

化學實驗

編著者 ■ 郁仁貽 · 胡濟賢



新學識文教出版中心
工專用書編輯委員會

編行

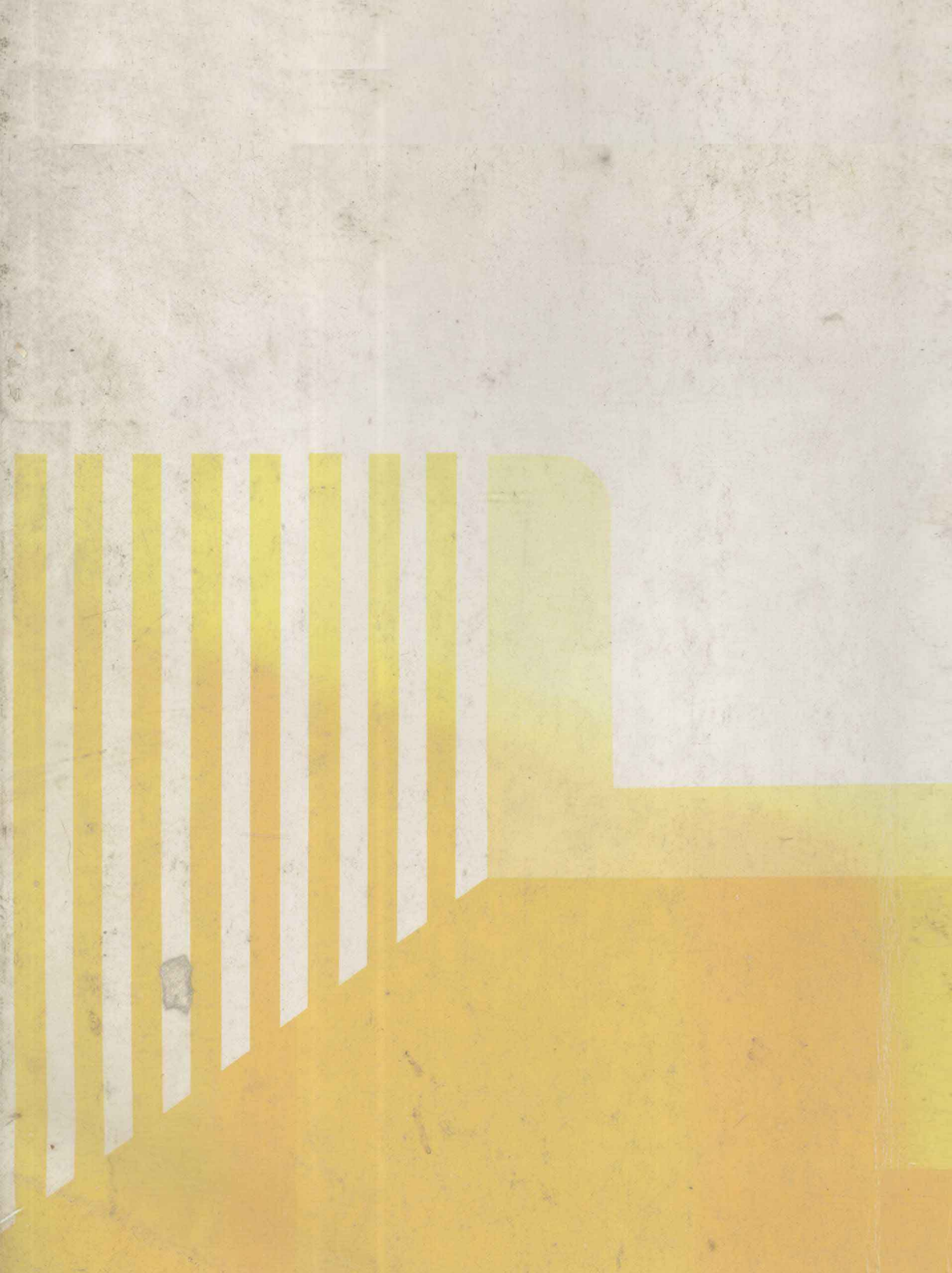
化學實驗

編著者 ■ 郁仁貽 · 胡濟賢



新學識文教出版中心
工專用書編輯委員會

編行



呈 教 育 部 審 定 ■ 依 部 頒 最 新 標 準 編 輯

版權所有



翻印必究

行政院新聞局出版事業登記証

■局版臺業字第0980號■

- 科技為現代學術中心。
- 工業為國家圖存利器。
- 工科大專為科技與工業的接點；
- 教學同仁于此接點散發無限光、熱！
- 教材則為發射光、熱的『能源』。

化學實驗

(上冊)

- 執筆者 郁仁貽・胡躋賢
- 編輯者 工專用書編輯委員會
- 發行人 李 咁
- 出版者 新學識文教出版中心
台北市新中街10巷7號
電話：7656502、7656992
郵撥帳號：109262
- 校勘者 胡躋賢
- 印刷所 新學識文教出版中心

中華民國66年9月初版

基 價 3 元 6 角

願

工科大專教學同仁，

更多、更廣泛的參與我們
合作編著、出版的行列：

「協力開發『能源』，

「光探學術遠景。

「照亮國家前途」！

新學識文教出版中心
工專用書編輯委員會 謹啓

化學實驗

執筆者 ■ 郁仁貽 · 胡躋賢

編輯者 ■ 新學識出版中心
工專用書編輯委員會

新學誠友出版中心

工專用書編輯委員會

■工專用書編輯委員會

總編輯：康代光

執行編輯：李 田井

■化工組編輯委員■

丁辛一	林子芳	陳敦禮
王茂齡	林正雄	連平莉
王世斌	林宏敏	葉玉尚
王應瓊	林林啓明	葉禮堂
毛光興	吳瀧川	鄧燾章
田福助	吳振嶽	劉燕春
甘炳陽	郁仁貽	賴義成
呂維明	胡躋賢	謝榮華
李昭仁	唐幼華	賴瑞益
何清釗	莊旭程	戴瑞波
易賢仕	陳寶瑞	譚蕩

(依姓氏筆劃爲序)

編 輯 大 意

1. 本書完全依照民國六十五年五月部頒五專化工科化學實驗教材大綱、參照有關化學名著及編著、長年研究、教學及實作經驗等，編著而成。

2. 本書列有 25 個實驗，悉依部頒順序排列，與教材進度密切配合，深淺適宜，易於了解，循序而進，斷無過或不足之虞，可供學生一年實驗之用。

3. 本書每個實驗都列實驗目的、說明、步驟……等項，以使學生明瞭實驗目的，有關原理及實驗技術，俾能手腦並用，學有專長。

4. 實驗報告列有實驗數據或觀察結果，養成學生求真、求實、隨做隨記之習慣。且附有習題以考驗學生對實驗、理論之理解程度，亦訓練學生之一法。

5. 本書附錄中列有補充實驗 9 個，部分供有志學生引發興趣、研習之用。部分則供實驗預備採擇之需（如實驗 25 參考與補充實驗，否則無法實驗也）。

6. 化學用數學實為化工學生必須瞭解之數學，本書在附錄中提綱絜領，舉例詳說，希能瞭解，對於化學問題之計算，定有裨益。其他附錄悉屬最新重要資料，供參考之用。

7. 本書用語一律採用部定標準用語，以資劃一，而免誤會。

8. 本書出版承本中心諸教授大力支持，並蒙本校吳雀華小姐之協助，在此深表謝忱。惟因本人才疏學淺，倉卒屬稿，誤漏難免，尚祈任教老師及斯界先進，多予匡正為感。

目 次

序編 ■ 實驗室規則

本編 ■ 實 驗 說 明

實驗 1	實驗常用儀器之介紹與使用及若干操作上之注意	17
實驗 2	重量和容積之測定法	23
實驗 3	簡易玻璃細工	25
實驗 4	質量不減定律	29
實驗 5	定組成定律	33
實驗 6A	混合物中各成分之分離——分結晶	35
實驗 6B	混合物中各成分之分離——色層分析術	39
實驗 7	化學式之測定	43
實驗 8	化學計量——重量分析法	47
實驗 9	氧之製造與其性質	49
實驗 10	氫之製造與其性質	53
實驗 11	空氣成份之測定	57

實驗 12	水之重量組成之測定	61
實驗 13	由蒸氣密度測定分子量	65
實驗 14	氣體的體積與壓力的關係——波義耳定律	69
實驗 15	固體溶解度與溫度的關係	71
實驗 16	水之硬度與軟化	73
實驗 17	同素異形體	79
實驗 18	酸、鹼概念、滴定	83
實驗 19	電離電解質溶液	87
實驗 20	電鍍	91
實驗 21	化學平衡	95
實驗 22	化學反應速率	97
實驗 23	固體之吸收作用.....	99
實驗 24	滲透作用.....	103
實驗 25	癭析作用.....	107

末編 實驗報告

實驗報告 1	實驗儀器之介紹及操作.....	113
實驗報告 2	重量與容積之測定法.....	115
實驗報告 4	物質不滅定律.....	117
實驗報告 5	定組成定律.....	119
實驗報告 6A	混合物成分分離——部分結晶.....	121
實驗報告 6B	混合物成分分離——紙層析術.....	123
實驗報告 7	化學式之測定.....	125
實驗報告 8	化學計量——重量分析法.....	127
實驗報告 9	氧之製造與其性質.....	129
實驗報告 10	氫之製造與其性質.....	131
實驗報告 11	空氣成分之測定.....	133
實驗報告 12	水之重量組成之測定.....	135
實驗報告 13	由蒸氣密度測定分子量.....	137
實驗報告 14	氣體體積與壓力之關係——波以耳定律.....	139
實驗報告 15	固體溶解度與溫度的關係.....	141
實驗報告 16	水之硬度與軟化.....	143

實驗報告 17	同素異形體	145
實驗報告 18	酸鹼性質與滴定操作	147
實驗報告 19	電離電解質溶液	149
實驗報告 20	電鍍	151
實驗報告 21	化學平衡	153
實驗報告 22	化學反應速率	155
實驗報告 23	固體之吸收作用	157
實驗報告 24	滲透作用	159
實驗報告 25	凝析作用	161
附錄 I	補充實驗	163
I - 1	硫化砷膠狀液之製造	163
I - 2	氫氧化鐵膠狀液之製造	163
I - 3	赤色金膠狀液之製造	163
I - 4	丁鐸爾Tyndall 效應	163
I - 5	電泳動 (Electrophoresis)	164
I - 6	化學電池與電動勢之試驗	164

I - 7	半透膜與透析	167
I - 8	煤氣燈之構造及使用法.....	169
I - 9	火焰試驗.....	170
附錄 I	化學中常用的數學.....	173
II - 1	指數.....	173
II - 2	比例.....	176
II - 3	有效數字.....	177
II - 4	對數與指數的應用	178
II - 5	圖表關係.....	181
附錄 II	對數表	183
附錄 IV	標準還原電位	185
附錄 V	原子量表.....	187
實驗報告附 I - 6	化學電池與電動勢.....	189
實驗報告附 I - 7	半透膜與透析.....	191

實驗室規則

- 循序、安靜、細心而迅速地開始工作。
- 在每次實驗結束前，應將儀器放入有鎖的櫃子裡，並保持桌面和器具的清潔。
- 儘可能的勿將不需要的儀器置於桌上。
- 在實驗作完後，將殘餘的固體傾倒入廢物瓶裡，液體倒入污水槽，處理液體時須加部份的水。
- 氣體或水不用時，應關閉氣體或水的開關。
- 不把貯放在試藥架上之試藥，携至你的桌上。
- 將儀器安置妥當，正確的使玻璃儀器彎曲，彎曲處須圓轉光滑，不可潦草塞責。
- 實驗作完後，小心地把儀器放回貯藏室且按原來的次序。
- 寫實驗報告時，所須參考的一些參考書或資料，可到實驗室、化學圖書室或老師處借取。
- 無論何時，當你使用溶液的試劑時，僅倒出需要量於試管或燒瓶中，蓋好試藥瓶的塞子，並立即放回原位。如試藥是固體時，亦僅倒出需要量於玻璃盤或紙上，將瓶子放回原位，並保持試藥架的清潔。
- 在所指示的限度內，儘量少用試藥。

- 決不把已取出而未用過的化學藥品放回邊架的瓶中。我們應深信瓶上的標籤。
（當你從瓶內取任何東西之前，應將其標籤上名稱仔細看兩遍。）
- 將玻璃管塞入橡皮塞時，應以毛巾或布裹此皮管。並用手旋轉押入，以免折斷危險，管外用油或水潤濕，則押入更易。
- 當你加熱時，千萬不可將試管口對準你的鄰友。因為往往在加熱時，管內的形成物會突然冒出數呎外，故試管加熱時應格外小心，以避免此現象。
- 室內有限的蒸餾水，不要浪費它。用少量水沖洗多次比用大量水沖洗一次更為有效。
- 你將會發現穿件橡皮製的實驗衣或圍裙比以自己的衣服直接接觸藥品為便宜。在手邊保有一乾淨的毛巾或抹布，以擦拭噴出的物品。
- 任何儀器損壞或遺失時，立即向指導老師和貯藏室管理人員報告。檢到衣物、筆、書籍……等時，交由助教處理。向老師提取你所需之物。
- 於課堂結束前，如你已作完規定的實驗報告時則將你的報告交給老師。
- 實驗室裡沒有指導老師時，**決不擅自作實驗。**
- 當處理危險的化學品時，戴上安全眼鏡，並於通風櫥內操作。
- 防止意外事件發生，特別注意玻璃儀器。
- 意外事件之預防及處理：

- ① 遇酸類（濃硫酸除外）或其他腐蝕性的化學藥品濺出時，快速以水洗淨。若遇濃硫酸濺到衣物或皮膚時，切勿以水洗淨，應先以易吸濕的衛生紙、棉布或手巾吸去硫酸液，再用稀氨水中和，最後以清水洗淨。
- ② 切忌直接以手接觸藥品或試管藥品和溶液。
- ③ 採尋物質之氣味，切忌直接以鼻移近容器口，應以手輕輕招氣嗅之。
- ④ 每一位學生須確知實驗室裡滅火器的位置及使用方法。

實 驗 報 告

化學是一種實驗科學。在科學的領域中，實際地操作實驗，一方面使你更加瞭解並印證科學的成就，另一方面乃是給予你對科學研究工作的一種訓練。所以必須學習做好實驗報告，以便為將來的研究工作鋪路。

一般的實驗報告通常分兩部分。第一部分為實驗前所須的紀錄，是將吾人所要做的實驗詳細閱讀，整理一番，俾能使實驗順利進行。以下為紀錄方式：

1. 班級、組別、姓名及櫥櫃號碼。
2. 實驗項目與實驗日期。
3. 簡述實驗之目的，利用那些原理？所須試劑之名稱及用量，和實驗操作的儀器及程序步驟。
4. 設計數據表（以便實驗時使用）。

第二部分為實驗進行時所觀察的結果及實驗完畢後所做的整理、計算。包括下列數項：

1. 將數據與觀察紀錄於已設計之數據表。
2. 計算此實驗所要的結果，列明單位。
3. 探討實驗誤差的來源，並求出其值。
4. 最後總結分討論和結論，並作習題。