

香港中學適用

綜 合 科 學 實 驗



2

香港人人書局有限公司印行

怎樣使用這本科學實驗

依照香港教育署課程發展委員會一九八六年頒佈的「科學科課程綱要」的指示，中一至中三年級的科學教育，應以「觀察」為重點，使學生在這三個學年內，能夠：(1)認識自己周圍的事物；(2)認識科學的語言；(3)對事物細心觀察並加推斷；(4)解決疑難並具有科學的頭腦；(5)明瞭科學在校外的用途及其對轉變中的社會的重要性；(6)認識與科學有關的知識。因此，我們這部「科學實驗」就是針對這些要求而作出全面的考慮，並且決定了編寫的宗旨、原則和使用方法，特在這裏說明，給老師、同學們作參考：

(一)本實驗分為三冊，每學年一冊，供中一至中三年級學生採用。

(二)本實驗完全依照教育署課程綱要的「實驗提議」而編寫。其所用的儀器藥品，都是學校實驗室中常用的基本設備；實驗材料也是學生常見而又在香港地區容易找得到的東西。如有受到季節性影響的，則力求避免，或選取不受影響的代替品。

(三)全套實驗的精神，在於要求學生自己動手去做，觀察所做實驗的經過、變化和結果，但所得的答案不一定與別人相同，也不強求相同。為了避免學生做實驗時發生「做不了」或「行不通」等困難，本實驗的取材，都曾經編者親自「做」過，證明確實可行，才採納為教材。

(四)另編課本三冊，作為「實驗」教學的延續，並以擴大「觀察活動」的範圍、安插啟發性問題、幫助學生達到探究學習的目的作為取材和編寫重心。「課本」與「實驗」是連成一套科學教育的整體教材，若能兩者同時並用，對進行「觀察」和「探究」學習，將更為便利。

我們這套「實驗」和「課本」中全部教材的教學要求，都是本港十二至十五歲學童的能力所能做到的，憑着他們的興趣和觀察力，可以進行探究和學習自我解答問題，因此，我們希望使用這部「實驗」或「課本」的老師，特別注意下面各點：

(1)要放棄經常演示怎樣使用設備，告訴學生何處需要何種器材等等的傳統教學方法。

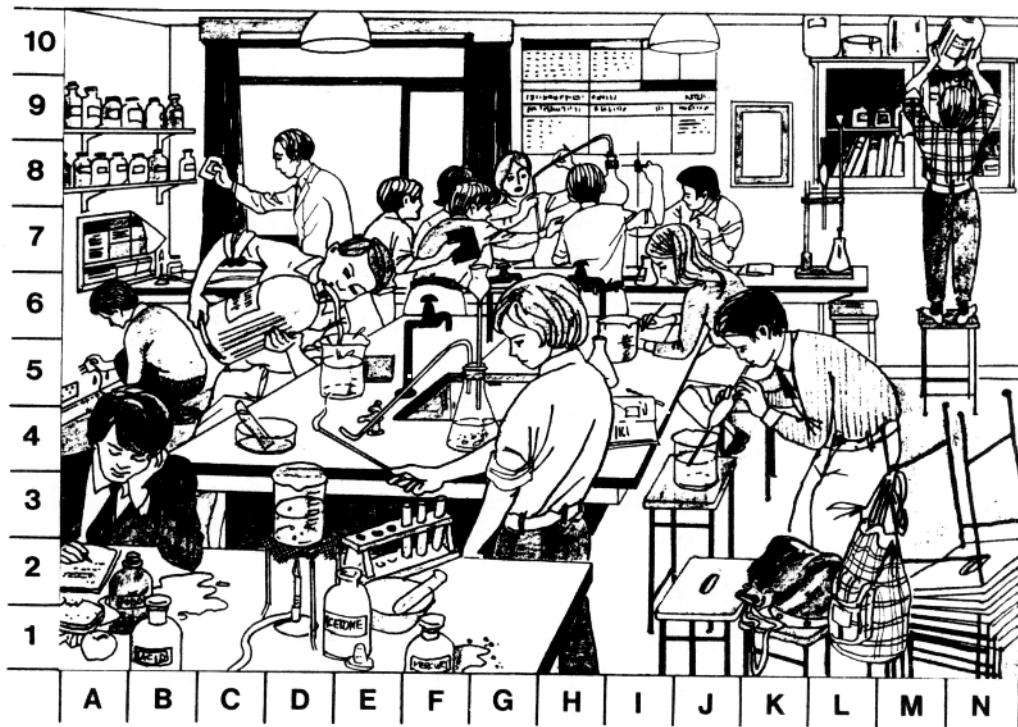
(2)要放棄由教師一人做實驗，學生站着觀看和聽講的教學方式，而代之以個別小組學習，由個人「做」或以「小組方式」進行，但不可以大班進行。

(3)在教學之前，需要花費一點時間，建立起學習的習慣和常規：(a)建立「以學生」及「以實驗和觀察為中心」的教學方式；(b)實驗器材設備的取用和放置都要有一定的規則；(c)使學生習慣於自己處理和運用設備。

(4)要使學生掌握到「做甚麼」或「如何做」，因為本書全部「實驗」和課本的內容，都要求學生積極地從事學習活動，進行實驗操作，而不是由教師去做。因此，教師還要遵守一些原則而賦予學生探究自由，讓他們探究自己所不瞭解的事物。對於學生學習的速度，應儘可能讓學生自己決定，學習的責任也儘量由學生自己負擔。所以，本「實驗」和「課本」的教學次序，教師可以靈活調動，並沒有不變的規定。

最後，還有一點要附帶說明的，我們這些實驗，決不能說是「無可非議」的，也許在某種特殊條件或環境突變下，並不適合或不宜於進行，但不能因此而認為「實驗不可靠」。因為，實驗的設計應該隨着具體情況的變化不斷改進。

本書編有教學參考資料，專供教師使用。

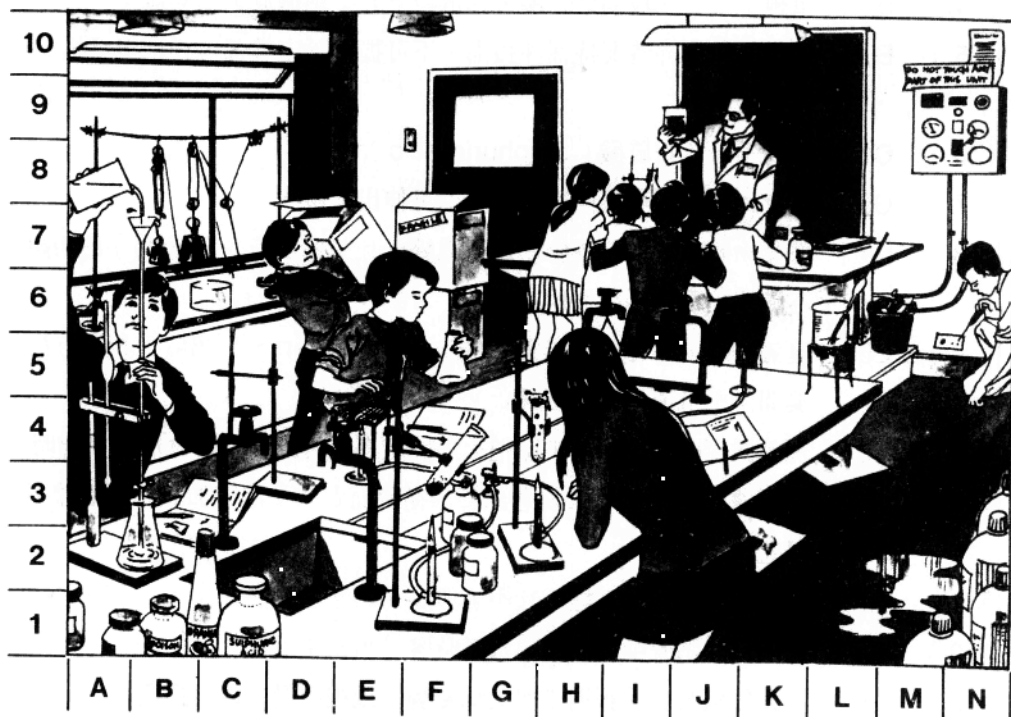


(轉載香港教育司署印發各校的「實驗室安全測驗圖」)

在前頁圖中，你找到了哪些錯處？試和下面所列舉的比較一下。

- (1) A1 不要把食物携到實驗室裏。更不許放在毒藥 (Poison) 瓶邊，因為那是很危險的。
- (2) A5 濕手插電掣，容易觸電。插座倒裝也是不對的。
- (3) B2 酸液 (Acid) 污染桌面，容易沾到衣服或手上。
- (4) B7 圖表貼得不好，紙角捲下來，容易引起燃燒。
- (5) C6 大瓶液體不應舉高來傾倒。
- (6) D2, 3 易燃液體 (丙酮Acetone) 不許直接加熱，應該採用「水浴法 (Water bath)」。
- (7) D4 不要隨使用火枝燃點管口噴出的氣體。如果瓶內是可燃氣體 (例如氫)，那就可能由於瓶中的長頸漏斗未插入液體中，而使空氣和氫氣混合，一點火便發生爆炸！
- (8) D6 倒液體時，面部切勿過分接近瓶口，以免被濺起的液體沾到。

- (9) E1 液體 (丙酮Acetone) 未蓋塞子，擺放位置太接近燈火，這都是不對的。
- (10) F1 水銀 (Mercury) 瀉在桌上而不清理，十分不對。因為水銀蒸汽是有毒的。
- (11) F3 試管架放得太危險，容易碰跌。
- (12) F7 人太擠擁，且用手搭在別人背上，妨礙別人活動。
- (13) F, G4, 5 長頸漏斗應插入液體中，否則空氣會和瓶中氣體混合。
- (14) H8 玻璃管應該用鐵架支持，不應靠人手扶持。
- (15) J4 用移液管 (Pipette) 吸燒杯中液體時，不應僅僅接觸液面，而應使管口深入液體，否則液滴容易飛進口中。
- (16) J7 頭髮太長，應紮好後方可進行實驗。否則長髮可能垂入瓶中液體內或飄至火焰上，或被轉動的儀器捲扯。
- (17) K, L1, 2 書包不應携進實驗室，更不應隨處放置，阻塞通路。
- (18) L10 太大的瓶，不應放在架頂上。
- (19) M, N1, 2 不應在實驗室存放書桌。
- (20) N9 這樣取物十分危險。



(轉載香港教育司署印發各校的「實驗室安全測驗圖」)

在前頁圖中，你找到了那些錯處？試和下面所列舉的比較一下。

- (1) A5 移液管 (Pipette) 應承在特備的管架上，不可夾着它的玻管部份。
- (2) A8 不可在高於頭部的地方傾注液體，否則液滴很易濺到臉上。
- (3) B1 橙汁 (Orange juice) 或其它食物不應攜進實驗室，更不應放在毒藥 (Poison) 旁邊。
- (4) B7 重錘不可掛在玻璃窗旁邊，且重錘下方不應擺放玻璃器皿。
- (5) B7 手持長頸漏斗時要持漏斗頸部，不可握着下方管部，否則很易搖擺不定。
- (6) C1 食物不可放在硫酸 (Sulphuric acid) 旁邊。
- (7) C5 鐵架的橫桿不可轉向後方，更不可伸出桌邊。
- (8) D7 搬運物體時，不可讓物體遮擋視線，且脆弱易破 (Fragile) 的物體不應放在易受碰撞的地方。
- (9) E5 嗅氣味時，應使藥瓶遠離鼻腔，用手輕拂瓶口，以招氣入鼻的方法嗅聞。不可使瓶口靠近鼻子。
- (10) F3 加熱試管中的液體，不應把火焰固定在試管底部，以免液體沸騰時噴出來。應用試管夾夾着試管，從液面處向下慢慢加熱，且液體不要盛得太滿。
- (11) G2 藥品不可靠近本生燈，且不應與煤氣膠管擠纏在一起。
- (12) G4 這樣加熱試管中的液體，沸騰時容易噴出來。
- (13) H4 長頭髮應紮好。否則易與火焰接觸，或被轉動的儀器捲纏。
- (14) I7 不可擠近觀看實驗，更不可用手搭着別人肩膀。
- (15) K5 本生燈不用時，應立即關掉。否則會引致危險，而且浪費燃料。
- (16) L5 儀器不要放在桌邊。否則容易被碰倒。
- (17) M1 藥瓶不應放在通路中。且不許地面存有積水。
- (18) M6 垃圾桶不應放在通路中。
- (19) M9 發生意外時，任何人都有責任關掉總電掣，而不是像圖中所示「不准接觸此電掣的任何部份 (Do not touch any part of this unit)」。
- (20) N6 應採用三叉插座才能確保安全。用試電螺旋起子 (試電筆) 時，身體與地面的接觸部份愈小愈安全。

目 錄

第七單元

普通氣體

實驗 一	氮、氧、二氧化碳的鑑別	1
實驗 二	氮、氧、二氧化碳的溶解度及其收集法	3
實驗 三	動植物呼出的氣體及食物燃燒後所產生的氣體	7
實驗 四	空氣的成分	11
實驗 五	經過呼吸與未經呼吸的空氣	13
實驗 六	水裏的空氣	15
實驗 七	綠色植物進行光合作用後的產物	17
實驗 八	陽光下綠色植物吸入二氧化碳？呼出氧？	21
實驗 九	二氧化碳、光能、葉綠素與光合作用	23
實驗 十	肺臟和呼吸系統	27

第八單元

電 學

實驗 一	電流與電路（一）	31
實驗 二	電流與電路（二）	35
實驗 三	電阻	39
實驗 四	電流的熱效應	41

實驗 五	家庭用電介紹(一)	45
實驗 六	家庭用電介紹(二)	47
實驗 七	電流的磁效應	51
實驗 八	電流在磁極間所受的力	55
實驗 九	自製簡易電動機	57
實驗 十	電流的化學效應	59

第九單元

熱的傳播

實驗 一	熱的傳導(一)	63
實驗 二	熱的傳導(二)	65
實驗 三	熱的對流(一)	67
實驗 四	熱的對流(二)	69
實驗 五	熱的輻射(一)	71
實驗 六	熱的輻射(二)	73
實驗 七	保溫效能的探究(一)	75
實驗 八	保溫效能的探究(二)	77

第十單元

氫、酸和鹼

實驗 一	水的電解	79
實驗 二	氫氣	81

實驗 三	氫氣燃燒後的產物	85
實驗 四	金屬和水的作用	87
實驗 五	金屬和酸的作用	89
實驗 六	酸鹼度	91
實驗 七	溶液濃度及中和作用	93

第十一單元

環境的探索

實驗 一	光線的探究	97
實驗 二	針孔照相機、透鏡照相機的製作及其試驗（一）	101
實驗 三	針孔照相機、透鏡照相機的製作及其試驗（二）	103
實驗 四	眼球的構造	105
實驗 五	視覺	109
實驗 六	聲音的探究（一）	115
實驗 七	聲音的探究（二）	117
實驗 八	聲音的探究（三）	119
實驗 九	研究耳模型，認識耳朵的構造	121
實驗 十	身體的平衡	123
實驗十一	味覺與嗅覺	125
實驗十二	觸覺	127
實驗十三	神經的反應	129

第十二單元**力與運動**

實驗 一	力的介紹	131
實驗 二	重力的認識	135
實驗 三	力的量度	137
實驗 四	轉動作用與槓桿	141
實驗 五	人體中的槓桿系統	145
實驗 六	功與能	147
實驗 七	滑輪	151
實驗 八	作用力與反作用力	153

科學實驗

第七單元 實驗一

姓名：_____
班別：_____
座號：_____
日期：_____

氮、氧、二氧化碳的鑑別

很多氣體，看不見也摸不着，單憑感官是無法識別它們的。下列各項實驗，是鑑別一般氣體的簡單方法。

試 驗	氮 氣	氧 氣	二氧化碳
A. 1. 將燃燒着的木片慢慢插入各氣體中，各有甚麼現象？			
2. 將帶星火的木片慢慢插入各氣體中，各有甚麼現象？			
3. 以濕潤的 pH 試紙投入各氣體中，各有甚麼現象？			
4. 在各氣體中加入少量石灰水 (Lime water) (註 1)，並加搖盪，各有甚麼現象？			
5. 在各氣體中加入少量重碳酸鹽指示劑 (Bicarbonate indicator) (註 2)，並加搖盪，各有甚麼現象？			

B. 示範實驗：

將燃燒着的鎂帶分別投入下列各氣體中，各有甚麼現象？

氮氣：_____

氧氣：_____

二氧化碳：_____

氮、氧、二氧化碳的鑑別

C. 1. 那幾項試驗是識別上述氣體的最好方法？

2. 甚麼氣體是燃燒的必備條件？

3. 現有三瓶沒有標籤的氣體，它們分別是氮氣、氧氣和二氧化碳，你能分出其中那一瓶是氮氣嗎？

4. 用燃着的鎂帶能夠檢驗氧氣嗎？

5. 各種物質，都有它各自的特徵，物質的這種特徵，叫做物質的性質 (Properties)。我們就是根據物質的性質來識別物質的。從以上各實驗中，你能說出氮氣 (Nitrogen)、氧氣 (Oxygen)、二氧化碳 (Carbon dioxide) 的主要性質嗎？

註1：石灰水，化學藥名是氫氧化鈣 (Calcium hydroxide)。它對二氧化碳很敏感，它遇到二氧化碳時，便會變乳濁 (白色沉澱)。但加入過量二氧化碳時，沉澱又會消失而變回無色清液。

註2：重碳酸鹽指示劑是由瑞香草酚藍 (Thymol blue) 與甲酚紅 (Cresol red) 溶於重碳酸鈉溶液中配成。此藥液是藍綠色的，但是遇到二氧化碳時便會變為黃色。所以可用來檢驗二氧化碳。而且由於它對水生植物沒有毒性，又常用來檢驗水生植物的呼吸。

科學實驗

第七單元 實驗二

姓名：_____
班別：_____
座號：_____
日期：_____

氮、氧、二氧化碳的溶解度及其收集法

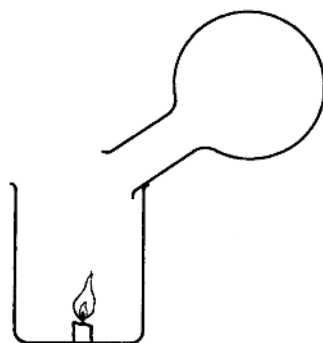
不同氣體，溶解度和密度也都不同。收集氣體的方法，就是根據氣體的溶解度和密度而定。

- A. 1. 備三個燒杯，各盛一支燃着的蠟燭。
另取氮氣、氧氣、二氧化碳各一瓶
(如圖所示)，像倒水一樣，慢慢地
倒入盛蠟燭的燒杯裡，有甚麼現象？

氮氣：_____

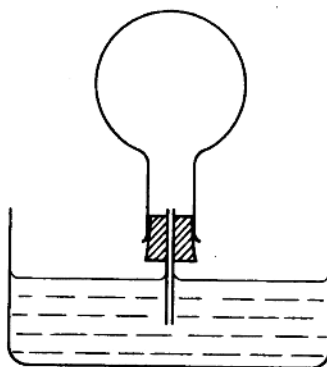
氧氣：_____

二氧化碳：_____



2. 甚麼氣體比空氣重？甚麼氣體比空氣輕？

- B. 1. 取三個燒瓶，分別盛滿氮氣、氧氣和
二氧化碳，再用帶細玻璃管的膠塞塞
緊瓶口，並立即倒插入水中，輕輕搖
盪，有甚麼現象？



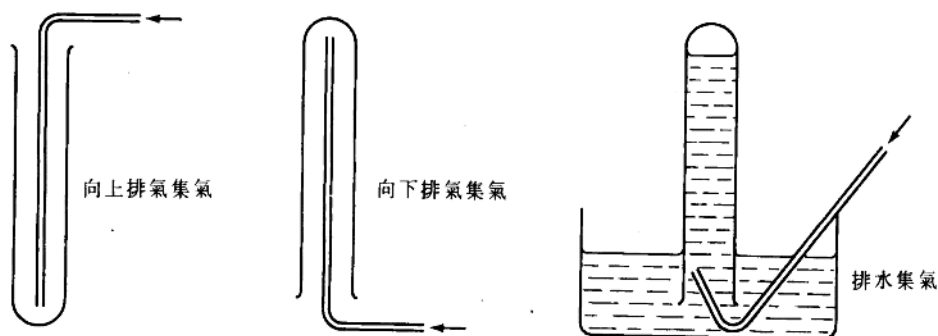
氮、氧、二氧化碳的溶解度及其收集法

2. 三個燒瓶的玻璃管內的水，上升的高度有甚麼不同？
-
3. 水進入玻璃管的高度和氣體的溶解度有甚麼關係？
-
4. 三種氣體中，那一種氣體比較容易溶解於水？那一種氣體比較難溶解於水？
-
5. 如果用熱水重做上述實驗，那麼這些氣體會比在冷水裏溶解得多一些嗎？為甚麼？
-
6. 除本實驗外，你還知道那些氣體能溶解於水嗎？
-

姓名：_____
班別：_____
座號：_____
日期：_____

氮、氧、二氧化碳的溶解度及其收集法（續）

- C. 1. 試向下圖三種裝置的導管吹氣，各有甚麼發現？



2. 氮氣、氧氣、二氧化碳等三種氣體，各適合那一種收集法？
- _____
3. 收集上述氣體時，怎樣才能知道已經收集滿了？
- _____
4. 如果一種氣體很容易溶解於水，能用排水法收集嗎？為甚麼？
- _____
5. 如果一種氣體很容易溶解於水，又比空氣輕，那麼應該採用那種方法收集？
- _____

氮、氧、二氧化碳的溶解度及其收集法（續）