

101 學測

精彩 解析

- 物 理：臺南女中 / 邱世寬老師
- 化 學：彰化女中 / 張文平老師
- 生 物：建國中學 / 李麗敏老師
- 地球科學：高雄女中 / 陳建宏老師

自然 考科

【試題·答案】依據大考中心公布內容

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 / 李博雄 · 賀彩薇 · 陳巧芳 · 鄭冠志

美 編 / 李懿娟 · 岳修雲

◎本書內容同步刊載於翰林我的網

出 版 / 民國一〇一年二月

發行所 / 710248 臺南市新樂路 76 號

編輯部 / 710252 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>



翰 林 出 版

物理

臺南女中 / 邱世寬 老師

壹 前言

101 學年度學測自然考科在 2011 年 1 月 18 日的下午登場，臺北市高中物理輔導團表示，物理對自然組偏易，對社會組屬中間偏易，試題也結合生活經驗，如高空彈跳、電力輸送、液晶和電漿電視及醫療等，學生只要具備熟悉高一物理並具備高二物理的基本觀念並不難作答。

大學學測最後一科登場的自然考科，比起其他考科是挑戰性較高的考科，本人認為：「今年自然科的考題根本是欺負社會組的考生！」「落落長」的閱讀題目變少，以往閱讀文章占滿整頁，今年閱讀題敘述沒那麼長，考生閱讀文章時間變少；且以往的跨科題目變少、死背題目變少，幾乎都是理解題，難度比去年略高，物理高二範圍題目變多，社會組考生沒有讀高二的課程，因此「吃虧很大」，所以對社會組考生較為不利。過去高一物理占大宗，但今年不同，像第貳部分考題社會組沒學到，因此自然組考生占優勢。第貳部份的試題，雖然不太難，強調量化，但似乎沒考慮過社會組學生幾乎都沒有修過物質科學篇的高二物理！這份試卷似乎在為 99 課綱的命題模式定調，所以社會組學生無可避免的要熟讀基礎物理 2A 的觀念，並建立量化計算的能力。以下是筆者依本人的教學經驗對本份試題的特色與趨勢所做的分析與淺見。

貳 試題重點分析

在大考中心所發佈的物理考科測驗目標，共有四大點：

- (一) 測驗考生基本的科學知識和概念。
- (二) 測驗考生應用科學資料和圖表的能力。
- (三) 測驗考生的推理能力。
- (四) 測驗考生對科學應用的了解。

其實我蠻欣賞今年第壹部份的命題，只要具備基本的科學素養，學生只需要熟悉科學定義與原理，運用已知的科學概念推理即可，試題中完全不需要繁複的計算，也沒用到高超的解題技巧即可得到高分。這一部分的試題，打破了自然組、社會組的藩籬，屬於中間偏易的試題。而第貳部份更強調學生推理能力、判圖能力及列等式能力，因為它要重申第貳部份命題的精神，過去因為課程關係，第貳部份一直無法達到命題目標，在 95 暫綱最後一年的命題中，宣告出 99 課綱的目的，不希望學生太早分流，利用高一、二建立學生的基本科學素養，並利用考試引導教學，達到課綱目標。今年社會組學生能掌握與作答的部分較往年少，但假如考前勤作歷屆試題，應該不會陌生，所以相對的，社會組學生與自然組學生的差異被試題給切開來了。

今年各章節出題數，相關資料請參閱表一。

表一 101 學測自然考科物理試題出處統整

命題出處	試卷題號
基礎物理第 2 章 運動與力	21、23
基礎物理第 3 章 熱	25
基礎物理第 4 章 聲音	24
基礎物理第 5 章 光	42、43
基礎物理第 6 章 電與磁	26、27、28
基礎物理第 7 章 能量與生活	22、47
基礎物理第 8 章 現近科技	41
整合題（跨章節題目）	48
高二物理第 2 章 運動學—平面運動	66
高二物理第 4 章 牛頓運動定律	64、65
高二物理第 5 章 質心運動	67
高二物理第 12 章 熱學—氣體動力論	68

也許學生在考前寫了許多歷屆試題，會發現物理科考題難易適中，本人也有此感覺，基本上只要基礎物理觀念清晰、勤於用物理來思考物理，那麼得高分應該是沒什麼問題的。

西方有句諺語，「一張圖代表一千個字」，題目長、閱讀耗時，是過去大家對考題的普遍印象，今年，大考中心用看圖說故事的測驗方式，既可以配合測驗目標，也減少了學生的閱讀時間。但今年物理科考題中卻找不到測驗學生分析資料能力的題目，有點可惜。筆者曾經在 99 學測試題分析中，覺得當年試卷（99）可惜的是，以臺灣推動的兩兆雙星產業來看，面板產業對應課綱中的液晶與電漿單元，並沒有入題。今年 41 題終於出題了，算是為國內產業做個宣傳，因為在教學中，學生只知道家中電視是胖胖的（傳統 CRT 電視）還是扁扁的（LCD、LED TV 或是電漿電視）。希望這種生活中的物理試題能維持下去。

參 結 論

在大考中心發布的學測測驗說明當中，強調第貳部份命題內容以高二物理內容為主，今年看來符合此原則，但除了 68 題，其實所用的科學概念幾乎在基礎物理也有提到。高二物理的教學目標是要訓練學生學會科學中定量的能力，試卷中有關定量計算的部份恰如其分。如果考試引導教學是大考中心的策略，那麼代表大考中心似乎要提醒社會組的學生別放棄基礎物理 2A，因為只要具有科學素養與概念，搭配邏輯推理與計算能力，就能在物理科拿高分。然而對高中物理科教師，卻是挑戰的開始，如何吸引社會組學生走入物理的世界，當筆者經過一學期的摸索與努力後，在最後一堂課的回饋與溝通中，得到「物理

課好有趣，但我們對物理就是無感」的結論，原因呢？他們似乎無法理解物理的思考邏輯與列式。當申請推甄所提供的入學名額破 60% 後，學測在考生心目中的地位已經超越指考，於是高中三年的學習內容，學生只要專注在高一、二即可，對自然考科的物理，假如趨勢不變，第貳部份的試題應是決勝負的關鍵，尤其是明年 99 課綱開始，第貳部份題計分，已無法像今年 68 題，反正不會也不影響分數，因為每科都有一題答錯的空間，但是，萬一學生想要參加指考測驗時，一定要注重完成定性加定量訓練。

假如這樣的命題趨勢不變，也許你要問，該如何準備呢？給你我的建議：基礎物理的課程內容要熟悉，並且要有課程內容延伸的能力，平時看到課程相關的訊息，養成在搜尋引擎中輸入關鍵字，就可獲得一些資訊，也可以增加自己的科學知識。除此之外，速度決定成績，在 100 分鐘要完成 68 題的作答，平均下來每題最多只能花 1.5 分鐘，這對閱讀能力與計算速度較差的同學是一項危機，所以平時要提升自己的閱讀與計算能力並強化自己判圖能力，才能在學測中拿到高分。

最後，跟大家分享一個真實事件。考前筆者在校擔任課業諮詢，有位學生帶著參考書從頭問到尾，因為他想確認自己的觀念是否錯誤，看他書上密密麻麻的註記，好感動！最後在閒聊中，發現他是社會組的學生，他是認真的想把自然考科讀好，但有關模擬考題中高二部分題目，他卻問我：「這是我應該要會的題目嗎？」當下的我，不知如何回答，在看到今年的題目時，我有點感傷，因為他說過一句話：「我應該不會輸給自然組的！」結果，試題卻技術犯規的先打擊了他的信心。

最近看到「學習理想國——芬蘭教育，世界先驅」的報導，芬蘭學生沒有太多作業，不必課後輔導，然而在全球數學和科學的能力評鑑排行上，依舊數一數二。芬蘭課堂裡，學生們認真上課，功課少之又少，下課也不必補習，沒有升學壓力，反而更激發出學子求知若渴的上進心。CNN 記者說：「芬蘭學生的科學成績全球第一，數學成績名列全球第二。在芬蘭學校裡，老師不花太多時間要學生背誦知識，而是花時間發展學生的創造力，而且不讓學生準備標準化考試。」我們透過考試激發學生的上進心，但期待明年學測會提供一份公平競爭的試題，因為沒學過，卻要學生答題，有點強人所難。期盼我們的學生都能「會主動想、主動問、主動找答案」。

今年（101 學年度）大學學測自然考科化學試題部分，整體上並不繁瑣艱難、定義不清或超出課綱範圍的試題，需計算的題型也不多且數字簡單，提供的圖表也很容易判斷，對自然組考生而言應屬中間偏易。

以命題出處而言，試卷在第壹部分完全分布在高一基礎化學課程範圍內，並且沒有局限在某章節；第貳部分則分布於高一與高二課程範圍，題目也不難，甚至可由題意或圖表判斷即可得知，對社會組考生而言應屬難易適中。試題整體上涵蓋廣泛的基本觀念，少計算。題型也涉及三大主題（如物質的組成、物質的性質、物質的反應等），並未偏頗某一部分，且包括一題課程內的實驗題，就此對命題者的用心是給予高度肯定。

因應未來新的課程內容，今年化學試題部分，以主題方式將其歸納如表二：

表二 101 學測自然考科化學試題統整

主 題	主要內容與題號
探討物質的組成	原子的結構（47 題）、電子組態（59 題、60 題）、化學鍵（34 題、35 題、60 題）、化學式（40 題、60 題、61 題）。
探討物質的性質	熔點（35 題）、溶解度（35 題）、導電度（19 題、35 題）、溶液酸鹼性與 pH 值（19 題、35 題、62 題）、氣體性質（68 題）。
探討物質的反應	沉澱反應（18 題、19 題）、酸鹼反應（62 題、63 題）、氧化還原反應（37 題）、反應熱（18 題、20 題）、離子交換（38 題）、實驗（39 題）。

以往學測或各校模擬考中常出現的題目有濃度、反應速率、溶氧量、分子間作用力、化學反應式均衡、氧化數，甚至科技新知（包括奈米材料、藥物）、時事題（包括日本核災、環境汙染、食品安全、未來新能源開發、諾貝爾獎得主研究領域）等，這次則未入題。但這次試卷，其中以 44 ~ 48 題題組，涵蓋物理、化學、生物及地球科學等四科，命題相當優異。另外如第 19、35 及 62 題等，不少試題並非完全以單一主題方式呈現，而是涵蓋其中兩大主題，這也是其特色之一。

今年試題題型雖然在往年也都常出現過，但也因此，可觀察到命題者目標乃著重考生能加強基本觀念及活用，實驗的操作等，這對於日後在教學上有正面的效果，也可讓學生在學習上不用再鑽研刁難或繁瑣的題型了，雖然明年的命題課綱內容更新，但期待也能朝這方向來命題。本次考生若將基本觀念釐清且熟練，看清題意又能觸類旁通的話，相信在這次化學科試題部分應該可拿到高分甚至滿分。

生物

建國中學 / 李麗敏 老師

101 學測自然考科中的生物考題，整體而言鑑別度甚高，難易屬於中間偏難的程度，試題特色可就下列幾點加以討論：

壹 題數及出處

自然考科中的生物考題共有 17 題，其中高一基礎生物範圍共有 10 題，較往年的 12 題少，且第四章並沒有考題；高二生物範圍共有 7 題，較往年的 5 題多。

表三 101 學測自然考科生物試題出處統整

試題內容	出處	題號
高一 基礎生物	第一章	1.2.29.
	第二章	3.4.30.
	第三章	5.6.7.8.
	第四章	無
高二上 生物	第一～四章	49.50.53.
高二下 生物	第五～七章	44.45.51.52.

貳 評量內容

第壹部分的考題，其評量內容雖為基本的生物學概念，但題目的呈現方式較富變化性，需具備整合及應用能力才能判斷作答，這是過往不易看到且較靈活新穎的命題方式，如第 3 題、第 5 題、第 6 題。再者第 29 題為實驗題，評量的內容除了顯微鏡的操作外，還包含光學的知識，屬於跨物理學科的整合題。題組中第 44、45 題評量 DNA 結構的相關概念，雖然可藉由圖形或代數推出答案，但若僅有高一基礎生物第一章有關 DNA 化學組成的概念，實不易進行推斷，該題組的概念與高二第七章的內容較相近，因此應改置於第貳部分之能力測驗題，而非第壹部分之知識性考題。

第貳部分的考題，評量內容多屬於知識性的概念，與往年強調推理判讀能力迥然不同，且難由題幹中的敘述推知答案，需具備足夠的知識背景才有利於作答，如第 49 題、第 51 題、第 53 題。

參 考題型式

考題共計 17 題，其中 13 題為單選題，4 題為多選題；內含 2 個題組題及 12 題圖表題。

表四 101 學測自然考科生物題型分類

考題型式	題號	備註
單選題 (13 題)	1.2.3.4.5.6.7.8.44.45.51.52.53.	題組題：第 3.4 題、第 5.6. 題 圖表題：第 2.3.5.6.7.8.44.49.50.51.52.53. 題
多選題 (4 題)	29.30.49.50.	

101 學測的生物科考題，從題目的變化及大量圖表題的設計上，處處可見出題者的用心，但缺乏時事類題及生態環境的相關議題，則是略顯不足的部分。另外第貳部分考題數目的增加，及評量內容由能力導向轉為知識性為主，可能是因應明年 99 課綱內容所做的改變，這是非常值得高中生物科教師與學生關注的命題趨勢。

地球科學

高雄女中 / 陳建宏 老師

101 年大學學測參加人數達 15 萬名以上，是近年的高峰，更受到家長與同學們的關注。並且今年也是 95 課綱課程最後一次的學測，明年將是 99 新課綱、新課程的第一次測驗，對基礎地球科學而言，將有著更大的改變。

在迎接新課綱之前，先提出自己對今年的地球科學試題的一些淺見與分析。簡單分析如表五：

表五 101 學測自然考科地球科學題型分類

題號	概念領域	難易度	屬於多選題	屬於時事題	屬於閱讀測驗、題組型式題	屬於圖表題
9	天文	中				
10	天文	中				
11	地質	易				
12	天然災害	易				
13	海洋	難				
14	海洋	易				
15	氣象	中				
16	氣候變化	中		※		
31	海洋、氣象	中	※			
32	地球歷史	易	※			
33	氣象	中				
46	天文	中				
54	氣象、海洋	中	※			※表
55	天文	難				
56	海洋	易	※			
57	氣候變化	難	※		※	※圖
58	氣候變化	易			※	

由表五可以看出 101 年度大學學測自然考科地球科學試題共有 17 題，第壹部分有 12 題，第貳部分有 5 題。和往年最大的不同是海洋學領域共有 5 題（其中 2 題同時牽涉到海洋和氣象觀念），占 29% 為最大宗；次為氣象領域的 4 題（其中 2 題同時牽涉到海洋和氣象觀念）和天文領域的 4 題；再來是氣候變化有 3 題，最後是地球歷史、天然災害和地質領域皆有 1 題。整份試題偏重海洋、氣象、天文領域，傳統的地質學領域只有 1 題。

從難易度分析來看，第 13、55 和 57 題較難，13 題筆者認為超出 95 課綱的範圍，各版本課本皆無強調此概念，解題時同學容易從順時針環流去推論高氣壓的存在，再由高氣壓推論海面高度，而造成誤判。55 題因牽涉絕對星等、光度、星球表面積、星球溫度等多項變數，加上一些同學看到計算題就以為是很難的題目，其實此題的計算還不算太繁

複。另外57題提供了二氧化碳6億年的濃度變化曲線，再配合閱讀測驗文章來判斷影響二氧化碳濃度變化的因素，但只從圖形的訊息很難去推論選項中所敘述的內容，想的比較多的同學反而容易會選錯選項。

熱門的時事題——東日本地震沒有出題，勉強只有一題「反聖嬰」算是時事題，已經連續2年較少出現時事題了。另外閱讀測驗型式的題組只有1題出現在氣候變化和全球暖化的議題上，符合預期，但題組類型的題目也較往年有減少的趨勢。17道題目中只出現了1個圖和1個表，實在是太少了；若和物理科出現了7個圖、化學科出現了4個圖和1個表、生物科出現了9個圖和2個表比較起來，這還不包括選項中出現的圖表，地球科學的圖表真是異常的少！

在初步分析完101年學測地科試題概況後，筆者提出幾點淺見如下：

1. 學測試題不應偏重某一學科領域：

地球科學涵括的領域相當大，各領域應均衡發展，才不會令考生有偏重某一領域的感覺，對考生而言也是較為公平的，如今年的地質學試題只有1題，實在有些少。所以目前大考中心正著手建立題庫，是一個正確的方向，可在試題取材領域，難度控制等向度上，更有一致性且穩定的命題原則。

2. 命題應適度融入圖表訊息：

從圖表的訊息來判斷是很重要的科學技能，各版本地科教科書中或是實習手冊也常以圖表來作為教學材料，顯見圖表對地科教學和學生學習地球科學的重要性。但去年100年開始學測地科試題的圖表有明顯減少趨勢，今年又比去年更少，希望未來的命題能適度的引入圖表作為評量的依據。

3. 地球科學評量應適度與日常生活經驗結合：

地科課程是最容易引入生活時事材料的科目，許多地科老師都會把最近地球上發生的事件融入在課堂上的教學，如此也增加了同學對地科學習的興趣。但最近2年的地科試題少有融入時事的材料，如此似乎缺乏了一些地科學習上那種獨特且吸引目光的特質，有些可惜！

4. 盡量減少相同的關鍵科學名詞出現在不同題目的選項中：

表六統計今年常出現在選項中的地科名詞，多達有5個重複出現在題號距離很遠的題目上，即使是很重要的科學名詞與概念，應該盡量以一個題目來評量學生的程度即可，畢竟還有許多其他重要的地科概念可以來作為評量依據。

表六 101 學測自然考科地球科學名詞重複出現統計

名詞	溶氧量	露點	霧	湧升流	相對溼度
題號	14、31、56	15、54	31、54	16、31	33、54

5. 重視地球科學領域中岩石圈、水圈、氣圈、生物圈等交互作用：

今年的命題趨勢可看出許多題目涉及海洋、大氣、岩石圈間的交互作用，不再只是大氣歸大氣，海洋歸海洋。所以未來同學在地科學習時，更要注意具有交互影響的議題，如今年的海陸風議題、湧升流議題、聖嬰議題皆是如此。

3. ~ 4. 為題組

科學家針對五種不同品種的水稻（甲、乙、丙、丁及戊）進行基因多樣性之研究，在各品種的個體間隨機取樣，檢測六個基因的基因型種類。結果顯示各品種的每個基因平均都有十種不同的基因型。種植十代後，再於各品種的個體間隨機取樣，檢測同樣六個基因的基因型種類，得出平均每一個基因所具有的基因型種類數如表一所示：

表一

品種	親代數量（株）	親代基因型（種類）	子代（F10）數量（株）	子代（F10）基因型（種類）
甲	100	10	3000	10
乙	50	10	200	20
丙	100	10	2000	40
丁	60	10	1200	30
戊	200	10	6000	15

如果目前出現一種新的病毒會感染水稻，引起疾病，回答 3. ~ 4. 題。

3. 新病毒引發水稻疾病後，上述哪一品種的水稻，因該種疾病而滅絕的可能性最大？
- (A)甲
(B)乙
(C)丙
(D)丁
(E)戊

答案 (A)

命題出處 基礎生物 2-1：生物多樣性的意義

測驗目標 基因（遺傳）多樣性

解析 基因多樣性愈高的物種，適應環境的能力愈強，若遭遇新病毒感染時，愈可能有抗病毒的個體存活下來而不致滅絕。

難易度 中

4. 下列有關會引發該水稻疾病之病原體的敘述，何者正確？

- (A) 該病原體不能在寄主細胞內合成蛋白質
- (B) 該病原體可進行有性生殖
- (C) 該病原體一定具有 DNA
- (D) 該病原體兼具 DNA 及 RNA
- (E) 該病原體單獨存在時，不具有生命現象

答案 (E)

命題出處 基礎生物 2-3：病毒

測驗目標 病毒的特性

解析 (A) 病毒可利用寄主細胞內的構造及酵素等，合成病毒的蛋白質。(B) 病毒的基因可發生突變、重組等，但病毒無法進行有性生殖。(C)(D) 病毒的核酸可以是 DNA 或 RNA，但目前尚未發現同時兼具 DNA 和 RNA 的病毒。

難易度 中

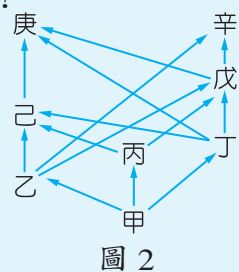
5. ~ 6. 為題組

圖 2 為一個虛擬的食物網，「甲」~「辛」分別代表構成此食物網的八種物種，箭頭方向表示兩者間有食性關係，例如圖中己→庚，表示己為獵物，庚為掠食者。

根據圖 2 回答 5. ~ 6. 題：

5. 圖 2 虛擬的食物網中，下列哪一選項中之各物種間的競爭較激烈？

- (A) 乙丙丁
- (B) 丙戊庚
- (C) 甲庚辛
- (D) 丁戊辛
- (E) 甲乙己



答案 (A)

命題出處 基礎生物 3-2：群集

測驗目標 生物間的交互作用

解析 物種間若生存資源愈相似，則種間競爭愈激烈；乙丙丁三種同為競爭甲的植食性消費者，所以種間的競爭較激烈。(B) 丙→戊→庚、(D) 丁→戊→辛、(E) 甲→乙→己為食物網中的部分食物鏈；(C) 甲為生產者，庚辛為高級消費者。

難易度 中

6. 假設某種獵物有多個掠食者，且各掠食者對該獵物所造成的死亡率相同（至少5%）。若食物網中的物種「戊」全部滅絕，則下列哪一物種會最直接的受到影響而出現族群快速增長的情形？

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁 (E)己

答案 (C)

命題出處 基礎生物 3-2：群集

測驗目標 生物間的交互作用

解析 戊可掠食乙丙丁，當戊全部滅絕時，乙丙丁族群的數量均會增加，但其中丙僅可被己掠食，而乙可被己辛掠食，丁可被己庚掠食，因此丙族群的增長最快速。

難易度 中

7. 圖 3 中的橫軸為年平均降雨量，縱軸為年平均溫度；甲～戊代表五種不同的陸域生態系的分布範圍，則何者最可能為針葉林？

- (A)甲
(B)乙
(C)丙
(D)丁
(E)戊

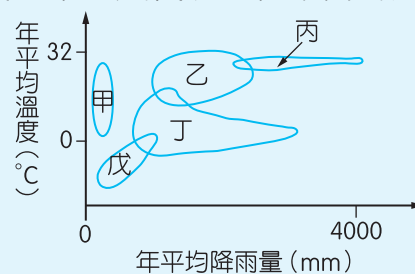


圖 3

答案 (D)

命題出處 基礎生物 3-4：陸域生態系

測驗目標 全球的陸域生態系

解析 甲—沙漠，乙—落葉林，丙—熱帶雨林，丁—針葉林，戊—寒原。

難易度 易

8. 某水產試驗所想要復育 X 魚種與 Y 魚種。該試驗所已知 X 魚種與 Y 魚種在不同溫度與鹽度的環境下，個別族群增長量的結果如圖 4。目前試驗所擁有甲～丁四種不同飼養條件的養殖池，如表二所示。

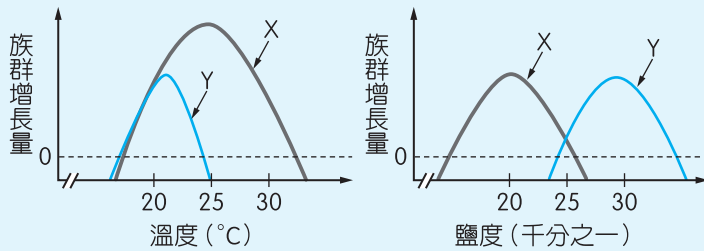


圖 4

表二

養殖池代號	溫度 (°C)	鹽度 (千分之一)
甲	20~25	28~33
乙	25~30	28~33
丙	20~25	18~23
丁	25~30	18~23

下列有關魚種與養殖池的配對，何者最適合？

	X 魚種養殖池	Y 魚種養殖池
(A)	丁	乙
(B)	丙	甲、丁
(C)	甲、丙	乙
(D)	丙、丁	甲
(E)	甲、乙	丙、丁

答案 (D)

命題出處 基礎生物 3-1：個體與族群

測驗目標 族群生長環境的圖表判讀

解析 X 魚種、Y 魚種的最適溫度 (°C) 和最適鹽度 (1/1000) 分別約為：X 魚種—25、Y 魚種—21、Y 魚種—21、30。

難易度 中

9. 在觀測條件良好的情況下，當我們仰望星空，在仙女座中可以看到一個稱為 M31 的渦狀星系，在獵戶座可以看到一個稱為 M42 的發射星雲，而 M42 的影像比 M31 小。下列有關此兩天體與太陽的距離之敘述，何者正確？
- (A) 因為 M 天體編號以距離遠近排序，所以 M42 的距離比 M31 遠
 (B) M42 距離比 M31 遠，所以看起來比較小
 (C) 雖然 M31 是星系而 M42 是星雲，但兩者距離差不多
 (D) 因為 M31 是星系，所以 M31 距離遠比 M42 遠
 (E) 因為 M42 位於獵戶座，M42 的距離比 M31 遠

答案 (D)

命題出處 基礎地球科學：從地球看星空——觀察星空

測驗目標 測驗同學對星雲和星系的了解。

解析 M31 仙女座大星系距離地球約 290 萬光年，而 M42 獵戶座星雲在我們的銀河系之內，距地球約 1600 光年，故較 M31 為近。一般同學可能會對發射星雲的名詞較為陌生而造成答題上的困難。發射星雲是能輻射出各種不同色光的游離氣體雲，造成游離的原因通常是來自鄰近恆星輻射出來的高能量光子。星雲的顏色取決於化學組成和被游離的量，由於在星際間的氣體絕大部分是在相對下僅需較低能量就能游離的氫，所以許多發射星雲都是紅色的。

難易度 中

10. 當我們在晴朗的夜晚仰望天空，看見滿天繁星，其中幾乎都是恆星，只有少數幾顆是行星。古今對恆星與行星的定義不同，古人如何判斷哪些光點是行星？
- (A) 由顏色判斷，恆星的顏色與行星不同 (B) 恆星本身發光，而行星本身不發光
 (C) 恆星本身發光，而行星是反射陽光 (D) 由它們在天上移動的軌跡來判斷
 (E) 恆星都比較暗，行星都比恆星亮

答案 (D)

命題出處 基礎地球科學：從地球看星空——觀察星空

測驗目標 測驗同學對恆星與行星的判斷。

解析 此題牽涉到科學史的領域，在高二課程中談到古人利用火星逆行來批判地心說的科學史過程，就能較容易選到(D)選項。但(C)選項亦有誘答的效果，因為行星的光是源自太陽光的反射，此句話本身並沒有錯，但並非古人用來判斷行星的依據。

難易度 中

11. 板塊構造學說中有三種板塊邊界，隱沒帶為其中一種板塊邊界的構造，有關隱沒帶的特性，下列敘述何者正確？

- (A) 隱沒帶附近的海洋地殼較中洋脊附近的年輕
- (B) 隱沒帶為地殼密度最均勻的地方
- (C) 隱沒帶是張裂性板塊邊界
- (D) 岩石圈被帶至隱沒帶深處
- (E) 於隱沒帶產生的地震波僅傳遞至地心方向

答案 (D)

命題出處 基礎地球科學：固體地球的變動——板塊運動

測驗目標 測驗同學對板塊邊界的認識。

解析 (A)離中洋脊愈遠，地殼年齡愈老。(B)選項中提及「地殼密度最均勻」，不清楚所指何意。(C)張裂性板塊邊界是中洋脊。(D)岩石圈即是板塊，板塊在隱沒帶隱沒至軟流圈，故(D)選項正確。(E)地震波可通過地心，到達地球的另一側。

難易度 易

12. 山崩是臺灣常見的天然災害。下列有關山崩的敘述，何者正確？

- (A) 山崩即為因重力作用而落下岩石或土壤的現象
- (B) 僅有順向坡的山區會發生山崩
- (C) 僅有變質岩為主的山區會發生山崩
- (D) 岩石經風化作用後就會發生山崩
- (E) 可藉由工程的手段完全阻止山崩的發生

答案 (A)

命題出處 基礎地球科學：地質災害——山崩與土石流

測驗目標 測驗同學對山崩的認識

解析 (B)山崩中的落石在逆向坡亦可發生。(C)三大類岩石都有可能發生山崩。(D)風化的岩屑多只是山崩的一項因素，其他如豪雨、順向坡等因素亦須配合。(E)工程的手段只能減災，並不能使山崩完全不會發生。

難易度 易

13. 在北半球海洋，有一順時鐘方向旋轉且直徑超過 100 公里的大型旋渦，僅考慮其受科氏力的作用影響之下，此旋渦哪一區域的表面水位最高？
 (A)東、西兩側 (B)外圍 (C)南側 (D)北側 (E)中央

答案 (E)

命題出處 基礎地球科學：大氣與海洋的變動——洋流

測驗目標 測驗同學對海流成因的認識。

解析 當海水面產生高低變化時，那麼在水面下某一水平面上的壓力分佈便不會均勻，因此就有壓力梯度力，此將推動水質點由高壓（海面高的）流往低壓（海面低的）；水一流動科氏力便立即作用而促使流向偏右，最後形成水流方向係與壓力梯度力方向垂直，而隨流向高壓在右（北半球），此即地轉流。所以當中央水面較高時，水質點將往四周流動，再因科氏力影響往右而形成順時針的旋渦，此和北半球的高氣壓原理相似。95 課綱的課本大多不會去強調海面高度變化和海水流動的細節，所以此題對同學來說有相當的難度。但考試引導教學，今年這一題的出現，將導引海流成因的教學中，除了「密度」、「風向」等因素外，又必須多去強調「海面高度變化」。個人覺得此題是超出課綱的範圍。

難易度 難

14. 在密度差異大到明顯分成上、下兩層的穩定海域，最可能出現下列哪一種現象？
 (A)上層海水營養鹽較多 (B)上、下層海水混合作用強
 (C)上層海水的 CO_2 較高 (D)下層海水溶氧較少
 (E)下層海水溫度較高

答案 (D)

命題出處 基礎地球科學：地球的結構——海洋的結構

測驗目標 測驗學生對海水結構的認識。

解析 海水結構中的上層因生物行光合作用，使得二氧化碳量變少，氧氣含量變多。營養鹽在下層海水較多，故藉由湧升流使上層海水多營養鹽。下層海水溫度較上層海水低。

難易度 易

15. 冬季時假設北京和高雄的地面氣壓相同，但是北京的地面溫度遠比高雄的地面溫度低，則下列哪一敘述不正確？
- (A) 北京的飽和水氣壓比高雄的飽和水氣壓低
 - (B) 北京的近地面空氣密度比高雄的近地面空氣密度大
 - (C) 北京與高雄兩地單位面積上空的空氣重量大約相同
 - (D) 北京的地面露點溫度一般比高雄的地面露點溫度低
 - (E) 近地面處北京的氣壓隨高度下降的變化比高雄慢

答案 (E)

命題出處 基礎地球科學：大氣與海洋的變動——大氣變化與水循環

測驗目標 測驗同學對氣溫、氣壓和露點等概念的認識。

解析 (A)氣溫愈高，飽和水氣壓也會愈高。(B)冷空氣密度較大。(C)單位面積上的空氣重量即是氣壓，故兩地相同。(D)高雄較北京靠近海洋，水氣含量高，也使得露點值較高。但這樣的推論，同學從題幹中不易聯想，是較難的選項。(E)地面溫度低，使得大氣層空氣柱壓縮，故使單位高度間的氣壓值變化較大。

難易度 中

16. 根據氣象學家推估，2010 年及 2011 年的一些異常天氣或氣候現象，似乎和這兩年的反聖嬰現象有所關聯。下列有關「反聖嬰」現象的敘述，何者正確？
- (A) 赤道向西吹之貿易風（信風）減弱
 - (B) 南美洲西岸沿海的湧升流減弱
 - (C) 溫暖的海水向東移到東太平洋
 - (D) 澳洲達爾文港的氣壓比大溪地的氣壓高
 - (E) 東南亞與澳洲北部等鄰近地區的大氣對流活動增強

答案 (E)

命題出處 基礎地球科學：氣候變化——短期氣候變化

測驗目標 測驗同學對反聖嬰的認識。

解析 此題勉強稱得上是「時事題」。反聖嬰年時，赤道的東風信風更強，東太平洋的海水湧升也增強，海水溫度更低，大溪地的氣壓較距平值高。

難易度 中

17. 王老師上高一基礎化學第一章緒論，介紹了化學簡史，並且強調先進化學技術對生活的影響。學生上課後討論心得，下列哪些說法合理？

- (甲)實驗是物質科學的基礎，也是學習化學的有效途徑
 (乙)道耳頓創立「原子學說」，奠定了化學的重要基礎
 (丙)化學技術已可以研製一些原來自然界不存在的新材料
 (丁)天然有機食物不是化合物，是最符合健康的食物
 (戊)石化工業使用的輕油裂解技術，提供了取代化石燃料的新能源

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

答案 (D)

命題出處 基礎化學：1-1 化學與化學簡史、1-3 化學與生活

測驗目標 評量學生對化學簡史及發展的了解

解析 (丁)天然有機食物如葡萄糖、蔗糖等也是化合物。

(戊)石化工業使用的輕油裂解技術，也是使用化石燃料之能源。

難易度 易

類似題 翰林版《基礎化學（一）課本》第 11 頁課本敘述文字第 13~14 行。
 (99 新課綱)

18. 已知一定質量的無水乙醇（ C_2H_5OH ）完全燃燒時，放出的熱量為 Q ，而其所產生的 CO_2 用過量的澄清石灰水完全吸收，可得 0.10 莫耳的 $CaCO_3$ 沉澱。若 1.0 莫耳無水乙醇完全燃燒時，放出的熱量最接近下列哪一選項？

(A) Q (B) $5Q$ (C) $10Q$ (D) $20Q$ (E) $50Q$

答案 (D)

命題出處 基礎化學：3-4 物質的變化，4-2 燃燒熱

測驗目標 評量學生對反應式及反應熱的了解與運算

解析 乙醇燃燒之反應式： $C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

澄清石灰水與 CO_2 之反應式： $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

由題意中得知生成 0.10 莫耳的 $CaCO_3$ 沉澱，可知乙醇燃燒產生 CO_2 有

0.10 莫耳。並由乙醇燃燒之反應式，可求得有 $0.10 \times \frac{1}{2} = 0.05$ （莫耳）

乙醇進行燃燒，放出的熱量為 Q ，故 1.0 莫耳乙醇完全燃燒，放出的熱

量為 $\frac{Q}{0.05} = 20Q$

難易度 中

類似題 翰林版《基礎化學（一）課本》第 92 頁課本敘述文字第 1~4 行，
 第 94 頁課本敘述文字第 3~5 行。
 (99 新課綱)

19. 對某一濃度為 0.01 M 的未知水溶液進行測試，觀察到下列現象：

- (1) 此溶液具有極佳導電性
 - (2) 此溶液的 pH 值和純水相近
 - (3) 此溶液通入二氧化碳，會產生白色沉澱
 - (4) 此溶液加入等體積的 0.01 M 氫氧化鈉溶液，會產生白色沉澱
- 此水溶液最可能含有下列何種物質？

(A)氯化鈉 (B)氯化鈣 (C)蔗糖 (D)碳酸鈉 (E)氫氧化鉀

答案 (B)

命題出處 基礎化學：3-3 物質的性質，3-4 物質的變化

測驗目標 評量學生對物質之性質及反應的了解

解析

	(A)氯化鈉	(B)氯化鈣	(C)蔗糖	(D)碳酸鈉	(E)氫氧化鉀
(1)溶液導電性	極佳	極佳	無	極佳	極佳
(2)溶液 pH 值	中性	中性	中性	鹼性	鹼性
(3)溶液通入 CO ₂	無	白色沉澱	無	無	無
(4)溶液加入 NaOH	無	白色沉澱	無	無	無

難易度 中

類似題 翰林版《基礎化學（一）課本》第 114 頁課本表 4-1，
第 115 頁課本表 4-2。（99 新課綱）

20. 圖 5 及圖 6 分別代表 H₂O_(g) 和 NO_(g) 的生成反應過程中，反應物與產物的能量變化，則下列敘述何者正確？

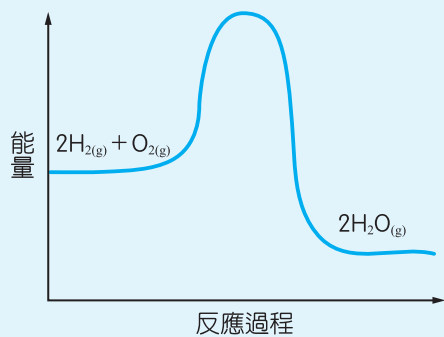


圖 5

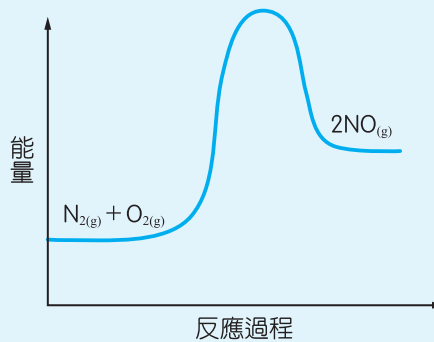


圖 6

- (A) H₂O_(g) 的生成反應為吸熱反應
- (B) NO_(g) 的生成反應為吸熱反應
- (C) H_{2(g)} 燃燒產生水蒸氣的反應為吸熱反應
- (D) NO_(g) 分解為氮氣和氧氣的反應為吸熱反應
- (E) H₂O_(g) 分解為氫氣與氧氣的反應為放熱反應

答案 (B)

命題出處 基礎化學：4-2 燃燒熱

測驗目標 評量學生對反應熱的了解

解析 反應熱 (ΔH) = (產物的能量總和) - (反應物的能量總和)

若 $\Delta H < 0$ ，表示該反應為放熱反應，如圖 5，反應 $2\text{H}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ 。

若 $\Delta H > 0$ ，表示該反應為吸熱反應，如圖 6，反應 $\text{N}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{NO}_{(\text{g})}$ 。

難易度 易

類似題 翰林版《基礎化學（一）課本》第 91 頁課本圖 3-19、圖 3-20（99 新課綱）

21. 三個靜止的物體甲、乙、丙，同時開始在水平面上作直線運動，其運動分別以下列三圖描述：圖 7 為甲的位移與時間的關係，圖 8 為乙的速度與時間的關係，圖 9 為丙的加速度與時間的關係。在時間為 5 秒時，甲、乙、丙三者的加速度量值關係為何？

(A) 甲 = 乙 < 丙

(B) 甲 = 丙 < 乙

(C) 甲 < 乙 = 丙

(D) 甲 > 乙 > 丙

(E) 丙 < 甲 < 乙

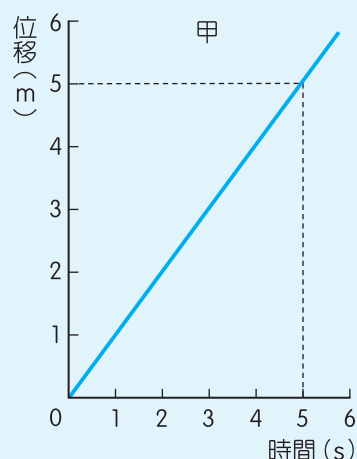


圖 7

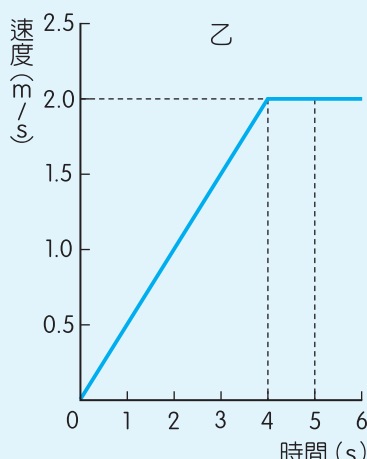


圖 8

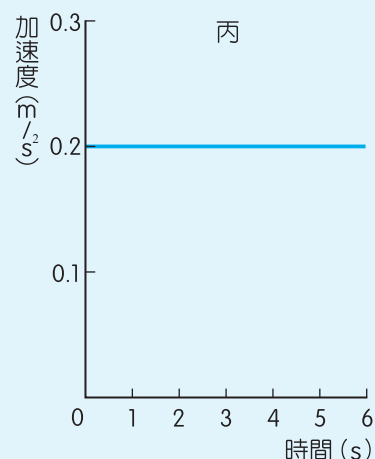


圖 9

答案 (A)

命題出處 基礎物理：2-1 運動

測驗目標 了解函數圖形的意義並會判讀資料

解析 x-t 圖斜率代表速度，所以甲為等速度運動，加速度 $a_{\text{甲}} = 0$ ，v-t 圖斜率代表加速度，所以乙 0~4 秒為等加速度運動，4~6 秒為等速度運動，加速度 $a_{\text{乙}} = 0$ ，丙則由圖知，為等加速度運動， $a_{\text{丙}} = 0.2 \text{ m/s}^2$ ，所以甲 = 乙 < 丙。

難易度 中

22. 高空彈跳者一躍而下，繩索伸長到最大長度時將彈跳者往上拉回，接著彈跳者又落下，然後再被繩索拉回，接連重複數次。在這彈跳過程中，下列何種能量轉換最不可能發生？

- (A) 彈性位能轉換為重力位能 (B) 彈性位能轉換為動能
(C) 重力位能轉換為動能 (D) 動能轉換為重力位能
(E) 阻力產生的熱能轉換為動能

答案 (E)

命題出處 基礎物理：7-2 能量的形成與轉換

測驗目標 了解能量的本質。

解析 彈性位能、重力位能及動能均是力學能，可以相互轉換，而阻力產生的熱能為不可回復之能量，故熱能無法轉換成動能。

難易度 易

23. 氦原子核的電荷是質子電荷的 2 倍，而其質量則是質子質量的 4 倍。假設一質子和一氦原子核，彼此只受到來自對方的靜電力作用，則當質子所受靜電力的量值為 F 時，氦原子核所受靜電力的量值為何？

- (A) $\frac{1}{4}F$ (B) $\frac{1}{2}F$ (C) F (D) $2F$ (E) $4F$

答案 (C)

命題出處 基礎物理：2-3 力與運動

測驗目標 熟悉牛頓運動定律的內容

解析 因為彼此間受到來自對方的靜電力，根據牛頓第三定律：作用力與反作用力，大小相等，方向相反，作用在不同物體上，所以氦原子核也受力 F 。

難易度 易

24. 岸上教練對潛入水中的學生大聲下達指令，在聲波由空氣傳入水中的過程中，下列有關聲波性質的敘述，何者正確？

- (A) 聲波的強度在水中較空氣中強 (B) 聲波的頻率在水中與空氣中相同
(C) 聲波的速率在水中較空氣中小 (D) 聲波的波長在水中與空氣中相同
(E) 聲波前進的方向在水中與空氣中相同

答案 (B)

命題出處 基礎物理：4-1 聲音的產生與傳播

測驗目標 了解聲音的波動性質

解析 (A) 聲波從空氣傳入水中，在界面會有部分反射，部分折射的現象，所以在水中強度會較弱。(B)(C)(D)(E) 聲波波速 = 頻率 × 波長。聲波從空氣傳入水中，波速變快，頻率不變，所以波長變長，也因為在空氣跟水中波速不同，所以在界面會產生折射現象，行進方向會發生改變。

難易度 中

25. 在太空中，太空人在太空船外工作時，身穿太空衣以防熱能散失至太空中，主要是要防止太空人何種方式的熱傳播？

- (A)傳導 (B)輻射 (C)對流 (D)熱質流動 (E)傳導與對流

答案 (B)

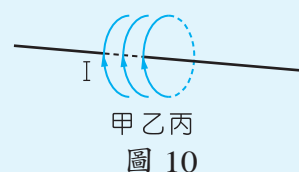
命題出處 基礎物理：3-4 熱與生活

測驗目標 了解熱的傳播方式與適用時機

解析 在太空中，沒有介質，所以熱傳播方式主要依靠熱輻射，所以萬一太空衣隔熱不好，太空人會冷死。

難易度 易

26. 圖 10 中甲、乙、丙為大小相同且位置固定的三個同軸圓線圈，三圈面相互平行且與連接三圓心的軸線垂直。當三線圈通有同方向、大小均為 I 的穩定電流時，若僅考慮電流 I 所產生的磁場，下列有關此三線圈所受磁力方向的敘述，何者正確？



- (A)甲線圈受到乙線圈的吸引力，丙線圈則受到乙線圈的排斥力
 (B)甲線圈受到乙線圈的排斥力，丙線圈則受到乙線圈的吸引力
 (C)甲、丙兩線圈均受到乙線圈的排斥力
 (D)甲、丙兩線圈均受到乙線圈的吸引力
 (E)三線圈間無磁力相互作用

答案 (D)

命題出處 基礎物理：6-4 電流的磁效應

測驗目標 了解電流磁效應

解析 有兩種想法：

I、電流同向相吸，反向相斥，所以甲乙丙彼此相吸。

II、視為螺線管線圈，磁場由丙指向甲， $\begin{matrix} \text{甲} \leftrightarrow \text{乙} \leftrightarrow \text{丙} \\ \text{S} \leftrightarrow \text{NS} \leftrightarrow \text{N} \end{matrix}$ 。

難易度 易

27、28 為題組

圖 11 為電力輸送系統的示意圖。發電廠為了將產生的電力輸送到用戶，先利用變壓器將交流電壓升到很高，經過高壓電塔間的兩條傳輸線甲及乙，輸送到遠地方的變電所再將電壓降低，然後分配給各個工廠與家庭。調整變壓器中的線圈數，可以改變電壓的升降比值。

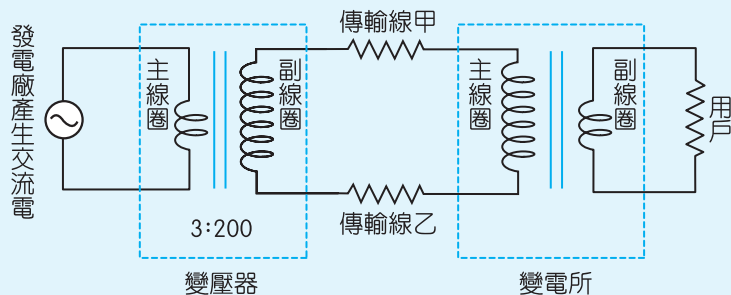


圖 11

27. 若發電廠產生的交流電壓為 6,000 伏特，變壓器主、副線圈的圈數比為 3 : 200，則在發電廠變壓器副線圈的輸出電壓為多少伏特？
 (A) 4×10^6 (B) 4×10^5 (C) 2×10^4 (D) 2×10^3 (E) 90

答案 (B)

命題出處 基礎物理：6-5 變壓器與電力輸送

測驗目標 熟悉變壓器的原理

解析 變壓器， $\frac{V_{\text{主線圈}}}{V_{\text{副線圈}}} = \frac{N_{\text{主線圈}}}{N_{\text{副線圈}}} \Rightarrow \frac{6000}{V_{\text{副線圈}}} = \frac{3}{200} \therefore V_{\text{副線圈}} = 4 \times 10^5 \text{ V}。$

難易度 易

28. 若傳輸線輸送的電功率保持不變，而發電廠變壓器主、副線圈的圈數比，由原來的 3 : 200 改為 3 : 100，則傳輸線因熱效應而消耗的電功率，變為原來的多少倍？

- (A) 4 (B) 2 (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{4}$ (E) 不變

答案 (A)

命題出處 基礎物理：6-5 變壓器與電力輸送

測驗目標 熟知為何輸送電要用高電壓低電流的方式

解析 傳輸線電阻固定，其熱效應公式為 $P = I^2 R = \text{電流}^2 \times \text{電阻}$ ，當線圈改為 3 : 100 時，輸送電壓變為一半，但輸送的電功率不變，根據 $P = IV$ ，傳送電流變成兩倍，所以傳輸線所消耗的熱效應變成 4 倍，這就是為何電力公司要採用高電壓、低電流來傳輸電力了。

難易度 中

二、多選題（占 30 分）

說明：第 29 題至第 43 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，請將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，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

29. 一般複式顯微鏡常用於觀察生物切片，下列有關顯微鏡的構造與使用的敘述，哪些正確？（應選 2 項）
- (A) 接目鏡與接物鏡均為凸透鏡
 (B) 光源經由接物鏡後穿透生物切片，其影像再經由接目鏡加以放大觀察
 (C) 進行觀察生物切片時，應先使用高倍率的接物鏡以利快速的找到欲觀察的構造
 (D) 當接物鏡由 4 倍換成 40 倍時，視野中所涵蓋的樣本面積為原來的 100 倍
 (E) 以 5 倍接目鏡配合 40 倍接物鏡，與以 10 倍接目鏡配合 20 倍接物鏡，兩者放大倍率相同

答案 (A)(E)

命題出處 基礎生物探討活動 1-1：生物細胞的觀察

測驗目標 顯微鏡的構造及操作

解析 (B) 光源經由反光鏡或燈源發出後，穿透生物切片，其影像再經由接物鏡及接目鏡加以放大。(C) 利用低倍率接物鏡觀察時，視野中所涵蓋的樣本面積較大，較有利於尋找欲觀察的構造，因此應先使用低倍率的接物鏡。(D) 當接物鏡的倍率增高時，視野中所涵蓋的樣本面積會變小。

難易度 中

30. 小美到超市買了海帶、玉米、鳥巢蕨、香菇、酵母菌、番茄、四季豆及石花菜。就目前習得的生物五界系統分類而言，下列有關這些食物分類的敘述，哪些正確？（應選 2 項）
- (A) 這些食物歸屬於四個界
 (B) 香菇與海帶屬於同一界
 (C) 酵母菌與石花菜屬於同一界
 (D) 鳥巢蕨與玉米屬於同一界
 (E) 番茄與四季豆屬於同一界

答案 (D)(E)

命題出處 基礎生物 2-2：生物的歸類、2-5：原生生物、2-6：菌物、2-7：植物

測驗目標 生物分類

解析 海帶和石花菜歸屬於原生生物界；玉米、鳥巢蕨、番茄和四季豆歸屬於植物界；香菇和酵母菌歸屬於菌物界；這些食物共歸屬於三個界。

難易度 中

31. 沿岸海域有上升流（湧升流）現象的地方，與相鄰且沒有上升流的其他海域相比，其主要特色包括下列哪幾項？（應選 3 項）

- (A) 白天海上吹向陸地的海風較強 (B) 海面較易形成霧
(C) 表層海水密度較低 (D) 表層海水溫度下降
(E) 表層海水溶氧量增加

答案 (A)(B)(D)

命題出處 基礎地球科學：大氣與海洋的變動——洋流

測驗目標 此題測驗學生對湧升流的了解。

解析 湧升流區域海水溫度低，此概念對一般學生而言並不難，而水溫低，造成海水密度大，故(C)和(D)選項都不難。(A)選項問到海陸風，和 33 題概念相似，不同題目出現類似的選項，有些不理想；(B)選項冷海面較易成霧的概念，在高一基礎地科課程中較少強調，反而是同學在地理課程中學過，真是有些奇怪；而(E)選項問到海水溶氧量和 14 題的(D)選項概念相似。一道題目中的選項竟和另 2 題選項類似，真是前所未見！

難易度 中

32. 地球形成的過程中曾經有一段時期處於熔融的狀態，之後逐漸冷卻下來演變成初始地球。下列哪些選項的事件是在約四十億年前，地球由形成初始時期的熔融狀態逐漸冷卻而產生的結果？（應選 3 項）

- (A) 海洋的形成 (B) 三葉蟲的出現
(C) 大氣層的形成 (D) 大氣層中大量氧氣的形成
(E) 地球內部地核、地函及地殼的分層

答案 (A)(C)(E)

命題出處 基礎地球科學：探索地球的起源——地球的起源

測驗目標 測驗同學對地球形成歷史的了解。

解析 三葉蟲在古生代（距今 5 億多年前）才出現，而大量氧氣的出現與生物行光合作用有關，此兩者皆非 40 億年前地球所發生的事件。

難易度 易

33. 大尺度的天氣系統影響不大時，海、陸風是臺灣常見的局部環流現象。下列有關臺灣海、陸風環流的敘述，哪些選項是正確的？（應選 2 項）
- (A) 陸風通常比海風強
 (B) 陸風通常在傍晚時達到最強
 (C) 海風吹到的地方，一般相對濕度會增加
 (D) 最強的海風大約發生在午後時段
 (E) 海風的風向並不是從高壓吹向低壓，而是大約平行於等壓線

答案 (C)(D)

命題出處 地球與環境上冊：多變的天氣——大氣運動

測驗目標 測驗同學對海陸風的了解。

解析 海陸風大多在高二課程中教授，概念原本不難，但選項中問到較多細節的問題，使得難度增加。海風多在白天出現，海水和陸地的溫差愈大，則海風愈明顯，所以當午後出現最高溫時，因海陸的溫差加大，海風更強。而海風從海面吹向陸地，帶來較多的水氣。海陸風屬於地面風，風向與地轉風不同，而是和等壓線有一夾角存在。

難易度 中

34. 下列哪些物質是由共價鍵所形成的？（應選 2 項）
- (A) 三氧化二鐵 (B) 青銅 (C) 四氧化二氮
 (D) 氯化氫 (E) 十八開金 (K 金)

答案 (C)(D)

命題出處 基礎化學：3-1 物質的組成

測驗目標 評量學生對化學鍵種類的了解

解析 藉由共用電子對使原子互相結合的方式，稱為共價結合，其原子間的結合力稱為共價鍵，大部分非金屬元素與非金屬元素原子間則以共價鍵結合。

- (A) 三氧化二鐵 (Fe_2O_3)：離子鍵
 (B) 青銅 (Cu 與 Sn 合金)：金屬鍵
 (C) 四氧化二氮 (N_2O_4)：共價鍵
 (D) 氯化氫 (HCl)：共價鍵
 (E) 十八開金 (K 金，Au 與 Cu 合金)：金屬鍵

難易度 易

類似題 翰林版《基礎化學（二）課本》第 11 頁課本敘述文字倒數第 1~6 行。
 (99 新課綱)

35. 家庭廚房中常用的調味品有食鹽、米酒與食醋。其中，食鹽的主要成分是氯化鈉，米酒中含有乙醇，食醋中則含有乙酸。下列有關此三種物質的敘述，哪些正確？（應選 2 項）
- (A) 此三種物質的水溶液，食鹽與米酒呈中性，食醋呈酸性
 - (B) 此三種物質的水溶液，在相同濃度時，以食醋的導電性最好
 - (C) 氯化鈉、乙醇與乙酸中，以氯化鈉的熔點最低
 - (D) 乙醇與乙酸屬於分子化合物
 - (E) 氯化鈉易溶於揮發性有機溶劑

答案 (A)(D)

命題出處 基礎化學：3-3 物質的性質

測驗目標 評量學生對物質之物性的了解

解析 (B) 食鹽為強電解質，食醋為弱電解質，米酒則為非電解質，故水溶液的導電度為食鹽 > 食醋 > 米酒。
(C) 氯化鈉為離子化合物，乙醇與乙酸為分子化合物，故氯化鈉熔點最高。
(E) 氯化鈉為離子化合物，不易溶於極性較低的有機溶劑中。

難易度 易

類似題 翰林版《基礎化學（二）課本》第 31 頁習題 21、24。（99 新課綱）

36. 日常飲食中，會接觸到各類的化學物質。下列敘述哪些正確？（應選 2 項）
- (A) 綠茶與咖啡中的咖啡因，對多數人具有提神效果
 - (B) 纖維素為醣類，可被人體消化，分解成葡萄糖
 - (C) 蛋白質是由胺基酸聚合而成，是人體生長所需要的物質
 - (D) 食品中添加寡醣，是因其分子較葡萄糖小，容易被人體吸收
 - (E) 澱粉與蔗糖皆屬聚合物，是由很多小分子結合而成的巨大分子

答案 (A)(C)

命題出處 基礎化學：5-1 食品與化學

測驗目標 評量學生對物質之性質與組成的了解

解析 (B) 纖維素為多醣類，但無法被人體消化吸收。
(D) 寡醣通常是指 3 ~ 10 個單醣分子所構成的醣類，不易被人體的消化酶分解。
(E) 蔗糖屬於雙醣類，是由葡萄糖與果糖兩個單醣分子失去一個水分子結合而得，其分子式為 $C_{12}H_{22}O_{11}$ ，不是聚合物。

難易度 易

類似題 翰林版《基礎化學（二）課本》第 64 頁課本敘述文字第 8 ~ 11 行，第 65 頁課本敘述文字倒數第 1 ~ 6 行，第 66 頁課本敘述文字倒數第 1 ~ 4 行，第 67 頁課本敘述文字第 8 ~ 10 行，第 69 頁課本敘述文字第 3 ~ 4 行。（99 新課綱）

37. 下列哪些化學反應是由「單一元素的物質與化合物反應，產生另一種單一元素的物質和他種化合物」？（應選 2 項）

- (A) 氫氣還原氧化銅 (B) 一氧化碳在氧中燃燒
 (C) 一氧化碳還原氧化銅 (D) 銀棒放入硫酸銅溶液
 (E) 鋅棒放入硫酸銅溶液

答案 (A)(E)

命題出處 基礎化學：3-4 物質的變化

測驗目標 評量學生對物質反應的了解

解析 單一元素：只有一種原子所構成的元素。

化合物：由兩種或兩種以上的元素，以一定比例反應而成的物質。

- (A) H_2 (單一元素) + CuO (化合物) \rightarrow Cu (單一元素) + H_2O (化合物)
 (B) 2CO (化合物) + O_2 (單一元素) \rightarrow 2CO_2 (化合物)
 (C) CO (化合物) + CuO (化合物) \rightarrow Cu (單一元素) + CO_2 (化合物)
 (D) Ag (單一元素) + CuSO_4 (化合物) \rightarrow 不反應
 (E) Zn (單一元素) + CuSO_4 (化合物) \rightarrow Cu (單一元素) + ZnSO_4 (化合物)

難易度 中

類似題 翰林版《基礎化學（一）課本》，第 128 頁課本敘述文字倒數第 1 ~ 4 行。（99 新課綱）

38. 某離子交換樹脂的裝置如圖 12 所示：甲管裝填 RNa 型陽離子交換樹脂，乙管裝填 $\text{R}'\text{OH}$ 型陰離子交換樹脂。當含硫酸鈣的水溶液依序通過甲、乙兩管時，下列哪些敘述正確？（應選 2 項）

- (A) 在甲管內，鈣離子會與氫離子交換
 (B) 當甲管的交換率降低後，可用飽和食鹽水再生
 (C) 在乙管內，硫酸根會與氫離子交換
 (D) 在乙管內，硫酸根會與氫氧離子交換
 (E) 當乙管交換率降低後，可用鹽酸再生

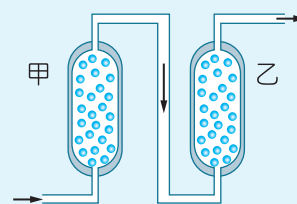


圖 12

答案 (B)(D)

命題出處 基礎化學：2-1 水

測驗目標 評量學生對水純化的了解

- 解析** (A) 在甲管內，鈣離子與 RNa 型陽離子交換樹脂中的鈉離子交換。
 (C) 在乙管內，硫酸根與 $\text{R}'\text{OH}$ 型陰離子交換樹脂中的氫氧離子交換。
 (E) 當乙管交換率降低後，可用氫氧化鈉 (NaOH) 使其再生。

難易度 易

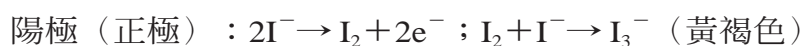
39. 張同學用 U 型管進行「電解碘化鉀溶液」的實驗時，以白金作正極（陽極）、黃金作負極（陰極），電解 0.1 M 碘化鉀水溶液。下列有關此電解實驗的敘述，哪些正確？（應選 2 項）
- (A) 陰極附近的溶液會變成酸性
 - (B) 陽極附近的溶液出現黃褐色
 - (C) 在陰極附近，會有氣泡冒出，這些氣泡是氧氣
 - (D) 取陰極附近的溶液約 2 毫升於試管，然後加入酚酞指示劑數滴並振盪試管，則呈現粉紅色
 - (E) 取陽極附近的溶液約 2 毫升於試管，然後加入 1 毫升的正己烷。振盪試管後靜置 5 分鐘，成為渾濁的乳液

答案 (B)(D)

命題出處 基礎化學：實驗二 電解碘化鉀溶液製碘

測驗目標 評量學生對實驗的了解

解析 電解碘化鉀溶液之反應



- (A) 陰極因產生 OH^- ，故附近的溶液會變成鹼性。
- (C) 在陰極附近產生的氣泡是氫氣。
- (E) 取陽極附近的溶液，然後加入正己烷，振盪後靜置，溶液分成兩層，上層為正己烷，溶有碘分子呈紫色；下層為水溶液，溶有 I_3^- 離子呈淡黃褐色。

難易度 中

40. 下列各組物質中，哪些互為同分異構物？（應選 2 項）
- (A) 氧與臭氧
 - (B) 葡萄糖與果糖
 - (C) 鑽石與碳六十
 - (D) 蛋白質與耐綸
 - (E) 蔗糖與麥芽糖

答案 (B)(E)

命題出處 基礎化學：5-1 食品與化學，化學（上）：1-3 化學式

測驗目標 評量學生對化學基本定義與物質組成的了解

解析 分子式相同、結構式不同的化合物稱為同分異構物。

- (A) 氧 (O_2) 與臭氧 (O_3)：同素異形體，非同分異構物。
- (C) 鑽石(C)與碳六十 (C_{60})：同素異形體，非同分異構物。
- (D) 蛋白質與耐綸：組成不同，非同分異構物。

難易度 易

類似題 翰林版《基礎化學（一）課本》第 7 頁課本敘述文字倒數第 1～7 行，翰林版《基礎化學（二）課本》第 64 頁課本敘述文字第 8～11 行，第 65 頁課本敘述文字倒數第 4～6 行。
（99 新課綱）

41. 下列關於液晶彩色電視及電漿彩色電視比較的敘述，哪些是錯誤的？（應選 2 項）

- (A)兩者皆可接收來自空中電磁波的影像訊號
- (B)兩者顯像過程皆需要外加電壓以建立電場
- (C)兩者皆可顯示各種不同的色彩
- (D)兩者皆是利用不同電場改變物質分子排列，造成各像素明暗差異
- (E)兩者皆是利用電子撞擊螢光幕上紅、藍、綠三色的小點構成像素，來顯現色彩

答案 (D)(E)

命題出處 基礎物理：8-2 液晶、電漿及其應用

測驗目標 了解液晶及電漿顯示器的發光原理

解析

液晶顯示器（liquid crystal display，簡稱 LCD）：

1. 為平面超薄的顯示裝置，液晶顯示器是將液晶置於兩片導電玻璃之間，施以電壓，導致液晶分子因受電場作用而改變排列方式，以遮蔽或控制光的透射，使影像畫素產生明暗作用。液晶顯示器面板需要外加彩色濾光片，才能具有顯示彩色影像的功能。
2. 在整個顯示器元件中，液晶其實扮演著光閥的作用；藉由不同的驅動電壓改變液晶的排列狀態，進而控制通過的光亮度，以達到彩色或灰階的顯示效果。
3. 液晶顯示器省電的原因是當外界的光愈強時，所呈現的黑白對比愈清晰，所以大幅減少了電源的消耗。

電漿顯示器（plasma display panel，簡稱 PDP）：

1. 發光原理：在真空玻璃管中注入惰性氣體，加電壓之後，使氣體產生電漿效應，放出紫外線，激發螢光粉而產生可見光，利用激發時間的長短來產生不同的亮度。
2. 像素（pixel）：在電漿顯示器的面板上，想像有數十萬個以上被縮小化的日光燈聚集在一起，每一個稱為像素，每一個像素都是三個不同顏色（三原色）的電漿發光體所產生的。在這些像素中所封入的氣體為氖與氙或氬與氙等惰性混合氣體。
3. 外加電壓，每一像素內氣體會導電，產生的紫外線照射到像素內側的螢光粉，即可發出紅、綠、藍的可見光。由於它是每個獨立的發光體在同一時間一次點亮的，所以特別清晰鮮明。

難易度 中

42. 下列的光源及光學元件組合可以用來進行光學實驗，哪些較適合觀察光的色散現象？（應選 2 項）

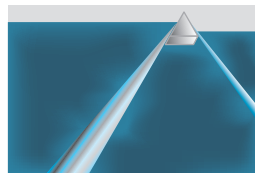
- (A) 單色光雷射及一個凸透鏡 (B) 太陽及一個三稜鏡
 (C) 綠光雷射筆及一個凹透鏡 (D) 白熾電燈及一顆透明的玻璃彈珠
 (E) 紅色發光二極體 (LED) 燈及一塊透明的玻璃

答案 (B)(D)

命題出處 基礎物理：5-2 光的傳播

測驗目標 了解色散的成因

解析 色散現象是在 1666 年，牛頓發現太陽光經三稜鏡折射可呈現彩色光，稱為光的色散現象，該現象顯示太陽光是由各種顏色的純色光所組成，如圖所示。所以要觀察光的色散現象，入射光源必須是白光才可以。



難易度 易

43. 夜間潛水時，水面下的人與岸上的另一人以光互傳訊息，如圖 13 所示，圖中乙與戊為光不偏折的路徑。下列哪些選項為光訊息可能的行進路徑？

（應選 2 項）

- (A) 甲
 (B) 乙
 (C) 丙
 (D) 丁
 (E) 己

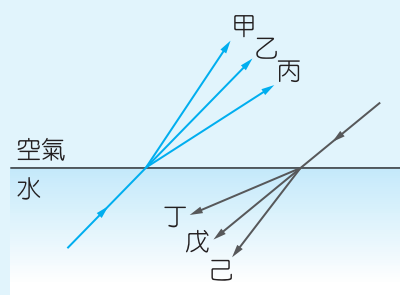


圖 13

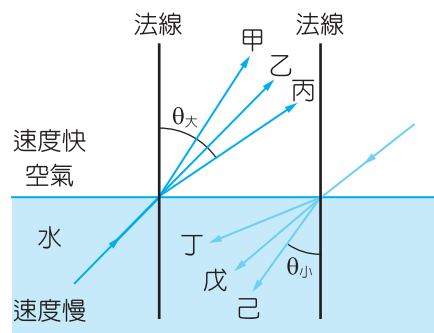
答案 (C)(E)

命題出處 基礎物理：5-2 光的折射

測驗目標 熟知折射定律

解析 光的折射定律， v 大， θ 大； v 小， θ 小。光在空氣中的速度比在水中快，所以在空氣中的角度較水中大。

難易度 易



三、綜合題（占 10 分）

說明：第 44 題至第 48 題，共 5 題，每題均計分。每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 2 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

請閱讀下列短文後，回答第 44～48 題

科學的創新研究不但開創新的研究領域，也促使科技進步，而新科技又常導致科學上的新發現。例如居禮夫婦與貝克勒發現某些物質具放射性，導致居禮夫人又發現釷（Po）和鐳（Ra）兩個具放射性的元素。不但在科學上開創新領域，時至今日放射性元素更有廣泛的應用。

X 光的發現是另外一個例子。X 光是倫琴在 1895 年進行陰極射線管實驗時意外發現的，後來成為醫學、科學與工業上重要的檢測工具，特定波長檢測用的 X 光為原子受激發至高能態後躍遷至低能態而發出的電磁波。華生與克里克兩人在 1953 年提出了 DNA 構造的雙股螺旋模型，開啟了分子生物學及遺傳學的新篇章，這項劃時代的發現，多少歸功於 X 光對 DNA 結構的剖析；天文學家在 20 世紀發現太陽、恆星與星系都會發出 X 光，成為研究宇宙與星體演化的工具。

44. 圖 14 為利用 X 光觀察 DNA 所繪出之立體的雙股結構示意圖；圖中的 θ 代表 DNA 結構旋轉的角度，其中 Y 段雙股的 DNA 共含有多少個含氮鹼基？

- (A) 8
(B) 10
(C) 12
(D) 16
(E) 20
(F) 24

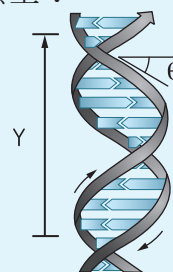


圖 14

答案 (E)

命題出處 生物 7-1：基因表現

測驗目標 DNA 結構

解析 該段雙股的 DNA 共含有 10 個鹼基對，即含有 20 個含氮鹼基

難易度 易

45. DNA 雙股配對原則為 A 與 T 配對，C 與 G 配對。假如一段 DNA 5'-ATCGC-3' 與其互補股間共有 13 個氫鍵，則某段 DNA 其中一股的序列為

5'-AACGGTCGCATCGGTCATGC-3'，則該段 DNA 兩股間應有多少個氫鍵？

- (A) 20 (B) 40 (C) 48 (D) 52 (E) 60

答案 (D)

命題出處 生物 7-1：基因表現

測驗目標 DNA 結構

解析 A-T、C-G 間分別有 2 個和 3 個氫鍵，所以該段 DNA 共有 52 個氫鍵
($8 \times 2 + 12 \times 3 = 52$)。

難易度 中

46. 天文學家常用 X 光望遠鏡觀測星系碰撞現象，下列地點中何者最適合架設 X 光望遠鏡？
- (A) 視野遼闊的高原，如西藏高原
 (B) 沒有光害的高山，如夏威夷的毛拉基亞山
 (C) 大氣擾動少的沙漠，如美國新墨西哥州
 (D) 環繞地球的軌道上，但在范艾倫輻射帶中
 (E) 環繞地球的軌道上，但在范艾倫輻射帶外

答案 (E)

命題出處 基礎地球科學：從地球看太空——地球所處的太空環境

測驗目標 測驗同學對太空觀測的認識。

解析 X 光不易到達地面，故須在外太空架設望遠鏡來觀測 X 光波段，同學可藉此概念將答案範圍縮小至(D)或(E)選項。有些同學可能沒聽過「范艾倫輻射帶」，或是聽過的同學也不是非常了解其細節，所以增加了此題的難度。「范艾倫輻射帶」的內外充滿了許多電子和質子，這些帶電粒子可能會損壞望遠鏡的觀測元件，所以需將望遠鏡置放在「范艾倫輻射帶」外。

難易度 中

47. 下列關於 ${}_{84}^{210}\text{Po}$ （質量數 210）原子及 ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ （質量數 226）原子的敘述，何者正確？
- (A) ${}_{84}^{210}\text{Po}$ 和 ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ 兩種原子核中的中子數相差 16
 (B) ${}_{84}^{210}\text{Po}$ 和 ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ 兩種原子核中的質子數相差 16
 (C) ${}_{84}^{210}\text{Po}$ 和 ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ 兩種原子中的電子數相差 4
 (D) 釷和鐳兩個元素，在自然界都不存在
 (E) 釷和鐳的放射性都是源自其原子核釋出 X 光

答案 (C)

命題出處 基礎物理：7-3 核分裂；基礎化學：3-1 物質的組成

測驗目標 了解元素符號的意義及放射性元素的特性；評量學生對原子結構的了解

解析 元素符號 ${}^A_Z\text{X}$ ，其中 Z = 電子數 = 質子數； A = 質量數 = 質子數 + 中子數。 ${}_{84}^{210}\text{Po}$ 表示電子數 = 質子數 = 84，中子數 = 126。 ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ 表示電子數 = 質子數 = 88，中子數 = 138。所以電子數差 = 質子數差 = 4，中子數差 12。

〈另解〉

原子的標示法： A_ZX (X 為元素符號，A 為質量數，Z 為原子序=質子數)

元 素	質子數 (Z)	電子數	中子數 (A-Z)
${}^{210}_{84}\text{Po}$	84	84	126
${}^{226}_{88}\text{Ra}$	88	88	138

- (A) ${}^{210}_{84}\text{Po}$ 與 ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ 兩種原子中子數相差 $138 - 126 = 12$ 。
 (B) ${}^{210}_{84}\text{Po}$ 與 ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ 兩種原子質子數相差 $88 - 84 = 4$ 。
 (D) 由題意得知居禮夫人發現釷 (Po) 與鐳 (Ra) 兩種具有放射性的元素。
 (E) 由題意得知特定波長檢測用的 X 光為原子受激發至高能態後躍遷至低能態而發出的電磁波。

難易度 易

類似題 翰林版《基礎化學 (一) 課本》，第 40 頁課本敘述文字第 7 ~ 13 行。
 (99 新課綱)

48. 醫學診斷常利用超音波 (超聲波)、內視鏡或特定波長的 X 光來進行檢查。一旦發現病因，也可能使用放射線等來進行治療。這些現代科技可能涉及下列的物理原理：(甲)原子核衰變(乙)波的反射和透射(丙)原子由高能態躍遷至低能態而輻射(丁)波以夠大的入射角射向折射率較低的介質時，會完全反射下表中所列的技術與原理之對應，何者是最恰當的？

科技 選項	超音波 (超聲波)	內視鏡	放射線	特定波長的 X 光
(A)	乙	丙	甲	丁
(B)	甲	丁	丙	乙
(C)	乙	丁	甲	丙
(D)	丁	甲	乙	丙
(E)	丙	乙	丁	甲

答 案 (C)

命題出處 基礎物理：4-2 聲音的反射、5-3 光的折射、7-3 輻射線及 9-1 近代物理

測驗目標 了解各項器材所使用的物理原理

解 析 超音波是利用聲波波長較短，較容易被微小物體反射，可以用來檢測內臟器官。

內視鏡是利用光纖全反射的特性，可以將身體內部影像傳遞到人眼睛或螢幕上。

放射線治療癌症，主要是利用元素的原子核衰變產生輻射線，用來殺死癌細胞。

特定波長的 X 光，主要是電子在原子能階間躍遷，會輻射出能階差能量的光子，當光子能量夠高，就是 X 光。

難易度 中

第貳部分 (占 32 分)

說明：第 49 至第 68 題，每題 2 分。單選題答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題有 n 個選項，答錯 k 個選項者，得該題 $\frac{n-2k}{n}$ 的分數；但得分低於零分或所有選項均未作答者，該題以零分計算。此部分得分超過 32 分以上，以滿分 32 分計。

49. 圖 15 為植物細胞在放入各種溶液前，以及放入甲、乙及丙三種不同濃度的蔗糖溶液後，細胞變化情形的示意圖。下列哪些敘述正確？（應選 2 項）

實驗處理	置放前	甲溶液	乙溶液	丙溶液
細胞變化情形				

圖 15

- (A) 植物細胞在甲溶液中膨壓最大
- (B) 植物細胞在乙溶液中無水分子進出
- (C) 丙溶液的蔗糖濃度最低
- (D) 放入甲溶液後，植物細胞內滲透壓會變小
- (E) 放入丙溶液後，植物細胞膨壓會變大

答案 (A)(D)

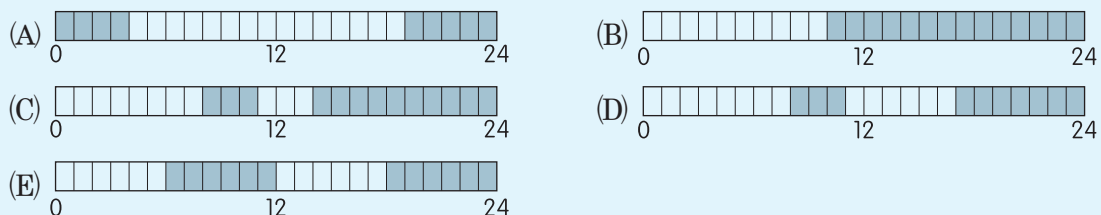
命題出處 生物 探討活動 1-1：細胞膜的滲透作用

測驗目標 膨壓與滲透壓

解析 (A)(D) 植物細胞在甲溶液中體積變大，可推知細胞因水分滲入而導致滲透壓變小、膨壓變大。(B) 植物細胞在乙溶液中的體積與置放前的最相近，可推知進出細胞的水分子大致相當。(C)(E) 因植物細胞萎縮狀態最明顯，可推知丙溶液的蔗糖濃度應最高，造成細胞中的水分滲出最多，而細胞膨壓也隨之變小。

難易度 難

50. 某植物為短日照植物（長夜性植物），其臨界夜長為 8 小時，且需最少三天達臨界夜長後方可開花。下列哪些實驗條件經連續施行四天後，此植物會開花？各選項為實驗期間每天的光照调控情形，每 1 小格代表 1 小時，白色方格為照光時段，灰色方格為黑暗時段。（應選 3 項）



答案 (A)(B)(C)

命題出處 生物 3-4：植物對環境刺激的反應

測驗目標 光週期

解析 (A)有三次連續 9 小時的夜長，(B)(C)有 4 次分別為連續 14 小時和 10 小時的夜長，(A)(B)(C)均最少有三次達臨界夜長所以會開花；(D)(E)的連續夜長分別為 7 小時和 6 小時，未達臨界夜長所以不會開花

難易度 中

51. 圖 16 為某種參與「專一性防禦」的細胞，於活化前及活化後，細胞形態變化的示意圖。下列有關該種細胞的敘述，何者正確？

- (A)可釋放組織胺，增加血管的通透性
- (B)可釋放血小板，幫助受傷的組織凝血
- (C)可釋放與過敏反應有關的抗體
- (D)為愛滋病病毒（HIV）主要之攻擊對象
- (E)可直接吞噬病原體或受感染的細胞

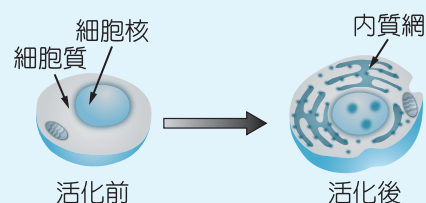


圖 16

答案 (C)

命題出處 生物 5-4：免疫與協調作用

測驗目標 專一性防禦

解析 因活化後的細胞具有發達的內質網，可推知該專一性防禦的細胞為 B 細胞，B 細胞可分泌抗體以進行防禦作用。(D) HIV 主要之攻擊對象為具有 CD4 受體的細胞，如輔助性 T 細胞。

難易度 難

52. 圖 17 為甲～丁四人，「ABO 血型」及「Rh 血型」血液凝集測試結果示意圖。Rh 血型以「+ / -」表示，會表現 Rh 基因者以「+」標示；反之，則以「-」標示。例如圖中「甲」的血型為 B⁺，表示其為 B 血型並會表現 Rh 基因。請據以推論乙、丙及丁三人之血型。

加入的抗體	加入的抗體			人	血型
	抗A	抗B	抗Rh		
				甲	B ⁺
				乙	?
				丙	?
				丁	?

圖 17

- (A)乙—A⁻，丙—B⁺，丁—AB⁻
- (B)乙—A⁺，丙—O⁻，丁—AB⁺
- (C)乙—AB⁺，丙—A⁻，丁—O⁺
- (D)乙—O⁺，丙—A⁻，丁—AB⁻
- (E)乙—O⁺，丙—AB⁻，丁—A⁻

答案 (D)

命題出處 生物 6-4：人類的遺傳

測驗目標 ABO 血型和 Rh 血型的判斷

解析 乙與抗 A、抗 B 無凝集現象，但與抗 Rh 有凝集現象，可推知乙為 O^+ ；
丙與抗 A 有凝集現象，但與抗 B、抗 Rh 無凝集現象，可推知丙為 A^- ；
丁與抗 A、抗 B 有凝集現象，但與抗 Rh 無凝集現象，可推知丁為 AB^- 。

難易度 中

53. 圖 18 為局部腎元構造之示意圖，「甲」和「乙」為血液中的兩類成分。下列選項，何者正確？

	甲	乙
(A)	紅血球	尿素
(B)	尿素	紅血球
(C)	葡萄糖	鈉離子
(D)	鈉離子	葡萄糖
(E)	紅血球	白血球

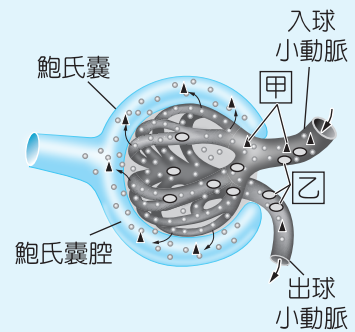


圖 18

答案 (B)

命題出處 生物 4-4：排泄作用與體液恆定

測驗目標 尿液的形成

解析 甲可由腎小球過濾至鮑氏囊，而乙則無法過濾，可推知甲應為小分子，乙為大分子或血球。

難易度 難

54. 舊金山 ($39^\circ N$) 和大西洋城 ($37^\circ N$) 分別位於北美洲西岸及東岸，兩地均濱海而且緯度相近，夏季七月兩地平均之天氣資料如表三所示：

表三

地點	舊金山	大西洋城
天氣資料		
最高氣溫	$18^\circ C$	$29^\circ C$
最低氣溫	$12^\circ C$	$19^\circ C$
露點	$12^\circ C$	$18^\circ C$
降雨	0.25 mm	94.49 mm
盛行風	西北風	東南風
海水表面溫度	$12^\circ C$	$21^\circ C$

下列有關夏季七月兩地平均天氣之敘述，哪些選項正確？（應選 2 項）

- (A) 舊金山的夜間或清晨較容易出現霧或層雲
- (B) 大西洋城單位體積的空氣含水氣量比舊金山較少，所以相對溼度較低
- (C) 大陸高氣壓是夏季七月美洲大陸上的主要天氣系統
- (D) 大西洋城的夏季降雨易受東南風與沿岸暖流的影響
- (E) 舊金山的天氣主要受到太平洋東北邊低氣壓系統之影響

答案 (A)(D)

命題出處 地球與環境上冊：多變的天氣——翻雲覆雨、大氣運動

測驗目標 測驗同學對溼度、露點、高低氣壓、降水等概念的認識。

解析 此題選項牽涉到許多概念，又是多選的型式，增加了許多難度。(A)舊金山的低溫已達露點的 12 度，故水氣飽和。(B)大西洋城的露點 18 度較舊金山 12 度高，故大西洋城的實際水氣壓較多，與選項敘述不合。(C)夏季陸地溫度較海洋高，容易形成低壓帶。(E)舊金山海水溫度低，應受冷流的影響，而非低壓的影響。

難易度 中

55. 恆星的光度與其球狀的「表面積」成正比，並且與其「表面溫度四次方」成正比。已知織女星的絕對星等為 0.0、表面溫度為 10,000 K，太陽的絕對星等為 5.0、表面溫度為 6,000 K。織女星的半徑大約是太陽的幾倍？

(A) 1.2 (B) 3.6 (C) 7.7 (D) 10 (E) 100

答案 (B)

命題出處 地球與環境上冊：燦爛的星空——星光與星色

測驗目標 測驗同學對影響恆星光度的因素探討。

解析 題幹雖然將影響光度的變數一一說出，但同學必須知道絕對星等和光度大小的換算，又是計算，故增加了題目的難度。絕對星等數字愈小，光度愈大，且星等相差 1 等，光度相差 2.512 倍；故織女星的光度是太陽的 2.512^5 倍，即是 100 倍。

所以 $100 = (\text{半徑 } r)^2 \times (10000 / 6000)^4$ ， $r = 3.6$ (倍)。

難易度 難

56. 海洋中的某些物理、化學特性及生物分布情形不容易直接被觀測到，常常需要藉助儀器的幫助。下列哪些選項可以利用聲納原理測得？(應選 2 項)

(A)海底地形 (B)海水溫度 (C)海水鹽度 (D)海水溶氧量 (E)海中魚群

答案 (A)(E)

命題出處 地球與環境上冊：測海象——海洋觀測

測驗目標 測驗同學對海水觀測的認識。

解析 聲納利用回聲探測的方法來測量海底地形或是魚群的遠近。水溫和鹽度可以利用 CTD 來加以測量，海水溶氧量也可以利用一些電子元件來感測。

難易度 易

請閱讀下列短文後，回答第 57、58 題

碳循環主要是指碳元素在地球的大氣圈、生物圈、水圈及岩石圈等儲存庫之間的交互作用：生物透過光合作用與呼吸作用，使碳於大氣圈及生物圈之間循環；因二氧化碳在水中的溶解度變化，使二氧化碳在大氣圈與水圈之間交換；而在海洋中的沉積物經成岩作用可以將碳儲存至岩石圈；火山作用又可將岩石圈中的碳釋出至大氣圈；而鈣、鎂矽酸鹽類岩石的化學風化作用需使用大氣中的二氧化碳為反應物來分解岩石。碳元素在碳儲存庫之間的交互作用是一種動態平衡的關係。所以在不同的地質年代，大氣中的二氧化碳濃度會呈現不同的變化。

57. 圖 19 為地球科學家根據不同年代岩石中的相關化學成分，由全球尺度的觀點，推論顯生元以來至工業革命之前，地球大氣中二氧化碳濃度的變化情形。下列哪些選項與圖中曲線變化的關聯性最為密切？（應選 2 項）

- (A) 太陽光度的增加與減少
- (B) 岩石風化速率的增加與減少
- (C) 石灰岩沉積速率的增加與減少
- (D) 陸地植物與動物多樣性的增加與減少
- (E) 大氣中水氣含量及雲量的增加與減少

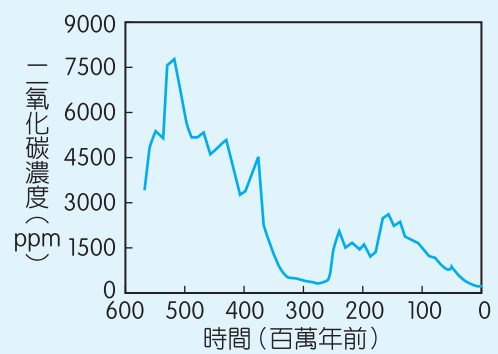


圖 19

答案 (B)(C)

命題出處 基礎地球科學：氣候變化——從地球歷史看氣候變遷及其影響

測驗目標 測驗同學對二氧化碳濃度變化的了解。

解析 此題是地科試題中唯一的圖形題，但從圖形的訊息很難去推論選項中所敘述的內容，由於題幹和圖形提供的訊息資料不足，所以會造成學生天馬行空的推論。二氧化碳的增加，溫室效應增強，岩石風化速率增強，而岩石風化又會消耗二氧化碳，形成兩者間密切的交互關係。另外二氧化碳的增加，溶於水中為成酸性，使石灰岩被溶蝕。

難易度 難

58. 現今的全球暖化問題，主要是下列哪一因素所造成？

- (A) 火山作用頻率減少
- (B) 風化作用速率增加
- (C) 人類栽種植物面積增加
- (D) 可溶解於海洋中的二氧化碳含量增加
- (E) 埋藏於地層中的有機物質快速減少並氧化

答案 (E)

命題出處 基礎地球科學：氣候變化——短期氣候變化

測驗目標 測驗同學對地球暖化的認識。

解析 全球暖化觀念並不難，同學大多能知道是因化石燃料的燃燒產生二氧化碳造成的，但正確答案的(E)選項換成不同的字詞來敘述，造成了其他選項的誘答機率。

難易度 易

59、60.為題組

化學元素週期表的前三週期如下表所示。已知原子序 1 ~ 18 的元素，其第一主層原子軌域可填入 2 個電子，第二主層原子軌域可填入 8 個電子，第三主層原子軌域可填入 8 個電子。甲與乙為下列週期表中的兩元素。甲原子的最外兩主層的電子數均為 2，乙原子為地殼中主要的元素之一，其最外主層電子數是次外主層電子數的 3 倍。

1 H									2 He
3 Li	4 Be			5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg			13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar

根據上文所述，並參考所附之週期表，回答下列 59、60 題。

59. 下列何者為甲元素？

- (A) Li (B) Na (C) C (D) Be (E) Mg

答案 (D)

命題出處 基礎化學：3-1 物質的組成

測驗目標 評量學生對電子組態的了解

解析 原子序 1 ~ 18 的元素，原子核外的電子分布由內而外以 2,8,8 排列。

元素	第一層	第二層	第三層
(A) ${}_3\text{Li}$	2	1	
(B) ${}_{11}\text{Na}$	2	8	1
(C) ${}_6\text{C}$	2	4	
(D) ${}_4\text{Be}$	2	2	
(E) ${}_{12}\text{Mg}$	2	8	2

由題意得知甲原子的最外兩主層的電子數均為 2，故(D) ${}_4\text{Be}$ 符合。

難易度 易

類似題 翰林版《基礎化學（一）課本》，第 47 頁課本表 2-2、範例 2-3。

60. 已知由甲、乙兩元素所構成的化合物，在常溫、常壓時為固體。下列敘述何者正確？

- (A) 元素乙屬於鹵素族
- (B) 元素乙的電子數為 4
- (C) 元素甲與乙組成的化合物為 MgO
- (D) 元素甲與乙組成的化合物為 $MgCl_2$
- (E) 元素甲與乙組成的化合物屬於離子化合物

答案 (E)

命題出處 基礎化學：3-3 物質的性質

測驗目標 評量學生對電子組態、物質組成的了解

解析 續上題，由題意得知乙原子的最外主層電子數是次外主層電子數的 3 倍，故第一層有 2 個電子，第二層有 $2 \times 3 = 6$ 個電子，總電子數有 8 個，為 ${}_8O$ 元素。

- (A) 元素乙 (${}_8O$) 屬於氧族，非鹵素族。
- (B) 元素乙 (${}_8O$) 的電子數為 8。
- (C)(D) 元素甲與乙組成的化合物為 BeO ，屬於離子化合物。

難易度 中

類似題 翰林版《基礎化學（二）課本》第 8 頁課本敘述文字第 1 ~ 5 行，第 31 頁習題 21。

61. 碳與氧可形成兩種不同的化合物，這兩種化合物中碳和氧的質量比不同。若將碳的質量固定時，兩化合物中氧的質量之間成一簡單整數比，此稱為倍比定律。下列各組物質，何者符合倍比定律？

- (A) C_{60} 、 C_{80}
- (B) Pb_3O_4 、 PbO
- (C) SiO_2 、 CO_2
- (D) $GaCl_3$ 、 $AlCl_3$
- (E) $Al(OH)_3$ 、 Al_2O_3

答案 (B)

命題出處 化學（上）：1-1 物質的微觀世界

測驗目標 評量學生對化學基本定律的了解

解析 兩種元素可以形成兩種或兩種以上的化合物時，將其中一種元素的質量固定，則另一元素在各化合物中的質量將成簡單的整數比，稱為倍比定律。

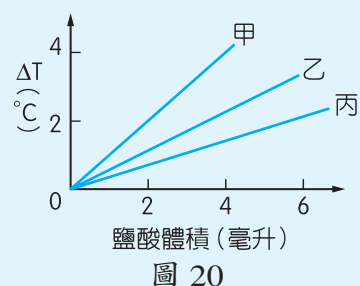
- (A) C_{60} 、 C_{80} ：只有一種元素，不符合倍比定律。
- (C) SiO_2 、 CO_2 ：兩化合物含元素種類不同，不符合倍比定律。
- (D) $GaCl_3$ 、 $AlCl_3$ ：兩化合物含元素種類不同，不符合倍比定律。
- (E) $Al(OH)_3$ 、 Al_2O_3 ：兩化合物含元素種類不同，不符合倍比定律。

難易度 易

類似題 翰林版《基礎化學（一）課本》，第 11 頁課本敘述文字第 6 ~ 14 行，第 12 頁練習 1-2。

62、63為題組

甲、乙、丙為三種不同濃度的鹽酸溶液，將不同體積的甲、乙、丙溶液分別和過量的強鹼水溶液混合，反應後之總體積皆為 10 毫升。在反應完全後，所測得溶液之溫度變化 (ΔT) 如圖 20 所示：



62. 下列有關上述反應的敘述，何者錯誤？

- (A) 反應後，水溶液的溫度都升高
- (B) 反應後，水溶液的 pH 值都大於 7.0
- (C) 由反應可推知，此過量的強鹼水溶液為氫氧化鈉水溶液
- (D) 反應前，甲、乙與丙三種鹽酸溶液的濃度大小順序為：甲 > 乙 > 丙
- (E) 反應前，若甲溶液的體積為 4 毫升，則反應後溫度約可增高 4°C

答案 (C)

命題出處 化學(下)：7-3 酸鹼中和反應

測驗目標 評量學生對酸鹼中和及中和熱的了解

解析 酸鹼中和為放熱反應，酸與鹼中和生成一莫耳水所放出的熱量，稱為莫耳中和熱。

- (A) 酸鹼中和為放熱反應，故反應後水溶液的溫度都升高。
- (B) 因三種不同濃度的鹽酸溶液分別和過量的強鹼水溶液混合，反應後強鹼未反應完，故水溶液的 pH 值都大於 7.0。
- (C) 從題意中，無法得知該強鹼水溶液為氫氧化鈉水溶液。
- (D) 因鹽酸溶液的濃度不同，相同體積時所含的莫耳數不同，故生成的水量不同。產生中和熱愈多，溫度變化 (ΔT) 愈大。從圖中得知，當鹽酸體積為 4 毫升時溫度變化甲 > 乙 > 丙，故鹽酸溶液的濃度為甲 > 乙 > 丙。
- (E) 從圖中得知，當甲溶液的體積為 4 毫升時，則反應後溫度約可增高 4°C。

難易度 中

63. 根據圖 20，約多少毫升的甲溶液與過量的強鹼水溶液反應後，其所產生之溫度變化，相當於 5 毫升的乙溶液與過量的強鹼水溶液反應，所產生的溫度變化？

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

答案 (C)

命題出處 化學(下)：7-3 酸鹼中和反應

測驗目標 評量學生對酸鹼中和及中和熱的了解

解析 從圖中得知，當乙溶液的體積為 5 毫升時，則反應後溫度約可增高 3°C。故當甲溶液反應後溫度約可增高 3°C 時，則需約 3 毫升。

難易度 易

64、65. 為題組

由離地相同高度處，於同一瞬間，使甲球與乙球自靜止狀態開始落下，兩球在抵達地面前，除重力外，只受到來自空氣阻力 F 的作用，此阻力與球的下墜速度 v 成正比，即 $F = -kv$ ($k > 0$)，且兩球的比例常數 k 完全相同，圖 21 所示為兩球的速度—時間關係圖。

64. 若甲球與乙球的質量分別為 m_1 與 m_2 ，則下列敘述何者正確？

- (A) $m_1 = m_2$ ，且兩球同時抵達地面
- (B) $m_2 > m_1$ ，且乙球先抵達地面
- (C) $m_2 < m_1$ ，且乙球先抵達地面
- (D) $m_2 < m_1$ ，且兩球同時抵達地面
- (E) $m_2 > m_1$ ，且甲球先抵達地面

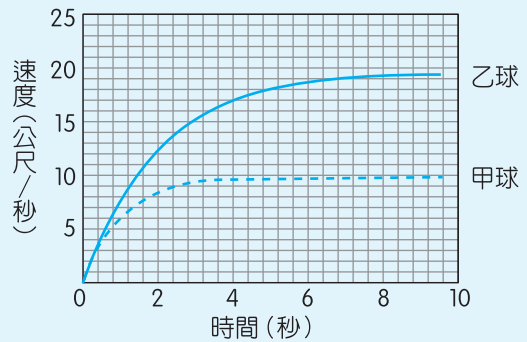


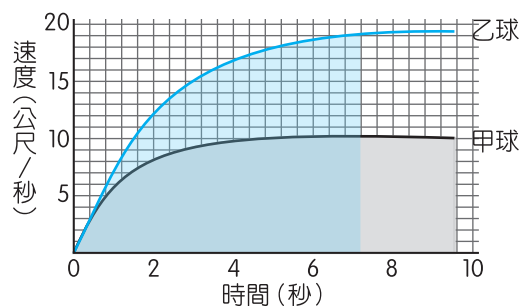
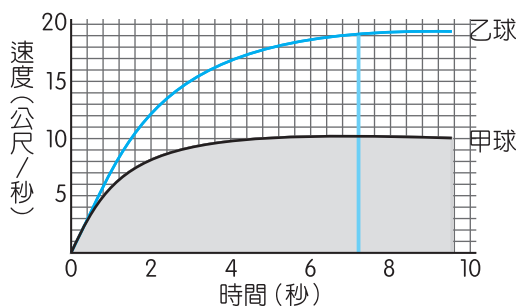
圖 21

答案 (B)

命題出處 高二物理：1-1 運動學

測驗目標 可以從 $v-t$ 圖知，曲線圖形下面積代表位移，且等速時合力為零。

解析 $v-t$ 圖形下面積代表位移，因為由離地相同高度處，於同一瞬間，甲球與乙球自靜止狀態開始落下，所以在面積相等的條件下，乙球會先抵達地面。



當 $v-t$ 圖形為水平時表示所受合力為零， $\therefore mg = kv$ ，且兩球的比例常數 k 完全相同。從圖中可看出乙球速度趨近水平的速度量值較甲球大，所以 $m_乙 > m_甲$ 。

難易度 中

65. 若已知甲球質量為 0.2 公斤，落下過程中重力加速度恆為 10 公尺 / 秒²，則比例常數 k 值約為多少公斤 / 秒？

- (A) 0.1
- (B) 0.2
- (C) 4
- (D) 10
- (E) 40

答案 (B)

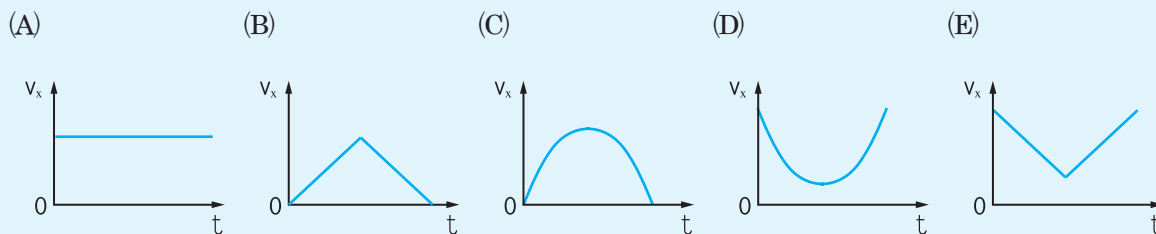
命題出處 高二物理：1-1 運動學及 4-2 牛頓力學

測驗目標 可以從 $v-t$ 圖知，曲線水平代表等速，合力為零。

解析 $v-t$ 圖形為水平時表示所受合力為零， $\therefore mg = kv$ ，從圖中可看出甲球速度水平的速度量值為 10 m / s，所以 $mg = kv \Rightarrow 0.2 \times 10 = k \times 10$
 $\therefore k = 0.2$ ，此時甲的速度稱為終端速度。

難易度 中

66. 棒球比賽中，打擊者用力向斜上方揮棒，擊出高飛全壘打。若不考慮空氣阻力，因此棒球在空中飛行時水平方向不受外力作用，則下列圖形何者可以代表棒球的水平方向速度 v_x 與其落地前飛行時間 t 的關係？

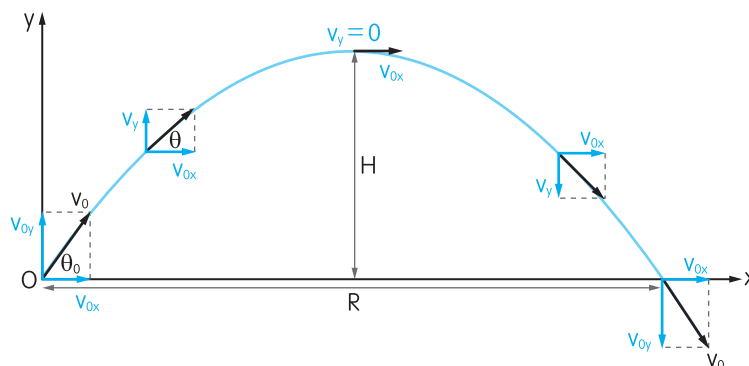


答案 (A)

命題出處 高二物理：2-5 平面運動—斜拋

測驗目標 了解斜拋各點的速度分量

解析 因為棒球在空中飛行時水平方向不受外力作用，根據牛頓第一運動定律（慣性定律），靜者恆靜，動者恆作等速運動。而棒球一開始就有水平速度，所以 v_x 圖為水平線。



難易度 易

67. 跳遠比賽時，某生助跑後從起跳板躍起落在沙坑中，已知起跳點與落地點在同一水平面。若空氣阻力可忽略，跳遠者僅受重力作用且可視為質量集中於質心的質點，則在該生起跳後到落地前的過程中，下列有關其運動的敘述哪些是正確的？（應選 2 項）

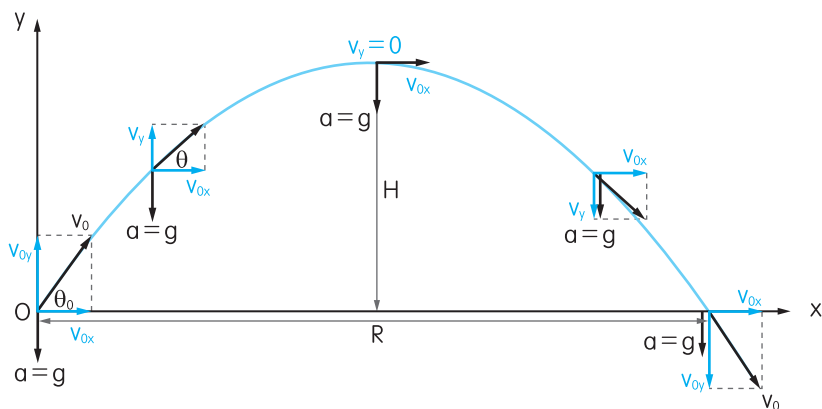
- (A) 該生作等速度運動
- (B) 該生作等加速度運動
- (C) 該生作變速圓周運動
- (D) 該生的速率在最高點達最大
- (E) 該生落地前的瞬間速率等於躍起時的瞬間速率

答案 (B)(E)

命題出處 高二物理：2-5 平面運動—斜拋及 8-5 力學能守恆

測驗目標 了解斜拋各點的速度分量及力學能守恆

解析 斜拋的運動形式如附圖，忽略空氣阻力，所以只受重力作用，因此為等加速度運動，且力學能守恆，因此落地前瞬間速率 = 躍起前瞬時速率。



難易度 中

68. 甲、乙兩容器中間以附有閘門的狹管相連，閘門關閉時，體積為 20 升的甲容器內裝有 3.0 大氣壓的氮氣，體積為 40 升的乙容器內裝有 6.0 大氣壓的空氣，兩容器的氣體溫度均為 300 K。閘門打開後兩容器氣體開始混合，並且將混合後氣體的溫度加熱至 420 K。若兩容器與狹管的體積不隨溫度而變，則平衡後容器內混合氣體的壓力為幾大氣壓？

- (A) 3.0 (B) 4.0 (C) 5.0 (D) 6.0 (E) 7.0

答案 (E)

命題出處 高二物理：12-6 氣體動力論；化學（上）：2-2 氣體定律，2-3 理想氣體

測驗目標 了解分壓定理及理想氣體方程式
評量學生對氣體定律的了解與運算

解析 本題必須用到分壓定理及理想氣體方程式 $pV = nRT$ 。分別求氮氣及空氣後來的壓力，再根據分壓定理，混合氣體壓力為個別氣體的壓力和。

$$\begin{cases} 3 \times 20 = n_{N_2} \times R \times 300 \\ P_{N_2} \times 60 = n_{N_2} \times R \times 420 \end{cases} \Rightarrow P_{N_2} = 1.4 \text{ atm}$$

$$\begin{cases} 6 \times 40 = n_{\text{air}} \times R \times 300 \\ P_{\text{air}} \times 60 = n_{\text{air}} \times R \times 420 \end{cases} \Rightarrow P_{\text{air}} = 5.6 \text{ atm}$$

$$\therefore P = P_{N_2} + P_{\text{air}} = 7 \text{ atm}$$

〈另解〉

因氮氣與空氣混合時不發生反應，故可由總分子數 = (氮氣 + 空氣) 分子數。

(1) 開始混合溫度不變時

$$\frac{P \times V}{R \times T} = \frac{P_{\text{甲}} \times V_{\text{甲}}}{R \times T} + \frac{P_{\text{乙}} \times V_{\text{乙}}}{R \times T} \text{ 或 } P \times V = P_{\text{甲}} \times V_{\text{甲}} + P_{\text{乙}} \times V_{\text{乙}}$$

$$P \times (20 + 40) = 3.0 \times 20 + 6.0 \times 40$$

$$P = 5.0 \text{ (atm)}$$

(2) 混合後溫度改變時，由查理—給呂薩克定律公式計算。

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

$$\frac{5.0 \text{ atm}}{300 \text{ K}} = \frac{P_2}{420 \text{ K}}$$

故 $P_2 = 7.0 \text{ atm}$

難易度 難 (物理)

中 (化學)

類似題 翰林版《基礎化學 (三) 課本》，第 20 頁範例 1-6、練習 1-6。

學測複習 最佳攻略



魔力學測講義

- 科目** 數學1-4冊、物理、化學、生物、歷史、地理、公民與社會、地球科學
- 適用對象** 高二升高三學生
- 內容特色** 依學測取向，熟悉學測趨勢，專攻必考重點，建構完整概念，精選範例觀摩，加強解題技巧，增強作答能力



學測歷屆試題

- 科目** 國文、英文、數學、自然考科、社會考科、地理
- 適用對象** 高二升高三學生
- 內容特色** 收錄5~10年歷屆學測考題，邀請名師解題，題題解析，題題詳盡



(產品封面以成書為準)



翰林出版
HAN LIN PUBLISHING CO., LTD.

升學領導品牌



輕鬆學習得高分