

達思化學

第 1A 冊

第 1 章 地球



目錄

- ➡ 2.1 地球的天然資源
- ➡ 2.2 地球的大氣
- ➡ 2.3 元素和化合物
- ➡ 2.4 混合物和化合物的差異
- ➡ 2.5 從空氣分離出氮和氧
- ➡ 2.6 氧的試驗

目錄

 關鍵詞彙

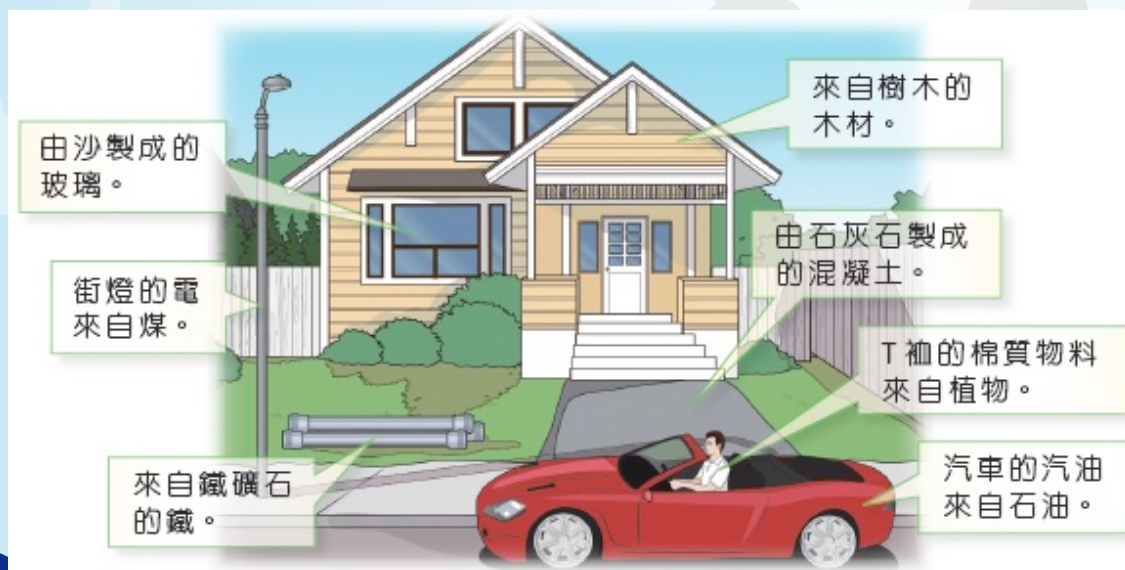
 摘要

 按節練習



2.1 地球的天然資源 (頁 24)

- ◆ 天然資源 (Natural resources) 是來自地球的有用物料。
- ◆ 人類發現很多不同方法利用地球大氣 (atmosphere)、海洋和地殼 (crust) 的資源，以滿足他們的需求。

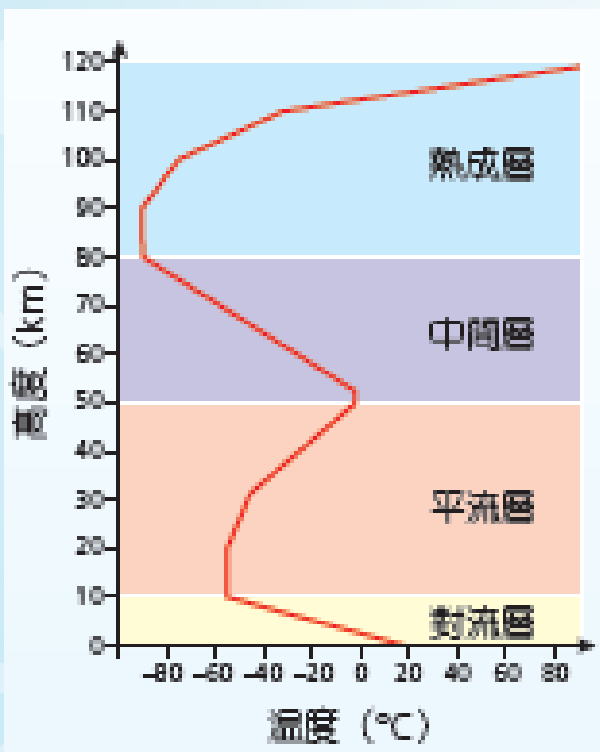


從天然資源獲取的产品例子



2.2 地球的大氣 (頁 25)

- 大氣分成四個氣層 — 對流層、平流層、中間層和熱成層。人類居住在最接近地面的一層內。



以溫度變化區分大氣的各層

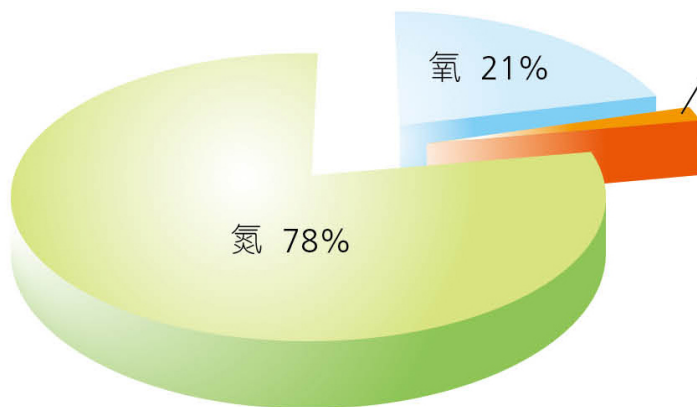


2.2 地球的大氣 (頁 26)



元素、化合物和混合物
參

- 空氣主要由兩種**元素 (elements)** 組成：78% 的氮和 21% 的氧。



其餘 (大約1%) 主要是氫 (其中一種貴氣體)
+ 0.03–0.04% 二氧化碳
+ 少量其他貴氣體 (氫、氖、氬和氙)
+ 不定量的水蒸汽

大氣中空氣的成分



測試不同的氣體



2.2 地球的大氣 (頁 26)

元素是不能以化學方法分解成更簡單物質的純物質。



元素的例子



2.2 地球的大氣 (頁 26)

化合物 (**compound**) 是由兩種或多種元素以化學形式結合而成的純物質。



化合物的例子 – 硫化鐵(II)



2.2 地球的大氣 (頁 26)

混合物 (mixture) 是由兩種或多種物質 (元素或化合物) 組成，這些物質並沒有以化學形式結合。



混合物的例子 – 鐵 + 硫



2.3 元素及化合物 (頁 27)

- ◆ 如果把火焰接近氫和氧的混合物，會發生化學反應，生成化合物水。
- ◆ 可用**文字方程式 (word equation)** 描述涉及的化學反應：



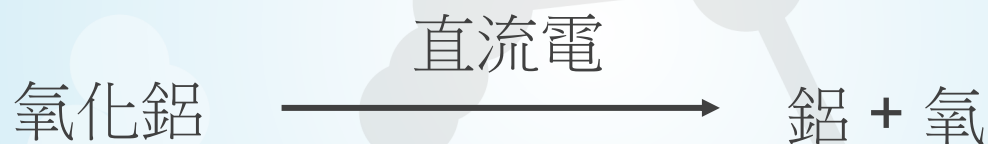
- ◆ 把**反應物 (reactant(s))** 放在左方，**生成物 (product(s))** 則放在右方。加號（+）表示「與……反應」，而箭號（ \longrightarrow ）表示「生成」。



2.3 元素及化合物 (頁 28)

化合物可被分解成更簡單的物質，這通常可經過加熱或利用電能達成。

- ◆ 把直流電通過熔融氧化鋁，可把氧化鋁分解成鋁和氧。





2.3 元素及化合物 (頁 28)

- 成分元素 (**constituent elements**) 和一些常見化合物的用途：

化合物：	氯化鈉 (食鹽)
成分元素：	鈉和氯
常見用途：	調味





2.3 元素及化合物 (p. 28)

- 成分元素 (**constituent elements**) 和一些常見化合物的用途：

化合物：	糖
成分元素：	碳、氫和氧
常見用途：	調味





2.3 元素及化合物 (p. 28)

- ◆ 成分元素 (**constituent elements**) 和一些常見化合物的用途：

化合物：

碳酸鈣

成分元素：

鈣、碳和氧

常見用途：

建築

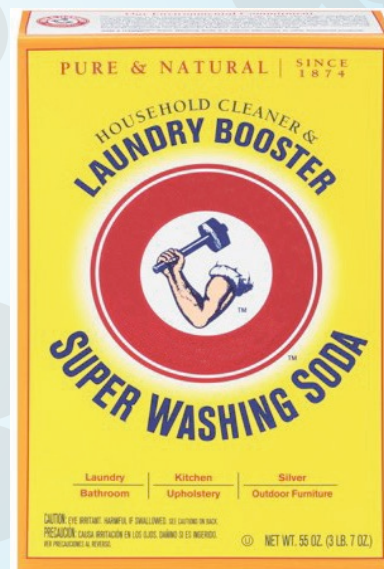




2.3 元素及化合物 (p. 28)

- 成分元素 (**constituent elements**) 和一些常見化合物的用途：

化合物：	碳酸鈉
成分元素：	鈉、碳和氧
常見用途：	洗濯蘇打





2.4 混合物和化合物的差異 (頁 29)

- 只把鐵和硫混合但不加熱，會得到鐵和硫的混合物。



探究鐵與硫之間的反應



2.4 混合物和化合物的差異 (頁 29)

- ◆ 用本生燈把鐵和硫共熱，會生成化合物硫化鐵(II)。



把鐵和硫加熱



硫化鐵(II)

- ◆ 該反應的文字方程式是：





2.4 混合物和化合物的差異 (頁 30)

- 比較鐵、硫、鐵與硫的混合物及硫化鐵(II) 的一些性質。

性質或測試	鐵和硫的混合物	硫化鐵(II)
外觀	黃黑色的粉末	深棕色的固體
對磁鐵的效應	<p>只有鐵粉被磁鐵吸引</p> 	不被磁鐵吸引

續下頁





2.4 混合物和化合物的差異 (頁 30)

- ◆ 總結鐵和硫的混合物和硫化鐵(II)的性質。

性質或測試	鐵和硫的混合物	硫化鐵(II)
對稀硫酸的效應	釋出氫氣	釋出具臭蛋味的氣體



2.4 混合物和化合物的差異 (頁 30)

- ◆ 混合物和化合物的主要差異：

	混合物	化合物
1 成分	成分可變 — 可改變混合物中每種成分的比例	成分固定 — 不能改變化合物內各元素的比例
2 形成過程的能量變化	形成混合物時，沒有或很少能量變化	形成化合物時，通常涉及能量的放出或吸入
3 一般性質	其成分保留各自的性質	性質與其成分元素的截然不同

續下頁





2.4 混合物和化合物的差異 (頁 30)

- ◆ 混合物和化合物的主要差異：

	混合物	化合物
4 分離成分的方法	其成分較容易以物理方法 (例如蒸發) 分離	其成分元素必須以化學方法 (例如加熱) 分離



2.4 混合物和化合物的差異 (頁 30)

小測試 2.1

把下列物質分類為元素、化合物或混合物。

物質	元素 / 化合物 / 混合物
氧化鋁	化合物
氫	元素
雪糕	混合物
純水	化合物
海水	混合物
硫	元素



2.5 從空氣分離出氮和氧 (頁 31)

- ◆ 工業上用於分離空氣中的氣體混合物的方法是**分餾 (fractional distillation)**。
- ◆ 利用空氣中的不同氣體具有不同沸點的特性，以液態空氣進行分餾。



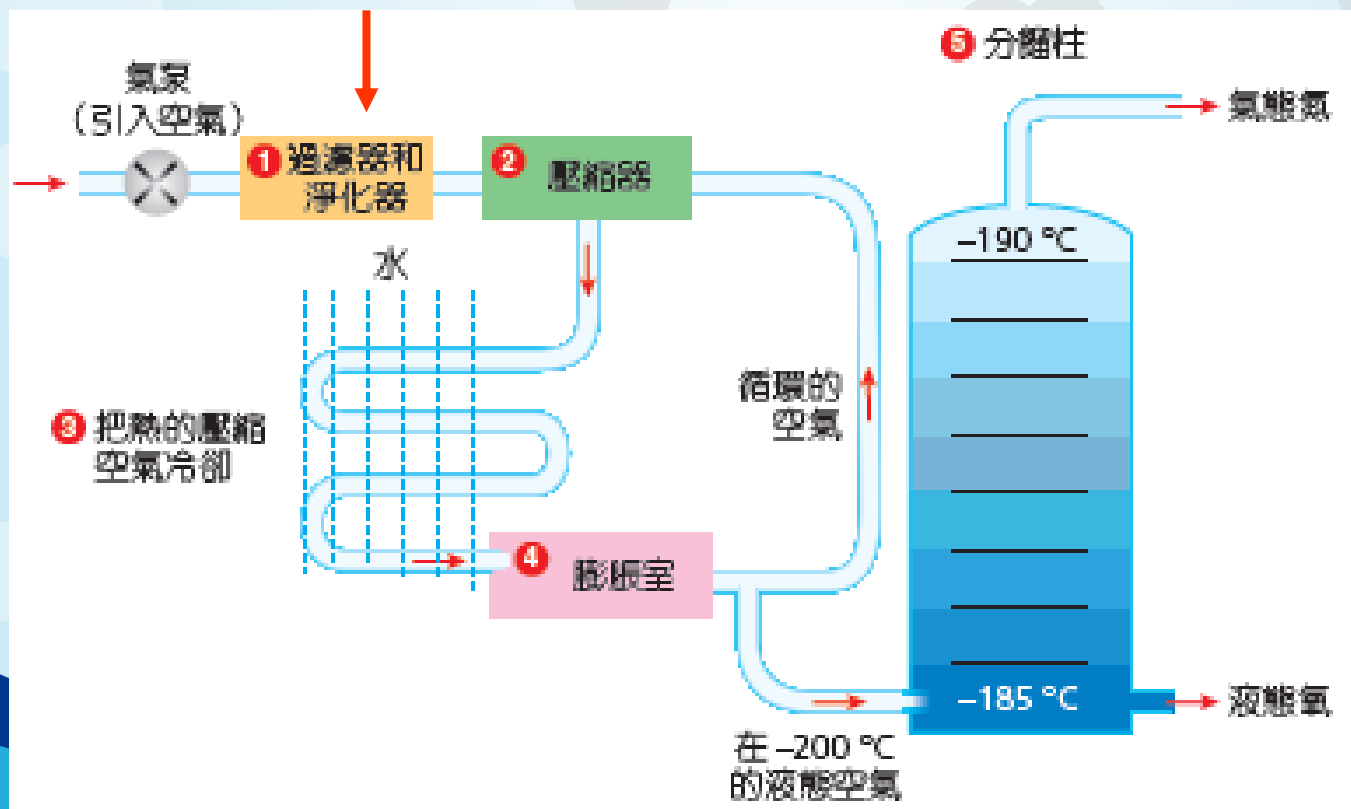
在這分餾廠房從液態空氣分離出氮和氧



2.5 從空氣分離出氮和氧 (頁 31)

- ◆ 分餾液態空氣可分為三個階段。
- ◆ 階段 A 淨化空氣 (步驟 1)

1 淨化空氣

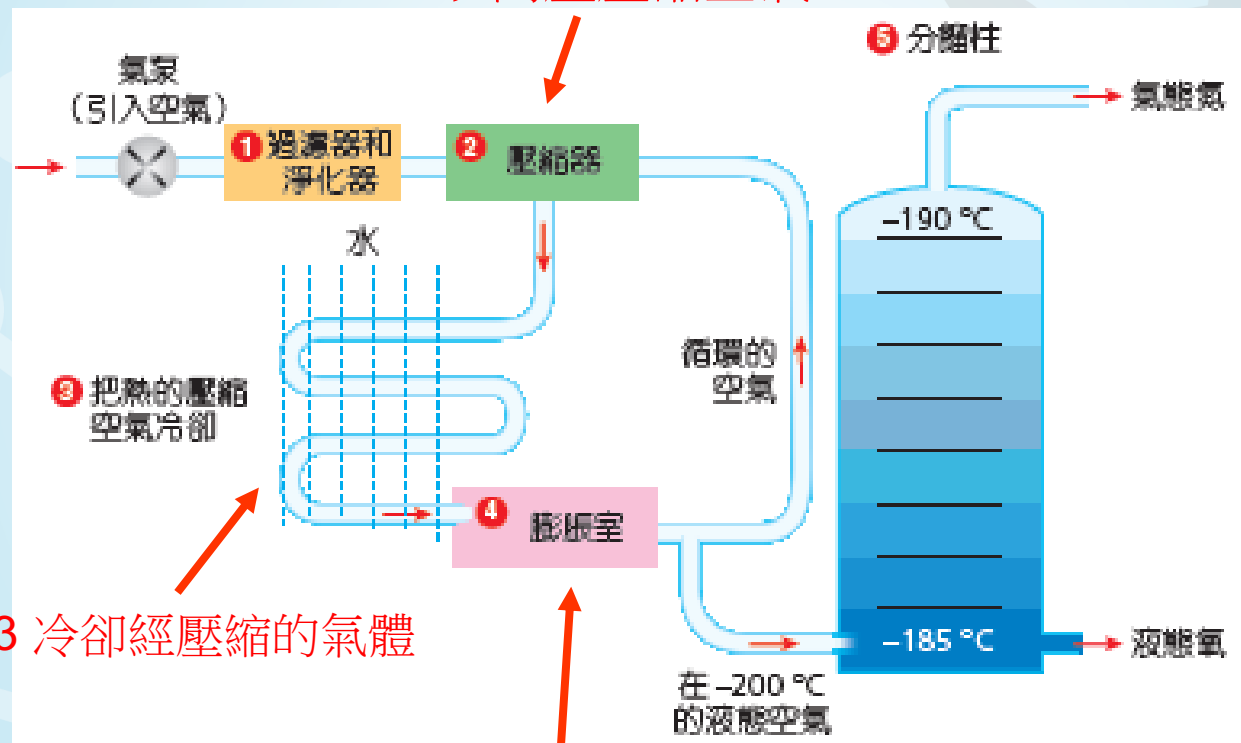




2.5 從空氣分離出氮和氧 (頁 31)

◆ 階段 B 液化空氣 (步驟 2-4)

2 以高壓壓縮空氣



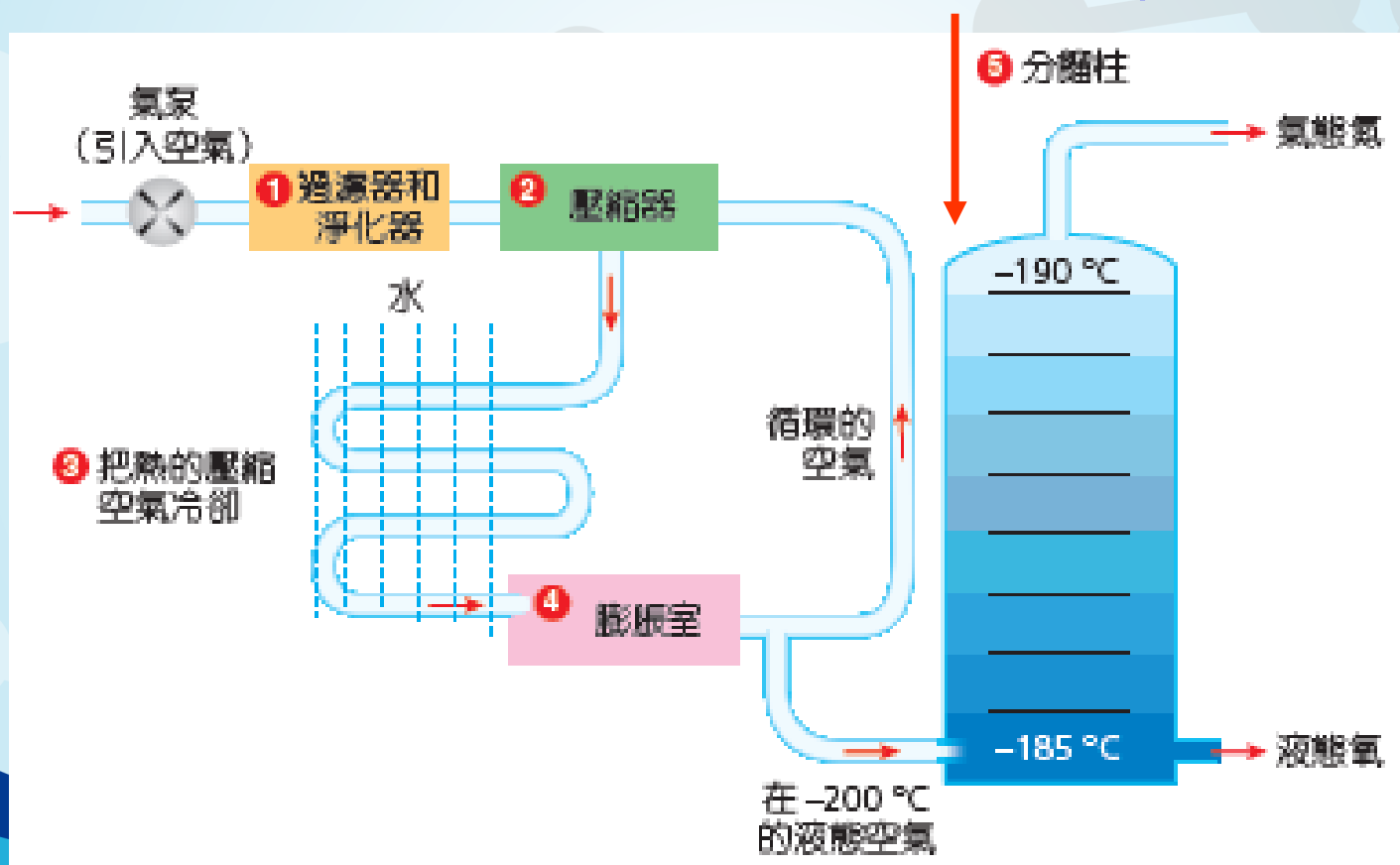
3 冷卻經壓縮的氣體

4 空氣在膨脹室內迅速膨脹



2.5 從空氣分離出氮和氧 (頁 31)

- ◆ 階段 C 液態空氣的分餾 (步驟 5)⁵ 分餾柱 (fractionating column)





2.6 氧的試驗 (頁 33)

- ◆ 氧能助燃。測試氣體是否氧的一個簡單方法，是看它能否令有餘燼的木條 (**glowing splint**) 重燃。



有餘燼的木條會在氧氣中重燃



關鍵詞彙 (頁 35)

天然資源	natural resource	文字方程式	word equation
大氣	atmosphere	反應物	reactant
地殼	crust	生成物	product
元素	element	分餾	fractional distillation
化合物	compound	分餾柱	fractionating column
混合物	mixture	有餘燼的木條	glowing splint



摘要 (頁 36)

- 1 空氣中各種氣體大約所佔的體積百分率如下：

氣體	大約體積百分率
氮	78%
氧	21%
其他氣體	約 1% (貴氣體：主要是氬；二氧化碳 – 0.03%-0.04%；水蒸氣 – 不定量)



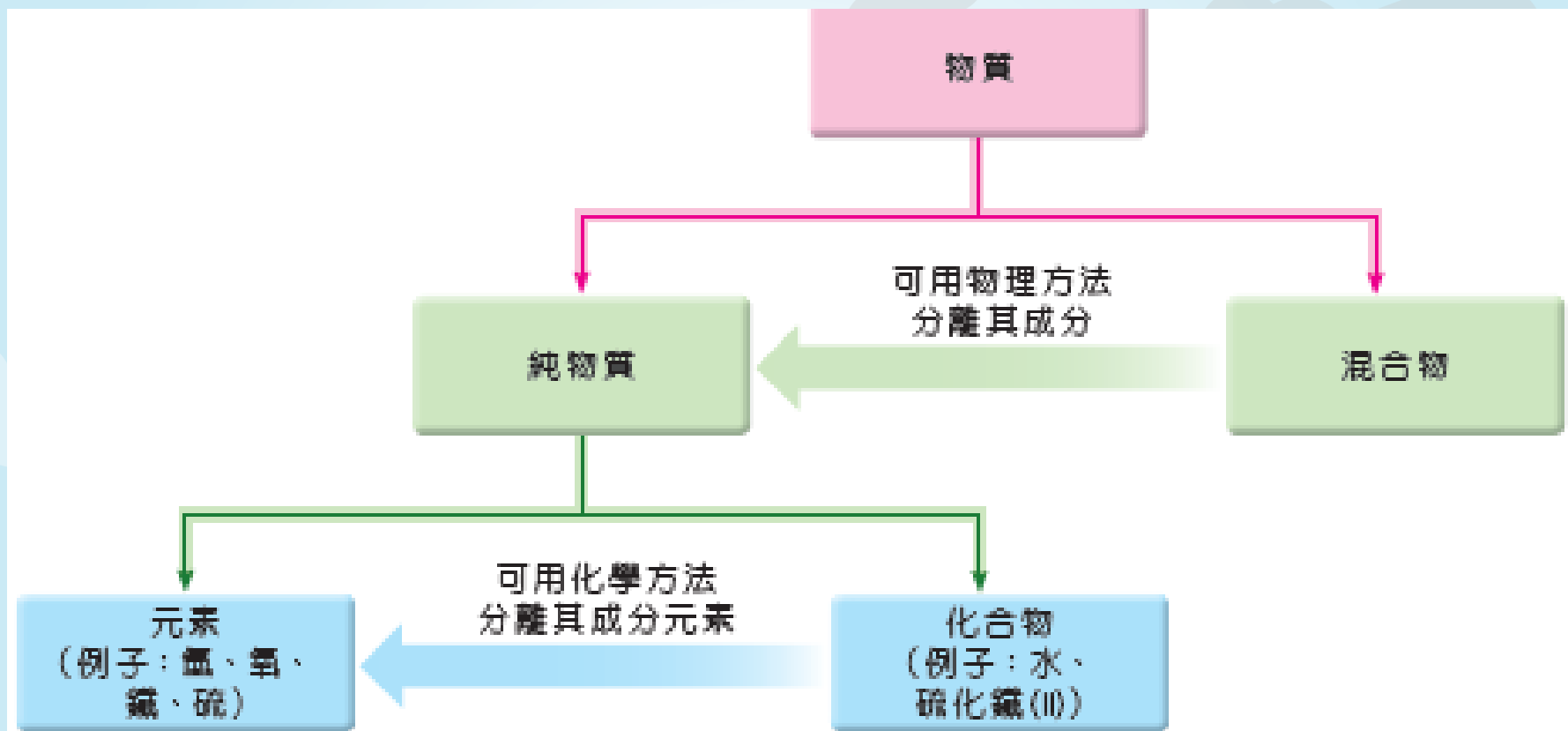
摘要 (頁 36)

- 2 元素是不能以化學方法分解成更簡單物質的純物質。
- 3 化合物是由兩種或多種元素以化學形式結合而成的純物質。
- 4 混合物是由兩種或多種物質（元素或化合物）組成，這些物質並沒有以化學形式結合。



摘要 (頁 36)

5 物質的分類：





摘要 (頁 36)

- 6 在工業上，通過分餾可從液態空氣獲取氮和氧。
- 7 氧能令有餘燼的木條重燃。



按節練習 (頁 37)

註：題目按難度由淺至深（1至5級）分類：

👍 題目以3級或以上程度為目標；

👍👍 題目以4級或以上程度為目標；

👍👍👍 題目以5級程度為目標。

「*」顯示有效的傳意可取一分。

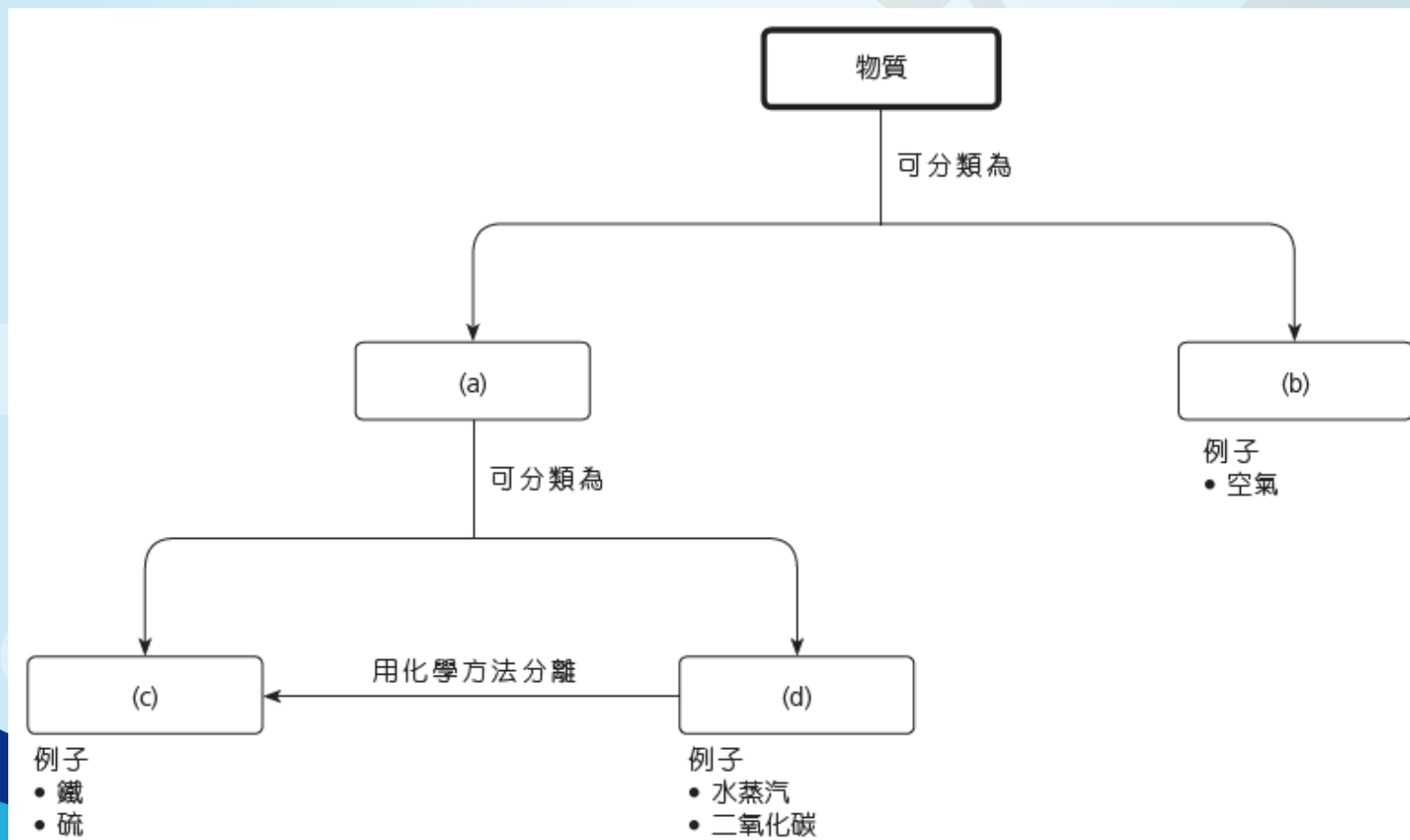


按節練習 (頁 37)

第一部分 知識和理解

1 完成以下概念圖。

- a) 純物質
- b) 混合物
- c) 元素
- d) 化合物





按節練習 (頁 38)

第二部分 多項選擇題

指示：第 2 和 3 題與空氣中的氣體有關。

2 乾燥空氣中最大量的是甚麼氣體？

- A 氫
- B 二氧化碳
- C 氮
- D 氧

答案：C

(Edexcel IGCSE, Paper 2CR, Jun. 2016, 3(a))



按節練習 (頁 38)

指示：第 2 和 3 題與空氣中的氣體有關。

3 哪種氣體佔乾燥空氣的大約1%？

- A 氫
- B 二氧化碳
- C 氮
- D 氧

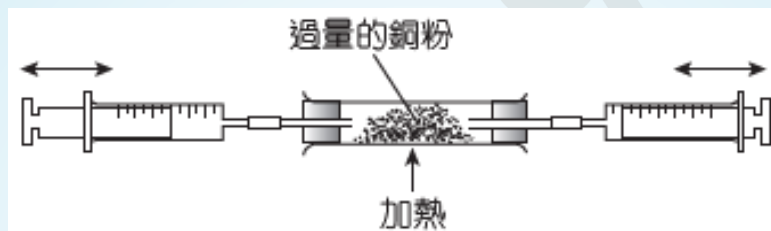
答案：A

(Edexcel IGCSE, Paper 2CR, Jun. 2016, 3(b))



按節練習 (頁 38)

- 4 某實驗的裝置顯示如下。在常溫下，該體系起始時含有乾燥空氣的樣本。



答案：C

把氣筒的活塞前後移動，直至所有氧與銅粉反應，然後讓該體系冷卻至常溫。

反應完成後，氣體的體積是 152 cm^3 。

起始時乾燥空氣的體積是多少？

A 168 cm^3 題解：

B 182 cm^3

C 192 cm^3

D 205 cm^3

空氣含有21%的氧。這表示反應完成後餘下79%的乾燥空氣。

起始時乾燥空氣的體積 = $(152 / 79\%) \text{ cm}^3$
= 192 cm^3



按節練習 (頁 38)

5 雨水是下列哪項的例子？

- A 化合物
- B 元素
- C 混合物
- D 純物質

答案：C



按節練習 (頁 38)

6 下表列出三種未知物質的性質。

物質	外觀	電流通過物質時的變化	物質受熱時的變化
X	無色的液體	生成兩種無色的氣體	沸騰
Y	銀色的固體	固體導電	在高溫下變成銀色的液體
Z	黃色的固體	固體不導電	變成具黏性的黃橙色液體

按節練習 (頁 38)

6 (續)

上列哪些物質很可能是元素？

- A 只有 X 和 Y
- B 只有 X 和 Z
- C 只有 Y 和 Z
- D X、Y 和 Z

答案：C

題解：

物質 X 可以被分解成兩種氣體，
所以它不是元素。



按節練習 (頁 38)

7 下列哪組物質只有混合物？

- A 塵埃、牛奶、蜜糖、石油
- B 墨水、汽水、泥土、氮
- C 煙、鋼、血液、食鹽
- D 酒、油漆、氫、果汁

答案：A



按節練習 (頁 39)

- 8 現需把硫粉和鐵粉的混合物分離，下表列出硫和鐵在水和二硫化碳中的溶解度。



	在水中的溶解度	在二硫化碳中的溶解度
硫	x	✓
鐵	x	x

按節練習 (頁 39)

8 (續)



下列有關把硫粉和鐵粉分離的方法，何者正確？

	<u>使用水</u>	<u>使用二硫化碳</u>	<u>使用磁鐵</u>
A	✓	✓	x
B	x	✓	✓
C	✓	x	✓
D	x	✓	x

(Cambridge IGCSE, 0620/11, Paper 1, Nov. 2012, 2)

答案：B



按節練習 (頁 39)

9 下列哪項有關混合物的陳述不正確？

- A 其成分是可改變的。
- B 形成混合物的過程通常有明顯的能量變化。
- C 其成分各自保留原來的性質。
- D 其成分可通過物理方法分離。

答案：B



按節練習 (頁 39)

10 下列哪項是氧的用途？

- A 填充氣球
- B 填充燈泡
- C 食品保質
- D 製造鋼鐵

(Cambridge IGCSE, 0620/11, Paper 1, Jun. 2012, 29)

答案：D



按節練習 (頁 39)

11 下列哪些是混合物？

- (1) 血液
- (2) 汽油
- (3) 蕃茄湯

- A 只有 (1) 和 (2)
- B 只有 (1) 和 (3)
- C 只有 (2) 和 (3)
- D (1)、(2) 和 (3)

題解：

- (1) 血液是由大量不同物質組成的混合物，包括紅血球、白血球和血漿。
- (2) 汽油是由碳化合物和性能添加劑組成的混合物。
- (3) 蕃茄湯是由水和蕃茄的成分組成的混合物。

答案：D



按節練習 (頁 39)

12 下列哪些有關化合物的陳述正確？

- (1) 它是純物質。
- (2) 它的性質與其成分元素的相似。
- (3) 它的成分是固定的。

- A 只有 (1) 和 (2)
- B 只有 (1) 和 (3)
- C 只有 (2) 和 (3)
- D (1)、(2) 和 (3)

答案：B



按節練習 (頁 39)

13 下列哪些有關氧的陳述正確？

- (1) 氧是元素。
- (2) 氧令有餘燼的木條重燃。
- (3) 氧氣瓶應張貼以下危險警告標籤。



- A 只有 (1) 和 (2)
- B 只有 (1) 和 (3)
- C 只有 (2) 和 (3)
- D (1)、(2) 和 (3)

題解：

(3) 氧不是易燃。

答案：A

按節練習 (頁 40)

第三部分 結構性問題

- 14 下表展示一些獲取有用物料的自然界的來源。
利用下列文字，完成下表：
鐵、氮、氧、氯化鈉

自然界的來源	有用的物料	
空氣	氮 (1)	氧 (1)
岩石	鋁	鐵 (1)
海水	氯化鈉 (1)	水

按節練習 (頁 40)

15 把下列每種物質歸類為元素、化合物或混合物。

a) 蘋果汁

混合物 (1)

b) 煤氣

混合物 (1)

c) 氧

元素 (1)

d) 氯化鎂

化合物 (1)



按節練習 (頁 40)

16 空氣是多種氣體的混合物。

a) 哪種氣體約佔空氣的78%？

氮 (1)

b) 空氣的混合物中只有一種氣體能助燃。

i) 寫出該氣體的名稱。

氧 (1)

ii) 提出該氣體的試驗方法。把帶有餘燼的木條放入該氣體， (1)

木條重燃。 (1)

c) 寫出空氣所含的兩種化合物的名稱。

二氧化碳 (1)

水 (1)



按節練習 (頁 40)

17 以下是有關化學反應的資訊。細閱資訊內容，並回答隨後的問題。

化學反應涉及反應物轉化為生成物。

反應物 \longrightarrow 生成物

在工業上，利用化學反應把原料製造成有用的新物料。原料可從地殼、海洋及大氣提取，例子包括石油、氮和金屬礦石。有用的生成物包括燃料、塑膠、藥物、金屬和肥料。



按節練習 (頁 41)

17 (續)

利用以上資訊作輔助，回答(a)至(d)的問題。

- a) 提出化學反應中有甚麼發生。
反應物轉化為生成物。(1)
- b) 提出為甚麼化學反應對工業很重要。
製造新 / 有用的物料 (1)



按節練習 (頁 41)

17 (續)

c) 寫出可從以下來源提取的一種原料的名稱。

i) 地殼 石油 / 金屬礦石 (1)

ii) 空氣 氮 (1)

d) 寫出製造汽油所用的原料的名稱。

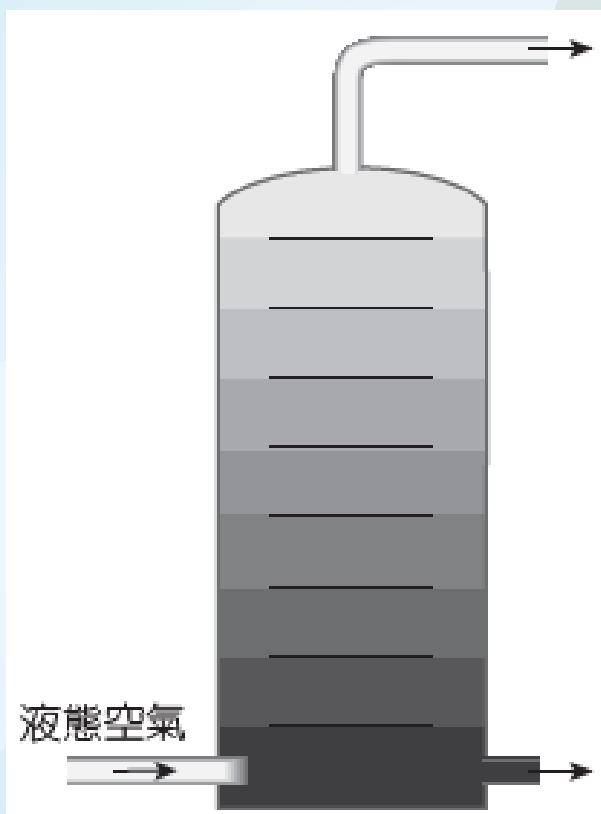
石油 (1)

(WJEC GCSE (Foundation Tier), SUMMER-Chem. 1, 2012, 1)



按節練習 (頁 41)

18 下圖展示從液態空氣獲取氮和氧所用的設備。





按節練習 (頁 41)

18 (續)

完成以下文章。

上圖所用方法的稱為 (a)，該方法可把氮和氧分離，原因是氮和氧具有不同的 (b)。

上圖展示的設備是 (c)，該設備頂部的溫度較底部的溫度 (d)。

在該設備底部，液態 (e) 會沸騰，生成的氣體向頂部上升，並從頂部被收集。

a) 分餾 (1)

b) 沸點 (1)

c) 分餾柱 (1)

d) 低 (1)

e) 氮 (1)



按節練習 (頁 42)

19 物質可分類為：元素、混合物、化合物



a) 寫出下列各詞彙的定義。

i) 元素

元素是不能以化學方法分解成更簡單物質的純物質。 (1)

ii) 化合物

化合物是由兩種或多種元素以化學形式結合而成的純物質。 (1)

iii) 混合物

混合物是由兩種或多種物質（元素或化合物）組成，這些物質並沒有以化學形式結合。 (1)

b) 把下列每種物質歸類為元素、化合物或混合物。

i) 銅

元素 (1)

ii) 鋼鐵

混合物 (1)

iii) 糖

化合物 (1)



按節練習 (頁 42)

20 氫與氧反應，生成一種化合物。

a) 提出氧的試驗方法，並指出預期的觀察結果。

把帶有餘燼的木條放入氧， (1)

木條重燃。(1)

b) 繪出應張貼在氧氣瓶上的危險警告標籤。



(1)

c) 寫出氫和氧之間的反應的文字方程式。

氫 + 氧 \longrightarrow 水 (1)



按節練習 (頁 42)



21 空氣是多種氣體的混合物，並含多種污染物。這些氣體各有用途，可利用分餾從液態空氣中分離出來。下表列出空氣中一些氣體的資料。

氣體名稱	熔點 (°C)	沸點 (°C)
氦	-272.2	-269.0
氧	-219.0	-183.0
氮	-210.0	-195.9
氫	-189.0	-185.9
二氧化碳	-78.5	-78.5 (二氧化碳在-78.5 °C昇華)
水蒸汽	0.0	100.0



按節練習 (頁 43)

21 (續)



為分離這些氣體：

- 把空氣過濾；
 - 先除掉水；
 - 再通過吸收方法除掉二氧化碳；
 - 把剩餘的氣體壓縮並冷卻至 -200°C 。
- a) 分離氣體前，必須把空氣過濾，請解釋原因。
除掉固體 / 塵埃。(1)
- b) 壓縮、冷卻氣體前，必須除掉水蒸汽和二氧化碳，
根據上表的資料解釋原因。

因為水和二氧化碳在 -200°C 下呈固體。(1)

它們會阻塞管道。(1)

按節練習 (頁 43)

21 (續)



c) 除掉水和二氧化碳後，哪種氣體在最闊的溫度範圍內保持液態？ 氧 (1)

d) 除掉水和二氧化碳後，剩餘的四種氣體會被壓縮和冷卻至 -200°C 。

i) 哪種氣體沒有被液化？ 氮 (1)

ii) 然後，把三種已液化的氣體加熱。
寫出這三種已液化的氣體汽化的次序。

最先	氮	} (1)
其次	氫	
最後	氧	

(AQA GCSE (Higher Tier), Unit C1, Specimen paper, 2011, 8)



按節練習 (頁 43)

22 一名學生把一小顆鈉金屬加入盛有水的燒杯中。鈉在水面迅速移動，產生嘶嘶聲音。所發生的反應的文字方程式顯示如下：



a) 與水比較，你對鈉的密度有甚麼看法？解釋你的答案。

鈉的密度較水的低。 (1)

原因是鈉浮在水面。 (1)

b) 該反應完成後，剩餘氫氧化鈉溶液。把下列每種物質歸類為元素、化合物或混合物。

i) 鈉 元素 (1)

ii) 水 化合物 (1)



iii) 氫氧化鈉 化合物 (1)

iv) 氫 元素 (1)

v) 氫氧化鈉溶液 混合物 (1)



按節練習 (頁 43)

23 氮和氧可藉分餾從空氣獲得。氧在 -183°C 沸騰，而氮在
  -196°C 沸騰。

a) 進行分餾前，空氣必須處於甚麼狀態？

液態 (1)

b) 需要極低的溫度才能令空氣處於在 (a) 提及的狀態，
如何能夠達到？

空氣被冷卻和壓縮，然後讓空氣迅速膨脹。空氣在過程
中變得更冷。(1)

重複壓縮及隨後膨脹的過程，直至空氣的溫度達至
 -200°C 。(1)

按節練習 (頁 43)

23 (續)



c) 解釋如何分離氮和氧。

把液態空氣泵入分餾柱內，分餾柱的底部較頂部溫暖。
(1)

液態氮在底部沸騰，氣態氮向頂部上升，並從頂部餾出，液態氧則在分餾柱的底部收集。(1)

按節練習 (頁 43)

*24 提出混合物和化合物之間的三項差異。



以下任何三項：

- 可改變混合物中每種成分的比例。
不能改變化合物內各元素的比例。 } (1)
- 形成混合物時，沒有或很少能量變化。
形成化合物時，通常涉及能量的放出或吸入。 } (1)
- 混合物的成分保留各自的性質。
化合物的性質與其成分元素的截然不同。 } (1)
- 混合物的成分較容易以物理方法分離。
化合物的成分元素必須以化學方法分離。 } (1)

傳意分數 (1)