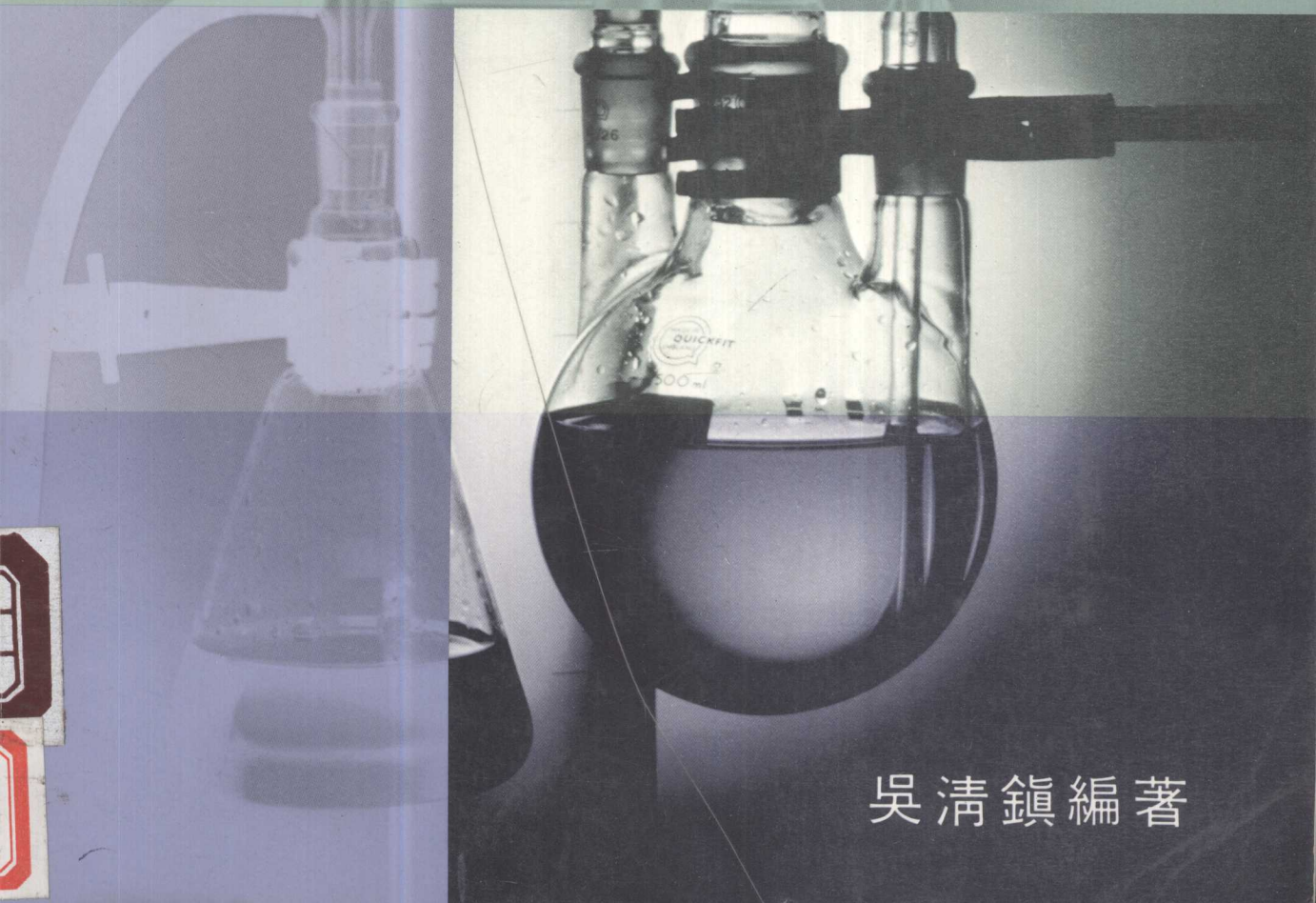


中學會考化學實驗

下 冊

教師手冊



吳清鎮編著

中學會考化學實驗

下 冊

G633.8
96:2

吳清鎮編著

中學會考

化學科實驗——下冊

編著——吳清鎮

出版——昭明出版有限公司

香港灣仔莊士敦道 51 — 53 號

兆豐商業大廈 13 樓

五·二九二八六〇（三線）

印刷——濤文印刷有限公司

版次——一九八八年三月初版

版權所有・翻印必究

編者的話

本書是根據香港中學會考化學科課程所涉及的實驗而編寫的。書中各項實驗的設計，主要是希望透過實驗，達致下列幾個目的：

1. 鞏固學生在課堂上所獲得之化學知識。
2. 訓練學生之化學實驗技巧。
3. 訓練學生之觀察能力。
4. 訓練學生透過實驗去進行深究思考，並從而培養其解決問題之能力。
5. 通過各實驗中所附問題之解答，訓練學生表達化學觀念之能力。
6. 使學生認識使用化學藥品之安全問題。
7. 使學生了解化學與日常生活之關係。
8. 使學生了解化學與工業及社會之關係。

本書每一個實驗都經過在實驗室中實地進行，然後設計撰寫的。

每一個實驗在「實驗指引」後面，都附有若干問題，既可以作為學生的習作，更可以引導學生運用科學頭腦去思考，加深其對有關化學課題之認識。

書中大部分實驗都標明危險藥品的警告符號，目的是提醒學生注意安全問題，預防在實驗中可能遭遇到的潛在危險。

本書包括八十一個實驗，分為上、下兩冊。如果全部進行，估計需要106個教節。不過，其中二十個實驗（H1、H2、V1a、V1b、V1c、V2、V3、V11a、V11b、V11c、V11d、V11e、V11f、E1、E2、E3、E4、F1、F2、D1）是為綜合科學科有關化學部分而編寫的。同學在初中綜合科學課中可能已進行過實驗了。其餘六十一個實驗，可以在中四和中五兩年中，配合教學而進行。

另外：有幾句話是對老師們的建議。

希望老師在實驗之前，先詳細閱讀「實驗指引」，預計實驗所需的時間，並預測學生可能遭遇到的困難，以便及時加以指導。

在實驗進行時，老師應留意學生對儀器之操作，及所使用藥品之份量是否適當。以免發生意外。

一些危險性較高或需要較高技巧的實驗，應由教師示範。——本書目錄中已加符號標記。

教師應指導學生根據「實驗指引」自行填寫每個實驗所需的儀器及藥品。

編者

一九八七年十月

目 錄

附錄一	實驗時間分配的預算	1
附錄二	化學實驗室之安全措施	2
附錄三	實驗室安全及普通急救常識	3

氧化還原反應及電化學

△E1	研究活潑金屬與冷水的反應	8
E2	研究金屬與氧的反應	13
E3	研究金屬氧化物的加熱反應及金屬氧化物與碳的加熱反應	16
E4	研究金屬的置換反應	19
E5	研究那些物質能夠導電	21
△E6	研究氯化氫在水中和在乾燥的甲苯中的分別	25
E7	研究離子之顏色及離子之移動	27
△E8	電解溴化鉛 (II) 熔融	31
E9	電解水溶液及研究影響電解析出物質的因素：	
(a)	用鉑電極電解稀硫酸	34
(b)	用碳電極電解稀氯化鈉	36
(c)	用碳電極電解濃氯化鈉	38
(d)	用碳電極電解稀氯化銅 (II)	40
(e)	用碳電極電解硫酸銅 (II)	42
(f)	用銅電極電解硫酸銅 (II)	44
E10	研究怎樣由化學能轉變成電能	48
E11	研究電池之反應	50
E12	研究鐵的生銹條件	54
E13	研究鐵生銹及保護法	56

化學反應速率與化學平衡

K1	研究化學反應速率	60
△K2	研究反應物之濃度對反應速率之影響	62
K3	研究可逆反應及化學平衡	67

K4	研究影響平衡位置的因素	70
燃料及有關碳的化合物		
F1	研究煤的乾餾	76
△F2	研究石油的分餾	79
F3	研究烷烴的性質	81
△F4	研究藥用石蠟的裂解作用及檢驗生成物的性質	83
△F5	製造乙烯及研究其性質	85
△F6	研究一氧化碳的燃燒及對血液的效應	89
△F7	檢驗汽車廢氣的性質	91
清潔劑，烷醇及酯		
D1	研究糖的發酵作用及將產物蒸餾	93
D2	研究烷醇的性質	95
D3	製造酯	99
△D4	研究乙酸乙酯的水解作用	102
D5	利用日常清潔劑進行實驗	105
D6	利用蓖麻油 (Castor Oil) 製造肥皂	108
D7	利用粟米油製造一種非皂性清潔劑	110
聚合物		
△P1	研究塑膠樣品之易熔度及可燃性	112
△P2	製造尼龍及研究鹼石灰對尼龍的作用	115
P3	製造甲醛脲	118
△P4	製造聚苯乙烯	120
△P5	製造四氫銅 (II) 纖維人造絲	122

上述有 △ 號的實驗，建議由教師示範。

在各實驗中若註明下列符號，表示學生應配戴安全眼鏡。



EYE PROTECTION
MUST BE WORN

附錄一

實驗時間分配的預算

實驗	所需教節
E1	2
E2	2
E3	2
E4	2
E5, E6	2
E 7	2
E 8	1
E 9	3
E10, E11	2
E12, E13	2
K 1	1
K 2	2
K 3	2
K 4	2
F 1	2
F 2	2
F3, F4	2
F 5	2
F6, F7	2
D1	2
D2	2
D3, D4	2
D5	2
D6, D7	2
P1	2
P2	2
P3, P4	2
P5	2

附錄二

化學實驗室之安全措施

學生應緊記下列安全措施：

- (1) 進行下列各類實驗時應該配戴安全眼鏡：
 - (a) 涉及使用腐蝕性或危險性藥品之實驗，
 - (b) 涉及把藥品加熱之實驗，
 - (c) 涉及放熱反應之實驗。
- (2) 取用化學藥品時應該重複看清楚藥瓶之標籤。
- (3) 進行實驗前應該閱讀清楚實驗步驟然後逐步進行。
- (4) 用移液管吸取液體時應該使用移液管膠泵，尤其是有毒的液體。
- (5) 如遇意外或損毀儀器應該立刻向老師或實驗室助理員報告。
- (6) 離開實驗室前應該洗手。
- (7) 不要擅進實驗室。
- (8) 不要在實驗室內追逐嬉戲。
- (9) 不要移去實驗室內之藥品或儀器。
- (10) 不要擅自進行非指定之實驗。
- (11) 不要在實驗室內進行飲食。
- (12) 不要用本生燈直接加熱易燃液體。例如：醇、二硫化碳、醚、酮等。
- (13) 不要把試管口指向着自己或旁人。
- (14) 不要把衣服或頭髮移近本生燈火焰。
- (15) 不要直接用手去觸摸藥品。
- (16) 不要直接用口去鑑嘗化學藥品之味道。
- (17) 不要直接用鼻去聞出氣體或藥品之氣味。
- (18) 不要把未使用過的藥品倒回藥瓶內。

附錄三

實驗室安全及普通急救常識

(A) 多項選擇題：

(1) 實驗室使用之石棉纖維，石棉鐵絲網及石棉板分別已經改用玻璃棉，陶瓷鐵絲網及玻璃纖維枱墊代替因為石棉是一種

- A 有毒物質 B 易燃物質 C 致癌物質

(2) 若發現煤氣或石油氣洩漏，可以用甚麼東西去探測洩氣點？

- A 洗潔精 B 電筒 C 打火機

(3) 房間內若有煤氣或石油氣洩漏，首先應該關閉總掣，然後

- A 開抽氣扇 B 打開窗門 C 關閉電掣

(4) 若衣服着火燃燒應該使用那種防火設備？

- A 砂桶 B 防火毡 C 滅火筒

(5) 進行有機化學實驗若儀器內的液體着火燃燒，最適宜使用那種防火設備？

- A 防火毡
B 乾粉型滅火筒
C 二氧化碳型滅火筒

(6) 若電器用品着火燃燒，最適宜使用那種防火設備？

- A 防火毡
B 乾粉型滅火筒
C 二氧化碳型滅火筒

- (7) 易燃及有揮發性之液體須置於
- A 陰涼的地方 B 通風櫥內 C 雪櫃中
- (8) 0.1 至 0.2A 之電流對人體有何影響？
- A 只產生輕微影響 B 導致嚴重電震 C 足以致命
- (9) 怎樣急救一個誤吸入了毒氣的患者？
- A 將患者移至空氣流通處
B 進行人工呼吸法急救
C 給患者飲用 5% 乙酸
- (10) 當皮膚沾染上腐蝕性化學藥品時應該立刻用甚麼來沖洗？
- A 少量酒精 B 適量硫酸 C 大量清水
- (11) 涉及使用濃硫酸的實驗切忌
- A 把混合物加熱
B 把水加至濃硫酸
C 在實驗枱上進行
- (12) 涉及使用汞的實驗應該用甚麼物質淹蓋汞的表面？
- A 水 B 二氯甲烷 C 氯化汞(II)
- (13) 若不小心將汞傾瀉在枱上應該
- A 用毛巾把它抹掉
B 用風扇把它吹掉
C 用真空泵把它收集起來
- (14) 若把汞傾瀉在地上的隙縫中應該立刻用甚麼物質把它蓋着？
- A 硫粉 B 木屑 C 碳粉

(15) 當皮膚被酸性液體灼傷應該用甚麼溶液浸洗？

A 1% 碳酸氫鈉

B 1 M 氫氧化鈉

C 0.1 M 硫酸

(16) 當皮膚被鹼性液體灼傷應該用甚麼溶液浸洗？

A 1 M 氨水

B 0.1 M 硫酸

C 1% 乙酸

B 問答题：

(1) 寫出實驗室內常用的兩種不同類型滅火筒的名稱。

(a) _____ (b) _____

(2) 在實驗室內除了滅火筒之外，試寫出其他兩種防火設備的名稱。

(a) _____ (b) _____

(3) 舉出三種藥品適用下圖作為警告標貼的名稱。



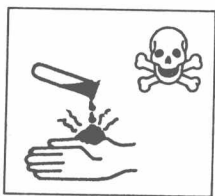
(a) _____
(b) _____
(c) _____

(4) 舉出三種藥品適用下圖作為警告標貼的名稱。



(a) _____
(b) _____
(c) _____

(5) 舉出三種藥品適用下圖作為警告標貼的名稱。



(a)

(b)

(c)

(6) 寫出六種腐蝕性溶液的名稱。

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(f)

(7) 寫出五種易燃氣體的名稱。

(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(8) 寫出三種易燃固體的名稱。

(a)

(b)

(c)

答案

- (A) (1) C (2) A (3) B (4) B (5) C (6) B (7) A (8) C
(9) A (10) C (11) B (12) A (13) C (14) A (15) A (16) C

- (B) (1) 乾粉型，二氧化碳型，泡沫型，溴氯二氟甲烷型 (B.C.F. 型)
(2) 砂桶，防火毡
(3) 濃硫酸，鉀，鈉，鈣
(4) 汞，鉛，鎘，甲醇，乙二酸，氰化鉀
(5) 石棉，苯，三氯甲烷
(6) 濃硫酸，濃硝酸，濃氫氯酸，氫氧化鉀，氫氧化鈉，濃氨水，溴
(7) 石油氣，城市煤氣，氫，一氧化碳，硫化氫，甲烷，乙烯，乙炔，丙烷，丁烷
(8) 鉀，鈉，鈣，白磷，鎂，鋁

實驗
E 1

研究活潑金屬與冷水的反應

EYE PROTECTION
MUST BE WORN儀器
及
藥品

水槽、500 cm³ 燒杯、漏斗、試管、木條、大約 3 mm × 3 mm × 3 mm 鉀和鈉的碎粒、鈣、石蕊試紙。

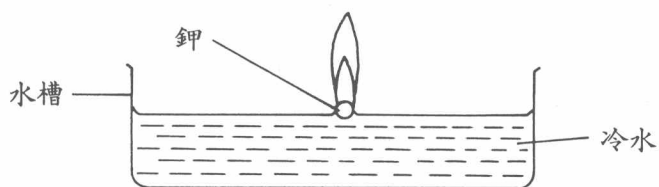


圖 1

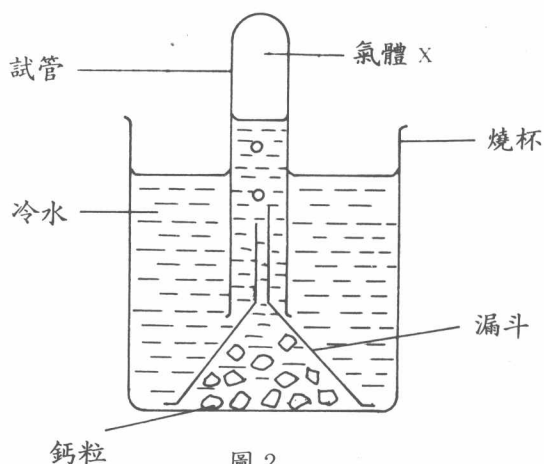
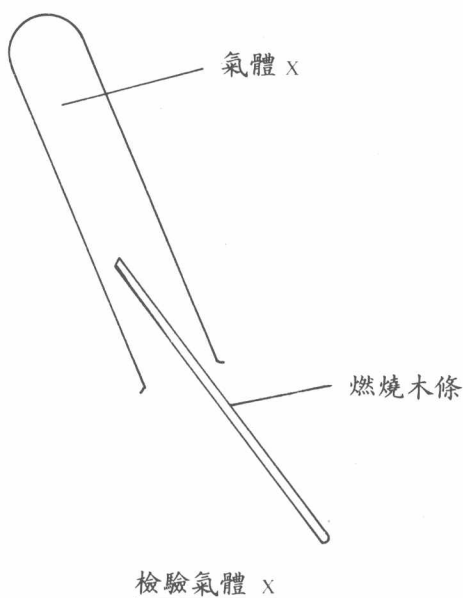


圖 2

試 驗	可見現象，結論及方程式
(1) 用圖 1 所示，用鑷子夾取一小塊鉀小心把它放入冷水中。並用石蕊試紙檢驗水槽中的溶液。	鉀熔化成一球體在水面浮動，並放出無色氣體和燃燒，呈紫色火焰。溶液使石蕊試紙由紅色變成藍色。鉀從水置換出氫氣和生成氫氧化鉀溶液。 $2K + 2H_2O \rightarrow 2KOH + H_2(g)$
(2) 重複(1)，但改用一小塊鈉。	鈉熔化成一球體在水面浮動並放出無色氣體。溶液使石蕊試紙由紅色變成藍色。鈉從水置換出氫氣和生成氫氧化鈉溶液。 $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2(g)$

試 驗	可見現象，結論及方程式
(3) 用圖 2 所示，把一藥匙鈣的碎粒放入燒杯的水中。用燃燒木條檢驗試管中之氣體及用石蕊試紙檢驗燒杯中的溶液。	鈣沉於水底及以中等速率放出無色氣體。試管內的氣體與燃燒木條發出爆鳴聲。溶液使石蕊試紙由紅色變成藍色。鈣從水置換出氫氣和生成氫氧化鈣溶液。 $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_{2(\text{g})}$



檢驗氣體 X 時，為甚麼試管口要斜向下？

因為氣體 X 的密度比空氣小，試管口斜向下可預防氣體 X 洩漏得太快。

解答下列各題：

- (1) 將下列金屬依它們的活潑序由大至小排列出來：鐵、銅、鋅、鉀、鈣、鎂、鉛、鉑、銀、鈉、鋁、金。

鉀、鈉、鈣、鎂、鋁、鋅、鐵、鉛、銅、銀、鉑、金。

(2) 舉出具備下列特點的金屬的名稱：

- (a) 輕於水
- (b) 有毒性
- (c) 常溫下為液體
- (d) 能與冷水作用生成氫氣
- (e) 與冷水無反應但與水蒸氣作用生成氫氣
- (f) 與水蒸氣無反應但與稀酸作用生成氫氣
- (g) 要貯存於汽油中
- (h) 硬度小可用小刀切割成碎粒
- (i) 以單質形態存在大自然界
- (j) 熔點最低
- (k) 熔點最高
- (l) 在地殼中蘊藏量最豐富
- (m) 最優良的導電體及傳熱體

鉀／鈉

汞

汞

鉀／鈉／鈣

鎂／鋁／鋅／鐵

鉛

鉀／鈉

鉀／鈉

銀／鉑／金

汞

鎢

鋁

銀

(3) 根據圖中的儀器裝置解答下列各項：

- (a) 在實驗前為甚麼要用砂紙擦淨鎂帶的表面？

除去鎂帶表面的氧化物。

- (b) 加熱時燃燒管內有何可見現象？並寫出反應方程式。

鎂帶燃燒放出無色氣體，在尖口管燃燒呈淺黃色火焰。

