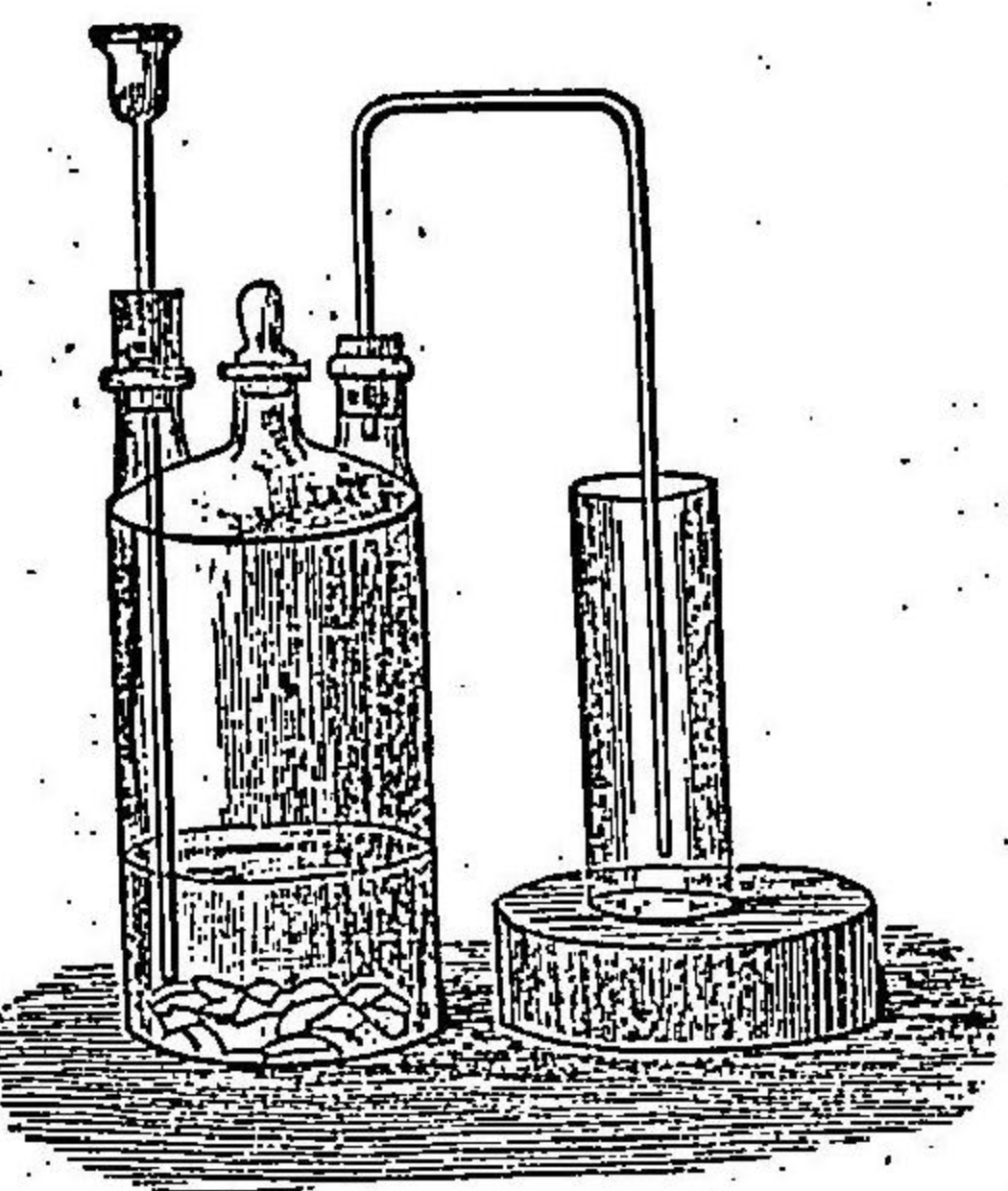
第六十一實驗—骨ヲ取り之ヲ稀鹽酸ニ醃シテ暫時ヲ經レバ鑛物質タル磷酸石灰ハ盡ク溶解シテ只有機質即チ屈撓シ易キ軟骨ヲ殘スノミ、之ニ反シテ骨ヲ燒ケバ有機質ハ盡ク燒盡シ、只白色ノ灰分ヲ餘スノミ、此灰分ハ主トシテ磷酸石灰ヨリ成ルモノナリ。

第百一節 炭酸瓦斯ノ製法

第六十二實驗—既ニ講述セルガ如ク炭酸瓦斯ハ白堊、石灰石、大理石等ニ熱ヲ當ツレバ之ヲ得ベシト雖モ、コレヨリ更ニ便利ナル方法アリ、上記ノ諸物其他ノ炭酸鹽ニ酸類ヲ加フル即是ナリ、通常ノ洗濯曹達即炭酸曹達モ亦此用ニ供スルヲ得ベシ。

沸騰散ハ重炭酸曹達及酒石散ヲ含ム、而シテ此二ノ者ハ固体ナルヲ以

第三十三圖



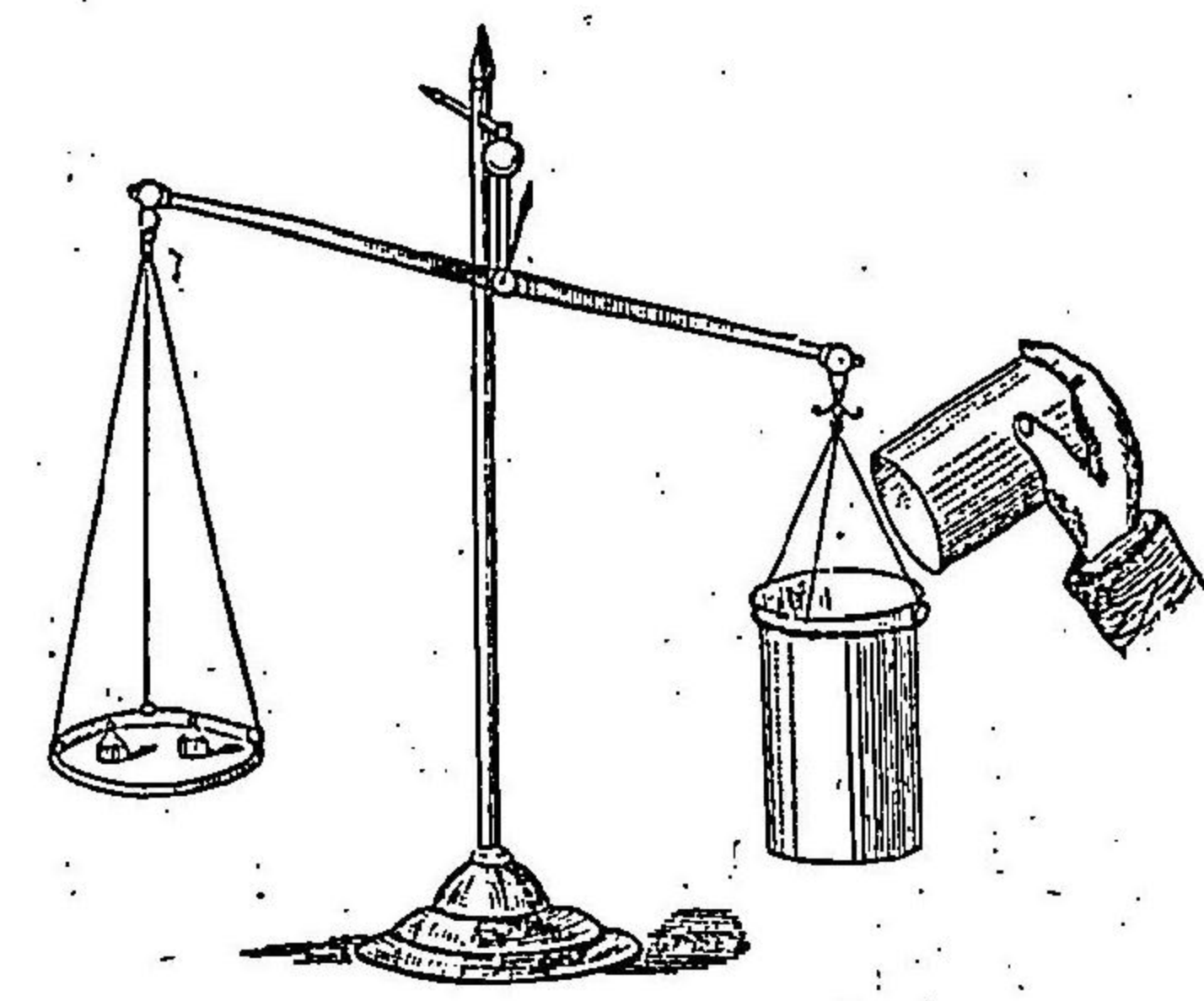
テ設令ヒ相混交スルモ化學變化ヲ來スコトナシト雖也之ニ水ヲ加メ
レバ酒石酸ハ重碳酸曹達ヲ分解シテ
炭酸瓦斯ヲ游離スルナリ。
酢即不純ナル醋酸ヲ卵殼其他ノ炭酸
鹽ニ注グモ亦此瓦斯ヲ游離セシムベ
シ。此瓦斯ヲ製スルニ最モ便利ナル方
法ハ白堊若クハ大理石ニ鹽酸ヲ注加
スルニ在リ、鹽酸ノ鹽素ハカルシニムト化合シテ鹽化カルシニムトチ
ルナリ。鹽化カルシニムトハ瓦斯ノ發生截止セル後ニ殘ル所ノ液体ヲ蒸
散セシムレバ、之ヲ固体トシテ出ダスコトヲ得ベシ。



第一百二節 炭酸瓦斯ノ性狀

炭酸瓦斯ハ無色瓦斯ニシテ空氣ヨリ重シ故ニ第三十五圖ニ示セルガ
如ク空氣ノ下方排除法ニテ之ヲ採聚スルコトヲ得ベシ。燭燭ニ此瓦斯
ヲ採聚シテ此諸性及他ノ性狀ヲ驗定スベシ。燭ノ既ニ充滿セルヤ否ヲ
驗スルニハ之ニ燭火ヲ入ルベシ。若シ充滿セルハ燭火燭口ニテ消滅
スベシ。此際又此瓦斯ノ可燃性ヲ有セルコトヲ視ルベキナリ。

第三十六圖



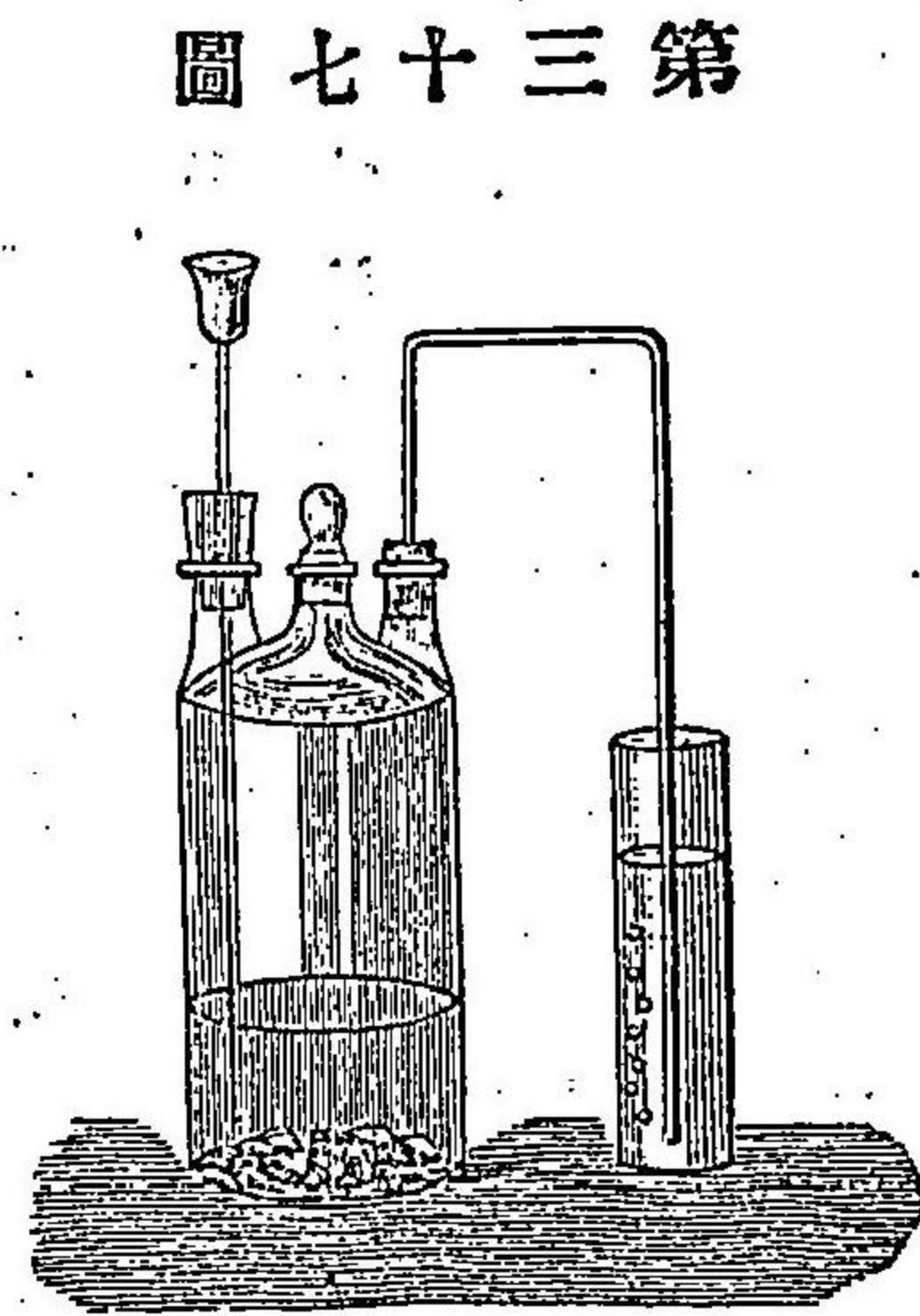
第六十三實驗 一器ヨリ他器ニ炭酸瓦
斯等ヲ傾注スルコトヲ圖ノ如クシ、燭火ヲ執
リテ之ヲ試驗シ、以テ其重キヲ證スベシ。
第六十四實驗 一注管ヲ具シタル器ヲ得
テ之レニ炭酸瓦斯ヲ滿タシ、而シテ後其
少量ヲ注出シテ前ノ如ク實驗スベシ。
第六十五實驗 一開啟セル玻璃器ヲ天秤
上ニ平衡セシメテ炭酸瓦斯ヲ盛リ、之ヲ

盛ルノ際即チ此瓦斯ノ空氣ニ交代スルノ際其容器ノ降下スルヲ見ルベシ。
第六十六實驗——大器ヲ取リテ之ニ炭酸瓦斯ヲ滿タシ、次ニ空氣ヲ以テ石鹼球ヲ吹き、之ヲ前ノ大器内ニ落下スレバ其炭酸瓦斯ノ上ニ浮游スルヲ見ン。

第六十七實驗——炭酸瓦斯ヲ水中ニ通過セシムベシ、幾分カ水中ニ溶解スルナリ、今此ノ溶液ニ就テ其存在ヲ

驗スルノ法左ノ如シ。

甲、該溶液ノ一分ヲ取リテ之ニ少量ノ石灰水ヲ加フレバ乳狀ヲ呈ス、コレ石灰ノ白堊ニ化スルガ爲ナリ。



第三十七圖

乙、他ノ一分ニ青色リトマス液ヲ加フレバ青色ハ徐ニ赤色ニ變ズ、コレ炭酸瓦斯ノ水溶液ニ微弱ノ酸性アルヲ證スルナリ。

丙、尙他ノ一分ニ熱ヲ加フベシ、瓦斯ハ速ニ脫去ス、但シ此際之ヲ採聚シテ石灰水ヲ以テ驗定スルモ可ナリ。

第三百三節 炭酸カルシウムヲ合成スルコト

炭酸瓦斯ヲ石灰水ニ通過スルコトハ前文屢々之ヲ掲ゲタレド未ダ説キ盡サマル所アリ、今之ヲ詳論セントス。炭酸瓦斯石灰水ニ入ルトキハ該水中ノ石灰ト化合メ炭酸石灰ヲ生ズ、此際清液ノ乳濁スルハ水ニ溶解セザル物ノ生成スルニ由ルナリ、換言スレバ石灰及炭酸瓦斯ナル二箇ノ化合物相化合シテ、更ニ複雑ナル化合物即炭酸カルシウムヲ生ズルナリ、之ヲ化學的合成ノ一例トス。純精ノ白堊或ハ大理石百匁ニ或ル酸類ヲ加フレバ炭酸瓦斯四十四匁ヲ得ベキナリ、又此ノ炭酸瓦斯ヲ以テ石灰水ニ致セバ之ヲ五十六匁ノ石灰ト化合セシメ、以テ前ノ百匁ヲ恢復シ得ベシ。

第三百四節 炭酸カルシウムハ炭酸瓦斯ヲ含有スル水ニ

溶解ス

第六十八實驗—石灰水中ニ炭酸瓦斯ヲ通ズベシ、初メハ前節ニモ述ベシ如ク二物相化合シテ不溶解性ノ炭酸石灰ヲ生成スト雖モ石灰盡ク炭酸瓦斯ニ化合シ終レバ、ソレヨリ後水中ニ入ル所ノ炭酸瓦斯ハ幾分カ水ニ溶解シ、以テ不溶解性ノ炭酸石灰ヲ變ジテ溶解性ノ重炭酸石灰ト爲ス、即チ少時ニシテ液中ノ固体盡ク溶解シ、液全ク澄清スルヲ視ル。次ニ此澄液ヲ試管或ハフラスコニ入レテ滾沸スレバ過剰ノ炭酸瓦斯ハ逃散シ、重炭酸鹽ハ再ビ炭酸鹽ト成ル、從テ清液ハ再ビ乳濁シ、且ツ器邊ニ固体ノ凝着スルヲ視ル。

河水及泉水ハ恒ニ炭酸瓦斯ヲ含有ス、故ニ炭酸石灰ヲ溶含スルノ力アリ、而シテ之ヲ煮沸スレバ其炭酸瓦斯ヲ失フテ炭酸石灰ヲ分出ス、是レ鉄瓶蒸氣罐等ニ湯垢ノ附着スル所以ナリ、湯垢ハ炭酸鹽ナリ、故ニ之ニ炭酸ヲ注ケバ炭酸瓦斯ヲ游離ス。

上記ノ次第ニ因リ石灰石ノ溶解シテ更ニ凝固シ、以テ再ビ石塊ト成レルモノ天然頗ル多シ。

第百五節 概要

- (一) 白堊ハ炭酸石灰ノ一種ニシテカルシニウム炭素及酸素ノ諸原素ヲ含有シ、其百分比例上ノ成分ハカルシニウム四十炭素十二、酸素四十八ナリ。
- (二) 石灰石及大理石ハ白堊ト化學的成分ヲ一ニス。
- (三) 炭酸カルシニウムハ其何種ナルヲ問ハズ、之ヲ強熱スレバ炭酸瓦斯ヲ放テ石灰ヲ殘ス。
- (三) 重量ヲ以テ之ヲ論スレバ炭酸石灰百分ハ石灰五十六、分ヲ殘シテ炭酸瓦斯四十四分ヲ放ツベキモノナリ。
- (五) 石灰ハカルシニウムナル金屬ノ酸化物ナリ。
- (六) 石灰ハ烈ク水ト化合シテ消石灰即水化カルシニウムヲ生ズ。

- (七) 石灰水ハ消石灰ノ水溶液ナリ。
- (八) 石膏石ハ硫酸石灰ニシテ石灰、硫黄及酸素ヨリ成リ、且ツ定量ノ水ヲ含ム。
- (九) 石膏石ヲ熱シテ水ヲ散シ、而シテ後之ヲ粉末ニスレバ石膏トナル。
- (十) 動物ノ骨ハ多量ノ磷酸石灰ヲ含有ス、骨ニ酸ヲ注ケバコノ磷酸鹽溶解ス。
- (十一) 炭酸瓦斯ハ何ノ種類タルヲ問ハス、凡炭酸鹽ニ酸ヲ注ケバ之ヲ製スルヲ得ベシ。
- (十二) 洗濯曹達ハ炭酸曹達ナリ。
- (十三) 炭酸瓦斯ノ性状左ノ如シ。
- (イ) 無色ナリ。
- (ロ) 空氣ヨリ重シ(二十二ノ十四半ニ對スル比例ナリ)。

- (ハ) 可燃性ナシ。
- (ニ) 燃燒或ハ動物ノ生命ヲ保續スルコトナシ、然レモ植物ノ生活ヲ保持スルニハ大ニカアルモノナリ。
- (ホ) 水ニ溶解ス。
- (ヘ) 其水溶液ハ微弱ノ酸性ヲ有ス。
- (ト) 石灰水ニ逢ヘバ炭酸カルシウムヲ生成ス。
- (十四) 炭酸瓦斯ヲ含有スル水ハ少量ノ炭酸カルシウムヲ溶解スルノ性アリ、熱スレバ瓦斯去リテ再ヒ炭酸石灰ヲ分出ス。
- (十五) 鉄瓶氣罐等ノ湯垢ハ炭酸瓦斯ノ散離ニ因リテ水中ヨリ分出セラレタル炭酸石灰ナリ。

第十二章 石炭、石炭瓦斯、火焰

第百六節 石炭瓦斯ノ製造

石炭瓦斯ハ主トシテ炭素及水素ヨリ成レル一種ノ複体瓦斯ニシテ石炭ヲ乾餾シテ製ス、石炭ヲ乾餾(蒸餾ニ同シ)但シ液体ヲ以テスルト固体ヲ以テスルノ別アルノミ)スレバ種々ノ蒸氣發生シ、其中ニハ石炭瓦斯ノ燭力ヲ害スルモノアルガ故ニ、コノ瓦斯ヲ燭用ニ供スルニハ種々ノ手段ヲ以テ豫メ之ヲ精製セザルベカラズ、左ニ説ク所ハ以テ其ノ製造ノ一班ヲ例スルニ足ルベシ。

第六十九實驗—栓子ト導管トヲ具ヘタル硬玻璃製ノ小フラスコニ少量ノ石炭末ヲ入レテ熱スベシ、(譯者曰ク街燈室燈等ノ瓦斯モ全ク本實驗ト同様ノ方法ヲ以テ製スルナリ、只異ナル所ハ器械ノ大且ツ複雑ニシテ瓦斯洗淨法ノ完全ナルニ在ルノミ、故ニ實驗ハ其事小ナルガ如キモノト雖トモ之ヲ忽諸ニ附スベカラズ、其偶然大發明ノ媒介トナルコトアレバナリ)少時ニシテ種々ノ蒸氣ノ混和物及烟煙ノ發散スルヲ見ル、而シテコレ等諸氣ノ一分ハフラスコノ上部及導管内ニ在リテ凝結

スルナリ、此諸氣石炭瓦斯中ニ在ル間ハ大ニ其燃燒ヲ妨ケ以テ整然タル火焰ヲ保續シ難カラシム、然レトモ之ヲ水ニ通過スレバコノ諸氣多クハ水ニ溶解シ、瓦斯從ツテ精純トナリ、通常都會ニ用フルモノト殆ド同様ニ燃燒スルモノトナルベシ、瓦斯ノ發生歇止スルニ至ルマデ熱ヲ加ヘ、而シテ後フラスコヲ毀テバ其質疎鬆ナルコークヲ得、コークハ固ヨリ初メニ用ヒタル石炭ヨリ輕カラザルヲ得ザルモノナリ、瓦斯製造場ニ在リテハ石炭ヲ熱スルニハ鉄製ノ大レトルトヲ用井、コークハ其尙赤熱ナル時ニ之ヲレトルトヨリ出タシテ直ニ水ニ沈メ、其後之ヲ破壊シ薪料トシテ販賣ス。

第七節 石炭瓦斯ノ性狀

石炭瓦斯ハ多ク水素ヲ含有シ、性狀亦大ニ水素ニ類似ス、故ニ屢水素ニ代用スルコトアリ、常ニ得易クシテ且ツ廉價ナレバナリ。
石炭瓦斯ハ水素ニ似テ

- (一) 可燃性アリ、
- (二) 空氣ヨリ輕シ、
- (三) 大氣或ハ酸素ト混スレバ爆烈性ノモノトナル
- (四) 燃燒ヲ保ツコトナシ。

此瓦斯ハ水素ノ如シ輕カラズ、從テ同一ノ重量ヲ揚ケルニハ水素ヨリ多量ヲ用ヒルノ必要アリト雖、其價水素ニ比シテ頗ル低廉ナルノ故ヲ以テ輕氣球ニ常用ス。石炭瓦斯ハ水素ニ異ナリ、赫光ヲ放ツテ燃ユ、水素ハ諸子記臆スルナラン、淡青色ヲ以テ燃ユルモノナリ。以上ノ諸性ハ水素ノ章ニ説キシ方法ニ準レバ之ヲ實驗スルコトヲ得ベシ。

第百八節 石炭瓦斯ノ燃燒及成分

第七十實驗—石炭瓦斯ノ火焰上ニ乾燥セル玻璃器ヲ支持スレバ、器面ニ水ノ附着スルヲ見ルコト、石炭瓦斯ノ水素ヲ含有スルノ證ナリ、石炭瓦斯ヲ燃燒シテ生ズル所ノ諸瓦斯ヲ玻璃器(倒立シテ)ニ採聚シ、少量ノ

石灰水ヲ加ヘテ振盪スベシ、則チ白堊ノ生成スルアリ、是レコ、ニ炭酸瓦斯ノ存在スルヲ證スルモノナリ。而シテ此ノ炭酸瓦斯ハ炭素ノ燃燒シテ生ジタルモノニ外ナラザルベシ、何トナレバ石炭瓦斯ハ之ヲ燃燒セザレバ石灰ニ逢フテ白堊ヲ生ズルコトナケレバナリ。乃チ知ル石炭瓦斯ハ炭素及水素ヲ含有スルコトヲ、石炭瓦斯ハ要スルニ左ニ掲載スル炭水二素ヨリ成レル二種ノ複體瓦斯ヨリ成ルモノナリ。

- (一) 重炭化水素即「オレフアイヤント」瓦斯
- (二) 輕炭化水素即沼氣

右二種ノ内甲ノ物ヲ主要ナル照光瓦斯トス、乙ハ之ヲ沼氣ト云フ、沼地ニ在リテ、植物質ノ腐敗ヨリ生成スルコト、其特質ナレバナリ。沼氣ハ坑夫之ヲ火氣ト呼ブ、何トナレバ空氣ニ混シテ火ニ接スルルハ頗ル激烈ナル爆裂ヲ生シ、以テ坑内ニ大災害ヲ醸スモノナレバナリ。

第百九節 石炭ヨリ得ベキ他ノ物質

既ニ説示セシ如ク石炭ヲ乾餾スレバ數種ノ物ヲ得ベシ、コレ等ノ物多クハ之ヲ諸工藝ニ使用スルガ故ニ賣買上價值ヲ有スルモノナリ、就中主要ナルモノハ石炭瓦斯及コーシクノ外、萘兒、瀝青、アムモニヤ、ベンジン、ナフサ、石炭酸及アニリントス。石炭萘兒ハ他ノ物ト共ニ凝縮器内ニ附着ス、而シテ萘兒ヲ蒸餾スレハ數多ノ物質發散シテ瀝青殘留ス。カノ美麗ナルアニリン顔料ハ萘兒ヲ蒸餾シテ製スルモノナリ。萘兒ト共ニ凝縮器ニ集留スルモノアリ、之ヲアムモニヤ水ト名ク、瓦斯製造場ニ在リテハ之ニ硫酸ヲ加ヘテ多量ノ硫酸アムモニアヲ製出ス、實ニ此ノアムモニア水ハアムモニア化合物ノ主要ナル原料ナリトス。

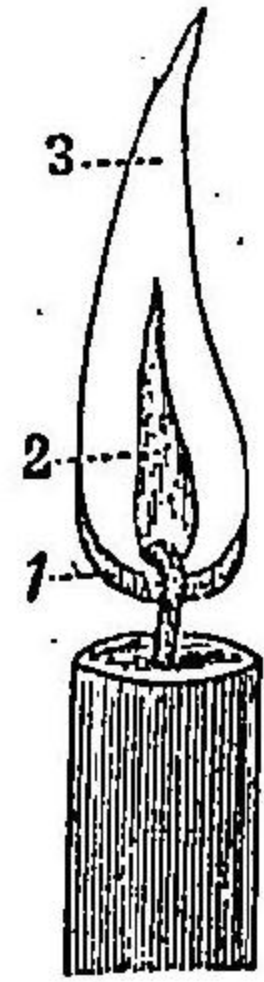
第一百節 火焰

蠟燭ノ火焰ハ其實燃燒スル瓦斯ノ火焰ナリ、何トナレバ蠟ハ燃燒スルニ先チ熱ノ爲ニ化セラレテ瓦斯狀トナルモノナレバナリ、油、酒精、其他通常ノ可燃物ニ於テモ亦然リ、故ニ本節説ク所ハ此ノ諸物中何レノ火

焰ニモ應適ズベキモノナリ。

第七十一實驗—蠟燭ノ火焰上ニ線網ヲ置キ、漸次之ヲ降下シテ火焰ノ中央ニ至レバ、線網上ニ暗點ヲ圍繞セル紅環ヲ見ルベシ、是レ火焰ノ中實體ニ非ズシテ、中空ノ圓錐體ナルヲ証スルニ足ルナリ、其内部ハ未タ

第三十九圖



燃燒セザル炭素及水素ヲ含有スルモノニシテ、空氣中ノ酸素ニ接觸セザレバ燃燒シ難キモノナリ。次ニ線網ヲ脱シテ、其ノ目視シ、以テ眞ノ火焰ニ二部アリ、其一ハ中心ノ

暗點ニ接シテ光ヲ放チ、他ハ火焰ノ下部ヲ圍繞シ、淡碧色ニシテ殆ト無光透明ナルコトヲ知得スベシ。即チ蠟燭ノ火焰ハ左ノ三部ヨリ成ルモノナリ。

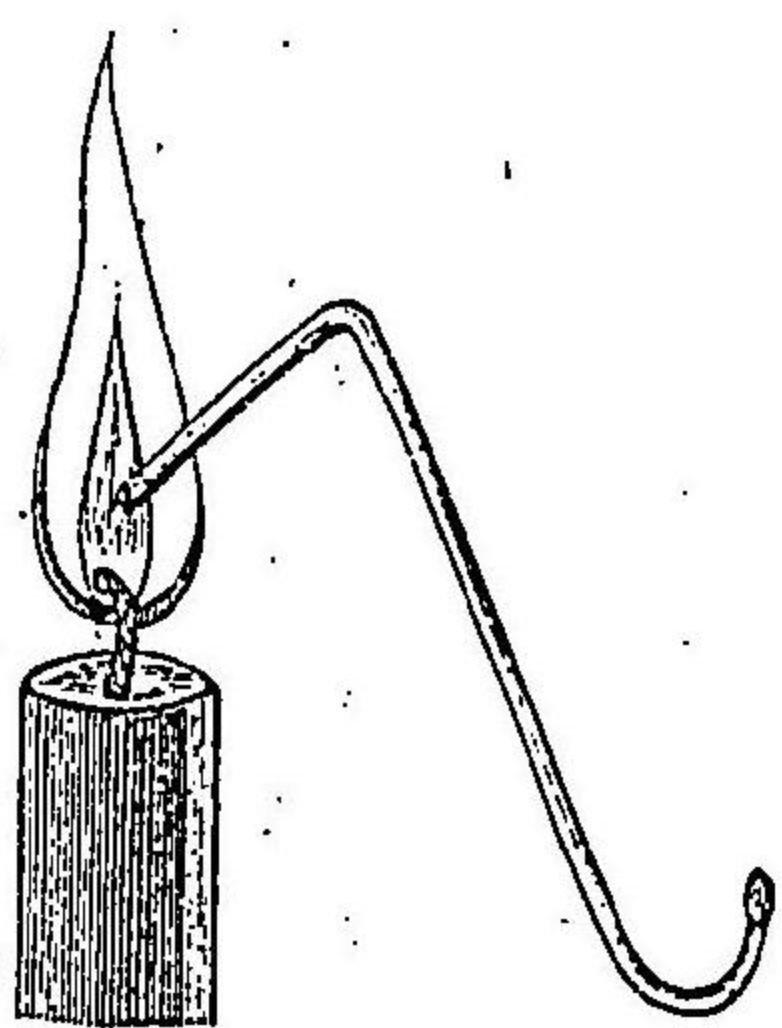
- (一) 燃燒セサル瓦斯ヨリ成ル焰心
- (二) 赫々タル白光ヲ放ツ所ノ光圈

(三) 淡碧色圈

第七十二實驗—強厚ナル白紙ヲ取リテ火焰内ニ降下シ、一二抄時コ、ニ支持シテ後檢スレバ、紙上ニ淨點ヲ圍繞スル所ノ黯輪ヲ見ル、黯輪ハ焦燃セル所ニシテ、淨點ハ焦燃セザル所ナリ、コレ亦火焰ノ中空ナルヲ證スルニ足ラン。

第七十三實驗—ハ同事實ヲ證スルモノニシテ前試ニ比スレバ一段ノ

第十四圖



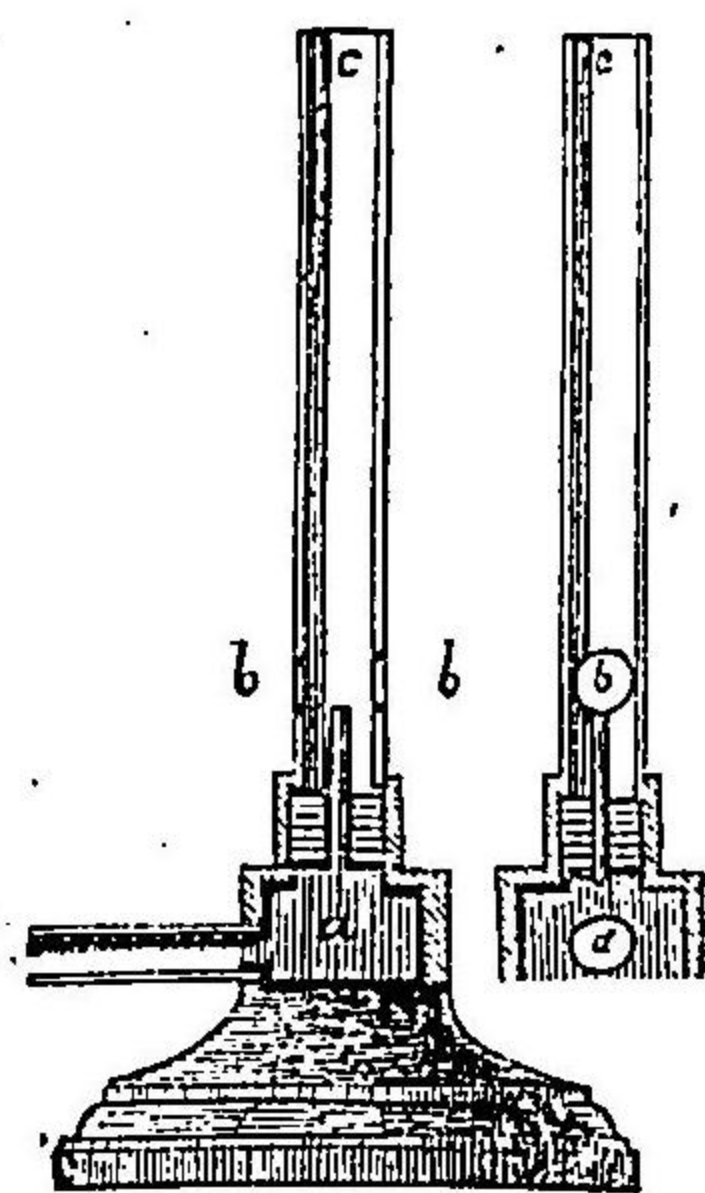
興味アリ、第四十圖ニ示スガ如ク、玻璃製ノ灣管ヲ取リテ其一端ヲ蠟燭焰ノ内圈ニ入ルベシ、コヽニ存在スル未燃ノ瓦斯ハ該管ヲ通過スルナリ、即チ之ヲ該管ノ他端ニ於テ點火スルヲ得ベシ。

火焰ニ赫々タル白色アルハ其許多ノ未燃炭素末ヲ含有スルニ由ル、而シテ其淡碧色ノ部分ハ水素ノ燃燒ニ因ル

ナリ。

第一百一節 プンセン燈

第十四圖



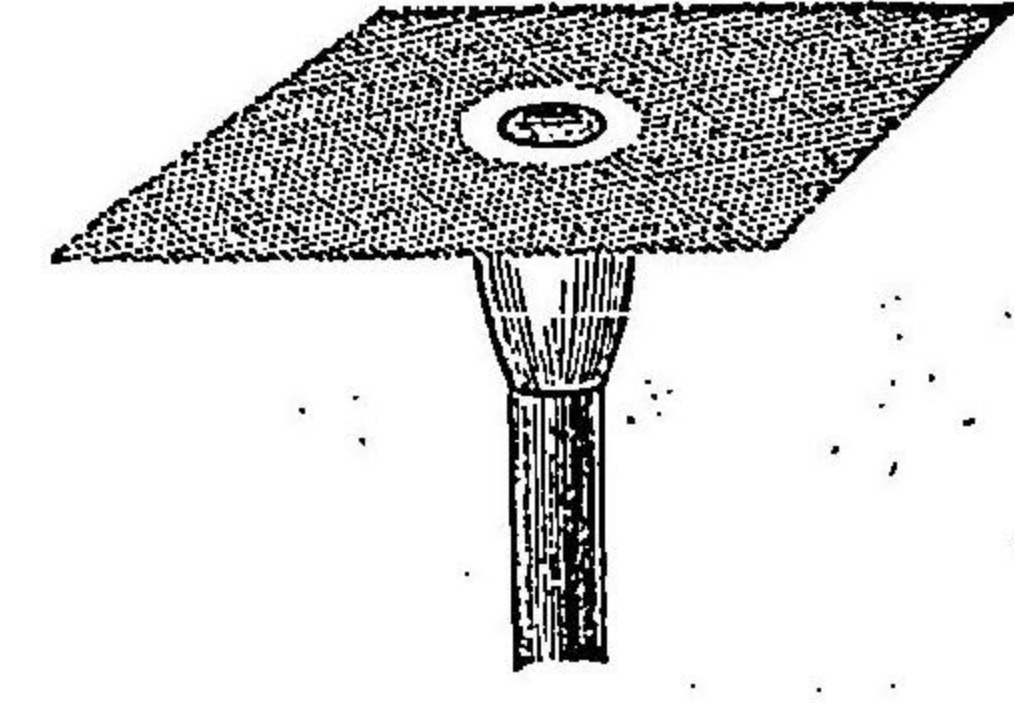
ブンセン燈ハ石炭瓦斯ノ燃燒スルニ先ツテ空氣ト混交スルノ裝置ヲ設ケタルモノナリ、石炭瓦斯ハ其底部ニ於ケル管ヲ通シテ入り、直ニ空氣ニ混交スルナリ、但シ空氣ハ二個ノ孔アリテコレヨリ燈内ニ入ルモノトス、此燈ノ火焰ハ淡碧色ニシテ熱度頗ル高ク、其内ニ物ヲ支持スルモ烟煤ヲ附着セシムルコトナシ。

蠟燭ノ火焰及通常ノ瓦斯焰ハ物之ニ觸ルレバ一層ノ炭素ヲ附着セシムルモノナリ、コレ其焰ニ百未タ燃燒セザル炭素末ノ存在スルニ由ル、而シテ此ノ如キ燃燒ハ之ヲ不完燃燒ト云フナリ。

ブンセン燈ニ在リテハ酸素ノ供給十分ナルヲ以テ焰中ノ炭素末盡ク

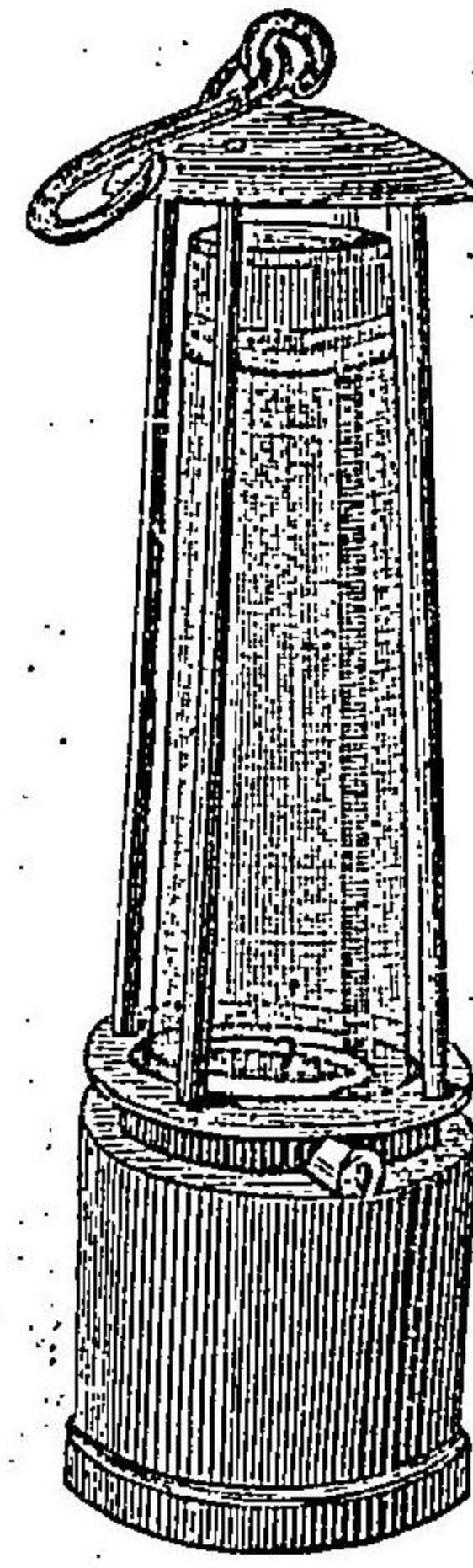
燃燒シ、以テ炭酸瓦斯トナルナリ、故ニ光輝ハ薄弱ナリト雖、正燃燒完全ナルヲ以テ熱度ハ甚ク高シトス。

圖二十四第



凡ソ瓦斯ヲ使用スル暖室爐及調理爐ハブンセン燈ノ原理ニ基キテ製造スルモノナリ。
第七十四實驗—ブンセン燈ノ火焰ハ其最モ廣キ部分ニ線網或ハ厚紙ヲ降下シテ以テ其中空ナルヲ證スベキナリ。但シ紙ヲ用フルハ唯一瞬時之ヲ焰中ニ支持シテ直ニ取り出ダスベシ、正黠輪ヲ見ルコト正ニ第七十二實驗

圖三十四第



ヲ圍繞スル白熾環ヲ呈ハスハ前條ノ實驗ニ異ナラザルナリ。此實驗ニ

ニ同シカラシ。線網ハ紙ニ比スレバ久ク焰中ニ保持シテ可ナリ、而シテ其暗心

在リテハ尙注目スベキコトアリ、瓦斯網下ニ燃ユルモ網上ニ燃エザルコト即是ナリ、然レドモ火光ヲ以テ網上ニ致セバ直ニ採火シテ燃燒スルナリ、即チ其初メニ燃エザルハ線網ノ金屬温熱ヲ導散シテ瓦斯ノ温度ヲ低下スルニ由ルナリ。
坑夫ノ使用スル安全燈ナル者ハ正ニ上記ノ原理ニ基テ作レルモノニシテ、火焰ヲ繞ラヌニ金屬製ノ密網ヲ以テスルガ故ニ、坑内ノ爆裂瓦斯設令燈内ニ入りテ燃ユルコトアルモ、其燈外ニ燃ユルコトハ決シテコレナキナリ。

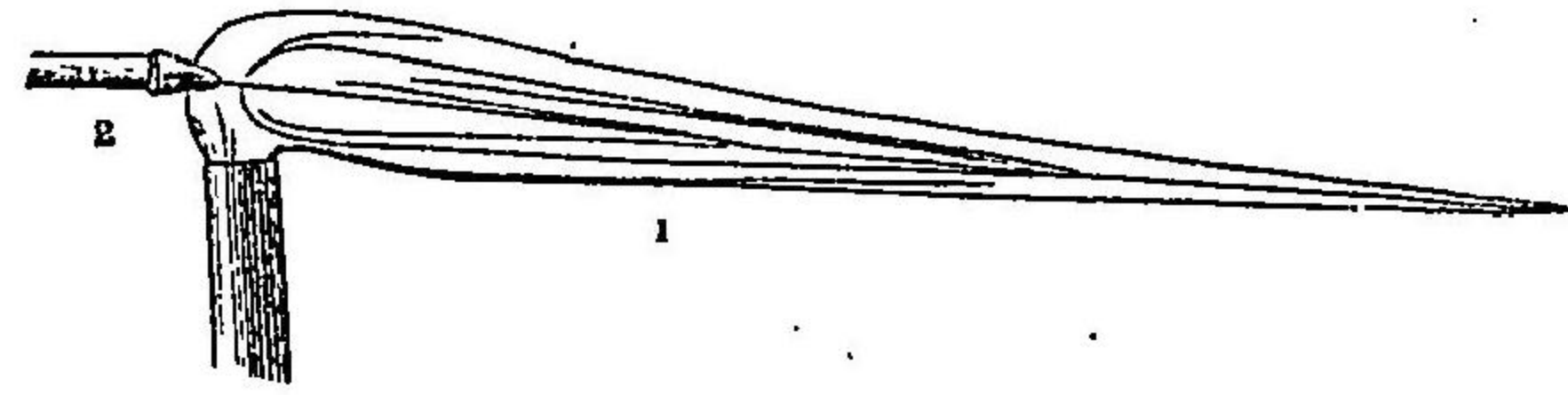
第一百十二節 吹管焰

第七十五實驗—吹管ヲ以テ蠟燭焰中ニ空氣ヲ吹キ込ムベシ、ブンセン燈ニ於ケルガ如ク、正蠟中ノ炭素爲ニ完全ノ燃燒ヲ爲スヲ得テ、焰光大ニ衰へ、焰色大ニ減ズト雖、正温度ハ即チ通常ノ蠟焰ヨリ高シトス、普通之ヲ名ケテ吹管焰ト云フ。

Coal-tar

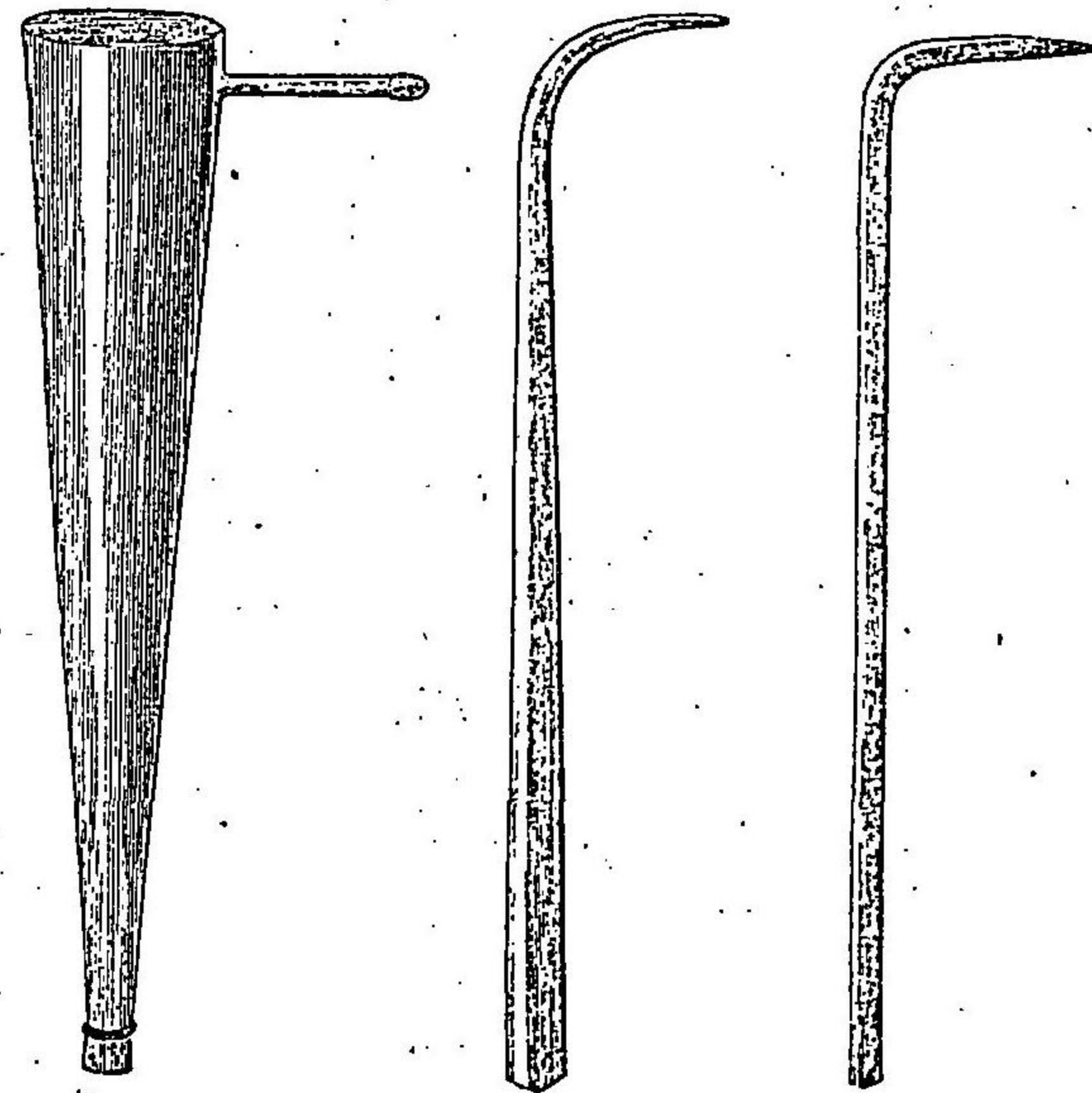
- (一) 石炭ヲ乾餾スレハ石炭瓦斯及其他數種ノ物質發散シテコ
ロク殘留ス。
- (二) 石炭瓦斯ハ其性狀大ニ水素ニ類似スルモノニシテ屢水素
ニ代用スルコトアリ。
- (三) 石炭瓦斯ハ水素及炭素ヲ含有ス、乃チ其燃ユルヤ此ノ兩元
素ハ大氣中ノ酸素ト化合シテ水及炭酸瓦斯ヲ生成スルナ
リ。
- (四) 石炭瓦斯ノ主要成分ハ重炭化水素(オレフアイヤント、ガス)及
輕炭化水素(沼氣又火氣)ナリ。
- (五) 石炭ヲ乾餾シテ得ベキモノ、内ニ**タール**、**萘**、**兒瀝青**、**ナフサ**、**ベンジ
ン**及石炭酸アリ、
- (六) アムモニヤ鹽類ノ主要ナル原料ハ瓦斯製造所ノアムモニ

圖 四 十 四 第



ベキモノナリ

圖 五 十 四 第



吹管ハ瓦斯焰其他何等ノ焰ニ就テモ前文ト同様ニ使用スルコトヲ得

- ヤ水ナリ。
- (七) 火焰ハ未燃瓦斯ノ中心ト多少ノ光輝ヲ發スル部分トヲ以テ成ルモノナリ。
- (八) 火焰ノ盛光ハ白熾セラレケル未燃炭素末ノ焰中ニ存在スルニ由ル。
- (九) 焰中ノ淡碧部ハ水素ノ燃燒スル所ナリ。
- (十) ブンセン燈焰及吹管焰ハ殆ト無光ナリ、何トナレバ炭素ハ十分ノ酸素ヲ供セラレテ完全ニ燃燒シ、以テ盡ク炭酸瓦斯ニ化スレバナリ。

第十三章 硫黃

第百十四節 天然ノ所在

硫黃ハ地球ノ殼皮中ニ多ク存在スル所ノ元素ニシテ火山地方ニハ他

元素ト化合セズ、純品ヲ以テ産スルコトアリ。天然産ノ純硫黃ハ黄色透明ノ結晶体ナリ、硫黃ハ又種々ノ金屬ト化合シテ硫化物トナリ、金屬及酸素ト化合シテ硫酸鹽トナリ、多ク地球上ニ産ス、左ニ數種ノ天然産ニ係ル硫黃ノ化合物ヲ掲載ス。

黃硫鉄鑛

硫化鉄

黃銅鑛

硫化銅及硫化鉄

閃亞鉛鑛

硫化亞鉛

輝鉛鑛

硫化鉛

辰砂

硫化水銀

以上五種ハ各々硫黃ト金屬ノ化合物ナリ。

石膏石

硫酸カルシウム

重鑛石

硫酸バリウム

舍利鹽

硫酸マグネシウム

以上三種ハ各々硫黃酸素及金屬ノ化合物ナリ。

硫黃ハ亦少量ヲ以テ動物ノ諸部ニ存在ス。

第百十五節 純精硫黃ノ變形

上記セル天然硫黃ノ外尙左ノ變種アリ、學問上切要ニシテ且ツ興味アルモノナリ。

- (一) 棍狀硫黃 硫黃ヲ熔解シ模型ニ入レテ製ス。
- (二) 硫黃華 頗ル細微ノ結晶末ナリ。
- (三) 稜柱狀針形結晶体。
- (四) 護謨硫黃。

第二、第三、第四種硫黃ノ製法ヲ左ニ說示ス。

第百十六節 熱ノ硫黃ニ於ケル作用

第七十六實驗—少量ノ硫黃ヲ錫板ニ載セ、酒精燈或ハブシセン燈ヲ以テ熱ヲ中ツベシ、硫黃ハ速ニ熔解シテ變色シ、遂ニ採火シテ淡碧焰ヲ揚

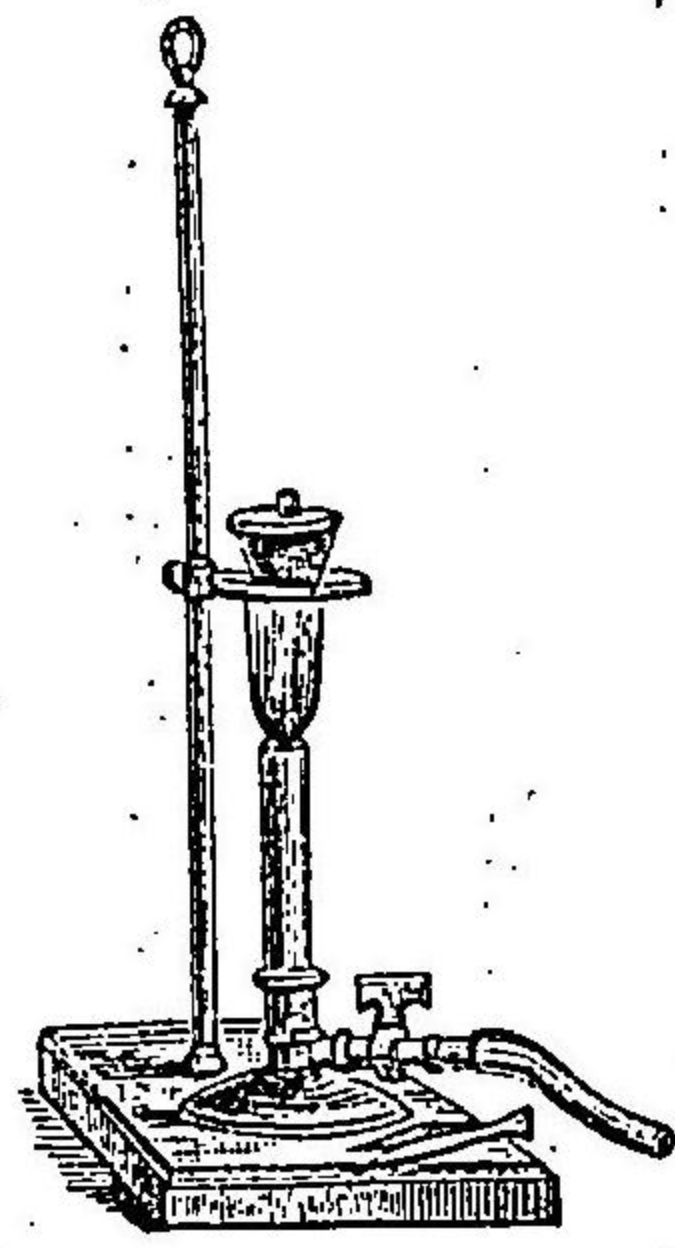
ゲ、且ツ窒息性ノ瓦斯ヲ發散セン。次ニ試管ニ少量ノ硫黃ヲ入レ、尙子細ニ變化ヲ注視スベシ、初メハ硫黃熔解シテ(攝氏百十五度)琥珀色ノ液体トナリ、ソレヨリ少時ニシテ該液濃厚トナリ(攝氏二百三十度)且ツ濃色ヲ帶ブ、而シテ後凡二百五十度ニ至ルマデハ變易スルコトナク、該度ニ達スレバ再ビ淡液トナリ、爾後四百四十度ニ至テ滾沸シ、暗赤色ノ蒸氣ヲ放散スルニ至ルマデハ赤黯色ノ液体タリ、而シテ此ノ暗赤色ノ蒸氣ハ之ヲ冷氣ニ觸レシムレバ再ビ固形ニ歸リテ粉末狀ヲ呈シ、器邊ニ凝着ス、是レ即チ硫黃華ナリ。硫黃華ハ生硫黃ヲ大レトルトニ入レテ滾沸シ、由テ生スル蒸氣ヲ急ニ冷室ニ導キテ凝縮セシメ、以テ之ヲ多量ニ製造ス。

第百十七節 針狀硫黃ノ製法

第七十七實驗—凡半英斤ノ硫黃棍狀硫黃ヲ最良トスヲ取り、粘土製ノ坩堝或ハ磁器ニ入レテ熔解シ、注意シテ滾沸セザラシメ、硫黃ノ盡ク熔

解スルヲ見テ之ヲ放冷シ、液上ニ皮瀝ヲ結ブニ至レバ直ニ小刀ヲ執リ

圖六十四第



テ之ニ一孔ヲ穿テ以テ内部ノ液體ヲ注出シ、次ニ皮殼ヲ毀テ内部ヲ窺ヘバ美麗ナル透明針ヲ見ル、但シ此ノ透明針ハ暫時ニシテ黃色トナリ、且ツ不透明トナルナリ。

第一百十八節 護謨硫黃ノ製法

第七十八實驗—半オンス許ノ硫黃ヲ取り、之ヲ粘土製ノ坩堝ニ入レテ熱シ、其全ク熔解シテ濃液トナルヲ俟テ、之ヲ冷水ニ投注スベシ、即其柔軟ニシテ延展スベク、恰モ護謨ノ如キモノニ變ズルヲ見シ、但シ此ノ物ハ一二時ヲ經レバ復脆質ニ回ルモノナリ。

第一百十九節 硫黃ノ溶液及該溶液ヨリ結晶ヲ製スルコト

第七十九實驗—硫黃ハ水ニハ溶解セザレバ二硫化炭素ト稱スル液體

ニハ溶解スルナリ。

棍狀硫黃ノ數小片ヲ取り、二硫化炭素ヲ含有スル器ニ入レテ振蕩シ、硫黃ノ盡ク溶解スルヲ俟テ、該溶液ノ一部分ヲ時辰玻璃或ハ淺皿内ニ入レ熱ヲ加ヘズシテ蒸散セシムベシ、其蒸散スルニ隨ヒ結晶硫黃ノ生成スルヲ見ル。

茲ニ注意スベキコトアリ、護謨硫黃ノ二硫化炭素ニ溶解セザル即チコレナリ。

第二百二十節 硫化鉄及硫化銅

第八十實驗—細鉄屑七分、硫黃華四分ヲ混交シ、漸次之ヲ赤熾セル坩堝内ニ投ズベシ、該元素ハ熱ヲ受ケテ相化合シ、以テ硫化鉄ト名クル黑色複合體ヲ生ズルナリ、而シテ此ノ硫化鉄ハ天然ノ硫化鉄鑛ト殆ト成分ヲ一ニスト雖、組成元素ノ比例ニ於テ異ナル所アルナリ。上記スルモノヨリ他ノ比例ヲ以テ鉄及硫黃ヲ混和シテ熱スルモ、其化

合スルハ必ズ七ト四トノ比準ヲ以テシ、其過剩ニ屬スル元素ハ之ヲ硫化鐵ノ分子間ニ殘留スルカ或ハ空氣中ノ酸素ニ委シ去ルモノナリ。
 第八十一實驗—若干量ノ硫鐵[○]ヲ分碎シ、之ヲ試管ニ入レテ強ク熱スベシ、但シ之ヲ熱スルトハ試管ヲ横臥セシメテ支持スルヲ要トス、少時ヲ經レバ硫黃ハ蒸氣トナリテ發散シ、冷部ニ至テ黃色ノ凝着物トナル。
 第八十二實驗—少量ノ硫黃ヲ試管内ニ沸騰シ、管内ニ銅線或ハ銅屑ヲ入ルベシ、銅硫黃蒸氣ニ觸ルレバ直ニ赤熾シテ燃燒シ、以テ黑色脆性ノ硫化銅[○]トナル。

第百廿一節 概要

- (一) 硫黃ナル元素ハ廣ク地球上ニ存在ス、而シテ其存在スルヤ或ハ游離品タリ、或ハ硫化物タリ、或ハ硫酸鹽タルモノトス。
- (二) 純精硫黃ニ數種ノ變形アリ。
- (三) 硫黃ハ攝氏百十五度ニ於テ熔解シ、同二百三十度ニテ濃厚

- トナリ、同二百五十度ニ及ビテ更ニ淡液トナリ、同四百四十四度ニ至レバ滾沸シテ暗赤色ノ蒸氣ヲ發散ス。
- (四) 硫黃華ハ硫黃ヲ沸騰シ、其蒸氣ヲ急ニ冷却シテ製ス。
- (五) 稜柱狀硫黃ハ硫黃ヲ熔解シ徐ニ冷却シテ製ス。
- (六) 護謨狀硫黃ハ攝氏二百三十度ノ硫黃ヲ冷水ニ投シテ製ス、其彈力性ハ持久スルモノニ非ズ。
- (七) 硫黃ハ二硫化炭素ニ熔解ス、而シテ其熔液ヲ蒸散スレバ結晶硫黃ヲ得ルナリ。
- (八) 鐵及硫黃ハ混シテ熱スレバ硫化鐵トナル。
- (九) 硫黃鑛ハ熱スレバ硫黃ヲ生出ス。
- (十) 銅ハ硫黃蒸氣内ニ入ルレバ燃燒シテ硫化銅トナル。

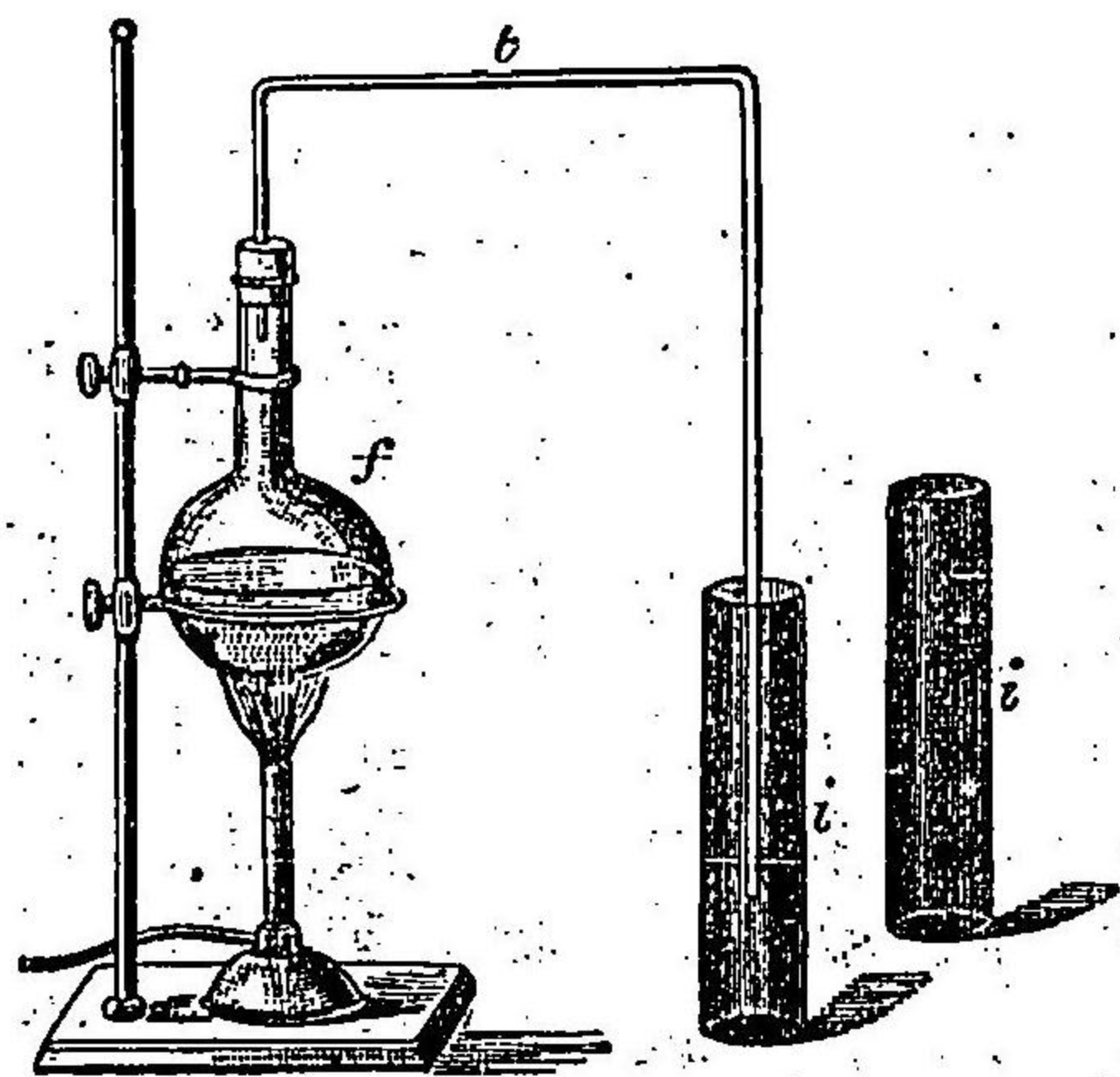
第十四章 二酸化硫黃及亞硫酸

第二百二十二節 硫黃ノ燃燒
硫黃ノ空氣中或ハ酸素中ニ燃ユルハ同重量ノ酸素ト化合シテ二酸化硫黃或ハ亞酸硫瓦斯ト稱スル複体瓦斯ヲ生ス。硫黃ヲ燃ヤスルニ彼ノ窒息性臭氣ヲ覺ユルハ此ノ瓦斯ノ發生スルニ因ルナリ。

第二百二十三節 二酸化硫黃ノ製法

第八十三實驗—此瓦斯ヲ製スルノ便法ハ導管ヲ具シタル玻璃製フラスコ内ニ硫酸及銅片ヲ入レテ熱スルニ在リ。硫酸ノ一分部ハ銅ニ化合シテ硫酸銅トナルト雖ドモ其自餘ノ分ハ二酸化硫黃ヲ放ツナリ。二酸化硫黃(比重三十二)ハ空氣ヨリ遙ニ重シ故ニ空氣ノ下方排除法ニ由リテ採聚スルコトヲ

第四十七圖



得ベシ。圖ノ如クシテ之レヲ製シ之レヲ採聚シテ左ノ實驗ノ用ニ供スベシ。

瓦斯ノ發生既ニ止ムルハフラスコ内ニ殘留スル液ヲ濾過シ、次ニ之ヲ淺器ニ移シ、低温度ヲ以テ蒸散スベシ、其蒸散ルニ隨ヒ、碧色ノ硫酸銅器邊ニ凝着ス。

第二百二十四節 二酸化硫黃ハ水ニ溶解ス

第八十四實驗—此瓦斯ヲ盛リタル器ヲ水上ニ倒立スベシ、水ハ速ニ瓦斯ヲ溶解シテ器内ニ上昇ス、而シテ瓦斯若シ純精ニシテ空氣ヲ含ムコトナキハ漸次上昇シテ全ク器内ニ充滿スルニ至ルベシ。

今少量ノリトマス液ヲ取リテ此溶液ニ加フレバ忽チ赤色ニ變ズ、是レ酸類ノ存在ヲ證スルナリ、而シテ此酸ハ之ヲ亞硫酸ト稱シ、二酸化硫黃及水ヨリ成ルモノナリ。

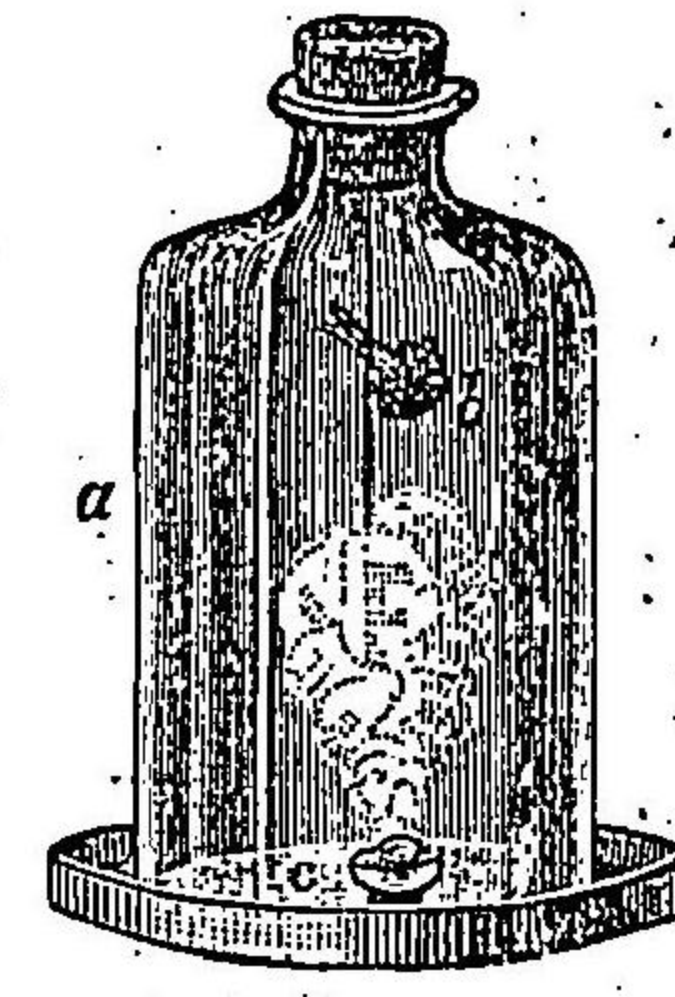
此瓦斯ヲ盛リタル器ニ少量ノ水ヲ入レテ振蕩スレバ上記ノモノヨリ

強性ノ酸ヲ得ベシ。
水ハ其ノ冷ナルルハ自容五十倍ノ亞硫酸瓦斯ヲ溶解スルノカアリ然
レモ該溶液ヲ熱スルルハ盡ク之ヲ發散セシムルナリ。

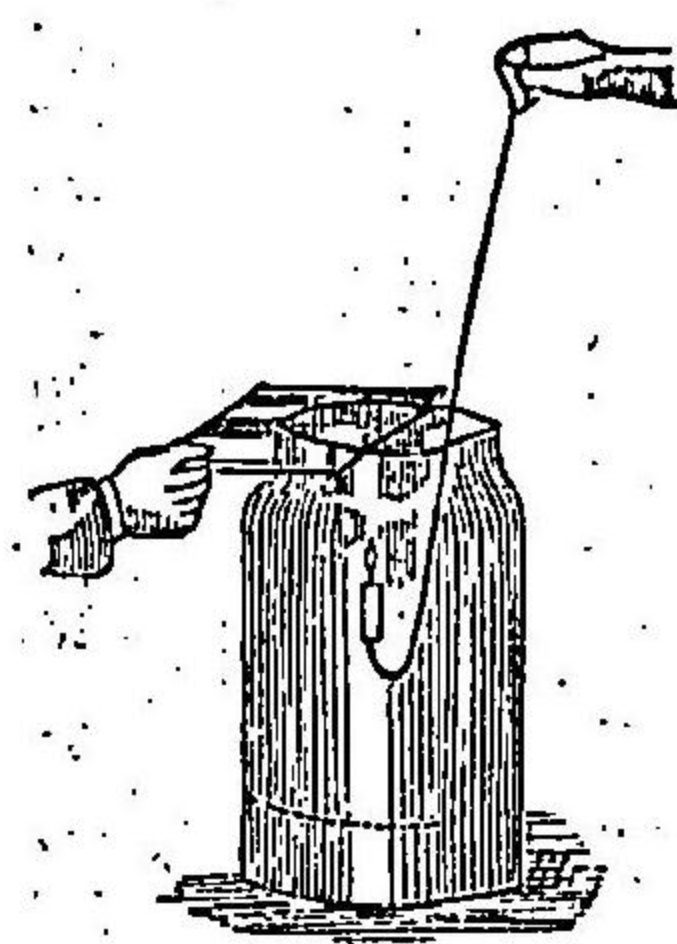
第二百二十五節 二酸化硫黃ノ褪色力

第八十五實驗—此瓦斯ヲ盛リタル壘内ニ桔
梗或ハ赤薔薇花ヲ懸垂スベシ花色忽チ消滅
セン。但シ赤薔薇花ハ之ヲ稀硫酸ニ入ルレバ
原色ヲ回復シ得ベシ。此實驗ヲ少シク變様シ、
小形ノ皿或ハ坩堝内ニ少量ノ硫黃ヲ燃焼シ
之ヲ掩フニ玻璃鐘ヲ以テシ、玻璃鐘内ニ花ヲ
垂ル、モ同成蹟ヲ得。但シ火焰ヲ花ニ接シ
過グレバ之ヲ焦焚スルノ恐レアリ、注意セザ
ルベカラス。

圖八十四第



圖九十四第



植物性ノ色ハ多ク此瓦斯ノ爲ニ奪ハル、モノナリ。

第二百二十六節

二酸化硫黃ハ保燃体ニ非ズ、故ニ其中ニ燭火ヲ入ルレハ消滅ス、又自ラ
燃ユルモノニモ非ズ。

第二百二十七節 概要

- (一) 二酸化硫黃ハ硫黃及酸素ヨリ成ル複合瓦斯ナリ。
- (二) 空氣或ハ酸素中ニ硫黃ヲ燒クカ或ハ硫酸ニ銅ヲ混シテ熱
スレバ之ヲ製スルヲ得ベシ。
- (三) 水ニ溶解シテ亞硫酸トナル。
- (四) 植物色ヲ褪スルノカアリ。
- (五) 可燃体ニ非ズ、又保燃体ニ非ズ。

第十五章 三酸化硫黃及硫酸

第二百二十八節 三酸化硫黃

第八十六實驗—二酸化硫黃ヲ酸素ニ混合スルモ二氣相化合セズ然レ
 卽鹽化白金ノ溶液ニ醜シテ熱シタル石綿上ニ之ヲ通過スレバ二氣相
 化合シテ白色固体ノ雲霧卽三酸化硫黃ヲ成スナリ、三酸化硫黃ハ重量
 ニテ硫黃四十分、酸素六十分ヲ含有シ、水ト相牽クノ性頗ル強烈ニシテ
 之ニ接スレバ熱鐵ヲ水ニ投ズルルル如キ響音ヲ發シテ相化合シ、以テ
 硫酸ヲ生ズ。

第二百二十九節 硫酸

純硫酸ハ無色ノ濃厚ナル油狀液体ニシテ一・八ノ比重ヲ有スルモノナ
 リ、西俗之ヲ綠礬油ト稱シ、製造工藝等ニ多ク使用ス、水一パイント(我三
 合)ハ一英斤四分ノ一ナリ、故ニ同量ノ硫酸ハ(1.14 x 1.8 = 2.05)ニ英斤四
 分ノ一ナラザルベカラズ。
 硫酸ハ強酸味ヲ有シ、且ツ水二三十倍ヲ以テ之ヲ稀釋スルモ尙容易ニ

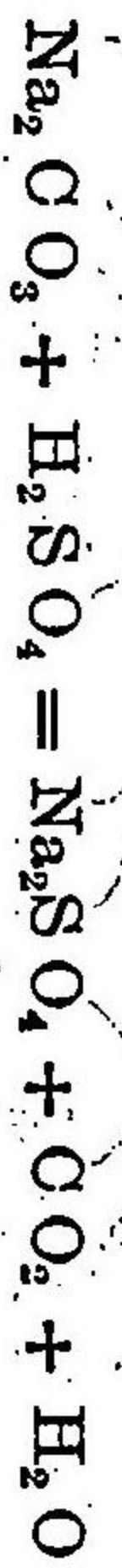
青色リトマスヲ赤變スルナリ。

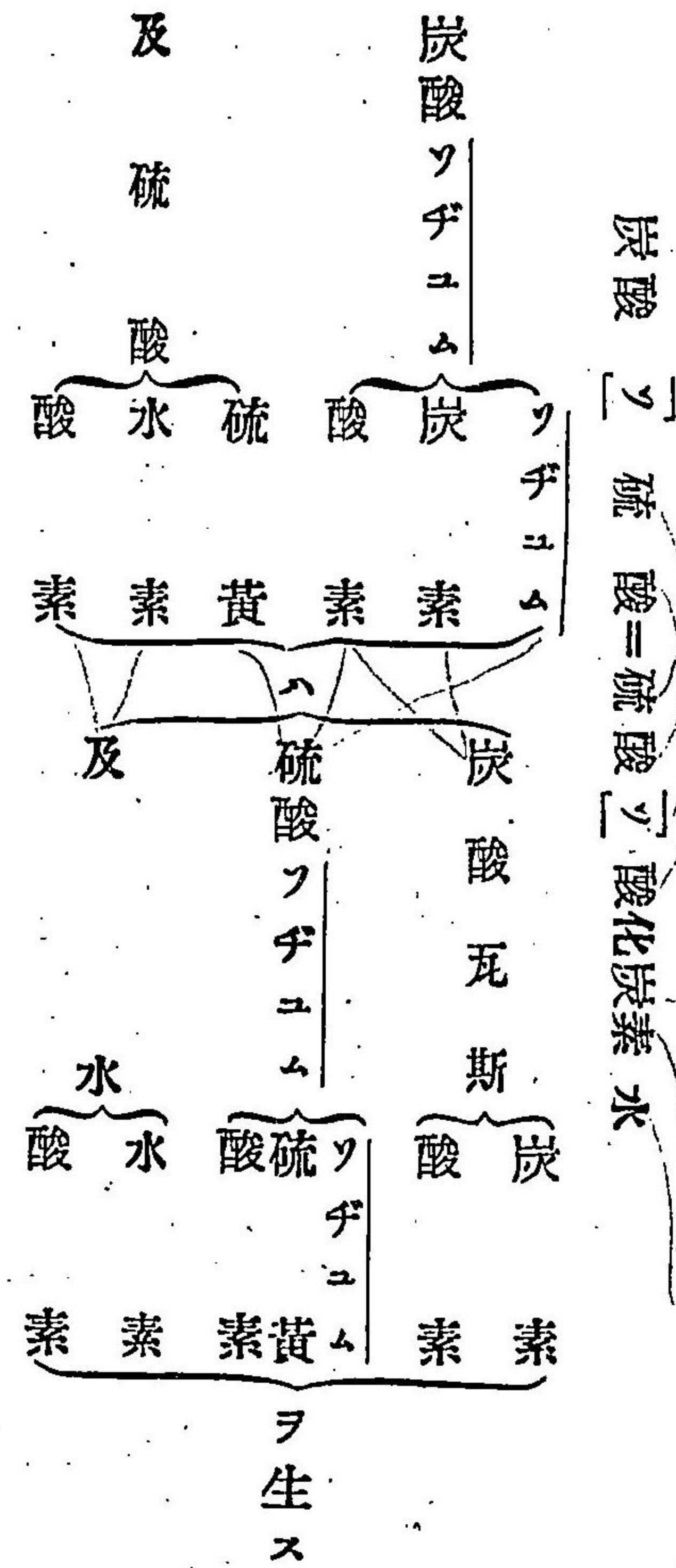
第三百三十節 硫酸ノ炭酸鹽ニ致ス作用

他ノ諸酸ノ如ク硫酸ハ炭酸鹽ヲ分解シテ炭酸瓦斯ヲ放チ、硫酸鹽ト稱
 スル新化合物ヲ生成スルモノナリ、左ノ實驗ヲ其一例トス。

第八十七實驗—少量ノ炭酸ソヂウムヲ玻璃器ニ入レ、漸次之ニ硫酸ヲ
 加フレバ炭酸鹽盡ク滅盡シ、復泡沸ヲ見ザルニ及ブベシ、此際發生スル
 所ノ瓦斯ハ燭火ノ燃燒ヲ保持スルコトナク、又之ヲ石灰水中ニ導ケバ
 乳濁ヲ生ス、卽チ其炭酸カルシウム(第三百三節ヲ參看スベシ)ナルヲ知ル
 ベシ。

次ニ器中ノ液ヲ^淺器ニ移シテ徐ニ發散セシムレバ其全ク發散シ去ル
 ニ及シテ硫酸ソヂウムナル結晶物ヲ得ベシ、硫酸ソヂウムハソヂウム
 ナル金屬ト硫黃及酸素ノ化合物ナリ、左ニ此變化ヲ詳記ス。



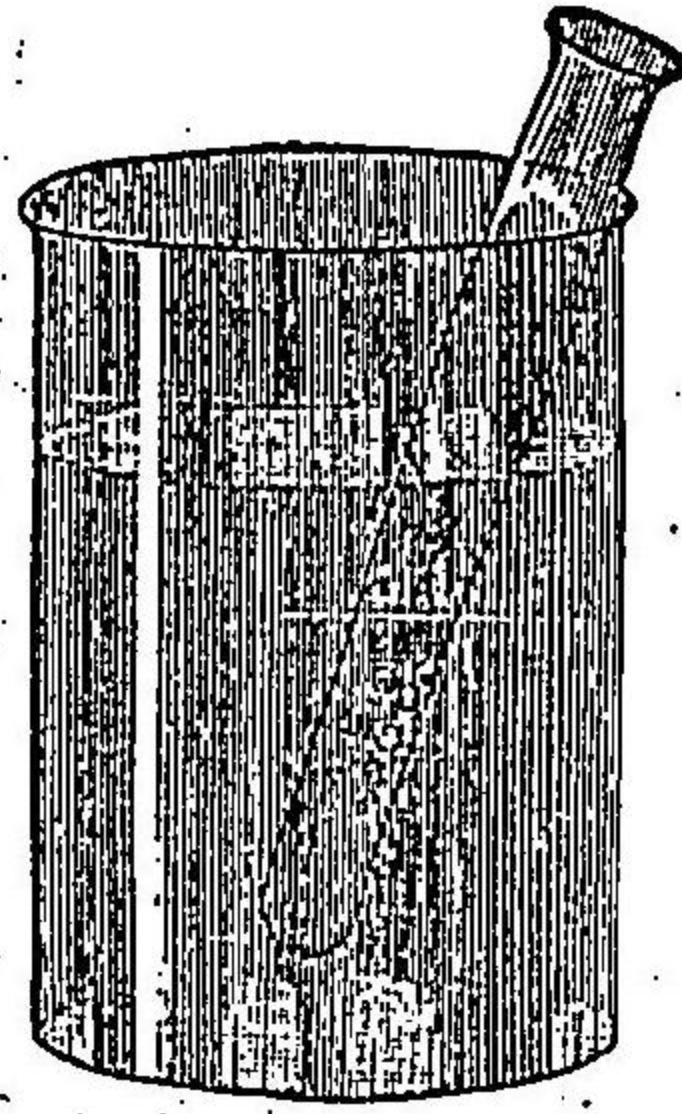


第三百三十一節

硫酸ノ水ニ對スル親和力頗ル強シ

第八十八實驗—硫酸四オンスヲ玻璃器ニ入レ、漸次之ニ水一オンスヲ加フベシ、但シ其間終始玻璃棍ヲ以テ攪拌スルヲ要ス、火熱ノ發生スルアリ、以テ二物間親和力ノ強大ナルヲ證ス。試ニ酒精或ハ含

第十五圖



トハ死何ナリ
モカ着炭左ニ
教示アリ

メセル酒精ヲ入レタル試管ヲ取リテ此二物ノ混交液中ニ置ケハ數分時ニシテ酒精ノ滾沸スルヲ見ルナリ。

第三百三十二節 硫酸ハ有機物ヲ腐蝕ス

第八十九實驗—茲ニ硫酸ノ水ノ元素ニ對スル親和力ヲ示スベシ、棒砂糖八分許ヲ沸騰水ニテ潤フマ、強硫酸同量ヲ加フレバ炭素ノ黒塊忽チ砂糖中ヨリ分離セン、コレ砂糖ハ炭、水酸ノ三元素ヲ含有スルモノナルガ故ニ硫酸ハ水ノ元素(水素及酸素)ト化合シ炭素ヲ遊離シタルナリ、木片、コルク等ヲ硫酸ト觸レシムルカ、又ハ油ト硫酸トヲ混シテ振蕩スレバ同様ノ變化ヲ見ルベシ。

第三百三十三節 概要

- (一) 二酸化硫黃及酸素ノ混和物ヲ強熱スレバ三酸化硫黃ヲ得ベシ。
- (二) 三酸化硫黃ハ水ト化合スレバ硫酸ヲ生ズ。

- (三) 硫酸ハ強酸味ヲ有シ、青色リトマスヲ赤色ニ變ズ。
- (四) 硫酸ハ炭酸鹽ヲ分解シ炭酸瓦斯ヲ遊離シテ硫酸鹽ヲ生ズ。
- (五) 硫酸ハ水ト化合スル力甚強ク、且ツ有機質ヲ敗爛スル性アリ。

第十六章 食鹽及鹽素

第三百三十四節 食鹽

食鹽ハ曹冑母及鹽素ノ化合物ナリ、曹冑母ハ金屬ナリ、詳細ハ後章ニ至リテ知ルベシ。鹽素ハ黃綠色ノ瓦斯ニシテ其他原素ト化合シタル物ヲ鹽化物ト稱ス、故ニ食鹽ハ鹽化曹冑母ナリ、此物天然多量ニ存在シ岩鹽トナリテ、無色、赤色、青色若クハ紫色ノ層ヲナスコトアリ、又海水ヲ蒸發シテ之ヲ得ベシ。岩鹽、海鹽ハ純粹ノ鹽化曹冑母ニアラズ、共ニ他金屬ノ鹽類ヲモ含有スルモノナリ。

第三百三十五節 食鹽ヨリ鹽素ヲ製スル法

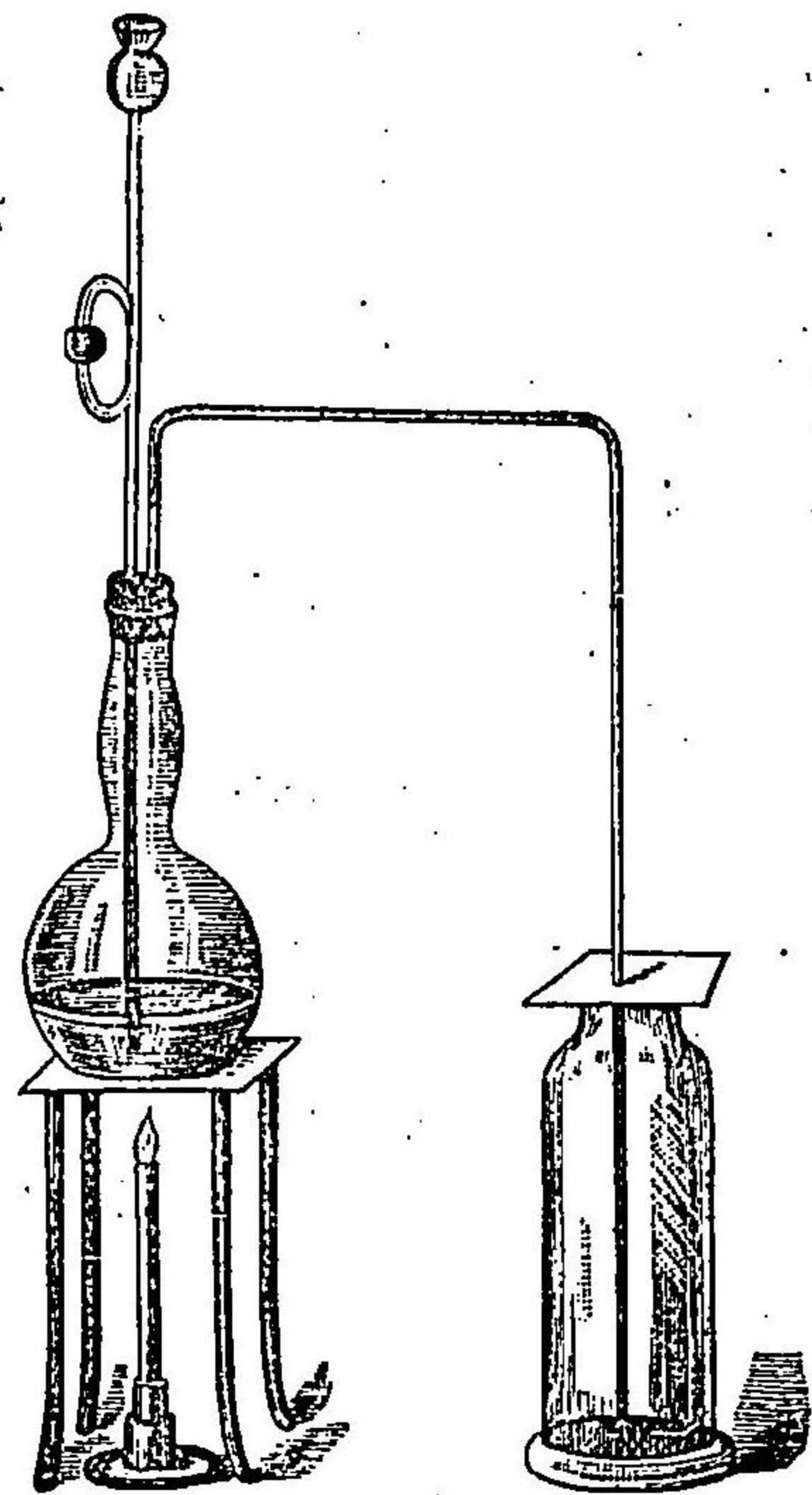
第九十實驗—大ナル玻璃フラスコニ食鹽十六匁、黑色酸化マンガン同量ノ混合物ヲ容レ、曲管及漏斗管ヲ挿入セル栓ヲ以テ閉ヂ、同容ノ水ニテ稀釋セル硫酸ヲ注加シ、薄キ糊狀トナシ、能ク振蕩シテ粉末ト液トヲ充分混合シ、壘ノ底ニ酸液ノ及バザル部分ナキニ至ラシメテ徐徐之ヲ熱スベシ。



硫 酸 燐 酸 硫 酸 燐

忽チ臭氣ニ感ジテ鹽素ノ速ニ發生シ來ルコトヲ知ラン。此氣ハ強猛ナル刺激性ヲ有スルモノナレバ吸入セザルヲ要ス、又試驗ヲ行フトキニハ充分室内ニ空氣ノ流通ヲ善クシ、漏レ出デタル氣ヲバ室外ニ驅逐セザルベカラズ。鹽素ハ空氣ヨリ重キコト二倍半、水素ヨリ重キコト三十倍半ナルガ故ニ、空壘ニ導クトキハ自ラ空氣ト交代スベシ、加旃此氣

第五十一圖



ハ黄綠色ヲ帶ブルヲ以テ晝間ナレバ其壘ニ充滿シタルヤ否ヤ容易ニ知ラル。但シ夜間燈光ヲ照シテ製スルトキニハ水槽ヲ用ヒ水中ヲ通ジテ集收スベク、水槽ニハ湯ヲ用フルヲ宜シトス。鹽素ハ冷水ニハ容易ニ溶解ス

ルモノナレバナリ。鹽素瓦斯ノ一壘ニ充滿シタルトキハ更ニ他壘ニ導キ前者ノ口ヲ速ニ之ヲ覆ヒテ氣ノ漏出ヲ防グベシ。其重要ナル性質ヲ試驗センガタメニハ六箇ノ壘ニ滿タシムレバ可ナリ。

第三百三十六節 鹽酸ヨリ鹽素ヲ製取スル法

第九十一實驗—鹽化水素酸即チ鹽酸ハ水素ト鹽素ノ化合物ナリ(鹽化

水素酸ハ一種ノ氣體ナリ。坊間ニ鹽酸又鹽精ト稱スル液ハ此氣ヲ水ニ溶解シタルモノナリ。今ニオンス許リノ黑色酸化マンガンニ鹽酸ヲ加ヘテ薄キ糊狀トナシ。前試驗ニ用ヒタルガ如キ裝置ニテ徐徐ニ之ヲ熱スレバ鹽酸分解シテ鹽素ヲ發生ス。



二酸化(マ)鐵 水 鹽化(マ)鐵

第三百三十七節 鹽素氣中ニ於テ磷ノ自燒スルコト

第九十二實驗—豆大ノ磷片ヲ取り吸墨紙ニテ乾カシ。燃匙ニ上セテ鹽素ノ壘中ニ入ルレバ磷忽チ鹽素ト化合シ弱キ綠色ノ焰ヲ發シテ燃エ、鹽化磷ト稱スル黄色ノ化合物ヲ生ズ。磷燒全ク終ルヲ待チテ壘ノ口ヲ開キ、空氣中ニ放出シ、余分ノ氣ヲ逃散セシムベシ。但シ此注意ハ他ノ試驗ニ於テモ要用ナリ。

第三百三十八節 鹽素氣中ニ於テ銅ノ自燒スルコト

第九十三實驗—鹽素ヲ充テタル一壺ニ水少許ヲ入レテ其底ヲ覆ヒ、壺中ニ真鍮(真鍮ハ銅ト亜鉛ノ合金ナリ)若クハ銅ノ鱧粉ヲ入ルレバ氣中ヲ通ル際、銅ハ鹽素ト化合シ光輝ヲ放チテ燃燒シ、綠色ノ鹽化銅ヲ生ズ、鱧粉ノ代リニ銅箔ヲ用フルモ可ナリ、豫メ少許ノ水ヲ注加スルハ熱燻セル金屬ノ器底ニ觸レテ壺ヲ破ルコトアルガ故ニ之ヲ防ガントテノ注意ト知ルベシ。

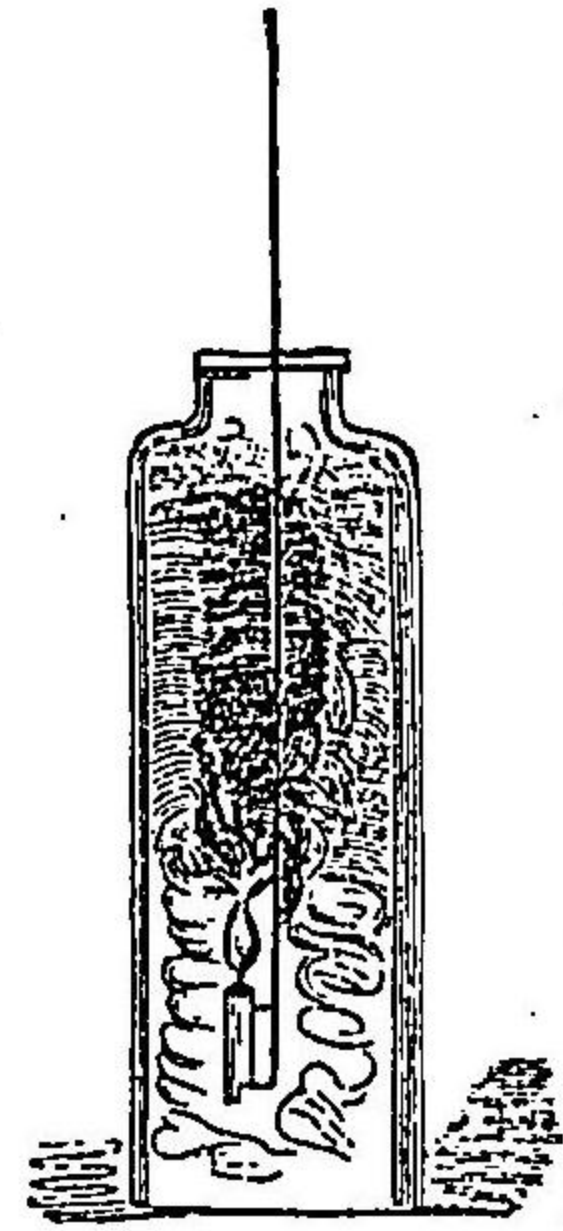
第三百三十九節 鹽素氣中ニ於テアンチモニーノ自燒スルコト

第九十四實驗—アンチモニーハ脆弱ナル結晶狀ノ金屬ニシテ乳鉢ニテ容易ニ粉碎シ得ベシ。今此金屬少許ヲ粉碎シ、其細粉ヲ鹽素壺中ニ投ズレバ忽チ鹽素ト化合シ光輝ヲ放チテ燃ニ、鹽化アンチモニーヲ生ズ、但シ此試驗ヲ行フニモ前驗ヲ行フガ如ク豫メ壺中ニ少量ノ水ヲ入レ置クベシ。

第四百十節 鹽素氣中ニ於テ蠟燭ノ燃燒スルコト

第九十五實驗—點火シタル蠟燭ヲ鹽素氣中ニ入ルレバ盛ニ炭素ノ黑烟ヲ放チ微光ヲ發シテ燃燒ス、蠟即獸脂ハ水素ト炭素ヲ含有スルモノニテ、鹽素ハ水素ヲ燃燒セシムルモ炭素ニ作用セズ、故ニ蠟燭ノ燃ユルハ其中ノ水素鹽素ト化合シ、鹽化水素即鹽酸ヲ生シ、鹽素ト化合スル力至テ弱キ炭素ハ遊離スルナリ。此試驗中黃綠色瓦斯即鹽素ハ漸漸消滅シ、之ニ代リ無色ノ氣即鹽酸生出シ、空氣ニ觸レテ白雲狀ヲ呈ス。

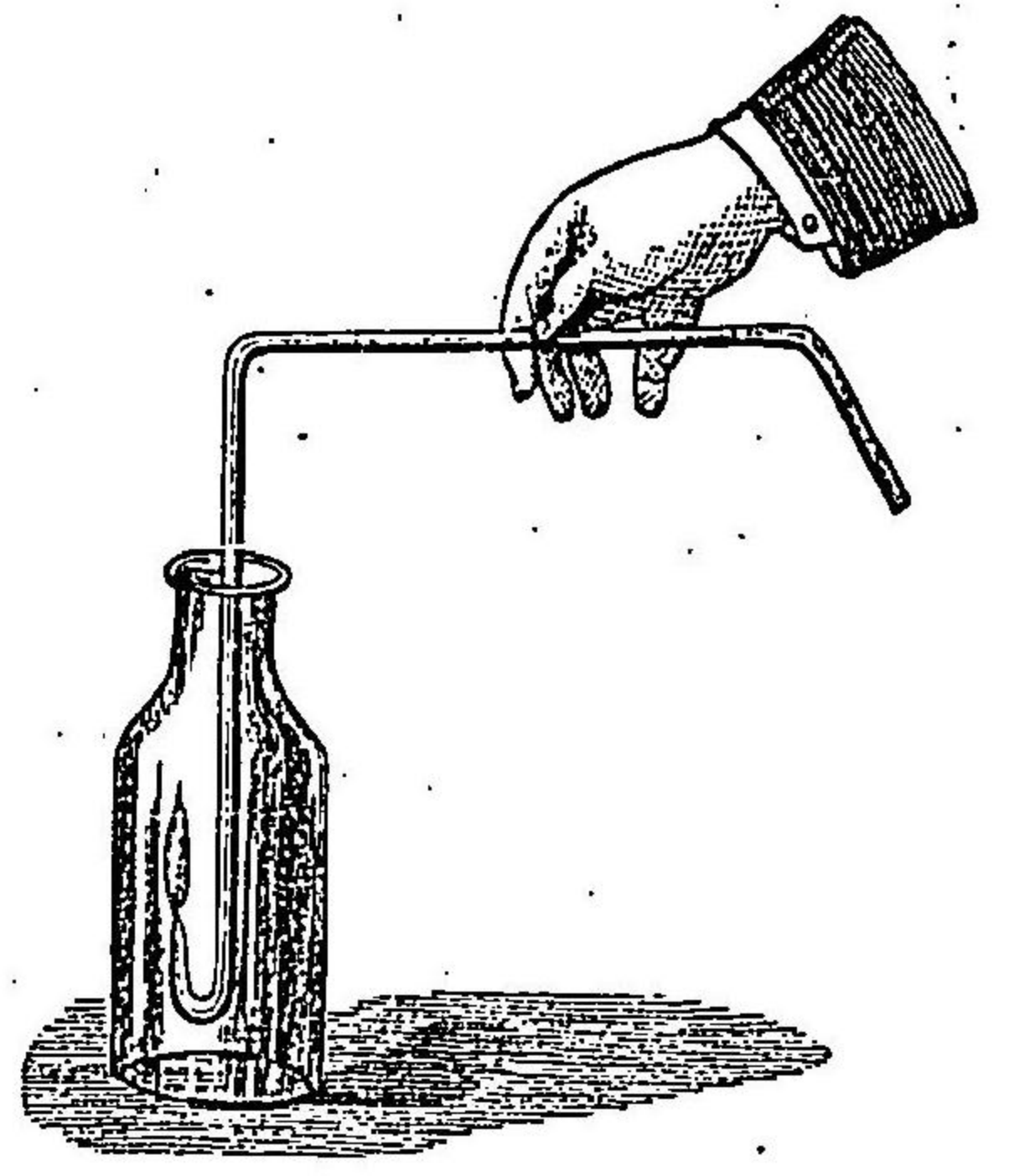
第五十二圖



第四百十一節 鹽素氣中ニ於テ松香油ノ燃燒スルコト

第九十六實驗—少量ノ松香油ヲ試験管ニ入レ、火焰ヲ試験管ノ口ニ觸レシメザル様注意シ、酒精燈ニテ熱シ、吸墨紙ノ一片ヲ此油ニ浸シ、更ニ鹽素壺中ニ入ルレバ松香油直ニ燃燒シテ濃烟ヲ發ス、松香油ハ炭素ト

第三十五圖



水素ノ化合物ニシテ其燃燒スルハ水素ノ鹽素ト化合シ炭素ヲ遊離スルニアリ此化學的變化ハ前節ニ舉示シタルモノニ同シ

第一百四十二節 鹽素氣中ニ於テ水素ノ燃燒スルコト

第九十七實驗—水素瓦斯ヲ噴出スル所ノ管端ニ火ヲ點ジ之ヲ鹽素燻中ニ入ルレバ二氣相化合シ鹽酸ヲ生ズ若シ燻中ノ鹽素盡クレバ火焰忽チ消滅ス是レ鹽化水素瓦斯ハ水素ノ燃燒ヲ支持スルコト能ハザルヲ以テナリ

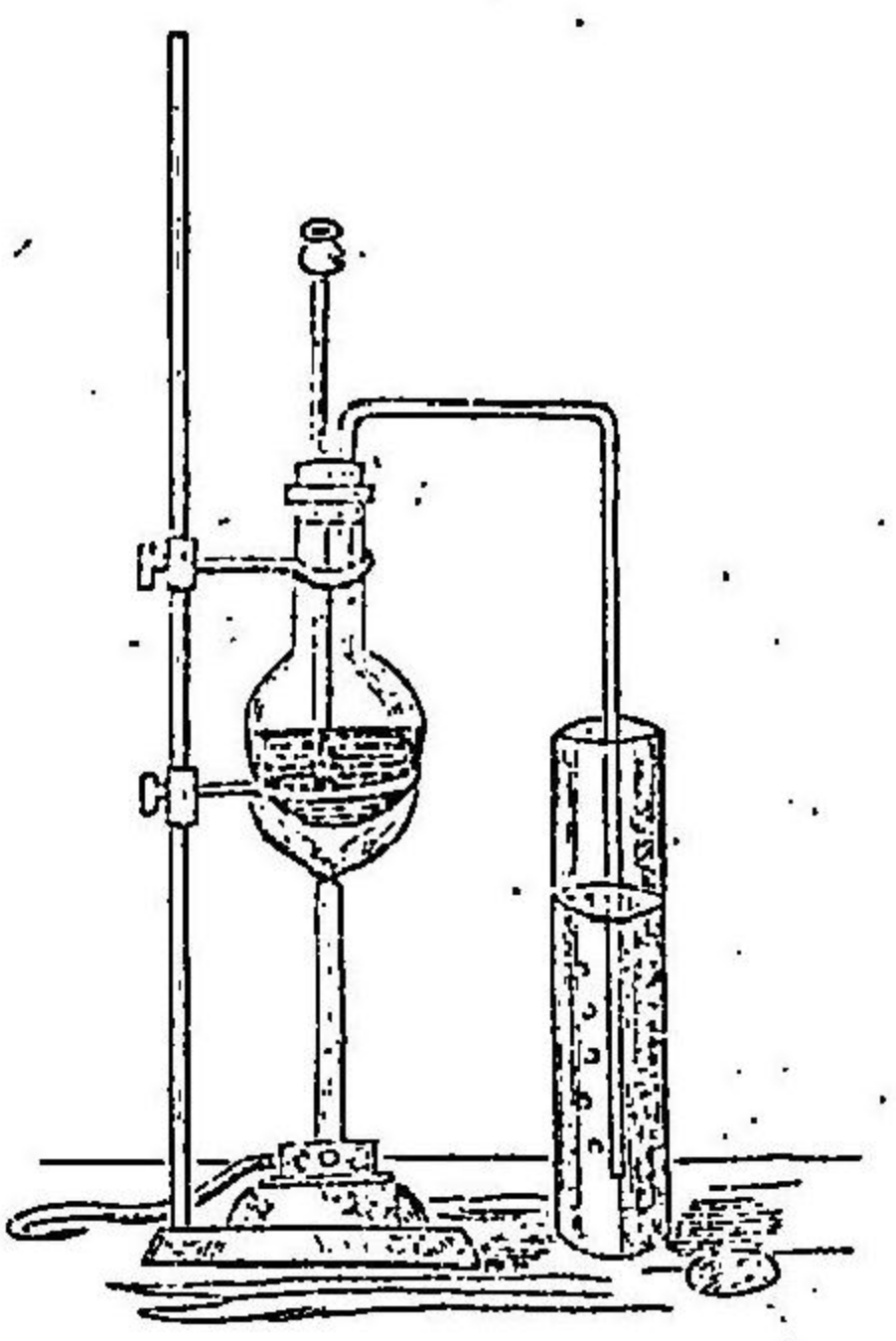
第一百四十三節 食鹽ヲ生成スルコト

第九十八實驗—曹胃母ヲ強ク熱シテ酸素氣中ニ投ズレバ忽チ之ト化合シテ燃燒シ食鹽ヲ生ズ食鹽ハ曹胃母二十三匁ニ鹽素三十五匁五分

ノ割合ニテ化合シタルモノナリ

第一百四十四節 鹽素ノ溶液

第四十五圖



第九十九實驗—水ハ其容積二倍余ノ鹽素ヲ溶解シ得ルモノナリ鹽素ノ溶液ヲ製セント欲セバ水ト此氣トヲ一壺ニ入レテ振蕩スベシ又ハ鹽素發生壺ヨリ來ルモノヲ直ニ水

中ニ導キテ製スルモノナリ此溶液ハ鹽素ト同一ノ色彩嗅氣及其他ノ性質ヲ有スルモノナリ

第一百四十五節 鹽素ノ漂白力

鹽素ハ漂白作用ヲナス即水ノ存在スルトキニ方リテ有機質ノ色素ヲ分解スルカヲ有スルモノナレバ乾燥シタル鹽素瓦斯ハ此カヲ顯ハサズ故ニ鹽素ノ水溶液ヲ用ヒテ物色ヲ漂白スベシ又將ニ漂白セントス

ルモノヲ水ニテ潤フシ鹽素中ニ放置スルモ可ナリ。
第百實驗—鹽素ノ此性質ヲ有スルコトハ藍リトマス、洋紅、茜、インキ、薑
采花、赤薔薇花、或ハ他ノ植物性色素ヲ以テ試驗シ得ベシ、各色直ニ鹽素
ノタメニ消滅セラレ又再ビ恢復スルコトナシ。

第百四十六節 漂白粉

漂白粉即鹽化石灰ハ鹽素ト石灰ト化合シタルモノニシテ即カルシユ
ム、酸素及鹽素ノ三元素ヨリ成ルモノナリ、此ノ化合物ハ容易ニ其一成
分タル鹽素ヲ放出スル性アルガ故ニ漂白藥、除染藥トシテ用ヒラル、次
ノ試驗ハ普通ニ行ハル、漂白法ナリ。

第百一實驗—漂白粉ノ溶液ト稀硫酸トヲ別々ニ用意シ先ツ漂白セシ
トスルモノヲ前者ノ溶液ニ浸シ、次ニ之ヲ酸ニテ洗ヒ、斯ノ如クスルコ
ト數回ナレバ色素全ク消滅スベシ、此試驗ニ酸ヲ用フルハ鹽素ヲ遊離
セシムルタメナリ。

第百四十七節 概要

- (一) 食鹽ハ曹冑母ト鹽素ヨリ成ルモノニシテ岩鹽及海鹽ハ食鹽ノ不純ナルモノナリ。
- (二) 左ノ混合物ヲ以テ鹽素ヲ製ス。
 - (イ) 食鹽、二酸化マンガン及硫酸、
 - (ロ) 二酸化マンガン及鹽酸、
- (三) 磷、銅及アンチモニーハ鹽素氣中ニ於テ自ラ燃燒シ、鹽化物ヲ生ズ。
- (四) 蠟燭及松香油ハ鹽素氣中ニ於テ燃燒シ、鹽酸ヲ生シ炭素ヲ遊離ス、但松香油ハ自燒スルモノナリ。
- (五) 鹽素ハ水素ヲ燃燒シ鹽酸ヲ生ズ。
- (六) 曹冑母ヲ熱シテ鹽素氣中ニ入ルレバ燃燒シテ食鹽ヲ生ズ。
- (七) 鹽素ハ水ニ溶解スルモノニシテ其水溶液ハ鹽素ノ有スル

性質ヲ有ス。

(八) 鹽素ハ有機質ノ色素ヲ分解スル性アリ。

(九) 漂白粉トハ石灰ト鹽素ト化合シタルモノニシテ之ニ酸ヲ

加フレバ鹽素ヲ遊離ス。

第十七章 酸、鹽基、鹽及亞爾加里

第四百四十八節 酸類普通ノ性質

酸類ノ性質ニ就キテハ前文略述ブル所アリタレドモ、茲ニ酸類ノ完全ナル定義ヲ與フルニ方リテ再ビ論及スベシ。

(イ) 酸類ハ強キ酸味ヲ有ス。

(ロ) 酸類ハ青色リトマスヲ赤色ニ變ズル性アリ、其他植物質ノ青色素ヲモ亦赤色ニ變ズ、例ヘバ紫色ノ甘藍ニ酢ヲ注ケバ赤色ヲ呈シ、青色ノ花ヲ酸ニ入ルレバ同ク赤色トナル。

(ハ) 酸類ハ炭酸鹽類ヲ分解シ、其中ヨリ炭酸瓦斯ヲ遊離スル性アリ。

(ニ) 酸類ハ水素ヲ含ム而シテ此水素ハ容易ニ金屬ト交代ス、即チ第八十二節ニ述ブルガ如ク硫酸ト亞鉛トヲ混スレバ酸中ノ水素遊離シ、亞鉛之ニ換リテ硫酸、酸素ノ二物ト化合シ、硫酸亞鉛ヲ生ズ。

水素—水素(遊離)



及

亞鉛……………

酸類其水素ヲ金屬ト交換スレバ鹽ト稱スル物質ヲ生ズ、鹽ノコトハ第五十節ニ詳ナリ。

(ホ) 酸類ハ亞爾加里類ヲ中和ス、第百五十二節ヲ參照スベシ、

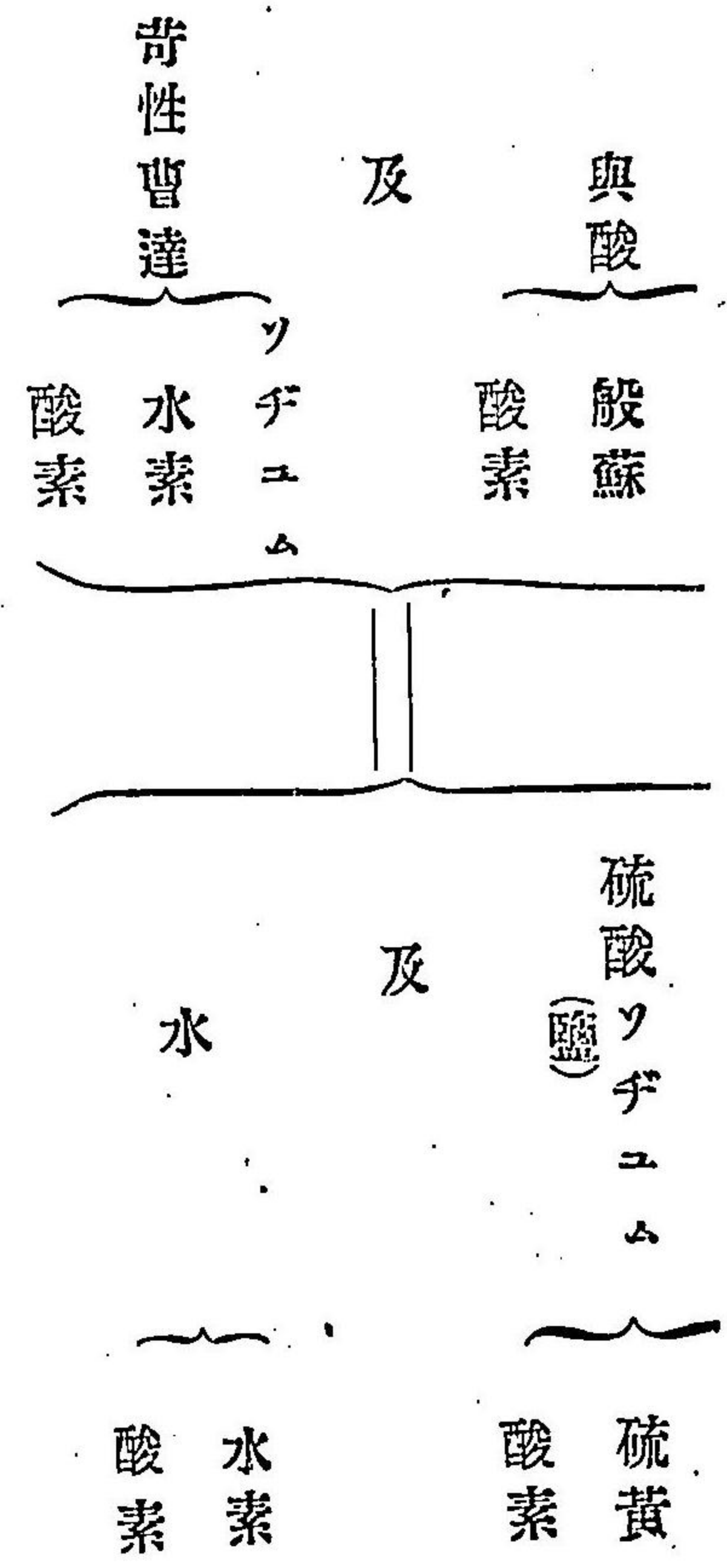
第四百四十九節 鹽基類

鹽基トハ酸類ト化合シ鹽類ヲ生ジ得ベキ化合物ヲ云フモノニテ多ク
 ノ金屬ノ酸化物若シハ水酸化物ハ即鹽基ノ重ナルモノナリ。金屬ノ酸
 化物トハ金屬ト酸素ト化合シタルモノニシテ、水酸化物トハ金屬ト水
 ノ元素ト化合シタルモノナリ、故ニ金屬ノ水酸化物ハ其金屬ト水素及
 酸素ノ三元素ヨリ成ルモノト知ルベシ、例ヘバ酸化曹胃母トハ曹胃母
 ト酸素ノ化合物ニシテ、水酸化曹胃母トハ曹胃母、水素及酸素ノ三元素ヨ
 リ成ルモノナリ。

第百二實驗—茲ニ鹽基ト酸ト化合シテ鹽ヲ生ズル試驗ヲ明ニスベシ、
 水酸化曹胃母即苛性曹達半匁ヲ四匁ノ水ニ溶解シ、徐徐ニ硫酸ヲ加ヘ
 テ赤色リトマスヲ青色ニ變ズルコト能ハザルニ至ラシメ、而シテ後其
 溶液ヲ淺キ皿ニ移シ、結晶物ノ顯ハル、マデ蒸發スベシ、此ノ結晶物ハ
 即硫酸曹胃母ナリ。

水素

ソヂユム



第百五十節 鹽類

鹽トハ酸ト鹽基ト化合シテ生ジタル化合物ナリ、但シ鹽ヲ生成スル方
 法ハ前試驗ニテ明カナリ、又他ノ酸類及鹽基ヲ用ヒテ種種ノ鹽類ヲ生
 ズルコトヲ得ベシ、凡テ酸類ハ各一種ノ鹽ヲ生ズ、左ノ如シ。

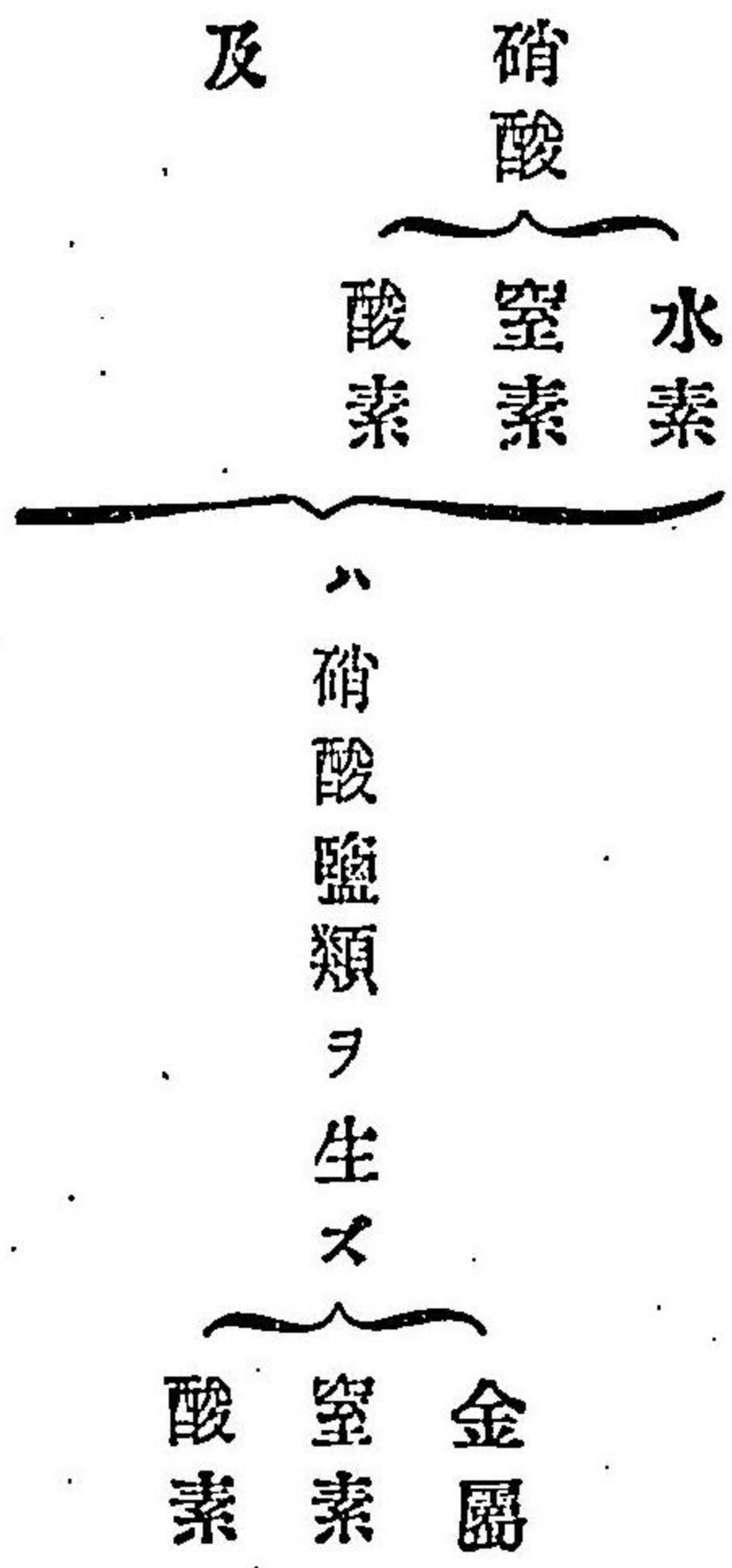
酸類

鹽類

硫酸ト鹽基ト化合スレバ
 硝酸ト鹽基ト化合スレバ

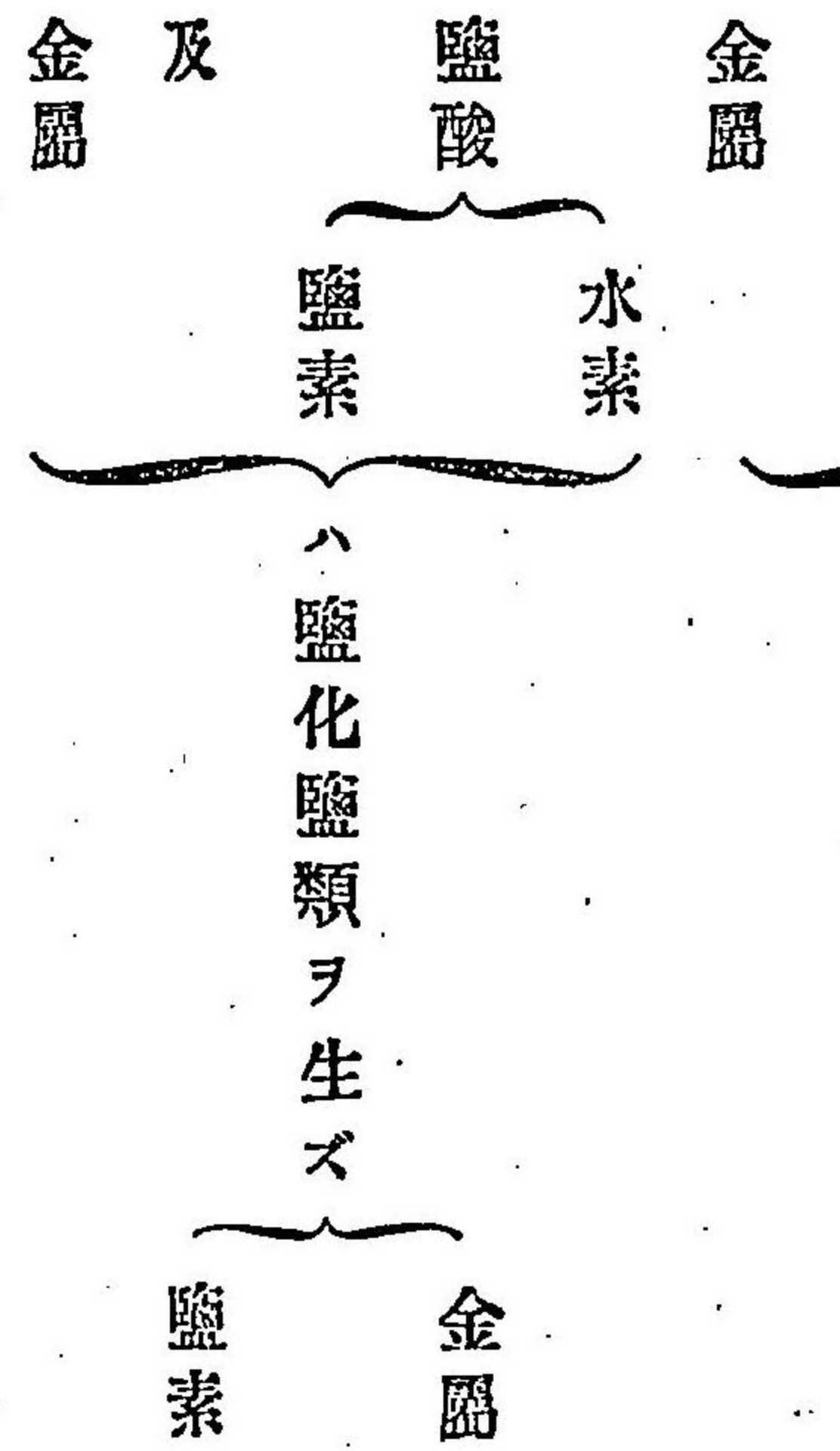
硫酸鹽類ヲ生ズ
 硝酸鹽類ヲ生ズ

鹽酸ト鹽基ト化合スレバ 鹽化鹽類ヲ生ズ
 炭酸ト鹽基ト化合スレバ 炭酸鹽類ヲ生ズ
 磷酸ト鹽基ト化合スレバ 磷酸鹽類ヲ生ズ
 硫化水素酸ト鹽基ト化合スレバ 硫化鹽類ヲ生ズ
 醋酸ト鹽基ト化合スレバ 醋酸鹽類ヲ生ズ
 酒石酸ト鹽基ト化合スレバ 酒石酸鹽類ヲ生ズ
 若シ酸ニシテ酸素ヲ含有スルモノナランニハ其鹽ヲ巴某酸鹽類ト云
 ヒ、酸素ヲ含有セザル酸ノ鹽類ヲ巴某化鹽類ト稱ス、例ヘバ左ノ如シ。



第百五十一節 亞爾加里類

亞爾加里トハ赤色リトマスヲ青色ニ變ジ、且ツ酸類ヲ中性ニスルノ力
 ヲ有スルモノナリ、其性質タル石鹼ノ如キ味ヲ有シ、炭酸瓦斯ヲ吸收ス。
 亞爾加里ノ重ナルモノ左ノ如シ。



(一) 水酸化ソヂウム(苛性曹達)



(二) 水酸化ポッタシウム(苛性ポッタアシ)

ポッタシウム
水素
酸素

(三) 水酸化アンモニウム(アンモンニヤ水)

アンモニウム
水素
酸素

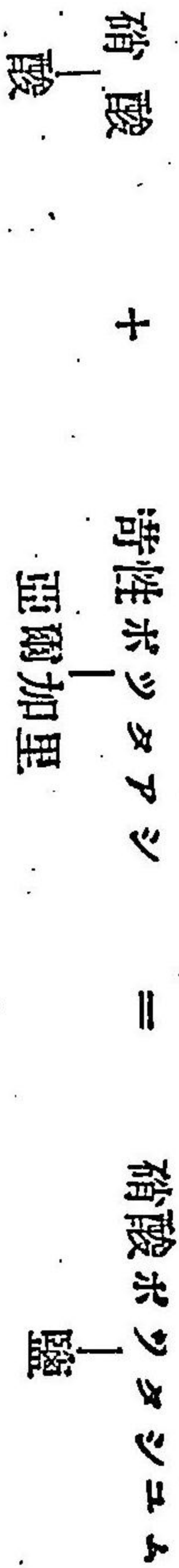
リチウム及ポッタシウムハ金屬原素ナリアンモニウムハ窒素及水素ヨリ成ル化合物ナリ。

第百五十二節 酸性、アルカリ性及中性物

青色リトマスヲ赤色ニ變ズルモノヲ酸性物或ハ酸性反應ヲ呈スル物ト云ヒ、赤色リトマスヲ青色ニ變ズルモノヲ亞爾加里性物若クハ亞爾加里性反應ヲ呈スルモノト稱ス、而シテ赤色及青色ノリトマスニ作用セザルモノヲ中性物ト云フ。蓋シ中性トハ酸性ニモアラズ、亞爾加里性ニモアラザル中間ノ性質ヲ有スルモノナリト云フノ意ナリ。次ノ實驗

ヲ見ルベシ。

第百三實驗—苛性ポッタアシ少許ヲ水ニ溶解シテ試験管ニ入レ、之ニ青色リトマスノ溶液ヲ數滴加ヘ、更ニ他ノ試験管ニ少量ノ硝酸ヲ入レ水ヲ以テ之ヲ稀釋シ、此稀酸ヲ徐徐ニ亞爾加里液ニ加ヘ、青色將ニ赤色ニ變ゼントスルトキニ至リテ止ムベシ、然ルトキハ此混合液ハ中性トナリタルモノニシテ、赤色、青色ノリトマスヲ變化スル性ナシ、此液ヲ徐徐ニ蒸發乾燥スレバ硝酸ポッタシウム即硝石ト稱スル鹽ノ結晶ヲ得ベシ。



青色(リトマス)ヲ赤色ニ變ズルモノヲ酸性(リトマス)ト云フ、青色ニ變ズルモノヲ中性ナリ、(リトマス)ヲ變ゼン

第百五十三節 三種ノ重要酸

(1) 硫酸ニ關シテハ既ニ第百二十九節及第百三十三節ニ述べタリ、

(ロ) 硝酸ハ坊間ニ硝石精ト稱ス、無色ノ液ニシテ空氣ニ觸ルレバ白煙ヲ放ツ。此物水ヨリ重シト雖硫酸ヨリ輕シ、即チ比重ハ一・五ナリ。硝酸ハ烈シク有機物ニ作用スルカヲ有シ、之ニ觸ルレバ忽チ腐蝕シテ黃色ヲ與フ。硝酸ハ藍ヲ漂白シ多クノ金屬ヲ溶解シテ硝酸鹽ヲ生ズ。

第百四實驗—銅ニ硝酸ヲ加フレバ青綠色ノ溶液ヲ生ジ、赤褐色ノ瓦斯ヲ放ツ、青綠色液ハ即チ硝酸銅ノ溶液ナリ、之ヲ蒸發シテ其結晶ヲ得ベシ。

(ハ) 鹽化水素酸ハ鹽酸又鹽精ト稱ス、食鹽ト硫酸トヲ混シ之ヲ熱シテ製シ得ベキ瓦斯ナリ、坊間ニ嚮グ所ノ鹽酸トハ此瓦斯ヲ水ニ溶解シタル強溶液ニシテ、一・二ノ比重ヲ有シ、凡テ鹽化水素瓦斯ノ有スル性質ヲ保存シ、之ヲ熱スレバ此氣ヲ放ツ。鹽酸ヲ空氣ニ爆セバ白煙ヲ生ジ其純粹ナルモノハ無色ナリ。硝酸ノ如ク銅ニ作用スルコ

トナシト雖他ノ金屬ノ之ニ溶解シテ鹽化鹽ヲ生ズルモノ少ナカラズ。

第百五十四節

(一) 酸類ハ

(イ) 強酸味ヲ有ス。

(ロ) 植物性色素ヲ赤色ニ變ズ。

(ハ) 炭酸鹽類ヲ分解シテ炭酸瓦斯ヲ游離ス。

(ニ) 水素ヲ含有ス。

(ホ) 鹽基ト化合シテ鹽類ヲ生ズ、

(ヘ) 亞爾加里類ヲ中性ニス。

(二) 鹽基トハ通常酸化物若クハ水酸化物ト稱スル化合物ニシテ酸類ト化合シ鹽類ヲ生ズルモノナリ。

(三) 鹽トハ酸ト鹽基ト化合シテ生シタルモノナリ。

- (四) 酸中ノ水素金屬ト交代スレバ鹽ヲ生ズ。
- (五) 亞爾加里ハ酸ト反對ノ性質ヲ有シ酸ヲ中和シテ鹽ヲ生ズ。
- (六) 左ノ表ハ三種重要酸ノ特性ヲ概括シタルモノナリ。

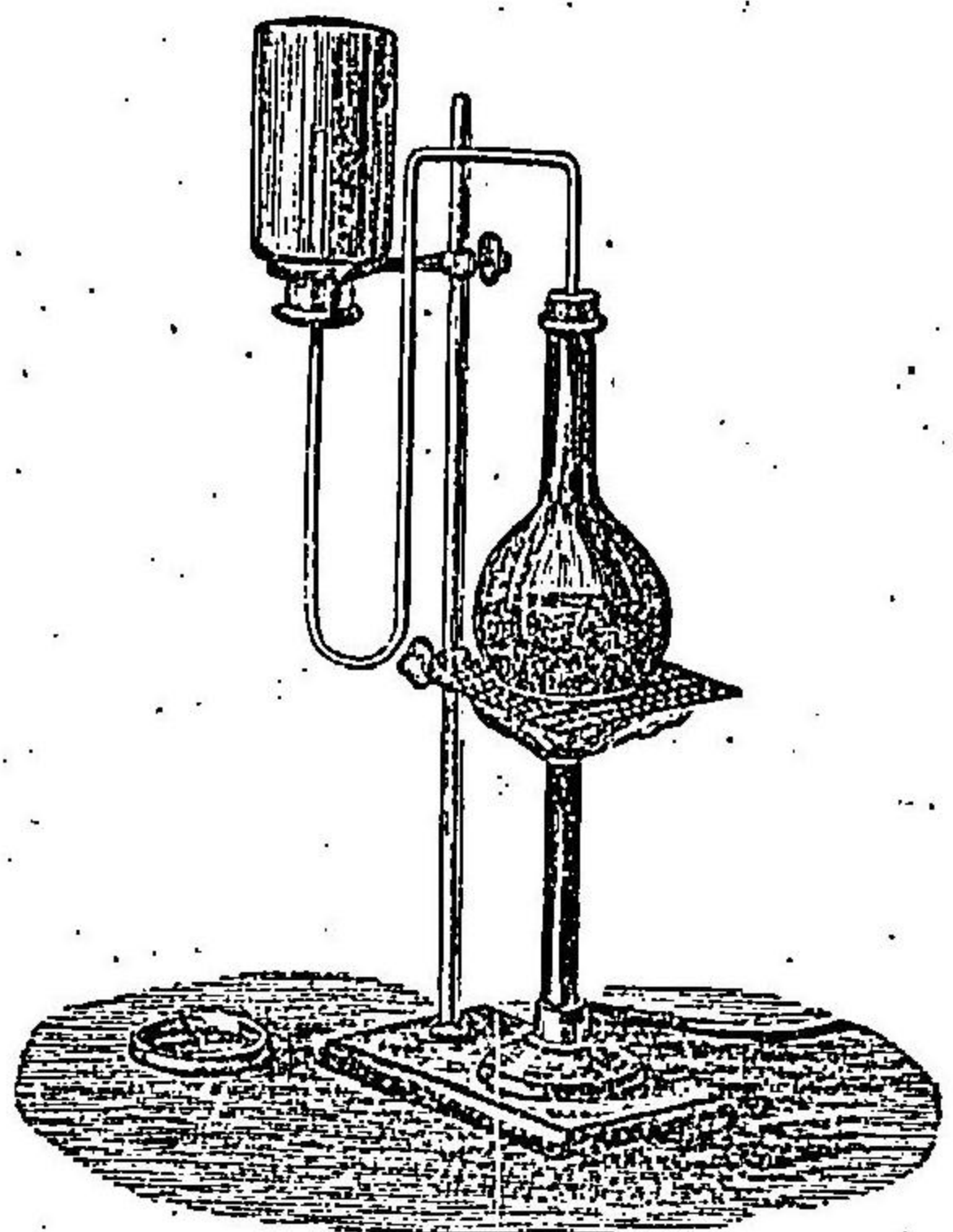
硫	酸	硝酸(硝石精)	鹽化水素酸(酸鹽)
無色液 比重一・八 空氣ニ觸レテ白霧ヲ生セズ 藍ニ作用セズ 銅ト混シテ熱スレバ二酸化 硫黃瓦斯ヲ放チテ之ヲ溶解 シ硫酸銅ヲ生ズ 又有機物ヲ炭化ス	無色液 比重一・五 空氣ニ遭ヘバ白霧ヲ生ズ 藍ヲ漂白ス 赤褐色ノ氣ヲ放チテ銅ヲ 溶解シ硝酸銅ヲ生ズ 有機物ニ黃色ヲ與フ	無色液 比重一・五 空氣ニ遭ヘバ白霧ヲ生ズ 藍ヲ漂白ス 赤褐色ノ氣ヲ放チテ銅ヲ 溶解シ硝酸銅ヲ生ズ 有機物ニ黃色ヲ與フ	水ニ溶解シ易キ無色ノ瓦 斯ニシテ空氣ニ觸ルレバ 白霧ヲ生ズ 藍ニ作用セズ 銅ニ作用セズ 酸化マンガント混シテ熱 スレバ鹽素ヲ發生ス

第十八章 アムモニヤ

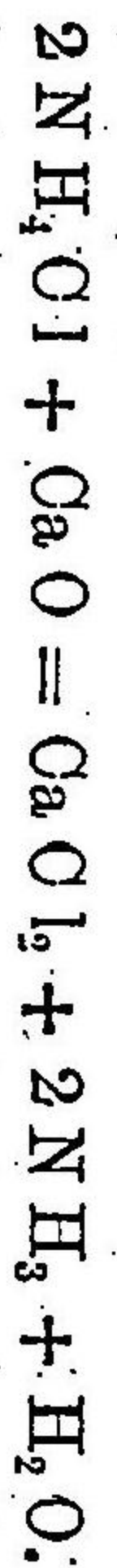
第百五十五節 アムモニヤノ製法

第百五十五實驗—乾燥シタル礮砂(鹽化アムモニウム)粉八匁ト生石灰粉同量トヲ混和シ、大フラスコ或ハレトルトニ入レ、其上ヲ厚サーインチ位ニ至ルマデ生石灰粉ニテ覆ヒ、曲管ヲ挿入シタル栓ヲ以テ其口ヲ閉ジ、徐徐ニ熱ヲ加フレバアムモニヤヲ發生ス、アムモニヤハ劇臭ヲ有スル瓦斯ニシテ空氣ヨリ輕シ、故ニ壘ヲ倒置シテ之ニ導キ收集スベシ。壘中ニ此氣ノ充滿シタルヤ否ヲ驗セント欲セバ黃薑紙ノ一片ヲ其口邊ニ接近セシムベシ。壘中既ニ此氣ノ充滿スルアレバ其余ノ逃散セントスルモノ之ニ觸レテ黃色紙ヲ褐色ニ變ズ、次節以下ノ實驗用ニ供スルタメ斯クシテ三箇ノ壘ニ滿タシ、其口ヲ覆ヒ置クベシ。又製造ノ際ニ起ル所ノ變化ハ下ノ如シ、アムモニヤハ窒素(八二・三分)及ヒ水素(一七・七分)ヨリ成ルモノニシテ、鹽素ト化合スレバ礮砂トナル。石灰ハカルシニウムト酸素ノ化合物ナリ、而シテ礮砂ト石灰ト相觸ルレバカルシニウムハ鹽素

第五十八圖



右ノ二物ヲ混シ水ニテ固メテ製スベシ曹達及ホツタアシヲ石灰ニ
代用スルモ亦可ナリ。



鹽化「ア」石灰 鹽化「カ」アモモニヤ水

第一百五十六節 アムモニヤハ微弱ナル燃燒性ヲ有ス

第百六實驗—アムモニヤヲ充テタル壺ヲ倒ニシタル儘ニテ蓋ヲ除キ、

ト化合シテ鹽化カルシウムトナ
リ、礫砂中ヨリアムモニヤ瓦斯ヲ
游離ス、又此際水モ發生スルモノ
ナリ、故ニ混合物ノ上部ニ生石灰
粉ヲ層子、此水分ヲ吸收セシメテ
壺ノ破裂ヲ豫防ス、濕氣ヲ含マザ
ルアムモニヤヲ要スルニ非ザレ

其中ニ燭火ヲ入ルレバ燭火忽チ消ユルト雖、此瓦斯ハ綠色ノ焰ヲ發シ
テ壺口ニ燃ユ。

第一百五十七節 アムモニヤハ強キ亞爾加里ナリ

赤色試験紙ノ一片ヲアムモニヤノ壺中ニ入ルレバ忽チ青色ニ變ズ、是レ
アムモニヤノ亞爾加里ナルコトヲ證スルモノナリ、尙此性質ヲ確認セ
ント欲セバ植物性ノ青色素例へバ青色花ノ如キモノヲ以テ試ムルモ
可ナリ。

第一百五十八節 アムモニヤハ水ニ溶解シ易シ

第百八實驗—アムモニヤノ壺ヲ倒ニシテ之ヲ水中ニ入レ、其蓋ヲ除ケ
バ水ハ直ニ瓦斯ヲ溶解シテ壺内ニ滿ツ、若シ此壺中ノアムモニヤニシ
テ少シモ空氣ヲ混有セザルニ於テハ、水ハ全ク壺中ニ充ツ、今此アムモ
ニヤ溶液ニ赤色リトマス液ヲ加フレバ亞爾加里性ノ反應ヲ呈ス、又ア
ムモニヤノ強溶液ヲ製セント欲セバ發生壺ノ管ヲ冷水中ニ導クベシ、

斯クテ水ハ其容積ニ殆一千倍セル瓦斯ヲ溶解シ其容積幾分ヲ増加ス
ルモノナリ坊間ニ嚮グ所ノアムモニヤ水トハ此方法ニテ製シタル溶
液ナリ又アムモニヤ水ヲ蒸散スレバ水トアムモニヤト全ク蒸散シ去
リテ殘物ヲ留ムルコトナシ。

第一百五十九節 アムモニヤニ於ケル硫酸ノ作用

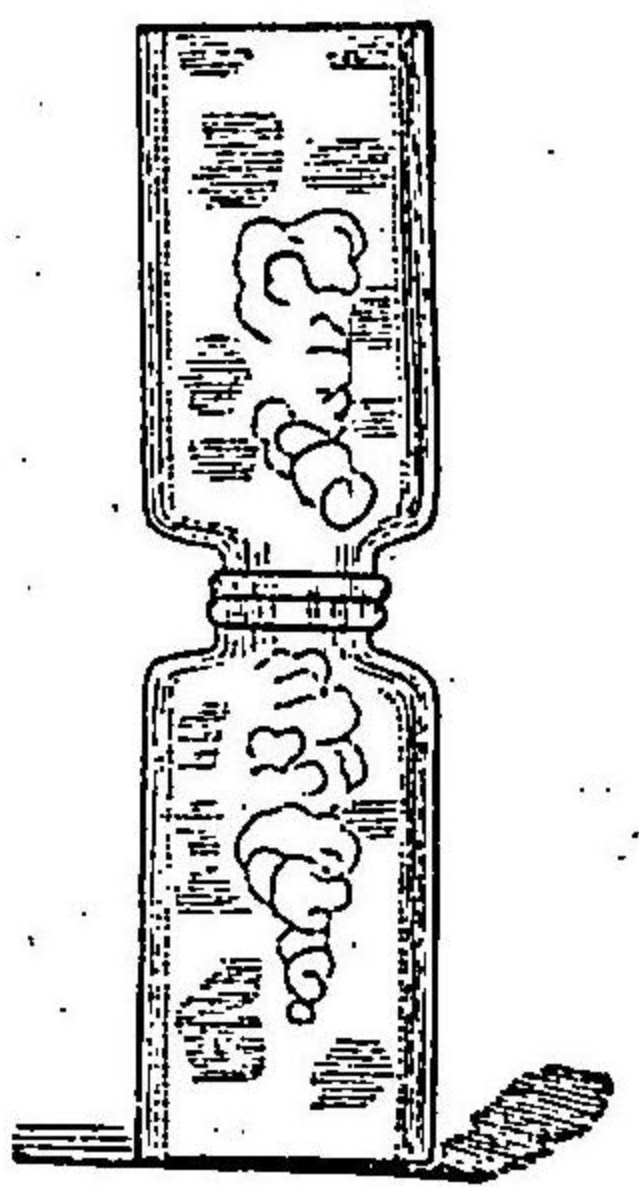
第九百九實驗—リトマス液ヲ以テ青色ヲ帶バシメタルアムモニヤ溶液
ニ其色將ニ赤色ニ變ゼントスルニ至ルマデ滴滴硫酸ヲ加フレバ酸ト
亞爾加里ト相化合シテ中性トナリ硫酸アムモニウムヲ生ズ之ヲ蒸發
スレバ此鹽無色ノ結晶體トナリテ出現ス。

第一百六十節 アムモニヤニ於ケル硝酸ノ作用

前ト同方法ニヨリ硝酸ヲ以テアムモニヤヲ中和スベシ又此鹽ノ生成
スルコトハ左ノ實驗ニテ明ナリ。

第一百實驗—二箇同容ノ瓦斯壘ヲ取り硝酸ノ液ヲ以テ其一ノ内部ヲ

第五十六圖



ムナル固形ノ白霧ヲ生ズ。

第一百六十一節 碲砂ヲ生ズル法

第一百十一實驗—硝酸ニ鹽酸ヲ代用シテ前ノ試驗ヲ反復スベシ兩者ノ
蒸氣相化合シテ鹽化アムモニウム即碲砂ナル白色固形ノ濃霧ヲ生ズ。
又アムモニヤ溶液ニ鹽酸ヲ加ヘテ中和シ其溶液ヲ蒸發スレバ鹽化ア
ムモニウムハ結晶スベシ碲砂ハ白色ノ固形體ニシテ水ニ溶解シ易ク
アムモニヤノ嗅氣ヲ有スルコトナシ。



アムモニヤ 鹽酸 碲砂

濕フシ又アムモニヤノ強溶液ヲ以テ他
ノ一ノ内部ヲ濕フシ二ツノ壘ノ口ト口
ヲ合スレバ硝酸ノ蒸發氣トアムモニヤ
ノ蒸發氣ト相化合シテ硝酸アムモニウ

第一百六十二節 アムモニウム鹽類ハ揮發性ヲ有ス

凡アムモニウムノ鹽類ハ多少揮發性ヲ有ス、即之ヲ熱スレバ蒸發シ去ル者ナリ、其甚シキニ至リテハ常溫ニ於テ速ニ揮發ス、又少シク之ヲ熱スルノミニニシテ揮發スルモノアリ。

第一百十二實驗—硝酸アムモニウムノ結晶片少許ヲ試験管ニ入レテ熱スレバ先ヅ融解シ、忽ニシテ此ノ液沸騰シ遂ニ揮發スルモノナリ、硝酸アムモニウムハ熱ノ作用ニヨリテ水及亞酸化窒素(笑氣)ナル二種ノ簡單ナル化合物ニ變ジ、水ハ蒸氣トナリテ逃散ス、若シ笑氣ヲ得ント欲セバ水ヲ充テ、水槽中ニ倒置セル壺ニ導キ水ト交代セシムベシ。

第一百十三實驗—試験管ニ少量ノ礫砂ヲ入レテ熱スレバ一層不思議ナル結果ヲ現ハスベシ。此鹽ハ融解セズ又化學的變化ヲ受ケズシテ蒸發スルモノナレバ、試験管ノ底ヨリ全ク揮發シ去リ管ノ上部ノ冷所ニ至リテ霜ノ如ク附着ス、但試験ノ際ニハ管ヲ横ニ傾ケテ支持シ、其全体ヲ

熱セザル様注意スルヲ肝要ナリトス。

第一百六十三節 嗅鹽及揮發鹽

坊間ニ所謂嗅鹽揮發鹽ト稱スルモノハ炭酸アムモニウムヲ含有スルモノニテアムモニヤノ烈臭ヲ發スルモノ是レナリ、此類ノ鹽類ハ之ヲ空氣ニ曝セバ容易ニアムモニヤ瓦斯ヲ放ツ。

第一百六十四節 アムモニヤハ有機物腐散ノ際ニ發生ス

窒素ヲ含有スル動物質腐敗スルトキハアムモニヤ瓦斯ヲ發生スルモノナリ、但常溫ニテハ此氣ノ發生漸次ナルモ之ヲ熱スレバ急速ナリ、而シテ苛性曹達、ポッタアシ若クハ石灰ヲ混スレバ其分解一層速ナルモノナリ。

第一百十四實驗—之ヲ證明スルタメ少量ノ乾酪ニ苛性曹達ヲ加ヘテ漸漸熱スレバアムモニヤ瓦斯ヲ發生ス、嗅氣ヲ感シテ其然ルヲ知ラン。アムモニヤハ動物ノ爪角皮革ヲ熱スレバ發生スルモノニシテ其多量ヲ