



高中理化實驗法(初稿)

山東自然科學教育研究所編著
研 究 普 及 部

山東總分店發行

前 言

教條主義與狹隘實用主義是我們中等學校理化教學上的兩大弊病。我們主觀上是希望這本理化實驗法能够幫助高中理化教學有所改進的。但是否正確無誤？在各校實施上有無困難？是否還有更好的方法？有待我中學理化教育工作者的研究、試驗與批評。目前高中物理和化學課程尚無標準的教材，故實驗次序的排列暫分化學部分：非金屬、化學理論、金屬、有機化學四大單元；物理部分：力學、熱學、音學、光學、磁電學五大單元。各校可根據現用教材，前後靈用調整。

卷末附山東教育上王洪年同志的文章兩篇，以供參考。

一九五〇年八月，編者。

目 錄

高中化學實驗法綱要	1—56
-----------------	------

第一部分 非金屬	9
第二部分 化學理論	23
第三部分 金屬	29
第四部分 有機化學	46

高中物理實驗法綱要	57—93
-----------------	-------

第一部分 力學	67
第二部分 熱學	75
第三部分 音學	80
第四部分 光學	82
第五部分 電磁學	87

附 錄：

對高中化學實驗的建議	王洪年...94—97
------------------	-------------

關於高中物理實驗的意見 ...	王洪年 ...98—102
-----------------	---------------

高中化學實驗法綱要

高中化學實驗法用品（以一組爲單位）

甲 用具：

品 名	數 量	品 名	數 量
鐵架台	1	燒杯	1 套
燒瓶	2	滴管	1
廣口瓶	5	鉛皿	1
水槽	1	雙口瓶	1
導管（玻璃 與橡皮）	各 2 呎	玻棒	$\frac{1}{2}$ 呎
電解器	1	吉布發生器	1
試管	5	分液漏斗	1
酒精燈	1	滴定管	2
燃燒匙	1	比重計	1
蒸發皿	1	電解試驗器	1
鐵絲紗	1	玻璃筒	1
打孔器	1	滲透試驗器	1
安全漏斗	1	玻璃盆	1
乾燥管	1	透析器	1
硬玻璃管	$\frac{1}{2}$ 呎	石棉紗	1
曲頸甌	1	鐵三腳架	1

品 名	數 量	品 名	數 量
硬試管	2	砂輪	1
試管架	1	放大鏡	1
試管夾	1	鑷子	1
鐵盤	1	細口瓶	2
坩堝	1	量筒	1
泥三角	1	毛筆	1
酒精噴燈	1	吹管	1
紫銅厚片	1	鉛絲	2 吋
研鉢及杵	1	鈷玻璃	1
表玻璃	1	鐵匙	1

乙 藥 品：

氯酸鉀	100 克	鎂條	5 克
二氧化錳	50 克	硫酸	一磅
過氧化鈉	25 克	鹽酸	½ 磅
氧化汞	25 克	硝酸	½ 磅
赤磷	25 克	石蕊試劑	25 c.c.
硫塊	50 克	電池 (2.5 V)	2 個
鋅粒	75 克	硫酸銅	50 克
鋁片	25 克	硝酸鉛	50 克
氫氧化鈉	100 克	氯化鎳	50 克
鈉	10 克	硫酸鋅	50 克
鐵粉	50 克	氯化鋅	25 克
氧化銅	50 克	氯化鋁	25 克

品 名	數 量	品 名	數 量
溴化鈉	25克	銅片	25克
碘化鈉	25克	氯化銨	50克
硝酸銀	5克	硫酸銨	50克
黃磷	5克	亞硝酸鈉	50克
鎳粉	25克	納斯勒試液	50c.c.
二硫化碳	50c.c.	硝酸鉀	50克
澱粉	25克	硝酸鈉	50克
高錳酸鉀	50克	銀片	10克
氟化鈣	50克	硫酸亞鐵	50克
碘	25克	骨灰	50克
溴	15克	鉬酸銨	10克
硫化亞鐵	100克	無水氯化鈣	100克
石蕊試紙	50條	氧化砷	25克
氯化鐵	25克	硫酸鈉	50克
次氯酸鈉	10克	醋酸鈉	50克
大理石	100克	氰化鉀	25克
碳酸鈉	100克	黃血鹽	25克
小蘇打	100克	碘化鈉	25克
草酸	50克	醋酸鉛	25克
甘草	50克	氯化汞	25克
機械油	25克	焦性鎳酸鉀	10克
植物油	25克	亞硝酸鈷鈉	10克
汽油	25克	滬紙	50張

品 名	數 量	品 名	數 量
酒精	1磅	蒸餾水	200c.c.
乙醚	25克	草酸銨	25克
酚酞試液	50c.c.	磷酸氫二鈉	25克
甲烷橙試液	50c.c.	海波	25克
溴化銅	25克	鎘	25克
氯化銅	25克	硫化銨	25克
硝酸銅	25克	汞	25克
磷酸	50克	碘化鉀	25克
氫氧化銨	100c.c.	硫酸鎳	25克
氯化亞錫	25克	氯化鎂	25克
氧化鋁	25克	氯化鉀	25克
試鋁劑	5克	氯化鋰	25克
錫	25克	硝酸鋇	25克
鉛	25克	硫酸鎘	25克
鉍	25克	硫酸錳	25克
鉻酸鉀	25克	硼砂	25克
氫氧化鉀	25克	鉀	10克
鑄鐵	25克	鈣	10克
熟鐵	25克	丙酸鈉	25克
鋼鐵	25克	丙醇	25克
赤血鹽	25克	二溴乙烷	25克
五倍子	25克	二溴丙烷	25克
雙氧水	50c.c.		

品 名	數 量	品 名	數 量
可溶藍	15克	碘溶液	25c.c.
石炭酸	5克	斐林氏試液	25c.c.
檸檬酸鐵銨	25克	葡萄糖	25克
酒石酸鉀鈉	25克	蛋白質	25克
硝酸鈷	25克	品紅	10克
羅氏試劑	25c.c.	蘇木	10克
剛果紅	10克	靛藍	25克
硫酸鋁	25克	低亞硫酸鈉	25克
松節油	25c.c.	亞麻仁油	50c.c.

第一部分 非金屬

〔實驗一〕 氧

實驗要求：

- 一、從各種製氧的方法得出氧的發生規律。
- 二、通過實驗氧的性質得出識別氧的方法並明瞭氧化的意義。
- 三、明確接觸劑對化學反應的關係。

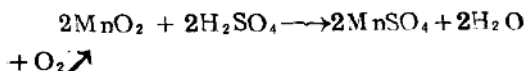
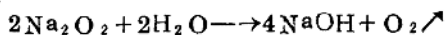
實驗用品：

- 一、用具：鐵架台 燒瓶（帶單孔塞） 廣口瓶 木槽 導管 電解器 試管 酒精燈 玻璃片 燃燒匙 蒸發皿 鐵絲布
- 二、藥品：氯酸鉀 二氧化錳 過氧化鈉 氧化汞 木炭片 紅磷 鐵絲 硫塊 鎂條 石蕊試紙 硫酸 石灰水 電池

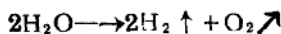
實驗內容：

- 一、以不同的方法製氧

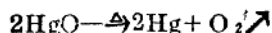
甲、含氧化物與酸或水作用：



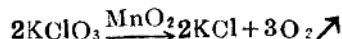
乙、電解水：



丙、氧化物加熱分解：



丁、再以二氧化錳加於氯酸鉀中察其反應：



戊、總結以上製法可知氧化物經化學處理後能製出氧，並明確接觸劑能影響化學反應，但不參與變化。

二、氧的性質實驗

甲、觀察氧之物理性質。

乙、把金屬鈉、鎂、鐵及非金屬木炭、赤磷、硫分別在氧中燃燒以說明氧化作用的意義。

丙、將在氧內燃後的生成物分別加水，以石蕊試紙試之，可知金屬氧化物能溶於水者成鹼，非金屬氧化物在水中生酸。

丁、由以上性質得出識別氧的方法。

〔實驗二〕 氫

實驗要求：

- 一、通過各種製氫的方法得出氫的發生規律。
- 二、通過氫的性質實驗得出識別氫的方法並明瞭還原的意義。

實驗用品：

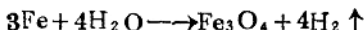
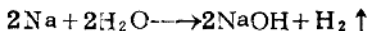
一、用具：燒瓶（帶雙孔塞） 導管 安全漏斗
廣口瓶 水槽 乾燥管 硬玻璃管 酒精燈 鐵架台
電解器

二、藥品：鋅粒 鹽酸 鋁片 苛性鈉 鈉 鐵粉
氧化銅 硫酸 電池

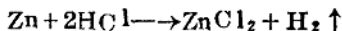
實驗內容：

一、以不同的方法製氫

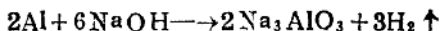
甲、金屬與水作用：



乙、金屬與酸作用：



丙、金屬與鹼作用：



丁、電解水。

戊、總結以上製法，可知用不同的方法能從各種不同含氫的化合物中製出氫。

二、氫的性質實驗

甲、觀察氫的物理性質。

乙、氫在空氣中燃燒時發藍色火焰生成水。

丙、氫與氧或空氣混合後燃燒即發生爆炸。

丁、氫通過灼熱的氧化銅，則使銅還原。



戊、由以上性質得出識別氫的方法及還原的意義。

〔實驗三〕 鹵族元素

實驗要求：

一、從鹵族元素的製取，得出其發生規律。

二、通過鹵族元素的性質實驗，明確同族元素的化學性質相似，但其化學性之強弱依次遞變。

三、學會鹵族元素及其化合物之鑑別法。

實驗用品：

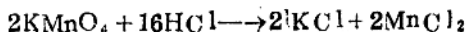
一、用具：燒瓶（帶雙孔塞） 曲頸甌 試管 廣口瓶 鐵架台 燒杯 安全漏斗 玻片 燃燒匙 導管

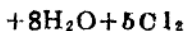
二、藥品：食鹽 溴化鈉 碘化鈉 鹽酸 硫酸 二氧化錳 硝酸銀 磷 臘燭 鎂粉 鈉 二硫化碳 澱粉 高錳酸鉀

實驗內容：

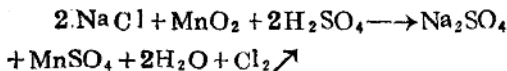
一、鹵族元素的製法：

甲、用氧化劑與鹽酸作用製氯





乙、用氧化劑與濃硫酸及氯化物製氯



丙、用溴化氫，碘化氫代(甲)中之鹽酸，或用溴化物，碘化物代(乙)中之氯化物，製出溴和碘。

二、鹵族元素的性質

甲、觀察氯、溴、碘之顏色，形態，在水和二硫化碳中的溶解情形及溶液的顏色。

乙、以非金屬磷及金屬錒分別與氯、溴、碘作用比較其生成物。

丙、將氯、溴、碘分別加入水中以色布或色紙試之，均有漂白性。

丁、分別與硝酸銀溶液作用均生沉澱，遇光變色。

戊、以氯通入溴化物溶液，加二硫化碳數滴，可知溴被置換。

己、以氯、溴分別通入碘化物溶液，加二硫化碳數滴或澱粉少許，可知碘被置換。

庚、總結以上性質，明確鹵族元素的鑑別法及其活潑次序。

〔實驗四〕 鹵化氫

實驗要求：

一、通過鹵化氫的製法，進一步了解鹵族元素的活潑性。

二、使知乾燥的鹵化氫與其水溶液的性質。

實驗用品：

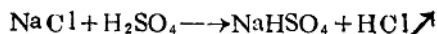
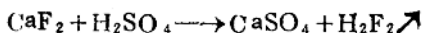
一、用具：燒瓶（帶雙孔塞） 廣口瓶 酒精燈
滴管 導管 鐵架 鉛皿 玻璃片

二、藥品：氟化鈣 碘 溴 磷 食鹽 溴化鈉

實驗內容：

一、鹵化氫的製法：

甲、以氟化物及氯化物分別與濃硫酸作用製出氟化氫及氯化氫。



乙、以溴化物與硫酸作用，然後再用高錳酸鉀與碘化鉀的澱粉漿測知二氧化硫及溴游離，由此可知溴的化性較弱，不能以此法製出純粹的溴化氫。

丙、以溴或碘與赤磷化合再溶於水即製出溴化氫或碘化氫。

二、鹵化氫的性質：

甲、觀察其物理性質。

乙、以乾燥的藍色石蕊試紙與乾燥的鹵化氫無作用，但遇鹵化氫之水溶液則變為紅色。

丙、將溴氫酸碘氫酸靜置稍久，觀察顏色，由此說明其不穩定易被氧化。