

大學入學考試中心

學科能力測驗
自然考科考試說明

中華民國九十六年九月

版權所有

學科能力測驗自然考科考試說明

目 錄

壹	測驗目標	1
貳	測驗內容	2
	一、測驗範圍	2
	二、命題方向	3
	三、試卷內容	4
參	試題舉例	5
	一、物理部分	5
	二、化學部分	10
	三、生物部分	16
	四、地科部分	24
	五、合科試題	34
附錄一	、普通高級中學必修科目「基礎物理」課程綱要	37
附錄二	、普通高級中學必修科目「基礎化學」課程綱要	43
附錄三	、生物科測驗內容暨普通高級中學必修科目課程綱要	48
附錄四	、普通高級中學必修科目「基礎地球科學」課程綱要	60

學科能力測驗

自然考科考試說明

爲因應民國九十五年正式實施的「普通高級中學課程暫行綱要」（民國九十三年八月三十一日發布、民國九十四年一月二十日修正發布，本文簡稱「九五課綱」），特提出此考試說明，主要目的就是爲了說明因應新課綱的學科能力測驗（簡稱學測）內容。基本上，學測自然考科的總體目標、命題方向及測驗範圍，皆未作重大的改變或調整。但是，個別學科方面，生物與地球科學兩科的高一基礎課程綱要較諸原課程標準有較大的變動，物理與化學兩科則僅有些微的調整。爲使學測命題配合課綱的改變，本考試說明針對這些變化作簡要的介紹，使高中教師與學生對教學或考試都能有所依循。

本考試說明的內容包括自然考科的測驗目標、測驗內容與試題舉例。冀能有助於各界對於九五課綱公佈後，了解學測自然考科的趨勢。

壹、測驗目標

自然考科的測驗目標，著重於評量考生對自然科學整體應有的基本知識與技能。自然科學包括甚廣，在此我們將重點放在物理、化學、生物、地科這四科。

參加自然考科測試的考生，有些是選讀人文、社會學科的，有人或許質疑此測驗目標是否適合這些學生，其實在人文、社會學科的知識範疇中，相當講究合理的推理能力及對人類文明的前瞻性，因此只要自然考科的測驗目標及試題運用得當，對學生應有正面的助益。

自然考科的測驗目標分爲四大部分，第一部分基本的科學知識和概念，應是大部分考生所該具備，其次利用科學資料和圖表的能力，其認知層次又比前述更高，而推理能力及對科學應用的了解，是指對科學方面的學習全盤融會貫通後，進而能舉一反三，並對自然科學的本質與實用性，有正確的體認。

(一)測驗考生基本的科學知識和概念

- 1-1.知道重要的科學名詞和定義
- 1-2.了解基本的科學現象、規則、學說、定律
- 1-3.知道如何由簡單實驗觀察自然現象

(二)測驗考生應用科學資料和圖表的能力

- 2-1.能看出數據、式子或圖形的意義
- 2-2.能選用適當的資料
- 2-3.能由數據找出規則或關係
- 2-4.能由圖表看出明顯特性
- 2-5.根據圖表作結論

(三)測驗考生的推理能力

- 3-1.能找出問題的因果關係
- 3-2.根據圖表說明重要科學原理
- 3-3.能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象
- 3-4.根據事實作合理的推斷

(四)測驗考生對科學應用的了解

- 4-1.了解科學之侷限性
- 4-2.了解科學對人類文明的影響

貳、測驗內容**一、測驗範圍**

學測自然考科的考試範圍，是以教育部修正發佈的九十五年版高級中學課程暫行綱要為主要依據，所涵蓋的課程範圍以高一、高二課程為主。

表一、學測自然考科測驗範圍

科目	高一	高二	備註
基礎科學	基礎物理(2) [*] 基礎化學(2) [*] 基礎生物(2) [*] 基礎地球科學(2) [*]		必修
物理		必修物理(3,3) [#]	高二為「四選一」
化學		必修化學(3,3) [#]	
生物		必修生物(2,2) [≠]	
地球科學		必修地球與環境(2,2) [≠]	
註：(2) [*] 表示一學期兩節課 (3,3) [#] 表示上、下學期各三節課 (2,2) [≠] 表示上、下學期各兩節課			

由表一所示，95 年課程的架構，學生在「自然領域」中，高一包括「基礎物理」、「基礎化學」、「基礎生物」、「基礎地球科學」四科，每科修習二學分。高二包括「必修物理」、「必修化學」、「必修生物」、「必修地球與環境」四科，其中「必修物理」、「必修化學」每學期各三學分、「必修生物」、「必修地球與環境」，每學期各二學分，學生在上述四個科目中每學期至少選修二至三學分。簡言之，是維持高一必修、高二「四選一」的架構。與 84 年課程相較，維持相同的形式。

從學科的實質內容來說，變動較大的是生物與地球科學，物理與化學則是些微調整。生物科在 84 年課程高一一部分是以生態內容為主，95 年的課程則是增加了生命的特性與生物多樣性的介紹，詳細內容請參照附錄三所示。

就基礎地球科學課程而言，由九五課綱看來，除了一部份和舊教材基礎地球科學相同的課程內容之外，新課程更重視人與環境之間互動的關係，其中，最大的變動是增加「地球環境變遷」和「地球資源與永續發展」兩大單元，除此之外，「天然災害」不再分別歸類到地質或氣象的範疇，而是單獨成爲一個新的單元（以前分散在各章），其中「洪水」、「山崩與土石流」爲新內容。新課程的其他變動爲，大部份的天文、大氣、海洋觀測內容移到高二的課程，與舊教材相比，沒有特別要求說明三大岩類及礦物。此外，課程綱要中的「預期學習成果」特別說明了學生應具備的知識與能力層次，課綱內容及預期學習成果詳見附錄四所示。

關於物理部分，在高一基礎物理將物理史移至附錄，緒論則討論物理學的重要性及與其他學科的關聯性。另外新增了現代科技、近代物理觀、替代能源（「七、能源與生活」中）、宇宙論簡介（附錄）等，詳細內容如附錄一所示。

關於化學部分，九五課綱化學部分仍維持 84 年課程標準的設計內容，高一基礎化學分成五大主題。在實質內容中，兩者不同的是，高一基礎化學「物質的形成及變化」，84 年課程標準以 H_2O 爲例，闡述物質的形成原理。九五課綱則改由 CH_4 說明物質的形成原理。另外，基礎化學「生活中的物質」的「材料與物質」單元中增加了「奈米材料」，但只以「二氧化鈦材料與奈米碳管」爲限，簡介奈米材料在先進科技中的發展與應用，使一般學生具有奈米材料的基本概念；此外，九五課綱則是統一各版本實驗內容，不僅包括實驗名稱，連試藥、器材與設備都作一致的規定，詳細內容如附錄二所示。

雖然，自然考科面臨上述的內容更動，但整體而言，仍是偏重以測驗目標設計試題以測驗考生。以下針對自然考科的命題方向與試卷架構作介紹。

二、命題方向

自然考科的試題中，大致有幾個主要方向：

1. 以課綱的主要概念爲測驗的主要依據。
2. 著重相關概念之融會統整，尤其是跨越不同學科的綜合題，一道題目中可能同時會運用到生物、化學、物理、地球科學的相關概念。

3. 強調生活化，考試題材常取自日常生活之中。
4. 提供適當的情境使題目活潑化，也提供答題所需的資料和圖表。儘可能降低記憶背誦型試題之比例。
5. 不特別強調試題的難度，以評量學科的基本知識與能力為主。

三、試卷內容

自然考科的試卷內容從 91 年開始，維持如下的測驗方式：

1. 試卷分為兩部分，第壹部分試題以高一必修課程為主要範圍，包括高一的基礎物理、基礎化學、基礎生物、基礎地球科學。
2. 第貳部分試題則偏重高二課程，包括高二的必修物理、必修化學、必修生物、必修地球與環境等四科。
3. 為配合課程的設計，第壹部分試題考生須全部作答；第貳部分試題可以全答，但只要答對一定題數，該部分即為滿分。至於兩部分的佔分比例，大約參考課程綱要的上課節數比。
4. 為考量 100 分鐘的作答時間，總題數以不超過 68 題為原則。考量高一及高二課程的修課節數，若總題數 68 題為例，則第壹部分約 48 題（每科約 12 題），第貳部分約 20 題（每科約 5 題），答對 16 題，則第貳部分即得滿分。
5. 第壹部分沿用以往之題型，主要是配合測驗目標作設計，以評量學科的基本知識及推理思考的能力為主。第貳部分在上例所述之 20 題中有 16 題採科學推理題型，有 4 題則偏重各科學科知識。
6. 科學推理的題型可分成幾類，分別為資料判讀、了解趨勢、推論、科學方法以及比較的題型。
7. 為考量有些學生在高二自然科四科之中，只選其中一科修習，第貳部分之科學推理題型儘量不以學科知識為答題之依據，考生只要認真修習高二「四選一」課程中之任一科，應可回答大部分的問題。
8. 學測自然考科的整體設計，如表二所示：

表二、自然考科的試卷設計

試卷設計	第壹部分試題	第貳部分試題	
內容範圍	高一必修課程為主	偏重高二課程	
題數	48 題	16 題	4 題
題型	每科約 12 題 題型為傳統題型	科學推理題型	學科知識題型
作答方式	全部作答	20 題答對 16 題，此部分即得滿分	

※總題數以不超過 68 題為原則

參、試題舉例

一、物理部分

例題有些引用正式學測考試試題（均已註明出處），九五課綱與八四課綱內容大部分仍然相同，因此已測試題仍可作為範例。另外，九五課綱中被列為附錄的部份（附錄一、宇宙學簡介與附錄二、物理學簡史），不列入考試範圍。

第壹部分試題

(一)測驗考生基本的科學知識和概念

1-2. 了解基本的科學現象、規則、學說、定律

例1. 表一所列為小明家中使用的一些電器的資料。小明將110伏特、10安培的雙孔插座延長線，接至牆上110伏特、20安培的一個插座，則在此延長線上，同時使用下列哪兩種電器時會有安全顧慮？

92年學測(補考)自然考科)

表一

電 器	規 格	
	電 壓(伏特)	電 功 率(瓦特)
日 光 燈	110	40
電 視	110	300
洗 衣 機	110	400
電 冰 箱	110	400
電 鍋	110	800

(A)日光燈和電視

(B)日光燈和電鍋

(C)洗衣機和電視

(D)洗衣機和電鍋

參考答案：D

說明：

此題測驗考生電流與電功率的相關概念，以及用電安全的相關知識。當電器插在同一條延長線上，相當於是將延長線上所有的電器並聯，則流過延長線上的總電流即為流過電器之電流的總和。

電流 = $\frac{\text{電功率}}{\text{電壓}}$ ，插在 110 伏特、10 安培的延長線上，電壓皆為 110 伏特，電功

率愈大者電流愈大，故將各選項中二電器的電功率相加為最大者，即為答案。

(二)測驗考生應用科學資料和圖表的能力

2-4.能由圖表看出明顯特性

例 2. 一克純水在不同溫度時的體積如圖 1 所示。若一溫度計，以純水取代水銀，利用水柱的高度來測量溫度，則下列何者為此純水溫度計可適用的溫度範圍？

(92年學測(補考)自然考科)

- (A) 0°C 至 10°C
- (B) 0°C 至 100°C
- (C) 2°C 至 10°C
- (D) 2°C 至 90°C
- (E) 10°C 至 90°C

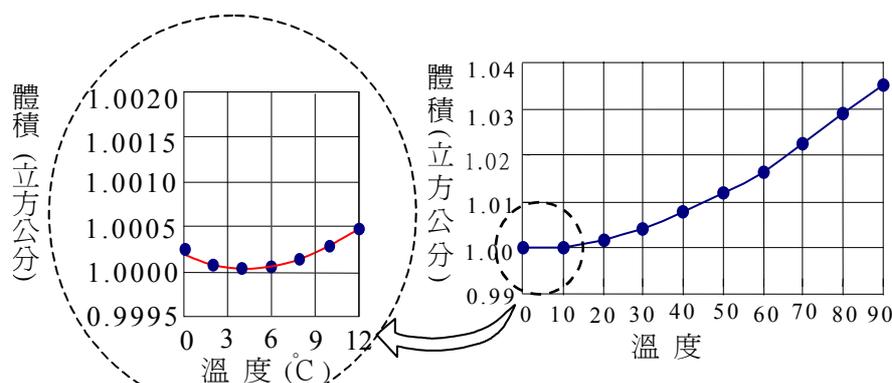


圖 1

參考答案：E

說明：

作為溫度計的物質，其溫度與體積要有一對一的對應關係。由圖 1 可看出，純水在 4°C 時體積最小，在 0°C ~ 10°C 之間，不同溫度會有相同體積，因此純水無法測量 0°C ~ 10°C 之間的溫度，故選項(E)正確。此題取自 92 年學測（補考）自然考科試題，考生要能判讀純水的溫度與體積關係圖，進而判斷純水溫度計能適用的溫度範圍。

(三)測驗考生的推理能力

3-3.能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

例 3. 法國畫家莫內(Monet)與塞拉(Seurat)發展出來的印象派畫法，畫像所要展現的色彩與明暗，並不是先在調色盤上將顏料調成所需顏色，然後再畫上去的，而是將不同顏色的細線條或小點，密集畫在一起，利用反射的各種色光合成的。如果稱他們的畫法為「甲畫法」，而先將顏料調成所需顏色再畫上去者為「乙畫法」，則下列有關甲與乙兩種畫法的敘述，何者正確？(應選二項)

(91年學測自然考科)

- (A) 以甲畫法完成的畫，當觀賞者距離畫像太近時，會較難看出其顏色效果
- (B) 以乙畫法完成的畫，其顏色效果會隨觀賞者與畫像的距離，而有顯著變化
- (C) 使用黃(略帶綠)與藍(略帶綠)兩種顏料作畫，在遠處觀看時，甲畫法可得到較明亮的綠色
- (D) 只使用紅、綠、藍三種顏料作畫時，乙畫法可比甲畫法展現更多的顏色變化

參考答案：AC

說明：

此題引用印象派畫法，要求考生用光的合成相關概念，來解釋印象派畫法與一般水彩畫法造成的效果及其差異。題中對於印象派畫法加以詳細的說明，是爲了要引導考生思考。下列詳述各選項之正確性。

1. 甲畫法是利用反射的色光來合成顏色，距離畫作太近時，個別顏色重疊效果較差，對反射色光的混合（題幹敘述已明白點出）影響較明顯，故(A)正確。
2. 乙畫法的顏色是來自畫面上所用的顏料本身，並非藉助於色光的合成，其畫像各部分的顏色不隨距離變化，故選項(B)不正確。
3. 黃與藍爲互補色，其色光可相加合成爲白色（見「國中理化一」與「高中基礎物理」課本中都有的三原色合成圖），故會顯得較明亮，而若兩種顏料均略帶綠色，則可共同反射的爲綠色光，故合成後爲白色加上綠色，亦即人眼看到的是較爲明亮的綠色，故選項(C)爲正確。
4. 乙畫法爲顏色之相減混合，甲畫法則爲顏色之相加混合，而光的三原色爲紅、綠、藍，可相加合成最多的顏色變化，即甲畫法的色彩種類較多，故選項(D)不正確。

(四)測驗考生對科學應用的了解

4-1.了解科學之侷限性

例 4.在某一條導線兩端加上不同的電壓，結果發現該導線中所產生的電流與電壓成正比，這關係叫做歐姆定律。在做實驗以驗證歐姆定律時，下列哪一項因素可能使該導線電阻值不是一個固定值，而使我們必須考慮歐姆定律的適用性？

- (A)金屬導線太細
- (B)金屬導線太長
- (C)所通電流太大
- (D)所加電壓太小

參考答案：C

說明：

此題考生必須知道通電電流太大時，可能會造成導線溫度變高，而導致原本的電阻值改變，此時歐姆定律並不適用。此題測驗考生是否了解科學定律之侷限性（或適用性）。

第貳部分試題

學測自然考科考卷分二部分，其中第貳部分可涵蓋高二課程，但是第貳部分以測驗考生推理能力為主，對於所牽涉的知識需在題幹中提示，這樣的題型稱為科學推理題，題數約佔第貳部分的 80%；第貳部分測驗知識內容的題目較少，約佔第貳部分的 20%。

例 5~例 8 為題組，包含了科學推理題與學科知識題。例 5~例 7 為科學推理題中的觀念辯證題型，考生由文章中的敘述，就能獲得作答例 5~例 7 的資訊，題組中僅有例 8 是測驗了高二課程的知識內容。

(一)科學推理題型

例 5-例 8 為題組：

甲、乙、丙三位學生對飛機如何獲得向前推進的作用力，為何能由地面起飛升空，並且能在天空中飛行，不致墜落，各有不同的主張。

對於飛機如何獲得向前推進的作用力或加速度，甲認為起落架上的輪子必須轉動，在地面跑道施給輪胎的摩擦力推動下，飛機才能獲得前進的加速度；乙則認為飛機的螺旋槳或渦輪機必須轉動，將周圍空氣吹向飛機後方，在空氣的反作用力推動下，飛機才能獲得前進的加速度；丙則認為飛機的引擎，不論周圍有無空氣，均能使其燃料迅速燃燒，當廢氣向後噴出時，飛機獲得反作用力，因此能向前加速。

至於飛機為何能夠由地面起飛升空，而在空中時，為何又能維持飛行高度，不會墜落，甲和乙都認為這是由於飛機前進時，流過機翼上方與下方的空氣，速率不同，使機翼下方的空氣壓力較上方為大。因此，當飛機沿水平方向快速前進時，機翼上方與下方受到的壓力不同，可以產生鉛直向上的作用力(稱為升力)，以克服重力，飛機因而得以升空，並在空中保持飛行高度，不致墜落。丙則認為飛機依靠向前的推進力，就能起飛升空，並改變飛行方向，進入一定的軌道，在重力作用下繞著地球飛行。

依據以上所述，回答例 5-例 8。

(91年學測自然考科)

例 5.對飛機如何獲得向前的推進力，三位學生提出的主張，分別與汽車、輪船、火箭前進時使用的原理類似。下表中哪一選項最適合用來說明這三種原理與學生主張間的對應關係？

選項 原理	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
汽車	甲	乙	甲	丙	丙	乙
輪船	乙	甲	丙	甲	乙	丙
火箭	丙	丙	乙	乙	甲	甲

參考答案：A

說明：

此題用以作答的資訊在文章第二段。汽車主要是輪胎的轉動，地面施給輪胎摩擦力，來使汽車前進；輪船是藉著螺旋槳或渦輪機的轉動，將周圍的水推向後方，輪船因而受到水的反作用力推動而前進；火箭在沒有空氣的太空中，則是利用燃料燃燒後的廢氣向後噴出時，火箭因而獲得反作用力而前進。故選項(A)正確。

例 6. 考慮飛機在近乎為真空的太空中航行的可能性。下列哪一選項中的學生，其所提出的飛機飛行原理，不能用於太空航行？

- (A)甲、乙、丙 (B)甲、乙 (C)甲、丙
(D)甲 (E)乙

參考答案：B

說明：

此題用以作答的資訊在文章第二段。甲所提的摩擦力的產生需要輪胎與地面接觸，乙所提的螺旋槳或渦輪機的轉動需要空氣，只有丙所提理論是不論有無空氣，向後噴出的廢氣都能給飛機向前的反作用力。故選項(B)正確。

例 7. 如果飛機依照三位學生主張的方式，由地面起飛，則哪些必須有加速的跑道，才能升空？哪些離地升空後，就沒有向前的推進力？

飛機 選項	須有加速跑道才能升空	升空後即沒有向前推進力
(A)	甲、乙、丙	甲、乙
(B)	甲、乙	甲
(C)	甲、乙	乙、丙
(D)	甲	甲、乙

參考答案：B

說明：

說明飛機如何升空在文章的第三段，說明飛機向前的推進力則是在文章第二段。甲、乙認為流過機翼上方及下方的空氣流速不同，因此造成機翼上方與下方有壓力差，而使飛機被抬昇。此方式需造成空氣快速的流動，則飛機需要有加速跑道。飛機升空後，即脫離地面，則甲所提的地面施與輪胎的摩擦力則無從產生。故選項(B)正確。

(二)學科知識題型

例 8.甲、乙兩學生主張飛機的升力來自機翼上、下方的空氣壓力差，而根據白努利方程式，在穩定的氣流中，流速愈快的地方，氣體的壓力愈小。如果飛機由水平地面起飛或在大氣中飛行時，流經機翼的空氣可視為穩定的氣流，則依據甲、乙兩學生的主張，下列敘述，何者正確？

- (A)飛機的飛行高度固定時，機翼下方的空氣流速，一定比機翼上方為大
- (B)飛機要離地升空時，機翼下方的空氣流速，必須比機翼上方為大
- (C)飛機要離地升空時，機翼上方與下方的空氣流速，必須相等
- (D)機翼上方與下方的空氣流速相等時，飛機的飛行高度會下降

參考答案：D

說明：

此題測驗了高二物質科學（物理篇）中白努利定律的知識內容。假設流經機翼的氣流是穩定的，若飛機要升空，機翼下方空氣的流速要比其上方慢，才能使機翼下方的氣體壓力比其上方大，而造成升力。故(B)、(C)選項皆錯誤。飛機的高度固定時，要有另一力來克服飛機的重量，故機翼下方的壓力仍要比其上方來得大。也就是說，若機翼上方與下方的空氣流速相等時，因飛機所受的重力，會使飛機的飛行高度下降。故(A)選項錯誤，(D)選項正確。

二、化學部分**第壹部分試題****(一)測驗考生基本的科學知識和概念****1-1.知道重要的科學名詞和定義**

例 9. 聚合物是由很多小分子經化學反應後連結而成的巨大分子，具有很高的分子量，是我們生活中經常使用或接觸的物質。下列哪一種物質不是聚合物？

(95學測 自然考科)

- (A)澱粉
- (B)肥皂
- (C)塑膠
- (D)纖維素
- (E)蛋白質

參考答案：B

說明：

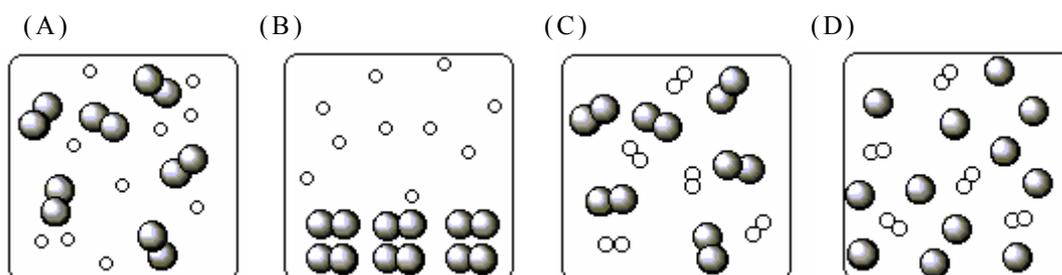
1. 本題是評量考生是否知道聚合物這個名詞的定義。
2. 本題測試考生聚合物的概念，五種物質中，肥皂是由長鏈的脂肪酸與鹼金屬化合而成的鹽類，不屬於聚合物。

(二)測驗考生應用科學資料和圖表的能力

- 1-2.了解基本的科學現象、規則、學說、定律
 2-1.能看出數據、式子或圖形的意義
 2-3.能由數據找出規則或關係

例 10.下列四圖中，小白球代表氦原子，大灰球代表氮原子。哪一圖最適合表示標準狀態 (STP)時，氦氣與氮氣混合氣體的狀態？

(91學測 自然考科)



參考答案：A

說明：

本題測驗氣體分子組成的了解，並能夠看出圖形所代表的意義。氦氣是單原子，氮氣是雙原子分子。在標準狀態下，氦氣與氮氣均為氣體，混合氣體粒子間距離大且均勻分佈。

例 11.在一煙霧實驗箱中，測得煙霧的主要成分為 RH、NO、NO₂、O₃、PAN，其中 RH 含 C、H，而 PAN 含 C、H、O、N，各種物質的相對濃度隨時間的消長，記錄於圖 2，根據圖中數據，下列推論，何者最不合理？

(91學測 自然考科)

- (A) NO 消失的速率比 RH 快
 (B) NO 生成 NO₂
 (C) RH 及 NO₂ 生成 PAN 及 O₃
 (D) O₃ 生成 PAN

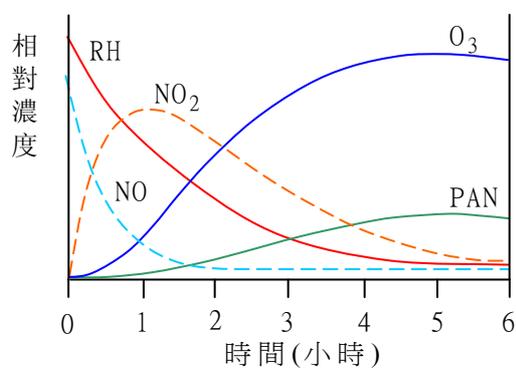


圖 2

參考答案：D

說明：

1. 本題測驗考生能否由圖形曲線變化判斷物質在反應中的消長，反應物相對的濃度隨時間增加而減少，生成物相對的濃度隨時間增加而增加。相對的濃度隨時間減少越大者，其曲線斜率降低越大，反應速率越快，同理產物的濃度隨時間增加越大者，其曲線斜率增加越大，反應速率越快。
2. 由反應物和生成物的變化，可以推得：NO 反應後生成 NO₂，RH 及 NO₂ 反應生成 PAN 及 O₃，PAN 及 O₃ 是最終產物。

(三)測驗考生的推理能力

- 1-1 知道重要的科學名詞和定義
- 3-1 能找出問題的因果關係
- 3-3 能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

例12. 鎂離子是海水中含量次多的金屬離子。自海水中提取鎂，通常需經過三個步驟，如下表中的(I)、(II)、(III)。下列哪一選項正確給出此三個步驟所屬的反應類型？

(92學測 自然考科)

步驟	(A)	(B)	(C)	(D)
(I)加入氫氧化鈣以形成氫氧化鎂	酸鹼中和	沉澱	酸鹼中和	沉澱
(II)加入鹽酸以形成氯化鎂	氧化還原	氧化還原	沉澱	酸鹼中和
(III)電解液態氯化鎂而得到鎂	酸鹼中和	酸鹼中和	氧化還原	氧化還原

參考答案：D

說明：

1. 本題是評量考生對各類型化學反應的了解。
2. 本題測試的化學概念包括沉澱反應、酸鹼反應與氧化還原反應，鎂離子加入氫氧化鈣會形成氫氧化鎂沉澱，故屬沉澱反應；氫氧化鎂為強鹼，加入強酸的鹽酸，形成氯化鎂為酸鹼中和反應；電解液態氯化鎂而得鎂，有電子轉移現象，故為氧化還原反應。

(四)測驗考生對科學應用的了解

- 3-1.能找出問題的因果關係
4-2.了解科學對人類文明的影響

例13-例14為題組

在奈米時代，溫度計也可奈米化。科學家發現：若將氧化鎵與石墨粉共熱，便可製得直徑75奈米、長達6微米的「奈米碳管」，管柱內並填有金屬鎵。鎵(Ga，熔點29.8℃，沸點2403℃)與許多元素例如汞相似，在液態時體積會隨溫度變化而冷縮熱脹。奈米碳管內鎵的長度會隨溫度增高而呈線性成長。在310 K時，高約1.3微米，溫度若升高到710 K時，高度則成長至5.3微米。根據本段敘述，回答問題13-14。

(93學測 自然考科)

例 13.當水在一大氣壓下沸騰時，上述「奈米溫度計」內鎵的高度會較接近下列哪一個數值(微米)？

- (A)0.63 (B)1.9 (C)2.6 (D)3.7 (E)5.3

例 14.若欲利用上述奈米溫度計測量使玻璃軟化的溫度(400-600℃)時，下列哪一元素最適合作為鎵的代替物？

- (A)Al (熔點660℃，沸點2467℃)
(B)Ca(熔點839℃，沸點1484℃)
(C)Hg (熔點-38.8℃，沸點356.6℃)
(D)In (熔點156℃，沸點2080℃)
(E)W (熔點3410℃，沸點5560℃)

參考答案：例 13：B；例 14：D

說明：

- 本題組是測驗考生對內插法的計算與物質三態性質的了解。根據題意，奈米碳管的液態鎵，其體積會隨溫度變化而熱漲冷縮，且長度會隨溫度增高而呈線性成長。而水於一大氣壓沸騰時，溫度為100℃，相當於373 K。故此溫度的奈米碳管的長度為 $1.3 + (5.3 - 1.3) \times \frac{(373 - 310)}{(710 - 310)} = 1.93$ (微米)，故近似於1.9 (微米)。
- 第2小題測試的物質的三態變化概念，奈米碳管的液態鎵，其體積會隨溫度變化而熱漲冷縮，且碳管內鎵的長度會隨溫度增高而呈線性成長。依題意，若欲測量玻璃的軟化溫度(400-600℃)，則所使用的量測物質，在這個範圍的溫度最好是液態。

第貳部分試題

(一)科學推理題型

例 15-例 16 為題組

去氧核糖核酸(DNA)因為氫鍵的作用形成雙股螺旋結構，但受熱溫度升高時氫鍵被破壞，而使雙股 DNA 解離成兩條單股 DNA。科學家常藉由檢測 DNA 對波長 260 nm 紫外光的吸收強度，在不同溫度下的變化，並做成吸收強度與溫度的關係圖來判斷此反應。將關係圖中 DNA 對紫外光吸收值變化一半時所對應的溫度，定義為 DNA 的熔點，並稱此關係圖為 DNA 的熔點曲線圖(圖 3)。

現有某實驗室所開發出的三種新藥物，分別加入 DNA 中，測得加入藥物後 DNA 的熔點曲線圖，如圖 4 所示。其中，A、B、C 三曲線為分別加入甲、乙、丙三種不同藥物所得的結果。已知藥物與 DNA 鍵結越強，會使加熱解離 DNA 的所需的溫度增高。試依此數據回答 15~16 題。

(91 研究用試卷)

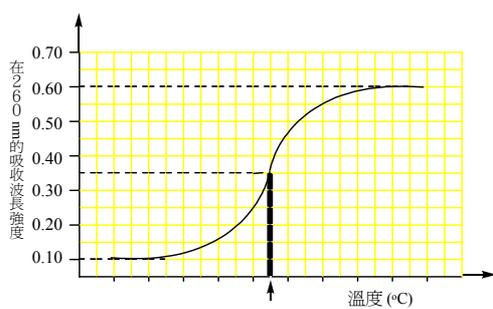


圖 3

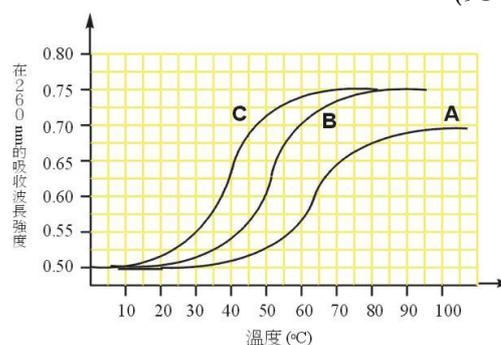


圖 4

例 15. 加入藥物甲後所測得的曲線 A，其 DNA 熔點最接近下列那個溫度？

- (A) 45°C (B) 55°C (C) 65°C (D) 80°C (E) 90°C

例 16. 比較此三種藥物與 DNA 鍵結的強弱，則下列高低順序何者正確？

- (A) 甲 > 乙 = 丙 (B) 甲 < 乙 = 丙 (C) 甲 < 乙 < 丙
(D) 甲 > 乙 > 丙 (E) 丙 > 乙 = 甲

參考答案：例 15：C；例 16：D

說明：

1. 本題測驗考生從資料（圖形）判讀的能力。
2. 本題的解題關鍵在於 DNA 熔點的定義（圖 3）與藥物對 DNA 鍵結的影響（圖 4）。由圖 4 可知，加入藥物甲後，DNA 的熔點約為 65°C。另外，題幹中提到，藥物與 DNA 鍵結越強，會使加熱解離 DNA 的所需的溫度增高。故由圖 4 可知，此三種藥物對 DNA 鍵結的強弱為甲 > 乙 > 丙。
3. 本題組屬於科學推理題型，考生不需要較深入的學科知識也可作答。

(二)學科知識題型

例17-例18為題組

在固定體積的密閉容器內，置入X和Y兩種氣體反應物後，會生成一種Z氣體產物，圖5表示反應物和產物的濃度隨反應時間的變化關係。試根據上文，回答例17-18題。

(95學測 自然考科)

例 17.下列哪一項可表示 X 和 Y 的化學反應式？

- (A) $X + Y \rightarrow Z$
 (B) $X + 2Y \rightarrow Z$
 (C) $2X + Y \rightarrow Z$
 (D) $X + Y \rightarrow 2Z$
 (E) $X + 2Y \rightarrow 2Z$

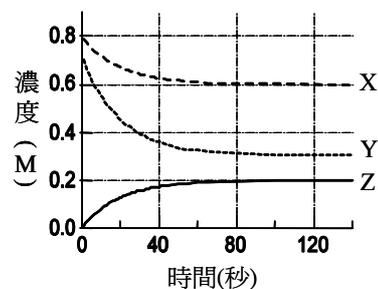
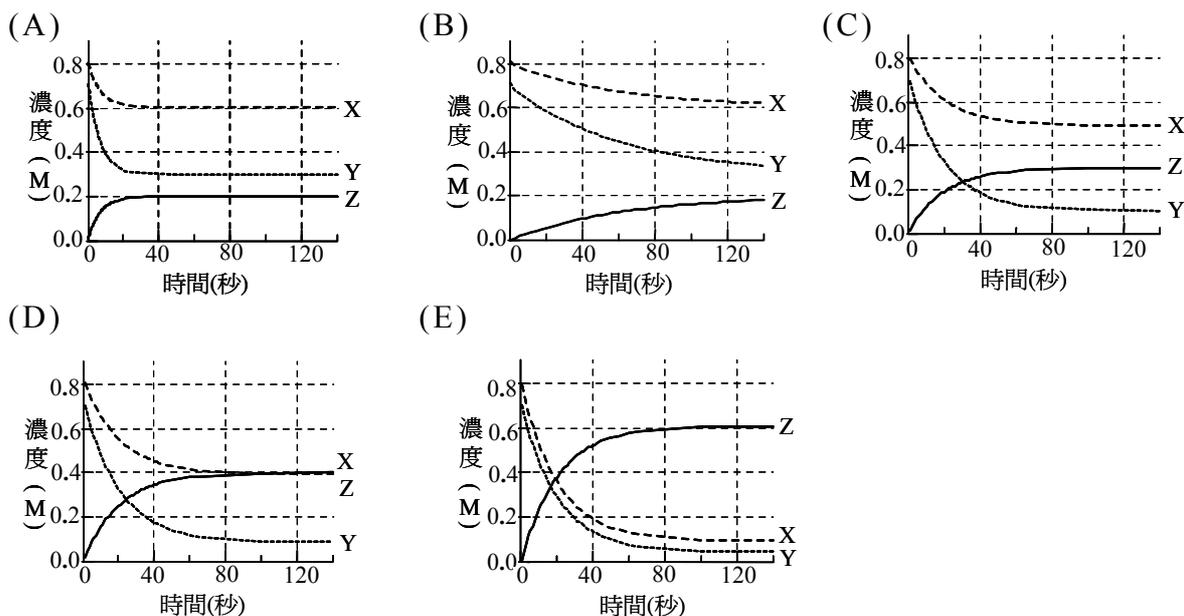


圖5

例 18.若於相同的反應條件下，但在 X 和 Y 反應開始時加入催化劑，下列哪一圖最可表示反應物和產物的濃度隨反應時間的變化？



參考答案：例 17：B ； 例 18：A

說明：

- 本題是評量考生對化學反應時，反應物與生成物的關係以及催化劑對反應的影響。反應物 X 的初始濃度為 0.8M，達平衡時為 0.6M，有 0.2M 參與反應；同理，反應物 Y 有 0.4M 參與反應並生成 0.2M 的 Z。故三者的莫耳數比為 1：2：1，此即為化學反應式的平衡係數。化學反應式為 $X + 2Y \rightarrow Z$ 。催化劑加入會加快到達平衡所需的時間，但不影響最後的平衡濃度，選項(A)表示濃度對時間的變化加快，並且最後達平衡時的濃度相同。
- 催化劑的概念屬於高二部分的學科內容，故本題亦屬於高二學科知識題型。

三、生物部分

測驗內容更動

由於九五課綱自然考科生物科的部分變動很大，針對課程差異的部分，特別作以下的說明。

九五課綱基礎生物課程有別於 84 年課綱，新增的部分有：

主題	新增課程內容
一、生命的特性	1-2.2 細胞中的化學反應
	1-4 細胞分裂
	討論：水對生命的重要性
二、生物多樣性	2-6.1 藻類的形態
	2-6.2 藻類與人類的關係
	2-7.1 蘚苔
	2-7.2 蕨類
	2-7.3 種子植物
	2-8.1 無脊椎動物
	2-8.2 脊椎動物
	討論：使用抗生素的利弊
四、人類與環境	4-3.2 生態工法

其中尤以基礎生物「二、生物多樣性」雖未新增高中生物課程內容，但相當多的內容是來自於 84 年課綱中高三的生物以及高二的生命科學。

生物多樣性試題例舉

以下各例題雖取自指定科目考試，但測試的概念單一，仍可用於九五課綱學科能力測驗自然考科生物科試題例舉。

二、生物多樣性

2-1 生物多樣性的意義

◎近年來國際上很重視生物多樣性的概念，認為要能維持物種歧異度才能確保地球上生物資源的永續性，因此許多生態政策的制訂與實行，都必須先考量是否會導致物種歧異度的下降。下列哪一項措施，會違反維持物種歧異度的原則？

(93學測自然考科第34題)

- (A)野狼會捕食草食動物，為保護草食動物這項自然資源，應將原野上的野狼消滅
- (B)草原生態系常發生由閃電所引起的火災，這是草原生態系的一種自然事件，故不宜撲滅
- (C)將「外來種寵物」放生，可能導致它們與原生物種競爭生存資源，應當避免放生行為發生
- (D)雖然福壽螺在台灣已造成嚴重的災害，也仍不宜將福壽螺的鳥類天敵引進台灣

參考答案：A

2-3 病毒

2-3.1 病毒的形態、構造與繁殖

2-3.2 病毒與人類的關係

◎愛滋病(後天免疫缺乏症候群)是感染何種病原體所造成的疾病？

(94指定科目考試生物科第4題)

- (A)真菌
- (B)細菌
- (C)病毒
- (D)原生動物

參考答案：C

2-5 真菌

2-5.1 真菌的形態(* 不宜涉及生活史)

◎下列哪些生物屬於「真菌界(菌物界)」？

(94指定科目考試生物科第22題)

- (A)木耳 (B)靈芝 (C)藍綠菌 (D)酵母菌 (E)乳酸菌

參考答案：ABD

2-5.2 真菌與人類的關係

◎下列哪幾項是在描述**真菌**與人類的關係？

(93指定科目考試生物科第26題)

- (A)乳酸菌可以製造優酪乳 (B)香港腳是由真菌引起的
(C)酵母菌可用於烘製麵包與蛋糕 (D)大腸桿菌可提供維生素給人類利用
(E)青黴菌可用於製造抗生素治療疾病

參考答案：BCE

測驗目標試題例舉

第壹部分試題

(一)測驗考生基本的科學知識和概念

例 19.在試管內，葡萄糖經燃燒產生水和二氧化碳時，會釋出能量；在生物體內，葡萄糖亦可氧化成水和二氧化碳並釋出能量。下列有關等量的葡萄糖在試管或生物體內完全氧化釋出能量的敘述，何者正確？

(89學測自然考科第3題)

- (A)在試管內的反應會產生較多的能量
(B)兩種情況產生的能量一樣多，且都可產生ATP
(C)兩種情況所產生的能量一樣多，且都以熱的方式釋出
(D)兩種情況所產生的能量一樣多。在試管內，以熱的方式釋出；但在生物體中，有些能量可儲存在ATP分子中

參考答案：D

說明：

本題測驗簡單的**能量轉換**的概念，考生只要比較體內外物質氧化的過程差異，很容易判斷正確答案。

(二)測驗考生應用科學資料和圖表的能力

2-1.能看出數據、式子或圖形的意義

例 20.在甲、乙、丙三個島上，小地雀與中地雀鳥喙大小的分布情形如圖 1，則下列推論，何者正確？

(96學測自然考科第4題)

- (A)丙島上每一隻中地雀的鳥喙都大於小地雀的鳥喙
- (B)由甲、丙兩島各任取一隻小地雀，甲島的鳥喙都大於丙島的鳥喙
- (C)由乙、丙兩島各任取一隻中地雀，丙島的鳥喙都大於乙島的鳥喙
- (D)丙島的食物資源較甲、乙兩島豐富，所以演化出中地雀與小地雀
- (E)乙島的食物資源較豐富，所以乙島上中地雀的鳥喙平均大於甲島小地雀的鳥喙

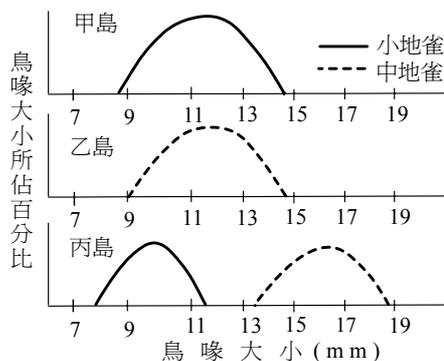


圖 6

參考答案：A

說明：

本題測驗學生是否能從圖中找出甲、乙、丙島的鳥喙變化，丙島上兩種鳥的鳥喙大小比率圖沒有重疊，任取一隻中地雀的鳥喙都大於小地雀的鳥喙，沒有例外。本題只要把圖看懂即可作答，是一題不錯的實驗數據推理題。

2-4.能由圖表看出明顯特性

例 21.圖 7 為某科生物，在世界不同區域及不同緯度條件下，其種數的分布情形。根據圖中的資料，下列哪一項敘述正確？

(95學測自然考科第18題)

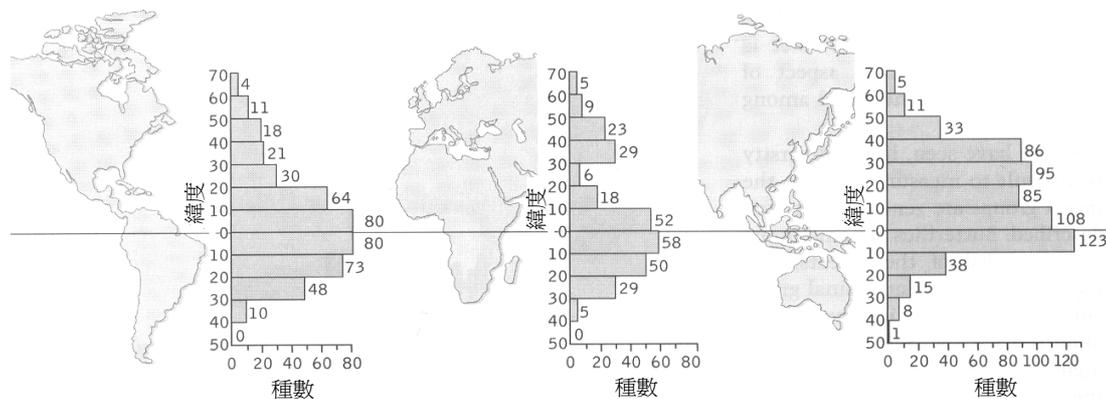


圖 7

- (A)在赤道地區，該科生物的種數較少
 (B)該科生物的分布北限，位於北緯60度
 (C)南緯50度以南，仍然有該科生物的存在
 (D)三個大區域之中，美洲有最多該科生物的種數
 (E)該科生物在北緯23度地區的種數，不一定都會多於在北緯35度地區的種數

參考答案：E

說明：

本題測驗地理相關的知識與概念，尤其學生必須能從圖上看出該地方為哪一個國家或地區，才能知道地區與地區之間的相對位置。對學生而言是一題簡單的試題。

(三)測驗考生的推理能力

3-1.能找出問題的因果關係

例22-23為題組

眾所周知，昆蟲的繁殖能力驚人，而估算一種昆蟲的繁殖潛能應該以族群作為基準。以某種蝴蝶為例，其族群中個體增加量(Nb)可用下列公式表示： $Nb = E \times f / (m + f)$

E：一隻雌蝶的平均產卵量； m：雄蝶個體數； f：雌蝶個體數

試根據以上資料，回答 22-23 題。

(95學測自然考科第16-17題)

例 22.假若這種蝴蝶的不同世代不會重疊，雌雄的比例為 1：1，一生只交配一次，每隻雌蝶一生的平均產卵數為 100，則這種蝴蝶的下一個世代族群數量，在子代沒有任何損失的情形下，可增加為原來的幾倍？

- (A) 1 (B) 2 (C) 50 (D) 100 (E) 200

例 23.承上題，如果 Rb 表示這種蝴蝶經過若干(n)世代後，其族群數量增加的理論值，並可用下列公式估算： $Rb = [E \times f / (m + f)]^n$

根據這項公式，如果有一對這種蝴蝶，其交配後產生的子代不會有任何折損，則經過至少多少世代之後，其子代數量會超過一百萬隻(不含親代)？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 (E) 5

參考答案：例 23：C；例 24：D

說明：

本題測驗學生的計算能力，是一具鑑別力的題組。

3-4.根據事實作合理的推斷

例24-25為題組

有一種蚱蜢，其外表體色為「綠」或「褐」，除此差異之外，其體型大小、生長情形、行為與繁殖能力等特性均相同。1980年夏天，蕭博士在某一特定棲地上調查該種蚱蜢的族群分佈，結果顯示，當時的綠蚱蜢與褐蚱蜢的數量比為 7：3。2000年夏天，蕭博士再於同一棲地上，調查該種蚱蜢的族群分佈，這次的結果卻顯示，綠蚱蜢與褐蚱蜢的數量比為 3：7。試根據上述調查結果，回答問題 24-25。 (93 學測自然考科第 16-17 題)

例 24.下列哪一選項應是造成 2000 年夏天褐蚱蜢比綠蚱蜢為多的最可能因？

- (A)綠蚱蜢的飛行能力較差 (B)綠蚱蜢的生長速度較慢
(C)綠蚱蜢的產卵數量較少 (D)綠蚱蜢較易遭天敵捕食

例 25.承上題。在同一塊棲地上，同種而不同顏色的蚱蜢，其「數量比」竟會因年代不同而有所改變。試問下列哪一選項是造成此一現象的最可能解釋？

- (A)調查的資料可能有誤
(B)該特定棲地的生態環境可能發生了改變
(C)該特定棲地上的蚱蜢天敵數量可能減少了
(D)該特定棲地上的蚱蜢可能遭到細菌感染而發生了病變

參考答案：例 25：D；例 26：B

說明：

本題組測驗學生對「天擇與適應」及「生物間互動關係」的概念。

(四)測驗考生對科學應用的了解

4-2.了解科學對人類文明的影響

科學家積極開發可以永續經營的生物能源，作為替代能源的方案之一。生物能源有沼氣、生物製氫、生物柴油和燃料乙醇等，其中燃料乙醇是目前世界上生產規模最大者。生質燃料的生產以微生物及綠色植物為主，其生產需考慮材料的培養與製備、燃料的生產、分離與儲存、製備成本與效應等因素，技術層次需注意能源的加入與釋放量，方能為功。例如為了供應汽車燃料所需，有些國家配合其國情積極開發合適的生質燃料，其中以巴西開發酒精做為汽車燃料最成功。根據上文回答 26 題。 (96 學測自然考科第 58 題)

例26.下列所敘述的特性，哪些是作為生物能源材料所應具備的條件？

- (甲)能源零消耗 (乙)能永續經營 (丙)整體的能源成本低
(丁)零污染 (戊)利用基因改造生物
(A)乙丙 (B)甲丁 (C)乙丙戊 (D)甲乙丁 (E)甲丁戊

參考答案：A

說明：

本題測驗學生是否瞭解題意，事實上生物能源材料是一普遍性的問題，各國均會朝此方向而努力，因此能永續經營、整體的能源成本低應為生物能源需考量之因素。學生可從本題獲得相關的知識。本題結合了生物和地球科學領域，具相當的時代意義。

第貳部分試題

(一)科學推理題型

例 27- 28 為題組

圖8以及表二為十位病患血液樣本中三種荷爾蒙 I、II、III 含量變化之檢測結果，與其症狀(或性狀)甲、乙、丙出現之情形。

(94學測自然考科第59-60題)

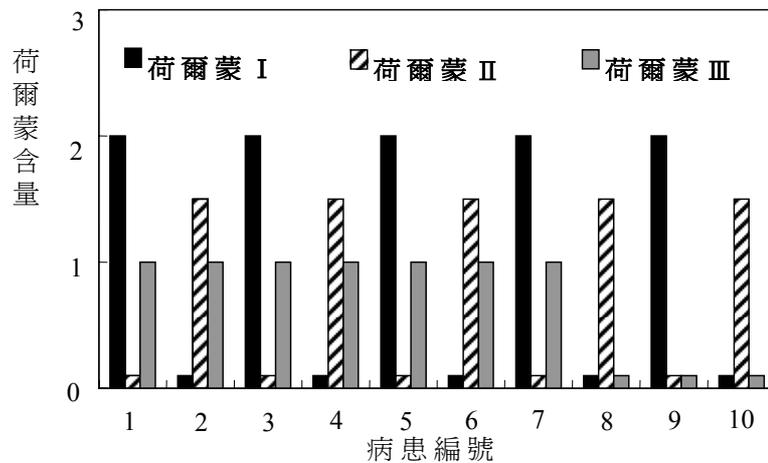


圖 8

表二 病患症狀(或性狀)對照表

病患編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
症狀甲	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無
症狀乙	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有
性狀丙	有	有	有	有	有	有	有	無	無	無

例 27. 下列有關病患血液中荷爾蒙 I、II 含量變化與症狀甲、乙表現相關的敘述，何者正確？(應選三項)

- (A) 荷爾蒙 I 含量之減少可能導致症狀甲之出現
- (B) 荷爾蒙 II 含量之減少可能導致症狀乙之出現
- (C) 荷爾蒙 I 含量之增加可能導致症狀甲之出現
- (D) 荷爾蒙 II 含量之增加可能導致症狀乙之出現
- (E) 荷爾蒙 I 含量之減少可能導致症狀乙之出現

例 28.試問下列荷爾蒙含量與症狀之組合，何者正確？(應選兩項)

- (A)若荷爾蒙 I 為胰島素，症狀乙可能為糖尿病
- (B)若荷爾蒙 I 為昇糖素，症狀乙可能為糖尿病
- (C)若荷爾蒙 II 為胰島素，症狀甲可能為糖尿病
- (D)若荷爾蒙 II 為昇糖素，症狀甲可能為糖尿病
- (E)若荷爾蒙 I 為降糖素，症狀乙可能為糖尿病

參考答案：例 28：CDE；例 29：AC

說明：

本題組測驗學生能否選讀圖和表的資料，由十個病患體內兩種荷爾蒙含量和兩種症狀的分布情形以推斷荷爾蒙 I、II 和症狀甲、乙的關係。圖和表內各有十個病患的資料，資料的配置相當有規律，又五個選項中已提示要選三個，A 和 C、E 互斥；B 和 D 也互斥，由於 A 和 B 明顯不符合圖表資料，所以可推斷與其互斥的三項應為正確答案。

(二)學科知識題型

例 29.世界衛生組織在 1980 年 5 月 8 日正式宣佈「地球上的人類已經可以完全免於天花的威脅」，這可以歸功於牛痘疫苗的使用。人體接種牛痘疫苗後再接觸天花病毒，其體內抗體的變化如圖 9，則下列敘述何者正確？

(96學測自然考科第66題)

- (A)牛痘病毒是可以使牛隻罹患天花的病毒，不會感染人類
- (B)沒有接種牛痘疫苗的人，在感染天花病毒後因無法產生抗體而得病死亡
- (C)接種牛痘疫苗後，體內會形成記憶性細胞，有利於一旦接觸天花病毒抗原時快速產生大量抗體
- (D)接種牛痘疫苗後再接觸天花病毒時，體內大量增加的抗體主要由T細胞產生
- (E)未接種牛痘疫苗的人在第一次接觸天花病毒後所產生的抗體量，與圖18所示者在接觸天花病毒後所產生的抗體量相似

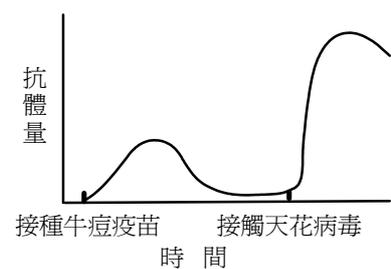


圖 9

參考答案：C

說明：

本題測驗學生是否能從圖形及題幹的敘述中，找出正確的答案。由於題中提到許多均是高二課程內的名辭，如記憶性細胞。因此回答本題需要有免疫的概念。

四、地球科學部分

第壹部分試題

(二)測驗考生應用科學資料和圖表的能力

- 2-1.能看出數據、式子或圖形的意義
- 2-2.能選用適當的資料
- 2-4.能由圖表看出明顯特性

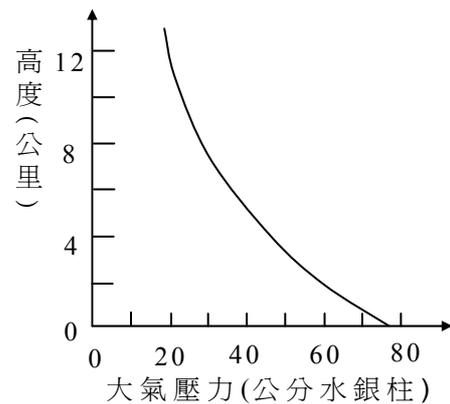


圖 10

例 30.圖 10 為大氣壓力與離地高度的關係圖，下列有關氣壓的敘述，何者錯誤？

(92學測 自然考科)

- (A)利用氣壓與高度的相關性，氣壓計也可以作為高度計
- (B)地面的氣壓相當於高約76公分水銀柱底面承受的壓力
- (C)離地面8公里處的高空氣壓，大致已小於0.5大氣壓
- (D)距地面愈高，其氣壓隨高度的變化率愈來愈大

參考答案：D

說明：

本題以座標圖表示大氣壓力和高度的關係，主要是測驗學生讀圖的能力及應用圖中變數關係於儀器原理上的能力。對流層以下的大氣壓力隨高度變化的特性，可以作為測量高度儀器的原理依據。選項(A)、(B)與(C)皆正確，選項(D)距地面愈高，氣壓隨高度的變化率愈來愈小。

(一)測驗考生基本的科學知識和概念

- 1-1.知道重要的科學名詞和定義
- 1-2.了解基本的科學現象、規則、學說、定律

例 31.海浪與洋流不斷攪動海水接近表面的一層，使得此層上下海水的一些物理性質混合均勻，故稱它為混合層。下列何者不會因混合而達到均勻？

(91學測補考 自然考科)

- (A)海水壓力
- (B)海水鹽度
- (C)海水溫度
- (D)海水密度

參考答案：A

說明：

海水壓力隨與其所在的位置有關，不會因為混合而產生變化。

例32-33為題組

圖11是一幅使用哈伯望遠鏡拍攝的影像，呈現甲、乙兩個星系與散佈在圖面上的恆星。試根據圖11回答例32-33。

(93學測 自然考科)

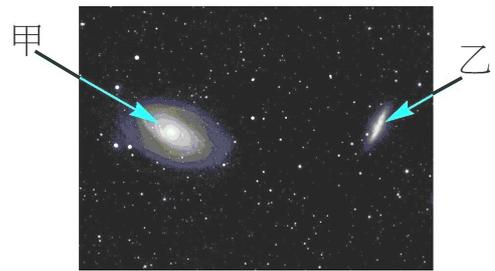


圖 11

例 32. 下列有關影像中的恆星與甲、乙兩星系的敘述，哪一選項是正確的？

- (A) 恆星分別屬於甲或乙星系
- (B) 恆星與甲、乙兩星系都屬於我們銀河系
- (C) 甲、乙兩星系不屬於我們銀河系，而是與我們銀河系差不多的系統
- (D) 甲星系屬於我們銀河系，乙星系則不是

參考答案：C

說明：

本題測驗考生對整個宇宙的組成及銀河系外貌的瞭解，星系是構成宇宙的基本單位，星系與星系之間的距離都非常遙遠，故由地球上觀測星系，星系內的恆星匯集成一種特定形狀，較難分辨其內個別的恆星。圖中甲、乙一顆顆清晰的恆星，表示其比星系要近的多，故應屬銀河系內的恆星

例 33. 下列有關地球與甲、乙兩星系遠近的敘述，哪一選項是正確的？

- (A) 甲星系比較近，因為所有星系體積大小都差不多
- (B) 甲星系比較近，因為距離愈遠的星系，我們觀測到的體積愈小
- (C) 乙星系比較近，因為距離愈遠的星系，我們觀測到的體積愈小
- (D) 無法由圖1得知，須由其他方法才能判斷星系的距離

參考答案：D

說明：

1. 星系的體積大小有所不同，測量星系的距離有視差法或藉由觀察星系遠離的速度，再依赫伯定律推出距離。
2. 星系離地球都非常遙遠，只根據照片並不能直接由亮、暗或大、小來判斷星系的遠近。就像在地球上觀看星座，因它們都非常遙遠，無法判斷星座內各個恆星彼此間的距離及距地球的遠近。

(二)測驗考生應用科學資料和圖表的能力

2-1.能看出數據、式子或圖形的意義

2-2.能選用適當的資料

圖12中的甲、乙、丙分別代表三種不同板塊邊界的類型，板塊上的箭頭(\rightleftarrows)代表板塊的移動方向，試根據圖12回答問題35。

(修改自93學測 自然考科)

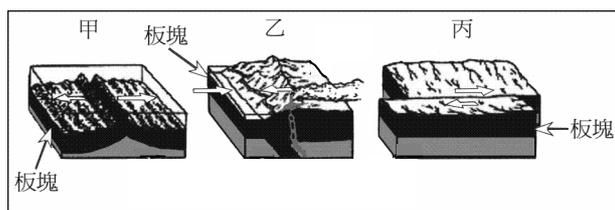


圖 12

例 34.下列有關三種板塊邊界類型及其主要地質特徵的配對，何者正確？(應選三項)

選項	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)
板塊邊界類型	甲	甲	甲	乙	乙	乙	丙	丙	丙
主要地質特徵	中洋脊	褶皺山脈	火山島弧	中洋脊	褶皺山脈	轉形斷層	裂谷	褶皺山脈	轉形斷層和平移斷層

參考答案：AEI

說明：

1. 考生須瞭解板塊邊界的種類及其地質特徵。

2.

圖中代號	板塊邊界種類	地質特徵
甲	張裂性	中洋脊、裂谷
乙	聚合性	褶皺山脈、海溝、火山島弧
丙	錯動性	轉形斷層、平移斷層

故選項 A、E、I 為正確。

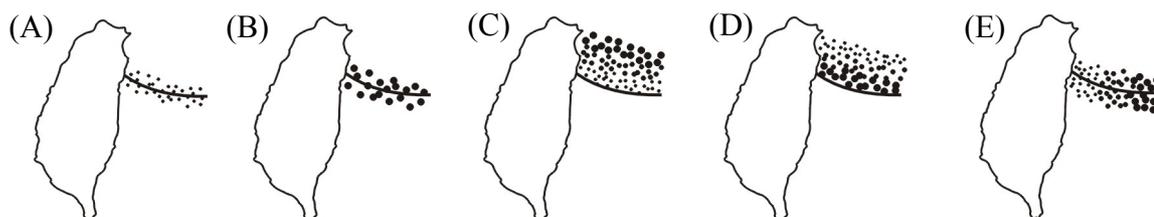
(二)測驗考生應用科學資料和圖表的能力

2-1.能看出數據、式子或圖形的意義

2-2.能選用適當的資料

例 35.若粗實線表示台灣島東北側之板塊交界，在此位置附近震源深度的分布最可能為下列何者？（○表淺源 ●表深源 •表中源）

(96學測 自然考科)



參考答案：C

說明：

菲律賓板塊於台灣東北方海域往北方隱沒到歐亞板塊之下，所以震源往北漸深，只有(C)選項圖形符合此現象。

(三)測驗考生的推理能力

3-1.能找出問題的因果關係

3-3.能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

例 36-例 37 為題組

圖13為2004年大學入學考試中心指定科目考試期間，敏督利颱風中心通過台灣轉弱成低壓後，在七月三日凌晨2點的地面等壓線分佈圖(等壓線的單位為百帕，hPa)。試依據圖13回答37-38題。

(94學測 自然考科)

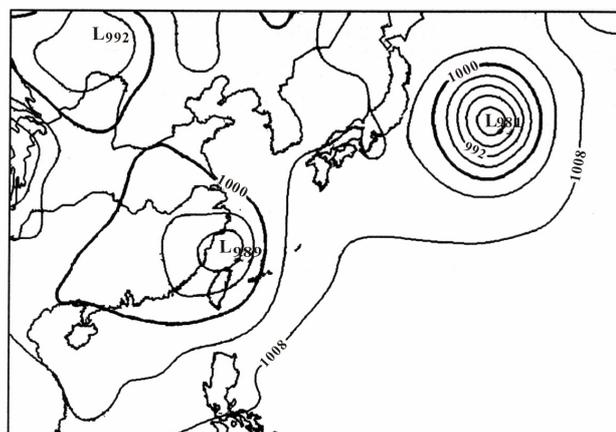


圖 13

例 36.台灣大部分地區在七月三日凌晨 2 點，接近地面處的最主要風向為何？

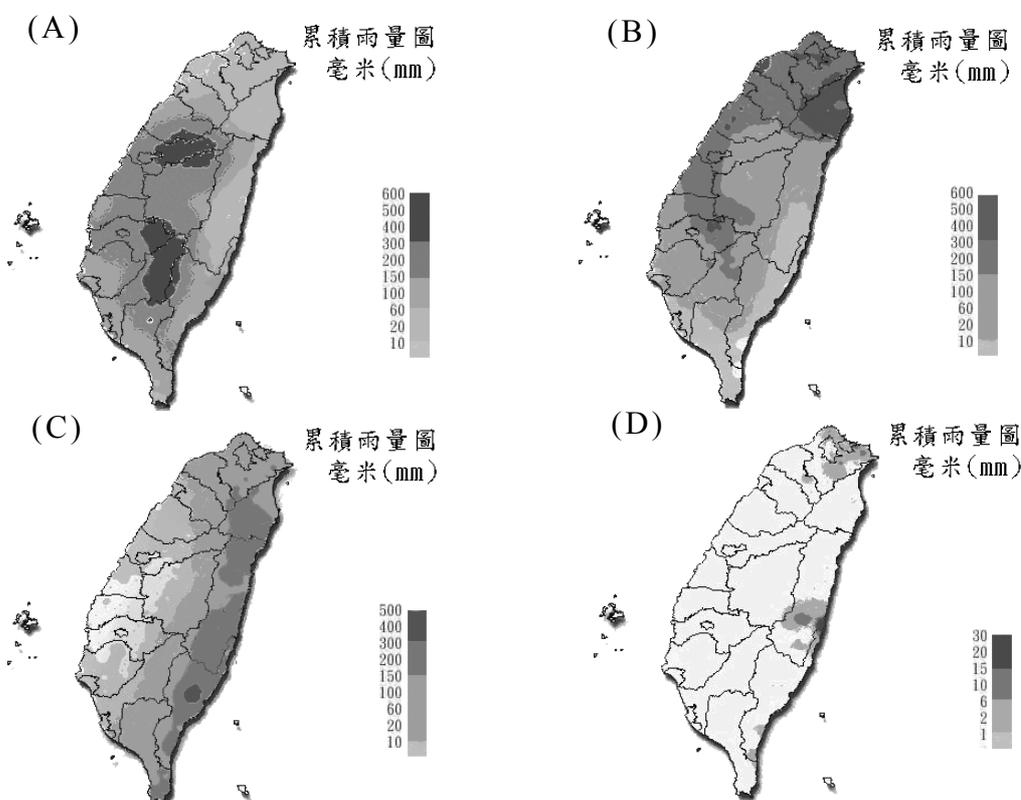
- (A)西北風 (B)西南風 (C)東北風 (D)東南風

參考答案：B

說明：

在北半球低壓中心附近氣流受科氏效應影響形成逆時鐘方向環流，而近地面附近更因受摩擦力作用，風向由高壓往低壓方向偏轉，形成輻合現象。由圖可知台灣上空的低壓，造成台灣大部分區域當時的風向為西南風，並引進旺盛的西南氣流。

例 37.七月三日該低壓繼續往北前進，試依據低壓附近環流與水氣分佈的特性，判斷下列何者最可能是七月三日全天累積總雨量分佈圖？



參考答案：A

說明：

推測累積總雨量，需考慮氣流流向和山脈等地形所造成的影響。承上題答案，當日台灣大部分地區出現西南風，且雨量集中在迎風面，因此(A)選項圖中的雨量在中央山脈西南側較為吻合。

(二)測驗考生應用科學資料和圖表的能力

- 2-1.能看出數據、式子或圖形的意義
2-4.能由圖表看出明顯特性

例 38.圖 14 為太平洋某地海水溫度與深度的關係圖。若依海水溫度的垂直變化特徵，將海水分為甲、乙、丙三層，則下列哪幾項敘述正確？(應選二項)

(修改自 95 學測 自然考科)

- (A)海水溫度最低處出現在丙層
(B)乙層海水溫度的隨深度變化最大，稱為混合層
(C)丙層海水溫度的隨深度變化最大，稱為斜溫層
(D)甲層為混合層，海水溫度的隨深度變化不大
(E)乙層海水溫度隨深度遞減率大約為 $1^{\circ}\text{C}/\text{km}$

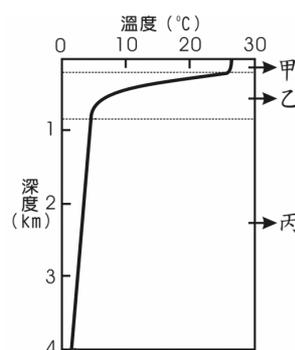


圖 14

參考答案：AD

說明：

1. 甲層為混合層，海水溫度的垂直變化不大。
2. 乙層海水溫度的垂直變化最大，稱為斜溫層。
3. 從圖形很容易找出海水溫度最低處出現在丙層。
4. 由附圖數值不難估算乙層海水溫度隨深度遞減率遠大於 $1^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 。

(一)測驗考生基本的科學知識和概念

- 1-1.知道重要的科學名詞和定義
1-2.了解基本的科學現象、規則、學說、定律

例 39.星等是天文學描述天體亮度的單位，依據星等與亮度的定義，1 等星的亮度是 6 等星的 100 倍；也就是說，亮度每差約 2.512 倍，星等則差 1 等。目前已知滿月約為 -12 等星，太陽約為 -26 等星，則太陽的亮度大約是滿月的幾倍？

(96 學測 自然考科)

- (A)超過 4 百萬倍 (B)1 百萬倍 (C)40 萬倍
(D)25 萬倍 (E)14 萬倍

參考答案：C

說明：

運用題幹敘述，1 等星的亮度是 6 等星的 100 倍，星等每差 1 等，亮度約差 2.5，計算滿月與太陽星等差 $(-12) - (-26) = 14$ 等，所以太陽的亮度是滿月的 2.514 倍，即

$$2.514 = \frac{2.5^{15}}{2.5} = \frac{(2.5^5)^3}{2.5} = \frac{(100)^3}{2.5} = \frac{(10^2)^3}{2.5} = \frac{10^6}{2.5} = 4 \times 10^5$$

(三)測驗考生的推理能力

3-1.能找出問題的因果關係

3-3.能根據科學定律、模型，解釋日常生活現象

例 40-例 41 為題組

發佈土石流警戒需考慮降雨因素，此因素包括降雨強度(mm/hr)與有效累積雨量(mm)。圖 15 為依據此概念製成的土石流警戒圖，圖中分成三區，分別是(甲)土石流警戒區、(乙)降雨飽和區及(丙)降雨未達飽和區。試依據圖中的數據及顯示區域，回答 40-41 題。

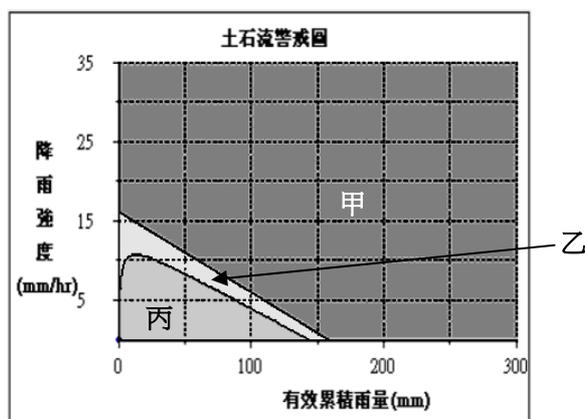


圖 15

例 40.下列有關降雨強度、有效累積雨量與土石流警戒的敘述，何者正確？

- (A)若有效累積雨量達到100 公厘以上，則土壤含水就會達到飽和
- (B)只要降雨強度高於每小時10 公厘，就會引發土石流
- (C)降雨強度每小時10 公厘，且有效累積雨量達170 公厘，則應為「土石流警戒」
- (D)降雨強度每小時25 公厘，有效累積雨量50 公厘，不用發佈「土石流警戒」

參考答案：C

說明：

1. 圖中依據降雨強度和有效累積雨量來決定土石流警戒的發布時機，需同時考慮這兩個因素才能下正確判斷。
2. (A)和(B)選項只考慮單一因子，(C)和(D)同時考慮兩個因子，但是(D)選項中即使累積雨量不多但是降雨強度達到某一強度以上即須發布土石流警戒。

例 41. 下列哪一個降雨狀況是屬於「土石流警戒」發佈中的情況？

選項	降雨強度 (mm/hr)	有效累積雨量 (mm)
(A)	5	90
(B)	10	50
(C)	5	100
(D)	20	70

參考答案：D

說明：

依據圖表資料判斷降雨強度和有效累積雨量為何值時，需要發佈土石流警戒。將降雨強度和有效累積雨量的數值標示於圖中，看看是否落在土石流警戒的區域。

第貳部分試題

(一)科學推理題型

例42-43題為題組

閱讀下列短文(節錄自聯合報，民國九十年十月一日)後，回答例42-43題：

民國90年9月16日至17日，納莉颱風帶來驚人雨量形成洪水，重創大台北地區。

流經大台北地區的河流有淡水河(廣義的淡水河包括它上游的大漢溪)、基隆河等。淡水河出海前，先與基隆河在社子島附近會合(圖16)。基隆河發源於標高500公尺的台北縣菁桐山，從發源地至它與淡水河交會處，全長約86公里；淡水河發源於大霸尖山附近標高約3500公尺的品田山，全長約159公里。依200年洪水頻率，基隆河的最大洪水流量為每秒2300公噸，而淡水河的最大洪水流量約是基隆河的10倍之多。

台北氣象觀測站測得9月16日單日降雨量為425公厘，此外大台北地區當天深夜適逢大潮，在這一段大潮時間前後，台北盆地漲水恰巧有一次高峰。

水利技師曾指出大台北地區的防洪工程，淡水河右(東)岸堤防總是比左(西)岸先加高，而早期基隆河南岸堤防總是比北岸完整，故批評上述防洪工程近乎「以鄰為壑」。

(91學測 自然考科)

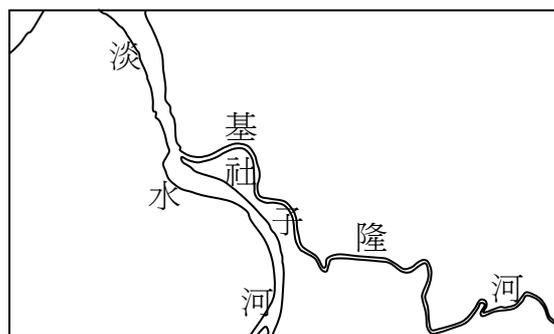


圖 16

例 42.以淡水河與基隆河互做比較，就河床的平均坡度，以及河道具相同截面積處的河水平均流速而言，下列敘述何者正確？

- (A)淡水河的河床平均坡度和平均流速均較大
- (B)淡水河的河床平均坡度和平均流速均較小
- (C)淡水河的河床平均坡度較大，但平均流速較小
- (D)淡水河的河床平均坡度較小，但平均流速較大

參考答案：A

說明：

由文章中判斷基隆河、淡水河的坡度和平均流速。坡度的概念不難，兩地的高度差和兩地水平距離的比就是坡度。根據『基隆河發源於標高 500 公尺的菁桐山、全長約 86 公里』、『淡水河發源於標高 3500 公尺的品田山、全長約 159 公里』可知基隆河平均坡度（500 公尺/86 公里）顯然比淡水河（3500 公尺/159 公里）小。至於平均流速可以由流量除以河床截面積求出，52 題幹中強調『在河道具有相同截面積處的平均流速』，因此援用題組文字中『淡水河的最大洪水流量為基隆河的十倍之多』的比較，假設河道流量和最大洪水流量有正相關，可以推論淡水河的平均流速大於基隆河。

例 43.如圖 16 所示，流經台北縣市的淡水河大致由南往北流，基隆河大致為由東向西流，而從短文得知大台北的防洪工程，淡水河右岸堤防築得比左岸高，而早期基隆河南岸堤防築得比北岸完整。假設防洪工程設施通常以優先保護較多住家和商業區為考量，則台北市位於社子島附近上述兩河交會點之哪一方位應該擁有較多的住家和商業區段？

- (A)東北
- (B)西北
- (C)西南
- (D)東南

參考答案：D

說明：

1. 本題假設河堤工程以優先保護較多住家和商店為考量，從基隆河南岸和淡水河東岸河堤較高來比較，推論兩河交界處的哪一方位有較多住家和商業區段。
2. 以方位劃分四個區域，題幹中對於圖 15 的方位頗多著墨，例如『淡水河大致為南向北流、基隆河大致為東向西流』，或如『淡水河右（東）岸堤防總是比左（西）岸先加高』，即使考生不確定地圖以上為北的方位關係，在上述敘述中也很容易找出方位的關係。

(二)學科知識題型

例 44.如圖 17 所示，「大洋輸送帶」理論，是指全球海洋循環的起點在北大西洋，高鹽度及低溫的海水在此下沈形成深層水，向南經由南大西洋，然後往東進入印度洋、太平洋，再逐漸浮至海面，又慢慢的回流到北大西洋。某些科學家研究指出，如果氣候持續暖化，將造成大量淡水湧入北大西洋，大洋輸送帶可能會因此變弱，甚至消失。雖然我們並不確定上述環境變遷的景象是否會發生，但是有關上述「大洋輸送帶」理論所提及之全球暖化、大洋輸送帶、以及環境變遷間之關係，下列敘述何者正確？

- (A)全球暖化使得大量淡水湧入太平洋，導致「大洋輸送帶」變弱
- (B)全球暖化使得大量淡水湧入北大西洋，使得該區的水量增加，海水下沈作用加劇
- (C)全球暖化使得大量淡水湧入北大西洋，使得該區海水鹽度變小，海水下沈作用減緩
- (D)「大洋輸送帶」變弱，將會使得北歐一帶的氣候變的更溫暖
- (E)「大洋輸送帶」變弱，將會使得北歐一帶的氣候變的更寒冷

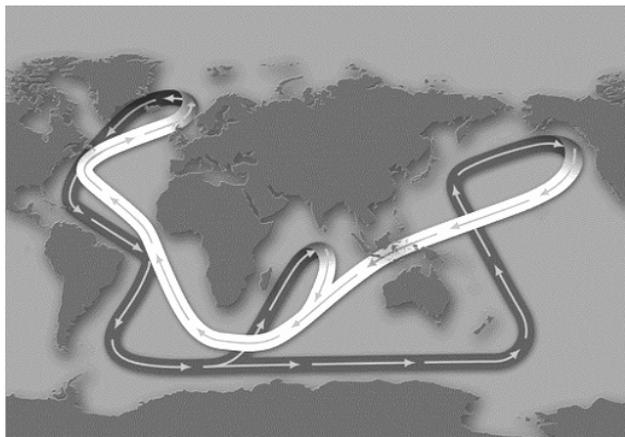


圖 17

參考答案：CE

說明：

如果氣候持續暖化，造成大量淡水湧入北大西洋，使得該區的海水變淡、變輕，海水下沈就可能減緩，大洋輸送帶也會因此變弱，甚至消失。後果則是北歐氣溫迅速下降。暖化的地球卻可能造成酷寒的歐洲。

五、合科試題

自然考科第二部分的試題，也可採合科試題的型式。這類試題著重相關概念之融會統整，尤其是跨越不同學科的綜合題，一道題目中可能同時會運用到生物、化學、物理、地球科學的相關概念。

例45-52為題組

去年9月21日清晨，台灣發生集集大地震，當時離震央不遠的南投中寮高壓變電所，因大地震而嚴重受損，造成依賴南電北送的北部地區大停電。北部有些深夜未入睡的居民，察覺到先停電之後，再感受到天搖地動。中央氣象局依據各地觀測站的資料，測得震央位置，並發布地震報告如表三。位於斷層帶的災情陸續傳來，死亡及受困人數不斷增加。有少數災民在被困數日之後，才陸續獲救。這些倖存者被緊急送到醫院之後，除了身體虛弱之外，由於長時間缺乏飲水，醫生特別擔心倖存者腎功能是否正常。事隔多日，災情逐漸受到控制，而人們開始好奇，是否有些異象能預測地震的發生，例如在少數地方就曾報導在地震發生前數日，有地底泥漿伴隨氣泡湧出地表的罕見景觀。試依以上敘述，回答例45至例52題：

表三

中央氣象局地震報告	
編號：	第 88043 號
日期：	88年 9月 21日
時間：	1 時 47分 12.6秒
位置：	北緯 23.85度，東經 120.78度 即在日月潭西偏南 12.5 公里
地震深度：	1.1 公里
地震規模：	7.3
各地最大震度	
南投縣名間	6 級
台中市	6 級
新竹縣竹北	5 級
台南縣永康	5 級
嘉義市	5 級
宜蘭市	5 級
屏東縣九如	4 級
台東縣成功站	4 級
澎湖縣馬公	4 級
台北市	4 級
高雄市	4 級
台東市	4 級
苗栗縣三義	3 級
花蓮市	3 級

(89學測 自然考科)

例 45.地震受困者，由於長期缺乏飲水，腎臟機能可能受影響。下列有關腎臟功能的敘述何者正確？（應選二項）

- (A)腎臟的工作非常繁重，因此腎臟組織每小時之耗氧量遠超過同重量之心臟肌
- (B)血液流經腎小球時，其中的水分、鹽類離子及蛋白質，會被濾入腎小管中
- (C)核酸或蛋白質的代謝產物，雖對身體無害，但必須由腎臟排出體外
- (D)人體攝入的水，大部分經由腎臟的排泄作用排出體外
- (E)腎臟有再吸收作用，以免脂肪及蛋白質等有用物質隨尿液排出體外

例 46. 可以參考表三，判斷下列有關地震的敘述，何者正確？（應選二項）

- (A) 理論上，此次地震發生時在世界各地測得的地震規模皆應相同
- (B) 地震規模的大小是依地面建築物所遭受的破壞程度來區分
- (C) 表三中之「位置」指的是中央氣象局某一地震觀測站的位置
- (D) 一般而言，距離震央愈近，則震度愈大
- (E) 此次地震全省各地所測到的最大震度為7.3

例 47. 住在台北的王同學察覺到停電和地面開始震動的時間差約為 30 秒。他根據台灣島南北長約 400 公里，且假設地震一發生，中寮的高壓變電所立即斷電，而估算出此次地震的震央大約落在台灣中部。試問王同學設定的 P 波的波速約為多少？（單選）

- (A) 0-1 公里/秒
- (B) 2-3 公里/秒
- (C) 5-7 公里/秒
- (D) 15-30 公里/秒
- (E) 100-150 公里/秒
- (F) 200-385 公里/秒

例 48. 某測站收到的地震波如圖 18 所示。下列有關此三種波的比較敘述，何者正確？（應選二項）

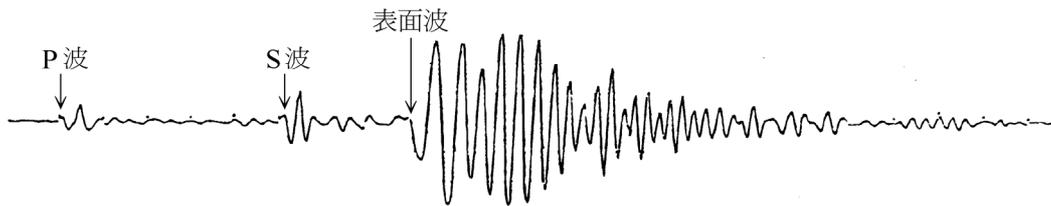


圖 18

- (A) P波的速度最慢
- (B) P波最先到達測站
- (C) P波屬橫波
- (D) S波屬縱波
- (E) S波的速度最快
- (F) 表面波的振幅最小
- (G) 表面波的速度最慢

例 49. 若將那些從泥漿中湧出的氣泡，收集後直接導入澄清的石灰水中，石灰水變混濁，則顯示泥漿中的氣泡，可能含有下列那一種氣體？（單選）

- (A) O_2
- (B) H_2
- (C) CO
- (D) CO_2
- (E) SO_2
- (F) CH_4

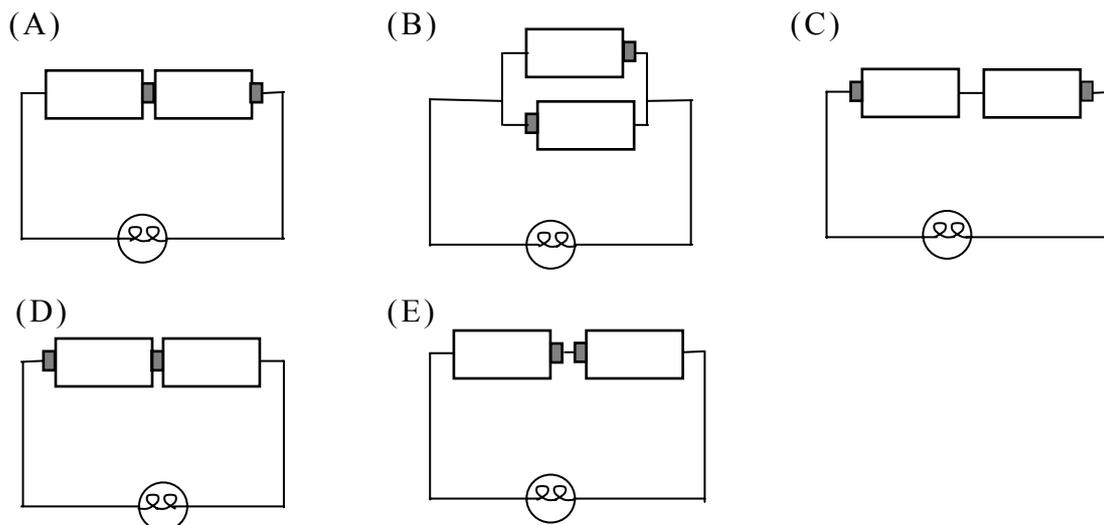
例 50. 有些地區因其它地質活動，有天然氣或沼氣從地表釋出而燃燒，被誤認為與地震有關，試問天然氣與沼氣的主要成份為何？（單選）

- (A) O_2
- (B) H_2
- (C) CO
- (D) CO_2
- (E) SO_2
- (F) CH_4

例 51.地震也會造成家用瓦斯外洩，引起火警。瓦斯燃燒不完全，而產生無色、無味、無臭，卻容易中毒致死的氣體為何？（單選）

- (A) O_2 (B) H_2 (C) CO (D) CO_2
 (E) SO_2 (F) CH_4

例 52.地震後停電，小馬利用兩個 1.5V 的乾電池及標示 3V、5W 的小燈泡自製簡易手電筒，下列的電路何者正確？（應選二項）



參考答案：例 45：AD；例 46：AD；例 47：C；例 48：BG；例 49：D；

例 50：F；例 51：C；例 52：AD

說明：

本題屬合科性質的試題，以地球科學中的地震概念為主軸，融合了自然科四科的學科內容，其中例 45 是屬於生物的學科範圍，例 46-48 是屬於地科的學科範圍，例 49-51 是屬於化學學科範圍，例 52 是屬於物理學科範圍。此題組中包含物理、化學、生物與地科四科的概念，屬於跨科統整的試題。

附錄一、普通高級中學必修科目「基礎物理」課程綱要

主題	主要內容	說明	備註	參考節數
一、緒論	1.物理學的重要性及與其他科學的關係 2.物理量的測量與單位	1-1 簡介物理學的重要性。 1-2 簡介物理學探討的方向，及其涵蓋的範疇。 1-3 簡介物理學與數學、化學、生物學、天文學、地球科學等基礎科學的關係。 1-4 簡述物理學與醫學、太空科學、環境科學、建築土木及電機電子等應用科學的關係。 2-1 時間、長度、質量的測量。 2-2 介紹國際單位系統。		2
二、運動與力	1.生活中常見的運動 2.日常生活中的力 3.力與運動	1-1 從日常生活中見到的各種運動中談到位置、位移、速度的物理意義，並簡要說明等加速度直線運動。 2-1 列舉日常生活中力的作用實例，並區分力的種類。 2-2 說明重力的性質及其應用(如大氣壓力及人造衛星…等)。 2-3 說明摩擦力的性質及其應用。 2-4 說明彈簧力的性質及其應用。 3-1 說明力對物體運動狀態的影響。 3-2 說明運動定律。	<ul style="list-style-type: none"> ● 本主題均以定性描述，僅限簡單必要的計算。 ● 示範實驗一：摩擦力的觀察 	6

主題	主要內容	說明	備註	參考節數
三、熱	1.溫度與熱量 2.熱與物態變化 3.熱與生活	1-1 說明如何測量溫度。 1-2 介紹熱量的單位「卡」及其測量；簡介比熱與熱容量。 2-1 說明熱脹冷縮現象，並列舉日常生活中的應用實例。 2-2 說明水的三態。 3-1 簡介熱的傳播，並從保溫與散熱的觀點介紹熱學在生活中的應用(如冷氣機、冰箱、電暖器…等)。	<ul style="list-style-type: none"> • 溫標換算僅限於華氏、攝氏的溫標換算。 • 不提膨脹公式。 • 示範實驗二：氣體熱膨脹的觀察 • 說明可節約能源的正確使用方式，及簡單的保養維護。 	3
四、聲音	1.聲音的發生與傳播 2.聲音的反射 3.樂音與樂器 4.噪音	1-1 闡釋聲音因物體振動而起。 1-2 說明聲音須靠介質傳播。 2-1 解釋回聲現象及其應用。 3-1 說明人耳可聞之頻率範圍。 3-2 介紹樂音三要素：響度、音調、音色。 4-1 介紹聲音強度階(級)的單位：分貝。 4-2 簡述噪音與環保的關係。	<ul style="list-style-type: none"> • 示範實驗三：音叉振動產生聲波的觀察 • 不列數學公式，提供日常生活中常聽到的音量分貝表，並說明可造成傷害的音量，配合推動環保。 	3
五、光	1.人類對光的認識 2.光的傳播	1-1 簡介人類對光的認知歷史。 2-1 說明光的直進(以針孔成像及影子的產生為例)。		4

主題	主要內容	說明	備註	參考節數
	3.光的反射與折射的現象 4.光與生活	3-1 闡釋光的反射定律及平面鏡的成像。 3-2 說明日常生活中光的反射現象和應用。 3-3 以日常生活中的例子說明光的折射現象，並簡介薄透鏡的成像。 4-1 簡介光通量的概念，照度與光源之發光強度及距離的關係。並說明日常生活所需的照度。 4-2 從稜鏡與色散、光的三原色介紹物體的顏色。 4-3 視覺暫留的說明及應用。	<ul style="list-style-type: none"> 示範實驗四：簡易相機 不提折射定律的數學形式。 避免推導及計算。 	
六、電與磁	1.電的認識 2.直流電與交流電 3.磁鐵與地磁 4.電流的熱效應及磁效應 5.變壓器與電力輸送	1-1 簡介庫倫靜電定律，說明物體帶電起因、摩擦起電、感應起電，以及生活中常見的靜電現象和應用(如閃電與避雷針…等)。 2-1 說明電流形成的原因，並說明電源分直流電源與交流電源兩種。 3-1 介紹生活中常見磁鐵的磁場與應用，簡介地球的磁場。 4-1 說明生活中常見電流熱效應的應用(如電鍋、電熱器…等)。 4-2 簡介生活中電流磁效應的應用(如電磁鐵…等)。 5-1 說明變壓器的應用與電力輸送的原理。	<ul style="list-style-type: none"> 本主題僅限於簡單而必要的數學計算。 示範實驗五：驗電器 示範實驗六：載流導線的磁效應 	6

主題	主要內容	說明	備註	參考節數
	6.家庭用電與安全	6-1 說明電功率與電度的計算。 6-2 介紹短路、斷路、超載、火線、中性線、地線、保險開關、接地等常識。 6-3 介紹電燈、電鍋、電熨斗、電視、電冰箱等家電的使用並歸納出用電安全守則。	● 本章僅限於簡單而必要的數學計算。	
七、 能量與生活	1.能量的形式與轉換 2.核能與替代能源 3.能量的有效利用與節約	1-1 簡介力學能、熱能、光能、電能、化學能等各種形式的能。 1-2 舉例說明各種能量間的轉換，以及能量守恆的觀念。 2-1 簡述原子核的分裂與核能發電並介紹輻射安全。 2-2 簡述原子核的融合與核能。 2-3 介紹目前發展中的各種發電方式(如風力發電、潮汐發電、地熱發電、太陽能發電…等)。 3-1 舉例說明太陽能、化學能、電能等在日常生活中的使用。 3-2 說明能量守恆與能源匱乏危機，簡介能源的有效利用及再生，並舉例說明日常生活中如何節約能源。	● 有關各種能量及能量間轉換避免作定量推導與計算。 ● 示範實驗七：力學能的轉換與守恆	4

主題	主要內容	說明	備註	參考節數
八、現代科技	1.現代科技簡介	1-1 簡介雷射、半導體、超導體及其應用。 1-2 簡介液晶、電漿及其應用。 1-3 簡介奈米科技及其應用。	<ul style="list-style-type: none"> • 僅作常識性介紹。 • 簡介台灣相關產業。 	2
九、近代物理觀	1.近代物理觀簡介	1-1 從古典物理到近代物理。 1-2 從形而上定義到操作型定義。 1-3 從連續性到量子化。 1-4 從精確性到測不準性。 1-5 從決定性到機率性。	<ul style="list-style-type: none"> • 僅舉例作概念上的介紹，避免出現繁雜數學式。 	2
附錄一、宇宙論簡介	1.星體觀測及哈伯定律 2.宇宙起源的學說 3.星體的演化	1-1 簡介自古以來人類對星體的觀測。 1-2 簡介宇宙的均勻性及哈伯定律。 2-1 簡介宇宙起源的學說。 2-2 簡介霹靂說及 3K 背景輻射。 3-1 簡介星體的演化。 3-2 簡介天文學的進展。	<ul style="list-style-type: none"> • 僅作常識性介紹。 	
附錄二、物理學簡史	1.物理學發展簡史	1-1 從人類對自然的觀察以獲致規律，談到古典物理與近代物理的簡要發展歷史。		

二、示範實驗部分

項目	實驗名稱	配合主題
一	摩擦力的觀察。	主題二：「運動與力」中的 2.日常生活中的力。
二	氣體熱膨脹的觀察。	主題三：「熱」中的 2.熱與物態變化。
三	音叉振動產生聲波的觀察。	主題四：「聲音」中的 1.聲音的發生與傳播。
四	簡易相機	主題五：「光」中的 3.光的反射與折射。
五	驗電器	主題六：「電與磁」中的 1.電的認識。
六	載流導線的磁效應	主題六：「電與磁」中的 4.電流的熱效應與磁效應。
七	力學能的轉換與守恆	主題七：「能量與生活」中的 1.能量的形式與轉換。

附錄二、普通高級中學必修科目「基礎化學」課程綱要

主題	主要內容	說明	應修內容	備註	參考節數
一、緒論	1.化學	1-1 介紹化學是一門研究物質與能量之科學。	●化學所研討的對象。		1
	2.化學與生活	2-1 簡單舉早期、現代被世人所推崇的化學家與其貢獻來說明。	●化學家與化學發展簡史。		
		2-2 介紹化學與生活之相關性。帶給人類、地球之影響，及化學的未來展望。	●化學與民生。	●化學與生活可分散於各章節，不必另成一單元。	
二、自然界的物質	1. 自然界 (地球的物質)	1-1 簡介地球上與人類生活相關的物質—水、大氣、土壤。		●自然界的物質—水、大氣、土壤。	5
	2.水	2-1 自然界中各種用水的水質及其處理法。	●水質及其淨化、消毒與軟化。		
		2-2 海水資源及其化學處理。	●海水中所含的物質、含量、重要資源的提煉及海水淡化。		
	2-3 自然水的污染及防治。	●水污染物的種類、對環境的影響及其防治。	●水污染防治概念的培育。		

主題	主要內容	說明	應修內容	備註	參考 節數
	3.大氣	3-1 大氣的物質組成。	●空氣中所含的物質。	※氮的製備及反應 (亞硝酸鈉、氯化銨)	
		3-2 以一般常見的大氣汙染現象說明汙染物及其來源。	◎氣體的性質、製備及反應		
	3-3 大氣汙染對環境的影響及其防治方法。	●主要的大氣汙染與其防治。			
	4.土壤	4-1 介紹土壤的主要成分及其應用。	●土壤中的主要化學成分及其應用。	●僅以土壤中的重要化學資源及性質說明之，不涉及原理。	
三、物質的形成及其變化	1.物質的形成	1-1 物質的形成與原子的核外電子排列之間的關係。	●1~20號元素原子的核外電子排列與元素的性質	●僅以電子點式結構示意圖說明物質形成的基本鍵結概念，而不涉及電子組態	8
		1-2 以不同物質—離子化合物(NaCl)分子化合物(CH ₄)為例，說明物質是怎麼形成的。	●電子點式與簡單化學鍵結概念—離子化合物、分子化合物之形成		
	2.物質的質量	2-1 物質質量的概念及莫耳。	●莫耳與簡單的化學計量。	●僅作質量計算而不涉及氣體體積及溶液濃度。	

主題	主要內容	說明	應修內容	備註	參考節數
	3.物質的性質	3-1 不同型態物質—離子化合物和分子化合物在溶液中的性質。 3-2 溶液的濃度表示法。 3-3 溶液的 pH 值。	<ul style="list-style-type: none"> 解離、電解質與非電解質的性質。 常用濃度表示法 pH 值的定義 	<ul style="list-style-type: none"> 僅討論 M、%、ppm 	
	4.物質的變化	4-1 化學反應式。 4-2 常見的物質變化—電解質溶液之離子反應。 4-3 常見的物質變化—酸鹼中和反應。 4-4 常見的物質變化—氧化還原反應。	<ul style="list-style-type: none"> 離子沉澱反應。 酸鹼中和反應。 ◎簡易電解實驗 氧化還原反應。 	<ul style="list-style-type: none"> 僅簡介常見的離子沉澱反應、與酸鹼中和反應、氧化還原反應的概念 ※電解碘化鉀溶液製碘 (碘化鉀溶液、環己烷) 	
四、生活中的能源	1.能源簡介	1-1 簡介人類生活中能源的種類、並比較常用能源蘊藏量及開發現況。			8

主題	主要內容	說明	應修內容	備註	參考 節數
	2.化石能源和燃燒熱	2-1 以實例說明熱化學反應及其反應式。	<ul style="list-style-type: none"> 化學反應熱、熱化學反應式、燃燒熱—吸熱、放熱。 	<ul style="list-style-type: none"> 不涉及熱化學反應的計算。 熱值的比較。 	
		2-2 常見化石燃料及其燃燒的熱值。	<ul style="list-style-type: none"> 煤、汽油、柴油、天然氣、液化石油氣等熱值的比較。 		
		2-3 石油的成分，分餾與其產物的用途。	<ul style="list-style-type: none"> 石油的分餾及其主要產物的用途。 		
		2-4 無鉛汽油與含鉛汽油的比較	<ul style="list-style-type: none"> 92、95、98 無鉛汽油。 		
	3.化學電池	3-1 化學電池的種類。		<ul style="list-style-type: none"> 僅以電池結構示意圖說明各化學電池之簡單原理，不涉及半反應式。 	
		3-2 常用電池的結構及其廢棄污染問題。	<ul style="list-style-type: none"> 乾電池、水銀電池、鉛蓄電池、鎳鎘電池、鋰電池等之性能及廢棄問題。 <p>◎簡易電池</p>		
	4.其他的能源	4-1 介紹光能、太陽能、核能等能源在日常生活中的利用。		<ul style="list-style-type: none"> 核能部分與物理教材相銜接。 	

主題	主要內容	說明	應修內容	備註	參考節數
五、生活中的物質	1.食品與化學	1-1 介紹醣與蛋白質的成分與營養價值。 1-2 介紹茶與咖啡的成分與對人體的影響。	<ul style="list-style-type: none"> 醣與蛋白質的成分與營養價值。 茶與咖啡的成分與對人體的影響。 	<ul style="list-style-type: none"> 各單元僅就其基本成分、化學結構之圖示、簡介重要性及對環境的可能影響，而不涉及複雜的化學式、化學結構及反應機構。 	8
	2.衣料與化學	2-1 成分及其特性。 2-2 肥皂與清潔劑及其所造成的污染問題。	<ul style="list-style-type: none"> 植物纖維、動物纖維及合成纖維等衣料。 肥皂與清潔劑所涉及的化學成分及去污原理與其對環境的影響。 		
	3.材料與化學	3-1 介紹塑膠、玻璃、陶瓷與磚瓦的成分、性質及其在日常生活中的應用。 3-2 奈米材料。	<ul style="list-style-type: none"> ◎日常用品之製備(合成反應) 常用塑膠、玻璃、陶瓷與磚瓦的成分、性質及其應用實例。 以奈米碳管及二氧化鈦顆粒為例 	※耐綸的製備 (己二胺的氫氧化鈉溶液、己二醯氨的正己烷溶液、丙酮)	
	4.藥物與化學	4-1 介紹常用藥物。 4-2 毒品的認識。	<ul style="list-style-type: none"> 介紹常用胃藥、消炎劑及止痛劑，介紹劑量的觀念。 認識香煙、大麻、安非他命及海洛因。 		

註：「◎」表示教材綱要所要列述的實驗為必須實施之實驗，教材編輯時可視內容之需要引用參考實驗(※)或酌予增加，()括號內為實驗試藥。為配合教材及增進教學效果，可適時酌予加入示範實驗。

附錄三、生物科測驗內容暨普通高級中學必修科目課程綱要

一、測驗內容 高一基礎生物

主題	主 概 念	次 概 念	備 註
一、生命的特性	1-1 生命現象	1-1 新陳代謝，生長，感應，運動，繁殖等	
	1-2 細胞的化學組成	1-2.1 細胞的發現，細胞內的分子：醣類、脂質、蛋白質、核酸、ATP 1-2.2 細胞中的化學反應(物質的合成及分解作用)	
	1-3 細胞的構造	1-3.1 細胞的形態和構造(細胞核、細胞膜、葉綠體、粒線體、核糖體、內質網) 1-3.2 胞器的構造與功能	
	1-4 細胞分裂	1-4 有絲分裂，減數分裂	
二、生物多樣性	2-1 生物多樣性的意義	2-1 遺傳多樣性、物種多樣性、生態系多樣性	
	2-2 生物的分類	2-2 生物的分類系統：原核生物、原生生物、真菌、植物、動物	
	2-3 病毒	2-3.1 病毒的形態、構造與繁殖 2-3.2 病毒與人類的關係	
	2-4 細菌	2-4.1 細菌的形態、構造與繁殖 2-4.2 細菌與人類的關係	不包括細菌的線毛及接合現象
	2-5 真菌	2-5.1 真菌的形態 2-5.2 真菌與人類的關係	不包括生活史
	2-6 藻類	2-6.1 藻類的形態(矽藻、綠藻、紅藻和褐藻) 2-6.2 藻類與人類的關係	不包括生活史
	2-7 植物	2-7.1 蘚苔 2-7.2 蕨類 2-7.3 種子植物	以臺灣常見植物為例，簡介其特性，不包括生活史
	2-8 動物	2-8.1 無脊椎動物(刺絲胞動物、扁形動物、圓形動物、軟體動物、環節動物、節肢動物、棘皮動物) 2-8.2 脊椎動物	

三、 生物與環境	3-1 個體與族群	3-1.1 族群密度 3-1.2 族群的動態平衡 3-1.3 個體生存曲線	
	3-2 群集	3-2.1 生物間的交互作用：群集的定義，掠食、寄生、共生、競爭 3-2.2 天敵和外來種 3-2.3 消長	
	3-3 生態系	3-3.1 非生物因子與生物因子：生產者，消費者，分解者(食物鏈及食物網) 3-3.2 能量的流轉：能量塔 3-3.3 物質循環(碳及氮的循環) 3-3.4 生態平衡	
	3-4 陸域生態系	3-4 各種陸域生態系	盡量以臺灣的生態系為例
	3-5 水域生態系	3-5.1 淡水 3-5.2 海洋 3-5.3 河口	
四、 人類與環境	4-1 資源的開發與利用	4-1.1 人口問題 4-1.2 人類對資源的利用：土地資源，化石燃料，水資源，生物資源	
	4-2 人類對生態環境的影響	4-2 資源過度使用對生態環境的影響	
	4-3 自然保育與永續經營	4-3.1 生物多樣性保育 4-3.2 生態工法 4-3.3 污染防治：垃圾減量、資源回收等	測驗內容不包括生態工法
討論	1.水對生命的重要性 2.使用抗生素的利弊 3.外來種生物對台灣生態的影響 4.環境污染透過生物累積造成的後果		
探討活動	1.生物細胞(動植物細胞)及染色體的觀察(洋蔥根尖細胞的染色體) 2.真菌和藻類的觀察 3.校園生物的觀察		

高二必修生物

主題	主概念	次概念	備註
一、細胞和生物體	1-1 細胞	1-1.1 通過細胞膜的運輸：被動運輸（擴散、促進性擴散），主動運輸 1-1.2 滲透與膨壓 1-1.3 酵素的性質和活性，影響酵素作用的因素	
	1-2 組織、器官和系統	1-2.1 生物體的組織、器官和系統	
二、植物的營養	2-1 根、莖和葉的構造	2-1 維管束植物營養器官的外部形態及內部構造	
	2-2 水和無機鹽的吸收與運輸	2-2.1 水和無機鹽的吸收與在木質部的運輸 2-2.2 蒸散作用，影響蒸散作用的因素	
	2-3 光合作用與呼吸作用	2-3.1 光合作用的生理功能、生態意義與影響因素 2-3.2 呼吸作用的生理功能、生態意義與影響因素	不包括電子傳遞及卡爾文循環的詳細過程
	2-4 養分的運輸	2-4 養分在韌皮部的運輸	
三、植物的生殖、生長和發育	3-1 植物的生殖	3-1.1 無性及有性生殖(以被子植物為例說明) 3-1.2 果實與種子的傳播	
	3-2 種子的萌發與幼苗的生長	3-2.1 影響種子萌發的因素，種子萌發的過程 3-2.2 幼苗的生長	
	3-3 調節植物生長與發育的物質	3-3.1 生長素 3-3.2 吉貝素 3-3.3 細胞分裂素 3-3.4 離層素 3-3.5 乙烯	
	3-4 植物對環境刺激的反應	3-4.1 向性 3-4.2 光週期 3-4.3 光敏素 3-4.4 春化作用	

四、動物的代謝和恆定性	4-1 消化作用與營養	4-1.1 營養的需求 4-1.2 食物的消化與養分的吸收 4-1.3 肝臟的功能	
	4-2 循環作用與養分的運輸	4-2.1 循環系統 4-2.2 血液和養分的運輸	
	4-3 呼吸作用與氣體交換	4-3.1 呼吸系統 4-3.2 呼吸運動 4-3.3 氣體交換	
	4-4 排泄作用與體液恆定	4-4.1 腎臟的功能 4-4.2 汗腺的功能 4-4.3 體溫調節 4-4.4 恆定性	
五、動物的協調作用	5-1 免疫反應	5-1.1 免疫系統（含淋巴組織） 5-1.2 專一性與非專一性防禦 5-1.3 與免疫有關的疾病	
	5-2 神經與運動	5-2.1 訊息的輸入 5-2.2 中樞神經系統與周圍神經系統 5-2.3 反射與反射弧 5-2.4 自律神經 5-2.5 骨骼、肌肉與隨意運動	不包括感覺器官的分類及受器訊息傳遞的機制 不包括 12 對腦神經的名稱及個別功能 不包括神經解剖 不包括骨骼的名稱及分類
	5-3 激素與協調	5-3.1 激素的定義 5-3.2 激素的分泌與協調作用（以血糖恆定為例）	
	5-4 動物的行為	5-4.1 神經與行為 5-4.2 內分泌與行為	
六、動物的生殖和遺傳	6-1 動物的生殖	6-1.1 無性生殖 6-1.2 有性生殖：配子的形成，受精方式及受精卵的發育	
	6-2 人類的生殖和胚胎發生	6-2.1 人類的生殖系統 6-2.2 月經週期，懷孕與避孕 6-2.3 胚胎發生的過程	
	6-3 基因與遺傳	6-3.1 孟德爾遺傳法則 6-3.2 中間型遺傳（不完全顯性） 6-3.3 多基因遺傳	不包括計算

	6-4 人類的遺傳	6-4.1 血型的遺傳 6-4.2 性聯遺傳（如色盲的遺傳等） 6-4.3 遺傳諮詢和遺傳篩檢	
七、 生命科學 和人生	7-1 基因的表現	7-1 DNA 的構造與功能	
	7-2 生物技術及其應用	7-2.1 遺傳工程簡介 7-2.2 離體培養（組織培養，器官培養，試管嬰兒）	
	7-3 生物技術的衝擊	7-3 在農業、畜牧、醫學、工業等方面的應用與衝擊	
討論	1-1 藻類為何能生存在溫泉中		
	1-2 淡水中的生物為何不能生活於海水中		
	2-1 水耕培養的條件		
	2-2 菜園淹水致使某些蔬菜死亡的原因		
	3-1 植物激素在農業上的應用與不當使用		
	4-1 討論營養不均與疾病的關係		
	5-1 討論影響行為的藥物		
	6-1 討論影響胚胎發生的因素（如藥物、放射線等）		
探討 活動	7-1 討論基因改造食品的相關議題		
	7-2 討論生物技術的發展、倫理與法律議題		
	1. 細胞膜的滲透作用 2. 植物氣孔與蒸散作用的觀察 3. 花粉形態及萌發的觀察 4. 心搏及影響心搏因素的測定 5. 人體感覺與反射的觀察 6. 生殖腺與生殖細胞的觀察(觀察切片或標本)		

二、普通高級中學課程綱要

基礎生物

主題	主要內容	內容說明	備註	參考節數
一、生命的特性	1.生命現象 2.細胞的化學組成 3.細胞的構造 4.細胞分裂 5.討論 6.探討活動 1-1	1-1 新陳代謝，生長，感應，運動，繁殖等 2-1 細胞的發現 2-2 醣類，脂質，蛋白質，核酸 2-3 ATP 2-4 細胞中的化學反應 3-1 細胞的形態和構造 3-2 胞器的構造與功能 4-1 有絲分裂，減數分裂 5-1 水對生命的重要性 6-1 生物細胞及染色體的觀察	<ul style="list-style-type: none"> • 僅討論物質的合成及分解作用 • 僅討論細胞核、細胞膜、葉綠體、粒線體、核糖體、內質網等 • 觀察動植物細胞、洋蔥根尖細胞 	7~8
二、生物多樣性	1.生物多樣性的意義 2.生物的分類 3.病毒與細菌	1-1 遺傳多樣性、物種多樣性、生態系多樣性 2-1 生物的分類系統（原核生物、原生生物、真菌、植物、動物） 3-1 病毒與細菌的形態、構造與繁殖 3-2 病毒、細菌與人類的關係	<ul style="list-style-type: none"> • 不宜涉及細菌的接合現象 	8~9

主題	主要內容	內容說明	備註	參考節數
	4.真菌與藻類	4-1 真菌、藻類的形態 4-2 真菌、藻類與人類的關係	<ul style="list-style-type: none"> 均不宜涉及生活史 藻類部分僅簡介矽藻、綠藻、紅藻和褐藻 	
	5.植物	5-1 蘚苔，蕨類，種子植物	<ul style="list-style-type: none"> 以台灣常見的植物為例，簡介其特性，不宜涉及生活史 	
	6.動物	6-1 無脊椎動物 6-2 脊椎動物	<ul style="list-style-type: none"> 僅簡介刺絲胞動物、扁形動物、圓形動物、軟體動物、環節動物、節肢動物、棘皮動物 	
	7.討論	7-1 討論使用抗生素的利弊		
	8.探討活動 2-1 探討活動 2-2	8-1 真菌和藻類的觀察 8-2 校園生物的觀察		
三、生物與環境	1.個體與族群	1-1 個體生存曲線，族群密度，族群的動態平衡		9~10
	2.群集	2-1 生物間的交互作用 2-2 消長	<ul style="list-style-type: none"> 簡介掠食、寄生、共生、競爭、天敵和外來種 	
	3.生態系	3-1 非生物因子與生物因子 3-2 能量的流轉 3-3 物質循環 3-4 生態平衡	<ul style="list-style-type: none"> 生物因子部分僅討論食物鏈及食物網 僅簡介碳及氮的循環 	

主題	主要內容	內容說明	備註	參考節數
	4.陸域生態系 5.水域生態系 6.討論	4-1 各種陸域生態系 5-1 各種水域生態系（淡水、河口與海洋） 6-1 討論外來種生物對台灣生態的影響	● 盡量以台灣的生態系為例說明	
四、人類與環境	1.資源的開發與利用 2.人類對生態環境的影響 3.自然保育與永續經營 4.討論	1-1 人口問題 1-2 人類對資源的利用（土地資源，石化燃料，水資源，生物資源） 2-1 資源過度使用對生態環境的影響 3-1 生物多樣性保育 3-2 生態工法，污染防治（如垃圾減量、資源回收等） 4-1 討論環境污染透過生物累		4~5

必修生物

主題	主要內容	內容說明	備註	參考節數
一、細胞和生物體	1.細胞 2.組織、器官和系統	1-1 通過細胞膜的運輸 1-2 膨壓 1-3 酵素的性質和活性，影響酵素作用的因素 2-1 生物體的組織、器官和系統		6~7

主題	主要內容	內容說明	備註	參考節數
	3.討論 4.探討活動 1--1	3-1 藻類為何能生存在溫泉中 3-2 淡水中的生物為何不能生活於海水中 4-1 細胞膜的滲透作用		
二、植物的營養	1.根、莖和葉的構造 2.水和無機鹽的吸收與運輸 3.光合作用與呼吸作用 4.養分的運輸 5.討論 6.探討活動 2-1	1-1 維管束植物營養器官的外部形態及內部構造 2-1 水和無機鹽的吸收與在木質部的運輸 2-2 蒸散作用，影響蒸散作用的因素 3-1 光合作用與呼吸作用的生理、生態功能 3-2 影響光合作用與呼吸作用的因素 4-1 養分在韌皮部的運輸 5-1 討論水耕培養的條件 5-2 菜園淹水致使某些蔬菜死亡的原因 6-1 植物氣孔與蒸散作用的觀察	● 不宜涉及電子傳遞及卡爾文循環的詳細過程	8~9
三、植物的生殖、生長和發育	1.植物的生殖 2.種子的萌發與幼苗的生長 3.調節植物生長與發育的物質	1-1 無性及有性生殖 1-2 果實與種子的傳播 2-1 影響種子萌發的因素，種子萌發的過程 2-2 幼苗的生長 3-1 生長素，吉貝素，細胞分裂素，離層素，乙烯	● 僅以被子植物為例說明	7~8

主題	主要內容	內容說明	備註	參考節數
	4.植物對環境刺激的反應 5.討論 6.探討活動 3-1	4-1 向性 4-2 光週期，光敏素 4-3 春化作用 5-1 植物激素在農業上的應用與不當使用 6-1 花粉形態及萌發的觀察		
四、動物的代謝和恆定性	1.消化作用與營養 2.循環作用與養分的運輸 3.呼吸作用與氣體交換 4.排泄作用與體液恆定 5.討論 6.探討活動 4-1	1-1 營養的需求 1-2 食物的消化，養分的吸收 1-3 肝臟的功能 2-1 循環系統 2-2 血液和養分的運輸 3-1 呼吸系統，呼吸運動 3-2 氣體交換 4-1 腎臟的功能，汗腺的功能 4-2 體溫調節，恆定性 5-1 討論營養不均與疾病的關係 6-1 心搏及影響心搏因素的測定		10~11
五、動物的協調作用	1.免疫反應 2.神經與運動	1-1 淋巴組織 1-2 專一性與非專一性防禦 1-3 與免疫有關的疾病 2-1 訊息的輸入	● 不宜涉及感覺器官的分類及受器訊息傳遞的機制	9~10

主題	主要內容	內容說明	備註	參考節數
		2-2 中樞神經系統與周圍神經系統 2-3 反射與反射弧 2-4 自律神經 2-5 骨骼、肌肉與隨意運動	<ul style="list-style-type: none"> 簡介腦和脊髓的功能，不宜涉及12對腦神經的名稱及個別功能 簡介自律神經的功能，不宜涉及神經解剖 不宜涉及骨骼的名稱及分類，也不宜涉及肌肉的微細構造 	
	3. 激素與協調 4. 動物的行爲 5. 討論 6. 探討活動 5-1	3-1 激素的定義，激素的分泌與協調作用（以血糖恒定為例） 4-1 神經與行爲 4-2 內分泌與行爲 5-1 討論影響行爲的藥物 6-1 人體感覺與反射的觀察		
六、動物的生殖和遺傳	1. 動物的生殖 2. 人類的生殖和胚胎發生 3. 基因與遺傳	1-1 無性生殖 1-2 配子的形成，受精方式 2-1 人類的生殖系統 2-2 月經週期，懷孕與避孕 2-3 胚胎發生的過程 3-1 孟德爾遺傳法則 3-2 中間型遺傳 3-3 多基因遺傳	<ul style="list-style-type: none"> 不宜涉及計算 	9~10

主題	主要內容	內容說明	備註	參考節數
	4.人類的遺傳 5.討論 6.探討活動 6-1	4-1 血型的遺傳，性聯遺傳（如色盲的遺傳等） 4-2 遺傳諮詢和遺傳篩檢 5-1 討論影響胚胎發生的因素（如藥物、放射線等） 6-1 生殖腺與生殖細胞的觀察	● 觀察切片或標本	
七、生命科學和人生	1.基因的表現 2.生物技術及其應用 3.生物技術的衝擊 4.討論	1-1 DNA 的構造與功能 2-1 遺傳工程簡介 2-2 離體培養（組織培養，器官培養，試管嬰兒） 3-1 在農業、畜牧、醫學、工業等方面的應用與衝擊 4-1 討論基因改造食品的相關議題 4-2 討論生物技術的發展、倫理與法律議題	● 簡介轉錄作用和轉譯作用，不宜涉及基因表現的調控	7~8

附錄四、普通高級中學必修科目「基礎地球科學」課程綱要

主題	主要內容	內容細目	預期學習成果	參考節數
一、人與地球環境	1.探索地球的起源	1-1 地球的起源 1-2 探索地球歷史的方法與限制	<ul style="list-style-type: none"> 知道固體地球、大氣與海洋的可能起源。 知道地球的歷史（備註：儘量以圖表方式呈現）。 知道研究地球歷史的方法，如可利用地質記錄、化石研究等，並知道這些研究方法有其限制，體會科學探索有其過程。 	4
	2.人與地球環境的綜覽	2-1 地球適合生命發展的條件	<ul style="list-style-type: none"> 知道人類生存所必須依賴的條件。 察覺人類生活脫離不了地球現有的環境。 	
		2-2 人與環境唇齒相依	<ul style="list-style-type: none"> 欣賞地球環境與生態的巧妙互動。 	
二、太空中的地球	1.從太空看地球	1-1 地球所處的太空環境	<ul style="list-style-type: none"> 知道地球以外的太空環境概況，包含太陽輻射、太陽風、宇宙射線、小天體（彗星、隕石）等。 知道地球在太陽系中利於生命存在的原因包括適合的氣溫、液態水的存在、大氣層和地球磁層的保護等。 	4~5
	2.從地球看星空	2-1 認識星空	<ul style="list-style-type: none"> 知道星座的由來。 	
		2-2 觀察星空	<ul style="list-style-type: none"> 知道星空具有規律性的變化。 知道恆星的亮度與顏色的意義。 知道浩瀚的宇宙中除了太陽系之外，還有星雲、星團、星系等。 	

主題	主要內容	內容細目	預期學習成果	參考節數
三、動態的地球	1.地球的結構	1-1 大氣的結構 1-2 海洋的結構 1-3 固體地球的結構	<ul style="list-style-type: none"> 了解大氣層垂直氣溫、氣壓的分布特性。 知道海水中的平均鹽度及海水溫度的分布（包含垂直與水平分佈）。 知道固體地球內部有層層結構。 知道固體地球是由不同種類的岩石所組成。 	11
	2.大氣與海洋的變動	2-1 大氣變化與水循環 2-2 洋流、波浪與潮汐	<ul style="list-style-type: none"> 了解蒸發與凝結的過程及在大氣中發生的條件。 了解高、低氣壓系統與風向、風速、大氣垂直運動的關係，及其與天氣變化的關係。 知道洋流（風成流）的成因，並知道洋流對環境的影響。 知道波浪的特性。 知道潮汐的成因與週期，以及潮汐對海岸環境的影響。 	
	3.固體地球的變動	3-1 火山帶與地震帶 3-2 板塊運動 3-3 地貌的變化	<ul style="list-style-type: none"> 知道火山或地震在某些地帶常發生。 知道板塊的基本概念及其與地殼變動的關係。 了解台灣的地殼變動是因為台灣位在板塊邊界上所造成的。 	
四、天然災害	1.氣象災害	1-1 颱風 1-2 洪水	<ul style="list-style-type: none"> 了解颱風形成原因與侵台時的風雨變化。 知道侵台颱風路徑及其可能造成的災害。 了解造成水災的原因不僅是降水太多的問題。 	4~5
	2.地質災害	2-1 地震災害 2-2 山崩與土石流	<ul style="list-style-type: none"> 知道地震的發生主要與斷層活動有關。 知道台灣歷年來地震曾造成重大天然災害。 知道山崩、土石流和地質環境、天候狀況有關。 	

主題	主要內容	內容細目	預期學習成果	參考節數
五、地球環境變遷	1.氣候變化	1-1 從地球歷史看氣候變遷及其影響 1-2 短期氣候變化	<ul style="list-style-type: none"> 知道地球歷史上經常有長短期冷暖交替的氣候變化及其可能的原因與影響。 知道冰期與間冰期海平面的升降，對全球生物與自然環境可能造成影響。 知道人類歷史中短期的氣候變化，察覺氣候變化有多重時間尺度的特性。 	6~7
	2.海岸變遷	2-1 波浪與海岸地形 2-2 填海造陸面面觀	<ul style="list-style-type: none"> 知道波浪是造成海岸侵蝕與堆積的重要因素之一。 知道台灣海岸曾因人為與自然因素而變遷。 	
六、地球資源與永續發展	1.資源、環境與永續發展	1-1 善用資源 1-2 減少環境破壞 1-3 永續發展的理念	<ul style="list-style-type: none"> 知道資源(例如：礦產、能源)的有限性，應有效利用。 知道各種污染(水、空氣、酸雨、土壤…)的嚴重性。 知道節用資源與合理開發，可以降低人類對地球環境的影響，以利永續發展。 	3~4

註：「預期學習成果」之說明（前面兩項屬於認知領域，後面二項屬於情意領域，技能領域涵蓋基本的科學過程技能，如觀察、分類、測量、運用時空關係及數字、傳達、推理、預測，以及統整的科學過程技能，如解釋資料、形成假設、控制變因等等。這些科學過程技能應與上述認知領域密切配合，並逐漸經由課堂教學和實習活動培養，本綱要並不特別說明）：

- (1) 知道：學生能夠將所學習到的事實或知識，完整或有系統的記憶。在認知層次中，「知道」屬低階的學習成果。例如：學生能夠簡單記得大氣溫度的垂直分層，屬此層次的學習成果。
- (2) 了解：學生能夠理解原理法則，並解釋概念或現象。在認知層次中，「了解」是比「知道」更高一層的學習成果。例如：學生能夠說明大氣溫度垂直變化的形成原因，屬此層次的學習成果。
- (3) 欣賞：學生對於接觸到的事物，能夠有自己的體會並能樂在其中。例如：學生能體會地球環境與生態互動之巧妙，並能樂在其中。
- (4) 察覺：學生對於週遭的事物，能夠有所意識或感受。例如：學生能意識到水資源的重要性，而有所感受。