

翰林國中自然 翰林好會考

搶先看

理化地科

最優質的翰林教材搶先看！

3 大改版

4 大精簡

4 大新元素

翰林教材會考命中



架構好教學

二年級課程架構

2
年級上學期

第 1 章 基本測量	第 2 章 物質的世界	第 3 章 波動與聲音	第 4 章 光、影像與顏色	第 5 章 溫度與熱	第 6 章 物質的基本構造
1-1 長度、質量與時間	2-1 認識物質	3-1 波的傳播與特徵	4-1 光的傳播	5-1 溫度與溫度計	6-1 元素與化合物
1-2 測量與估計	2-2 溶液與濃度	3-2 聲音的形成	4-2 光的反射與面鏡成像	5-2 熱量	6-2 生活中常見的元素
1-3 體積與密度	2-3 混合物的分離	3-3 多變的聲音	4-3 光的折射	5-3 比熱	6-3 物質結構與原子
		3-4 聲波的傳播與應用	4-4 透鏡成像	5-4 熱的傳播方式	6-4 週期表
			4-5 色散與顏色		6-5 分子與化學式
跨科主題： 地球的生命之光—太陽					

先介紹物質結構與原子，再接續週期表，符合教師授課習慣

根據課綱 Ea-IV-1:「時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。」讓帶出基本物理量，再接續衍伸物理量，藉此建立學生完整的物理量概念，此外第三章波速也會用到時間的概念，故將時間置於此

跨科置於書末，可彈性授課

2
年級下學期

第 1 章 化學反應	第 2 章 氧化還原反應	第 3 章 電解質與酸鹼鹽	第 4 章 反應速率與平衡	第 5 章 有機化合物	第 6 章 力與壓力
1-1 常見的化學反應	2-1 氧化反應與活性	3-1 電解質	4-1 反應速率	5-1 有機化合物的組成	6-1 力與平衡
1-2 質量守恆定律	2-2 氧化與還原	3-2 酸和鹼	4-2 可逆反應與平衡	5-2 常見的有機化合物	6-2 摩擦力
1-3 反應式與化學計量	2-3 氧化還原的應用	3-3 酸鹼的強弱與 pH 值		5-3 聚合物與衣料纖維	6-3 壓力
		3-4 酸鹼反應		5-4 有機物在生活中的應用	6-4 浮力
跨科主題： 永續——人類與環境的平衡					

考量學生初次接觸化學反應，以實驗演示能更清楚化學反應的發生會伴隨外觀、溫度、能量等變化

將舊綱課本反應速率 3 節整併為 1 節，課程減量

架構好教學

三年級課程架構

3 年級上學期	第 1 章 直線運動	第 2 章 力與運動	第 3 章 功與能	第 4 章 電流、電壓與歐姆定律	第 5 章 地球的環境	第 6 章 板塊運動與岩層的祕密	第 7 章 浩瀚的宇宙
	1-1 位置、路徑長與位移	2-1 慣性定律	3-1 功與功率	4-1 電荷與靜電現象	5-1 我們的地球	6-1 地球的構造與板塊運動	7-1 宇宙與太陽系
	1-2 速率與速度	2-2 運動定律	3-2 功與動能	4-2 電流	5-2 地表的改變與平衡	6-2 板塊運動與內營力的影響	7-2 晝夜與四季
	1-3 加速度運動	2-3 作用力與反作用力定律	3-3 位能、能量守恆定律與能源	4-3 電壓	5-3 岩石與礦物	6-3 岩層的紀錄	7-3 日地月的相對運動
	1-4 自由落體運動	2-4 圓周運動與萬有引力 2-5 力矩與槓桿原理	3-4 簡單機械	4-4 歐姆定律與電阻 跨科主題：能量與能源			

融入台灣地景實照，
豐富學生視野

滑車與打點計時器為高中課綱內容，
故移除，課程精簡

依據出題機率及授課時數，調配正文與跨科延伸內容
正文：會考出題機率較高的內容，基礎知識性課程
跨科：結合生物、理化和地科延伸探究內容

了解日地月關係後，再介紹萬有引力引起的潮汐，讓學習有脈絡

3 年級下學期	第 1 章 電與生活	第 2 章 電與磁	第 3 章 變化莫測的天氣	第 4 章 永續的地球
	1-1 電流的熱效應	2-1 磁鐵與磁場	3-1 地球的大氣	4-1 海洋與大氣的互動
	1-2 生活用電	2-2 電流的磁效應	3-2 天氣現象	4-2 溫室效應與全球暖化
	1-3 電池	2-3 電流與磁場的交互作用	3-3 氣團與鋒面	4-3 人與自然的互動
	1-4 電流的化學效應	2-4 電磁感應	3-4 臺灣的災變天氣	跨科主題： 氣候變遷與調適

依據出題機率及授課時數，調配正文與跨科延伸內容。
正文：會考出題機率較高的內容。
跨科：結合生物、理化、地科和歷史延伸探究內容。

目錄

3 大改版，教學有效率

實驗符合授課習慣

排水集氣法 p.3

實驗紀錄簿 p.4

教學有邏輯，建構學習脈絡

空氣中的氣體 p.5

凸凹面鏡 p.6

化學反應的書寫步驟 p.7

酸與鹼 p.8

版面加強，閱讀舒適

溶解度 p.10

週期波的特徵 p.11

熱對物質狀態的影響 p.12

颱風雨量 p.13

4 大精簡，教學順暢

移除溫標換算 p.14

移除虎克定律 p.15

移除圓周運動活動 p.16

移除滑車、打點計時器 p.17

4 大新元素，拓展新視野

三種重點整理 p.18

新增科學 STORY p.20

新增媒體識讀 p.21

備課新增補充課程試題及
彈性學習課程 p.22

會考專家，翰林好會考

能源分拆 p.23

習作試題精選 p.24

會考命中 p.25



3 大改版，教學有效率

改版 1 · 實驗符合授課習慣

排水集氣法 以二氧化錳操作排水集氣法，順暢又好教

34

實驗 2-1 氧氣的製造與性質



實驗與探討活動均有提供影片 QRcode

目的 藉由氧氣的製造、收集和檢驗，認識氧氣的性質。

器材

- | | | |
|---------------|-----------------|---------|
| ① 35%雙氧水約50mL | ⑤ 吸濾瓶（附單孔橡皮塞）1個 | ⑧ 燃燒匙1支 |
| ② 二氧化錳約半匙 | ⑥ 橡皮導管1條 | ⑩ 廣口瓶2個 |
| ③ 線香1支 | ⑦ 玻片2片 | ⑪ 水槽1個 |
| ④ 薈頭漏斗1個 | ⑨ 滴管1支 | |

步驟

- 1 在水槽內放入約一半的水，將裝滿水的廣口瓶，以玻片蓋緊後倒立放入水中，再移除玻片。



- 2 取半匙二氧化錳放入吸濾瓶中，並接上橡皮導管



- 3 小心地將薈頭漏斗穿過橡皮塞，並塞緊吸濾瓶口，使漏斗末端盡量接近瓶底，再由薈頭漏斗上端加入少量的水，使漏斗末端沒於液面下。



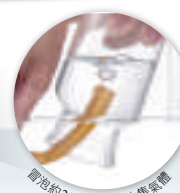
將薈頭漏斗穿過橡皮塞時，應緩緩旋轉塞入，避免玻璃管斷裂。

將雙氧水緩緩滴入薈頭漏斗中，待冒泡約一段時間後，再將橡皮導管插入水槽的廣口瓶中，收集產生的氣體。



使用雙氧水時要小心，若不慎接觸皮膚時，應立即沖水，減緩皮膚的癢痛感。

滴雙氧水的速度不可太快，否則大量的氣體會使雙氧水由漏斗端噴出。若雙氧水快噴出時，應立刻將橡皮導管移出水。



冒泡約20秒後開始收集氣體



- 5 當氣體充滿廣口瓶後，在水中以玻片蓋緊瓶口，取出水面，瓶口朝上放置。

- 6 觀察並依照步驟確認瓶內的化學性質。

- 欲確認的化學性質：_____
- 器材：收集完成氣體的廣口瓶、線香1支。
- 步驟：_____。

問題與討論

- 步驟3中，為什麼要將薈頭漏斗的末端沒於液面之下？
- 步驟4中，為什麼冒泡一段時間後才開始收集氧氣？
- 承上題，此種集氣法主要是利用氧氣的何種特性？
- 根據步驟6，推測氧氣具有什麼性質？

探究提問

大理石與稀鹽酸混合可以產生二氧化碳，以你所學，該如何收集氣體並驗證其性質？

相關實驗重點，請見 P48



3 大改版

4 大精簡

4 大新元素

會考專家

改版 1 · 實驗符合授課習慣

實驗紀錄簿 好教好改，教學輕鬆

實驗 2-1

氧氣的製造與性質

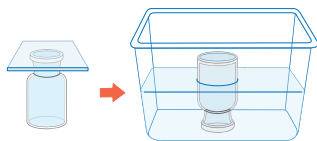
目的 藉由氧氣的製造、收集和檢驗，認識氧氣的性質。

器材

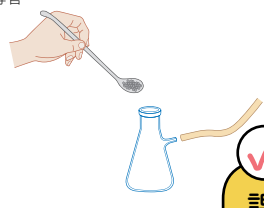
- | | | |
|---------------|-----------------|---------|
| ① 35%雙氧水約50mL | ⑤ 薊頭漏斗1個 | ⑨ 滴管1支 |
| ② 二氧化錳約半匙 | ⑥ 吸濾瓶（附單孔橡皮塞）1個 | ⑩ 廣口瓶1個 |
| ③ 蒸餾水約20mL | ⑦ 橡皮導管1條 | ⑪ 水槽1個 |
| ④ 線香1支 | ⑧ 玻片1片 | |

步驟

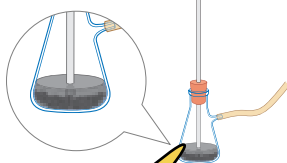
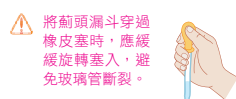
1 在水槽內放入約一半的水，將裝滿水的廣口瓶，以玻片蓋緊後倒立放入水中，再移除玻片。



2 取半匙二氧化錳放入吸濾瓶中，並接上橡皮導管。



3 小心地將薊頭漏斗穿過橡皮塞，並塞緊吸濾瓶口，使漏斗末端盡量接近瓶底，再由薊頭漏斗上端加入少量的水，使漏斗末端沒於液面下。



課本步驟為實照，
習作為線稿圖，可互相搭配



作答提示，學生好寫，老師好改

問題與討論

1. 根據步驟**1**及步驟**2**，以不透明紙將鏡面遮到只剩下一條狹縫的原因為何？

答：步驟**1**中可以看到鏡中電池像的位置：_____。

步驟**2**中可以看到鏡中電池像的位置：_____。

因此：_____。

2. 步驟**3**中，電池B能夠完全遮住電池A在鏡中的像，代表何種意義呢？

答：根據光的_____，電池B的位置位在：_____。

3. 步驟**4**所畫出兩電池與摺線在鏡面相交點的連線，這兩條直線分別代表什麼？

答：電池A與摺線在鏡面相交點的連線：_____。

電池B與摺線在鏡面相交點的連線：_____。

4. 根據電池在不同位置的觀察結果，光線反射有什麼規律？

答：_____。

探究提問 【進階延伸題】如果以雷射光束貼著紙面斜向入射平面鏡的狹縫處，應該會看到怎樣的情形呢？

答：與電池的觀察結果□相同□不相同。入射光與反射光_____。

改版 2 · 教學有邏輯，建構學習脈絡

空氣中的氣體 說明性加強

4 物質的區分

生命要素中的水、氧氣與空氣的物理性質，經檢測後，可將部分性質整理如表2-1。

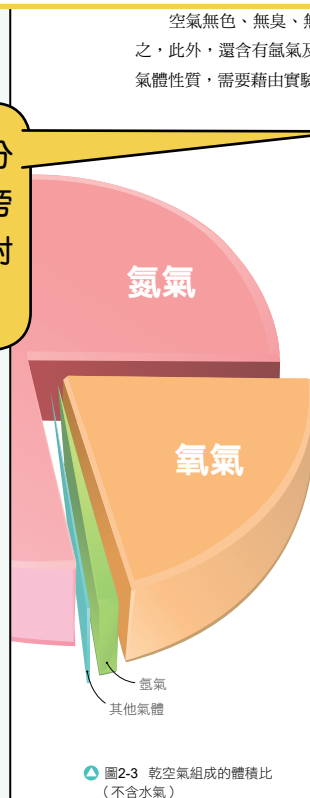
純物質是由單一物質所組成，具有固定性質，如水與氧氣。而**混合物**則是由兩種或以上的純物質混合而成，不具固定性質，其內部組成成分的比例不需固定，如空氣。

■表2-1 水、空氣與氧氣的物理性質

物質性質	水	氧氣	空氣
沸點 (°C)	100	-183.0	不固定
熔點 (°C)	0	-218.8	不固定
密度 (g/cm ³)	1	0.0014	0.0011~0.0013

介紹純物質與混合物，以常見的水、氧氣、空氣做舉例，好學易懂

各種氣體的百分比放於氣體旁邊，可以直接對照圓餅圖的比例



▲圖2-3 乾空氣組成的體積比（不含水氣）

空氣無色、無臭、無味，為許多氣體的混合物，其中氮氣含量最多，氧氣次之，此外，還含有氬氣及其他微量的氣體（圖2-3）。我們難以辨別空氣中單獨的氣體性質，需要藉由實驗分離出單一的氣體，才得以探究其性質。

78%
氮氣

氮氣是無色、無臭、無味的氣體，不可燃，也不助燃，常溫下性質穩定，幾乎不與其他物質反應。氮氣常填充於食品包裝，避免食物與氧氣接觸，以降低變質的機會。經凝結而成的液態氮，其溫度極低且性質穩定，為良好的冷凍劑（圖2-4）。



▲圖2-4 液態氮性質穩定，是良好的冷凍劑

21%
氧氣

氧氣是無色、無臭、無味的氣體，不可燃，但會助燃，是生物呼吸作用的必要物質。化學性質非常活潑，極易與其他物質結合產生變化，如蠟燭燃燒、鐵生鏽與蘋果肉變色（圖2-5）等。



▲圖2-5 蘋果肉與氧氣接觸一段時間後顏色會變深

0.9%
氬氣

氬氣是無色、無臭、無味的氣體，不可燃，也不助燃，性質極穩定，在常溫或高溫下，都不容易與其他物質反應。因其性質穩定，常用在高溫焊接金屬時，以氬氣阻絕金屬與氧氣反應（圖2-6）。



▲圖2-6 高溫焊接時，常以氬氣阻絕金屬與氧氣反應

0.1%
其他

常見的微量氣體如二氧化碳、水氣和臭氣等，這些氣體的含量會隨時間、地點不同而變化。

二氧化碳是無色、無臭、無味的氣體，不可燃，也不助燃，略溶於水，是生物呼吸作用的產物。其不助燃的特性，使二氧化碳成為製作滅火器的原料。將二氧化碳加壓溶解於糖水中，便能成為有特殊口感的汽水；二氧化碳凝華成乾冰，昇華時可使其周圍水蒸氣凝結，常用於製造舞台表演的煙霧（圖2-7）。



▲圖2-7 乾冰昇華時，會使附近的水蒸氣凝結成小水滴，產生白色煙霧的現象

氣體性質

生活舉例

實 照

第2章 物質的世界 33

3
大
改
版

4
大
精
簡

4
大
新
元
素

會
考
專
家

改版 2 · 教學有邏輯，建構學習脈絡

凸凹面鏡 示意圖、實照、生活應用，圖照安排邏輯一致，學習有脈絡

正文介紹

示意圖與實照

生活實例

96

凸面鏡

依反射定律，平行光照到凸面鏡後會發散（圖4-13），若是物體在凸面鏡前，會成怎樣的像呢？觀察圖4-14，可以看出凸面鏡所成的像為正立縮小。而根據光的可逆性，凸面鏡常用來增廣視野，例如公車後照鏡、商店角落和道路轉彎處的反射鏡（圖4-15）。

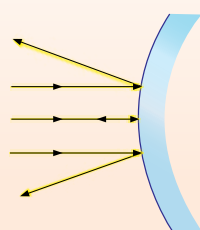


圖4-13 凸面鏡會使光線發散



圖4-14 物體在凸面鏡前形成正立縮小虛像

凹面鏡

5 平行主軸的光照向凹面鏡，會聚集於一點，稱為焦點（圖4-16）。觀察圖4-17，可以發現凹面鏡能使物體形成正立放大的像，檢視儀容的鏡子就是利用凹面鏡來達到放大效果。另外，手電筒則是將光源放在凹面鏡焦點，反射後產生平行光束（圖4-18）。

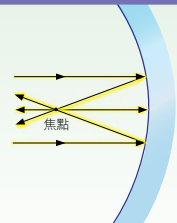


圖4-16 凹面鏡會使光線會聚



圖4-17 物體在凹面鏡前形成正立放大虛像



上下對照，同時搭配實照結合生活經驗

第4章 光、影像與顏色 97



圖4-15 利用凸面鏡可看到較廣的視野



圖4-18 利用凹面鏡可放大成像及會聚光線

化學反應的書寫步驟 四大重點區塊呈現，內容循序漸進，打下札實基礎

18

1-3 反應式與化學計量

科學 tell me why

阿翰將白羊及黑馬的積木打散，重新組裝成一隻可愛的馬來貘，他發現組裝前後用到的黑白積木都是相同數量，這是否與化學反應式所要表達的概念有點相近呢？

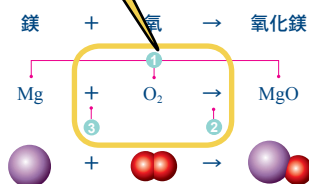


圖文聯結，對照清楚

化學反應的書寫步驟

STEP 1 以化學式和符號表示化學反應

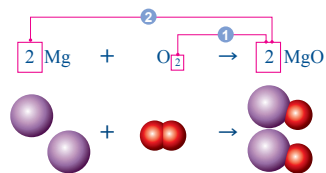
- 1 用適當的化學式來表示反應物與生成物。
- 2 以箭號(→)表示化學反應的進行方向，箭號左邊是反應物，右邊是生成物，也稱為產物。
- 3 若反應物或生成物不只有一種，則會用加號(+)連接起來。



STEP 2 平衡化學反應式

由於化學反應是原子間重新排列組合，反應前後原子總數並無增減，因此必須在反應物與生成物的化學式前加上適當的係數，使反應前後同種原子的總數相等，若分子前的係數為1，可以將其省略。

- 1 反應物的氧原子有兩個，生成物的氧原子也要有兩個，因此在生成物MgO前面加入係數2。
- 2 生成物加入係數後，鎂原子數亦增為2，因此反應物Mg前面加入係數2。



第1章 常見的化學反應 19

1 化學反應式

化學反應式讓科學家能簡便記錄化學反應的過程，將反應過程的反應物、生成物以化學式表示，並利用符號來描述反應過程，寫成一個完整的式子。化學反應式是根據實驗結果而來，它可以說明參與反應的物質種類與變化，及所含原子重新排列的情形。下列以常見的反應為例，說明化學反應式的寫法。

特定狀況的書寫步驟

NOTE 列出生成物的狀態

若反應過程中有氣體產生，可在生成物後方以向上箭號(↑)表示(式1-2)；有沉澱產生則以向下箭號(↓)表示(式1-3)。



氣體與沉澱標示

NOTE 列出反應條件

如果反應在某種條件下進行，例如：催化劑、溫度和壓力等，可在箭號的上方或下方加以註明。例如：雙氧水製備氧氣，常加入二氧化錳來加速反應的進行，可在箭號上方加上「MnO₂」(式1-4)；或加熱雙氧水亦可加速反應，則可在化學反應式箭頭上方或下方加上「Δ」(式1-5)。



反應條件標示清楚

3 大改版

4 大精簡

4 大新元素

會考專家

改版 2 · 教學有邏輯，建構學習脈絡

酸與鹼 實例詳述→學理清楚→完整對應 pH 值

氣體性質

生活舉例

實 照

實例詳述

強酸



圖3-7 鹽酸與主要成分為碳酸鈣的大理岩會反應產生二氧化碳

鹽酸 HCl

鹽酸為氯化氫氣體溶於水，所形成的無色氯化氫水溶液。打開濃鹽酸時，常會冒出刺鼻味的氯化氫氣體，形成煙霧。鹽酸稀釋後可以作為清潔劑，但須小心勿用於清洗大理石所製成的磁磚或家具，因為發生的化學反應會破壞大理石表面（式3-4、圖3-7）。

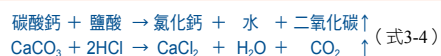


圖3-8 金屬工藝中常使用硝酸製作蝕刻商品

硝酸 HNO₃

硝酸受光線照射或加熱後，會由無色液體中分解出紅棕色、有毒的二氧化氮氣體，所以硝酸必須用棕色瓶盛裝，且放在陰暗處避免日晒。硝酸活性較強，可以與一些活性很小的金屬反應，例如：銅和銀。硝酸可用來蝕刻金屬製品（圖3-8），以及製造用於煙火的硝酸鉍。

醋酸 CH₃COOH



圖3-9 醋酸加入牛奶中，會使其凝固，乾燥後便成為起司

醋酸又稱為乙酸，濃度99.5%以上的醋酸，在16.7℃會凝固成固態，外觀與冰極為類似，俗稱冰醋酸，極易溶解在水中，形成醋酸水溶液。食醋約含有5%的醋酸，可作為調味料，或加入乳製品使其凝固製成起司（圖3-9）。

弱酸

強鹼

常見的鹼

氫氧化鈉 NaOH

氫氧化鈉為白色固體，俗稱苛性鈉、燒鹼，會與二氧化碳反應而變質，又容易吸收水氣而潮解，因此必須放在乾燥的密封容器內保存。常用來製造人造纖維、紙張及清潔劑（圖3-10）等物質。

圖3-10 清潔劑中含有氫氧化鈉的成分



氫氧化鈣 Ca(OH)₂

氫氧化鈣為白色粉末，俗稱熟石灰，其水溶液俗稱石灰水，能與二氧化碳產生反應，常於實驗中用來檢驗二氧化碳（式3-5、圖3-11）。

氧化鈣（俗稱石灰或生石灰）溶解於水中形成石灰水，因為氧化鈣有容易吸收水氣的特性，故常作為食品包裝內的乾燥劑。

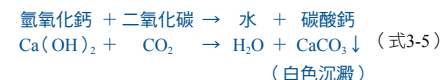


圖3-11 石灰水與二氧化碳作用，會產生白色混濁的碳酸鈣沉澱

氨 NH₃

氨為無色、具有臭味的氣體，密度比空氣輕且易溶於水，其水溶液俗稱氨水。稀釋後的氨水具有殺菌作用，可作為家庭中的清潔劑。氨與二氧化碳作用可生成尿素，常用來製造肥料（圖3-12）和塑膠等物質。



圖3-12 尿素製成的肥料

弱鹼

學理清楚

3 酸鹼的強弱

不同電解質的水溶液，溶質濃度相同下，導電時燈泡的亮度也並不一定相同，那是因為在水溶液中的離子濃度不同，而有所差異。酸鹼物質若在水中幾乎完全解離，便稱為**強酸或強鹼**；在水中僅部分解離，則稱為**弱酸或弱鹼**（圖3-13）。



圖3-13 相同濃度的各種酸鹼溶液在水中的解離示意圖

第3章 電解質與酸鹼鹽 69

酸鹼強弱的定義清楚

完整對應 pH 值

pH值是化學上用來表示水溶液中，氫離子濃度的數值，可以藉此表示水溶液的酸鹼性。

當pH值愈小時，表示水溶液中的氫離子濃度愈高、酸性愈強；當pH值愈大時，水溶液中的氫離子濃度愈低，也就是氫氧根離子濃度愈高、鹼性愈強。

總結以上可知，水溶液在25°C時，其酸鹼性與氫離子濃度、pH值的關係如下（圖3-14）：

當水溶液呈中性， $[H^+] = [OH^-]$ ， $pH = 7$ ；

當水溶液呈酸性， $[H^+] > [OH^-]$ ， $pH < 7$ ；

當水溶液呈鹼性， $[H^+] < [OH^-]$ ， $pH > 7$ 。

10



圖3-14 生活中常見溶液的pH值與廣用試紙的顏色變化

第3章 電解質與酸鹼鹽 71

探究提問

生活中常聽到茶葉含有茶鹼，但由下圖中可知茶葉為酸性，這是為什麼？

前後呼應，了解 pH 值與酸鹼強弱的關係

3 大改版

4 大精簡

4 大新元素

會考專家

改版 3 · 版面加強，閱讀舒適

溶解度 可銜接二下皂化實驗 — 飽和食鹽水

學習 Check 幫助學生認知自己的學習狀況，及學習重點

學習Check

- ☐ 我能了解溶劑與溶質的關係
- ☐ 我能說出常見的濃度表示法
- ☐ 我能了解飽和溶液與未飽和溶液的關係

探究提問

溶解度與濃度有什麼差別呢？

蔗糖的溶解替代硝酸鉀溶解實驗，貼近生活

3 溶解度

溶解度是定溫下，定量溶劑所能溶解的溶質最大量，以每100公克溶劑可溶解的溶質公克數來表示，例如：20℃時，100公克的水中最多能溶解203.9公克蔗糖，則蔗糖的溶解度為203.9g / 100g水（圖2-17）。

在蔗糖逐漸加入清水的過程中，此時水所能溶解的蔗糖尚未達到最大量，仍能繼續溶解蔗糖，稱為**未飽和溶液**；持續加入蔗糖，直到杯子底部出現無法溶解的蔗糖，此時能溶解的蔗糖已達最大量，濃度不能再增加，則稱為**飽和溶液**（圖2-18）。

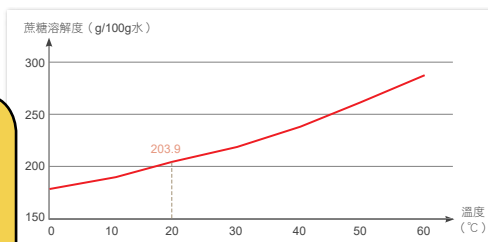


圖2-17 蔗糖的溶解度隨著水溫升高而提升

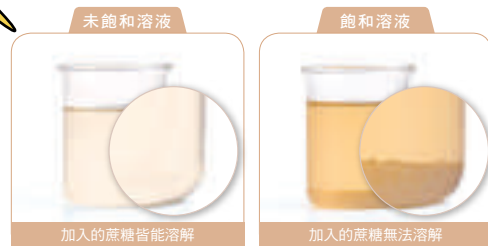


圖2-18 未飽和溶液與飽和溶液的比較

大部分固體溶質的溶解度會隨著水溫升高而增加，如蔗糖等。但有些固體如氫氧化鈣，以及氣體的溶解度，反而會隨著水溫升高而降低（圖2-19），像是含有二氧化碳的汽水，若是放入熱水中，會因溶解度降低而使二氧化碳逸出（圖2-20）。

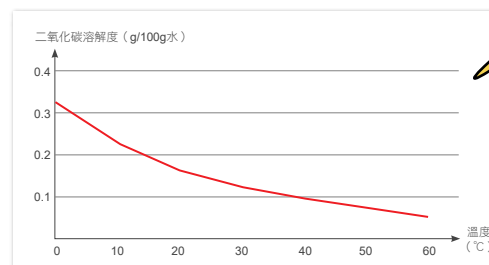


圖2-19 二氧化碳的溶解度隨著水溫升高而降低



圖2-20 汽水浸泡於冷水和熱水中的情形

搭配圖表判讀，可清楚了解溫度對溶解度的影響

111 會考示範題曾出現概念題

111 會考示範試題第 50 題—溶解度概念題

50. 若想換掉蝶豆花原汁，設計其他漸層溶液，依照原實驗設計原理，可替代蝶豆花原汁的液體應具有下列何種性質？
- (A) 在不同密度的液體中，會呈現不同的顏色
 - (B) 在不同密度的液體中，會呈現不同的溶解度
 - (C) 在不同酸鹼性的液體中，會呈現不同的顏色
 - (D) 在不同酸鹼性的液體中，會呈現不同的溶解度

111 會考
示範試題公告平台



週期波的特徵 加強說明性，好讀好懂



定義與舉例完整

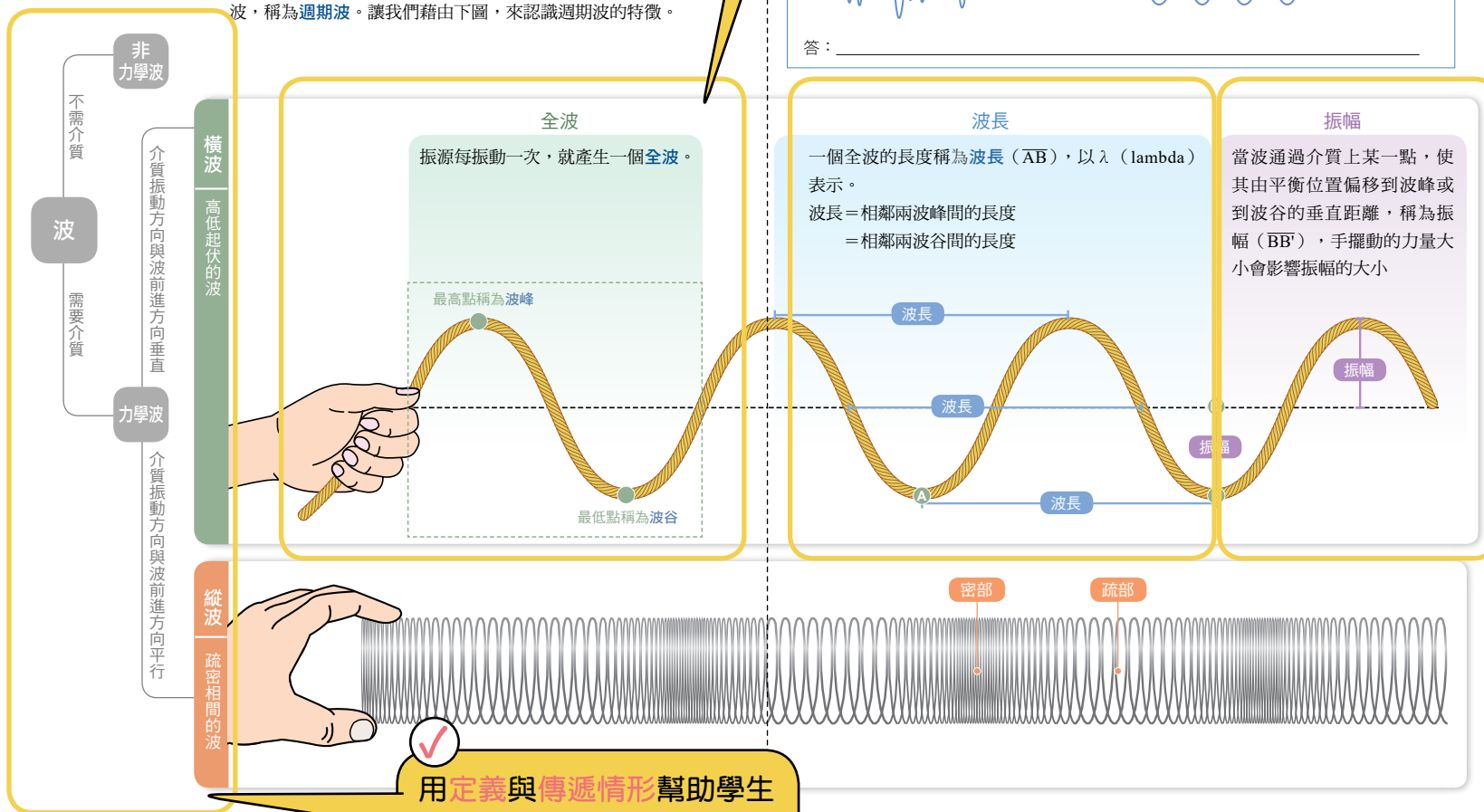
需要介質傳播的波動，稱為**力學波**，如繩波、聲波等；不需要介質也能傳播的波動，就稱為**非力學波**，如光波、無線電波或是其他的電磁波（圖3-4）。



以三個區塊分別介紹全波、波長及振幅，圖文搭配輕鬆學得重要概念

2 週期波的特徵

取一條繩子進行規律的擺動，可以產生彼此相連且有規律性的重複波形，穩定的向外傳播，這種連續又有規律性的波，稱為**週期波**。讓我們藉由下圖，來認識週期波的特徵。



用定義與傳遞情形幫助學生分辨縱波與橫波

例題 3-1

下圖何者為週期波，並簡述你的判斷原因為何。



答：_____

改版 3 · 版面加強，閱讀舒適

熱對物質狀態的影響 實照、示意圖搭配文字以跨頁呈現，並增加閱讀動線引導

136

探究提問

想想看，當水的溫度上升時，可以推論水吸收了熱量，相反來說，水吸收了熱量，溫度就一定會上升嗎？

學習Check

- ☐ 我能了解熱對物質體積的影響
- ☐ 我能了解熱對物質狀態的影響

2 熱對物質狀態的影響

在2-1節中，我們介紹過物質的三態變化，此變化與熱量的吸收和釋放有何關係呢？一般來說，物質由固態變成液態（熔化）、液態變成氣態（汽化）時，皆需吸收熱量；相反的，物質由氣態變成液態（凝結）、液態變成固態（凝固）時，則放出熱量。

以水的三態變化為例（圖5-11），冰塊在室溫下會融化成水，是因為冰塊吸收了熱量，而將水加熱會汽化變為水蒸氣。可以得知，吸、放熱量可以改變物質狀態。

圖5-11 水的加熱時間，溫度與狀態的變化

a 常壓下，加熱低於 0°C 的冰塊時，溫度會開始上升，但物質的狀態不會改變。若持續給予熱量，溫度會繼續上升。



a 水完全結成冰後，若冰塊持續放熱，溫度會繼續下降。

b 當冰塊溫度上升至 0°C 時會開始熔化，過程中持續吸收熱量，但溫度維持不變，此時的溫度稱為熔點。



b 水逐漸凝固成冰，過程中持續放出熱量，但溫度維持在 0°C ，此時的溫度稱為凝固點，又稱冰點。
同一物質的熔點與凝固點相同

c 冰塊完全融化成水後，溫度自熔點開始逐漸上升。



c 水蒸氣完全凝結成水後，溫度自沸點開始逐漸下降。

d 當溫度上升至 100°C 時會開始汽化成水蒸氣，但溫度維持不變，此時的溫度稱為沸點。

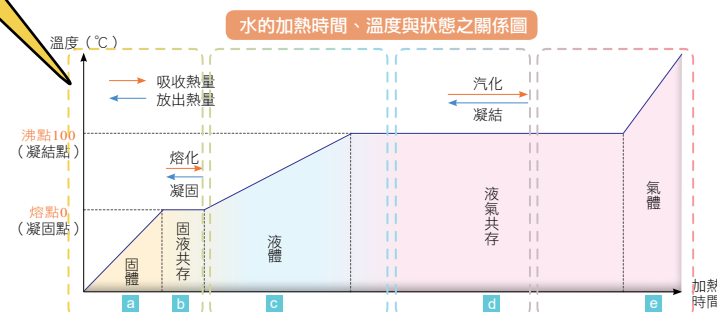


d 水蒸氣遇冷逐漸凝結成水，過程中持續放出熱量，但溫度維持在 100°C ，此時的溫度稱為凝結點。
同一物質的沸點與凝結點相同

e 水完全汽化成水蒸氣後，若持續給予熱量，溫度會繼續上升。

e 高於 100°C 的水蒸氣遇冷時，溫度會開始下降，但狀態保持不變。

水的加熱時間、溫度與狀態之關係圖與變化流程圖底色上下對照



閱讀動線清楚，幫助學生了解熱對物質狀態的影響

颱風雨量 圖文相輔，學習事半功倍

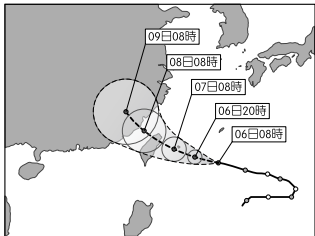
92

此外，颱風在臺灣各地造成的風雨強度和災情，還會因為颱風移動路徑和地形等因素，而有所不同。右方圖文是以西元2016年貫穿臺灣中部的梅姬颱風路徑為例，觀察不同時間點下，臺灣受颱風影響的情形。梅姬颱風此次的路徑，即為第三類「穿心颱風」類型。

動手練習，為學習加分

例題 3-2

下圖是過去某次影響臺灣的颱風路徑預測圖，請問下列何者錯誤？



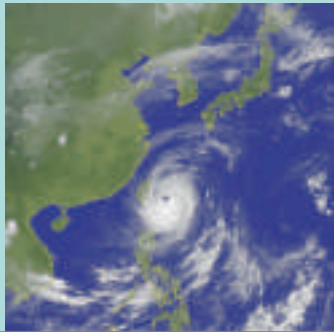
- (A)此颱風影響臺灣的日期應該是8月7日~8月8日之間
- (B)颱風穿越中央山脈後，強度會逐漸增加
- (C)當颱風中心位置在臺灣海峽時，東部地區可能會出現焚風
- (D)臺中在這幾天所量測到的氣壓值會先降後升

第3章 變化莫測的天氣 93

1 外海

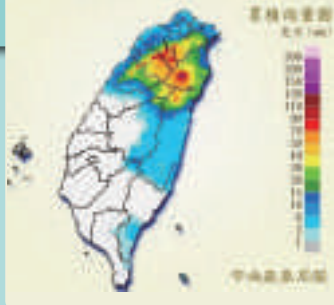
西元2016年9月27日04:00

當梅姬颱風在臺灣東部外海時，花東地區迎風面首當其衝，易有狂風暴雨，濱海地區則須注意巨浪來襲，因無地形阻擋，其風力往往為全臺之冠。



降雨變化

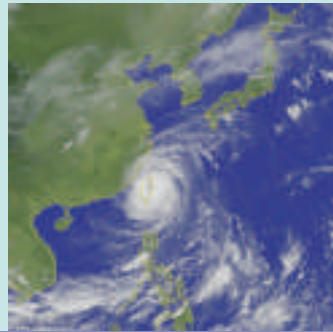
9月27日 00:00 ~ 9月27日 06:00



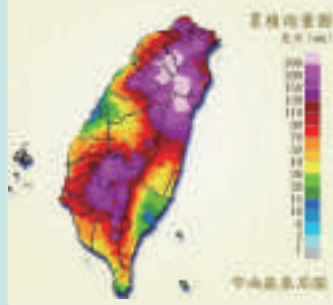
2 登陸

西元2016年9月27日14:00

當颱風中心自海上移至陸地時，稱為颱風登陸。由於梅姬颱風從花蓮市登陸，雲林縣 麥寮出海，受中央山脈阻擋，破壞結構，加上失去水氣供應，因此威力已不如登陸前強烈。



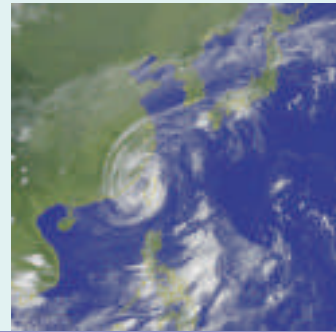
9月27日 00:00 ~ 9月27日 18:00



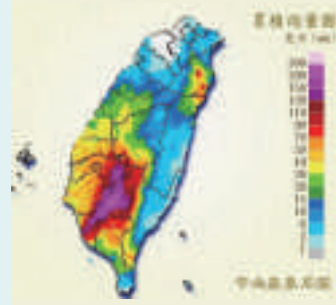
3 遠離

西元2016年9月27日24:00

颱風中心移至臺灣海峽時，雖然結構已被破壞，但外圍環流可能會引進旺盛的西南氣流，易為臺灣中南部帶來豪雨，因此仍須提高警覺。



9月28日 00:00 ~ 9月28日 06:00



正文說明

颱風位置

降雨情形

3 大改版

4 大精簡

4 大新元素

會考專家

4 大精簡，教學順暢

精簡 1 · 移除溫標換算

計算題已不是會考趨勢，移除換算避免課程重點失焦

習作概念判斷題

更換實照，加強說明性

觀察利用**熱脹冷縮**原理製成的**自製溫度計**，我們可以藉由液面升降的變化，粗略得知溫度的變化（圖5-2）。

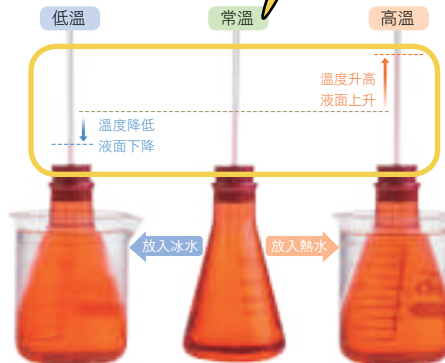


圖5-2 溫度變化時自製溫度計液面的變化

1 溫標的製定

西元1714年德國物理學家**華倫海特**（Daniel Fahrenheit, 1686~1736），以華氏100度為人體發燒的警示數值，訂定出歷史上第一個溫標——**華氏溫標**，單位為 $^{\circ}\text{F}$ ，使溫度測量有了統一的標準。

西元1742年，**攝氏**（Anders Celsius, 1701~1744）以水的結冰與沸騰狀態作為參考，訂出兩個固定點，將兩點中間平均畫分出100個等分的刻度，每1等分為1度，創立了**攝氏溫標**，單位為 $^{\circ}\text{C}$ 。

溫標上刻度所對應的數字大小，即代表溫度高低，如此便可以清楚的表示，並量化出物體冷熱的程度。使用華氏與攝氏這兩種不同的溫標所測得的溫度數值也不一樣，兩者之間可以換算（圖5-3）。

學習Check
☐ 我能了解熱脹冷縮的觀念
☐ 我能了解常用的溫標之間的關係

結合科學史，了解科學家的貢獻

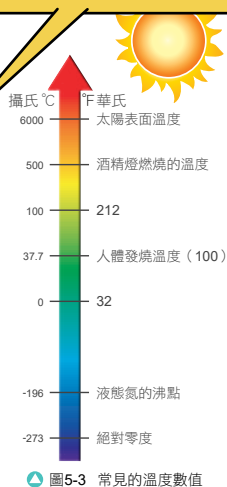
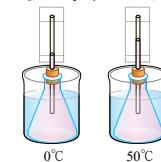


圖5-3 常見的溫度數值

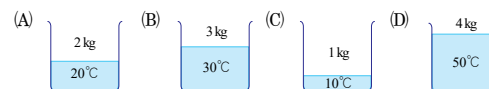
- () 2. 阿葛在自製溫度計的過程中，在玻璃管的後方貼一張白紙，將溫度計分別泡入在 0°C 的冷水與 50°C 的熱水，且在白紙上分別畫出兩條線，在兩線之間我們只能勉強再分成10等分，也就是每一格代表 5°C 。今天我們若要提高自製溫度計的精準度，就是讓每一格代表 1°C ，我們該使用何種方法？

- (A) 使用較細的玻璃管
 (B) 瓶內的液體換成較不容易膨脹的液體
 (C) 將瓶內的液體裝少一點
 (D) 改變溫度計泡入冷熱水的溫度



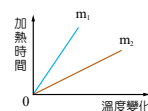
5-2 熱量

- () 3. 維奇取四杯質量和初溫都不同的水，若同樣加熱到沸點，則哪一杯水吸收的熱量最多？



- () 4. 以同一熱源分別加熱不同質量 m_1 與 m_2 的水，其加熱時間與溫度變化關係如右圖，則 m_1 與 m_2 的大小關係為何？

- (A) $m_1 = m_2$ (B) $m_1 > m_2$
 (C) $m_1 < m_2$ (D) 無法判斷



- () 5. 將甲、乙兩杯不同溫度的茶，混合後達到熱平衡。在達到熱平衡的過程中，假設甲杯茶吸收的熱量為 $H_{\text{甲}}$ ，乙杯茶放出的熱量為 $H_{\text{乙}}$ ，系統散失的熱量為 $H_{\text{散}}$ ，請問下列關係何者正確？（ $H_{\text{甲}}$ 、 $H_{\text{乙}}$ 、 $H_{\text{散}}$ 皆為正值）

- (A) $H_{\text{甲}} + H_{\text{乙}} = H_{\text{散}}$ (B) $H_{\text{甲}} + H_{\text{散}} = H_{\text{乙}}$
 (C) $H_{\text{乙}} + H_{\text{散}} = H_{\text{甲}}$ (D) $H_{\text{甲}} = H_{\text{乙}}$

- () 6. 將質量均為20公克，溫度分別為 10°C 與 50°C 的兩杯水混合後的平衡溫度會落在哪個範圍？

- (A) $0 \sim 10^{\circ}\text{C}$ (B) $10 \sim 50^{\circ}\text{C}$
 (C) $50 \sim 80^{\circ}\text{C}$ (D) $80 \sim 100^{\circ}\text{C}$

課網說

Bb- IV - 1-2 介紹常用的溫標，例：攝氏、華氏等溫標，但不應將重點放在溫度之換算。

精簡 2 · 移除虎克定律

課文中以文字配合圖片的方式，使學生學習彈簧的伸長量與施力的關係



課綱說

高中課綱 PEb- V a-9-1 介紹虎克定律、簡諧運動及等速圓周運動之向心力。

3 力的測量

物體若發生形狀或運動狀態改變的現象，代表有受力，而從物體形狀的改變量可以得知受力的大小。彈簧是一種具有彈性、受力後長度會明顯改變，且改變量有規律性改變的物體（圖6-2），利用此特性，可以將彈簧製成彈簧秤來測量力的大小。

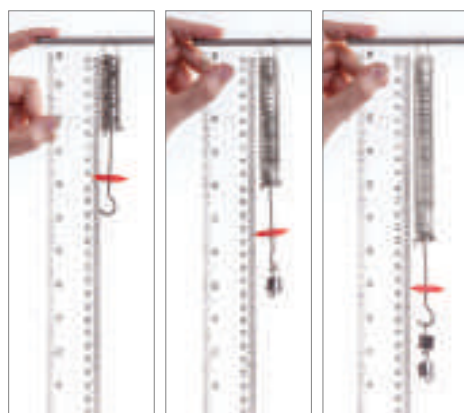


圖6-2 一定限度內，掛上的砝碼數量愈多，彈簧拉伸的長度愈長

4 力的單位

具有質量的物體在地球附近時，會受到一股指向地心的作用力，質量愈大的物體，所受到的作用力愈大，此作用力稱為物體的重量或所受的重力。我們常使用公斤重（kgw）或公克重（gw）作為力的單位，質量1公克的物體所受到的重力為1公克重，質量1公斤的物體所受到的重力為1公斤重。

探究提問

已知在月球表面所受的重力約是地球的六分之一，在地球上12公克的砝碼，在月球上的質量與重量分別是多少呢？

地球與月球的重力不同，使用彈簧秤測量同一顆砝碼重量時，結果會有差異嗎？



了解改變量是有規律的，便可知道為何可以使用彈簧秤測量力，無需再延伸



課文中以文字配合圖片的方式，使學生學習彈簧的伸長量與施力的關係

3
大改版

4
大精簡

4
大新元素

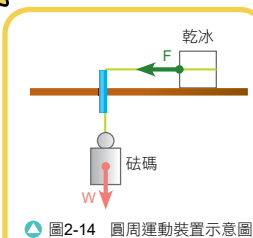
會考專家

精簡 3 · 移除圓周運動活動

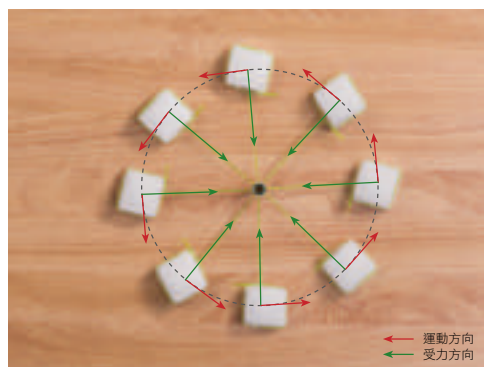
考量時數縮減，以觀察代替活動，減輕授課負擔



可根據示意圖了解操作方法



將乾冰放在光滑木板上，用細線綁住乾冰，並在另一端綁上一個砝碼，將砝碼懸吊於木板上插有吸管的洞中（圖2-14），用力推動乾冰，以定時連續攝影來記錄乾冰運動的軌跡。



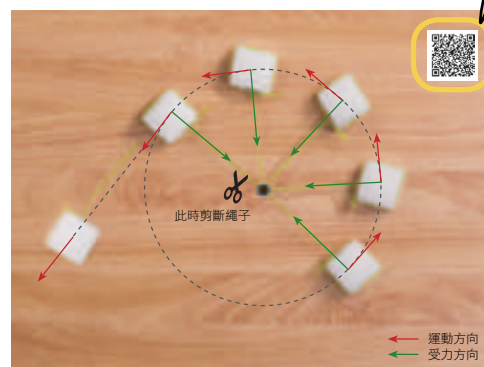
5 由圖2-15可以發現，乾冰的運動方向隨時在改變，也就是速度方向在改變，因此圓周運動是一種加速度運動。由牛頓第二運動定律可知，當物體有加速度時，代表此物體有受到力的作用。

圓周運動過程中，水平面上唯一可以對乾冰施力的只有連接乾冰的繩子，因此砝碼的拉力就是使乾冰進行圓周運動的力，此力始終會指向圓心，故稱為向心力。



搭配實做影片，清楚觀察圓週運動軌跡

在乾冰進行圓周運動時，若將下方連接砝碼的繩子剪斷（圖2-16），乾冰不再受到向心力的作用，由牛頓第一運動定律可得知，乾冰會依照慣性作直線運動，朝著圓周的切線方向飛出去（圖2-17）。



5 在日常生活中，也可見到許多圓周運動的現象，如在公路或賽車道的轉彎處，路面外側常設計得比內側高，這是為了產生車子轉彎所需的向心力（圖2-18）。而傾斜式列車會在轉彎時向內側傾斜（圖2-19），讓重力提供足夠的向心力，使過彎時不需要大幅減速，減少路程上轉彎所花費的時間。

第2章 力與運動 45

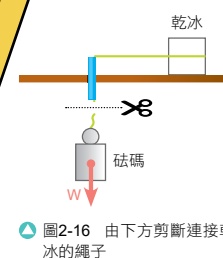


圖2-18 賽道轉彎處外側較內側高，提供賽車轉彎的向心力



圖2-19 普悠瑪列車在轉彎時會向內傾斜



生活實例，加深學習印象

精簡 4 · 移除滑車、打點計時器

考量時數縮減，以觀察代替實驗，在符合課綱架構下精減

◎實驗

實驗名稱	內容	備註
一、自由落體與物體在斜面上的運動	<ul style="list-style-type: none"> 利用計時器測量自由落體的速率及加速度。 利用力學滑車、計時器記錄滑車由斜面滑下之位移、速率、加速度，以了解等加速度直線運動。 	
二、牛頓第二運動定律	<ul style="list-style-type: none"> 利用滑車與軌道、計時器，將質量固定，改變作用力以測加速度，求出加速度及作用力的關係。 固定作用力，改變質量以測加速度，求出加速度及質量的關係。 綜合實驗結果得出牛頓第二運動定律。 	

- ① 近年大考未有打點計時器、滑車題目
- ② 滑車實驗誤差大，國中階段不易分析數據
- ③ 學生難以理解系統質量

36

2-2 運動定律

科學 tell me why

質量不同的兩物體，在作自由落體運動時，會有相同的加速度，但兩物體所受的重力相同嗎？

在第一章中，我們學到物體如果改變運動狀態，代表物體有加速度；而在上一節中我們又學到，物體如果改變運動狀態，代表物體有受力，綜合上述可知，外力會影響物體的加速度。還有什麼因素會影響加速度呢？

5 為了解什麼因素會影響加速度，讓我們在摩擦力較小的地面上以繩子拉人，在固定時間間隔記錄人移動的軌跡。

① 不同的力拉相同的質量

用一倍力拉一人



用兩倍力拉一人



比較兩圖的差異，可發現用較大的力來拉動，在同時間內會使人滑動的較_____。

② 相同的力拉不同的質量

用一倍力拉一人



用一倍力拉兩人



比較兩圖的差異，可發現用相同拉力拉動的人數較多，在同時間內會使人滑動的較_____。

③ 發現形成不同的運動軌跡

④ 歸納

我們可以得出結論，會影響物體加速度的因素有兩個：

力 與 質量

課網說

滑車、打點計時器在高中選修物理課綱 p.199，國中課綱無表列。

3 大改版

4 大精簡

4 大新元素

會考專家

4 大新元素，拓展新視野

元素 1 · 三種重點整理

翰林獨家設計 重點整理，有效幫助同學自學，為考試加分

獨家

新式關鍵字 + 圖表的課程整理，聚焦重要知識點

三大常見物理量

| 物理量 | 以數值表示測量結果的特殊屬性，包括長度、質量、時間

| 國際單位制 (SI制) | 國際間共同的測量標準與單位

物理量	長度	質量	時間
SI制單位	公尺 (m)	公斤 (kg)	秒 (s)

長度

| 常用的長度單位 |

單位	公里 (千米)	公尺 (米)	公分 (釐米)	毫米	微米	奈米
符號	km	m	cm	mm	μm	nm
換算公尺	10^3m	1m	10^{-2}m	10^{-3}m	10^{-6}m	10^{-9}m

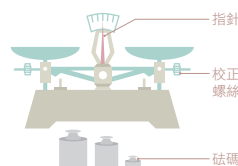
質量 (m)

| 常用的質量單位 |

單位	公斤 (千克)	公克 (克)	毫克
符號	kg	g	mg

| 質量的測量 | 上皿天平

1. 歸零：使用校準螺絲校正使天平歸零。
2. 進行測量：待測物放於左盤中央，以砝碼夾將砝碼由大至小放於右盤中央。
3. 左右平衡：指針停於正中央或左右擺幅相同時，砝碼總質量即為待測物質量。



時間

| 常用的時間單位 | 年、月、日、時、分、秒

| 時間的測量 |

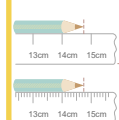
- 古代：四季、月、日影變化
現代：鐘錶、鈉原子鐘

左右對照，有效釐清易混淆觀念

清楚拆分準確值、估計值、單位，學習有效果

測量

| 測量結果 |



| 數字 |

準確值 + 估計值	準確值	估計值
14.0	14	0.0
14.75	14.7	0.05

| 單位 |

單位	單位
cm	→ 14.7cm
cm	→ 14.75cm

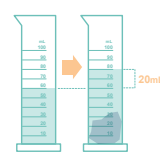
| 平均值 |

測量值總和 測量次數

體積 (V)

| 體積的測量 |

1. 規則物體：公式法
2. 不規則物體：排水法



| 常用的體積單位 |

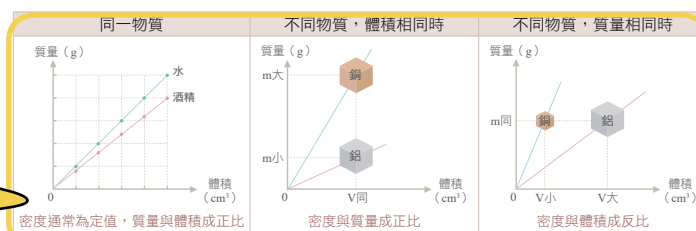
體積單位	立方公尺 (m³)	立方公寸 (dm³)	立方公分 (cm³)
可換算	1m³	1dm³	1cm³
容積單位	1000L	1L	$\frac{1}{1000}\text{L}$
	公乘 (kL)	公升 (L)	毫升 (c.c.、mL)

密度 (D)

| 密度 | 單位體積內所含的質量

| 常用的密度單位 | 公克 / 立方公分 (g / cm³)、公斤 / 立方公尺 (kg / m³)

$$\text{密度} D = \frac{\text{質量} m}{\text{體積} V}$$





章末實驗一點靈

每次段考一則，將實驗及探討活動重點呈現，方便考前複習

50

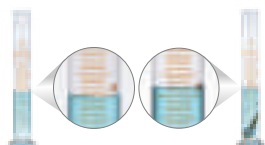


實驗一點靈

第一章

探討活動1-1 排水法

1. 藉由排水法可計算不易測量的不規則物體體積。
2. 測量的過程，需以平視觀察水面中央最低處讀取數值。
3. 測量出的前後差異即為物體體積。



實驗1-1 質量、體積與密度的關係

1. 根據質量與體積的關係，可以了解不同的物質，密度不同。
2. 將質量與體積相乘，所得的數值差異大，沒有一定規律性；將質量與體積相除，可以發現大小、質量不同的同種物質，數值卻會十分相近。
3. 各自將銅塊與鋁塊的質量與體積相除，得到的數值有明顯差異，由此可知不同物質的密度不同。

第二章

實驗2-1 氧氣的製造與性質

1. 雙氧水會自行分解成氧氣與水，二氧化錳可以加速雙氧水分解。
2. 氧氣為無色、無臭的氣體。
3. 氧氣具有助燃性，可使線香燃燒劇烈。



書末圖解 Point

手繪筆記式重點整理，並將知識區塊化，引發學習興趣

第一章圖解 point

長度、質量與時間

- 探索科學的過程，可透過「量化」表示更精確的數量資料。
- 量化方法：



- 物理量：可用數值表示測量結果的屬性。
- 國際單位制（SI制）：國際間公認的測量標準與單位。

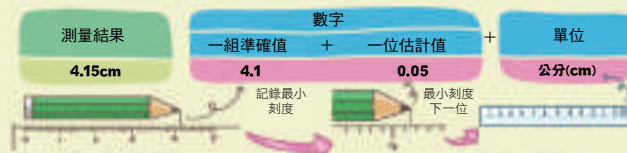
常用物理量		
長度	質量	時間
單位 公尺 (m) 現今以光傳播一秒距離的 $\frac{1}{10^9}$ 分之一來定義 	單位 公斤 (kg) 現今有更精確的定義 	單位 秒 (s)
工具 直尺 皮尺 雷射測距儀	工具 上皿天平 電子天平	工具 沙漏 時鐘 計時器

測量與估計

測量物理量時，需選擇適當的工具或儀器。

這樣誤差會很大！

我要用尺量操場！



3 大改版

4 大精簡

4 大新元素

會考專家

元素 2 · 新增科學 STORY

根據科學家的探究歷程，了解科學原理須經過反覆論證

除了熱質說 vs 熱動說，
還有混合物 vs 化合物、
光的微粒說 vs 波動說哦



置於書末，教學有彈性

科學 STORY



枯燥的理化課需要故事作為潤滑劑，藉由兩派科學家的論證過程，讓學生了解科學原理是經過許多研究才得出

199

熱質說

火的發現和利用，對於人類的發展有著重要的意義，可讓我們能烹煮食物或是保持溫暖不感到寒冷。但只有火才能使物體溫度上升嗎？物體燃燒完畢時，熱又跑去何處呢？自然哲學家對這些問題激辯了千百年，直到西元18世紀，眾多科學家投入熱學研究，形成了兩大派系，其中一派把熱看成獨立的基本元素，認為熱是一種物質，會在不同物體之間流動，此為「熱質說」；另一派則認為熱是一種運動，因為物質內外不明原因的運動才產生熱，此為「熱動說」。熱質說發展的過程中，荷蘭醫生暨植物學家布爾哈夫（Herman Boerhaave, 1668~1738）做實驗時發現，將40°F和80°F的水混合會得到60°F的水，因此他認為40°F的水和80°F的水銀混合，應該也會得到60°F的水和水銀，但事實並非如此。布爾哈夫在經過其他實驗後提出，熱應該是一種藏在物體本身內的物質，當產生熱現象時，這種代表熱的物質就會產生流動，這種物質便稱為熱質。西元18世紀時，英國科學家布莱克（William Blake, 1757~1827），利用熱質的概念，解釋許多現象。像是當物質平均擁有的熱愈多，溫度就愈高，且發現冰溶化成水時，雖然溫度不變但仍需

要吸收熱量，讓他辨識出熱和溫度是不同的概念。



法國化學家拉瓦節基於熱質的概念設計了許多量測熱的實驗，用以證明熱質的存在；根據布莱克的理念，與拉普拉斯（Laplace, 1749~1827）一同測定物質的比熱，為熱學的發展奠定了扎實的基礎。拉瓦節將熱列為化學元素之一，並將熱質命名為「卡路里」。熱質說可以解釋熱傳導是熱質的流動；熱對流是帶有熱質的載體流動；熱輻射則是熱質的散播。但後來，人們開始注意到熱質說無法解釋一些現象，其中最難以解釋的現象便是「摩擦生熱」。在熱質守恆的條件下，兩物體摩擦時發生熱質交換，應該造成某物體降溫另一物體升溫才對，為何摩擦後的物體都升高溫度呢？因此又有人提出熱動說的觀點，但在當時並沒有完善的實驗能撼動熱質說，直到西元19世紀中葉有了新發現後，熱質說才被歷史的舞臺淘汰。



元素 3 · 新增媒體識讀

在資訊爆炸的時代，內容判讀是現代人必備的技能，
以常見的社群媒體及廣告文章為例，培養學生將知識應用在生活中



流言終結者

以生活中常聽到的傳言提問，引發學生討論與思辨

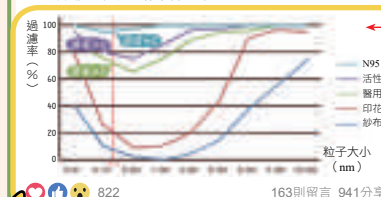
疫情爆發 舉世不安
搶到了口罩但你「罩得住」嗎？

OX院長知識站 某健康節目常駐嘉賓 ...
2020年6月30日

某專業團隊提出研究報告，探討不同種類口罩對於粒狀物過濾效率。從圖中可以看見若要過濾與Covid-19的病毒直徑相同的0.12μm微粒時，N95口罩過濾率最佳，而活性碳口罩的過濾率次之，一般醫療口罩最差！

問題出在哪呢？一般醫療口罩只能過濾阻擋約3μm的微粒，所以若是真的對上病毒是沒有足夠防護力的！挑選口罩時，可以觀察盒子上的標章，寫有PFE 95%的話就代表可以過濾100nm大小的顆粒高達95%，像是N95或外科口罩就是這種等級的口罩。只要認準標示就可以挑到合適的口罩，過濾的直徑小，才具有防護力！

今天的小知識，你學會了嗎？



讓我們根據本章所學來釐清謠言。(填填看)

釐清 1 口罩的過濾直徑

毒顆粒約為120nm (1nm=10⁻⁹m)，也就0.12 μm (1μm=10⁻⁶m)。雖然確實小於1 μm，但實際上傳播時是以飛沫或接觸來傳染，所以病毒會包在飛沫中，一般的醫療用口罩便足以阻擋病毒入侵，除非像醫護人員等處於高風險區域的人，否則是不需要去搶戴N95等級的口罩。

只有N95才會具有保護力嗎？
口罩過濾的效果到底怎麼判斷？

注意 1 名醫背書
引用專業權威人士說法，讓一般民眾容易信以為真，減少質疑。

注意 2 誤導式的結論
只比較過濾直徑的大小，不考慮病毒傳播的方式，誤導民眾認為一般醫療口罩防護力不足，轉而搶購醫護需要的口罩。

注意 3 斷章取義的研究報告
此實驗目的僅測試不同顆粒大小的過濾率，但實際上研究中並未提出活性碳口罩對於病毒的防護能力。

釐清 2 BFE、PFE、VFE標準
BFE是指細菌過濾率，可過濾約3μm大小的顆粒；PFE是指顆粒過濾率，可過濾約100 nm 大小的顆粒；VFE是指病毒過濾率，可過濾約0.1~5μm大小的顆粒。這種標準的一大重點為過濾率的百分比，像是BFE只要高於80%也具有防護力，數字愈

讓我們根據本章所學來釐清不實廣告。(勾勾看、填填看)

釐清 1 何為空氣污染？

空氣污染是指於空氣中一些危害人體的物質，可能是氣體、固體及液體。最常見的便是一氧化碳、二氧化硫及PM_{2.5}等。由於這些物質微小，因此使用濃度單位也較特殊，像是氣體常用單位為ppm；懸浮微粒常用單位則是微克/立方公尺。

釐清 2 空氣清淨機原理？

空氣中有許多肉眼難以看見的雜質，因此有不少人會在家中裝設空氣清淨機。機器中有多層過濾網，一層比一層細密。當吸入空氣時，第一層會先將顆粒較大的物質(✓)分離(□)合成，然後再進入更複雜的殺菌過程，最終去除異味後，排出乾淨空氣，如此循環直至空氣品質優良。

產品與廠商的宣傳是否符合科學理論？了解其中的運作原理再做出判斷，才可以購買到適合自己的產品。



置於書末，教學有彈性

媒體識讀 (配合第二章)

「變頻冷氣」
標榜製造新鮮空氣！?



第XX屆居家用品展於今日盛大展出！OO冷氣現場展示獲獎冷氣機，此款標榜吹出新鮮空氣的空調，於2021年全球汙染物質暨人體健康研討會上，獲得由世界衛生組織(WHO)專家代表的林博士頒布的「人類健康綠色產品」證明，並認此款空調製造新鮮空氣的能力。

世界衛生組織研究指出，90%的室內空氣汙染來自一般的空調機，因此選擇合乎標準且優良的空調機，對使用者的健康有相當大的影響。此品牌雖也會產生些許PM_{2.5}微粒，但其濃度僅8微克/立方公尺，低於世界衛生組織公布的安全值，因此可以保障人體，不會對健康產生不良影響。

市面上許多空氣清淨機都會標榜能「製造新鮮空氣」，這是真的嗎？

注意 1 消息來源是否可信
雖寫出具有公信力的組織，但林博士是否確實為世界衛生組織代表？以及是否真有此證明？

注意 2 空氣汙染來源來自空調機
空氣汙染來源大多為燃燒固體燃料(有機物或煤)。

注意 3 消息內容是否正確
世界衛生組織對於粒狀物、臭氧、二氧化氮和二氧化硫的空氣品質安全值建議為何？是否真的如廠商所述的安全？

讓我們根據本章所學來釐清不實廣告。(勾勾看、填填看)

釐清 1 何為空氣污染？

空氣污染是指於空氣中一些危害人體的物質，可能是氣體、固體及液體。最常見的便是一氧化碳、二氧化硫及PM_{2.5}等。由於這些物質微小，因此使用濃度單位也較特殊，像是氣體常用單位為ppm；懸浮微粒常用單位則是微克/立方公尺。

釐清 2 空氣清淨機原理？

空氣中有許多肉眼難以看見的雜質，因此有不少人會在家中裝設空氣清淨機。機器中有多層過濾網，一層比一層細密。當吸入空氣時，第一層會先將顆粒較大的物質(✓)分離(□)合成，然後再進入更複雜的殺菌過程，最終去除異味後，排出乾淨空氣，如此循環直至空氣品質優良。

讓我們根據本章所學來釐清不實廣告。(勾勾看、填填看)

釐清 1 何為空氣污染？

空氣污染是指於空氣中一些危害人體的物質，可能是氣體、固體及液體。最常見的便是一氧化碳、二氧化硫及PM_{2.5}等。由於這些物質微小，因此使用濃度單位也較特殊，像是氣體常用單位為ppm；懸浮微粒常用單位則是微克/立方公尺。

釐清 2 空氣清淨機原理？

空氣中有許多肉眼難以看見的雜質，因此有不少人會在家中裝設空氣清淨機。機器中有多層過濾網，一層比一層細密。當吸入空氣時，第一層會先將顆粒較大的物質(✓)分離(□)合成，然後再進入更複雜的殺菌過程，最終去除異味後，排出乾淨空氣，如此循環直至空氣品質優良。



圖表判讀， 符合會考趨勢



觀念釐清

閱讀文章後，快速驗收學習成效

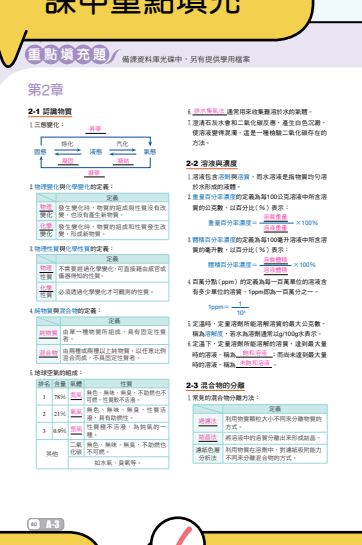
元素 4 · 備課新增補充課程試題及彈性學習課程

備課新增補充試題及彈性學習課程，教學更方便

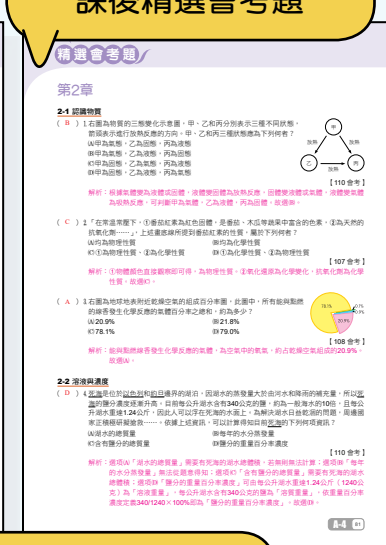
課前閱讀學習單



課中重點填充



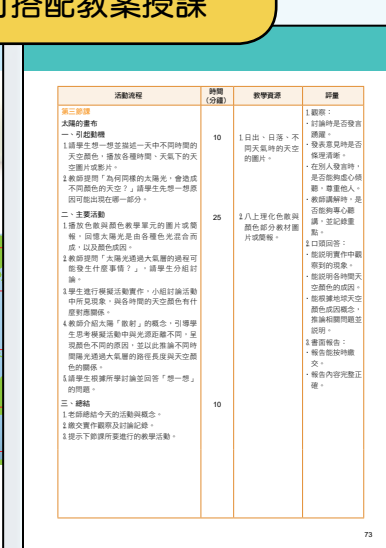
課後精選會考題



新網移除的課程內容在這裡



延伸課程可搭配教案授課



會考專家，翰林好會考

能源分拆

依據課程屬性，有系統性規畫課程

正文內容

第3章 功與能 71

4 能源

人類利用能量的來源，稱為**能源**。能源可分為**非再生能源**與**再生能源**。非再生能源是指蘊藏量有限的能源，經人類大量開發後，目前正快速的減少中；再生能源則是指在自然過程中會持續不斷的補充，不會耗盡的能源。

—— 非再生能源 ——

核能 目前核能的來源主要是利用中子撞擊鈾原子核，產生核分裂反應，以獲得能量。

化石能源 遠古生物的遺骸，經過長時間的地質作用所形成。人類藉由燃燒化石燃料來取得熱能，或是進一步將熱能轉為電能。

火力發電廠

傳統知識性內容放在正文，幫助學生掌握會考重點

跨科主題
↓
能量與能源 (P114)

✓ 延伸性內容適量調配，置於第四章後

章後跨科

跨科主題

能量與能源

如果不吃三餐，我們會沒有力氣；如果車沒加油，會無法發動；如果沒有電，冷氣、電扇等生活家電都沒辦法運作。上面這些事情都有一個共同的概念——**能量**。從宇宙開始到現代生活，世界的運轉少不了能量，讓我們來深入認識一下從古至今的能量轉換吧！

中午沒吃飯，好餓，全身沒能量……

1 從太陽開始

宇宙中不斷的有恆星生成，每一個恆星都像個火球，時時刻刻對外發散出巨大的能量，我們感受到的太陽光和熱，正是來自離我們最近的恆星——太陽。太陽的能量對地球上的生物與自然環境有什麼影響呢？讓我們從能量的觀點來想想過去所學相關現象及概念。

老師專欄

核融合反應

當重力使宇宙中散布的氣體雲凝聚，核心部分溫度逐漸增加，當溫度升高到足以促成核融合反應，產生巨大的能量，開始發光發熱，恆星於是誕生，此後恆星內部持續進行融合反應、發光發熱，直到燃料用盡。

想一想

- 一杯水放在大太陽下，溫度會上升卻不會沸騰，想一想，太陽給水的能量到哪裡去了？
- 自然環境中的水、空氣、土壤等，吸收了太陽能量增加溫度，造成哪些循環流動？對地球環境有怎樣的影響？

3 大改版

4 大精簡

4 大新元素

會考專家

掌握考題趨勢，迎戰新綱會考

() 5. 小翔做雙氧水製氧的實驗，他將二氧化錳與水放在錐形瓶中，再從薊頭漏斗加入雙氧水，並用碼錶記錄集滿一瓶氧氣所需的時間，實驗紀錄如表所示。下列有關此實驗的敘述何者正確？

(A) 二氧化錳為此實驗的反應物
(B) 二氧化錳的質量愈大，氧氣的總生成量愈多
(C) 雙氧水的濃度會影響氧氣的生成速率
(D) 二氧化錳的質量會影響氧氣的生成速率

() 22 下圖為部分的元素週期表，思尚和凱茵對圖中同一個元素的敘述分別如下：

凱茵：此元素與鎂、磷、氖不同族，與鋰、氫不同週期。

根據兩人敘述推測，此元素可能是哪兩個？

- (A) 鋁或硫
(B) 矽或氧
(C) 氟或鈉
(D) 氫或硼

() 17.右圖是一張琳琳撕下的日曆，請根據資料判斷，下列哪個推論可能會發生？

- (A)月相為新月
(B)可能會有月食的產生
(C)可能會有日食的產生
(D)過了今日後，月相將由朔轉望

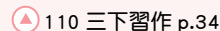
民國109年 2020年
歲次庚子年 8月
農曆六月十五日
星期二

以下為民國 109 年 5 月 21 日由中央氣象局臉書上對於近期天氣預報的一則貼文敘述，試回答下列問題。

梅雨滯留鋒面目前仍在臺灣附近徘徊，使得臺灣除了梅雨帶來的雨量外，西南季風夾帶著從南海來的充沛水氣，也讓全臺灣溼透透。

這星期的天氣將由梅雨滯留鋒面主導，各地天氣均不穩定，容易有局部大雨或豪雨發生。這次鋒面期間最顯著的降雨，將發生在**21日到23日**西南風增強的時段，暖溼的空氣經過山脈地形抬升，可能在迎風面山區出現局部豪雨以上等級的降雨，請當地民眾預先做好防災準備，其他地區的雨勢也不容小覷，可能出現局部大雨或豪雨。

- () 1. 根據預報，請預測5月21到23日期間，地面天氣圖簡圖應該較接近下列何者？



翰林獨家設計，將會考題重新改寫為新綱題型，
了解會考走向

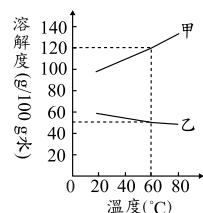
會考命中

翰林教材是迎戰會考最堅強的後盾

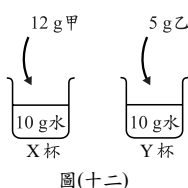
109 會考 第 15 題

15. 圖(十一)是甲、乙兩種物質的溶解度與溫度之關係圖。曉明依據此資料進行溶解度實驗，在各裝有 10 g 水的 X、Y 兩杯中，分別加入甲、乙兩種物質，過程中水未蒸發減少，且溶液的溫度維持 40°C，如圖(十二)所示。下列何者最可能是曉明觀察到的結果？

- (A) 兩杯都有沉澱
(B) 兩杯都無沉澱
(C) X 杯有沉澱，Y 杯無沉澱
(D) X 杯無沉澱，Y 杯有沉澱



圖(十一)



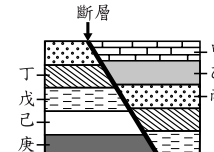
圖(十二)

溶解度、飽和溶液仍是
會考常有內容

109 會考 第 7 題

7. 圖(六)為某區域的地層剖面示意圖，圖中相同符號或顏色的標示，代表其未受斷層錯動前為同一地層。已知此地區地層未曾發生上下翻轉，在地層乙中含有一千萬年前的生物化石，地層戊中則含有五千萬年前的生物化石。若圖中某地層含有三千萬年前的生物化石，則該地層最有可能為下列何者？

- (A) 己或庚
(B) 丁或己
(C) 丙或丁
(D) 甲或丙



圖(六)

蔗糖溶解度 (g/100g 水)

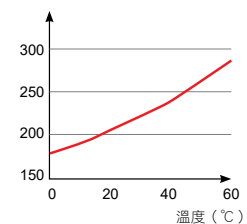


圖2-18 蔗糖的溶解度隨著水溫升高而增加

氧氣溶解度 (g/100g 水)

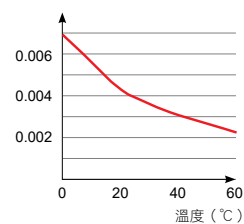


圖2-19 氧氣的溶解度隨著水溫升高而降低

109 翰林課本八上 P.40

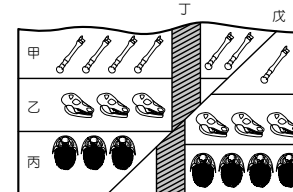
請在閱讀下列敘述後，回答 4 ~ 5 題

食鹽是人類生活中不可或缺的物資，身體若是缺少鹽分，會出現各種病症。為了獲得食鹽，古人將海水在陽光下曝曬，但海水中並非所有物質都為人所需，像氯化鎂就有苦味，味道不佳，聰明的古人利用各種物質對水的溶解度不同，如：在 25°C 時，氯化鈉的溶解度為 36.0g/100g 水，氯化鎂的溶解度為 54.2g/100g 水，石膏的溶解度為 0.25g/100g 水等，分離雜質獲得食鹽，即是我們所知的「晒鹽」。

109 翰林習作八上 P.41

例題 6-4

下圖為某地層剖面示意圖，甲、乙、丙分別為三個沉積地層。甲地層中有馬的骨骼化石，乙地層中有恐龍的骨骼化石，丙地層中有三葉蟲的化石，丁為安山岩岩脈，戊為斷層。有關此地層的敘述，下列何者正確？



- (A) 斷層發生於中生代，岩脈發生於新生代
(B) 此地區從來沒有存在海洋環境
(C) 此地層曾經因地殼變動而傾斜
(D) 此地層地質事件發生的先後順序為丙→乙→甲→丁→戊

翰林課本例題命中！
會考題目有練過！

108 翰林課本九上 P.207

3
大改版

4
大精簡

4
大新元素

會考專家



96241003-31