

綜合科學

新教學法



2

盧敏玲
彭姬施
曾其鞏
朱業桐
鄭祥理

編著

翻譯

G 634
883
2

S 019056

綜合科學

新教學法

第二冊

SAMPLE COPY
NOT FOR SALE
MACMILLAN HONG KONG

盧敏玲
彭姬施
曾其鞏
朱業桐

編著

鄭祥理

翻譯

石景宜先生贈書

年 月 日



S9000376

麥美倫出版社

© 盧敏玲 彭姬施 曾其羣 朱業桐 1988

版權所有

如未經本出版社書面同意，不得以任何方式翻印或轉載本書任何部分之文字及圖片。

英文版： 1984 年初版
1984 年、1985 年、1986 年、1987 年重印
1988 年第二版

ISBN 962 03 0342 3

中文版： 1988 年初版

出版： 麥克米倫出版（中國）有限公司
© Macmillan Publishers (China) Ltd.
香港 鰂魚涌 糖廠街 和域大廈二十樓
電話 5-636206

15.00

MACMILLAN HONG KONG
NOT FOR SALE
SAMPLE COPY

審閱

盧敏玲
彭姬施
曾其羣
朱業桐

件唯主
日 月 年

香港出版

印刷：香港

序言

本書是按照香港教育署課程發展委員會於一九八六年頒佈的「科學科課程綱要」而編寫的，是綜合科學全套教材三冊中的第二冊。

這套教材原為英文版，專供英文中學使用。現據原文改譯為中文版，也供中文中學使用。

書中對所用辭彙進行了認真的選擇，將中英術語作了對譯，並以教育署課程發展委員會編印的〈中學科學科常用英漢辭彙〉為準。同時應用了大量簡圖和插圖，以盡量提高學生的理解能力和學習興趣。

這套教材配合新教學法而編寫，特別注重實驗，所以是課本和作業的綜合；在設計和編輯上，適合於小組實驗，並幫助學生充份發揮獨立學習和思考的能力。

書中安排了許多討論題目和補充作業。每章結尾的習題，既可供複習之用，也可用以評估學習的成績。

書後附有每章的內容摘要和以中文筆劃為序的中英辭彙對照索引。

本套教材均另編了教師手冊，內容包括教學目的、實驗提示、列明實驗所需的儀器、補充討論題和課本中所有習題的答案。

本書作者均為現職的綜合科學導師，或曾在本港中學任教該科課程。

在這套教材成書過程中，承蒙聖本德工業中學的老師及同學試用此等教材，謹向他們致謝。

盧敏玲 曾其鞏
彭姬施 朱業桐 1988年

盧敏玲：B.Sc.(H.K.U.)，Dip.Ed.(H.K.U.)，Adv.Dip.Ed.(H.K.U.)，M.Ed.(H.K.U.)
曾任香港大學教育學院化學科教學導師。
現任香港聖本德工業中學綜合科學科及化學科主任。

彭姬施：A.R.C.S.，B.Sc.(London)，Cert. Ed.(Jordanhill College)
曾任香港聖保羅書院生物科及綜合科學科主任。

曾其鞏：B.Sc.(C.U.H.K.)，M.Phil(C.U.H.K.)，Dip.Ed. (Dundee)，A.Inst.P.
曾任香港聖本德工業中學物理科主任、香港北角蘇浙公學副校長及香港妙法寺內明書院校長。
現任香港葵涌蘇浙公學校長。

朱業桐：B.Sc.(Liverpool)，P.G.C.E.(London)，Dip.Sc.Ed.(Leeds)
曾任香港聖保羅書院化學科主任。
現任香港聖本德工業中學校長。

鳴謝

本書蒙下列各有關機構提供圖片，謹此致謝：

Agriculture and Fisheries Department, Hong Kong; Bara Photographic Inc.; F. Battle; BBC Hulton Picture Library; Biofotos; Bruce Coleman Ltd.; Brett Cameron; Cathay Pacific; D. Chan; Cheung Sin To; Chiu Sung Hau; A.R. Cope; Department of Anatomy, HKU; FMC Corporation; P.C. Fung; Government Information Services, Hong Kong; K.D. Hobbs; Hong Kong Tourist Association; Imperial Chemical Industries; Ingersoll-Rand; J. Allan Cash Ltd.; The Jubilee Sports Centre; Macau Tourist Information Bureau; National Aeronautics and Space Administration (USA); National Optical Astronomy Observations; National Portrait Gallery; D.S. Payne; The Shell Company of Hong Kong Ltd.; Shriro (HK) Ltd.; United States Information Services; C.P.G. Wardle; J. Woodcock; ZEFA Picture Library (UK) Ltd.

We are particularly indebted to Mr. To Chun Yuen, Laboratory Technician of St. Benedict's Secondary Technical School, for providing most of the photographs in the book. Photographs were also supplied by M.L. Lo, K.K. Tsang and D.R. Too.

We also wish to thank Mr. Chiang Wai Ho and Miss Chow Yuk Lin, both integrated science teachers at St. Benedict's Secondary Technical School, for their helpful suggestions during the development of the book.

The cartoon character used in this publication is based on the character IGGY, which is trademarked and copyrighted by Florida State University, Tallahassee, Florida, USA.

Some of the materials incorporated in this work were developed with the financial support of the National Science Foundation, USA. Any opinions, findings, conclusions or recommendations expressed herein do not necessarily reflect the views of the National Science Foundation or the copyright holder.

We are also grateful to the following for permission to reproduce photographs on the cover:

Front Cover — F.G. Battle; Government Information Services, Hong Kong; To Chun Yuen
Back Cover — F.G. Battle

Every effort has been made to trace copyright, but in the event of any accidental infringement where it has proved untraceable, we shall be pleased to come to a suitable arrangement with the rightful owner.

目錄

序言

鳴謝

第一章 普通氣體

1.1 幾種氣體	2
1.2 空氣	4
1.3 已經呼吸的空氣和未經呼吸的空氣	7
1.4 植物和空氣之間的氣體交換	12
1.5 檢驗綠色植物中的澱粉	15
1.6 綠色植物製造澱粉	16
1.7 食物的燃燒	20
1.8 呼吸作用	23
1.9 呼吸作用和燃燒作用	25
1.10 二氧化碳和氧氣的循環	26
1.11 食物鏈	27
1.12 人類的呼吸系統	31
你會做下面的補充習題嗎？	35



第二章 電

2.1 電路	41
2.2 電路圖	42
2.3 開關	43
2.4 導體和絕緣體	44
2.5 電流	46
2.6 串聯電路	47
2.7 並聯電路	50
2.8 電阻	54
2.9 控制電路中的電流	56
2.10 電流的熱效應	58
2.11 保險絲	59
2.12 短路	63
2.13 插頭和插座	64
2.14 插頭的接線	66
2.15 萬能插蘇	70
2.16 磁鐵	71
2.17 磁性和電流	74
2.18 電磁鐵	76
2.19 電動機	78
2.20 電在液體中的傳導	81
你會做下面的補充習題嗎？	85

第三章 熱的傳遞

3.1 熱在空氣中的傳遞	93
3.2 熱在液體中的對流	96
3.3 熱在固體中的傳遞	98
3.4 熱在空氣和水中的傳導	101
3.5 輻射	103

3.6 輻射和吸收	104
3.7 保溫和冷藏	110
3.8 熱量傳遞的補充例子	116
你會做下面的補充習題嗎？	120

第四章 氫、酸和鹼

4.1 氫	124
4.2 水的成分	127
4.3 金屬和水	129
4.4 金屬和酸	133
4.5 酸和鹼	136
4.6 中和作用	141
4.7 中和作用的應用	146
你會做下面的補充習題嗎？	150

第五章 感官

5.1 感官的功能	154
5.2 眼睛	158
5.3 針孔照相機	161
5.4 透鏡	164
5.5 正常視力、遠視和近視	167
5.6 視力上的限制	170
5.7 聲音的產生	173
5.8 聲音的傳播	177
5.9 耳朵	180
5.10 聽力的測定	181
5.11 音調	182
5.12 味覺	186
5.13 嗅覺	192
5.14 觸覺	193
5.15 感官和腦部	196
你會做下面的補充習題嗎？	199

第六章 力和運動

6.1 力	204
6.2 摩擦力	208
6.3 摩擦力和熱量	210
6.4 減少摩擦力	211
6.5 摩擦力的應用	216
6.6 力的測量	217
6.7 槓杆	221
6.8 槓杆的應用	223
6.9 關節和肌肉	225
6.10 功和能	230
6.11 滑輪	234
6.12 成對的力	237
你會做下面的補充習題嗎？	239

總複習題

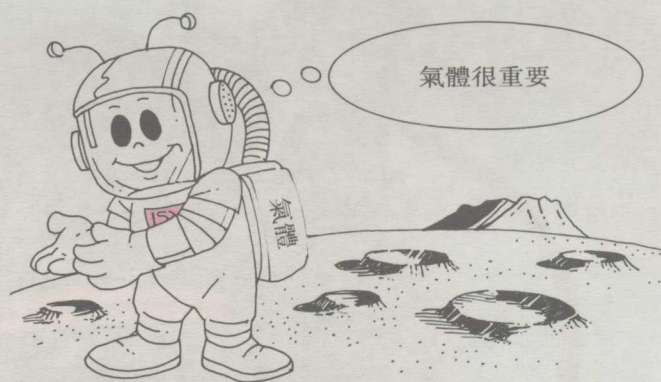
索引

243
252

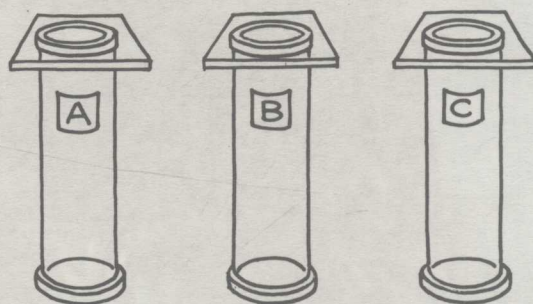


第一章 普通氣體

1.1 幾種氣體



1. 老師的實驗桌上放有三個集氣瓶 (Gas jar)。
每個集氣瓶裏都裝有一種不同的氣體。
這幾種氣體分別標以 A、B、和 C。
細看這幾種氣體。
試嗅一嗅每種氣體的氣味。



請填寫以下表格：

氣 體	顏 色	氣 味
A		
B		
C		

2. 老師接着對每種氣體進行檢驗。

請寫出檢驗結果：

檢 驗 方 法	檢 驗 結 果		
	氣體 A	氣體 B	氣體 C
燃燒中的木條			
有餘燼的木條			
碳酸氫鹽指示劑			
石灰水			

哪種氣體能重燃有餘燼的木條？ _____ (A/B/C)

這種氣體稱為**氧氣** (Oxygen)。

哪種氣體能使石灰水變成乳白色？ _____ (A/B/C)

這種氣體稱為**二氧化碳** (Carbon dioxide)。

第三種氣體稱為**氮氣** (Nitrogen)，這種氣體不可以用簡單的方法檢驗出來。

3. 老師給你四支試管，裏面都裝着上述三種氣體中的某一種。

請你按照老師剛才示範的方法，檢驗這種氣體，並寫出檢驗結果：

檢 驗 方 法	檢 驗 結 果
燃燒中的木條	
有餘燼的木條	
碳酸氫鹽指示劑	
石灰水	

老師給你的是哪一種氣體？ _____

4. 現在老師給你四支裝有氣體 X 的試管和四支裝有氣體 Y 的試管。

請按上述方法檢驗這些氣體，並寫出你的檢驗結果：

檢 驗 方 法	檢 驗 結 果	
	氣體 X	氣體 Y
燃燒中的木條		
有餘燼的木條		
碳酸氫鹽指示劑		
石灰水		

氣體 X 是_____（氧氣/二氧化碳/氮氣）。

氣體 Y 是_____（氧氣/二氧化碳/氮氣）。

氧氣會重燃有餘燼的木條。
這是檢驗氧氣的方法。

二氧化碳能把石灰水變成乳白色。
這是檢驗二氧化碳的方法。

至於氮氣，則沒有簡單的檢驗方法。

1.2 空氣

1. (a) 請把少量石灰水注入試管內。

用塞子塞緊試管並加以搖勻。

石灰水能否變成乳白色？

- (b) 請把少量石灰水注入大燒瓶內。

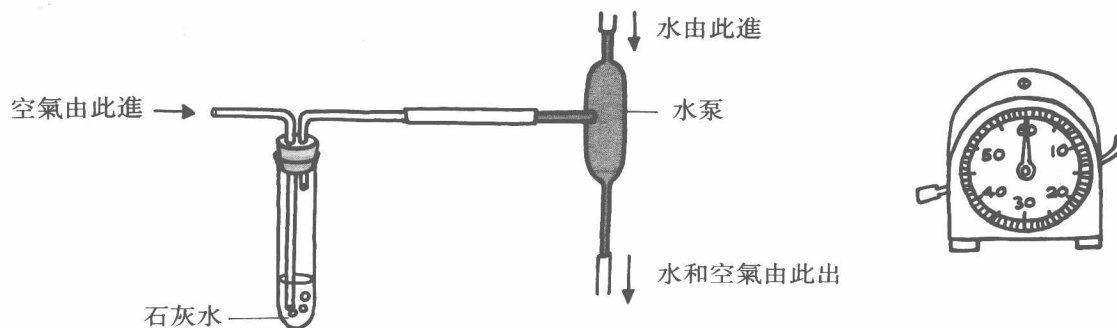
用塞子塞緊燒瓶並加以搖勻。

石灰水能否變成乳白色？



(c) 老師示範實驗。

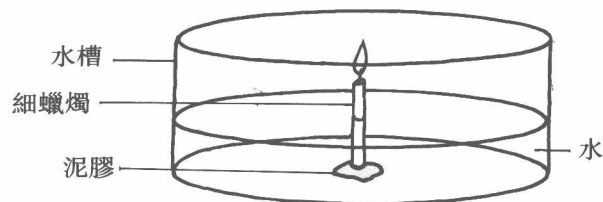
用一個水泵抽進空氣，使空氣通過石灰水。



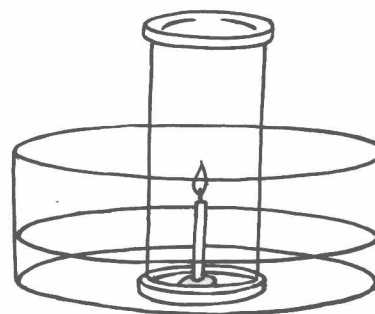
石灰水需要多久才變成乳白色？ _____

空氣裏 _____ (沒有 / 有少量 / 有大量) 二氧化碳。

2. 按圖裝置儀器。

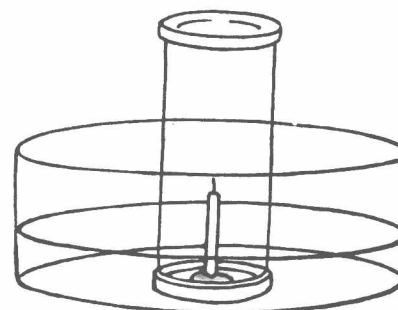


小心地把一個裝有空氣的集氣瓶覆蓋在點燃着的蠟燭上。



蠟燭會怎麼樣？

集氣瓶內的水位有什麼變化？



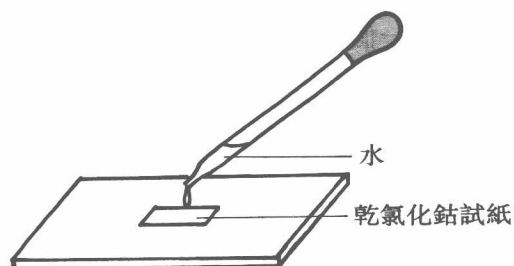
點燃着的蠟燭用盡了氧氣。

餘下的氣體主要是氮氣。

用顏色顯示集氣瓶內水位的變化

3. (a) 乾的氯化鈷試紙 (Cobalt chloride paper) 是什麼顏色？

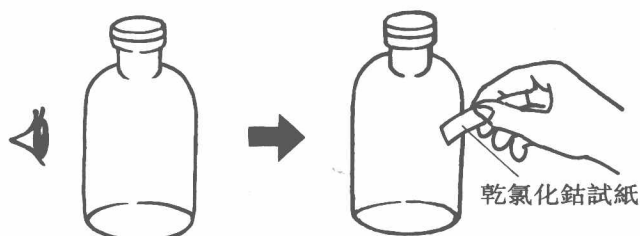
試把一滴水滴在一張乾的氯化鈷試紙上。
試紙的顏色有什麼變化？



水使氯化鈷試紙的顏色由 _____ 變為 _____。

這是檢驗水的方法。

- (b) 從雪櫃裏拿出一個玻璃瓶。
幾秒鐘後你在瓶子的外側上看到什麼？



請用一張乾的氯化鈷試紙擦拭瓶子的外側。

試紙的顏色有什麼變化？

瓶子外側上的物質是什麼？ _____

這些物質從何而來？ _____

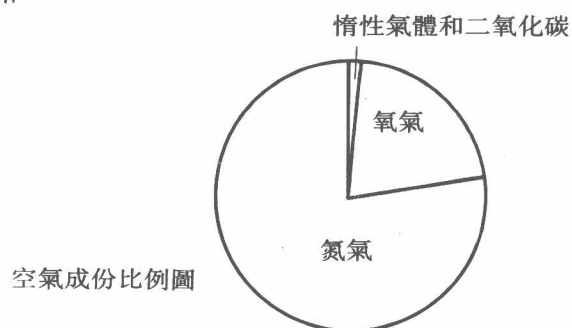
空氣是由多種氣體混合而成的。

空氣中包含氮氣、氧氣、二氧化碳、水蒸氣和幾種惰性氣體 (Noble gases)。

各種氣體在空氣中所佔的百分比大致如下：

氮氣	78%
氧氣	21%
二氧化碳	0.03%
惰性氣體	約 1%
水蒸氣	不固定

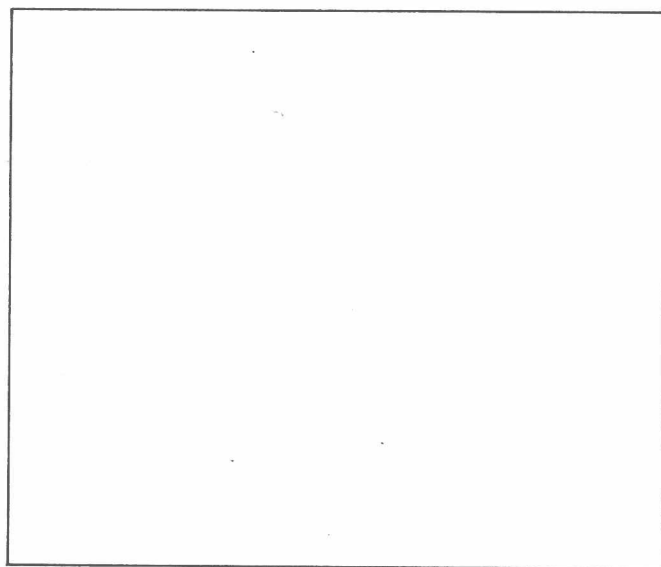
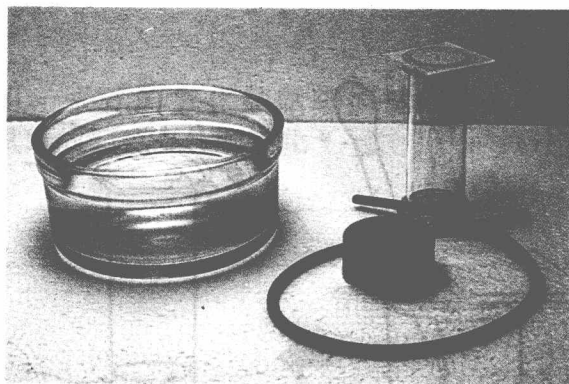
空氣主要是由 _____ 和 _____ 組成的。



1.3 已經呼吸的空氣和未經呼吸的空氣

我們不停地吸氣和呼氣。

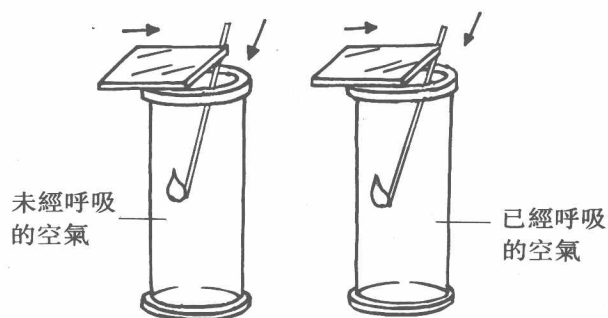
1. 試在右面的空白處畫一張簡圖，展示如何收集一瓶已經呼吸的空氣。
下圖為所需的儀器：



試收集兩瓶已經呼吸的空氣。

2. 請把一根燃燒中的木條放進：
(a) 一瓶未經呼吸的空氣裏
(b) 一瓶已經呼吸的空氣裏

木條在哪一個瓶子裏燒得更旺？



3. 碳酸氫鹽指示劑可以用來顯示空氣中二氧化碳濃度的細微變化。

	碳酸氫鹽指示劑的顏色
在普通空氣裏	紅色
在含有大量二氧化碳的空氣裏	黃色
在僅含少量甚至沒有二氧化碳的空氣裏	淡紫色

- (a) 試把一些碳酸氫鹽指示劑放進一瓶已經呼吸的空氣裏。

蓋上瓶蓋並加以搖勻。

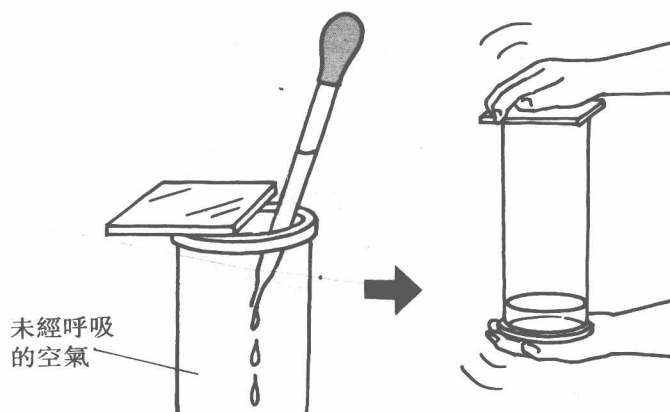
指示劑顯示出什麼顏色？



- (b) 試把一些碳酸氫鹽指示劑放進一瓶未經呼吸的（普通）空氣裏。

蓋上瓶蓋並加以搖勻。

指示劑顯示出什麼顏色？



根據你的實驗結果，在表內填上“較多”或“較少”：

	氧 氣	二 氧 化 碳
已經呼吸的空氣裏含有		
未經呼吸的空氣裏含有		

4. 準備兩面鏡子 A 和 B。

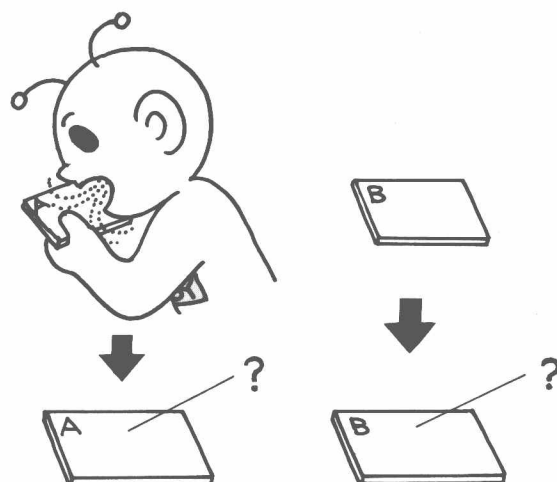


試對着鏡子 A 呼氣。

不要對着鏡子 B 呼氣。

你在鏡子 A 上看到什麼？

你在鏡子 B 上看到什麼？



用一張乾的氯化鈷試紙擦拭鏡子 A。
試紙的顏色有什麼變化？



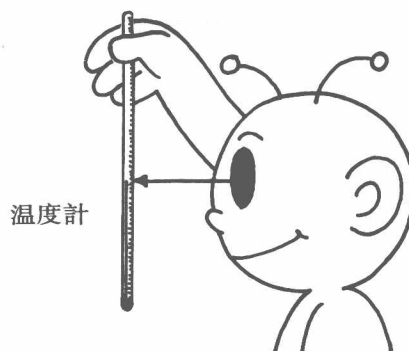
用另一張乾的氯化鈷試紙擦拭鏡子 B。
試紙的顏色有什麼變化？



哪一種空氣裏含有較多的水蒸氣，是已經呼吸的空氣，還是未經呼吸的空氣？

5. 用溫度計測量一下實驗室裏空氣的溫度
(即未經呼吸的空氣的溫度)。

未經呼吸的空氣的溫度 = _____ °C



試對着溫度計的水銀球呼氣。

已經呼吸的空氣的溫度 = _____ °C



哪一種空氣的溫度較高，是已經呼吸的空氣，還是未經呼吸的空氣？

我們呼吸時：

- (i) 用掉氧氣，
- (ii) 二氧化碳、水蒸氣和熱能被釋放出來。

6. 按圖把一些紅蟲放進一支裝有碳酸氫鹽指示劑的試管裏。

把這支試管標為 A。

準備一支相同的試管，在裏面放進碳酸氫鹽指示劑，但不要裝紅蟲。

把這支試管標為 B。

把這兩支試管直放約 45 分鐘。

