

大學入學考試中心
九十二學年度學科能力測驗試題

自然考科

—作答注意事項—

考試時間：100 分鐘

題型題數：

- 第壹部分共 48 題
- 第貳部分共 20 題

作答方式：

- 用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答，修正時應以橡皮擦拭，切勿使用修正液

選擇題答錯不倒扣

祝考試順利

第壹部分

一、單一選擇題

說明：第 1 至 40 題為單一選擇題，每題均計分。每題選出最適當的選項，標示在答案卡上。每題答對得 2 分，答錯不倒扣。

1. 依食物鏈的觀念判斷，「螳螂捕蟬，黃雀在後」、「鷸蚌相爭，漁翁得利」及「狡兔死，走狗烹」這三則成語中出現的動物，有幾種是屬於二級消費者的動物？
(A) 5種 (B) 6種 (C) 7種 (D) 8種

2. 若以圖 1 各層的面積，代表「污染物」、「總能量」或「人口」在不同層級的相對分布，則下列何者可用圖 1 表示？

- (A) 愈高消費層級體內所累積的污染物愈多
(B) 愈低消費層級所含的總能量愈高
(C) 一個出生率穩定成長的族群
(D) 一個趨向老年化的人類社會

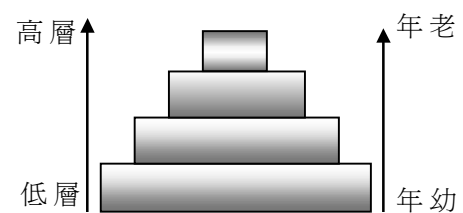


圖 1

3. 下列有關「外來種生物」會造成危害的理由，何者**錯誤**？
(A) 帶來當地原本沒有的疫病
(B) 成為當地生物的新掠食對象
(C) 與本地種產生雜交，影響族群基因
(D) 在野外自行大量繁殖，排擠當地原有生物的生存
4. 過去 100 年來，地球平均氣溫愈來愈高，下列何者是一般認為造成地球氣溫升高的主要原因？
(A) 因空氣中帶有硫酸及硝酸成分的煙塵顆粒太多所引起
(B) 人為二氧化碳的排放量增加及綠色植物減少
(C) 火山活動增加，加上聖嬰現象造成氣溫異常
(D) 太陽輻射從臭氧層的破洞照到地表
5. 有相鄰兩塊田，一塊田種的是野生品種水稻，因受到黴菌感染，有 60% 枯死，但有 40% 未受影響。鄰近的另一塊田，種植的是人工育種的水稻，同樣受到黴菌感染，但卻全部枯死。下列何者是造成此差異的最可能原因？
(A) 人工育種的品種產生突變 (B) 野生品種有較好的適應能力
(C) 野生品種有較高的物種多樣性 (D) 人工育種的品種缺乏遺傳變異
6. 下列何項生態浩劫，**不會**因為水壩或攔砂壩的完工啓用而產生？
(A) 下游土地的無機鹽及有機養分減少，影響植物生長
(B) 流速減少，造成泥沙淤積及污染物聚積
(C) 下游水量減少，嚴重影響灌溉用水
(D) 魚種及漁產減少

7. 下列哪一選項的廢棄物，最適宜以焚化爐焚燒處理？
(A) 鐵鋁罐、玻璃 (B) 蔬果殘渣、廚餘 (C) 電路板、廢輪胎 (D) 廢紙、樹葉
8. 調查台灣河流，很容易發現：河流上游人煙稀少處大多水質清澈，中游岸邊開始有人類社區出現，水中藻類增加，水色偏綠且透光度下降，魚蝦數量減少；到了下游，兩岸建築林立，河水污濁發臭，魚蝦幾乎絕跡。下列敘述何者正確？
(A) 富營養鹽的廢水流入河流，造成河流優養化，不利魚蝦生存
(B) 河流上游水流湍急，水中溶氧量高，河流優養化，魚蝦成群
(C) 河流中游因河流中的魚蝦減少，因此藻類大量生長
(D) 河流下游遭受污染，連細菌都難以生存
9. 埃及斑蚊是傳染登革熱病毒的媒介之一。有一地區在密集噴灑殺蟲劑後，此蚊族群量減少了99%，但是一年後，該族群又恢復到原來的數量，此時再度噴灑相同量的殺蟲劑後，僅殺死了40%的斑蚊。下列敘述何者正確？
(A) 殺蟲劑造成斑蚊基因突變，產生抗藥性基因
(B) 斑蚊身體累積的殺蟲劑增加了自身的抗藥性
(C) 原來的斑蚊族群中，少數個體有抗藥的基因
(D) 第一年的斑蚊族群沒有基因的變異
10. 將掠食者與被食者依序排列可得下列模式：人→大魚→小魚→蝦→藻類與浮游生物。但人不僅吃大魚，也會吃小魚、蝦、藻類及浮游生物。若純就能量塔觀點，下列何種消費模式可供養活最多的人口？
(A) 人均食用大魚、小魚、蝦、藻類與浮游生物
(B) 人直接食用藻類與浮游生物
(C) 人多食用小魚而少吃大魚
(D) 人增加食用大魚的數量
11. 圖2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**？
(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

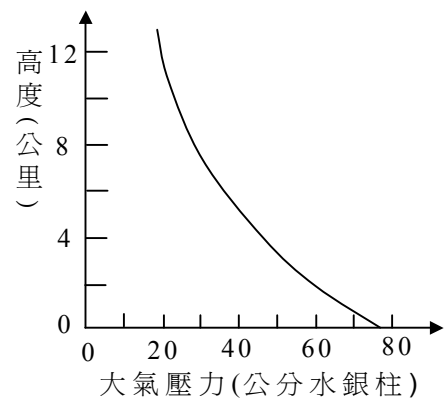


圖 2

13. 在海洋探測中，爲了探測海水的性質，例如深度、壓力、鹽度、溫度等，常使用各種的儀器，其中較常見的包括聲納與鹽溫儀(也稱爲溫鹽儀、溫鹽深儀、或鹽溫深儀)。海水的性質，有些是直接由儀器量得，有些則是間接換算而得。下列有關海洋探測儀器的敘述，何者正確？

- (A) 使用聲納或自動測深記錄儀，主要在探測海底地質而不在探測海底地形
- (B) 有多個採水瓶的輪盤式採水器，下水後無法採集不同深度的海水樣品
- (C) 欲知鹽溫深儀已沈到何種深度，一般都從該處的水壓間接換算得知
- (D) 鹽溫深儀能測得鹽度的原理是由海水的溫度和壓力間接換算得知

14-17 爲題組：

根據圖 3 所示之非洲東部附近的板塊分界圖，回答 14-17 題。

14. 圖 3 左側沿著非洲板塊與東非次板塊的交界，發育有斷層所構成的凹陷帶，所以形成阿法低地和其南方的一系列湖泊(一般稱爲東非裂谷)。試問東非裂谷屬於何種板塊邊界類型？該處斷層以何種斷層型式爲主？

選項	板塊邊界類型	主要斷層型式
(A)	聚合性	逆斷層
(B)	張裂性	逆斷層
(C)	聚合性	正斷層
(D)	張裂性	正斷層

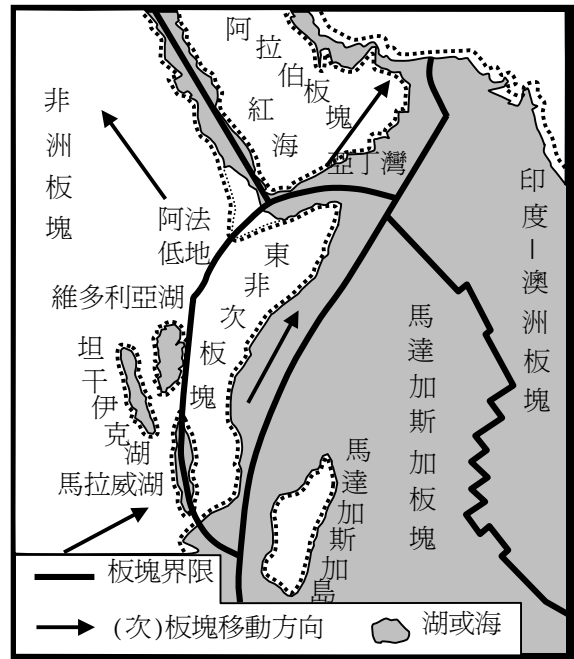


圖 3

15. 圖 3 中不論是板塊或次板塊，其底面都落在地球內部構造的哪一分層內？

- (A) 地殼
- (B) 地函
- (C) 內地核
- (D) 外地核

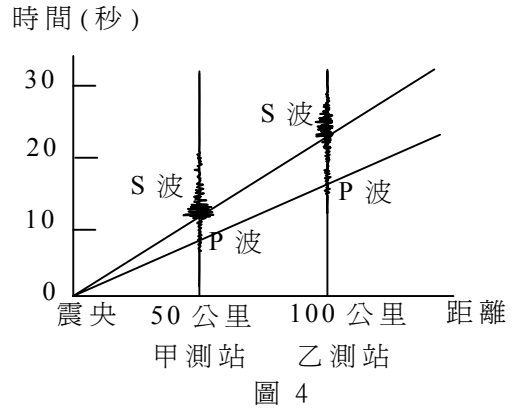
16. 圖 3 右側的印度－澳洲板塊和馬達加斯加板塊的界限，明顯具有一些鋸齒形狀，這是如何形成的？

- (A) 張裂性的中洋脊，伴隨一系列張裂性的正斷層
- (B) 張裂性的隱沒帶，伴隨一系列聚合性的逆斷層
- (C) 張裂性的隱沒帶，伴隨一系列錯動性的平移斷層
- (D) 張裂性的中洋脊，伴隨一系列錯動性的轉形斷層

17. 根據圖 3 中板塊和次板塊的移動方向(即箭頭所指方向)，下列哪一項推論 **錯誤**？

- (A) 如果東非次板塊持續移動，有朝一日它會脫離非洲大陸而成爲離島
- (B) 如果阿拉伯板塊的移動速度大於東非次板塊，則亞丁灣也是板塊張裂產物
- (C) 如果紅海持續張裂，有朝一日它會擴大一如大西洋，甚至像太平洋那樣大
- (D) 由非洲板塊本身二個箭頭所指方向不同，似乎指示它具有順時鐘旋轉運動

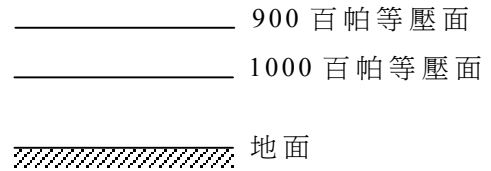
18. 藉由地震傳抵甲、乙兩測站的地震波記錄，可繪出地震P波與S波的走時曲線，如圖4所示。下列有關圖4的敘述，何者正確？
- (A) S波速度大於P波速度
(B) 乙測站較甲測站接近震央
(C) 甲、乙兩測站都是S波先抵達
(D) 愈近震央的測站，其P波與S波抵達時間差距愈小



19-20 為題組：

19. 住台灣嘉義北緯 23.5° 的小明，某天夜晚在住家附近進行星象觀測。他看見X星與北極星在天空張開角度(即由上述兩星視線構成的夾角)屬於下列哪一種情形時，X星的周日運動永遠都在地平線上進行？
- (A) 小於 23.5° (B) 介於 23.6° 和 50° (C) 介於 51° 和 89° (D) 等於 90°
20. 承上題，若小明改天至赤道進行星象觀測，他所見到眾多星星移動軌跡所構成的圓面，都與地平面夾有多少角度？
- (A) 0° (與水平面平行) (B) 23.5°
(C) 66.5° (D) 90° (與水平面垂直)

21. 圖5為某測站藉著氣象探空氣球，探得高空1000百帕和900百帕兩等壓面距地面高度的示意圖。如果次日寒流來襲，重新探測上述兩等壓面，並與舊的資料比較，則兩新等壓面在高度和彼此間距上有何改變？



選項	(A)	(B)	(C)	(D)
1000 百帕等壓面距地面高度	不變	升高	降低	不變
900 百帕等壓面距地面高度	不變	不變	降低	升高
二等壓面的間距	不變	增大	減小	增大

22. 下列有關壓力的敘述，何者正確？
- (A) 高空500百帕等壓線的大氣壓力，通常都大於1大氣壓
(B) 緯度 45° 、氣溫 0°C 的海平面上，大氣壓力等於零大氣壓
(C) 水的平均密度是水銀的 $1/13.6$ ，所以海水面下10公尺處的壓力約為2大氣壓
(D) 岩石的平均密度約為 3.3克/立方公分 ，所以地表下3公里處的岩壓比海面下3公里處的水壓小
23. 太空梭在重返地球時，會與大氣層的空氣劇烈摩擦，產生超過攝氏千度的高溫，因此太空梭外殼必需使用最佳的耐熱材料。下列何種材料，最適合做為此用途？
- (A) 金屬材料 (B) 玻璃材料 (C) 塑膠材料
(D) 陶磁材料 (E) 有機高分子材料

24. 鴉片是一種容易上癮的毒品，其毒性主要是來自下列哪一個化合物？
(A) 海洛因 (B) 安非他命 (C) 嗎啡 (D) 尼古丁
25. 在硬水中，合成的清潔劑比肥皂更具有洗滌能力，其主要原因為何？
(A) 合成清潔劑的鈉鹽溶於水，而肥皂的鈉鹽不溶於水
(B) 合成清潔劑會與酸作用，而肥皂不與酸作用
(C) 肥皂會在硬水中分解，而合成清潔劑不會分解
(D) 合成清潔劑的鈣鹽溶於水，而肥皂的鈣鹽不溶於水

26. 乾電池是市面上最為常見之電池，圖 6 為其簡單之剖面構造。下列有關乾電池的敘述何者正確？

- (A) 鋅殼為負極 (B) MnO_2 為催化劑
(C) 石墨棒為還原劑 (D) 石墨棒為氧化劑

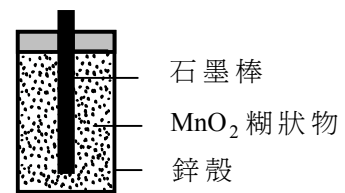


圖 6

27. 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？

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

28. X^{2+} 與 Y^{-} 都具有 18 個電子及 20 個中子，下列有關 X、Y 兩元素的敘述何者正確？
(A) X 之質量數為 38 (B) ${}_{17}Cl^{35}$ 為 Y 之同位素
(C) X^{2+} 和 Y^{-} 為同素異形體 (D) X 和 Y 具有相同的質子數目
29. 小華進行了一個簡單的實驗，以測定金屬 M 之原子量。他將該金屬之氧化物(化學式 M_2O_3) 1.6 克在高溫下分解，剩下的金屬質量為 1.12 克，則 M 之原子量為多少？
(A) 28 (B) 42 (C) 56 (D) 70 (E) 84
30. 市面上有所謂的健康低鈉鹽，下列有關低鈉鹽的敘述，何者最合理？
(A) 低鈉鹽含有少量的金屬鈉，故稱為低鈉鹽
(B) 低鈉鹽其實就是一般的氯化鈉鹽類，沒有什麼不同
(C) 低鈉鹽中的鈉離子比氯離子少，所以不是電中性的
(D) 低鈉鹽含有鉀離子，所以比相同莫耳數的氯化鈉含較少的鈉離子
31. 化學需氧量是指用化學方法氧化耗氧有機物所需消耗氧的量，常用以表示水受到耗氧有機物污染的程度。若化合物的莫耳數相同，則下列何者的化學需氧量最大？
(A) C_5H_{12} (B) $C_5H_{11}OH$ (C) C_4H_9CHO (D) C_4H_9COOH

32. 當高速前進的汽車緊急停下時，利用安全帶與安全氣囊，可以降低車內乘客可能受到的傷害。下列有關這兩種安全配備的敘述，何者正確？

- (A) 充氣後愈難壓縮的安全氣囊，愈能保障乘客的安全
- (B) 安全氣囊比安全帶更可以有效的使乘客留在座位上
- (C) 安全帶須能伸縮，才可使乘客緊急停下的時間增長
- (D) 安全帶的寬度愈窄，愈能保障乘客的安全

33. 汽車的安全氣囊在汽車發生車禍時，會利用疊氮化鈉的高溫分解反應，迅速產生氮氣 ($2\text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Na}(\text{s}) + 3\text{N}_2(\text{g})$)，以達到保護駕駛的目的。若在常溫常壓下，要產生73.5公升的氮氣，則需完全分解多少克的 NaN_3 ？(NaN_3 的分子量為65.0克/莫耳，常溫常壓下理想氣體的莫耳體積是24.5公升/莫耳)

- (A) 6.5
- (B) 65.0
- (C) 130
- (D) 260

34. 埃及的古夫(Khufu)金字塔內有一條狹窄通道，盡頭處被一塊鑲有兩個銅製把手的石塊堵住，如圖7所示。考古學家想知道石塊後面藏有什麼秘密，於去年九月，利用一具機器人，配備了(甲)測力計、(乙)超聲波回聲探測器、(丙)導電性感測器、(丁)可穿透石塊的雷達，沿著通道到達石塊，從事下列探測工作：

- (i)、兩個銅把手在石塊背面是否彼此連接
- (ii)、石塊是否能夠移動
- (iii)、在石塊後面的是空氣，還是其他物體
- (iv)、石塊的厚度

下表哪一選項所列的配備，最適合用來完成表中左欄的各項探測工作？

探測工作 \ 選項	(A)	(B)	(C)	(D)
石塊的厚度	甲	丙	乙	丙
石塊是否能夠移動	丙	乙	甲	丁
石塊後面有何種物體	丁	甲	丁	乙
兩銅製把手是否相連	乙	丁	丙	甲

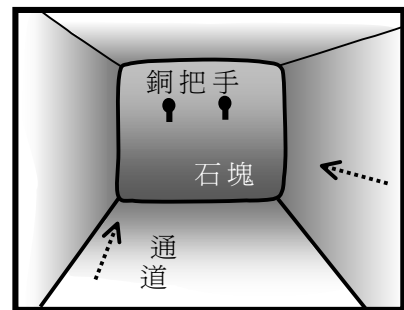
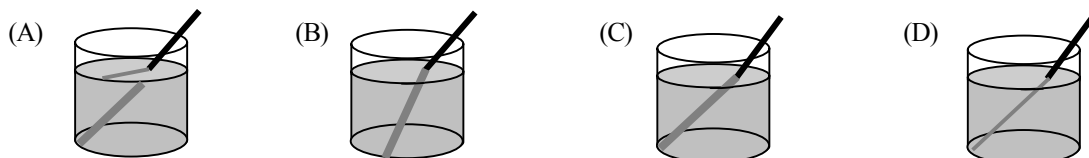


圖 7

35. 古夫金字塔是用大約230萬塊巨石建成的，塔尖高度約為146公尺，塔底寬度約為230公尺，故其體積約為257萬立方公尺。利用以上數據來估計，此金字塔每塊巨石的平均質量，與下列何者最為接近？

- (A) 500公斤
- (B) 1000公斤
- (C) 2500公斤
- (D) 6000公斤
- (E) 9000公斤

36. 將粗細均勻的金屬圓棒，插入盛水之圓形透明玻璃杯內。當人眼由杯外略高於水面的位置，透過水面與杯子側面觀看水中的圓棒時，圓棒看似折斷，粗細也不均勻。若以灰色線段代表看到的水中圓棒，則下列哪一圖是人眼看到的景象？



37. 如圖 8 所示，在已接地之電路上，有甲、乙、丙三個可為通路或斷路的接點。若人站在地上，而手碰觸到金屬外殼形成通路，則當此三個接點為下列何種情況時，此人會有觸電之危險？

選項	接點甲	接點乙	接點丙
(A)	通路	通路	通路
(B)	斷路	通路	斷路
(C)	斷路	斷路	通路
(D)	通路	斷路	斷路

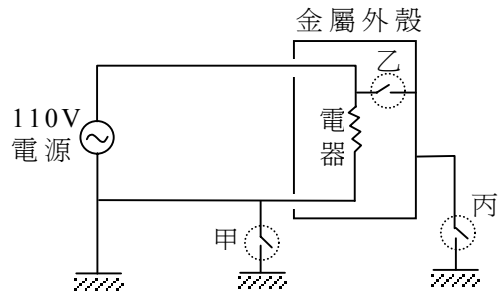


圖 8

38. 在大氣中飛行的民航飛機，與在太空中沿圓形軌道運行的人造衛星，都受到地球重力的作用。下列有關民航飛機與人造衛星的敘述，何者正確？
- (A) 飛機在空中飛行時，機上乘客受到的地球重力為零
 - (B) 人造衛星內的裝備受到的地球重力為零，因此是處於無重量的狀態
 - (C) 人造衛星在圓形軌道上等速率前進時，可以不須耗用燃料提供前行的動力
 - (D) 飛機在空中等速率前行時，若飛行高度不變，則不須耗用燃料提供前行的動力

39. 當地球重力與氣壓產生的作用力達成靜力平衡時，一地區上空的大氣，其溫度隨高度每公里下降約 6.5°C ，如圖 9 中的直線 W 所示。有一乾燥的熱空氣塊 X 與一潮濕的熱空氣塊 Y，分別從該區地面上升，在絕熱下因體積膨脹而降溫，其溫度隨高度的下降率分別為 $10^{\circ}\text{C}/\text{km}$ 與 $6^{\circ}\text{C}/\text{km}$ ，如圖 9 中的直線 X 與 Y 所示。若只考慮重力與浮力的作用，則下列敘述，何者正確？

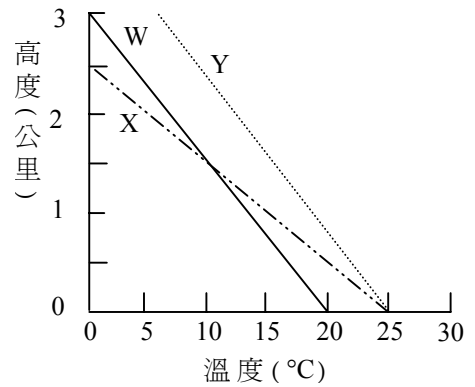


圖 9

40. 人體因觸電而遭受電震，其嚴重性隨電流的頻率而異，圖 10 中虛線表示在各種頻率時，能引起人體感覺觸電的最低電流；實線表示觸電後無法憑藉自力脫離電路的最低電流。依據此圖資料，並假設觸電者的身體，在皮膚乾燥時相當於 $100\text{ k}\Omega$ 的電阻，而在全身溼透時相當於 $5\text{ k}\Omega$ 的電阻，則下列敘述，何者正確？

- (A) 頻率愈高的電流，愈容易使人感覺觸電
- (B) 此圖資料徹底否定了愛迪生有關直流電比交流電更為安全的說法
- (C) 全身溼透的人若誤觸 110V 、 60 赫的交流電路，將不能憑自力脫離
- (D) 利用頻率 100 赫左右的交流電，進行人體通電的特技表演，才是較安全的

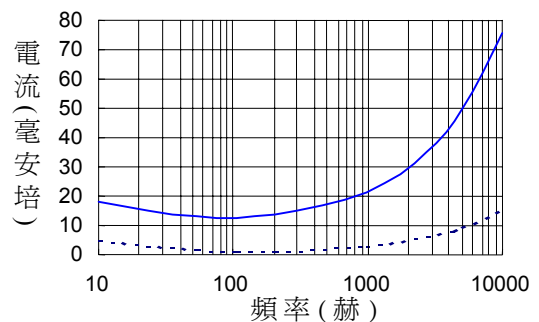


圖 10

二、多重選擇題

說明：第 41 至 48 題為多重選擇題，每題均計分。每題選出適當的選項，標示在答案卡上。每題答對得 2 分，答錯不倒扣，未答者不給分。只錯一個可獲 1 分，錯兩個或兩個以上不給分。

41-42 為題組：

「非洲草原中常可見到高三、四公尺的土丘，其實這是白蟻建築出的蟻塚。蟻塚內住著幾百萬隻的白蟻家族。它們大量在草原上收集乾草等植物碎屑，帶回蟻塚，再將這些碎屑攜入蟻塚底部儲存。儲存的植物碎屑是培養菌類的原料，菌類長出的菌絲是白蟻的食物。如此才能養活整個家族的白蟻。白蟻排泄的物質滲入地底後，又讓蟻塚週圍的植物長得好。這些植物養活了更多的有蹄類動物；而豐富的有蹄類動物資源又供應了獅子足夠的食物，維持了獅子的存活及族群量。」

根據上文所述，回答 41-42 題。

41. 本文中提到了許多不同類型的生物間的相互關係及生態系中能量流轉方式。下列哪幾種關係是文中提到的？(應選三項)

- (A) 掠食 (B) 競爭 (C) 寄生 (D) 食物鏈 (E) 互利共生

42. 現在若有一種殺蟲劑，只會殺死白蟻，但對植物或其它脊椎動物都沒有影響，則持續使用這種殺蟲劑來殺白蟻，對當地生態的影響為何？(應選二項)

- (A) 獅子數量減少 (B) 植物碎屑減少 (C) 植物生長增快
(D) 有蹄動物數量增加 (E) 碎屑分解速度變慢

43. 當人在浴室內唱歌時，由於回聲效應，歌聲常會明顯地變得比較連貫而響亮，聽起來更為悅耳。下列哪兩項因素是浴室能使歌聲引起明顯改變的最主要原因？(應選二項)

- (A) 浴室的地板與牆壁表面鋪有瓷磚 (B) 浴室的空間狹窄，門窗也都關閉
(C) 入浴時，人的精神較為愉快振奮 (D) 在浴室中的空氣聲速較快

44. 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)

- (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

45. 圖 11 中曲面上各點的座標代表一純物質的體積 V 、溫度 T 與壓力 P 。甲、乙、丙均為等溫線，其粗線部分與 V 軸平行，圖中虛線為此物質兩態共存區之邊界線。下列有關此物質三態的敘述，何者正確？(應選二項)

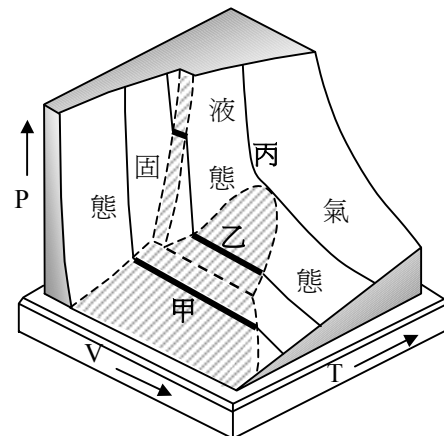


圖 11

46. 當以 m_p 與 m_n 分別代表質子與中子的質量時，一個由 Z 個質子與 N 個中子組成的穩定原子核，其質量 M 與質量數 $A = Z + N$ 的關係，可表示為 $M = Zm_p + Nm_n - AE/c^2$ (c 代表光速)。若 E 隨 A 的變化如圖 12 所示，則下列敘述，何者正確？(應選二項)

- (A) 穩定原子核的 Z 與 N 必須相等
(B) 穩定原子核的質量，必小於其所含質子與中子的質量總和
(C) 兩個 ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ 原子核融合為一個原子核時，質量會減少而轉變成能量
(D) 兩個 ${}^2_1\text{H}$ 原子核融合為一個原子核時，質量會減少而轉變成能量

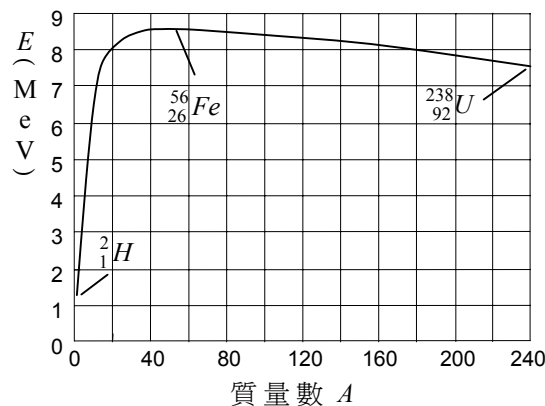


圖 12

47. 氮的氧化物(包括 NO 、 N_2O 、 NO_2 等)是主要的大氣污染物之一，下列有關氮的氧化物之敘述何者正確？(應選二項)

- (A) NO_2 遇水形成鹼性物質
(B) 光化學煙霧中常含有氮的氧化物
(C) NO 之電子點式表示法，氮和氧可同時符合鈍氣之電子排列
(D) 汽、機車排放的廢氣常含有 NO ，是汽油燃燒不完全所產生的
(E) 汽、機車淨化廢氣所安裝的觸媒轉化器是要將氮的氧化物轉為 N_2

48. 甲烷(CH_4)是家用天然瓦斯的主要成分，下列有關甲烷的敘述何者正確？(應選二項)

- (A) 在甲烷分子中，氫所佔的質量百分比為 25%
(B) 甲烷具有臭味，因此瓦斯外洩時容易被察覺
(C) 每 1 莫耳的甲烷完全燃燒須消耗 3 莫耳的氧
(D) 甲烷燃燒時，反應物的能量比產物的能量高

第貳部分

說明：第 49 至 68 題，共 20 題，均為單一選擇題，答對 16 題以上則第貳部分即得滿分(32 分)。每題選出最適當的選項，標示在答案卡上。每題答對得 2 分，答錯不倒扣。

49-51 為題組：

紫外線波長在 280 到 320 奈米(nm) 的部分稱為「紫外線 B」，人類長期暴露在紫外線 B 下，能造成免疫系統的傷害、能引起白內障、還能增加罹患皮膚癌的機會。太陽輻射線中的紫外線，通常會被臭氧層吸收，只有少量會照射到地表。

科學家從 1970 年代開始，發現全世界許多兩棲類的種類，族群量都大幅減少，甚至完全消失。因而懷疑兩棲類族群滅絕的原因之一，是地球上空的臭氧層消失。為了要証實這個假說，科學家在美國西部山區，採了蝶螈、蛙、蟾蜍等三種在當地水池中繁殖的兩棲類動物的卵，分別放在紗網作成的籠子中，每一籠各 100 顆卵，置於原地的池塘中。籠子共分成三組：甲組的籠子上方，加了一層透明的塑膠板，用以隔絕紫外線 B；乙組則沒有任何隔離，卵可接受完全的日光照射；丙組則是用無法隔絕紫外線 B 的透明塑膠膜蓋住。該實驗共進行三次，實驗的結果如下表。

但研究人員經過檢查，發現造成這些卵或胚胎死亡的原因，都是因為受到原本就在池塘中的水黴菌的感染。

	卵或胚胎死亡率		
	蝶 螈	青 蛙	蟾 蜍
甲組	40 ± 5%	10 ± 1%	12 ± 3%
乙組	90 ± 6%	40 ± 4%	38 ± 3%
丙組	88 ± 4%	37 ± 5%	39 ± 4%

根據上文所述，回答 49-51 題。

49. 依據上表實驗數據，下列敘述，何者較合理？

- (A) 紫外線 B 造成蝶螈族群瀕臨絕種
- (B) 紫外線 B 明顯會影響蝶螈、蛙及蟾蜍的發育
- (C) 水黴菌是造成蝶螈、蛙及蟾蜍數量減少的主因
- (D) 紫外線 B 對族群數量的影響：蝶螈大於蛙，蛙大於蟾蜍

50. 下列推論，何項最為合理？

- (A) 紫外線 B 會增強水黴菌的生長
- (B) 本實驗並無法証實卵和胚胎死亡與紫外線 B 有關
- (C) 甲組卵和胚胎的死亡，是缺乏紫外線 B 照射所造成的
- (D) 兩棲類胚胎經紫外線 B 照射後，較容易被水黴菌感染而死亡

51. 下列何項敘述做為上述短文的結論，最為合理？

- (A) 蛙及蟾蜍將取代蝶螈
- (B) 臭氧層的破壞會影響兩棲類的族群數量
- (C) 本實驗的兩棲類死亡率，並不足以造成族群量降低
- (D) 兩棲類族群減少的原因和紫外線無關，和水黴菌有關

52-56 為題組：

汽車是能源使用效率相當低的一種交通工具，汽油在引擎內燃燒所提供的能量，大部分被排出的廢氣與引擎的冷卻系統帶走，有些則消耗在汽車各種機件的運轉上，只有約12%是真正用來轉動車輪，使地面對汽車產生一向前的推力 F 。以下只考慮在水平地面上沿直線道路前進的汽車。

作用於汽車的外力，其方向與汽車前進方向相反的，稱為阻力，這包括有地面施加於輪胎的阻力 f 與周圍空氣施加於車體的阻力 f' ，此二力的合力 $R = f + f'$ 即為汽車受到的總阻力。因此，汽車若要維持等速度前進，引擎必須作功以克服阻力的減速作用；當車速 v 愈快時，引擎所需提供的功率 P 也愈大，而每單位時間消耗的汽油量(稱為油耗率) G 也愈高。

甲、乙、丙三位學生對總阻力 R 與車速 v 的關係，各有不同的主張，但都同意油耗率 G 與功率 P 成正比，而功率 P 又與總阻力與車速的乘積成正比。

對於地面施給輪胎的阻力 f ，甲認為它應是來自地面的靜摩擦力，且當汽車以等速度前進時，此力恆為零；而乙與丙則認為 f 應是輪胎與地面間的動摩擦力，其大小與汽車的重量成正比，但與車速的快慢無關。

對於空氣施給車體的阻力 f' ，甲與乙都認為它應是來自空氣對車身的動摩擦力，因此會與車速成正比；但丙則認為 f' 應是空氣對車身各部位的壓力不同所造成的，因此會與車速的平方成正比。

依據以上所述與牛頓運動定律，並假設汽車是在水平地面上，回答52-56題。

52. 當一汽車以等速度前進時，下列有關此汽車所受推力與阻力的敘述，何者正確？

- (A) 推力 F 與總阻力 R 的方向相同 (B) 推力 F 與總阻力 R 的大小相同
(C) 阻力 f' 與總阻力 R 的方向相反 (D) 推力 F 可以小於阻力 f

53. 當汽車以等速度前進時，下列有關總阻力 R 的敘述，何者正確？

- (A) 三位學生都認為車速愈快時，總阻力 R 會愈大
(B) 甲與乙都認為總阻力 R 與車速成正比
(C) 丙認為總阻力 R 與車速的平方成正比
(D) 乙與丙都認為總阻力 R 與車速無關

54. 一輛載客用的汽車以同一速度等速前進時，三位學生依據其主張，推論此汽車所受阻力與所載重量之間的關係。下表哪一選項的結論，與其推論者的主張是一致的？

選項	推論者	結論
(A)	甲	此汽車輪胎受到的阻力 f ，與其所載的重量無關
(B)	乙	此汽車輪胎受到的阻力 f ，與其所載的重量無關
(C)	甲	此汽車所載的重量愈輕，則輪胎受到的阻力 f 會愈小
(D)	丙	此汽車所載的重量愈輕，則車體受到的阻力 f' 必然愈小

55. 當汽車以等速度前進時，若引擎功率 P 與車速 v 的關係以 $P = v(a + bv^n)$ 表示，且常數 a 與 b 均與車速無關， a 如表所列， $b > 0$ ，則三位學生主張的功率，其 n 值為何？

選項	(A)	(B)	(C)	(D)
學生甲 ($a = 0$)	$n = 2$	$n = 1$	$n = 1$	$n = 1$
學生乙 ($a > 0$)	$n = 1$	$n = 2$	$n = 1$	$n = 2$
學生丙 ($a > 0$)	$n = 1$	$n = 1$	$n = 2$	$n = 2$

56. 當汽車以等速度前進時，下列有關油耗率與能量的敘述，何者正確？
- (A) 在歷時為 t 的時間內，汽油在引擎內燃燒提供的總能量為 Fvt
 - (B) 汽油在引擎內燃燒時，每單位時間內提供的總能量為 $Fv/0.12$
 - (C) 油耗率 G 與速率 v 的乘積(即 Gv)，等於汽車每單位里程所消耗的汽油量
 - (D) 速率 v 與油耗率 G 的比值(即 v/G)，等於汽車每單位里程所消耗的汽油量

57-58 為題組：

以藉著身體內新陳代謝的生理作用為主來調節體溫的動物，稱為恆溫動物，反之以移動身體藉行動獲得較多陽光或較高氣(水)溫為主來提升體溫的動物，稱為變溫動物。恐龍到底是恆溫動物，還是變溫動物，常是學者熱烈爭辯的課題。

甲學者提出下列論點支持恐龍是恆溫動物：

- 論點一：今日北極圈內的中生代地層裡，常發現有土生土長的恐龍化石。
- 論點二：像恆溫動物一樣，少數恐龍化石也殘留有能夠隔絕低溫的羽毛構造。
- 論點三：像恆溫動物的哺乳類一樣，恐龍的化石群集具有大的(獵物/獵食者)比值。
- 論點四：像恆溫動物的哺乳類一樣，恐龍化石的骨骼中佈滿管脈空隙，這原先是血管流經之路。

乙學者則提出下列論點支持恐龍是變溫動物：

- 論點五：從恐龍化石的尺寸研判，一般而言，恐龍體型都很龐大。
- 論點六：到了冬天，恐龍就會從寒冷區域遷移至陽光較多、氣候較暖和的區域。
- 論點七：恐龍具有羽毛，其主要功用是遮住夏天強烈的陽光，而非防止體溫失熱。
- 論點八：今日變溫動物群集和恆溫動物群集，其(獵物/獵食者)之比值是相近的。
- 論點九：今日許多的變溫動物爬蟲類，其骨骼也呈現高度管脈化，但一些小型鳥類和哺乳類的恆溫動物，其骨骼之管脈化程度則偏低。

根據上文，回答 57-58 題。

57. 乙學者所提的五項論點中，哪一項論點與甲學者所提的任一論點最無法成雙配對？
- (A) 論點五
 - (B) 論點六
 - (C) 論點七
 - (D) 論點八
 - (E) 論點九
58. 若乙學者認為生活在北極圈內的恐龍，仍有機會晒到陽光，他所持的理由為何？
- (A) 恐龍能隨季節作遷移
 - (B) 藉板塊移動，將恐龍移到較低緯度
 - (C) 恐龍有冬眠的習慣，故不需要陽光
 - (D) 北極圈內有很多北極熊，可供恐龍作為食物

59-63 為題組：

報載假酒害人，輕者失明，重者死亡，原因大多是這些假酒攙入了有毒性的工業酒精。酒精可分為食用與工業酒精兩種，食用酒精一般課稅較高，而工業酒精則免稅或課稅較低。工業酒精是純度相當高的乙醇($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$)，主要用於非飲料的用途，是一種重要的工業溶劑。為避免不肖商人將便宜的工業酒精用來當做酒販售，造成政府稅收的巨額損失，因此大部份的工業酒精會混入不易移除的甲醇(CH_3OH)或其他有毒物質，使它變為無法食用，這種酒精又稱為變性酒精。

加入工業酒精中的甲醇是一種毒性很高的化學物質，在有效的合成方法發明之前，主要是由木柴乾餾所得的副產品，所以又稱為木精。現在工業上製造甲醇時，多在高溫高壓下，將一氧化碳與氫分子通過金屬氧化物的催化劑而得。甲醇與乙醇的物理與化學性質非常類似，無法用一般的蒸餾法將它們分離，這也是為什麼工業酒精常選擇加入甲醇的原因。

甲醇進入體內抵達肝臟後，會被一種叫做酒精去氫酶的酵素轉變為甲醛，進而氧化為甲酸，這兩種產物都不易經由正常的代謝排出體外，且極易破壞視網膜；甲酸還會大幅降低血液之酸鹼值。只要喝了數毫升的甲醇就可能失明，喝入數十毫升就有可能致命。解毒時，可使用大量的稀碳酸氫鈉溶液(約5%濃度)，以中和酸性代謝物，用口服或靜脈點滴皆可。另外，也可喝下大量的蒸餾酒，利用乙醇來延緩甲醇的氧化。

根據上文，回答59-63題。

59. 工業酒精加入甲醇或其它有毒物質的目的為何？

- (A) 甲醇可以提升工業酒精的溶解度，使工業酒精變為更好的溶劑
- (B) 避免有人將便宜的工業酒精當成酒販售，賺取暴利
- (C) 甲醇具有惡臭，可避免一般民眾誤飲工業酒精
- (D) 甲醇讓工業酒精變為粉紅色，可避免民眾誤飲

60. 下列有關甲醇與乙醇性質的敘述，何者正確？

- (A) 甲醇與乙醇的生化性質非常不同，所以可以用蒸餾法將它們分離
- (B) 甲醇與乙醇相差一個碳，所以具有非常不同的物理與化學性質
- (C) 變性酒精中的乙醇分子的化學特性被改變，所以不可以食用
- (D) 甲醇與乙醇皆屬於醇類，可以與水以任何比例完全互溶

61. 若警方查獲的某假酒含有甲醇5000 ppm (1 ppm相當於重量比 10^{-6})，則該假酒每0.6公升(相當於一瓶)含有甲醇多少毫升？(甲醇和乙醇的密度都是0.78 g/mL)

- (A) 1
- (B) 3
- (C) 5
- (D) 6

62. 酒精去氫酶是屬於下列那一類的化合物？


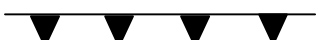
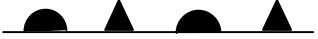

- (A) 抗生素
- (B) 磷脂質
- (C) 蛋白質
- (D) 荷爾蒙

63. 甲醇中毒時使用碳酸氫鈉的主要目的為何？

- (A) 減緩甲醇的氧化
- (B) 造成甲醇的分解
- (C) 和甲醛反應以降低其毒性
- (D) 中和血液中的酸性代謝產物，以提高血液的酸鹼值

64-66 為題組：

64. 在圖 13 中，依 1 至 4 順序為冬季東亞地區鋒面系統的連續天氣記錄，每次記錄間隔 12 小時。依據溫帶氣旋發展的理論，最後形成的是下列哪一鋒面？

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 

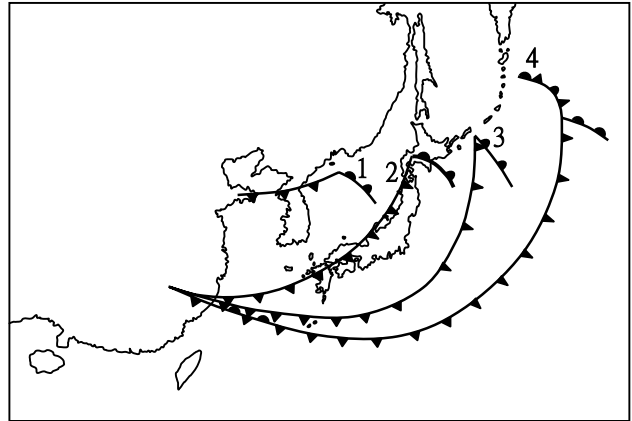


圖 13

65. 承上題，如果位於南半球的澳洲也發生類似圖 13 的溫帶氣旋，試問其低壓中心附近風的流動情形如何？

- (A) 依順時鐘方向，旋入中心
- (B) 依順時鐘方向，旋離中心
- (C) 依逆時鐘方向，旋入中心
- (D) 依逆時鐘方向，旋離中心

66. 承上題，根據圖 13 的氣旋和鋒面系統的變化情形，下列哪一項敘述**錯誤**？

- (A) 冷鋒逐漸接近台灣，目前台灣仍處在鋒前區
- (B) 因台灣為暖鋒必經之地，故冬季不常下雪
- (C) 冷鋒帶的延伸長度，逐漸加長
- (D) 低壓中心逐漸向東偏北方移動

67. 在南美洲西側太平洋中的一個小島上，某種動物從 10 歲起開始有生育能力，最高可活到 100 歲。生物學家以每 10 歲為一年齡階段，該種動物每一年齡階段的存活個體數，如下表所示。下列有關該種動物的敘述，何者最為恰當？

年齡階段	剛出生	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	91-100
存活個體數	1000	100	80	72	58	46	35	24	17	8	4

- (A) 此種動物在自然環境下，長到成年後就幾乎沒有天敵了
- (B) 此種動物在各年齡階層的存活率均相似
- (C) 此種動物在幼年期的死亡率非常低
- (D) 此種動物是高階的消費者

68. 「初級生產力」是指生產者將能量(太陽輻射能)固定在生態系中(轉換成質量)的速率。一般來說，生態系的生產力，是以赤道地區最高，隨緯度的增加，或是隨著海拔的增高，生產力也逐漸降低。所以愈靠近極地，或是愈接近高山山頂，生產力都是最低的。「物種的豐富度」指的是單位面積內生物的種類數目，豐富度愈高，代表物種數目愈多。有一派生態學者以「生產力假說」，來解釋生物多樣性的原因，他們認為是高生產力造成高的物種豐富度。

某人在位於南美洲熱帶的哥倫比亞山區研究苔蘚，他發現生產力是隨著海拔高度增加而遞減，且海拔高度與苔蘚的物種豐富度關係如圖 14。由此圖判斷，下列敘述何者正確？

- (A) 生產力最高的地區是豐富度最高的地區
- (B) 中等生產力的地區有最高的物種豐富度
- (C) 高海拔的生產力比低海拔還要高
- (D) 此研究結果與生產力假說符合

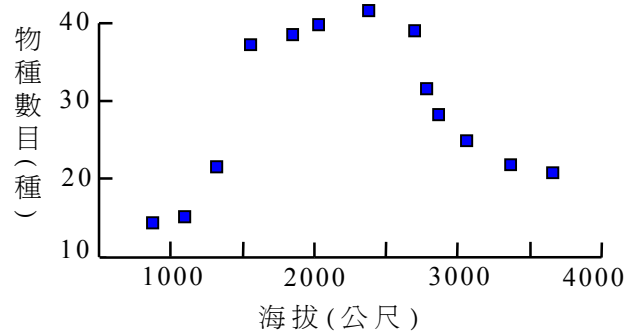


圖 14