

# 中學化學書

磯野德三郎編述

第一編卷之上

教學資源中心

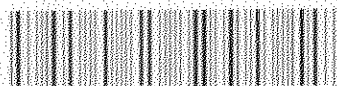
書名

數

31

3冊內

圖書 和圖書 週



a 1 3 8 0 3 2 5 9 9 0 a

福岡教育大學藏書

T1A1

43

I85

理學士磯林德三郎編述

# 中學化學書

壹篇

明治十六年 竹雲書屋藏版 第二月梓行

### 例言

斯書ハ非金屬化學金屬化學有機化學ヲ二編ニ別チ非金屬化學ノ編頭ニ於テ定義通法ノ必要ナルモノヲ略論ス

斯書ハ現今最モ新奇ナル說ニ從ヒ編輯セルモノニシテ特ニ某氏ノ書ニ據ルニアラス所在性質製法試驗及ヒ附言等ノ數項ニ別チテ記憶ニ便ナラシメ文体ハ其真意ヲ失ハスレテ了解ニ易スカランヲ期シ強ナ之ヲ修飾セス

57814

口學 第一編 例言

元素ノ名稱ハ原語ヲ音譯スルヲ以テ最良トス  
ルカ如キト雖假リニ東京化學會ニ於テ命名  
セルモノヲ用キ其輕便ナルヲ示サントス但  
シ卷端ニ於テ原語及ヒ通稱ヲ附加シテ讀者  
ノ便ニ供ス○他ノ名稱譯辭等ハ文部省ノ囑  
托ヲ受ケ反訳シタル分析書ニ從フ  
新書ハ余カ數年間東京師範學校ニ於テ生徒ニ  
口授シ自ラ經驗スル所アリ可及的精粗其  
宜キヲ得セシメントテ編述セルモノナリ猶  
大方ノ推敲ヲ俟チテ刪如スル所アラントス

凡ソ生徒ヲ訓導スルニ當リテ第一ニ注意スヘ  
キハ之ヲ養成スルノ目的ヲ視察スルニアリ  
大學校職工學校師範學校ノ生徒ハ其目的各  
異レリ甲ハ化學ノ真理ヲ探究スルニアリ乙  
ハ其真理ヲ應用シテ公益ヲ計ルニアリ丙ハ  
學ヒ得タル所ノ學術ヲ諸人ニ教授スルニア  
リ故ニ目的ノ異ルニ從ヒ之ヲ訓導スルノ方  
法異ラサルヘカラス斯書ハ主トシテ師範生  
徒ノ為メニスルモノナレハ則チ教授法ニ適  
切ナルヲ記シ敢テ高尚ノ理論ニ涉ラス

編者識

中學化學書第一編卷之上

理學士 磯野德三郎 編述

緒論

凡ソ地球上ニ散布スル物質ハ固体液体氣體等  
各種ノ形狀ヲナスト雖モコレヲ分テ二種トス  
可シ曰原素曰化合物是レナリ  
原素トハ分析シテ輕量異性ノ物質ヲ區別シ能  
ハサルモノナリ譬ハ金銀炭及ヒ硫黃等ノ如シ  
化合物トハ分析シテ輕量異性ノ物質ヲ區別シ

能フモノヲ云フ故ニ化合物ハ原素相化合シテ  
 成ルモノナリ譬ハ食塩及ヒ白堊ノ如シ  
 今地球上ニ散在スル物体ニ就テ發見セシ原素  
 ハ其數六十四ナリ此ヲ金屬非金屬ノ二屬トス  
 名称 符号 原子量

鋁素 Aluminium	Al	二七、四	* ⊖
銻素 Antimony	Sb	一二二	* △
砒素 Arsenic	As	七五	* △
鋇素 Barium	Ba	一三六	* △
鈹素 Beryllium (Beryllium)	Be	九、四	* +

鉍素 Bismuth	Bi	二〇九	* -
硼素 Boron	B	一〇、八	+ △
溴素 Bromine	Br	八〇	+ ⊖
鎘素 Cadmium	Cd	一一二	* -
銻素 Caesium	Cs	一三三	* +
鈣素 Calcium	Ca	四〇	* ⊖
炭素 Carbon	C	一二	+ ⊖
銻素 Cerium	Ce	九二	* +
塩素 Chlorine	Cl	三五、五	+ ⊖
鉻素 Chromium	Cr	五二	* △

鎢	Cobalt	Co	五八八	*	
銅	Copper	Cu	六三四	*	△
鐵	Erhium	Er	一一二六	*	+
弗素	Florine	F	一九	+	△
磷素	Phosphorus	P	三一	+	△
鉑	Platinum	Pt	一九七四	*	
鈹	Potassium	K	三九一	*	△
鐳	Rhodium	Rh	一〇四四	*	+
鏡	Rubidium	Rb	八五四	*	+
	Ruthenium	Ru	一〇四四	*	+
聶素	Selenium	Se	七九四	+	+
硅素	Silicon	Si	二八	+	△
銀	Silver	Ag	一〇八	*	△
鐳	Sodium	Na	二二三	*	△
銻	Strontium	Sr	八七六	*	
硫素	Sulphur	S	三二	+	△
鉭	Tantalum	Ta	一二八	*	+
的素	Tellurium	Te	一二八	+	+
鈴	Thallium	Tl	二〇四	*	+
鐵	Thorium	Th	二三五	*	+

化學元素表

錫	Tin	Sn	一一八	*	+	△
銻	Titanium	Ti	五〇	*	+	+
鎢	Tungsten (Wolfram)	W	一八四	*	+	+
銻	Uranium	U	二四〇	*	+	+
釷	Vanadium	V	五二	*	+	+
釷	Yttrium	Y	六二	*	+	+
釷	Zirconium	Zr	九〇	*	+	+
鐵	Gallium	G	七五	*	+	+
鑽	Gold	Au	一九七	*	+	+
水素	Hydrogen	H		+	+	△

銻	Innum	In	一一三	*	+	+
沃素	Iodine	I	一二六	+	+	△
銻	Iridium	Ir	一九八	*	+	+
銻	Iron	Fe	五六	*	+	△
鏷	Lanthanum	La	九三	*	+	+
鉛	Lead	Pb	二〇七	*	+	△
鋰	Lithium	Li	七	*	+	+
錳	Manganese	Mn	五五	*	+	△
鎳	Magnesium	Mg	二四	*	+	△
汞	Mercury	Hg	二〇〇	*	+	△

錳	Molybdenum	Mo	九六	※	+
鈳	Nickel	Ni	五八	※	+
錳	Niobium	Nb	九四	※	+
窒素	Nitrogen	N	一四	※	+
鈳	Osmium	Os	一九九	二	※
酸素	Oxygen	O	一六	+	※
鈳	Palladium	Pd	一〇六	六	※
鋅	Zinc	Zn	六五	二	※
銻	Zirconium	Zr	八九	六	※

△※ハ金屬十八非金屬ハ多量ニテ且緊要

ナリ原素主ハ稀有原素ノ符合ナリ  
 現今原素ト稱スルモノト雖モ分析シテコトマ  
 サレバ則又將サニ輕重異性ノ物質ヲ得ルモノ  
 アラントス其異質タルヤ又各一原素ナリ故ニ  
 化學ノ進歩スルニ隨ヒ其數隨テ益増加スルモ  
 ノナリ  
 彼ノ一原素論ノ如キ世或ハコレ無キニアラス  
 ト雖モ方今ノ學士コレヲ信スルモノ甚タ稀ニ  
 シテ一般ニ多數原素論ニ歸セリト云フモ可ナ  
 リ



前文既ニ原素ヲ金屬非金屬ノ二屬ニ分テシモ  
 兩屬ノ間ニ確乎タル隔境アルニアラス唯學者  
 ノ便ヲ計リテ然セシノミ  
 夫レ化學ト、第一原素及ヒ化合物ノ性質ヲ研  
 究シ第二原素ノ化合及ヒ化合物ノ分解ニ於テ  
 一般ノ通法ヲ見出シ第三發見セル性質及ヒ通  
 法ヲ工業製造ニ應用スルノ學術ナリ

非金屬

普通原素ト稀有原素ヲ混淆シテ論スルハ頗ル  
 不便ナルヲ覺フルヲ以テ先ツ其普通非金屬ヨ

リ始メ尤ノ順序ヲ以テ其性質ヲ論セシ

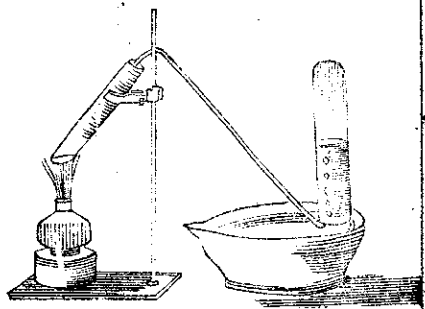
- |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
| 沃素 | 弗素 | 硫黃 | 硼素 | 硅素 | 磷素 |
| 酸素 | 水素 | 窒素 | 炭素 | 塩素 | 臭素 |

酸素 符合 O 原子量 一六

歴史 酸素ハ千七百七十四年ニ於テ英國ノ理  
學者プリエストリー千七百七十五年ニ於テ瑞  
典ノ學士シールノ二氏始メテ發驗セラレタリ  
後千七百七十八年ニ佛國ノ學士ラウオイヤ  
氏其性質ヲ驗査シ此原素ニ酸素ノ名ヲ命セリ  
所在 酸素ハ最モ多量ナルモノナリ即チ遊離  
シテハ空氣ノ五分ノ一ヲ占メ化合シテハ全地  
球ノ三分ノ二ヲ成ス

製法 今堅固ナル玻璃管ヲ採リテ若干ノ赤酸化

第一圖



汞ヲ收メ曲管ヲ具フル栓ヲ挿  
入シ第一圖ノ如ク氣槽中ノ水  
中ニ凹管ノ下端ヲ没入シ然ル  
後燈火ヲ以テ玻璃管ヲ熱セシム  
レハ酸化汞直ニ分解シテ汞ト  
酸素トニ變ス甲ハ鑛珠トナリテ管ノ冷所ニ着  
キ乙ハ曲管ヲ經テ水面ヨリ泡出スヘシ此氣ヲ  
支畜センニ水ヲ盈テタル玻璃罩ヲ氣槽中ニ倒立  
シ以テ之ヲ覆ヘハ酸素則水ニ代リテ罩内ニ集  
ラン是レ蓋シプリエストリー氏カ始メテ酸素

ヲ得タル片ノ試法ナリ

最モ容易ニシテ普通ナル製法ハ塩酸鈹ヲ熱スルニアリ試ニ塩酸鈹ヲ試管ニ盛リテ之ヲ熱セヨ其結晶燦々トシテ碎ケ終ニ溶解シテ沸騰スルヲ看ルヘシ今木片ノ餘燼アルヲ試管中ニ没入セバ忽チ焰ヲ吐テ燃燒ス是レ酸素ノ發スルニ依ル一リ更ニ結晶兩三片ヲ水ニ溶シ又先ニ熱セシ片殘留スル固体ヲモ同シク溶シテ硝酸銀液ヲ注加センニ甲ハ變化ヲ生セス乙ハ白色凝狀ノ沈澱ヲ生ス即チ塩酸鈹ノ熱ニ逢フテ分

解シ既ニ酸素ヲ失フテ異物ニ變セシ故ニ甲乙ノ反應如此著明ナル差異アルヲ知ルヘシ此反應ニ由テ酸素ヲ製セント欲セハ先ツ塩酸鈹ヲ粉碎シテ能ク之ヲ乾燥シ約ソ其重量六分一ノ二酸化錳(之亦粉碎乾燥セルモノ)ヲ加ヘ乳鉢ニテ能ク之ヲ摺合シ後圓底ノ玻璃ニ收メテ強熱シ發スル所ノ酸素ヲ支畜スル亦赤酸化汞ニ於ケルカ如シ塩酸鈹ヲ熱スルニ銅燻ヲ用ユルヲ善シトス破損ノ虞ナク且藥品ヲ乾燥スルノ勞ヲ省クヘシ

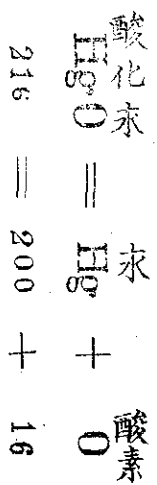
二酸化錳ヲ熾熱スレハ又酸素ヲ得ヘシ此製法ハ多ク過量ヲ要スル片ニ用ユ  
 以上ノ三法中其孰レヲ用ユルモ器中ノ空氣全ク逃避セルヲ俟ツテ酸素ヲ聚ムヘシコレヲ微知スルニハ先ツ試管ニ泡出スルトコロノ氣ヲ聚メ餘烬アル木片ヲ投シテ發焰スルヤ否ヲ見レ可シ若シ發焰スル片ハ酸素ノ純粹ナルヲ知ル可ク然ラサル片ハ暫クシテ再ヒ前法ノ如ク試驗スルヲ要ス  
 以上ノ製法ニ於テ酸化汞塩酸鉍及ヒ二酸化錳

ノ化學的變化ハ如何ナルヤ一々之ヲ説明セン  
 酸化汞ハ酸素ト汞ヨリ成レリ而シテ其二百十六分中ニ含ム二素ノ比率ハ尤ノ如シ  
 夫 二〇〇  
 酸素 一六  
 通計 二一六  
 然レハ汞ノ比率ヲ汞ノ原子量ニテ酸素ノ比率ヲ酸素ノ原子量ニテ除センニハ則チ兩素ノ原子ノ數ヲ得ヘシ

$$\frac{200}{200} = 1 \quad \frac{16}{16} = 1$$

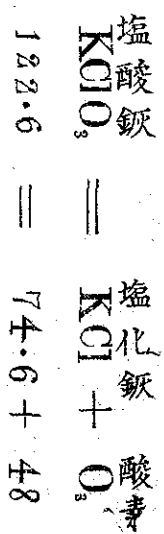
コレニ依リテ酸化汞ノ一分子ハ汞一原子酸素  
 一原子ヲ含メルヲ知リ $HgO$ ノ符号ヲ以テ之ヲ  
 表ス蓋シ $HgO$ ト記スルハ帝ニ酸化汞ノ一分子  
 ヲ示スノミナラス又酸化汞ノ二百十六分ニレ  
 テ酸素 $\frac{1}{2}$ 分汞 $\frac{1}{2}$ 分ヨリナレルモノナルト  
 ヲ含蓄ス夫レ物質ハ分子ヨリナレルモノナリ  
 故ニ分子ノ變化ヲ指示セハ併セテ物質ノ變化  
 ヲモ推知レ得ヘシ故ニ化學上ニテハ物質ノ變  
 化ヲ示スニ單ニ其分子ノ變化ノミヲ論スレハ  
 足レリ例之ハ酸化汞ノ熱ニ逢ヒ酸素ヲ出スノ

變化ヲ説クハ尤ノ式ノ如クニス



即チ酸化汞ハ熱ノ爲メニ分解セラレテ汞及ヒ  
 酸素ヲ生ス

塩酸銀ノ符号ハ  $KClO_3$  ナリ其變化式尤ノ如シ



即チ塩酸銀一分子(重量一一二・六)ハ塩化銀一分  
 子(重量七四・六)及ヒ酸素三原子(重量四八)ヲ生ス

但シ塩酸鈹ハ硝酸銀ニテ 沉澱ヲ生セサレド  
 塩化鈹ハ之ニ反スルヲ知ルヘシ

二酸化錳ノ化學式尤ノ如シ



即チ二酸化錳二分子ハ第二酸化錳一分子及ヒ  
 酸素一原子ヲ生ス但シ二酸化錳一分子ノ符号  
 Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>ニシテ其前ニ二ナル數字ヲ付加スルハ  
 二分子ヲ示スモノナリ他之ニ做ヘ

試驗 (第一) 餘烬アル蠟燭或ハ木片ヲ酸素中ニ  
 没入スレハ忽チ火焰ヲ發ス

(第二) 硫黃ヲ燃燒匙ニ盛り火ヲ点シテ酸素中ニ  
 没入スレハ則チ綠焰ヲ發シテ燃燒ス(第二圖)

第二圖



硫黃盡ク燃燒スルヲ俟チ罩中  
 ニ水ヲ注キテ振盪シ後チ藍色  
 リトマス液ヲ加フレハ忽チ紅

變ス

(第三) 豆大ノ燐ヲ燃燒匙ニ盛り火ヲ点シテ酸素  
 中ニ投スレハ眼ヲ眩セシムヘキ光ヲ放チテ  
 燃燒ス亦第二試ノ如ク水ヲ注キテ振盪シ藍  
 色リトマス液ヲ加フレハ同シク紅變ス蓋シ

燐ヲ切断スルハ必ス水中ニ於テスヘシ  
ラサレハ甚タ發火シ易キカ故ニ危険ナリ

第四木炭ノ小片ヲ取り点火シテ酸素中ニ投ス  
レハ忽チ焰ヲ發シテ燃燒ス是レ尋常空氣中  
ニ見サル所ナリ

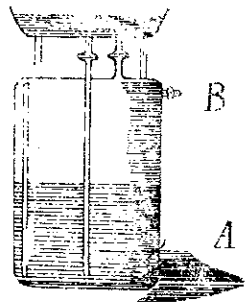
第五鉄ノ細線若クハ時辰器ノ彈條ノ一端ニ硫  
黄ヲ塗抹シ火ヲ点シテ酸素中ニ投スレハ恰  
モ木片ノ如ク燃燒ス蓋シ此試験ヲ行フニハ  
玻璃鐘ノ如キ無底ノ器ニ於テスヘシ然ラサレ  
ハ酸化鉄溶解シテ器底ニ落チ玻璃ヲ破損ス

ルノ虞リアリ

以上五箇ノ試験ハ皆酸素ノ燃燒ヲ保續スルノ  
特性ヲ示シ且第二及ヒ第三試ニ於テハ燐及ヒ  
硫黄ノ酸素ト化合シ生スル所ノ化合物ハ共ニ  
藍色リトマスヲ紅變スルノ性即チ酸性アル  
ヲ證ス蓋シラオキシヤル氏カ酸素ノ名ヲ斯元素  
ニ與ヘシハ酸素ノ化合物往々酸性ヲ有スルニ  
因ルト雖モ別ニ無數ノ酸性ヲ帶ヒサルモノア  
リ  
酸素ノ如キ氣躰ヲ貯蓄スルニハ蓄氣槽カスホルダヲ最良

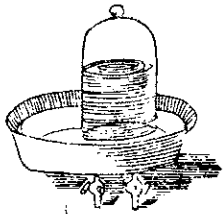
ナリトス(第三圖)該器ハ展銅ノ圓罩ニテ造リタル物ニシテ上ニ淺キ水盤ヲ懸ク罩及ヒ盤ノ氣息ヲ通スル爲メニ活栓ヲ具ヘタル兩箇ノ管ヲ以テレ一ハ圖ノ如ク殆ント円罩ノ底ニ達ス器底即チAニ於テ栓ヲ以テ密塞スヘシ頂上ニ近キ活栓Bハ膨脹及ヒ玻璃管等ニ氣體ヲ移スニ用ユ頂上ヨリ底ニ達セル玻璃管ハ罩内ノ水平ヲ指示スルモノニシテ氣體ノ多少ヲ微知スルニ供ス今此器ヲ用キント欲セハ

第三圖



先ツ底傍ノAヲ密塞シテ充令ニ水ヲ滿テ然ル後三箇ノ活栓ヲ尽ク閉チテAヲ開クモ空氣ノ壓クニ依テ水ノ沸出スルト絶ヘテナカル可シ然ルトキ道管酸素ヲ製スル銅鐘等ヨリ來ルモノノ端ヲA中ニ挿入スレハ則チ氣體ハ容易ニ罩内ニ集リ隨テ水ヲ驅逐ス既ニ充分ノ氣體ヲ集蓄セハ直ニ導管ヲ拔キ再ヒ栓ヲ以テ密塞スヘシ瓶若クハ玻璃罩ニ氣體ヲ移サント欲セハ先ツ水ヲ以テ瓶ヲ滿シ碟若クハ板ヲ以テ短管ノ上ニ

第四圖





置キ(第四圖)隣管ノ活栓ヲ開ケハ水ノ壓力氣體ヲ收縮セシメ隨テ其彈力ヲ増ス故ニ短管ノ活栓ヲ徐ニ轉スレハ氣泡次第ニ瓶内ニ上リ終ニ之ヲ充滿セン然ル後板若クハ碟ヲ以テ之ヲ移置スルヲ自在ナルヘシ

阿巽 Ozone

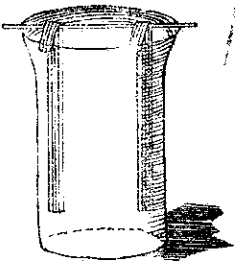
阿巽ハ酸素ノ變體ニシテ尤ノ景況ノ時ニ於テ生スルモノトス  
第一 電氣ノ空氣或ハ酸素中ヲ通過スル時

劃度セル玻管ヲ取リコレニ若干ノ酸素ヲ充テ糸・上ニ立テ電氣ヲ通スル片ハ容量次第ニ減シテ全ク酸素ト異ナル氣體ヲ生ス即チコレヲ阿巽トス然レモ酸素悉ク阿巽ニ變スルニハアラス唯管中ニ阿巽ヲ吸收スルモノアル時ハ管中ノ酸素悉ク變化ス可シ彼ノ摩擦電氣ヲ起ス器械ノ邊ニ於テ屢一種ノ臭氣アルハ蓋シ空氣中ノ酸素電氣ノ爲メニ變シテ阿巽トナリタルカ故ナリ

第二 濕リタル空氣中ニ燐ノ酸化スル時

稍大ナル嘴盃中ニ磷條ヲ投シ(第五圖)コレヲ

第五圖



覆フニ足ラサル程ノ水ヲ注キ暫ク放置スル時ハ磷次第ニ酸化シテ白霧ヲ生ス(此白霧ハ三酸化磷ナリ)然ノ澱粉ト沃化鈇ヲ塗抹シタル紙片ト藍色試験紙ヲ盃中ニ懸クルキハ甲ハ藍色ニ變シ乙ハ紅變ス即チ甲ハ生成セル阿巽ノ沃化鈇中ヨリ沃素ヲ遊離セシメタルニヨリ乙ハ三酸化磷ノ酸性アルニヨル

第三 過錳酸鈇ニ強硫酸ヲ加フレハ酸素則チ

阿巽トナリテ遊離ス但シコレヲ徵知スルハ第二法ノ如クスヘシ

性質 阿巽ハ酸素ノ變化セル無色ノ氣體ナリ。水ニハ溶解セスト雖モ沃化鈇ノ溶液ニハ容收セラル。此レヲ吸收スレハ肺ヲ刺衡ス。百度ニ於テハ徐々ニ二百九十度ニ於テハ忽チニ酸化ス。最強ナル酸化ヲナサシムルノ性アリ。褪色性及ヒ脱臭性ヲ有ス。樹栓、樹膠及ヒ其他ノ有機物ヲ腐蝕ス。鉄銅或ハ濕リタル銀末及ヒ沃素ヲ酸化セシム。阿巽ハ酸素ヨリ重キ一、五倍ナリ故ニ

三容ノ酸素阿巽ニ變スレハ二容トナル可シ  
阿巽鑿識法 空氣中ニ電氣アル片即チ雷鳴ノ  
時等ニハ常ニ多少ノ阿巽ヲ生ス若シ第二試ノ  
如ク沃化銀ヲ塗抹セル紙片ヲコレニ曝露セハ  
如何ナル小量ト雖モ微知シ得可シ  
附言 吾人カ海邊ニ遊ヒテ往々快爽ヲ覺ユル  
アルハ酸素ヨリ一層激性アル阿巽ノ存在ス  
ルニヨル蓋シ阿巽ハ空氣及ヒ海水ノ摩擦ニヨ  
リ生スル電氣ノ爲メニ發成スルモノナリ

水素 符号 H 原子量 一

歴史 水素ハ千六百年紀ニ於テハラセルサス  
氏ノ發見スル所ナリト傳フト雖モ千七百八十  
一年ニ於テカヴェンデシ氏カ水ヨリ製出セシヲ  
以テ鎗矢トスヘシ其後ラウオインヤル氏詳ニ其  
性質ヲ檢シテ水素ノ名ヲ命セリ  
所在 遊離シテハ往々火山ヨリ噴出スル所ノ  
氣體恒星雲及ヒ隕石中ニ存在ス化合シテハ  
水ノ重量ノ九分ノ一ヲ占メ有機物ノ主ナル成  
分ヲナス

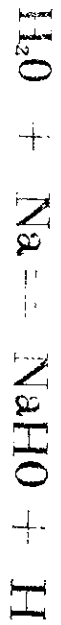
製法 銀及ヒ鏷ノ如キ金屬ヲ水ニ投スルヨリ

レテ生出ス蓋レ鈹及ヒ鍮ノ酸素ト化合スルカ  
 水素ノ酸素ニ於ルヨリ強キヲ以テ水中ノ酸素  
 ヲ奪ヒ隨テ水素ヲ遊離セシムルニ因ル其化學  
 的變化ハ尤ノ如シ



水 鈹 水酸化鈹或ハ苛性鈹 水素

即チ水一分子及ヒ鈹一原子ハ水酸化鈹一分子  
 及ヒ水素一原子ヲ生ス



水 鍮 水酸化鍮或ハ苛性鍮 水素

鈹ヲ水中ニ投スレハ紫色ノ焰ヲ發シテ燃燒ス  
 反應全ク終ルヲ俟チ紅色リトマス液少許ヲ加  
 フレハ忽チ青變スヘシ此反應ニ依テ生スル所  
 ノ熱ハ甚タ強烈ナルヲ以テ遊離スル所ノ水素  
 為メニ燃燒シ鈹ノ蒸氣來テ之ニ紫色ヲ與フ而  
 シテ苛性鈹ハ水ニ溶解シ去リ其「アルカリ」性ア  
 ルヲ以テ紅色リトマスヲ青變スルナリ但シ水  
 素ハ燃燒シテ再ヒ水ニ化スルヲ以テ集捕シ得  
 サルナリ

鍮ノ小片數箇ヲ燃燒匙ニ盛り鍮紗ヲ以テ之ヲ

覆ヒ 浮出セサレシムル爲也 圖ノ如ク水中ニ没

入スレハ忽チ水ヲ分解シテ無色

ノ氣體ヲ遊離セシム今之ヲ覆フ

ニ火ヲ滿テタル玻璃罩ヲ以テ之ヲ

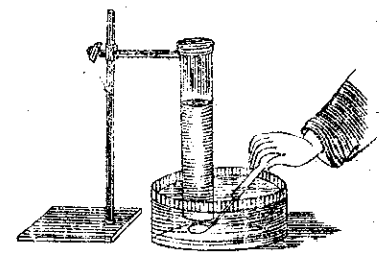
集捕シ点火スレハ光輝ナキ焰ヲ

發シテ燃燒スヘシ 此時須ク器ヲ

倒ニ持ツヘシ

然ラサレハ水素ハ忽チ 鏽ヲ没入セル水ニ紅色

第六圖



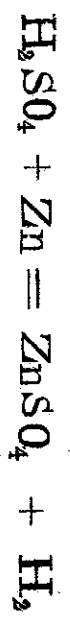
性鏽亦苛性鉄ノ如クアルカリ性アルヲ知ルヘ

シ(第六圖)

普通ナル製法ハ亞鉛ニ硫酸ヲ注クニアリ其變

化ハ亞鉛硫酸中ノ水素ト交換シテ之ヲ遊離セ

シムルヲ尤ノ如シ



硫酸 亜鉛 硫酸亜鉛 水素

即チ硫酸一分子及ヒ亞鉛一原子ハ硫酸亜鉛一

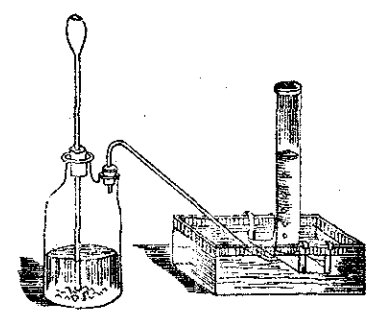
分子水素一分子ヲ生ス 元素ノ一分子ハ概スル

ト 即チ二原子ヲ一分子

此ノ反應ニヨリテ水素ヲ製スルニハ圖ノ如キ

二頸壺ニ亞鉛ヲ入レ漏斗管ヨリ稀硫酸ニ強硫酸

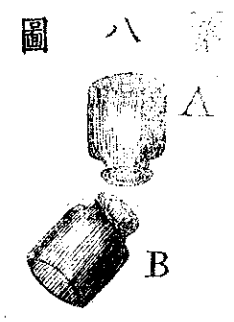
第七圖



倍ノ水ヲ加テ注ケハ水素曲管  
 へタルモノヲ注ケハ水素曲管  
 ヲ經テ迸出ス乃チ水素壘中ノ  
 空氣ヲ全ク驅逐セシ後ニコレ  
 ヲ水上ニ聚捕ス但シ水素ノ純  
 不純ヲ檢スルニハ試管ニコレ  
 ヲ集メテ火ヲ点スルニ若シ爆發スレハ猶ホ空  
 氣ノ混渚セル徵ナレハ徐ニ燃燒スルヲ俟テ集  
 捕ス可シ(二頸壘中ニ殘ル所ノ液ハ硫酸亜鉛ヲ含有  
 ス之ヲ煮込テ放冷スレハ其晶ヲ得ヘシ)  
 試驗 (第一) 水素ヲ充タセル玻罩ヲ倒ニ持チ火  
 ヲ点セシ蠟燭ヲ差入ルル片ハ燭火ヲ消滅シテ

水素ハ罩口ニテ燃燒ス

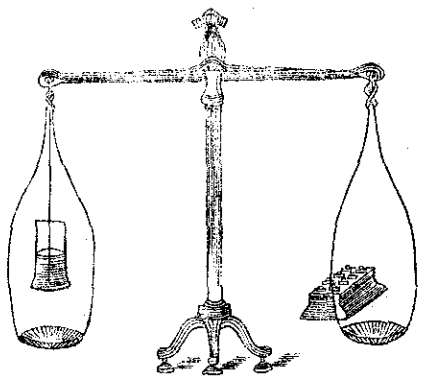
第二第八圖ノ如ク水素ヲ充タセルA罩ヲ倒ニ  
 持チBナル空罩ノ口ニ漸々起向シBニ火ヲ  
 点スレハ爆發シAハ少シモ水素ヲ  
 含ムノ徵ナレコレA中ノ水素空氣  
 ヲ排除シテB中ニ聚リタルヲ知  
 ル可シ



第三 水素ヲ充タセル玻鐘中ニテ物ヲ鳴ラス片  
 ハ其響空氣中ニ於テスルヨリモ弱シ  
 第四 水素ニテ石鹼球ヲ吹ケハ上昇シコレ火

ヲ点スレハ燃燒ス

第五 秤衡ノ一端ニ嘴盃ヲ倒懸シ一端ノ秤盤ニ



第九圖

錘ヲ置テ平均セシメ然ル後嘴盃ニ水素ヲ滿ツレハ錘ヲ置キタル秤盤下降ス(第九圖)性質 水素ハ無色無味ノ氣體ニシテ諸氣體中最輕キモノトス空氣ヨリ輕キ約ソ十四倍半即チ比重〇、〇六九一乃至〇、〇六九五ナリ。水ニ溶解セス。寒冷壓力ノ為メニ液体或ハ固体ニ變セ

ス。保燃性ナシ。殆ント光輝ナキ焰ヲ發シテ燃燒ス

附言 (第二)水素ヲ製スルニ稀硫酸ヲ用ユル所以ハ硫酸亜鉛ハ水ニ溶解スルモ硫酸ニ溶解セス故ニ其生スルニ從ヒ亜鉛ヲ覆ヒ硫酸ヲシテ亜鉛ニ密接セシメスレテ反應ヲ止ムルナリ (第二)水素ハ昔時輕氣球ヲ滿ツルニ用キシカ甚夕不廉ナルヲ以テ近時ハ氣球ノ積ヲ増シ廉價ニ且便利ナル煤氣ヲ代用ス (第三)亜鉛ヲ欠ク片ハ鉄屑ヲ代用スルモ可ナリ

### 水素ノ酸化物

化合物ニ二種アリ其組成及ヒ符号左ノ如シ

水素 酸素

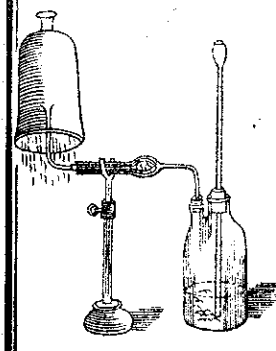
(甲)一酸化水素即チ水  $H_2O$  2 + 16

(乙)二酸化水素  $H_2O_2$  2 + 32

水

水ハ水素ノ空氣或ハ酸素ノ中ニテ燃燒スル所

ニ生ス第十圖ノ如ク水素ヲ製スル装置ヲナシ水素ヲ乾燥スル為メニ塩化鈹管ヲ通過セシ

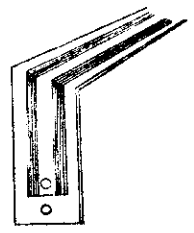


第十圖

メ然ル後火ヲ点シ乾キタル玻璃ヲ以テコレヲ覆ヘハ生スルトコロノ水鐘ノ内側ニ凝縮シ暫クシテ滴下スマタ直經七八分ノ長キ玻璃ヲ以テ焰ヲ覆ヘハ管ノ大小長短ニ從テ其調ヲ異ニスル音ヲ生スコレヲ吟焰ト謂フ此ノ音ハ管中ニ上騰スル空氣ノ為メニ忽チ消ヘ忽チ燃ユル水素ノ間断ナキ曝聲ナリ  
諸燃体ノ生スル熱ハ一ツモ水素ニ及フモノナキヲ以テ白金ノ如キモノヲ熔融セシムルニ用ユ  
第十二圖ハ酸水ニ素ヲ混淆セルモノヲ燃ス



第十一圖



置ニシテ酸水素吹管ト云フ此  
 管ロニ於テ白金線ハ忽チ熔融  
 シ鉄線ハ火花ヲ放ツテ燃燒シ  
 亜鉛ハ綠焰ヲ發シ石灰ノ如キ  
 不熔物ハ眩目スヘク熱灼セラ  
 ル、ヲ以テ海上測量ノ標火及  
 ヒ日光顯微鏡ヲ用ユル時日光ニ代ユルヲ得ヘ  
 如シ

組成 水ハ酸水ニ素ヨリ成ルモノニシテ充  
 如シ

重量 容量

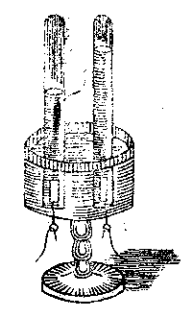
水素	二	二
酸素	一六	一

今曹達水ノ壺ヲ三分シ其一分ニ酸素ヲ充テ殘  
 リノ二分ニ水素ヲ加ヘ密栓シテ振掉シ然ル後  
 ニ火ヲ点スル片ハ則チ爆發ス以テ兩素化合ノ  
 激烈ナルヲ知ルヘシ又水素一容ト酸素二容ト  
 混淆セルモノニテ石鹼球ヲ吹キ之ニ火ヲ点ス  
 ルモ可ナリ  
 水ハ前記ノ比率ヲ以テ二素ノ化合セルモノナ

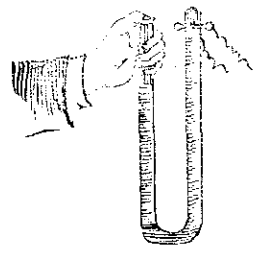
ルヲヲ證スルニハ第十二圖ノ如キヴォルタメートルヲ以テス即チ器ニ盛リタル水ニ硫酸數滴ヲ加ヘ然ル後ニ電氣ヲ通スレハ分解シテ遊離スル所ノ酸素積極ニ水素ハ消極ニ聚リ其容量ヲ檢スルニ殆ント一ト二ノ比例ヲナスヘシ蓋シ現ニ得ル所ノ酸素稍少キ所以ハ其少量水ニ溶解スルニ因リ又始メ硫酸ヲ注加スルハ水ヲシテ電氣ノ導體トナラシムル為メナリ

更ニ精密ナル試験法ハ第十三圖ノ如キニューチオ

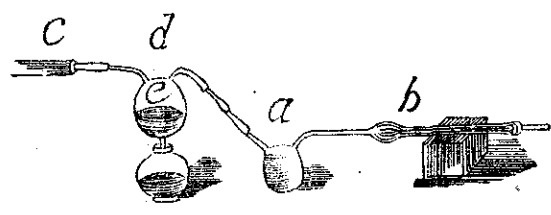
圖二十第



圖三十第



圖四十第



メートルニ前記ノ比率ニ從ヒ水酸兩素ヲ充テ電氣ノ通スル片ハ兩氣化合シテ微量ノ水トナリ未ハ管ノ頂上ニ奔騰スヘシ水ノ重量組成ヲ驗知スルニハ乾燥セル黑色酸化銅(CuO)ヲ玻璃球ニ盛リ精密ニ其重量ヲ秤定シ第十四圖ノ如ク玻璃球cニ塩化鈷管dヲ接續シ(玻璃球及ヒ塩化鈷管ハ豫メ秤量シ置ヘシ)然ル後最純ノ亜鉛ヨリ製出セル水素ヲ硝酸

第一編 化學 第三

銀及ヒ苛性ホタシノ溶液ニ通過セシメ更ニ長サ三四寸ノ玻璃管(硫酸ニ浸シタル浮石片ヲ以テ充塞セルモノ)の中ニ導キテ熱灼シタル所ノ酸化銅上ニ到ラシムレバ直ニ酸化銅中ノ酸素ヲ奪ヒテ水ニ變シ半ハるニ凝縮シ餘ハ尽ク $d$ ニ吸收セラルル試験既ニ終リ驗器冷却スルヲ俟テ水素ノ流入ヲ止メ之ニ代フルニ乾燥セル空氣ヲ以テシ終ニ驗器ノ諸部ヲ再秤スヘシるノ增量ハ生セル所ノ水ナレハ是ヨリ酸素ヲ減セルモノハ水素ノ重量ナリ千八百二十年ヂウロシ

及ヒバルジリヤスノ両氏が巴里ニ於テ數多ノ試験ヲトシテ水ノ組成ハ酸素八〇〇九水素一ナルヲ發驗シ得タリ其後チウマ氏最精ノ分析ニ據テ前記ノ組成即チ水ハ重量ニテハ酸素ハ水素一分容量ニテハ酸素一水素二分ヨリ成ルヲ明證セリ

性質 水ノ理學的性質ハ吾人ノ能ク知ル所ナレハ之ヲ詳説スルヲ要セス即チ無色無味無臭透明ノ液体ニシテ電氣ヲ導クヲ甚ク難シ零度以下ハ固体百度以上ハ氣體ニ變ス但シ其未タ

氣體ニ變セザルモ猶ホ蒸發スルノ性ヲ有ス氷  
 結スル片ハ忽チ膨脹ス今水ヲ取テ之ヲ冷却セ  
 ンニ四度半迄ハ收縮スト雖モ其以下ニ至レハ  
 却テ膨脹ス故ニ水ハ四度半ニ於テ最高ノ實重  
 ヲ有ス佛國ニ於テハ此四度半ノ蒸餾水一立方  
 センチメートルノ重量ヲ以テ佛法重量ノ一位ト  
 シ之ヲ「グラム」ト云フ一合ノ水ハ四度半ニ於テ四七九九四四餘ナリ水  
 ハ空氣ヨリ重キ一八百二十五倍ナリ水ハ殆ン  
 ト壓縮スベカラス之ヲ精檢スルニ每一氣壓ニ  
 百万分中ノ五十一收縮ス小容ノ水ハ無色ナリ

ト雖モ河海ノ如キハ蒼色ヲ有ス湖水及ヒ氷山  
 ハ其色特ニ美麗ナリトス蓋シノ比重ハ空氣ニ  
 比スレハ〇、六二五水素ニ比スレハ九ナリ  
 自然水ニ純粹ノモノアルナシ雨水ト雖モ「ア  
 ムモニヤ」塩類ノ痕跡ヲ含ミ河水及ヒ泉水ハ必  
 ス多少ノ溶性塩類及ヒ有機物ヲ含ム 紙等ヲ  
 以テ淘漉スル片ハ浮游セル雜物ヲ除キ得ヘキ  
 モ溶解セル不純物ヲ去ルヲ能ハス故ニ理學的  
 試驗場ニ必要ナル純水ヲ得ント欲セハ銅錐及  
 ヒ蛇管ヲ以テ之ヲ蒸餾セサルヘカラス夫レ海

ハ地球ノ水槽ナレハ不純物ヲ含有スルヲ甚ク多シ尤ノ表ヲ見テ其概略ヲ知ルヘシ  
海水千分中

- 水 九六四、四七五
- 食塩 二七〇、五九
- 塩化鈉 〇、七六六
- 塩化鎂 三、六六六
- 臭化鎂 〇、〇二九
- 硫酸鎂 二、二九六
- 硫酸鈣 一、四〇六

炭酸鈣 〇、〇三三

沃素及ビアム  
モニ塩類

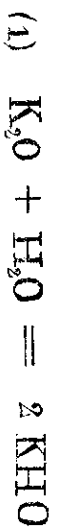
痕跡

總計 一〇〇〇、〇〇〇

水ニ柔水及ヒ硬水ノ二種アリ柔水トハ石礮水ヲ加フルモ變化ナク硬水トハ石礮水ヲ加フレハ之ヲ不溶解物ニ變セシムモノヲ云フ蒸餾水及ヒ雨水ノ他ハ皆多少ノ硬度ヲ有ス試ニ蒸餾水ニ石礮水ヲ加ヘンニ更ニ變化ナカルヘシ鈣ノ塩類ヲ溶解セル水ニ加フレハ則チ白色ノ沈澱ヲ生セン硬水ニ二種アリ一時硬水及ヒ不減硬

水コレナリ蓋シ甲ノ硬度ハ炭酸ノ為メニ溶解セル白堊ニ因ルヲ以テ之ヲ煮沸スレハ炭酸ハ消散シ隨テ白堊水ヨリ分離シテ柔水ニ變シ乙ハ不膏ニ困ルヲ以テ唯蒸餾スルノミ之ヲ柔水ニ變セシムルノ術ナシ飲用水中最モ健康ヲ害シ疫癘ノ傳播ヲ媒助スル所ノ不純物ハ有機物ナリ之ヲ發見スルニハ過錳酸鉀ノ溶液美麗ナスルヲ有一滴ヲ加ヘ若シ有機物ヲ含有スルルハ次第ニ其紫色消滅スヘシ今三四滴以上ヲ加フルニ其色全ク根失セハ必ス飲用ニ供スヘカラス

已ヲ得サレハ過錳酸ヲ加ヘ有機物ヲ酸化セシメタル後ニ用ユヘシ井水ノ不純物ハ水道ノ水往々井水ヲ以テ美ト為比スレハ甚タ多シ世人スハ誤見ト謂フ可シ水ハ數多ノ酸化物ト化合スルノ性アリテ時ニハ作用激烈ニシテ高度ノ熱ヲ發スルトアリ斯ノ生セル化合物ヲ水酸化物ト云フ例ハ



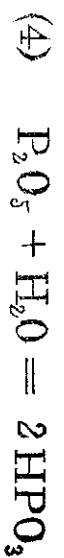
酸化鉀一分子ト水一分子ト化合シテ水酸化鉀即チ苛性「ポタレ」二分子ヲ生ス



酸化鈹即チ生石灰一分子ト水一分子ト化合シ  
テ水酸化鈹即チ緩性石灰一分子ヲ生ス



三酸化硫一分子ト水一分子ト化合シテ硫酸一  
分子ヲ生ス



五酸化燐一分子ト水一分子ト化合シテ異性燐  
酸二分子ヲ生ス

生石灰ヲ磁磑ニ盛り水少量ヲ注ケハ忽チ高熱  
ヲ發シテ石灰粉碎スヘレ(第二式)塩類ノ晶ハ多

ク一定ノ水ヲ含ム若レ其水ヲ除去セハ忽チ晶  
形ヲ失ス之ヲ結晶水ト云フ例之ハ明礬ハ十二  
分子(  $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  ) 綠礬ハ七分子(  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  )  
ノ結晶水ヲ含ムカ如レ今之ヲ熱セハ結晶水蒸  
散レテ其晶形破碎スヘレ結晶水ノ化合往々薄  
弱ニレテ通常ノ温度ニ於テ空氣ニ曝露スルモ  
次第ニ蒸散シテ塩類晶形ヲ失ヒ終ニ粉末ニ變  
スルヲアリ此變化ヲ粉化( *efflorescence* )ト云フ炭  
酸鏘明礬等此性アリ之ニ反シテ水ニ溶解スル  
ノ性甚タ強キ物質ハ次第ニ空氣中ヨリ火ヲ吸

收シテ粘液トナル此變化ヲ溶化 (Reliquescence) ト云フ塩化鈷ノ如キ是レナリ

水ノ物質ヲ溶解スルノ性遙ニ衆液ニ超過ス塩類中ノ多数ハ多少之ニ溶解シ其量ハ概スルニ溫度ト共ニ高度ナルモノナリ但シ食塩及ヒ鈷ノ水酸化物等ハ此限ニアラス故ニ化學上ニ用ユル塩類ノ溶液ハ殆ント皆水溶液ナリ

過酸化水素



一名

一酸化水素  
含酸水

過酸化水素ハ之ヲ製スルノ頗ル困難ナルモノニシテ過酸化銀ヨリスルヲ通常ト又先ツ過酸

化銀ヲ塩化水素ニ溶解レ能ク水ヲ以テ之ヲ冷シ硫酸ヲ加ヘテ銀ヲ沉澱セシム其式尤ノ如シ



過酸化銀

塩火水

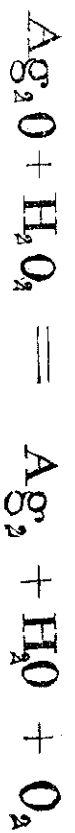
過酸化水素

塩化銀

同液ニ過酸化銀ノ新量ヲ加ヘテ前法ノ如クスルノ數回充分ノ過酸化水素ヲ得タル後逐次ニ硫酸銀ト重土水ヲ加ヘテ塩化水素ヲ除却シ排氣鐘内ニ於テ比重一、四五ニ至ル迄之ヲ濃厚ナラシム斯ク得タルモノハ無色無臭水様ノ液体ニシテ舌ヲ刺激スルノ異味ト褪色力ヲ有ス極



メテ蒸發シ易ク溫度少シク昇レハ忽チ酸素ヲ  
 發シテ沸騰ス百度ニ至レハ爆發シテ分解ス然  
 レル水ヲ以テ稀釈セラレタルモノハ前ノ如ク  
 欠解シ易ラス鍍及ヒ銀ノ粉末ハ之ヲ分解スル  
 一激烈ナリ銀鍍及ヒ鍍ハ酸化物亦之ヲ分解シ  
 テ同時ニ自己ノ酸素ヲ失フ例之ハ



酸化銀 過酸化水素 銀 水 酸素

ノ如シ故ニ過酸化水素ハ時ニ依リ酸化及ヒ脱  
 酸ノ性ヲ異ニス

附言 阿巽ヲ製スルニ用キタル燐ヲ浸セル水

ハ過酸化水素ヲ含有ス今其少許ヲ試管ニ取り  
 過錳酸鉀ノ溶液ヲ加フレハ過錳酸忽チ脱酸セ  
 ラレテ其紫色ヲ失フ更ニ少許ヲ試管ニ取り鉻  
 酸鉀ノ稀液數滴ヲ加ヘ「イ」サルト共ニ振盪ス  
 レハ鉻酸ハ酸化シテ過鉻酸トナリ液ノ上層ヲ  
 ナシ「イ」サルヲ藍色ニ變セシム是ヲ以テ甲乙  
 ノ試験ニ於テ一ハ酸化一ハ脱酸ナル全ク反對  
 ノ作用ヲナスヲ徴知スヘシ

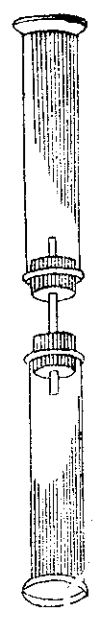
氣躰ノ性質

第二 撒布 今化學的反應ヲ起ササルニ種ノ氣  
 躰ヲ充テタル壘ヲ短管ニテ接續シ少時間之ヲ  
 放置スルハ縦令重キモノヲ下ニシ輕キモノ  
 ヲ上ニスト雖モ重力ノ作用ニ關セス互ニ混淆  
 セルヲ見ルヘシ斯ノ性質ヲ稱シテ撒布ト云フ  
 グラハム氏曾テ之ヲ實驗シ各氣ノ撒布スル速  
 度ハ各異ニシテ其比重ノ平方根ニ轉比例ヲナ  
 スヲヲ發見セリ之ヲグラハムノ氣體撒布法ト  
 云フ例之ハ水酸二素ノ重量ハ一ト十六ノ比例  
 ナレハ其速度ハ四ト一ノ比例ヲナシ即チ水素

四合撒布スル間ニ酸素ハ纔ニ一合ナルカ如シ  
 氣體ノ撒布ヲ示スニ尤ノ試験ヲ以テス

(甲) 圖ノ如ク水素ノ玻罩ヲ上ニシテ酸素ノ玻

第十圖



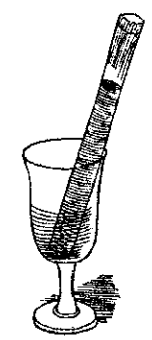
罩ト接續シ放置ス  
 ルヲ數時間ナル後

ニ各罩ニ火ヲ点スレハ各爆發ス乃チ水素輕  
 シト雖モ下罩ニ撒降シ酸素重シト雖モ上罩  
 ニ撒騰セルヲ知ルヘシ

(乙) 長サ一尺許ノ玻管ノ一端ヲ石膏ニテ閉塞

シ（グラハムノ撒  
 布管ト云フ）水素ヲ充テ、水中ニ立ルハ水

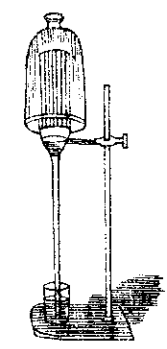
第六十圖



次第ニ管内ニ昇ルヘシ蓋レ管  
中ノ水素石膏ノ氣孔ヲ通過シ  
テ撒出スルノ量ハ空氣ノ撒入スルヨリ多ク  
レハナリ

(丙)圖ノ如ク輕キ素燒ノ土器(電池ニ用フル土器、如シ)ヲ著色  
セル液ニ沈没シ長基ノ漏斗ニ密插シ適宜ナ

第七十圖



ル架ヲ以テ之ヲ保チ水素ヲ充  
テタル玻璃鐘ヲ以テ土器ヲ覆フ  
ハハ水素ノ器内ニ撒入スルノ空氣ノ撒出ス  
ルヨリ甚タ速ナルカ故ニ器中ノ氣體增加シ

テ水中ヲ泡出ス今玻璃鐘ヲ徹セハ器中ノ水素  
忽チ撒出シテ水ノ玻璃ニ上ルヲ見ルヘシ

斯ク氣體ヲシテ撒布ノ特性ナカラシメハ吾人  
カ呼吸スル所ノ空氣モ忽チ生存ニ適セサルモ  
ノニ變スヘシ何トナレハ吾人カ吐出スル所ノ  
氣體ハ土酸化炭素ト稱シ空氣ヨリ甚タ重キモ  
ノナレハ次第ニ地面ニノミ集リ終ニ呼吸スル  
ノ空氣ナキニ至ルヘケレハナリ  
第二温度ノ高低ニ因テ容量ノ變化スルノ氣  
體ハ温度ノ高キニ從ヒ膨張レ低キニ從ヒ縮ス

ソノ膨張收縮スルノ比率ハ諸氣體皆同一ニシテ即チ各一度ノ高低ニ因テ容量ノ増減スルト其二百七十三分ノ一トス之ヲ膨張ノ率數ト云フ例之ハ

零度ノ氣體一容ハ一度ニ於テ	$1 + \frac{1}{273}$	トナルヘシ
“	“	“
“	二 “	“ $1 + \frac{2}{273}$
“	“	“
“	三 “	“ $1 + \frac{3}{273}$
“	“	“
“	四 “	“ $1 + \frac{4}{273}$
“	“	“
“	n “	“ $1 + \frac{n}{273}$
“	“	“

故ニ氣體ノ膨張收縮ヲ計算スルハ容易ナル

トニシテ唯率數ヲ記憶スルニアリ今氣體ノ容量ヲ知ラント要スル容量ヲ<sup>0</sup>昇降セル溫度ノ數ヲ<sup>0</sup>トセバ則チ容量増加ノ式ハ尤ノ如シ

但レ今數<sup>0</sup>ハ  
003665ニ等シ

$$v' = v + v \times 0.003665 \times t$$

$$= v (1 + 0.003665 \times t)$$

又容量減却ノ式ハ尤ノ如シ

$$v' = \frac{v}{1 + 0.003665 \times t}$$

更ニ实例ヲ舉テ以上ノ式ノ應用ヲ説明セン  
氣體アリ零度ニ於テ其容量一斗五升ナリ若シ

六十度ニ至ラハ其容量幾何ナリヤ

答  $v = 1.5(1 + 0.03665 \times 60) = 18.29 +$  即チ一斗八

升二合九勺餘ナリ

氣體ノ容量二度ニ於テ二斗三升ナリ若シ十五度ニ至ラハ幾何ナルヘキカ

答 此問題ニ於テ溫度ノ増加ハ  $15 - 2$  即チ十

三ナリ故ニ  $v = 2.3(1 + 0.03665 \times 13) = 2.4095 +$

即チ二斗四升九勺餘ナリ

氣體ノ容量九十五度ニ於テ五斗六升ナリ十五度ニ於テハ其容量幾何ナルヘキカ

答 此問題ニ於テ溫度ノ減却ハ  $95 - 15 = 80$  ナ

リ故ニ  $v = \frac{5.6}{1 + 0.03665 \times 80} = 4.330 +$  即チ四

斗三升三合餘ナリ

第三 空氣ノ壓力ニ因テ容量ノ變化スルヲ氣體

ノ容量ハ壓力ト轉比例ヲナス蓋シ Boyle 及 A

mpère 氏始メテ發見セシメナレハ之ヲ Boyle

ル或ハ Ampère 通法ト云フ故ニ空氣ノ壓力

力増減スルニ從ヒ氣體ノ容量變化スルモノナ

リ夫レ空氣ノ壓力ハ海ノ表面ニ於テ水銀ノ高

サ平均七百六十ミリメートル即チ我ニ尺五寸零

分八厘ヲ支フルニ足ルモノニシテ約ソ每一平方寸ニ二五〇六貫目ナリ然レモ常ニ變化スルカ故ニ之ヲ測ルニ驗バ壓器ト呼フ所ノ器ヲ以テシ空氣ノ壓力ハ水銀ノ高サ若干ト云フ(物理書ニ詳大リ)而シテ一平方寸ニ二五〇六貫目ノ壓力即チ驗壓器ノ高サ七百六十ミリメートルヲ通壓若クハ一氣壓ト云フ

今驗壓器ノ高サHニシテ氣體ノ容量Vナリ壓力Hノ片ノ容量Vハ幾何ナリヤ即チ以上ノ通法ニ據テ尤ノ比例ヲ得ル

$$V : V :: H : H$$

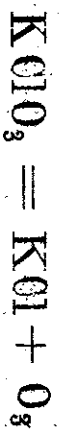
$$V = \frac{V \times H}{H}$$

例之ハ壓力七六〇「ミリメートル」ノ片ハ水素ノ容量三斗七升五合ナリ今壓力變シテ七五二「ミリメートル」トナレハ其容量如何

答  $V = \frac{375 \times 760}{752} = 379.4$  即チ三斗七升九合

四勺餘

附言 今酸素aグラムヲ得ントスルニ塩酸鈹幾グラムヲ要スルヤヲ知ルハ甚タ單一ナルニシテ尤ノ如シ



$$122.6 = 74.6 + 48$$

重量四八分ノ酸素ハ一二二六分ノ塩酸鉍ヲ

要スルヲ以テのグラムノ酸素ハ即  $\frac{122.6}{48} \times 2$

グラムノ塩酸鉍ヲ要マヘシ

然レ凡氣體ノ容量シリトルヲ製出スルニ要ス  
ル塩酸鉍ノ重量ヲ計算セント欲セバ第一酸素  
一リトルノ重量ヲ知ラサルヘカラス又當下ノ  
壓力及溫度ニ付キ計算セサルヘカラス之ヲ以  
テ事稍錯雜ナリ凡ソ諸氣體ノ重量ヲ記憶スル

ニ輕便ナルヲアリ即チ(今)氣體元素一一二リト

ルノ重量ヲグラムニテ秤ルルハ原子量ト同一

ナリ(口)氣體化合物一一二リトルノ重量ヲグラ

ムニテ秤ルルハ其分子量ノ半ニ等シ例之ハ

水素ノ一一二リトルノ重量 一グラム (原子量

酸素 " " 一六 " (原子量

窒素 " " 一四 " (原子量

二酸化炭素 " " 二二 " (分子量

二酸化窒素 " " 一五 " (分子量

ノ如シ蓋シ以上ノ數ハ溫度零氣壓七百六十

リメートルニ於テ測リシモノナリ  
 今溫度ノ氣壓 Pニ於テ酸素〇リトルヲ得ント  
 欲セハ塩酸鈹ノ重量幾何ヲ要スルヤ  
 答 余輩ハ零度及壓力七百六十ミリメートルニ  
 於テ酸素ノ重量ヲ知ルノ事ナレハ〇リトルノ  
 重量ヲ知ラント要セハ則チ之ヲ改算セサルヘ  
 カラス溫度〇氣壓 Pニ於テノ容量〇ハ溫度零  
 氣壓七百六十ニ於テ  $\frac{P}{1+0.03665 \times t} \times \frac{P}{760}$  トナル然レ  
 凡溫度零氣壓七百六十ニ於テ酸素一一二リト  
 ルノ重量ハ一六グラムニルヲ以テ  $\frac{2 \times P}{1+0.03665 \times t} \times 760$

リトルハ  $\frac{10}{112} \times \frac{2 \times P}{(1+0.03665 \times t) \times 760}$  グラムノ重量ヲ有  
 ス此重量ヲ有スル酸素ヲ得ント欲セハ即チ  
 $\frac{112 \cdot 6}{48} \times \left( \frac{10}{112} \times \frac{2 \times P}{(1+0.03665 \times t) \times 760} \right)$  グラムノ塩酸鈹ヲ  
 要ス

窒素 符号 N 原子量 十四

歴史 千七百七十二年「セルフォード」氏之ヲ發  
 見ス其後「ラウオイシヤル」氏窒素 Azoteノ名ヲ付  
 シ「チャパタル」氏硝素 Nitrogenノ名ヲ命セリ  
 所在 窒素ハ遊離シテ酸素ト共ニ空氣中ニ存  
 在シ化合シテハ硝酸塩類及「アンチニヤ」トナリ



テ現出ス有機物特ニ動物質ノ主要ナル成分ヲ  
ナス

**製法**

最簡ナル法ハ空氣中ノ酸素ヲ除去スル



ニアリ燐ノ小片ヲ盛リタル磁碟ヲ  
水面ニ浮ヘ火ヲ点シタル後玻璃鐘ヲ  
以テ之ヲ覆ヘハ始メハ鐘内ノ空氣

熱ノ爲メニ膨張シテ泡出スヘレト雖酸素ノ燐  
ト化合シ酸化燐ノ白烟鐘内ニ充滿スルニ隨  
鐘内ニ水次第ニ上騰スルヲ見ル燃燒全ク止  
白烟水ニ渾化シテ消滅スルヲ俟テ殘留スル所

ノ窒素ヲ試用ニ供スヘシ

**試験第二** 窒素中ニ燭火ノ没ハシレハ忽チ消滅

ス

**第二** 窒素中ニ石灰水ヲ注入スルモ變化ナシ

以上ノ製法ニテ得タル所ノ窒素ハ痕跡ノ燐氣  
ヲ含ミテ最モ純粹ナルモノニアラス若シ精密  
ナル試験ニ供セント欲セハ尤ノ三法ヲ用フハ  
シ

銅片若クハ酸化銅ヲ水素ニテ脱酸セルモノ。海  
綿狀ノ銅ヲ磁管ニ充テ煨紅ニ熱スル後空氣ヲ

通過スヘシ銅ハ酸素ヲ吸收シテ窒素ヲ放出ス  
 塩素ヲ「ムセニヤ」中ニ通スレハ塩素則チ「アム  
 モニヤ」ノ水素ト化合シ窒素ヲ遊離ス蓋シ此法  
 ニ於テハ塩素ノ過量ヲ通セサル様注意スルヲ  
 要ス然ラサハ危険ナル爆發性ノ塩化窒素ヲ  
 生スヘシ

亞硝酸銀及ヒ塩化「アム」ニユムノ混合物ヲ熱  
 スレハ左ノ變化式ニ因テ窒素ヲ得



亞硝酸銀 塩化「アム」モ 塩化銀 水 窒素  
 ニユム

性質

窒素ハ味無臭無色ノ氣躰ニシテ其比

重空氣ニ比スレハ〇・九七二水素ニ比スレハ一  
 四ナリ寒冷壓力ノ為ノ液体ニ變セス又水及ヒ  
 性「ルカリ」ニ溶解シ「ナレ」燃焼及ヒ動物ノ  
 性命ヲ保續セス蓋シ亦毒性アルニアラス其性  
 頗ル鈍キモノト雖其化合物ハ劇性アルモノ多  
 シ

氮圍氣即チ空氣

空氣ハ地球ヲ周圍スルノ氣躰ナリ吾人ハ目之  
 テ見ル能ハスト雖吾人カ運動スル所又ハ風ト

ナリ其動揺スルニ因テ忽チ其存在スルヲ知ル  
 空氣ノ壓力ニ付テハ既ニ之ヲ論セリ而シテ地  
 球上其全重ハ約ソ二十五里半ノ直徑ヲ有スル  
 鉛球ニ均シ然レモ空氣ハ上ルニ從ヒ次第ニ稀  
 薄ナルヲ以テ其高サヲ精算スルニ能ハスト雖  
 大約十八里トス蓋レ星學トシテ實驗ニ據レハ八  
 十四哩トスルニ如シ空氣一「リトル」即チ五  
 五四三合 度ノ通壓ニ於テ一、二九三二「ク  
 ン」ニ對シテ三四四ニ多ナリ  
 アラスシテ酸窒ニ素ノ混合物

混合化合物

如シ

レノ比例、以テ兩氣ノ混淆

スルニ  
 ノス容量増減セステ  
(氣體) 化

常ニ熱ヲ起シ  
 量ノ變化ヲ起シ  
 一氣ノ如キ作用ヲナス

- (ロ) 空氣ヲ組成スル兩氣ノ重量ハ其原子量若クハ原子量ノ倍数ニ比例ス
- (ハ) 兩氣ノ比率概スルニ變化ナレト雖モ時トスレハ之レアリ

(二) 最近ニ確證ハ空氣ノ溶度ヲ試驗スルニアリ  
 今溶解セル空氣ヲ取り酸窒ノ比率ヲ驗スル

二百分中ニ含ム所ノ酸素三十二窒素六十八  
ナル即チ尋常ノ空氣ト大ニ異ナリ若シ化合  
物ナレバ溶解セル前後ニ放テ更ニ差異ヲ生  
スルノ理ナレ

空氣ノ組成比ノ如シ

重量 容量

七九、一九

二、八一

容量ハ約ソ窒素四酸  
素一ノ比例ヲナス

以テ  
酸素  
有スルニテ六ノ岐筒ナル法  
管ヲ水中ニ立テ空氣若干容ヲ

其證左  
然ル後燐條ヲ管中ニ挿入ス  
氣ヲ組成ス  
ハ酸素令ノ四リセラリ 只窒

素ノミマ 殘留  
ニ減却セル容量ト猶殘留ニ

ル所ノ容  
ニリハ直ニ酸窒二氣ノ比率  
ヲ知ルヘレ

最モ精密ナル法ハ水ノ定量分析法ニ用キタル  
「イウヂヨメトル」ニ空氣若干容ヲ納ノ能ク其容  
量ヲ測リ當下ノ溫度及氣壓ヲ認記シ更ニ現在  
セル酸素ト化合スルニ足ルヨリモ稍過量ノ水  
素ヲ加ヘ（約ソ空氣  
ノ半容）再ヒ前ノ如ク其容量ヲ測ル是

ニ於テ電火ヲ通レ爆發ノ終ルヲ俟チ更ニ容量  
ヲ測定セハ水素及酸素相化合スルヲ以テ前ヨ  
リモ減却タルヲ見ル 爆發前後ノ容量ハ共ニ通過通  
曆ニ改算セル後ニ比較スヘシ 蓋レ水  
素ハ過量ニシテ其二容酸素一容ト共ニ水ヲ作  
ルヲ以テ減容三分ノ一ハ即チ空氣中ニ存在ス  
ル酸素ナルヲ明瞭ナリ尤ノ例ヲ以テ之ヲ説明  
ス

管中ノ空氣、、、、、、 100 容

155

92

爆發後ノ空

減容

即チ水ニ  
酸窒二素ノ  
容

63

21 || 空氣百容酸素ノ容量

100-21=79 || " 窒 " " "

空氣ノ重量ニテ法ハ乾燥セル純粹ノ空  
氣ヲ熱灼セル銅屑ニ通レ放出スル所ノ窒素ヲ  
真空ノ玻璃ニ受ルニアリ即チ銅ノ增量ハ酸素  
玻璃ノ增量ハ窒素ナリ  
空氣ハ酸窒兩素ノ外種々ノ不純物ヲ含有ス其  
重要ナルモノ尤ノ如シ

(一) 炭酸氣即チ二酸化炭素 此氣ハ燃燒動物ノ

呼吸、腐敗、及醱酵ヨリ生スルモノニシテ其量額ハ時ト地ニ依テ差異アリ室内及人家稠密ノ地ニ於テハ原野及高爽ノ地ヨリ多シ蓋シ空氣一萬容中二、二乃至一〇容ノ間ニ高下シテ通常四容乃至六容ナリ

(二) 水蒸氣 蒸氣ノ量額亦時及所ニ從ヒ變化スト雖主ニ盛衰ノ高低ニ因テ増減ス例之ハ二十五度ニ於テ飽滿セル空氣一石ハ約ソ一二〇分ヲノミ零度ニ至ルハ纔ニ二十八分トナルカ如シ通常ノ空氣ハ飽滿スルニ要スル蒸氣ノ五割

乃至六割ヲ含ムト云フ

(三) 及チモニヤ 此氣ノ量額ハ空氣ノ百萬容中纔ニ一容ナリト雖植物ノ菓實ヲ結フニ要スル窒素ハ五ニ此レモニヤ中ヨリ得ルモノナリ

(四) 以上三物ノ他腐敗醱酵傳染病ヲ起ス所ノ細胞及揮發性有機物アリ又時トシテハ阿巽及酸化窒素アリ又細末ノ銹砂即磁性酸化銹モ空氣中ニ浮游フト云フ

中學化學書第一編卷之上終