

香港中學適用

科學



2

編輯例言

- 一、本書依照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”而編寫。全書分三冊，每學年一冊，供中一至中三各年級採用。
- 二、本書各冊，均與本公司出版的“綜合科學實驗”各冊相配合，為一套完整的科學教材。
- 三、本書是實驗的延續，在完成實驗的基礎上，結合教材內容適當地介紹一些實際生活中普遍存在的科學現象，引導學生對課程作進一步的探究。使學生從生活中認識科學，瞭解科學和生活的關係，認識科學在實際生活中的應用及其對發展社會的重要性，以擴大學生的視野和活動範圍。
- 四、書中插圖豐富，精美，且趣味濃厚，有助於增加真實感，開啓思維，激發學習興趣。
- 五、書中內容充實，資料齊備。全部教材，都是本港十二至十五歲學童的能力所能接受的，憑着他們的觀察能力和學習興趣，足以自行探究和自我解決問題。
- 六、本教材另編有教學參考資料，對各實驗所需的器材、實驗準備、實驗操作和實驗過程中應注意的事項等，都做了詳細說明；對各單元的教學要求，也做了適當的介紹，並提供有關的教學參考資料，附一些作業參考答案，供教師參考。

目 錄

第 七 單 元

普 通 氣 體

第 一 章

氮、氧、二氧化碳的性質	1
1.1 氧氣的性質	2
1.2 二氧化碳的性質	3
1.3 氮氣的性質	4
1.4 收集氣體的方法	5

第 二 章

能量的吸收及光合作用	7
2.1 怎樣檢驗葉片裏的澱粉	7
2.2 怎樣除去葉內的澱粉	8
2.3 二氧化碳是綠色植物製造養料的原料	8
2.4 葉綠素是植物製造養料的機構	9
2.5 太陽能是綠色植物製造養料的動力	10
2.6 光合作用及其製成的產物	12

第 三 章

能量的釋放及呼吸作用	15
3.1 微差測溫計	15
3.2 呼吸作用和食物燃燒後的產物	17
3.3 人類的呼吸系統與呼吸	20
3.4 光合作用和呼吸作用的比較	22

第 四 章

空氣	25
4.1 空氣的成分	25
4.2 水裏的空氣	27
4.3 氮、氧、二氧化碳的用途	27
4.4 惰性氣體的用途	31

第 五 章

未經呼吸空氣和已經呼吸空氣	35
5.1 已經呼吸的空氣	35

5 · 2	未經呼吸的空氣	3 7
5 · 3	怎樣收集已經呼吸的空氣	3 7

第 八 單 元

電 學

第 一 章

電流	3 9
----	-----

1 · 1	電流是怎樣產生的	3 9
1 · 2	電源	4 0
1 · 3	導體和絕緣體	4 1
1 · 4	電開關的作用	4 4
1 · 5	電流強度	4 4

第 二 章

電路與電阻	4 7
-------	-----

2 · 1	電池的串聯	4 7
2 · 2	燈泡的串聯和並聯	4 9
2 · 3	電阻	5 0
2 · 4	變阻器	5 2

第 三 章

電流的熱效應	5 5
--------	-----

3 · 1	電流為甚麼會生熱	5 6
3 · 2	電流發熱的速率	5 6
3 · 3	保險絲	5 7

第 四 章

家庭用電介紹	5 9
--------	-----

4 · 1	家庭中的電路	5 9
4 · 2	安全接地線	6 2
4 · 3	三叉插頭的接線	6 3
4 · 4	家庭安全用電常識	6 4
4 · 5	觸電意外事件的搶救	6 5

第 五 章	電流的磁效應和電動機原理	6 7
5 · 1	電流的磁效應	6 7
5 · 2	電磁的強度和甚麼因素有關	6 8
5 · 3	電磁鐵的用途	6 8
5 · 4	電流在磁極間所受的力	6 9
5 · 5	圈轉式電流計	7 0
5 · 6	電動機原理	7 1
第 六 章	電流的化學效應	7 3
6 · 1	液體的導電性	7 4
6 · 2	電解	7 5
6 · 3	電鍍	7 7
第 九 單 元	熱 的 傳 播	
第 一 章	熱的傳導	7 9
1 · 1	熱的傳播	7 9
1 · 2	熱的傳導	8 0
1 · 3	熱的良導體和不良導體	8 1
1 · 4	銅絲網的隔火作用	8 3
第 二 章	熱的對流和輻射	8 5
2 · 1	對流	8 5
2 · 2	對流的成因	8 6
2 · 3	對流的利用	8 6
2 · 4	輻射	8 7
2 · 5	三種熱的傳播方式的比較	8 9
2 · 6	熱水瓶的原理	8 9

2 · 7

動物怎樣禦寒

9 1

第 十 單 元

氫、酸和鹼

第 一 章

氫

9 5

1 · 1

水的電解

9 6

1 · 2

氫的性質

9 7

1 · 3

氫氣燃燒後的產物

9 9

第 二 章

金屬與水或酸的作用

1 0 1

2 · 1

金屬與水的作用

1 0 1

2 · 2

金屬與酸的作用

1 0 2

第 三 章

酸和鹼

1 0 5

3 · 1

酸和酸性反應

1 0 5

3 · 2

鹼和鹼性反應

1 0 6

3 · 3

酸鹼度

1 0 7

3 · 4

中和反應

1 0 8

3 · 5

溶液的濃度

1 0 9

3 · 6

中和反應的應用

1 1 1

第 十 一 單 元

環 境 的 探 察

第 一 章

光與眼睛

1 1 5

1 · 1

光線的探究

1 1 5

1 · 2

人類眼睛的構造

1 1 6

1 · 3

眼睛的模型

1 1 9

1 · 4

視覺的發生

1 2 0

1 · 5	照相機和眼睛的比較	1 2 1
1 · 6	眼球的活動	1 2 2
1 · 7	一些有關視覺的簡單試驗	1 2 3
第 二 章	聲音與耳朵	1 2 5
2 · 1	聲音的探究	1 2 5
2 · 2	人類耳朵的構造	1 2 6
2 · 3	怎樣可以聽到聲音	1 2 9
2 · 4	聽覺上的限阈	1 3 0
2 · 5	聲音從何方來	1 3 1
第 三 章	味覺及嗅覺	1 3 3
3 · 1	味蕾在舌面的分佈	1 3 3
3 · 2	味蕾的感覺作用	1 3 3
3 · 3	鼻腔的嗅覺感應器與嗅覺	1 3 4
3 · 4	嗅覺的疲乏現象	1 3 6
第 四 章	對神經系統的淺易認識	1 3 7
4 · 1	對人腦模型的認識	1 3 7
4 · 2	神經末梢在皮膚層的分佈	1 4 0
4 · 3	反射作用	1 4 1
4 · 4	身體的平衡	1 4 2
第 十 二 單 元	力 與 運 動	
第 一 章	力的介紹	1 4 7
1 · 1	力是甚麼	1 4 7
1 · 2	慣性	1 5 0
1 · 3	摩擦力	1 5 1

1 · 4	物體作等速運動需要用力嗎	1 5 2
1 · 5	重力	1 5 3
第 二 章	力的量度	1 5 5
2 · 1	橡皮圈與鋼彈簧的研究	1 5 5
2 · 2	彈簧秤	1 5 6
2 · 3	力的單位	1 5 7
第 三 章	轉動作用與滑輪	1 5 9
3 · 1	轉動的作用	1 5 9
3 · 2	槓桿原理	1 6 0
3 · 3	肌肉與運動的發生	1 6 2
第 四 章	功與能	1 6 3
4 · 1	能量是怎樣轉變的	1 6 3
4 · 2	功	1 6 4
4 · 3	功的單位	1 6 4
4 · 4	功率	1 6 5
第 五 章	滑輪	1 6 7
5 · 1	滑輪	1 6 7
5 · 2	滑輪的功用	1 6 8
第 六 章	作用力與反作用力	1 6 9
6 · 1	成雙成對的力	1 6 9
6 · 2	作用力與反作用力	1 7 0
6 · 3	作用力與反作用力會互相抵消嗎	1 7 1
6 · 4	飛機和火箭靠甚麼力量推進	1 7 3

第七單元 普通氣體

第一章 氮、氧、二氧化碳的性質

討論：

怎樣識別橙和梨？怎樣識別酒精和水？又怎樣識別周圍的一切物質？

實驗：

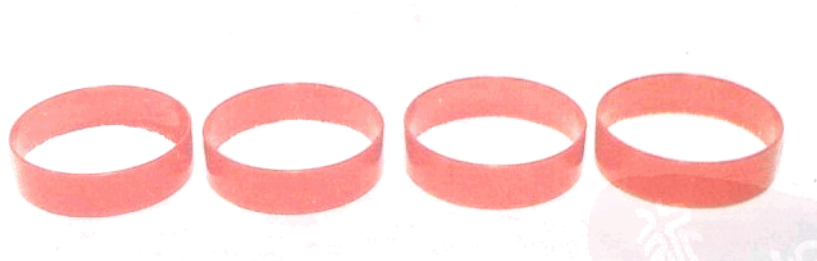
觀察橙和梨的形狀、顏色，再尝尝它們的味道，找出它們的特徵，試述識別它們的根據。

要點：

任何物質，都有它們各自的特徵，例如形狀、顏色、氣味、味道、溶解度、密度和能不能燃燒等等，這些特徵，就叫做物質的**性質**（**Properties**）。

物質的性質，就是識別物質的根據。科學實驗第 1－5 頁實驗一、二中的各項試驗，就是對氮（**Nitrogen**）、氧（**Oxygen**）、二氧化碳（**Carbon dioxide**）等氣體的性質的探究和識別它們的方法。

觀察與思考：



這些東西（糖、鹽、味精、肥皂粉）你怎樣識別它們？根據那些性質？採用甚麼方法？

1.1 氧氣的性質

實驗：見科學實驗第 1－5 頁實驗一、二（氮、氧、二氧化碳的鑑別和氮、氧、二氧化碳的溶解度及其收集法）。

討論：

在此實驗中，發現氧氣有那些性質？那一項性質顯得最突出？

要點：

能支持物質燃燒的氣體，叫做**助燃** (Supporter of combustion) 性氣體。一般物質的燃燒，都需要氧氣，物質在空氣中燃燒或變質，也常與氧氣有關，氧氣是空氣中最活潑的一種氣體。

生物的呼吸，也需要氧氣，所以，氧氣是呼吸的必需氣體，又是燃燒的必備條件。

討論：

物質在氧氣或空氣中都能燃燒，為甚麼在氧氣中燃燒得更迅速更猛烈？並可獲得更高的溫度？

觀察與思考：



為甚麼其中一支蠟燭能平靜地燃燒，而另一支卻奄奄一息？以此現象，你能確定燃燒的必備條件是甚麼嗎？

1.2 二氧化碳的性質

實驗：見科學實驗第 1 – 5 頁實驗一、二。

討論：

對於燃燒和呼吸，二氧化碳和氧氣所表現的性質有甚麼不同？

要點：

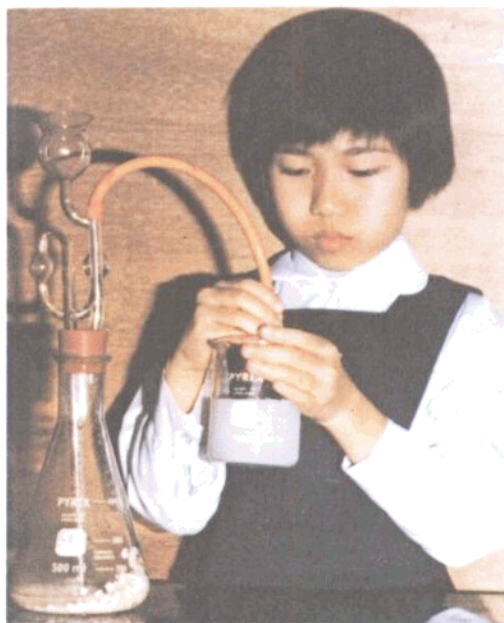
二氧化碳較穩定，但它能使石灰水 (Lime water) 變濁，和重碳酸鹽指示劑 (Bicarbonate indicator) 變黃，所以通常以此來檢驗二氧化碳。

氮、氧和二氧化碳三種氣體中，二氧化碳較易溶於水，它的水溶液可使pH試紙變紅，這是二氧化碳區別於氮和氧的地方。

觀察與思考：



這種氣體能使濕潤的pH試紙變紅，
你知道它是甚麼氣體嗎？



這種氣體能使澄清的石灰水變濁，
你知道它是甚麼氣體嗎？

1·3 氮氣的性質

實驗：見科學實驗第 1 — 5 頁實驗一、二。

討論：

實驗一中，那一項試驗可作為檢驗氮氣的依據？怎樣區別氮和二氧化碳呢？

要點：

氮氣是上述三種氣體中最穩定、最輕和最難溶於水的一種氣體。

氮氣和氧氣不同，氧像一個好動的「小淘氣」，而氮卻像一個孤獨的「老頭子」。這兩種性質不同的氣體，能和平地共處在一起，對我們倒是有利的。空氣中如果沒有氧，我們當然無法生存；但如果空氣中全是氧，那也將造成巨大的禍害，你知道為甚麼嗎？

所幸的是空氣中只有 $\frac{1}{5}$ 體積的氧，和約 $\frac{4}{5}$ 的氮及其他氣體，這才使大家相安無事，所以有人認為氮沖淡了空氣中的氧而把它叫做「淡氣」。

試將氮、氧、二氧化碳等的下列性質排成順序：

溶解度 _____ > _____ > _____

密 度 _____ > _____ > _____

穩定性 _____ > _____ > _____

觀察：

這是在 -195.8°C 以下的液體氮。在這樣的低溫下，一朵柔軟的鮮花也會變得像玻璃薄片一樣的脆。



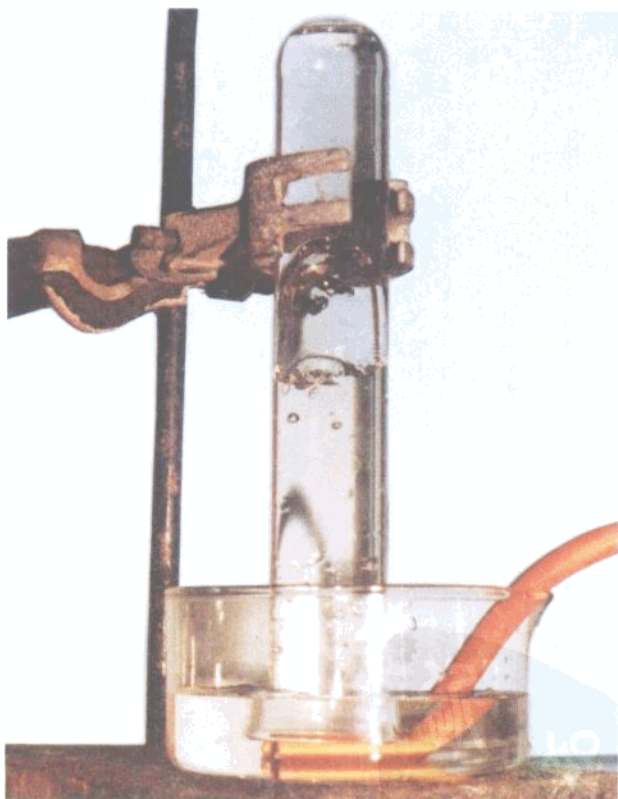
1.4 收集氣體的方法

實驗：見科學實驗第5頁實驗二（氮、氧、二氧化碳的溶解度及其收集法）。

收集氣體的方法，一般有**排氣法**（Displacement of air）和**排水法**（Displacement of water），主要根據氣體的溶解度和密度而定。任何氣體都可以用排氣法收集。但排氣法不易集得較純的氣體，而排水法集得的氣體，則純度較高。

討論：

怎樣以溶解度和密度來決定氣體的收集方法？為甚麼用排氣法收集氣體時，要考慮瓶口向上或向下的問題？用排水法收集氮或氧，無疑是較好的方法；至於收集二氧化碳，有人說排氣法和排水法都不是理想的方法，你以為怎樣？



觀察與思考：

這是排水集氣法，那些氣體可以採用這種方法收集？那些氣體不適宜採用這種方法收集？為甚麼？

習題 7-1

- ① 試根據氮、氧、二氧化碳的密度，排一順序，密度大的排在前頭。
- ② 試根據氮、氧、二氧化碳的溶解度，排一順序，溶解度大的排在前頭。
- ③ 有人說：「凡能支持物質燃燒的氣體，不是氧氣就是空氣。」這句話對嗎？為甚麼？
- ④ 氮氣和二氧化碳都不支持燃燒，但燃着的鎂條又能在這兩種氣體中燃燒，這有矛盾嗎？
- ⑤ 為甚麼物質在氧氣中燃燒能獲得更高的溫度？

第二章 能量的吸收及光合作用

有人說：「沒有太陽光的溫暖，地球將是一個無生命的石球。」有位科學家曾提出過這樣一個問題：如果有一天，地球真的失去了太陽供給的能量，將會發生甚麼變化呢？他的推論是：到了那時候，整個海洋就會逐漸凍結成冰，地球的表面處處都是液體氧和液體氮的水潭，漸而結成固體的氧和氮。所有生物，在極度嚴寒和黑暗的環境下掙扎一個時期，不久，終於滅絕。

從第三單元第二章（能量與生物）及第三章（能源）所討論的各個問題知道，動物是在不斷地消耗着大量的能量來維持牠們的活動。牠們體內蘊藏的能量是從食物中取得的，食物的能量來自綠色植物所吸收的太陽能。你知道綠色植物是怎樣吸收太陽能量來製造食物嗎？

2.1 怎樣檢驗葉片裏的澱粉？

本單元的實驗七B，就是利用澱粉與碘液起作用後變成藍黑色的特有反應，來檢驗葉片是不是含有澱粉。如果葉片現出藍黑色小粒團或黑點，就表示葉片的這個範圍內含有澱粉；如果葉片現出棕色，則表示該範圍不含澱粉。

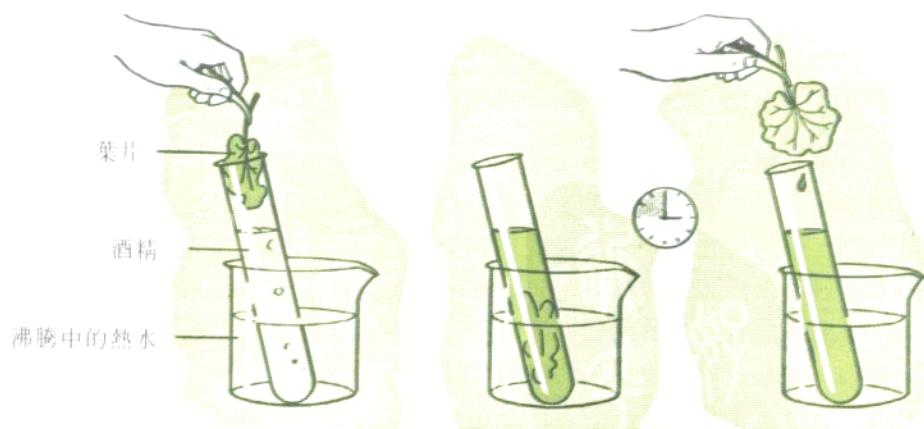
實驗：

試依下圖裝置，檢驗葉內是否含有澱粉。

程序：（1）摘一片新鮮葉片浸入熱水中，觀察它的變化。

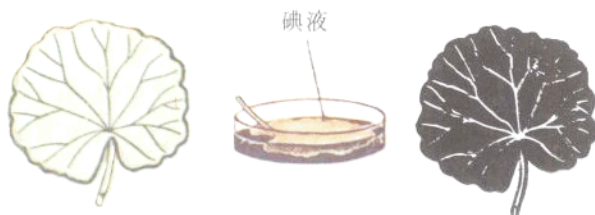
（2）把變化後的葉片移入酒精裏，約15分鐘後取出，洗淨。

（3）把洗淨的葉片浸入碘液裏，片刻後取出，向光亮處照視。



檢驗葉片內含澱粉的程序

觀察與思考：



把洗淨的葉片浸入碘液後，取出，向光亮處照視，有甚麼發現？

討論：

爲甚麼檢驗葉內澱粉的分佈情況，可作爲綠色植物製造養料的重要根據？如果你的試驗證實了葉片內含有澱粉，這又表示了甚麼？

2·2 怎樣除去葉內的澱粉？

要證明綠色植物製造的養料中有澱粉形成，必須在做實驗之前，預先控制植物葉內不含澱粉。

實驗：

將盆栽綠色植物放在黑房內兩三天，摘取該盆植物葉子一片，用碘液檢驗，看看這一片葉子有沒有澱粉存在。

要點：

在黑房內，葉內的澱粉就會因酵素的作用，把澱粉轉化爲可溶性糖而運輸到植物體內的其他部分去。

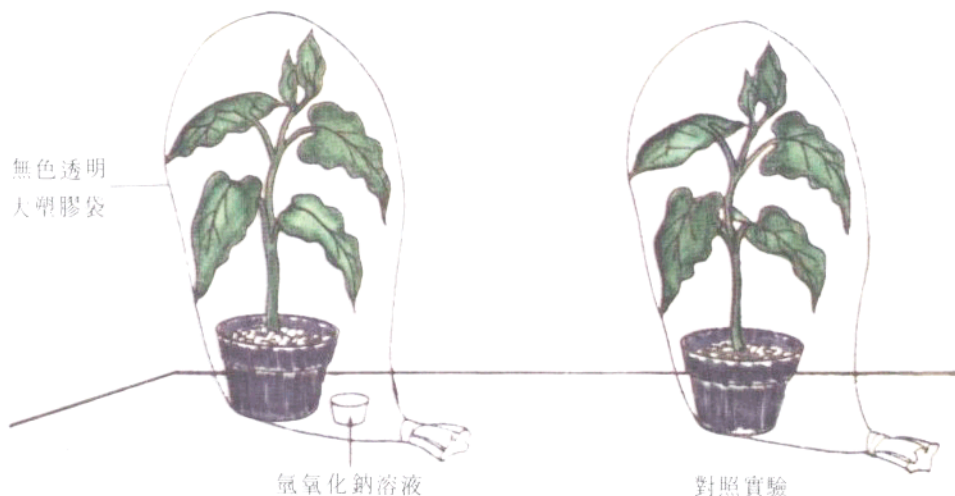
2·3 二氧化碳是綠色植物製造養料的原料

實驗：見科學實驗第23頁實驗九（二氧化碳、光能、葉綠素與光合作用）A。

爲了證明綠色植物製造養料時，需用二氧化碳作爲原料，所以在實驗前，兩盆盆栽植物要先經黑房處理，除去葉內澱粉，待證實了植物的葉內不含澱粉後，再將兩盆植物，分別放在以下兩個鐘形罩裏：

- (一)在鐘形罩頂部裝有貯鹼石灰（Soda lime）的漏斗通管，使進入罩內的空氣，經過鹼石灰的過濾而除去空氣中的二氧化碳。另在罩內放置氫氧化鈉，以進一步吸收罩裏的二氧化碳。
- (二)另一鐘形罩雖有同樣設置，但不用鹼石灰和氫氧化鈉來吸收罩內的二氧化碳，以此作爲上述裝置的對照實驗。

如果鐘形罩的數量不足，也可考慮改用下面的實驗裝置代替。



把裝妥的兩盆植物同時放在陽光下曝曬 3 — 4 小時，然後檢驗兩盆植物的葉片，細心觀察和比較。

討論：

- (一) 設有吸收二氧化碳裝置的一盆植物和對照實驗的一盆植物，經過檢驗葉部澱粉之後，兩葉片有甚麼不同？
- (二) 兩盆植物都經過了黑房處理，又同時曝曬在陽光下，只是其中一盆的裝置用藥物吸收了植物附近空氣中的二氧化碳，結果兩盆植物的葉內所含澱粉就有差別，這差別的因素是甚麼？綠色植物製造養料和二氧化碳有甚麼關係？

2·4 葉綠素是植物製造養料的機構

實驗：見科學實驗第25頁實驗九C。

由於檢驗葉部澱粉的結果，發現凡是在葉部呈現綠色部分，澱粉反應特別強烈。這不是明顯地告訴我們，葉部製造養料的區域是和葉片呈現綠色的部分有着密切的關係嗎？我們不妨多選擇幾種都具有雜色葉的不同植物，例如洋紫蘇（*P. Nankinensis* Dene）、斑葉芋又叫洋芋（*C. bielelor*, Vent）、鴨跖草（*C. communis* L.）、花葉萬年青（*Rhodea Japonica* Roth）等，摘下它們的葉