

# 100★學測 精彩解析

- 物理：彰化高中/梁松榮老師
- 化學：中和高中/毛崇毅老師
- 生物：建國中學/李麗敏老師
- 地球科學：臺中一中/藍秀茹老師

## 自然 考科

【試題·答案】依據大考中心公布內容

》本書內容同步刊載於翰林我的網

發行人 / 陳炳亨  
總召集 / 周耀琨  
總編輯 / 蔣海燕  
主編 / 陳俊龍  
校對 / 記佳雯 · 王進昌 · 鍾政良 ·  
陳履恒 · 鍾爾純  
美編 / 楊意雯 · 岳修雲

出版 / 民國一〇〇年二月  
發行所 / 70248 臺南市新樂路 76 號  
編輯部 / 70252 臺南市新忠路 8-1 號  
電話 / (06) 2619621 #314  
E-mail / periodical@hanlin.com.tw  
翰林我的網 <http://www.worldone.com.tw>

NO.00847



翰林出版

## 物理

彰化高中 ■ 梁松榮 老師

今年學科能力測驗自然考科的物理試題一如往年：沒有太繁雜的計算，沒有必須經過許多步驟才能算出來的計算題，大部分題目都考定性的問題，比例很少的定量計算題也都是「一、兩個步驟就可以算出來」。需要用到的定律、規則甚至在題目中會先說明。這個出題模式在未來的幾年應該不會有太大的變化。社會組同學一定不要放棄準備，只要你把高中基礎物理充分復習，一定也可以拿高分。自然組同學則要認識學測的這種出題模式，準備起來才能事半功倍。

高中自然科學課程畫分為物理、化學、生物和地球科學，用不同的課本由不同的老師授課，這是因為「術業有專攻」不得已的做法。自然科學其實是一體的，所以要充分了解自然界就必須結合物理、化學、生物和地球科學等知識才能充分理解。就是因為這個道理，最近幾年（包括今年）學測都有綜合物理、化學、生物和地球科學的綜合題組。這個趨勢極可能會成為慣例。

學習自然科學的目的之一就是能用於解決日常生活中的疑惑。為了強調物理就在日常生活中，所以與生活相關的題目幾乎是每年必考。今年 25 題的耳溫槍、26 題的水邊倒影、30 題的雷射手術刀、積體電路和液晶顯示器以及 41 題的家用電器都是這一類試題。

為了「環境保護」，每年一定會考環保議題。今年 44 題的生質能源、45 題的再生能源、46 題的生質酒精以及 47、48 題的抽蓄水利發電都是環保題。準備明、後年參加學測的同學在這方面一定要有充分的準備。

邏輯推理是研究自然科學的必要技能，今年的 60 題和 61 題就是評量考生的這種能力。

表一 物理試題各章節出題數及占分統計

章別	章名	題號	占分
基礎物理第一章	緒論	27.	2
基礎物理第二章	運動與力	28. 67. 68.	6
基礎物理第三章	熱	25.29.	4
基礎物理第四章	聲音	40.	2
基礎物理第五章	光	26.64.65.	6
基礎物理第六章	電與磁	24.41.42.48.66.	8
基礎物理第七章	能量與生活	45.47.48.	5
基礎物理第八章	現代科技	30.	2
基礎物理第九章	近代物理的特質		0
基礎物理第十二章	熱學（氣體動力論）	60. 61.	4
物理（上）第六、八、十章	克卜勒行星運動定律 力學能守恆定律 角動量守恆定律	10.	2

註：1. 第 48 題部分在「電與磁」，另一部分在「能量與生活」

2. 第 66 題部分在「電與磁」，另一部分在「地球科學」
3. 物理科總分 41，占自然科學總分 128 的 32%

學測注重圖與表的認知能力，今年要解讀圖與表的試題共有 17 題，恰占四分之一，以後學測也還會有許多圖與表。

和往年比較，今年學測試題中，沒有敘述超級冗長的題目，同學們應該很好抓住題意的重點，來判斷答案。

今年學測物理試題出處何所占之分數統計如表一，可以提供給明年要參加學測的同學參考。

時事題也是常考的試題，今年物理科倒是沒有考。

綜上所述：準備學測的同學必須認識學測的命題模式（和學校段考及大學指考大異其趣），而且要特別準備與日常生活相關、環保邏輯推理以及和時事相關的議題。

## 化學

中和高中 ■ 毛崇毅 老師

### 1 試題分析

1. 物質的組成——原子結構 19、20  
化學式 17、62、63
2. 物質的性質——物質狀態 21  
熔點沸點溶解度 18、23
3. 物質的變化——顏色改變 59  
沉澱生成 59  
酸鹼中和 19、59  
氧化還原 39
4. 化學計量含反應熱的計算 29、37  
原子量分子量 22  
莫耳數、莫耳濃度 36
5. 生活中的能源——39、45、46
6. 生活中的物質——38
7. 環境汙染——43、44
8. 13、14 為飽和蒸氣壓與相對溼度及露點的討論
9. 60、61 為理想氣體方程式的導出與應用，屬實驗題

### 2 高分祕訣

由上述歸納，基礎化學每章均有題目，化學（上）題目較少且第五章、及化學（下）、第六章、第七章、第八章、第九章完全沒出題而第十章也只有鈉金屬及其他化合物 2 題。

## 生物

建國中學 ■ 李麗敏 老師

100 學年度學測自然考科中的生物科試題共有 17 題，第壹部分共有 12 題，第貳部分共有 5 題，以下就試題分析、試題與課程內容的配對分別加以探討。

## 1 試題分析

- 時事題：可促使學生關心時事，如第 1 題的狂牛症、第 2 題的超級細菌和第 46 題的生質能源。
- 生活題：可使學生將所學的學科知識靈活應用於真實的生活中，如第 33 題的水耕栽培。
- 實驗題：可增進學生對實驗課程的重視，如第 31 題將顯微鏡的觀察和細胞分裂的概念相連結。
- 整合題：跨學科的綜合題，如第 43 ~ 48 題，其中第 46 題為生物學科的試題。
- 圖表題、閱讀題、題組題：可檢驗學生圖表判讀、邏輯推理及閱讀能力，如第 4、5、7、58 題為圖表題，第 46 題為閱讀題，第 55、56 題為題組題。
- 爭議題：
  - 第一部分的第 7 題為人類 ABO 血型遺傳的概念，為高二生物下冊的範圍，應置於第二部分較適宜。
  - 第 57 題的題幹敘述不夠精確，「腺體是否會收縮？」有所爭議，因一般腺體具有分泌的功能，但卻不會收縮，因此造成學生可能精準掌握題意。

表二 100 學測自然考科中生物試題分析

	題號		題號
時事題	1. 2.	圖表題	4. 5. 7. 58.
生活題	32. 33. 54.	閱讀題	46.
實驗題	31.	題組題	55. 56.
整合題	46.	爭議題	7. 57.

## 2 試題與課程內容的配對：

表三 100 學測自然考科中生物試題與課程內容配對

冊章別	基礎生物 CH1	基礎生物 CH2	基礎生物 CH3	基礎生物 CH4	生物 (上)	生物 (下)
題號	1. 31. 46.	2. 3. 23. 32. 33. 54.	4. 5. 6.		55. 56.	7. 57. 58.
配分比	17.65%	35.29%	17.65%	0.00%	11.76%	17.65%

註：基礎生物第四章並無生物學科的考題，但與該章有關的概念則在化學或地球科學的試題中出現，如第 43 題空氣中的主要汙染物及第 44 題的環境問題等。

整體而言，100 學年度學測中的生物科試題大抵符合課程標準及一綱多本精神，試題中重要生物學概念內容較少，多為知識性的記憶，或由題幹的敘述中即可得知答案。試題難度偏易，推理題少，學生只要擁有基本的生物學知識，即可獲得不錯的成績。

## 地球科學

臺中一中 ■ 藍秀茹 老師

學科能力測驗（簡稱「學測」）主要是檢測高中生應具備的基本知能，考生是否具有接受大學教育的基本學科能力，是大學校系初步篩選學生的門檻，所以學測考的不是艱深的學科知識。縱觀數年來地球科學學測試題，大致能秉持著學測的基本精神「活用基本知識與能力，無須記憶過多艱澀的專有名詞，重視科學推理能力與科學技能」，且在不超越課綱與避免出現單一版本才有的內容的條件下出題。但隨著每年出題的教授不同，題目的風格和注重的內容取向也會有所差異。

100 學測自然考科地球科學試題共 18 題，第壹部分有 13 題，第貳部分有 5 題。只用基礎地球科學所學得的知識內容，即可回答地球科學的 18 個測驗題。95 年「基礎地球科學」暫行課程綱要共分為六個大主題，其試題出處及配分如下表四。

表四 100 學測地球科學試題出處配分表

主題	學科內容	第壹部分	第貳部分	參考節數	配分
人與地球環境	探索地球的起源	8		4~5	2
	人與地球環境的綜覽				
太空中的地球	從太空看地球		52. 66.	11	8
	從地球看星空	11. 12.			
變動的地球	地球的結構	34. 35.		4~5	14
	大氣與海洋的變動	51.	53.		
	固體地球的變動	9. 13. 14.			
天然災害	氣象災害	15. 16.		4~5	4
	地質災害				
地球環境變遷	氣候變化		49. 50.	6~7	4
	海岸變遷				
地球資源與永續發展	資源、環境與永續發展	44. 45.		3~4	4

由表四可看出，「變動的地球」這個主題的配分較重，其次為「太空中的地球」，而「地球資源與永續發展」這個主題在課綱的建議授課時數為 3~4 節，且在現今國際重視永續發展的理念下，此主題在本次學測的配分為 4 分，比往年的試題重視永續發展的議題。

100 學測地球科學試題特色分析如下：

### 1 缺乏時事題和生活化題目

多年來，學測地球科學的考題，常常以時事或生活經驗中的一些自然現象為題材來測驗學生地球科學相關的知識與能力，或是測驗學生能否將生活經驗中的自然現象與所學的地球科學知識相結合，並運用於試題的分析與推論。如 99 年度學測地科試題中的日食現象、莫拉克颱風造成的八八水災和自然現象中「露」的形成。而今年的地球科學試題中，除了生質能源、再生能源與我們的生活較貼近外，其餘的題目都偏向學科知識。許多高中

地科老師猜測的蘇花公路和國道山崩、海地地震、冰島火山噴發等相關時事，可是一題也沒有出。

## 2 較少圖表分析題目

圖表判讀與推理分析能力，是很重要的科學技能。地球科學的資訊常以圖表的形式呈現，以避免單純閱讀文字所帶來的不足或誤解。往年的地球科學試題，常有多量的圖表判讀的試題出現，如 99 年度學測地球科學 17 題的試題中，就有 13 題的題目或答案具有圖表。而今年度的地球科學 18 題的試題中，僅有 2 個題組（4 小題）回答時需用到題目的圖表，還有 1 題是答案選項以表格的方式呈現，所以今年度圖表分析判讀的題目較往年少。

## 3 跨科「綜合題」

這類的試題需要各科學學科的基本概念，也需要各科學學科間的統整概念，這類的綜合考題出題不易，但此類綜合題是有助於提醒學生在針對科學事件或議題時，不以單一科學學科的面向去思考問題，能夠就各科學學科間的知識作融貫性的思考與了解，如此更有助於學習科學能力的培養。99 年度以加拉巴哥群島發現的深海熱泉為主軸的短文閱讀，設計了結合地球科學、生物和化學三科的綜合題，在 6 題中有 2 題屬於地球科學範疇；而今年則以能源與永續發展為主軸的短文閱讀，設計了 43~48 題結合地球科學、生物、物理和化學四科的綜合題，其中 44、45 題可視為地球科學試題。

## 4 強調學生閱讀理解能力

地球科學試題題幹敘述或圖表內容常較為冗長，此部分需要學生具耐心仔細閱讀，循著題幹所提供的線索，通常不難得到正確的答案。今年度的地球科學仍強調閱讀能力，綜合題需要閱讀短文，49、50 的閱讀題也需要閱讀短文。

## 5 重視環境變遷與永續發展的議題

往年這部分的出題配分較低，99 年度以大氣中二氧化碳含量逐年上升的概念考了 1 題配分 2 分，而今年則在「環境變遷」主題考了一個題組（49 ~ 50 題）2 小題，「永續發展」議題則在綜合題中占了 2 小題，共計 4 小題配分 8 分，在地球科學的寶貴分數中，占了約 20%，比例是相當高的。

## 6 試題學科內容相近、重複性高

第 51 題溫度隨高度的遞減率，在考驗學生能否判斷上升的空氣塊為飽和、未飽和狀態，並利用溫度隨高度的遞減率來計算各高度的溫度。題幹中的水氣飽和的空氣塊溫度隨高度遞減率不是常用的  $6.5^{\circ}\text{C}/\text{km}$ ，且又未說明空氣塊自地面上升時的溫度是與地面的空氣溫度相同，這些是會造成學生答題上的困難。這個概念也包含在高中地理的學科內容，且與 13、14 題相對溼度、露點、水氣飽和的觀念相近，大氣科學的學科內容寬廣，在學測這種大範圍考試中，相近的學科概念出上 3 個小題，分數分配相當不均。

## 7 特殊試題分析

第 52 題類地行星白天天空明暗度

這個問題對學生來說，不是個容易的題目，首先學生要從題幹敘述中「地球白天天空

是明亮的、月球白天天空是黑暗的」，推知兩者的差異是因地球有大氣能散射太陽光而月球沒有大氣。然後若要比較水星、地球和火星三個行星白天天空的明暗情況，還得知道三個行星是大氣濃密的程度，才能回答此問題，但題目中未說明三個行星大氣濃密的程度，只能靠常識、靠記憶或在 64~67 題的短文中知道火星表面大氣為 0.006 大氣壓，找到有一點大氣的火星白天天空會比沒有大氣的水星白天天空亮一點的正確答案。其實出題教授若能給個行星性質表，性質表中包含行星的大氣壓力，那麼就不會有學生因記不得三個行星的大氣濃密度，答不出而來枉送分數。

彰化高中 ■ 梁松榮 老師

中和高中 ■ 毛崇毅 老師

建國中學 ■ 李麗敏 老師

臺中一中 ■ 藍秀茹 老師

聯合解題

## 第壹部分 (占 96 分)

## 一、單選題 (占 60 分)

說明：第 1 題至第 30 題，每題均計分。每題 n 個選項，其中只有一個是最適當的答案，畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對得 2 分；未作答、答錯、或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1. 狂牛症是指牛的海綿樣腦病變，經由一種稱為普里昂 (prion) 的蛋白質所傳染，其潛伏期可能長達好幾年，但一旦發病，牛隻會在數個星期內死亡。下列何者是狂牛症病原體的成分？

- (A) 脂肪酸 (B) 核糖核酸 (C) 去氧核糖核酸  
(D) 核苷酸 (E) 胺基酸

**答案** (E)

**命題出處** 基礎生物 (全)：1-2 細胞的化學組成

**測驗目標** 了解蛋白質的組成

**解析** 普里昂是一種變異的蛋白質，而蛋白質是由胺基酸所組成

**難易度** 易

**類似題** 《學測週計畫·生物》第 25 頁第 32 題

《魔力學測講義·生物》第 9 頁學生練習第 2 題

《學測新導向·生物》第 51 頁第 40 題

2. 近年來，帶有「NDM-1」基因的抗藥性細菌引發廣泛關注，媒體稱這個「超級細菌」為「末日細菌」，其抗藥性強且傳播快速。目前已確認「NDM-1」基因會透過細菌的「質體」轉移，一旦引起全球流行，目前尚無藥可有效治療，其引發警戒的原因是它對碳氫黴烯類抗生素有抗藥性，而這類抗生素是目前重症病人的首選用藥。依據上文，下列相關敘述何者正確？

- (A) 「NDM-1」基因可合成碳氫黴烯類抗生素  
(B) 超級細菌會透過質體分泌抗藥性強的碳氫黴烯類抗生素  
(C) 超級細菌會透過質體，造成他種細菌分泌碳氫黴烯類抗生素  
(D) 超級細菌的「NDM-1」基因可轉移至他種細菌，造成他種細菌對碳氫黴烯類抗生素亦有抗藥性  
(E) 重症病人若受到超級細菌的感染，「NDM-1」基因會轉移至病人細胞，造成病人對碳氫黴烯類抗生素有抗藥性



**答案** (D)

**命題出處** 基礎生物(全)：2-4 原核生物

**測驗目標** 了解細菌的抗藥性與抗生素

**解析** 超級細菌的「NDM-1」基因位於質體上，透過細菌「質體」的轉移，會使其他細菌因獲得質體而具有「NDM-1」基因，進一步對碳氫黴烯類抗生素產生抗藥性。

(A)(B)(C) 「NDM-1」基因可使細菌對碳氫黴烯類抗生素產生抗藥性。

(E) 「NDM-1」可轉移至其他細菌細胞內，但非轉移至病人細胞內。

**難易度** 中

**類似題** 《學測週計畫·生物》第 19 頁第 34 題、第 87 頁第 36 題

《魔力學測講義·生物》第 40 頁第 5 題、第 172 頁第 13 題

《學測新導向·生物》第 46 頁第 7 題

3. 生物的分類階層，依序為界、門、綱、目、科、屬、種。就下列兩兩一組的生物之間所屬相同階層的敘述，何者正確？

(A) 人與梅花：只在界、門分類階層相同

(B) 綠藻與蕨類：只在界、門、綱、目分類階層相同

(C) 大腸菌與酵母菌：只在界、門、綱分類階層相同

(D) 水稻與玉米：只在界、門、綱、目、科分類階層相同

(E) 白種人與黃種人：只在界、門、綱、目、科、屬分類階層相同

**答案** (D)

**命題出處** 基礎生物(全)：2-2 生物的歸類

**測驗目標** 了解不同生物的分類階層

**解析** (A) 人：動物界，梅花：植物界。

(B) 綠藻：原生生物界，蕨類：植物界。

(C) 大腸菌：原核生物界，酵母菌：菌物界。

(E) 白種人與黃種人：均為智慧人種，在界、門、綱、目、科、屬、種分類階層皆相同。

**難易度** 中

**類似題** 《學測週計畫·生物》第 22 頁第 12 題

《魔力學測講義·生物》第 60 頁第 6 題

《學測新導向·生物》第 49 頁第 25 題

4. 圖 1 為近 12 年某生態系中，有互動關係之甲、乙兩種生物個體數量變化圖。試問甲、乙最可能為下列哪一組生物？

- (A) 甲——蚜蟲；乙——瓢蟲  
 (B) 甲——獵豹；乙——獅子  
 (C) 甲——獅子；乙——羚羊  
 (D) 甲——螞蟻；乙——蚜蟲  
 (E) 甲——小丑魚；乙——海葵

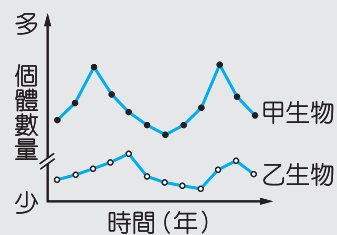


圖 1

**答案** (A)

**命題出處** 基礎生物(全)：3-2 群集

**測驗目標** 了解不同生物間的交互作用

**解析** 甲——獵物，乙——掠食者

- (B) 甲、乙：均為掠食者。  
 (C) 甲——掠食者；乙——獵物。  
 (D) 甲、乙：兩者互利共生。  
 (E) 甲、乙：兩者互利共生。

**難易度** 中

**類似題** 《學測週計畫·生物》第 44 頁第 12 題、第 82 頁第 6 題

《魔力學測講義·生物》第 70 頁魔力經典題第 2 題

《學測新導向·生物》第 77 頁第 21 題

5. 圖 2 為玉山海拔高度的剖面示意圖，甲～戊分別代表不同的生態系。某生態系中的植物以裸子植物為主，其葉子多呈針狀，不常落葉。則該生態系最可能位於圖中何處？

- (A) 甲  
 (B) 乙  
 (C) 丙  
 (D) 丁  
 (E) 戊

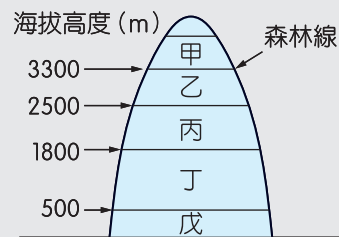


圖 2

**答案** (B)

**命題出處** 基礎生物(全)：3-4 陸域生態系

**測驗目標** 認識臺灣陸域生態系的分布

**解析** 甲——高山草原、高山寒原；乙——針葉林；丙——針闊葉混生林；  
 丁——闊葉林；戊——闊葉林或熱帶季風林等

**難易度** 易

**類似題** 《學測週計畫·生物》第 32 頁第 32 題

《魔力學測講義·生物》第 62 頁經典題第 2 題

《學測新導向·生物》第 76 頁第 20 題

6. 下列的生物組合中，何者最可能為「一個族群」？

- (A) 一個蜂窩內的蜜蜂
- (B) 一個水庫中的小魚
- (C) 一個山坡上的蕨類
- (D) 一個山谷內的竹子
- (E) 一個人腸道內的細菌

**答案** (A)

**命題出處** 基礎生物(全)：3-1 個體與族群

**測驗目標** 能分辨族群與群集組成的差異

**解析** 族群是由同種的生物個體所組成，群集由是兩種或兩種以上的生物族群所組成，(B)(C)(D)(E)均為群集而非族群。

**難易度** 易

**類似題** 《學測週計畫·生物》第 28 頁第 2 題  
 《魔力學測講義·生物》第 66 頁魔力經典第 2 題  
 《學測新導向·生物》第 77 頁第 24 題

7. 圖 3 為某一家人的族譜圖，其中甲、乙、丙、丁及戊的血型未知。下列關於甲~戊「所有可能的血型」之敘述，何者正確？

選項	人物	所有可能的血型
(A)	甲	O 型、B 型
(B)	乙	O 型
(C)	丙	A 型
(D)	丁	O 型、B 型
(E)	戊	O 型、A 型、AB 型

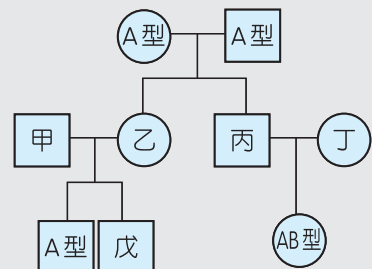


圖 3

**答案** (C)

**命題出處** 生物(下)：第 6 章動物的生殖與遺傳

**測驗目標** 了解人類 ABO 血型的遺傳方式

**解析** 甲——可能為 A、B、O、AB。  
 乙——可能為 A、O。  
 丁——可能為 B、AB。  
 戊——可能為 A、B、O、AB。

**難易度** 難

**類似題** 《學測週計畫·生物》第 112 頁第 25 題、第 117 頁第 8 題  
 《魔力學測講義·生物》第 155 頁第 1 題  
 《學測新導向·生物》第 206 頁第 25 題

8. 在早期的地球歷史中，大氣中氧氣的出現，主要是因為下列何種事件造成？  
 (A)火山活動 (B)隕石撞擊 (C)三葉蟲的出現  
 (D)氧化鐵的出現 (E)藍綠菌的出現

**答案** (E)

**命題出處** 基礎地球科學：人與地球環境—探索地球的起源—地球的起源

**測驗目標** 知道地球大氣的演化過程中，氧氣的來源

**解析** 約 35 億年前，藍綠菌出現在海洋中，在海洋中可以避免致命的紫外線照射，大量繁殖的藍綠菌因進行光合作用而消耗二氧化碳與水，釋出氧氣。而氧氣的活性大，容易與其他物質作用，所以累積的速率很慢，歷經十多億年的時間，才使地球表面成為富含氧氣的環境。

**難易度** 易

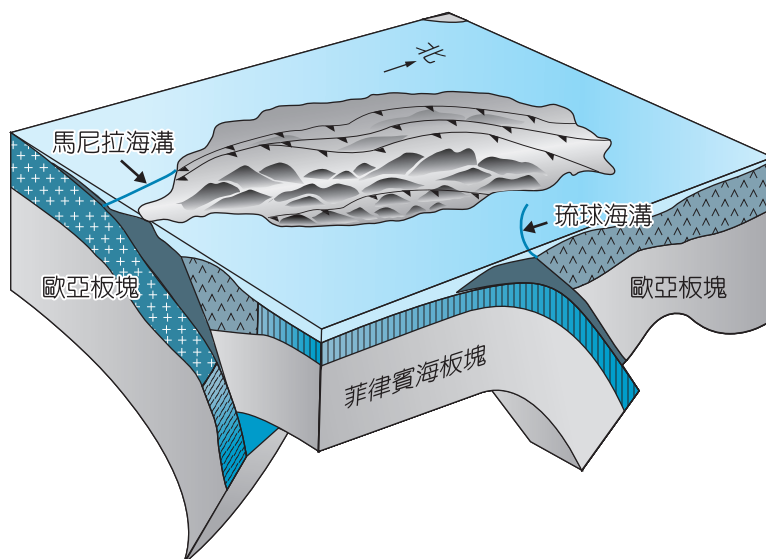
9. 下列哪一選項的敘述，可以用來證明臺灣位於聚合型板塊邊界？  
 (A)臺灣本島有玄武岩  
 (B)臺灣本島常有地震  
 (C)臺灣本島的地層會下陷  
 (D)臺灣本島東部有砂岩  
 (E)臺灣本島東部和南部外海有海溝分布

**答案** (E)

**命題出處** 基礎地球科學：動態的地球—固體地球的變動—板塊運動

**測驗目標** 知道板塊的基本概念和不同板塊邊界的主要地質現象，了解臺灣的地殼變動是因為臺灣位在聚合性板塊邊界上所造成的。

**解析** 聚合性板塊邊界的地質特徵為海溝、島弧火山、褶皺及變質作用，淺、中、深源的地震都有，斷層則以逆斷層為主，而臺灣位於歐亞板塊和菲律賓海板塊的交界，其岩漿活動以安山岩漿為主，其板塊的交界在東部外海的琉球海溝、南部外海的馬尼拉海溝。(A)



臺灣本島有玄武岩零散分布於臺北到新竹間，這個不是聚合性板塊的特徵；(B)張裂性、聚合性和錯動性板塊的交界都常有地震發生，所以單由“常有地震”這個現象，只能說明臺灣位於板塊邊界，無法證明臺灣在聚合性板塊邊界；(C)臺灣本島的地層下陷大多是因超抽地下水所造成，與是否在板塊邊界無關；(D)臺灣本島東部有砂岩，只能說明東部曾處於砂岩的沉積環境，不是臺灣位於聚合性板塊的證據；而(E)選項應是最有利的證據。

**難易度** 中

10. 民國 99 年春分在 3 月 21 日，秋分在 9 月 23 日，春分與秋分之間相隔幾天有兩種計算法。第一種是由 3 月 21 日往後推算，經 4 月、5 月…到 9 月 23 日，有 186 天；第二種計算法則是由 3 月 21 日往前推算，經過 2 月、1 月，再到前一年的 12 月、11 月…到 9 月 23 日，共計 179 天。地球穩定繞太陽公轉，每年幾乎相同，誤差遠小於 1 天；兩種計算法得到的天數相差 7 天，其主要理由為何？
- (A) 在 7 月時，地球公轉速率比較慢  
 (B) 在 7 月時，地球自轉速率比較慢  
 (C) 在 7 月時，地球公轉速率比較快  
 (D) 在 7 月時，地球自轉速率比較快  
 (E) 在 7 月時，地球自轉速率、公轉速率都比較快  
 (F) 在 7 月時，地球自轉速率、公轉速率都比較慢

**答案** (A)

**命題出處** 物理（上） 第 6 章 克卜勒行星運動定律、第 8 章 力學能守恆定律、第 10 章 角動量守恆定律

**測驗目標** 評量學生對克卜勒行星運動定律，力學能守恆定律和角動量守恆定律之認知情況

- 解析**
1. 克卜勒第二定律：地球與太陽的連線，每一天掃過相等的面積。7 月時地球繞日公轉的位置在遠日點附近，地球與太陽的連線較長，故公轉速率較慢。
  2. 也可以由「力學能守恆定律」判斷：7 月時地球與太陽的距離較遠，重力位能較大，故地球繞日公轉動能較小，速率較慢。
  3. 雖然地球暖化，使南、北極一些冰塊融化為水，再隨洋流流向赤道，大河將泥沙帶到赤道海中沉殿等均使地球部分質量離自轉軸變遠，使轉動慣量稍變大，自轉角速度稍變小，但在半年或一年內，地球自轉速率並無明顯改變。

**難易度** 中

11. 天蠍座的心宿二與火星都是紅色。有關兩者呈現紅色的成因，下列選項何者較符合科學上的觀點？

	心宿二	火 星
(A)	表面溫度	表面溫度
(B)	表面溫度	表面化學組成
(C)	表面化學組成	表面溫度
(D)	表面化學組成	表面化學組成

**答 案** (B)

**命題出處** 基礎地球科學：太空中的地球—從地球看星空—觀察星空地球與環境—地球環境與特徵—燦爛的星空——星光與星色

**測驗目標** 知道恆星表面溫度與顏色之間定性的關係，行星表面呈現不同顏色的原因

**解 析** 恆星的顏色代表恆星表面溫度不同，高溫的星星偏藍白色，如室女座角宿一；表面溫度較低的星星則偏紅色，如題目中的心宿二。而火星的土壤使其反射的陽光呈現紅色，因為火星的土壤大多是含有氧化鐵的紅土，加上火星本身大氣很稀薄（只有地球的 100 分之 1），所以表面的反射紅光可以輕易的穿透，所以火星看來是紅色的。

**難 易 度** 中

12. 某座口徑一公尺的望遠鏡配合電子感光晶片，曝光一分鐘能拍攝到的最暗恆星亮度約為 20 星等。若此電子感光晶片對光的接收量與時間呈線性關係，如果曝光時間增長為 40 分鐘，則該座望遠鏡可以拍攝到最暗的恆星為幾星等？

(A) 12                      (B) 16                      (C) 20                      (D) 24                      (E) 28

**答 案** (D)

**命題出處** 基礎地球科學：太空中的地球—從地球看星空—觀察星空

**測驗目標** 知道恆星的亮度與視星等的意義

**解 析** 視星等是依肉眼所見星體亮暗程度所定出來的星等，星球由亮至暗共分為 6 等，最亮的為 1 等，最暗的為 6 等（正常視力可見的最暗淡星體），每一星等亮度差 2.512 倍，所以 1 等星比 6 等星亮 100 倍，恆星看起來愈亮，視星等的數值就愈小。

題目中的望遠鏡曝光時間與電子感光晶片對光的接收量呈線性關係，所以曝光時間 40 分鐘在電子感光晶片對光的接收量為曝光時間 1 分鐘的 40 倍，也就是能拍攝到更暗的天體，在曝光 1 分鐘情況下拍攝不到的恆星，在曝光 40 分鐘對光的接收量增加 40 倍的情況下就有可能拍到。對

光的接收量增加 40 倍，相當於 4 個星等( $40 \div 100/2.512 = (2.512)^5 / 2.512 = (2.512)^4$ )，故此望遠鏡在曝光時間 40 分鐘時，可拍攝到最暗的視星等為 24 ( $20 + 4 = 24$ ) 星等。

**難易度** 中

### 13、14 題為題組

在空氣中的水氣量不變的情況下，溫度降低而使空氣中的水氣量達到飽和之溫度稱為露點。甲、乙、丙、丁、戊等五個城市的氣溫和露點如表一。

依據上述資料回答 13、14 題。

13. 哪一個城市的相對溼度最高？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊

表一

城市	氣溫 (°C)	露點 (°C)
甲	35	32
乙	34	30
丙	30	29
丁	20	14
戊	20	10

**答案** (C)

**命題出處** 基礎地球科學：動態的地球—大氣與海洋的變動—大氣變化與水循環

**測驗目標** 了解相對溼度與露點的定義，由氣溫與露點判斷相對溼度的高低

**解析** 
$$\text{相對溼度} = \frac{\text{實際的水氣含量}}{\text{飽和時的水氣含量}} \times 100\% = \frac{\text{實際的水氣壓}}{\text{飽和時的水氣壓}} \times 100\%$$

露點溫度：在空氣中水氣量不變的情況下，溫度降低使空氣中的水氣量達到飽和的溫度。

由以上的定義可推知，相對溼度愈高，露點會愈接近氣溫；當相對溼度達到 100% 時，露點與氣溫會相等。表中丙城市的氣溫與露點最為接近，兩者僅相差 1 度，是五個城市中相差最少的，所以丙城市的相對溼度應最高。

**難易度** 中

14. 哪一個城市單位體積空氣中所含的水氣最多？

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)戊

**答案** (A)

**命題出處** 選修化學（上）：1—2、3 相對溼度

基礎地球科學：動態的地球—大氣與海洋的變動—大氣變化與水循環

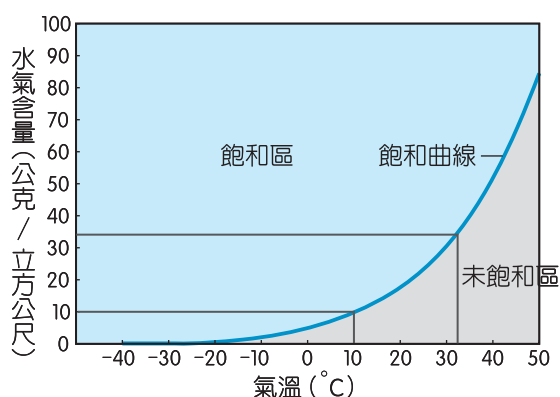
**測驗目標** (化學) 測驗學生對飽和蒸氣及相對溼度觀念

(地球科學) 能夠由露點溫度判斷絕對溼度（單位體積空氣中所含的水氣量）的高低

**解析**

1. 保持空氣中的水氣含量不變，而使之降低溫度，當水氣因降溫而達飽和時之溫度，即為露點溫度。露點溫度也可用來表示水氣含量的多寡，露點溫度愈高，則表示空氣中水氣含量愈多。

2. 右圖為飽和水氣曲線圖，露點最高的甲城市，其單位體積所含的水氣量即為圖中  $32^{\circ}\text{C}$  所對應的飽和量 34 公克 / 立方公尺，隨著露點的下降，單位體積所含的水氣量也隨之下降，而露點最低的戊城市，其單位體積所含的水氣量為 10 公克 / 立方公尺。



**難易度** 中

15、16題為題組

圖 4 為颱風由臺灣東部往西偏北移動之示意圖。當颱風中心正由西海岸中部的乙點附近出海時，回答 15、16 題。

15. 甲、乙、丙、丁、戊五處海岸，何處最容易發生海水倒灌的天然災害？

- (A)甲  
(B)乙  
(C)丙  
(D)丁  
(E)戊



圖 4

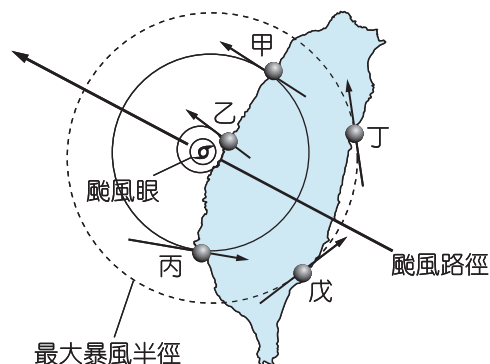
**答案** (C)

**命題出處** 基礎地球科學：天然災害—氣象災害——颱風



**測驗目標** 知道在颱風侵臺過程中，因路徑及所在位置的不同，可能造成的災害也不同。

**解析** 1. 颱風為熱帶性低氣壓，風向逆時針向內旋入，暴風圈內的風速強勁，地面摩擦力使風向偏轉的效應很小，所以風向接近切線方向。甲、乙、丙、丁、戊五處海岸的風向如圖所示。



2. 颱風來襲常夾帶強大雨量，陸地降下的雨水通常藉由河流帶至海中，但如果風向與河流方向相反，則導致河水無法排到海中，甚至倒流回去，嚴重導致海水倒灌淹水的災害。另外，臺灣西南沿海因超抽地下水導致地層下陷，陸地的水更不容易排入海中，更會加重海水倒灌的災情。

3. 圖中的丙海岸，颱風的風向大致與河流的流向相反，河水難以流入大海，且颱風的強風引起的暴潮，也可能使波浪高於防波堤，海水灌入陸地造成淹水災害。

**難易度** 中

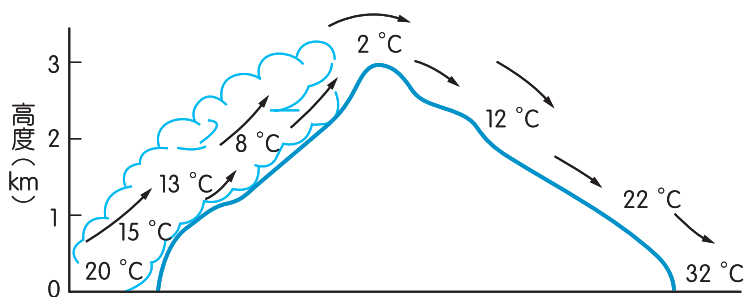
16. 甲、乙、丙、丁、戊五處海岸，何處最容易發生焚風？  
 (A)乙 (B)丙 (C)丁  
 (D)戊 (E)都不容易發生焚風

**答案** (D)

**命題出處** 基礎地球科學：天然災害—氣象災害——颱風

**測驗目標** 知道在颱風侵臺過程中，因路徑及所在位置的不同，可能造成的災害也不同，且能由風向及判斷可能發生焚風的地點

**解析** 1. 焚風是一種出現在山脈背風面之乾熱風，其必須先要有與山脈走向垂直之氣流，受到高山阻擋，被迫抬升而冷卻



焚風形成之示意圖

(空氣每上升一公里氣溫約下降  $6.5^{\circ}\text{C}$ )，空氣中的水氣因而在迎風面上空凝結成雲降雨，待氣流翻越過山嶺，在背風面下降時，已變成乾燥空氣，此時因空氣被壓縮而增溫(每下降一公里氣溫就上

升  $10^{\circ}\text{C}$ )，當其降至地面時，溫度比原地面的空氣溫度高許多，形成一股乾熱風稱為焚風，在臺灣俗稱火燒風。

- 由焚風形成的條件來看，丙海岸附近吹著偏西的風，可以越過中央山脈在戊海岸附近形成焚風。

難易度 中

### 17.~19.題為題組

圖 5 為甲、乙、丙三種不同元素原子的電子排列示意圖。圖中「●」代表原子核，「○」代表核外電子。

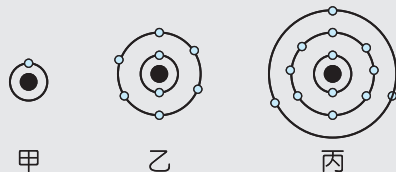


圖 5

- 下列何者最有可能是由甲、乙與丙三種元素所組成的穩定化合物？

(A)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$       (B)  $\text{MgOH}$       (C)  $\text{AlOH}$       (D)  $\text{Al}(\text{OH})_2$       (E)  $\text{Al}(\text{OH})_3$

答案 (E)

命題出處 基礎化學第三章；化學（上）第四章、第五章

測驗目標 測驗學生是否了解原子結構及電子組態、化學鍵的形成和八隅體性質的應用、對離子化合物的生成是否認知

解析 甲為 H、乙為 O、丙為 Al

Al 價電子 3 個易生成  $\text{Al}^{3+}$  離子化合物

甲、乙以共價鍵結合成  $\text{OH}^-$  滿足八隅體再與丙藉離子鍵結合成  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，故選  $\text{Al}(\text{OH})_3$  為最穩定化合物，故選(E)

難易度 易

類似題 《學測新導向》主題 6 重點統整 2 演練第一題

《學測新導向·化學》第 48 頁第 1 題，第 56 頁第 7、8、17 題

《學測週計劃·化學》第 13 頁第 11 題、第 21 頁第 6 題、

第 22 頁第 16 題、第 102 頁第 20 題

- 甲與乙所組成的最穩定化合物，在常溫常壓時，具有下列何種性質？

(A) 良導電性      (B) 酸性      (C) 鹼性      (D) 可溶於汽油      (E) 可溶於酒精

答案 (E)

命題出處 基礎化學第三章；化學（上）第四章、第五章

測驗目標 測驗學生是否了解原子結構及電子組態、化學鍵的形成和八隅體性質的應用、對分子化合物的生成是否認知

解析 氫、氧均為非金屬生成穩定（滿足八隅體）的化合物為  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ （99 年學測 19 題），均為極性含有氫鍵的分子化合物，且屬中性、不導電液體，故選(E)。

**難易度** 中

**類似題** 《學測新導向·化學》第 56 頁第 10 題、第 76 頁主題 10 重點 2  
《學測週計劃·化學》第 13 頁第 11 題、第 21 頁第 6 題、  
第 22 頁第 16 題、第 102 頁第 20 題

19. 僅由丙元素組成的純物質與鹽酸或氫氧化鈉溶液（濃度約 3M）反應後，可以分離出的產物為下列何者？

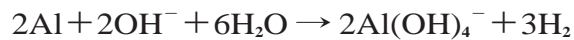
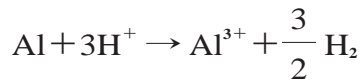
- (A) 氫氣 (B) 氧氣 (C) 氫氧根離子  
(D) 一價的丙離子 (E) 二價的丙離子

**答案** (A)

**命題出處** 基礎化學第三章；化學（上）第四章、第五章

**測驗目標** 測驗學生是否了解兩性元素的性質

**解析** 鋁為兩性元素可和強酸及強鹼反應



故選(A)

**難易度** 中

**類似題** 《學測新導向·化學》第 94 頁第 4 題  
《學測週計劃·化學》第 80 頁第 23 題、第 81 頁第 2 題  
《魔力學測講義·化學》第 139 頁講解 8、第 149 頁第 19 題

20、21題為題組

表二為甲、乙、丙、丁四種物質的化學鍵類型、沸點、熔點以及在一大氣壓，25°C 時的狀態：

表二

物質	化學鍵	沸點	熔點	狀態 (25°C)
甲	共價鍵	-253°C	-259°C	氣體
乙	金屬鍵	3000°C	1535°C	固體
丙	離子鍵	1413°C	800°C	固體
丁	共價鍵	100°C	0°C	液體

20. 根據表二，哪一選項中的物質最可能為單元素分子或分子化合物？

- (A) 甲、乙 (B) 甲、丙 (C) 甲、丁 (D) 乙、丙 (E) 丙、丁

**答案** (C)

**命題出處** 基礎化學3-2、化學（上）2-1

**測驗目標** 利用化學鍵判斷物質熔點及沸點

**解析** 以共價鍵結的元素分子及分子化合物熔點、沸點均較離子晶體、金屬晶體低很多，由資料顯示分別為甲、丁。故選(C)

**難易度** 易

**類似題** 《學測新導向·化學》第 55 頁第 1 題

《魔力學測講義·化學》第 69 頁第 14 題、第 156 頁第 12 題

《學測週計劃·化學》第 13 頁第 10 題、第 107 頁第 16 題、  
第 113 頁第 14 題

《大滿貫復習講義·化學》第 26 頁第 2 題內文表

21. 根據表二，下列有關此四種物質在一大氣壓不同溫度時的狀態，何者正確？

(A) 甲物質在  $0^{\circ}\text{C}$  時呈液態

(B) 乙物質在  $0^{\circ}\text{C}$  時呈液態

(C) 丙物質在  $500^{\circ}\text{C}$  時呈固態

(D) 乙物質在  $1000^{\circ}\text{C}$  時呈氣態

(E) 丁物質在  $1000^{\circ}\text{C}$  時呈液態

**答案** (C)

**命題出處** 基礎化學3-2、化學(上) 2-1

**測驗目標** 測驗學生是否會以熔點、沸點推論物質狀態

**解析**



測量溫度低於熔點時物質以固態存在

測量時溫度介於熔點與沸點間物質呈液態存在

測量溫度高於沸點時物質狀態為氣體

{ 甲  $0^{\circ}\text{C}$  時呈氣態  
 { 乙  $0^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}$  時呈固態  
 { 丙  $500^{\circ}\text{C}$  時呈固態  
 { 丁  $1000^{\circ}\text{C}$  時呈氣態

**難易度** 易

**類似題** 《學測新導向·化學》第 15 頁第 5 題

《魔力學測講義·化學》第 68 頁第 11 題

《學測週計劃·化學》第 9 頁第 15 題、第 24 頁第 24 題

《大滿貫復習講義·化學》第 10 頁第 7 題

22. 某金屬 (M) 的碳酸鹽 ( $\text{MCO}_3$ ) 與稀鹽酸作用，產生二氧化碳的反應式如下：



若 0.84 克的  $\text{MCO}_3$  與稀鹽酸完全作用，所產生的氣體，換算成標準狀態的乾燥二氧化碳，恰為 224 毫升。M 應為下列哪一種金屬？（原子量：Be=9、Mg=24、Ca=40、Zn=65、Ba=137）

- (A) Be                      (B) Mg                      (C) Ca                      (D) Zn                      (E) Ba

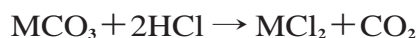
**答案** (B)

**命題出處** 基礎化學 3-4

**測驗目標** 測試學生是否了解莫耳數換算、式量、分子量及簡易化學計量

**解析** 
$$\frac{0.224}{22.4} = \frac{\text{氣體體積 (S.T.P)}}{\text{氣體莫耳體積 (S.T.P)}} = 0.01 \text{ mole}$$

0.84 g 碳酸鹽完全反應所產生的  $\text{CO}_2$



$$X \qquad \qquad \qquad 0.01$$

要生成 0.01 mole 的  $\text{CO}_2$  需 0.01 mole  $\text{MCO}_3$

$$0.84 \div 0.01 = 84 \text{ (碳酸鹽式量)}$$

$$M + 12 \times 1 + 16 \times 3 = 84 \quad \therefore M = 24$$

$$X = 0.01 \text{ mole 碳酸鹽 } 0.84 \text{ g}$$

$\text{MCO}_3$  式量 84 而 M 原子量為 24

原子量為 24 的元素為 Mg，故選(B)

**難易度** 中

**類似題** 《學測新導向·化學》第 61 頁第 5 題

《魔力學測講義·化學》第 78 頁第 18 題、第 147 頁第 8 題

《學測週計劃·化學》第 51 頁第 9 題、第 63 頁第 7 題

《大滿貫復習講義·化學》第 29 頁第 7、8 題

23. 蟑螂腹部呼吸孔的附近，有一層光亮透明的防水油膜，當蟑螂掉入水中時，仍能游離水面逃生。若蟑螂掉入含清潔劑的水溶液中，則會在短時間內死亡。下列何者為其致死原因的最合理推測？

- (A) 被氣泡噎死  
 (B) 該水溶液為鹼性具腐蝕性  
 (C) 該水溶液含有磷酸鹽，毒死蟑螂  
 (D) 該水溶液溶解防水油膜，造成呼吸孔進水，窒息而死  
 (E) 該水溶液的鈉離子進入呼吸孔，造成呼吸孔膨脹而使蟑螂死亡

**答案** (D)

**命題出處** 基礎化學：5-2

**測驗目標** 測驗學生是否了解介面活性劑或清潔劑對溶液的作用及去汙原理

**解 析** 清潔劑可降低表面張力，溶解油質，使蟑螂較難逃離水面，且因防水油膜溶解而溺死。

**難 易 度** 易

**類 似 題** 《學測週計劃·化學》第 35 頁第 7 題、第 39 頁第 18 題  
《大滿貫復習講義·化學》第 50 頁經典題

24. 圖 6 為兩條固定在  $xy$  平面上的長直導線，均通過原點，且與  $x$  軸的夾角均為  $45^\circ$ ，兩導線上的直流電流，大小相同，方向如箭號所示。假設位於  $y$  軸上的甲點到兩導線的垂直距離遠小於兩導線的長度，則下列關於該點上磁場方向與量值的敘述，何者正確？

- (A) 磁場量值為零  
(B) 磁場方向向  $+y$   
(C) 磁場方向向  $-y$   
(D) 磁場方向垂直穿入紙面  
(E) 磁場方向垂直穿出紙面

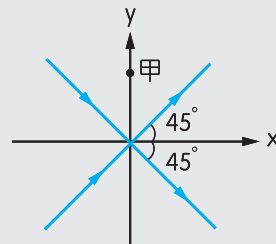


圖 6

**答 案** (E)

**命題出處** 基礎物理 電與磁——電流的磁效應

**測驗目標** 評量學生對「安培右手定則」的認知情況

**解 析** 由「安培右手定則」知：兩導線中的電流在甲點建立的磁場方向都是垂直於紙面出來。

**難 易 度** 易

**類 似 題** 《魔力學測講義·物理》第 151 頁第 6 單元 2. 電流的磁效應、  
第 152 頁講解 15

25. 耳溫槍是一種溫度計，將耳溫槍的探測端塞到耳朵裡，利用探測端內的紅外線檢測元件，可快速測量耳溫。下列何者是耳溫槍能夠量到耳溫的主要原因？

- (A) 熱藉由熱質流動由皮膚傳到耳溫槍  
(B) 熱由耳膜以輻射的方式傳到耳溫槍  
(C) 熱由耳膜以傳導的方式經由空氣傳到耳溫槍  
(D) 熱由耳膜以對流的方式經由空氣傳到耳溫槍  
(E) 熱由接觸的皮膚以傳導的方式直接傳到耳溫槍

**答案** (B)

**命題出處** 基礎物理 熱——熱的傳播

**測驗目標** 評量學生對「熱輻射」的認知情況

**解析** 紅外線是一種電磁波，故以熱輻射的方式傳播。

**難易度** 易

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 71 頁第 3 單元焦點 3 熱的傳播、  
第 86 頁第 5 題

26. 平靜的湖面上常可看到湖邊建築或樹木的美麗倒影，但在有浪的海面上卻只能看到海浪的起伏，而看不到岸邊物體的倒影，其原因為下列何者？
- (A) 浪濤洶湧，容易造成色散  
(B) 海水中含有鹽分，造成折射  
(C) 海浪使海面不平坦，造成漫反射（漫射）  
(D) 海水折射率大於純水的折射率，造成全反射  
(E) 海面遼闊無邊，容易使岸邊物體的影像全部透射入海中

**答案** (C)

**命題出處** 基礎物理 光——光的反射

**測驗目標** 評量學生對「反射與漫射」的了解情形

**解析** 水面平靜無波時，經岸邊建築物或樹木反射的光，有一部分在水面反射回來，就可以看見倒影。有海浪時，水面不平坦，光在水面漫射，就沒有清楚的倒影。

**難易度** 易

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 116 頁第 5 單元 2. 反射作用、  
測驗卷第 4 回第 10 題

27. 假設一外星人使用的質量單位為 $\odot$ ，長度單位為 $\oplus$ 。當該外星人來到地球時，發現和地球的單位比較， $1\odot = 4.0 \text{ kg}$ ， $1\oplus = 0.50 \text{ m}$ 。若此外星人身體的質量為 $8\odot$ ，體積為 $0.8\oplus^3$ ，則此外星人身體的平均密度相當於多少  $\text{kg} / \text{m}^3$ ？
- (A)  $2.0 \times 10^3$     (B)  $3.2 \times 10^2$     (C)  $8.0 \times 10^1$     (D)  $4.0 \times 10^1$     (E)  $6.3 \times 10^{-1}$

**答案** (B)

**命題出處** 基礎物理 物理學簡介——物理學與測量

**測驗目標** 評量學生對「密度」的認知情況

**解析** 密度  $D = \frac{\text{質量 } M}{\text{體積 } V} = \frac{8 \times 4.0 \text{ kg}}{0.8 \times (0.50 \text{ m})^3} = 3.2 \times 10^2 \text{ kg} / \text{m}^3$

**難易度** 中

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 12 頁第 1 單元 8. 密度

28. 一質點沿  $x$  軸作一維直線運動，其速度  $v_x$  與時間  $t$  的關係如圖 7 所示。下列有關該質點位移與路徑長關係的敘述，何者正確？

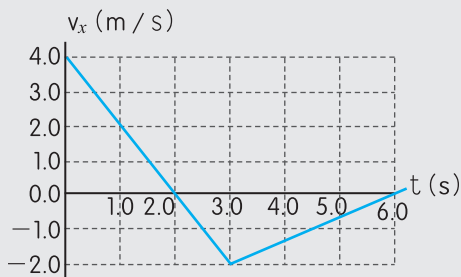


圖 7

- (A) 從 0.0 至 2.0 秒的全程運動，質點的位移量值大於路徑長  
 (B) 從 0.0 至 2.0 秒的全程運動，質點的位移量值小於路徑長  
 (C) 從 0.0 至 3.0 秒的全程運動，質點的位移量值等於路徑長  
 (D) 從 0.0 至 3.0 秒的全程運動，質點的位移量值小於路徑長  
 (E) 從 0.0 至 6.0 秒的全程運動，質點的位移量值等於路徑長

**答案** (D)

**命題出處** 基礎物理 運動與力——位置與位移  
 高二物理 直線運動——位移與路徑長

**測驗目標** 評量學生對位移、路徑長以及速度—時間函數圖的認知情況

**解析** (A)(B)  $0.0 \sim 2.0$  s 的位移 =  $v_x - t$  圖面積 =  $\frac{2.0 \times 4.0}{2} = 4.0$  (m)，向 + 方向，因方向不變，故位移量值 = 路徑長。

(C)(D)  $2.0 \sim 3.0$  s 的位移 =  $\frac{1.0 \times 2.0}{2} = 1.0$  (m)，向 - 方向

$0.0 \sim 3.0$ s 位移量值 = $4.0 + (-1.0)$ $= +3.0$ (m)	}	位移量值 < 路徑長
$0.0 \sim 3.0$ s 路徑長 = $4.0 + 1.0 = 5.0$ (m)		

(E)  $3.0 \sim 6.0$  s 的位移 =  $-\frac{(6.0 - 3.0) \times 2.0}{2} = -3.0$  (m)，向 - 方向，因方向不變，故路徑長也是 3.0 m

$0.0 \sim 6.0$  s 的總位移 = ( $0.0 \sim 3.0$  s 的位移) + ( $3.0 \sim 6.0$  s 的位移)  
 $= (+3.0) + (-3.0) = 0$

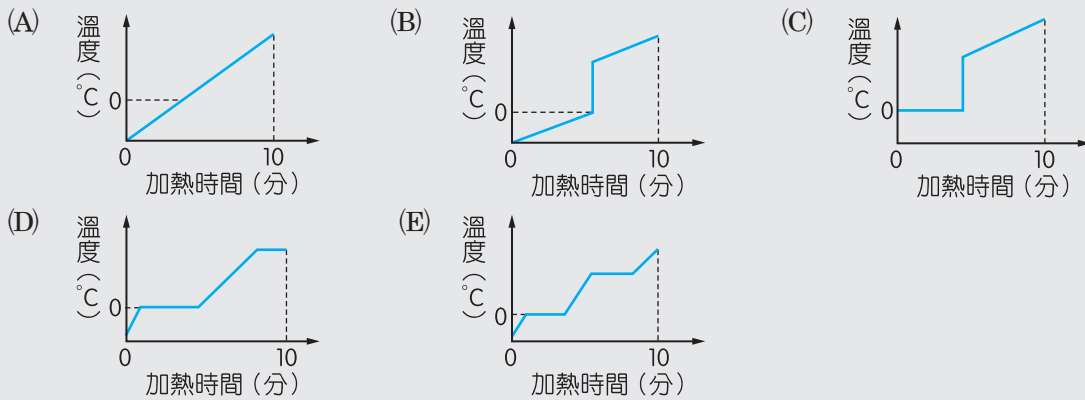
$0.0 \sim 6.0$  s 的總路徑長 =  $5.0 + 3.0 = 8.0$  m > 這段時間內的位移量值

**難易度** 難

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 20 頁第 2 單元 2. (2) 路徑長與位移、第 59 頁第 24 題



29. 在一大氣壓下，將 1.0 kg 的碎冰塊加入不加蓋的空鍋中，以穩定的小火緩慢加熱。假設加熱過程中鍋內的冰與水均穩定吸熱，十分鐘後，鍋中只剩下 0.90 kg 正沸騰中的水，則本過程中被加熱物質其溫度與加熱時間的關係圖，最可能為下列何者？



**答案** (D)

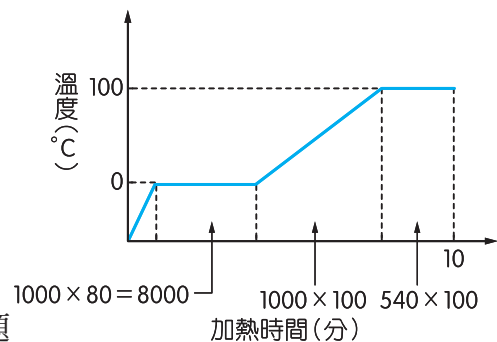
**命題出處** 基礎物理 熱——水的三態  
高二物理 熱學——物質的三態變化與潛熱

**測驗目標** (物理) 評量學生對「物態變化與潛熱」的認知情況  
(化學) 讓學生了解水的三態變化及能量變化

**解析** 冰在  $0^{\circ}\text{C}$  時融化為水，融化過程中因吸收的熱都用於融化，故溫度不變，等到冰都融化為水後再吸熱升高溫度。到達沸點時又因所吸收的熱都用於汽化，溫度又不變。

**難易度** 中

**類似題** 《學測週復習·物理》第 17 週第 23 題  
《魔力學測講義·物理》第 75 頁第 3 單元 4. 水的三態變化、第 78 頁講解 16  
《魔力學測講義·化學》第 128 頁講解 1



30. 現代科技中的雷射、半導體及液晶在日常生活中都具有重要的應用，若應用的實例：(甲)積體電路，(乙)手術醫療，(丙)顯示器，則此三實例與上述現代科技的對應，下表中的選項何者最為恰當？

技術 選項	雷射	半導體	液晶
(A)	甲	乙	丙
(B)	乙	丙	甲
(C)	丙	甲	乙
(D)	甲	丙	乙
(E)	乙	甲	丙

**答案** (E)

**命題出處** 基礎物理 現代科技、雷射、半導體、液晶

**測驗目標** 評量學生對雷射、半導體和液晶的用途之認知情況

**解析** 雷射可用於手術醫療（用「雷射刀」手術），半導體可製造積體電路，液晶可製成顯示器（液晶電視、電腦的液晶螢幕等）。

**難易度** 易

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 192 頁第 8 單元焦點 1 雷射、半導體、超導體、第 194 頁講解 2、第 195 頁學生練習第 2 題、第 196 頁第 8 單元焦點 2 液晶與電漿、第 197 頁講解 6

## 二、多選題（占 24 分）

說明：第 31 題至第 42 題，每題均計分。每題有  $n$  個選項，其中至少有一個是正確的選項，選出正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯  $k$  個選項者，得  $2(n-2k)/n$  分，所有選項均未作答或答錯多於  $n/2$  個選項者，該題以零分計算。

31. 觀察洋蔥根尖細胞的標本玻片，下列相關敘述，哪些正確？（應選 2 項）
- (A) 細胞小，排列緊密
  - (B) 大部分細胞的染色質會往兩極移動
  - (C) 大部分細胞進行有絲分裂，近中央少部分細胞進行減數分裂
  - (D) 以光學顯微鏡之 10 倍目鏡配合 40 倍物鏡，可判斷細胞分裂的各主要時期
  - (E) 同一根尖內進行細胞分裂的各個細胞，均處於相同的分裂時期

**答案** (A)(D)

**命題出處** 基礎生物（全）：1-4 細胞分裂

**測驗目標** 了解有絲分裂與減數分裂

**解析** (B) 細胞進行分裂時，染色質會濃縮成染色體  
(C) 洋蔥根尖細胞可進行有絲分裂，但不會進行減數分裂  
(E) 不同的細胞可處於不同的分裂時期

**難易度** 中

**類似題** 《學測週計畫·生物》第 16 頁第 14 題、第 16 頁第 15 題、第 58 頁第 3 題、第 127 頁第 23 題、  
《魔力學測講義·生物》第 14 頁魔力經典題第 2 題  
《學測新導向·生物》第 17 頁第 7 題

32. 下列各類生物的相關敘述，哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 黴菌通常可依孢子的顏色來命名
- (B) 石花菜、紫菜為分布於溫暖海洋中的褐藻
- (C) 海洋中浮游性的矽藻與綠藻均為自營生物
- (D) 苔蘚植物因不具維管束而無法風化岩石的表面
- (E) 常見的蕨類植物僅具有地上的葉部與地下的根部

**答案** (A)(C)

**命題出處** 基礎生物(全)：2-5 原生生物、2-6 菌物、2-7 植物

**測驗目標** 認識菌物、藻類、苔蘚植物和蕨類植物

**解析** (B) 石花菜、紫菜為紅藻

(D) 苔蘚植物雖不具維管束，但其假根可分泌化學物質加速岩石的風化

(E) 蕨類植物具有根、莖、葉的分化

**難易度** 中

**類似題** 《學測週計畫·生物》第 50 頁第 9 題

《魔力學測講義·生物》第 60 頁第 4、5、7 題

《學測新導向·生物》第 51 頁第 37 題

33. 水耕栽培為無土栽培方式，是依植物生長發育所需基本元素的適當濃度，以無機鹽調配成培養液供植物根系的吸收利用。培養液不像有機土壤具有較大的緩衝能力，因此水耕栽培對養份濃度變化的容許範圍較小。培養液的 pH 值一般維持在 5.5 ~ 6.5 間，通氣性應良好，且需常常更換，以利植物生長。下列有關水耕栽培的敘述，哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 水耕栽培開花植物，可開花結果
- (B) 水耕培養液宜維持在微鹼性
- (C) 水耕培養液中常須含有機肥料，以利植物快速生長
- (D) 通常水耕培養液須通氣，以利植物旺盛生長
- (E) 水耕栽培植物因浸泡於培養液中，常不需生成根系

**答案** (A)(D)

**命題出處** 基礎生物(全)：第 2 章

**測驗目標** 水耕栽培的相關概念

**解析** (B) 宜維持在微酸性 (pH=5.5~6.5)

(C) 水耕培養液是以無機鹽調配成培養液供植物根系的吸收利用

(E) 水耕栽培植物需生成根系以利吸收培養液

**難易度** 中

**類似題** 《學測週計畫·生物》第 16 頁第 17、18、20 題

《魔力學測講義·生物》第 162 頁第 1 題

34. 下列有關岩石的敘述，哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 花岡片麻岩是一種變質岩
- (B) 組成大陸地殼的主要岩石為沉積岩
- (C) 位於中洋脊的大陸地殼，主要是由花岡岩組成
- (D) 位於中洋脊的海洋地殼，主要是由玄武岩組成
- (E) 火成岩受到風化作用後，成為岩屑即是沉積岩

**答案** (A)(D)

**命題出處** 基礎地球科學：動態的地球—地球的結構——固體地球的結構

**測驗目標** 知道固體地球是由不同種類的岩石所組成

**解析** (B) 組成大陸地殼的主要是花岡岩質的岩石，其屬於火成岩。  
 (C) 位於中洋脊的為海洋地殼，主要由玄武岩組成。  
 (E) 火成岩受到風化作用後，成為岩屑，必須經過成岩作用才能成為沉積岩。

**難易度** 中

35. 下列選項中，影響表面海水鹽度最重要的兩個因素為何？（應選 2 項）

- (A) 雲量
- (B) 降雨量
- (C) 陽光強度
- (D) 海水蒸發量
- (E) 海水表面溫度

**答案** (B)(D)

**命題出處** 基礎地球科學：動態的地球—地球的結構——海洋的結構

**測驗目標** 知道影響海水表面鹽度的原因

**解析** 表面海水鹽度範圍一般在 33~37‰（1000 公克的海水中所有溶解物質的總克數），鹽度高低主要受蒸發量與降雨量的影響。

**難易度** 易

36. 王老師在教溶液的單元，談到莫耳時，有學生問王老師：「在網上看到『莫耳日』，那是什麼？」

王老師說：「莫耳日是一個流傳於北美化學家當中的非正式節日，通常在每年的 10 月 23 日上午六時零二分到下午六時零二分之間慶祝這個節日」。課後有五位學生（A ~ E），對此莫耳日以及與莫耳相關的資訊甚感興趣，討論了一番。試問下列哪二位學生說的話正確？（應選 2 項）

- (A) 莫耳日是紀念北美一位偉大的華裔化學家，姓莫名耳而設立的
- (B) 莫耳是表示溶液濃度的一種單位，是重量百分濃度的莫耳倍
- (C) 於 10 月 23 日的 6 時 02 分慶祝莫耳日，是與亞佛加厥數有關
- (D) 亞佛加厥數定義了國際單位制基本單位之一的莫耳
- (E) 1 莫耳物質中所含電子的總數等於亞佛加厥數

**答案** (C)(D)

**命題出處** 基礎化學 3-3；化學（上）1-2

**測驗目標** 學生是否具有“莫耳”的觀念以為化學計量基礎

**解析** 1 莫耳 = 1 亞佛加厥常數 =  $6.02 \times 10^{23}$

(A) 莫耳日是一流傳的非正式節日，並非紀念某一科學家

(B) 莫耳只代表一數字而非濃度單位

當時莫耳濃度  $\times \frac{\text{溶質分子量}}{100 \times \text{溶液密度}} \times 100\% = \text{重量百分濃度}$ ，而非溶質莫耳數

因原子或分子的物理量極小，需要 1 mole 才方便測量與計量  
故選(C)(D)

**難易度** 易

**類似題** 《學測新導向·化學》第 1 頁主題 1 重點統整 3、第 61 頁第 5 題

《魔力學測講義·化學》第 71 頁第 23 題

《學測週計劃·化學》第 12 頁第 5 題

《大滿貫復習講義·化學》第 27 頁第 3 題內文

37. 化學反應的反應熱 ( $\Delta H$ ) 與生成物及反應物的熱含量有關，而物理變化也常伴隨著熱量的變化。下列有關物理變化的熱量改變或反應熱的敘述，哪些正確？（應選 3 項）

(A) 水的蒸發是吸熱過程

(B) 汽油的燃燒是放熱反應

(C) 化學反應的  $\Delta H$  為正值時，為一放熱反應

(D) 反應熱的大小與反應物及生成物的狀態無關

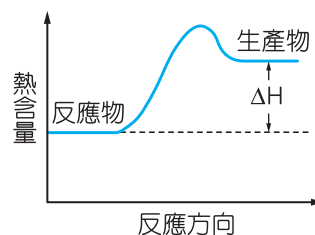
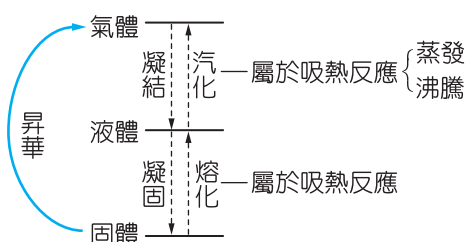
(E) 化學反應的  $\Delta H$  為負值時，反應進行系統的溫度會上升

**答案** (A)(B)(E)

**命題出處** 基礎化學 1-2、4-1；化學（上）1-5

**測驗目標** 學生對反應熱的了解程度及  $\Delta H$  的定義及求法

**解析** 同一物質熱含量：氣態 > 液態 > 固態



常態下 (1 atm, 25 °C) 反應熱 ( $\Delta H$ )

= 產物熱含量 - 反應物熱含量

$\Delta H > 0$  代表吸熱反應， $\Delta H < 0$  代表放熱反應

若反應放熱時，系統溫度會升高，故本題選項為(A)(B)(E)

**難易度** 中

**類似題** 《學測新導向·化學》第 119 頁第 8 題  
 《魔力學測講義·化學》第 95 頁第 1 題  
 《學測週計劃·化學》第 26 頁第 2 題、第 32 頁第 21 題、  
 第 45 頁第 18~19 題  
 《大滿貫復習講義·化學》第 39 頁第 1、2 題內文

38. 醣類是重要營養素，而代糖則可作為取代醣類甜味的食品添加物。下列有關醣類與代糖的敘述，哪些正確？（應選 2 項）
- (A) 蔗糖是雙醣  
 (B) 葡萄糖是一種果糖  
 (C) 單醣在體內可以經由代謝產生能量  
 (D) 阿司巴丹（aspartame）是一種代糖，屬於單醣  
 (E) 澱粉及纖維素均為多醣，在人體內皆可分解產生葡萄糖

**答案** (A)(C)

**命題出處** 基礎化學 5-1

**測驗目標** 測驗學生對醣類與代糖及甜味的認識

**解析** 醣類

單醣	{ 葡萄糖 果糖 半乳糖 麥芽糖 蔗糖 乳糖 }	均有甜味且均可在體內代謝產生能量，
雙醣		
多醣	—— 澱粉、纖維素、肝醣	{ 多醣均無甜味、澱粉與肝醣均可 水解但纖維素無法在人體內水解 及代謝 }

阿司巴丹非醣類但甜度遠較果糖高，為代糖無法代謝產生能量，由以上分析本題只能選(A)(C)

**難易度** 易

**類似題** 《學測新導向·化學》第 147 頁第 14 題  
 《魔力學測講義·化學》第 120 頁第 3、4、6、7 題  
 《學測週計劃·化學》第 34 頁第 1~2 題、第 37 頁第 4 題、  
 第 41 頁第 24 題  
 《大滿貫復習講義·化學》第 47 頁第 3 題內文

39. 下列有關化學電池的敘述，哪些正確？（應選 3 項）
- (A) 化學電池是利用氧化還原反應來產生電流的裝置
  - (B) 鎳鎘電池是一種可充電的電池
  - (C) 在鋅銅電池中，以銅棒為電極的一極是負極
  - (D) 兩個乾電池並聯使用，可得幾近兩倍的較高氣壓
  - (E) 鉛蓄電池中的鉛極，不管在放電或充電，都扮演負極的角色

**答案** (A)(B)(E)

**命題出處** 基礎化學 4-4

**測驗目標** 對化學電池的認識：  
 { 一次電池—原電池  
 { 二次電池—蓄電池

**解析** 電池是利用氧化還原反應產生電流的裝置  
 產生氧化半反應的電極——陽極      電子流出的電極——負極  
 產生還原半反應的電極——陰極      電子流入的電極——正極  
 故本題當選(A)(B)(E)  
 (C) 鋅銅電池中，鋅失電子，為負極  
 (D) 電池串聯電壓相加，電池並聯電壓不便

**難易度** 中

**類似題** 《學測新導向·化學》第 134 頁第 1、11 題  
 《魔力學測講義·化學》第 97 頁第 18 題、第 98 頁第 19 題  
 《學測週計劃·化學》第 27 頁第 16~19 題、第 30 頁第 13 題、  
 第 33 頁第 27~28 題  
 《大滿貫復習講義·化學》第 41 頁第 2 題內文

40. 具週期性的聲波在靜止空氣中傳播，下列有關其性質的敘述，哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 此聲波為波動，不能傳播介質與能量
- (B) 空氣分子會隨此聲波傳播的方向一直前進
- (C) 空氣分子在原來的的位置，與此聲速相同方向來回振動
- (D) 空氣分子在原來的的位置，與此聲速垂直方向來回振動
- (E) 此聲波所到之處，空氣的壓力與密度均會呈現週期性變化

**答案** (C)(E)

**命題出處** 基礎物理 聲音——聲波的發生與傳播

**測驗目標** 評量學生對聲波的傳播之了解情況

**解析** (A)(B) 聲波是波動，因介質只在原處振動不隨波前進，故不能傳播介質，但可以傳播能量。

(C)(D)(E) 空氣中的聲波是縱波（又稱「疏密波」），空氣分子振動方向與聲波的前進方向平行。空氣中的稠密部壓力與密度都較大，稀疏部壓力與密度都較小。

**難易度** 中

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 92 頁第 4 單元焦點 1 聲音的發生與傳播

41. 根據物理原理，下列哪些家用電器一定要使用交流電源才能工作？（應選 2 項）

- (A) 電磁爐
- (B) 電鍋
- (C) 電燈泡
- (D) 電烤箱
- (E) 變壓器

**答案** (A)(E)

**命題出處** 基礎物理 電與磁——電磁感應、變壓器

**測驗目標** 評量學生對常用電器的認知情形

**解析** (A)(E) 電磁爐和變壓器都必須通入交流電，由大小和方向隨時間變化不已的電流強度來電磁感應產生感應電流。

(B)(C)(D) 通入交流電和直流電都可以使電能轉變為熱能。

**難易度** 中

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 6 頁第 1 單元 1. (5) ⑤電磁學發展對人類生活的影響



42. 圖 8 為一根磁棒置於  $x$  軸上，它的兩個磁極分別位於  $y$  軸的左右兩邊並且和原點等距，而  $x$ - $y$  平面則由坐標軸劃分為 I、II、III、IV 四個區域。下列有關這磁棒所產生之磁力線分布與方向的敘述，哪些是正確的？（應選 2 項）

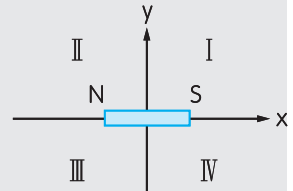


圖 8

- (A) 若在  $y$ -軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 I 之磁力線所成的像，與區域 II 上的磁力線分布與方向完全相同
- (B) 若在  $x$ -軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 II 之磁力線所成的像，與區域 III 上的磁力線分布與方向完全相同
- (C) 若在  $y$ -軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 IV 之磁力線所成的像，與區域 III 上的磁力線分布與方向完全相同
- (D) 若在  $x$ -軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 I 之磁力線所成的像，與區域 IV 上的磁力線分布與方向完全相同
- (E) 若在  $x$ -軸上直立一無限大的平面鏡，則區域 I 之磁力線所成的像，與區域 III 上的磁力線分布與方向完全相同

**答案** (B)(D)

**命題出處** 基礎物理 電與磁——磁力線

**測驗目標** 評量學生對磁棒所建立之磁場和平面鏡反射成像的認知情形

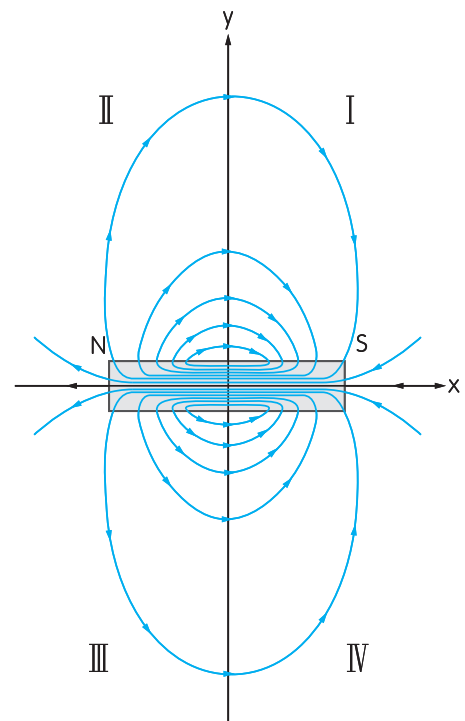
**解析** 磁棒建立的磁場用磁力線表示如右圖

- (A)(C) 磁力線分布情況相同，但方向相反。
- (B)(D) 磁力線疏密情況和方向均相同。
- (E) I 區磁力線經平面鏡反射所成的像就是 IV 區原來的磁力線，而 III 區與 IV 區的磁力線分布左右對稱，但方向不同。

**難易度** 難

**類似題** 《魔力學測講義·物理》

第 117 頁第 5 單元 4. (3) 平面鏡「一次」成像、第 149 頁第 6 單元 3. 磁場



## 三、綜合題（占 12 分）

說明：第 43 題至第 48 題，共 6 題，每題均計分，每題 2 分。單選題未作答、答錯、或畫記多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題  $n$  個選項，各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯  $k$  個選項者，得  $2(n-2k)/n$  分，所有選項均未作答或答錯多於  $n/2$  個選項者，該題以零分計算。

請閱讀下列短文後，回答第 43～48 題

科技的進步，大幅改善人類的生活，但也過度耗費了物質和能量，造成空氣汙染，嚴重危害環境。由於地球的資源是有限的，因此人類如何生活才能永續發展，成為大家必須面對的課題。其中維護環境、開發能源與能源的有效利用，是當今全球各國共同的問題，也是現代科技面臨的重大挑戰。

在開發能源方面，各國努力尋找再生能源。許多國家以酒精為生質能源，而全球生質酒精生產國如巴西與美國，主要是以甘蔗、玉米等糧食作物為原料，分別從蔗糖和澱粉中提煉酒精，技術上雖已成熟，但總有不經濟、不環保，以及爭奪糧食的質疑。近年來，各國科學家積極開發使用農業廢棄物如玉米稈、稻稈等為原料的研發方向，主要利用廢棄莖稈的纖維素、半纖維素等成分，提煉出木糖或葡萄糖，經純化過程，皆可製成純度相當高的纖維酒精。

科學家也積極研發能源有效利用的技術，例如：抽蓄水力發電，就是利用離峰時間的多餘電力，將水抽蓄至較高處的方式，以儲存能量，再供尖峰時間使用。我國明潭抽蓄水力發電廠以日月潭為上池，以水里溪河谷為下池，利用兩池之間約 400 公尺的水面落差，進行抽蓄水力發電，供應臺灣尖峰電力需求，由於下池蓄水量極為豐沛，上下池水面落差可視為定值。水力發電機組的總容量為 200 萬瓩（ $2 \times 10^9$  瓦），是世界上巨型抽蓄水力發電廠之一。

43. 下列哪些氣體是因發展石化工業或汽機車太多而造成空氣中的主要污染物？（應選 2 項）

- (A)  $H_2$       (B)  $H_2S$       (C)  $SO_2$       (D)  $NO_2$       (E)  $NH_3$

**答案** (C)(D)

**命題出處** 基礎化學第二章、第四章

**測驗目標** 石化工業及汽機車太多所造成空氣汙染的認識

**解析** 空氣污染物有(A) C、O 化物；(B) S、O 化物；(C) N、O 化物；(D) 未完全燃燒的烴類；(E) 塵埃浮游物，此題答案與上述短文無關故本題答案選(C)(D)

**難易度** 易

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 26 頁第 5 題、第 27 頁第 9 題  
 《學測新導向·化學》第 26 頁第 5 題、第 27 頁第 9 題  
 《魔力學測講義·化學》第 100 頁第 31、32 題  
 《學測週計劃·化學》第 6 頁第 10 題、第 8 頁第 3 題  
 《大滿貫復習講義·化學》第 20 頁第 3 題

44. 使用「生質能源」，將有可能減緩下列哪些環境問題？（應選 2 項）

- (A)水質優養化 (B)土石流 (C)溫室效應 (D)地層下陷 (E)酸雨

**答案** (C)(E)

**命題出處** 基礎地球科學：地球資源與永續發展—資源、環境與永續發展——減少環境破壞

**測驗目標** (化學) 節能減碳，並減少空氣汙染

(地球科學) 知道不同的能源使用，會造成的環境問題

**解析** 能源是人類文明日益進步的原動力，以全世界能源需求而言，化石燃料約占總需求量的百分之九十以上。化石燃料的種類有三種：煤、石油、天然氣，化石燃料燃燒會排放二氧化碳，現今認知溫室氣體二氧化碳的增加很可能是全球溫室效應加遽的重要因素，且化石燃料中的煤燃燒時，可能產生的二氧化硫（ $\text{SO}_2$ ）及其所衍生的酸雨危害。目前生質燃料最重要的意義是期望能減少二氧化碳排放，但目前生質燃料有著轉換效率低、原料的含水量高和種植原料所需的土地很大等缺點。

**難易度** 易

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 177 頁第 7 單元 3. (9) 核能發電的優點與缺點

《魔力學測講義·生物》第 112 頁第 1、2 題

45. 下列哪些選項為臺灣已經作為商業使用的再生能源？（應選 2 項）

- (A)核能發電 (B)潮汐發電 (C)風力發電 (D)海流發電 (E)水力發電

**答案** (C)(E)

**命題出處** 基礎地球科學：地球資源與永續發展—資源、環境與永續發展——善用資源

**測驗目標** (物理) 評量學生對「再生能源」的了解狀況

(化學) 認識臺灣目前已商業使用的再生能源

(地球科學) 知道再生資源與非再生資源的差別和臺灣能源開發情形

**解析** (化學)

(A) 核能非再生能源

(B) 潮汐發電台無發展條件

(D) 海流發電目前無發展能力，只剩風力及水力發電。

(地球科學)

1. 風力發電場目前是最成熟的技術及最具經濟效益的再生能源，因應近年來化石燃料的價格飆漲和全球氣候溫暖化、抑制二氧化碳排放等問題，來降低對環境汙染的衝擊。臺電石門風力發電廠是臺灣本島第一座商業運轉的風力發電機，另外，在雲林麥寮工業區、澎湖白沙鄉中屯村、墾丁國家公園內的南灣、新竹南寮的天隆造紙廠等地都有風力發電機組。

2. 臺灣雨量充沛，河川坡地陡峻，水力資源豐富，水力發電曾為臺灣光復初期發電系統之主力。目前在臺灣的水力發電廠共有 11 所。
3. (A)核能不是再生能源，(B)臺灣目前沒有潮汐發電廠，(D)目前海流發電應用構想種類甚多，但均屬研究性質，其技術可行性離商業化應用尚有段距離，臺灣也沒有海流發電廠。

**難易度** 易

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 177 頁第 7 單元 3. (9) 核能發電的優點與缺點、第 183 頁第 1 題、第 190 頁第 14、15 題  
《學測新導向·化學》第 139 頁第 2 題  
《學測週計劃·化學》第 28 頁第 27 題、第 31 頁第 16 題、第 44 頁第 16 題

46. 下列有關利用植物作為原料製成生質酒精的敘述，哪些正確？（應選 3 項）
- (A)目前人類已可從甘蔗、玉米中的蔗糖和澱粉，成功提煉酒精
- (B)利用玉米稈、稻稈等農業廢棄物中的半纖維素、纖維素均可製成酒精
- (C)甘蔗、玉米的蔗糖和澱粉與水稻莖稈中的纖維素均存在於細胞壁中
- (D)甘蔗、玉米的蔗糖和澱粉與水稻莖稈中的纖維素均存在於液胞中
- (E)蔗糖、木糖、葡萄糖的分子量均較纖維素的分子量為小

**答案** (A)(B)(E)

**命題出處** 基礎生物(全)：1-2 細胞的化學組成、1-3 細胞的構造

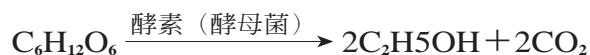
**測驗目標** (化學) 了解生質酒精的原料來源

(生物) 了解植物細胞的化學組成與構造

**解析** (化學) 由植物所生產的糖份及澱粉或植物體本身的纖維素經分解提煉，發酵產生高純度酒精，纖維素存於細胞壁而澱粉及糖類則否。



葡萄糖經由酒精發酵可至得酒精



纖維素  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$

介於 1000~3000 間

∴單醣、雙醣分子遠小於纖維素

(生物)

- (B) 科學家利用廢棄莖稈的纖維素、半纖維素等，提煉出木糖或葡萄糖，再經純化製成纖維酒精。
- (D) 均存在於細胞壁中。

**難易度** 中

**類似題** 《魔力學測講義·生物》第 28 頁第 10 題

47. 抽蓄水力發電，其能量轉換主要的過程為下列何者？

- (A) 電能→水的位能→水的動能→電能 (B) 電能→水的動能→水的位能→電能  
 (C) 水的動能→化學能→水的位能→電能 (D) 電能→化學能→水的動能→電能  
 (E) 化學能→水的位能→水的動能→電能

**答案** (A)

**命題出處** 基礎物理 能量與生活、地球的能源

**測驗目標** 評量學生對「能源」與「水力發電機」的認知情況

**解析** 利用離峰時間多餘的電能將水抽蓄至較高處（電能→水的重力位能），尖峰用電時段再讓這些水由高處往低處流（水的位能→水的動能），用湍急水流的動能帶動電樞（多匝線圈）在磁場中持續旋轉，藉電磁感應發電（水的動能→電能）。

**難易度** 易

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 172 頁第 7 單元 3. 能量的各種形式、  
 第 173 頁第 7 單元 4. 力學能守恆定律  
 《魔力學測講義·化學》第 99 頁第 26 題  
 《學測週計劃·化學》第 26 頁第 1 題、第 29 頁第 1 題  
 《大滿貫復習講義·化學》第 37 頁第 1 題

48. 今以明潭抽蓄水力發電廠為例，假設每天的離峰時間為 5 小時，離峰時的多餘電力功率為 10 萬瓩（ $1 \times 10^8$  瓦），且該電力可完全用於作功將水抽蓄，則此電廠每天約可將多少立方公尺的水從下池抽到上池？取重力加速度的量值為  $10 \text{ m/s}^2$ ，水的密度為  $1000 \text{ kg/m}^3$ 。

- (A)  $1 \times 10^4$  (B)  $5 \times 10^5$  (C)  $5 \times 10^8$  (D)  $1 \times 10^9$  (E)  $2 \times 10^{11}$

**答案** (B)

**命題出處** 基礎物理 能量與生活——能量的形式與轉換  
 電與磁——電能與電功率

**測驗目標** 評量學生對電功率、密度和重力位能的認知情況

**解析** 功  $W = Pt = mgh = (DV)gh$

$$\Rightarrow V = \frac{Pt}{Dgh} = \frac{(1 \times 10^8) \times (5 \times 60 \times 60)}{10^3 \times 10 \times 400} = 4.5 \times 10^5 \div 5 \times 10^5 \text{ (m}^3\text{)}$$

**難易度** 中

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 173 頁第 7 單元 4. 力學能守恆定律、  
 第 174 頁講解 3

## 第貳部分（占 32 分）

說明：第 49 至第 68 題，共 20 題，每題 2 分。單選題未作答、答錯、或畫記多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題  $n$  個選項，各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯  $k$  個選項者，得  $2(n-2k)/n$  分，所有選項均未作答或答錯多於  $n/2$  個選項者，該題以零分計算。此部分得分超過 32 分以上，以滿分 32 分計。

請閱讀下列短文後，回答第 49、50 題

由於我們無法直接以儀器測量過去的古環境如溫度的紀錄，科學家便尋找可保存這些資訊的地質材料進行研究，這些地質材料被稱為古環境的「代用指標」。古環境的代用指標和海洋沉積物中的有孔蟲、湖泊沉積物中的花粉和孢子，以及樹輪、冰芯、珊瑚骨骼的化學成分等，都可以用來解讀古氣候的特徵。不過，因為影響代用指標的環境因素可能有好幾項，不易單獨抽離，因此，雖然有不少指標可供參考，但欲從這些地質材料重建詳細而完整的古環境，便成了一件相當不容易的事。

在眾多古環境變遷研究中，珊瑚是很好的研究材料之一。珊瑚主要生長於僅十幾公尺深、溫度範圍約  $18\sim 30^{\circ}\text{C}$  的淺海中，遍布在南北半球的溫、熱帶海洋。珊瑚在生長時，會將周遭環境的物理及化學狀況紀錄在其碳酸鈣骨骼中。海水溫度每升高  $1^{\circ}\text{C}$ ，會造成正在成長的珊瑚骨骼中的鋁元素含量減少 0.8%，但是鎂元素含量會增加 3%。所以保存良好的珊瑚是一支天然的溫度計，只要分析珊瑚骨骼中的一些相關元素含量，就可以推知過去海水的溫度。

49. 下列哪些材料可以提供陸地上的古環境紀錄？（應選 3 項）

- (A) 花粉                      (B) 樹輪                      (C) 珊瑚                      (D) 冰芯                      (E) 有孔蟲

**答案** (A)(B)(D)

**命題出處** 基礎地球科學：地球環境變遷—氣候變化——從地球歷史看氣候變遷及其影響

**測驗目標** 知道如何得知古氣候環境的變遷

**解析** 短文中提及，研究古氣候變化可由海洋沉積物中的有孔蟲、湖泊沉積物中的花粉和孢子、珊瑚骨骼、樹輪和冰層等得知。而其中有孔蟲和珊瑚可作為古海洋環境變化的指標；湖泊沉積物中的花粉、樹輪和南極大陸的冰芯則可提供陸地古環境變化的紀錄。

**難易度** 易

50. 某科學家採集到一段 2 公尺長的珊瑚骨骼，經分析顯示，該珊瑚骨骼生長於距今約 1 萬 2 千年前，其鋁元素成分較現今同一地點的珊瑚骨骼多 1.6%，若珊瑚年平均成長速率以 2 公分計算，且海水中的主要化學成分間的相對比值不變，下列有關珊瑚於古環境變遷研究的相關敘述，哪些選項正確？（應選 2 項）
- (A) 1 萬 2 千年前的海溫較現今低 2°C  
 (B) 1 萬 2 千年前的海溫較現今高 2°C  
 (C) 珊瑚是很好的古環境研究材料，因為其遍布在每一個角落  
 (D) 2 公尺長的珊瑚骨骼標本可提供的 1 百年間的古氣候資料  
 (E) 若相對海水面不變，現生珊瑚於 1 千年後可生長高出海平面數公尺

**答案** (A)(D)

**命題出處** 基礎地球科學：地球環境變遷—氣候變化——從地球歷史看氣候變遷及其影響

**測驗目標** 知道如何由珊瑚骨骼來推知古氣候變遷

**解析** (A)(B) 短文中提及，海溫上升 1°C，珊瑚骨骼中的鋁元素減少 0.8%，而 1 萬 2 千年前的珊瑚骨骼中的鋁元素含量較今日多 1.6%，表示 1 萬 2 千年前的海水溫度較今日低，且低上 2°C ( $1.6\% / 0.8\% = 2$ )。

(C) 珊瑚只能生存在 18~30°C 的淺海中，所以可以作為海洋環境的指標，但珊瑚並不是分布於海洋中的每一個海域。

(D) 若珊瑚的平均年生長速率為 2 公分，則 2 公尺的珊瑚骨骼至少需要 100 年 ( $2 \text{ 公尺} / 2 \text{ 公分} = 100$ ) 的時間，故 2 公尺長的珊瑚可以提供約 100 年間的古氣候資料。

(E) 現生珊瑚適合生活在溫暖的淺海，不可能生長在海平面以上，故此選項錯誤。

**難易度** 中

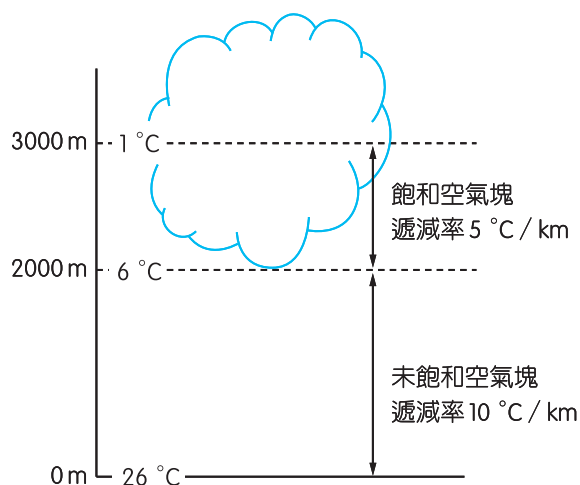
51. 假設水氣飽和與未飽和的空氣塊上升時，不與外在環境交換能量，則其溫度隨高度之遞減率分別為  $5^{\circ}\text{C}/\text{km}$  與  $10^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 。某地地面空氣溫度是  $26^{\circ}\text{C}$ ，假設空氣塊自地面上升而形成積雲，積雲雲底離地面約 2000 公尺，且雲頂離地面超過 3 公里，則該地上空 3000 公尺高處的雲中溫度大約是多少？
- (A)  $-4^{\circ}\text{C}$       (B)  $1^{\circ}\text{C}$       (C)  $6^{\circ}\text{C}$       (D)  $15^{\circ}\text{C}$       (E)  $26^{\circ}\text{C}$

**答案** (B)

**命題出處** 基礎地球科學：動態的地球—大氣與海洋的變動——大氣變化與水循環

**測驗目標** 知道如何判斷空氣為飽和、未飽和狀態，並利用溫度隨高度的遞減率來計算各高度的溫度

**解析** 如圖可知，空氣塊在離地面 2000 m 內，水氣尚未飽和凝結成雲，所以溫度隨高度的遞減率為  $10^{\circ}\text{C}/\text{km}$ ，因此到達 2000 m 高度時，其溫度為  $6^{\circ}\text{C}$  ( $26 - (2000 / 1000) \times 10 = 6$ )；而在 2000 ~ 3000 m 這段，因水氣已凝結為積雲，所以溫度隨高度的遞減率為  $5^{\circ}\text{C}/\text{km}$ ，因此自 2000 ~ 3000 m 高度時，其溫度為  $1^{\circ}\text{C}$  ( $6 - (1000 / 1000) \times 5 = 1$ )。



**難易度** 中

52. 圖 9 為美國太空人實地在月球白天進行表面觀察與拍攝的照片，證實在月球的白天，天空是黑暗的；但是地球的白天，天空是明亮的。依據同樣的道理，可以推論當太空人在水星、地球、火星等星球表面活動，在白天時比較其天空的明暗狀況，合理的是？
- (A) 水星比火星亮  
(B) 水星比地球亮  
(C) 火星比水星亮  
(D) 火星比地球亮  
(E) 水星、火星、地球會一樣亮



圖 9

**答案** (C)

**命題出處** 基礎地球科學：太空中的地球—從太空看地球——地球所處的太空環境

**測驗目標** 知道地球的環境概況，並能由地球觀察的狀況推知類地行星所見的狀況



**解析** 地球上的白天，在陽光進入地球大氣層的過程中，空氣分子、水滴、懸浮微粒或空氣污染物，會對入射的太陽光產生吸收、散射、反射、透射等作用，而形成了藍天、白雲或絢爛的夕陽餘暉，但在沒有大氣層的星球上，即使是白晝，天空也將是漆黑一片。而水星和月球表面幾乎沒有大氣，沒有空氣粒子可散射、反射太陽光，整個天空因之黑暗一片；火星表面有少許的大氣，因此白天看起來的天空較水星和月球明亮一些。

星球	水星	地球	月球	火星
表面氣壓	0 大氣壓	1 大氣壓	0 大氣壓	0.006 大氣壓
白天天空的明暗	黑暗	明亮	黑暗	稍稍明亮

**難易度** 難

53. 氣壓梯度力和科氏力平衡時所吹的風稱為地轉風。北半球某地高空的地轉風是吹北風，假設從地面到高空的等壓線分布型態不變，則地面風最有可能吹什麼風？
- (A)北風      (B)東風      (C)西南西風      (D)東北東風      (E)北北西風

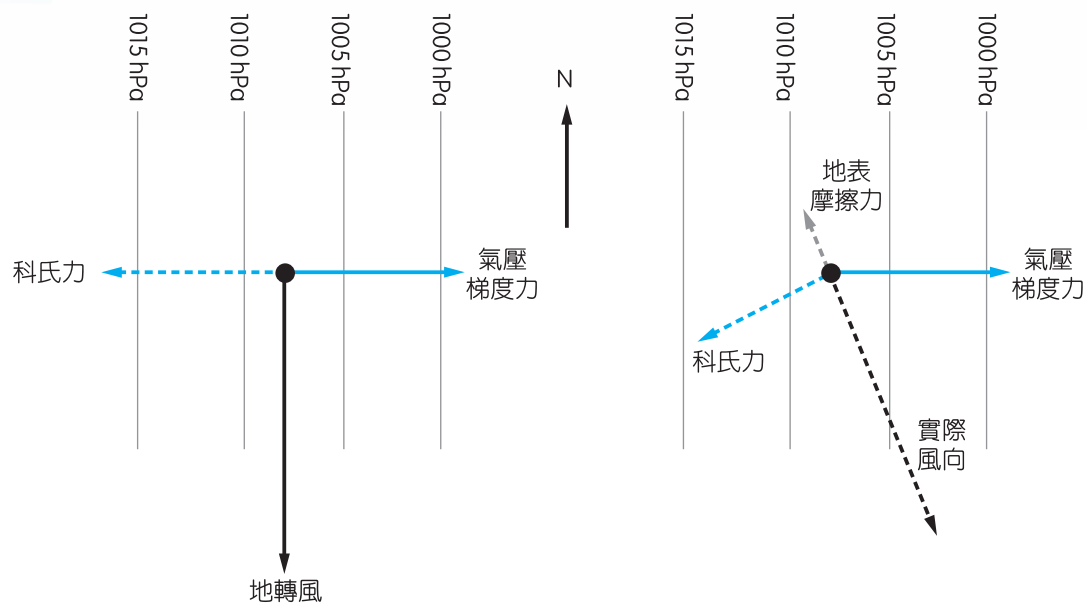
**答案** (E)

**命題出處** 基礎地球科學：動態的地球—大氣與海洋的變動—大氣變化與水循環

**測驗目標** 了解高、低氣壓系統與風向的關係，並能判斷地轉風和近地面的風的風向

**解析** 空氣流動的原動力是因為氣壓分布不均勻，造成空氣由高壓流向低壓，此作用力稱為氣壓梯度力，此外，地球自轉偏向力（科氏力）與地表摩擦力也對空氣運動造成影響。

在離地一公里的高空，摩擦力甚小可以忽略不計，當科氏力和氣壓梯度力平衡時，風向大致和等壓線平行，稱為「地轉風」。若北半球某高空的地轉風是吹北風，如下頁圖所示，此處的西側氣壓較高，氣壓梯度力向東，科氏力向西且大小與氣壓梯度力相同，則兩力平衡下的地轉風由北向南吹。但在接近地表時，因存在對大氣運動有影響的地面摩擦力，使得風不能沿等壓線移動，風向變成由高壓部位吹向低壓部位並與等壓線斜交，所以吹的是北北西風。



難易度 難

54. 下列哪些現象，屬於「物種多樣性」的描述？（應選 3 項）

- (A) 榕樹上的麻雀與綠繡眼等鳥類爭食榕果
- (B) 藍綠菌及真菌共生形成地衣，附著於牆角上
- (C) 垃圾掩埋場中，蟑螂、蒼蠅及老鼠各自覓食
- (D) 分布於榕樹下，草坪上與池塘中的生物
- (E) 班上同學們的身高、體重、膚色等不同特徵

答案 (A)(B)(C)

命題出處 基礎生物(全)：2-1 生物多樣性的意義

測驗目標 能分辨於遺傳多樣性、物種多樣性與生態系多樣性

解析 (D) 「榕樹下」、「草坪上」與「池塘中」為生態系多樣性  
(E) 為同一物種不同個體間的性狀差異，屬於遺傳多樣性

難易度 易

類似題 《魔力學測講義·生物》第 31 頁魔力經典題第 2 題  
第 32 頁第 4 題

《學測新導向生物》第 49 頁第 26 題

請閱讀下列短文後，回答第 55、56 題

植物體可分為營養器官及生殖器官，各個器官由數種不同組織組成。植物組織細胞能接受環境中的刺激並產生反應，如莖部的向光性和背地性，這些向性感應與植物激素有關。植物細胞內的水分對細胞壁造成的壓力稱為膨壓，各種細胞適當膨壓的維持與調節，與植物的生長息息相關，如保衛細胞因膨壓上升促使氣孔打開，而含羞草被觸動時，因特定部位細胞之膨壓減小促使葉部下垂閉合。

55. 下列有關植物構造與生理功能的敘述，哪些正確？（應選 2 項）

- (A) 數種不同組織可組成器官
- (B) 葉與花為營養器官，種子與果實為生殖器官
- (C) 植物的營養器官進行光合作用，生殖器官進行呼吸作用
- (D) 植物雖不具有神經系統，仍可感受外界環境的刺激
- (E) 植物莖部的向光性與植物激素有關，背地性則與植物激素無關

**答案** (A)(D)

**命題出處** 生物(上)：第 2 章植物的營養

生物(上)：第 3 章植物的生殖、生長與發育

**測驗目標** 認識植物體的組織、器官與生命現象

**解析** (B) 植物體的根、莖與葉為營養器官，花、果實與種子為生殖器官  
(E) 向光性和背地性均與植物激素有關

**難易度** 易

**類似題** 《學測週計畫·生物》第 72 頁第 36 題、第 75 頁第 12 題  
第 97 頁第 15 題

56. 下列有關膨壓的相關敘述，哪些正確？（應選 3 項）

- (A) 植物細胞的形狀與膨壓的維持無關
- (B) 植物細胞的體積變化與其膨壓無關
- (C) 細胞內水分外流，其膨壓變小
- (D) 保衛細胞膨壓高時，促使氣孔打開
- (E) 草本植物的莖，常需靠細胞膨壓的維持支持其個體

**答案** (C)(D)(E)

**命題出處** 生物(上)：第 2 章植物的營養

**測驗目標** 瞭解膨壓對植物的影響

**解析** (A)(B) 膨壓的改變可使植物細胞的形狀及體積發生變化

**難易度** 中

**類似題** 《學測週計畫·生物》第 116 頁第 1 題

57. 考試前，甲～丁四位同學共同複習有關「人類的神經系統」之內容，並分別作出如下之敘述：

甲同學：「神經系統包含中樞神經系統及周圍神經系統」

乙同學：「小腦屬於周圍神經系統」

丙同學：「自律神經系統包含交感及副交感神經系統」

丁同學：「自律神經系統主要調控平滑肌及腺體的收縮」

上述甲～丁四位同學對人類神經系統的敘述，哪幾位正確？

(A)甲、丙

(B)甲、乙、丙

(C)甲、丙、丁

(D)乙、丙、丁

(E)甲、乙、丙、丁

**答案** (A)或(C)

**命題出處** 生物(上)：第4章動物的代謝與恆定性

**測驗目標** 認識人類的神經系統

**解析** 乙同學：小腦屬於中樞神經系統。

丁同學：自律神經系統主要調控平滑肌的收縮及腺體的分泌（腺體一般不會收縮）。

**難易度** 中

**類似題** 《學測週計畫·生物》第99頁第26題、第100頁第28題

58. 小明參加研究人體體溫調節之實驗，實驗過程中，小明身穿夏季一般的衣服，靜坐於溫度設定為 $14^{\circ}\text{C}$ 的冷房中一小時，該段時間內小明的體溫變化情形如圖10。其中在「甲」時段內，小明較可能會產生下列哪些生理反應？（應選3項）

(A)皮膚中血管平滑肌收縮作用增加

(B)身體內新陳代謝作用增加

(C)骨骼肌收縮作用增加

(D)汗液分泌量增加

(E)發燒

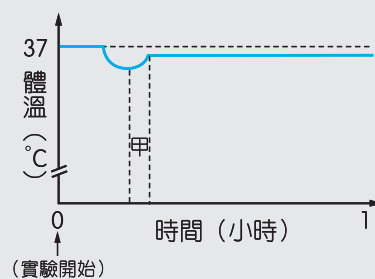


圖 10

**答案** (A)(B)(C)

**命題出處** 生物(上)：第4章

**測驗目標** 人體體溫調節的機制

**解析** (A)(B)(C) 人體增加肌肉收縮作用及新陳代謝作用均可增加產熱使體溫上升。

(D) 汗液分泌量增加可增加人體的散熱。

**難易度** 易

**類似題** 《學測週計畫·生物》第92頁第25題、第116頁第5題

《學測新導向生物》第170頁第18題

59. 下列哪些選項中的兩杯水溶液（溶液的量均為 1 mL），在室溫下一經混合，就會有肉眼能看得到的變化？（應選 3 項）
- (A) 沾有濃鹽酸與沾有濃氨水的兩個棉花互相靠近
- (B) 0.1 M 鹽酸與 0.1 M 氫氧化鈉溶液
- (C) 0.1 M 鹽酸與 0.1 M 硝酸銀溶液
- (D) 0.1 M 鹽酸與紅色的 0.001% 石蕊溶液
- (E) 0.1 M 鹽酸與 0.001% 粉紅色酚酞溶液（內含有 2 滴 0.1 M 氫氧化鈉溶液）

**答案** (A)(C)(E)

**命題出處** 基礎化學 3-4 物質的反應

**測驗目標** 測驗學生是否熟知離子沉澱反應及酸鹼中和反應與指示劑顏色變化

**解析** (A)  $\text{HCl}_{(g)} + \text{NH}_{3(g)} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$  白色煙霧

(B) 不呈色且無沉澱生成

(C)  $\text{Cl}^{-}_{(aq)} + \text{Ag}^{+}_{(aq)} \rightarrow \text{AgCl}_{(s)}$  白色沉澱

(D) 溶液一直都是紅色不變

$\left\{ \begin{array}{l} \text{石蕊在酸性溶液中呈紅色，鹼性呈藍色} \\ \text{酚酞在鹼性溶液呈紅色，酸性呈無顏色} \end{array} \right.$

(E) 酚酞在鹼中呈紅色，滴入鹽酸

顏色漸淡，到酸性時褪至無色

故選(A)(C)(E)

**難易度** 中

**類似題** 《學測新導向·化學》第 95 頁第 3 題、第 8 題

《大滿貫復習講義·化學》第 10 頁第 2 題、第 35 頁第 14 題、  
第 84 頁第 11 題

## 60、61題為題組

已知定量的氣體，其體積、溫度與壓力的關係，可以用數學式來描述。為了找出不同變因之間的數學關係，組裝一套如圖 11 的設備來測量氣體的溫度、體積及壓力。氣體分子可由左側加入此裝置中，中間的活塞可左右移動，且與器壁無摩擦力，並可由活塞左右的移動，測出氣體的體積。右側的壓力計，可紀錄氣體的壓力，容器下面為一溫度控制器，可控制並測量氣體的溫度。今加入一定量的氫氣，測量其溫度、體積和壓力的變化，得到的數據列於表三。試根據表三的數據，回答下列問題：

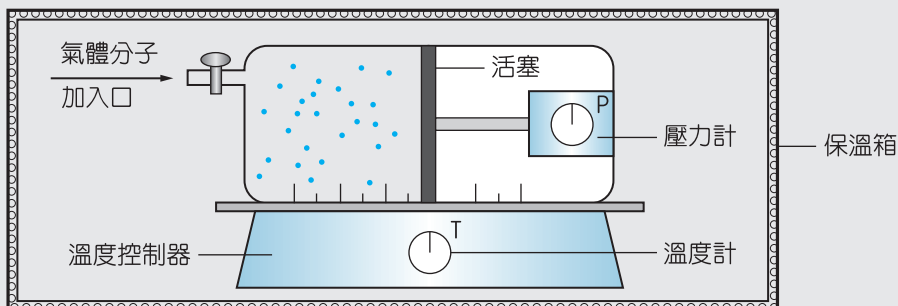


圖 11

表三

壓力 (atm)	體積 (L)	溫度 ( $^{\circ}\text{C}$ )
1	30	0
2	30	273
2	15	0
4	15	273

60. 下列有關氫氣溫度 ( $T$ )、體積 ( $V$ ) 與壓力 ( $P$ ) 的數學關係式，何者正確？  
( $k$  是常數)

- (A)  $P = T / (kV)$     (B)  $V = PT / k$     (C)  $PV = k / T$     (D)  $V = kP / T$     (E)  $P = kTV$

**答案** (A)

**命題出處** 高二物理 氣體動力論——理想氣體方程式；化學(上) 2-2

**測驗目標** 評量學生對理想氣體方程式的認知情形和邏輯推理能力的好壞

**解析** (物理)

① 由表三知：

$$\text{體積 } V \text{ 保持 } 30 \text{ L 時 } \begin{cases} T_1 = 0^{\circ}\text{C} = 273 \text{ K 時, 壓力 } P_1 = 1 \text{ atm} \\ T_2 = 273^{\circ}\text{C} = (273 \times 2) \text{ K 時, 壓力 } P_2 = 2 \text{ atm} \end{cases}$$

$$\text{體積 } V \text{ 保持 } 15 \text{ L 時 } \begin{cases} T_1 = 0^{\circ}\text{C} = 273 \text{ K 時, 壓力 } P_3 = 2 \text{ atm} \\ T_2 = 273^{\circ}\text{C} = (273 \times 2) \text{ K 時, 壓力 } P_3 = 4 \text{ atm} \end{cases}$$

$\Rightarrow V$  一定時,  $P \propto T$  (K)

② 再由表三知：溫度  $T$  保持  $0^{\circ}\text{C}$  時  $\begin{cases} \text{體積 } 30 \text{ L 時, 壓力為 } 1 \text{ atm} \\ \text{體積 } 15 \text{ L 時, 壓力為 } 2 \text{ atm} \end{cases}$

溫度  $T$  保持  $273^{\circ}\text{C}$  時  $\left\{ \begin{array}{l} \text{體積 } 30 \text{ L 時, 壓力為 } 2 \text{ atm} \\ \text{體積 } 15 \text{ L 時, 壓力為 } 4 \text{ atm} \end{array} \right.$

$$\Rightarrow T \text{ 一定時, } P \propto \frac{1}{V}$$

③ 由①、②知： $P \propto \frac{T}{V}$ ……選(A)

註：還記得  $PV=nRT$  的同學，可以直接選(A)

(化學)

由實驗①、②知  $V$  固定  $P \propto (273+t)$

由實驗②、③知  $P$  固定  $V \propto (273+t)$

由實驗②、④知  $T = (273+t)$  固定即  $t (^{\circ}\text{C})$

$$\text{固定時 } P \cdot V = C \text{ (常數)} = \frac{1}{k}$$

$$\text{綜合歸納 } PV = C \cdot T \quad P = \frac{1}{kV}$$

**難易度** 中 (還記得  $PV=nRT$  的同學：易)

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 41 頁第 2 單元 2-1 理想氣體方程式  
《學測新導向·化學》第 69 頁第 3 題、第 70 頁第 5 題  
《魔力學測講義·化學》第 131 頁講解 4，第 143 頁第 6~9 題  
《大滿貫復習講義·化學》第 75 頁第 2 題內文

61. 若此容器中氬氣的體積為 2 L，壓力為 10 atm，則其溫度應為多少 $^{\circ}\text{C}$ ？

(A) -91                      (B) 100                      (C) 182                      (D) 273                      (E) 373

**答案** (A)

**命題出處** 高二物理 氣體動力論——理想氣體方程式；化學(上) 2-2

**測驗目標** 評量學生對理想氣體方程式的認知情況和邏輯推理能力的好壞

**解析** (物理)

$$\text{由 60 題(A) } P = \frac{T}{kV} \Rightarrow k = \frac{T}{PV} = \frac{273 \text{ K}}{1 \text{ atm} \cdot 30 \text{ L}} = \frac{T}{10 \text{ atm} \cdot 2 \text{ L}}$$

$$\Rightarrow T = \frac{546}{3} \text{ (K)} = 182 \text{ (K)} = 182 - 273 (^{\circ}\text{C}) = -91^{\circ}\text{C}$$

(化學)

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$$

$$\frac{2 \times 30}{(273 + 273)} = \frac{10 \times 2}{T} \quad T = 182$$

$$t = 182 - 273 = -91^{\circ}\text{C}$$







(B) 宇宙射線由高速帶電粒子所組成，不是電磁波，不以光速傳播。

**難易度** 易

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 114 頁第 5 單元 3. 電磁波、4. 光速

65. 當地球距離火星約為  $6 \times 10^7$  公里時，精神號探測車將火星表面影像利用無線電波傳回地球，則地球上的科學家須等待多久後才能收到訊號？

(A) 2 分鐘 (B) 20 分鐘 (C) 2 秒 (D) 20 秒 (E) 200 秒

**答案** (E)

**命題出處** 基礎物理 光——光與電磁波

**測驗目標** 評量學生對電磁波的認知情形

**解析**  $t = \frac{\text{距離 } d}{\text{光速 } c} = \frac{6 \times 10^7 \text{ km}}{3 \times 10^5 \text{ km/s}} = 200 \text{ s}$

**難易度** 易

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 114 頁第 5 單元 4. 光速、第 115 頁講解 4

66. 下列何種撞擊原因，最可能造成火星與地球上的隕石坑直徑差別？

- (A) 地球表面各處均較火星表面堅硬，受撞擊形成的坑洞較小  
 (B) 地球的大氣密度較大，隕石通過大氣層時，因摩擦燃燒損失較多質量  
 (C) 地球的重力場較大，造成隕石通過大氣層的時間較久，因摩擦燃燒損失較多質量  
 (D) 地球有磁場，會使隕石加速落下，隕石通過大氣層時，因摩擦燃燒損失較多質量  
 (E) 地球有電離層，會使隕石加速落下，隕石通過大氣層時，因摩擦燃燒損失較多質量

**答案** (B)

**命題出處** (物理) 基礎物理：第一章電第一節磁場

(地球科學) 基礎地球科學—太空中的地球 從太空看地球——地球所處的太空環境

**測驗目標** (物理) 評量學生對重力場、摩擦生熱、磁力和電離層的了解情形

(地球科學) 知道地球的環境概況，並能由地球觀察的狀況與類地行星所見的狀況不同，推知可能的原因

**解析** (物理)

- (A) 火星表面和地球表面一樣有柔軟的沙丘，也有堅硬的岩石。  
 (B) 隕石受較大的地球引力吸引，以較大的速度通過較稠密的大氣時，摩擦生熱而燃燒，損失較多的質量，使撞上地球時產生的隕石坑較小。

- (C) 地球重力場較大會使隕石更快通過大氣層
  - (D) 隕石未必帶電，若帶電則通過地磁場時所受的磁力方向會垂直於磁場和速度，不會使隕石加速落下
  - (E) 電離層會影響無線電通訊，不致影響隕石的墜落。
- (地球科學)

行星表面的隕石坑大小與隕石大小、撞擊力有關。若有直徑大小相同的隕石同時撞擊在地球和火星上，地球的重力加速度較火星大，其撞擊力應大於火星，所造成的隕石坑會較火星上的大，但由短文中可看到火星上隕石坑的直徑常大於地球上隕石坑的直徑，顯然是受到另一因素的影響較大，地球的大氣較火星濃密，當隕石在通過大氣層時，會因高速運動而與大氣摩擦燃燒損失質量，以致於能夠到達地面的隕石會變小，造成的隕石坑也較小。據科學家計算，直徑小於 50 m 的撞擊物，在大氣層上部就消失了，大部分並不會到達地表形成隕石坑，其實每天都有數以百計的小天體朝地球前進，但都因為體積質量太小，在通過大氣層中就摩擦燃燒殆盡了。

- (A) 行星的表面岩石較堅硬，對隕石坑的直徑大小影響不大，但造成的隕石坑深度會較淺。
- (C) 地球的重力場較大，使得隕石撞進地球的速度較快，通過大氣層的時間會較短。
- (D)(E) 地球有磁層、電離層的存在，並不會影響隕石撞進地球的速度。

難易度 中

67. 取地球表面重力加速度的量值為  $9.8 \text{ m/s}^2$ ，大氣壓力在  $0^\circ\text{C}$  時為  $760 \text{ mm}$  水銀柱高。當火星表面溫度接近  $0^\circ\text{C}$  時，以托里切利實驗裝置測量火星表面的大氣壓力，則水銀柱高出水銀槽表面的高度約為若干？
- (A)  $760 \text{ mm}$       (B)  $380 \text{ mm}$       (C)  $11 \text{ mm}$       (D)  $4.6 \text{ mm}$       (E)  $1.8 \text{ mm}$

**答案** (C)

**命題出處** 基礎物理 運動與力——重力與大氣壓力  
高二物理 流體的性質——大氣壓力

**測驗目標** 評量學生對大氣壓力、托里切利實驗和液體壓力的了解情況

**解析** 大氣壓力  $P = \text{液壓 } h\rho g$ ，水銀密度  $\rho$  不變  $\Rightarrow h \propto \frac{P}{g}$

$$\frac{h'}{h} = \frac{P'}{P} \cdot \frac{g}{g'} = 0.006 \times \frac{1}{0.4} = 0.015$$

$$\Rightarrow h' = 0.015h = 0.015 \times 760 \text{ mm} = 11.4 \text{ mm}$$

**難易度** 中

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 31 頁第 2 單元 7. 大氣壓力

68. 兩質點間的萬有引力與其質量的乘積成正比，而與其距離的平方成反比。小君想從萬有引力常數  $G$ 、地球表面的重力加速度  $g$ 、和地球半徑  $R$  去估算地球的質量  $M$ ，她寫出的正確計算式應為下列何者？

(A)  $M = \frac{gR^2}{G}$       (B)  $M = \frac{GR^2}{g}$       (C)  $M = \frac{Gg}{R^2}$       (D)  $M = \frac{R^2}{gG}$       (E)  $M = gGR^2$

**答案** (A)

**命題出處** 基礎物理 運動與力——牛頓第二定律運動、萬有引力  
高二物理 萬有引力定律

**測驗目標** 評量學生對萬有引力定律和牛頓第二運動定律的認知情況

**解析**  $F = \frac{GMm}{R^2} = mg \Rightarrow M = \frac{gR^2}{G}$

**難易度** 易

**類似題** 《魔力學測講義·物理》第 29 頁第 2 單元 2. 重力場