

國中理化

新編實驗教材簡介

賢 君

國立臺灣師範大學

一、前言

政府委託國立臺灣師範大學科學教育中心，進行國民中學自然科學課程實驗研究已有多年的歷史。此項研究工作，由理學院楊院長冠政主持。研究委員包括教育心理，課程設計，科學教育，物理學，化學，生物學，地球科學等方面的專家學者。

委員們參加多次會議，貢獻智慧與經驗、熱烈討論，廣泛交換意見，結果認為新編國民中學科學教材，尚可參考歐、美、日各國現行普遍採用的課本，尤其特別注意美國中級科學課程研究（Intermediate Science Curriculum Study）（以下簡稱中級科學）的精神。委員們乃參考中級科學以及其他各種最新資料，編寫試驗教材，在台北縣選擇一所國民中學作為實驗學校，依照一定進度定期試教，根據試教結果反應，修訂試驗教材。希望所編試驗教材能夠成為符合實際需要的教科書之藍本。

值此實驗國民中學自然科學之際，特為簡介中級科學物理化學部份，並且舉出新編理化試驗教材綱要與實例，藉供參考。倘若有助於國民中學理化教學的改進，則真是最感欣慰的事。

二、中級科學理論依據

中級科學主要的精神認為國民中學階段的科學教育，應該實施普通一般性的科學教育。在理論上，科學教育的目的在使學生認識科學的性質

與功能，了解科學聚積知識與生產知識的方法，並且幫助學生利用材料，設備，與智慧，以說明學生所接觸的現象，去處理學生與環境之間的交互作用。另一方面，培養學生對科學技術的積極而理智的態度。以美國為例，大多數學生接受九年級教育以後，很少有機會選習一科以上的科學課程。所以國民中學階段的科學教育的目的，最重要的應該是普通教育的培養，也就是說，應使學生認識自然界的現象及科學的目的，俾能熟悉某些具有恒久性的科學原理與概念，同時培養學生能夠自動從事研究活動的興趣與能力。

中級科學並且認為科學的探究過程與科學的概念知識，對於學習科學與組織教材，同樣重要。因為科學兼具事實與技術，理論與方法，因此了解科學即可了解過程與成果之間的關係，亦可認識科學發展的性質，概念逐漸建立的程序，以及事實與理論之間的關係。

中級科學認為目前教育最大的缺點是無法適應學生的個別差異。所以教學目的，教學進度，教材範圍，以及程序設計，都應該適應每一個學生的需要。於是中級科學提出個別化教學，以便適應學生的個別差異，期能使每一個學生都有機會表達自己的創造力，充分發揮自己的潛在能力。

中級科學同時認為，科學教學不應該只是消極的學習有關科學的現象，而應該鼓勵學生積極地從事探究活動。就國民中學階段的學生而言，從具體事物的操作中學習，遠比較語文化或概念化公式化的學習為佳。這種以活動為中心的教學

法，不僅可以增進科學現象的知識與科學家的親歷經驗，而且可以從活動中提供學生更多更好的機會去了解，怎樣利用科學以解決自己或別人所面臨的實際問題。

三、中級科學課程特性

(1) 在採用中級科學教材的教室裏，學生都在積極地做事。刺激學生做事的，並不是老師，而是學生自己，以及他們所用的教材。

(2) 因為中級科學要求學生從處理具體事物與觀察自然現象中學習，所以「閱讀」的活動儘量減少，而以事物中心的活動來代替。

(3) 在採用個別化教學法的教室裏，學生以個別的或小組的方式進行學習活動，這是與傳統的教學法迥然不同的地方。

(4) 因為採用個別化教學法，所以在同一時間內，有不同的學生在進行不同的學習活動。他們學習的速度與步調，完全依照個人的興趣與能力而不同。

(5) 教室的設備與安排，可以使每一個學生都能夠自行獲得，放置，以及歸還自己所需要的材料器材等用品，而極少影響到正在做他種活動的其他學生。

(6) 學生活動的快慢，不僅各人不同，就是學習內容的範圍與次序，也可以因人而異。需要輔助教學的學生，可以進行其輔導學習活動，而不必強迫或影響到不需要輔助教學的學生。反之，需要加快，加深，加廣學習的學生，也可以自己進行學習，而不必受到別人的牽制，真正做到充分的學習。

由上列幾點特質知，中級科學與傳統的科學課程，有三點不同之處：①老師在教學中，多半時間在做顧問工作，很少進行教導工作。②教學的速度，範圍，以及次序，完全因學生的興趣與能力而不同。③學生自己負責安排自己的學習時間。

四、中級科學物理內容

中級科學中，屬於物理部份的教材內容，簡單介紹如下：

在第一章中，學生製造鋁—硫酸鈉電池，這個電池可使燈泡發光，並可轉動小馬達。由於這次活動的成功，學生認識物體可以影響其他物體，而進入物理的主題：能的形態與特性。

在第二章中，學生與班上同學互相比較電池與小馬達的好壞。他們以電池與馬達把物體舉起的高度作為比較標準，這時介紹變因的概念，同時要求學生辨認何種變因能影響電池與小馬達舉物。在輔助教材中，學生練習米制及小數。

第三章與第四章引導本過程組織的主題；測量與操作型定義。學生首次學習描述力的方法，並製造一個簡單的裝置來測量力。在測力器的製造過程中，學生明白良好的測量要靠良好的測量工具，而且明白定量描述的好處，他們辨認數種力，又練習繪製圖表。

在第五章中，學生回到第二章中的問題，互相比較電池與小馬達影響其他物體的程度。這時正式建立功的概念。藉各種機器的實驗，學生明瞭功（力與距離的乘積）代表成就的測定，而所做的數量則因實施的方式而異。

在第六章中，學生學習輸入功與輸出功的系統概念。藉槓桿的研究，學生比較一個機器所做的功與所做的功，而獲得一個結論；輸入功之量常稍較輸出功之量為多，並且在做功時，常因摩擦而發生溫度變化。

在第七章中，學生為要分離變因以決定摩擦量而進行幾個實驗，其目的在提供學生設計並控制實驗與解釋數據的實際經驗。學生同時明瞭摩擦符合早先所下的力的定義，並知做功時有不同程度的摩擦力。

在往後的三章中，主要內容為學習能量。學

生明白有兩種能量：重力位能與動能。他們明瞭這兩種能量的形態可以互相轉變。最後，他們明白，在能量轉變中，輸入能常稍較輸出能為多，並知摩擦與溫度是這種情況的特徵。

在第十一章中，學生一面複習前十章的概念，一面加廣能量概念。他們使用化學電池來點亮燈泡，轉動小馬達，以及操作其他能量轉變器。學生發現熱、光、與電均可做功，因而符合能量定義。此外，他們又明白所有各種形態的能量，均可互相轉變。

在第十二章中，學生學習另外一種形態的能量，叫做化學能。他們在各種情況下使用電池，發現化學電池因為物質的變化而釋放或吸收電能。

自第十三章到第十七章，教材內容牽涉到一個問題：能量從一個形態轉變成為另一種形態時，能量的數量有何改變？因為光能、化學能，與熱能的測量非常困難，所以選擇電與機器二系統作為能量轉變的定量分析之用。學生先用一定量的電能，把化學電池充電，並用以轉動小馬達，再以小馬達舉物所做的功，來測量小馬達的輸出能。在這一連串的活動中，學生明瞭在能量的轉變過程中，輸入能常稍較輸出能為多，並有溫度變化發生。在這些活動中，他們利用以前製造測力器的原理與技術來製造測電器。

為了製造測電器，學生發展一種模型來說明電從電池流向一個燈泡或小馬達的現象。他們把電看作電粒子，沿著導線移動，攜帶或卸下能量。這種電粒子模型的活動便是建立模型的過程。

在最後四章中，即自第十八章到二十一章中，學生有機會去尋找在能量轉變過程中所失去的能量。在這些活動中，學生所得到的結論是：輸入能與輸出能之差額可以用熱來說明，熱是能量轉變時的副產品。在這些活動中，學生首次想辦法說明溫度的變化，為什麼時常隨著能量的轉變而發生的道理。然後，他們為熱的性質而發展一種模型；他們認為熱量是一種能量，熱可使組成物質的小粒子起來運動。學生並利用以前製造測

力器與測電器的原理技術，來製造測熱器。這些活動的目的，在於加深瞭解以前所習的測量，操作型定義，及模型的建立。

五、中級科學化學內容

中級科學中，屬於化學部份的教材內容，簡單介紹如下：

在第一章中，學生發展粒子模型，利用實驗室中的各種化學系統以試驗模型，並將這個模型應用在生物系統上。研究了鹽酸對花崗石與貝殼的影響以後，學生明瞭粒子組成物質的概念，不足以說明這兩種物質在行為上的差別。他們承認，必須要把粒子模型擴展，方可說明物質的行為。在第一章裏所提出的問題是：模型應該包括幾種粒子，才能夠說明物質的行為？

第二章到第五章，是第一章的基本問題的答。檢驗了各種物質行為的共同點與差異點以後，學生根據可以觀察的資料而得到一個結論；各種不同的物質可能有一種共同的基本粒子。他們推論，各種物質的共同性與差異性，與它們所持有的基本粒子有關。他們明白，大約有一百種基本粒子，叫做原子。要說明物質的行為，必須要靠原子。

在這幾章的初期，學生明白，在變化中，質量是守恒的。他們開始發展化學變化的操作型定義。這個定義包含一個概念；在化學變化中，原反應物減少而產生新物質。他們明白氣體的產生，沈澱的形成，與顏色的改變，都是化學變化的標誌。

自第六章到第八章，學生開始注意物質的行為。他們觀察物質的結合會產生預期的結果，即反應的生成物，含有與原反應物相同的原子。顯然，原子是守恒，而且原子依照預期的結合數目而結合。學生也明白化學變化的另一特徵，反應常與溫度有關。

自第九章到第十一章，學生想要對使物質粒子結合在一起的力量的性質，加以瞭解。經過離子

遷移與靜電現象的實驗，他們把物質粒子間的力量是電性的概念，加添在粒子模型中。他們已獲得足夠資料以對離子下操作型定義，並且比較離子的行為與原子和分子的形成。學生明白一共有兩種電荷，即正電與負電，並且能使中性物體帶電而發生吸引作用。

第十二章着重在分子的概念，即分子為由含有兩種或多種原子的粒子所組成的單位。這種粒子可以裂開成為較小的單位。學生的物質粒子模型中，現在已經有三種基本物質粒子：原子、離子、與分子。

自第十三章到第十六章，粒子模型遇到考驗，是否有效說明並預測反應速率的變化與反應物濃度、溫度、及催化劑有關。事實上，在三次試驗中，已有二次成功的證明。但是學生發現這個模型無法說明催化劑的影響。這種發現提供學生科學模型的另一特徵；科學模型可應用在某些情況，然而在其他情況却無效，因而模型必須加以修改，而不是完全拋棄。

在第十七章與第十八章中，學生仔細觀察化學變化中的能量變化，並且根據模型以說明現象。這時他們發現，必須在模型中增加一種補充概念，即原子結合時會吸收能量，而結合的原子要分離時會放出能量。這就表示化學變化中的能量變化與粒子的電性組態有關。

自第十九章到第二十四章，學生利用模型以說明生物系統的變化。經過酵母菌、金魚及人體等生物體中化學系統的研究以後，學生可以證實生物系統中與非生物系統中的化學變化相同。他們發現生物系統中的化學反應與濃度、溫度、及催化劑有關，並知生物系統中的變化也會引起能量的變化。

第二十五章是化學部份總結。學生已經把物質的粒子模型發展、試驗、及應用。這個模型包括下列主要概念：

- (1) 一切物質均由粒子所組成。
- (2) 一切物質均由一種或多種物質粒子（即原子）所組成。原子共有一百多種。

(3) 僅由一種原子所組成的物質叫做元素。

(4) 在化學變化中，原子進行重新排列。化學反應中的生成物是原反應物原子的新結合。這種反應可能引起溫度的變化。

(5) 原子依照一定規則進行結合。原子的結合是有選擇性的，一種原子並不與所有的原子結合。當原子結合時，有數量關係存在。

(6) 由一種以上的原子依照一定數目結合而成的物質叫做化合物。

(7) 一切物質均由三種帶電粒子所組成。

① 第一種粒子具有過量正電或負電。
這種粒子叫做離子。

② 另外兩種粒子帶有等量的正電或負電。這兩種中性粒子叫做分子與原子。

(8) 兩種不同電荷的力量將原子、分子、及離子結合成為元素與化合物。

(9) 分子由原子所組成。大分子可裂開成為小分子與原子，小分子也可結合成為大分子。

(10) 分子中的中性原子，靠相反電荷的吸引力而結合。

(11) 下列全部或任何一種方法，均可增加化學反應速率：

- ① 增加一種或多種反應物的濃度。
- ② 增加反應物的溫度。
- ③ 在反應物中加入催化劑。

(12) 化學變化時，常有能量變化。當結合的粒子要分開時，從四周吸收能量。當分離的粒子要結合時，向四周釋放能量。

六、理化實驗教材綱要

國民中學自然科學課程實驗研究委員們，根據上面中級科學的精神，參考歐、美、日各國現用教科書與其他有關最新資料，編寫一套試驗教材，並且依照一定進度定期試教。試驗科學教材中，物理化學部份採用理化融合形態。下面是這種新編理化試驗教材的綱要。

第一章 大自然的交互作用

1-1 物體與物質

1—2	交互作用的觀察	6—6	硬水與軟水
1—3	系統的組成	6—7	海水
1—4	變因與變量	6—8	液體的壓力與浮力
1—5	操作型定義	6—9	水與人生的關係
1—6	模型的建立	第七章	物體的運動與能量
第二章	交互作用中變量的測定	7—1	速率變化與質量
2—1	交互作用中的力	7—2	速率變化與時間
2—2	單位	7—3	作用與反作用
2—3	質量	7—4	力矩
2—4	重量與力的量度	7—5	功的操作型定義與能
2—5	超距力與接觸力	7—6	位能
第三章	物質的特性	7—7	動能
3—1	密度	7—8	動能的測定
3—2	熱與物質狀態變化	7—9	氣體分子的擴散
3—3	熔點與沸點	第八章	摩擦力
3—4	溶解度	8—1	摩擦力與正向力
3—5	物體的彈性	8—2	摩擦力實驗
3—6	熱與膨脹	8—3	摩擦平衡
第四章	物質的分離	8—4	黏滯性
4—1	純物質與混合物	第九章	能量的守恒
4—2	蒸發、蒸餾與分餾	9—1	交互作用中的作功方式
4—3	過濾	9—2	功的變量
4—4	結晶與再結晶	9—3	功的輸出與輸入
4—5	濾紙色層分析	9—4	能量的轉換
第五章	空氣	9—5	能量的損耗
5—1	空氣的主要成分	9—6	能量的守恒
5—2	氧與氮	9—7	能量的傳播
5—3	大氣壓力	第十章	聲
5—4	大氣壓力與高度的關係	10—1	聲的來源
5—5	密閉容器內的氣體壓力	10—2	聲波的性質
5—6	氣體分子運動	10—3	聲波的各種現象
5—7	空氣與人生的關係	10—4	樂音與噪音
第六章	水與溶液	第十一章	物質與熱
6—1	水的組成與性質	11—1	溫度與熱量
6—2	氫	11—2	物理變化與化學變化
6—3	溶液	11—3	水的三態變化
6—4	溶液的濃度	11—4	物質的燃燒
6—5	影響溶解的因素	11—5	燃燒熱

- 11-6 比熱
- 11-7 熱量模型
- 11-8 熱量模型的應用

第十二章 物質的粒子模型

- 12-1 岩石的探究
- 12-2 氣泡的探究
- 12-3 物質的粒子模型
- 12-4 原子與原子模型
- 12-5 原子的質量
- 12-6 固體中原子的堆積
- 12-7 分子與莫耳
- 12-8 硬脂酸分子的實驗

第十三章 元素與化合物

- 13-1 元素與週期表
- 13-2 元素的活性系列
- 13-3 鹼金屬
- 13-4 碳
- 13-5 鹵素
- 13-6 過渡元素
- 13-7 化合物
- 13-8 定比定律與倍比定律

第十四章 物質的結合

- 14-1 內聚力與附著力
- 14-2 表面張力
- 14-3 化學反應
- 14-4 化學方程式
- 14-5 生物體內的化學反應
- 14-6 反應熱

第十五章 反應速率與化學平衡

- 15-1 反應速率
- 15-2 濃度的效應
- 15-3 溫度的效應
- 15-4 催化劑的效應
- 15-5 可逆反應
- 15-6 化學平衡
- 15-7 平衡的改變

第十六章 光

- 16-1 原子的發光

- 16-2 光的粒子模型

- 16-3 光的直進

- 16-4 光的反射與折射

- 16-5 光波模型

- 16-6 干涉與繞射

- 16-7 原子光譜

第十七章 電

- 17-1 電的粒子模型

- 17-2 電粒子模型與電流

- 17-3 串聯與並聯

- 17-4 電阻

- 17-5 物質的導電

- 17-6 電解質

- 17-7 酸鹼鹽

- 17-8 指示劑與PH值

- 17-9 中和與滴定

第十八章 電與物質的交互作用

- 18-1 化學電池

- 18-2 電池能量的儲存

- 18-3 電池的發電

- 18-4 電流的化學效應

- 18-5 電解的應用

第十九章 電與磁的交互作用

- 19-1 磁鐵與磁場

- 19-2 電池的磁效應

- 19-3 磁效應與電的測量

- 19-4 伏特計與安培計

- 19-5 電流的測量

- 19-6 電壓的測量

- 19-7 電能

- 19-8 電能的傳播

第二十章 放射線與物質的交互作用

- 20-1 原子核的構造

- 20-2 放射性

- 20-3 放射性同位素

- 20-4 原子核能

- 20-5 放射性同位素的和平用途

- 20-6 交互作用與質能互換

七、理化實驗教材實例

下面是新編理化試驗教材的實例。這只不過是教材的初稿而已，必須經過多次試教，屢次修訂以後，才可變成正式的教材。

11-2 物理變化與化學變化

在我們的四周，經常看到形形色色的物質變化；例如牛奶變酸，鐵器生鏽，木柴着火，蠟燭燃燒，電燈發光，水凝結成冰，汽油揮發等等，不勝枚舉。又我們在上學期也曾討論過溶解、蒸餾、結晶等現象，以及製氧和製氫等方法。有的屬於自身變化，有的屬於交互作用。但我們仔細研究這些變化，發現它們有相同和相異之處，可作為分類的基準，現在我們再來做幾個實驗，並作更具體的討論。

【實驗 11-2-1】

器材與藥品：

酒精燈（或本生燈） 放大鏡一個

試管一支（50×12 mm） 鑷子一個

試管夾 碘（晶體）

（注意：碘有毒；能腐蝕皮膚，不可用手觸摸；又碘蒸發氣有害於呼吸器官，加熱時應注意。）

手續：

1. 用鑷子（或刮勺）取碘一片，置於白紙片上；以放大鏡觀察其色澤和形狀。（如圖 11-2-1）並記錄在報告紙上。

2. 取碘一片，裝入試管底部，繼在酒精燈焰上，左右移動。緩慢加熱（如圖 11-2-2）。注意所發生的變化及試管上端內壁有無凝結物？

當碘晶粒消失後，即將試管移離燈焰，放置冷卻之，觀察試管內壁有無附着物？如有，是固態還是液態？並用放大鏡細看其顏色光澤及形狀。

問：1. 管壁上的附着物，是不是原來的物質——碘？

2. 試擬碘的操作型定義。

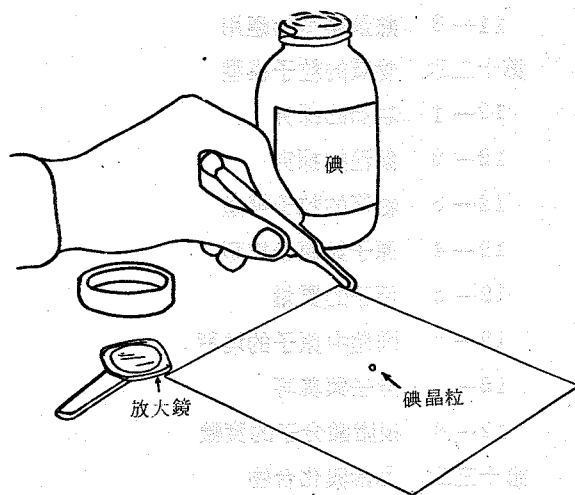


圖 11-2-1

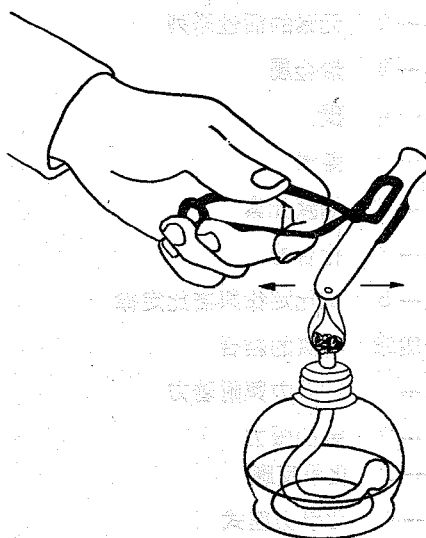


圖 11-2-2

【實驗 11-2-2】

器材與藥品：

酒精燈	刮勺
試管三支（150×12）	硫粉
玻璃棒	二硫化碳
表面皿二個（60 cm）	試管夾
研鉢及杵	放大鏡

手續：

1. 取硫粉半勺裝入試管中，再加二硫化碳

約4公撮於試管中振盪或用玻璃棒攪拌，觀察硫粉是否溶解？用手握試管底部，感覺發冷嗎？

2. 將試管中之二硫化碳溶液，注約1公撮於表面皿上。置表面皿於通風良好的地方，任其蒸發，觀察有無晶形硫結晶出來？並以放大鏡認識其形態。

3. 取硫粉一滿勺裝入另一試管中，用酒精燈緩緩加熱（圖11-2-3）在加熱過程中，發生了什麼樣的變化？將試管移離燈焰並放置冷卻至室溫，其狀態就變成什麼樣？取出試管底部之物質（必要時可打破試管取出之）並研磨成粉（圖11-2-4）。試與原來的硫粉比較一下是否相同？

4. 將手續(3)所研磨的粉狀物，取半勺裝入第三支試管中，再以二硫化碳約4公撮處理之；即依手續(1)及(2)重做一次，比較兩次的結晶是否相同？

問：冷卻後試管底部的物質，是不是原來的物質——硫？

【實驗 11-2-3】

器材與藥品

本生燈（或酒精燈）	刮勺
試管一支(150×12mm)	放大鏡
試管夾	硫酸銅（晶體）

手續：

1. 用刮勺取硫酸銅晶粒一顆，置於白紙片上，以放大鏡觀察其顏色及形狀，並記錄於報告紙上。

2. 取硫酸銅一滿勺，裝入試管中，以本生燈加熱之，（如圖11-2-5）會發生何種變化？試管上端內壁有凝結物嗎？（如圖11-2-6）？設有凝結物，其顏色和形狀是什麼樣子？將試管移離火焰並冷卻測試管底部的固態物質是否為大型晶粒？是什麼顏色？

問：1. 管之上端內壁凝結物你知道是什麼嗎？

2. 管底的固態物是不是與原來的硫酸銅一樣？

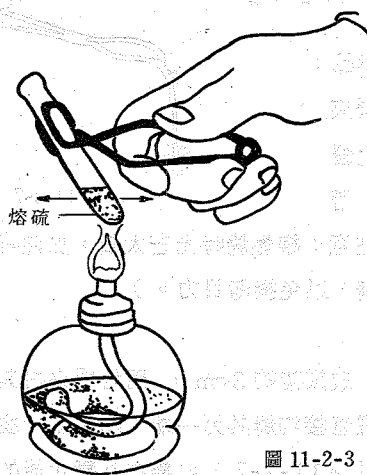


圖 11-2-3

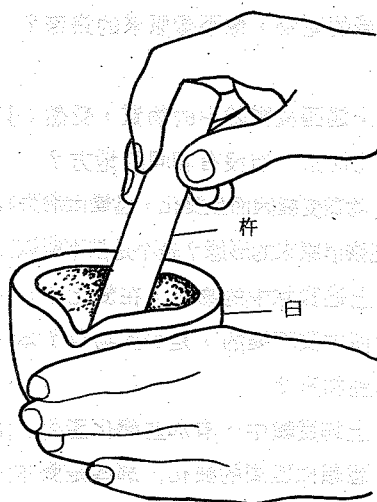


圖 11-2-4

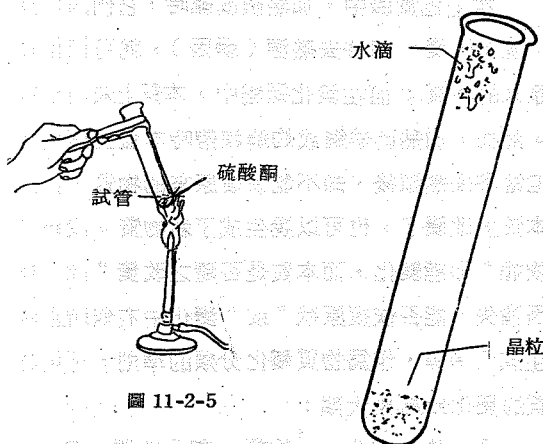


圖 11-2-5

圖 11-2-6

【實驗 11-2-4】

器材與藥品：

坩堝夾

本生燈

鎂帶

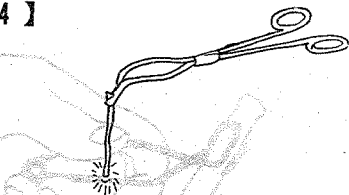


圖 11-2-7

(注意：鎂燃燒時光芒太強，加熱時要立即略閉眼睛，以免損傷目力。)

手續：

1. 取鎂帶約 3 cm，用坩堝夾拈其一端，以本生燈直接灼燒其另一端。即發生什麼樣的變化？(見圖 11-2-7)。觀察其變化後的物質，是什麼狀態？與原來的鎂帶有相同的地方嗎？

問：燃燒後的產物，像不像原來的鎂帶？

【討論】

1. 上述四種實驗中的物質，受熱(變因)發生的變化情景，有沒有相同的地方？

2. 物質受變因而生變化，當變因消失後，是不是都能恢復原來的形態？是不是都不能恢復原狀？

3. 上述實驗中的物質，在變化過程中，僅形態改變而本質不變的，是那些物質？本質改變的又是那些物質？

4. 上述實驗中，有那些變化產生了新物質？

5. 想想你四周的變化，那些是變本質的變化？那些是不改變本質的變化？

【總結】

在上述實驗中，加熱碘或硫時，它們的狀態，雖有改變，但移去熱源(變因)，就可恢復為原來的物質；而在變化過程中，本質上未有改變。然而，加熱硫酸銅或灼燒鎂帶時亦發生變化；但當移去熱源後，却不能恢復原來的物質，亦即本質上改變了，也可以說生成了新物質。我們若依據“形態變化，而本質是否隨之改變”或“變因消失，能否恢復原狀”或“變化中有無新產物生成”等等，作為物質變化分類的準則，可將物質的變化分為兩大類：

1. 物理變化——物質一部分性質，發生改變，而本質未變的，稱為物理變化。

2. 化學變化——物質在性質和成分方面，都發生基本的改變，因而生成新物質的變化，或簡述為本質的改變，稱為化學變化。

【問題】

1. 下列諸變化，那些屬於物理變化？(各條僅列舉號碼即可)分別簡述其理由：

(a) 糖溶於水。

(b) 鐵器生銹。

(c) 鐵棒變為電磁鐵。

(d) 電燈發光。

(e) 蠟燭燃燒。

(f) 食物的消化。

(g) 牛奶變酸。

(h) 樟腦片放置日久，體積漸小。

2. 試列舉物理變化與化學變化之不同點。

3. 物理變化時，常包含物理及化學兩種變化；試任舉實例兩則。

八、結語

由上面新編理化試驗教材實例，可見將來的新理化教材，有下列兩點重大的特性：

(1) 新理化教材是配合個別化教學法而編寫的。其實個別化教學法並不是一個新的教學法，因為早在我國的孔子及西方的亞里斯多德時代，即已使用因材施教的個別化教學法。反之，這也不是一個老的教學法，因為截至現在為止，我國除了極少數實驗國民中學學生在嘗試局部的個別化教學法以外，並無其他學校在實施個別化教學法。

(2) 新理化教材是把物理與化學二科融合為一體的，傳統的國民中學自然科學課程中，理化部份是物理與化學兩科。這種分科的方法是為了便於編寫教材，而忽略了科學本質的完整性。新理化教材則把物理與化學融合成為一體，使學生能認識科學完整的本質。

總之，我們深深希望新理化教材能夠收到其預期的效果，使我國國民中學階段的科學教育邁入另外一個新的境界，進而提高整個國家的科學水準。