

大學入學考試中心

七十一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

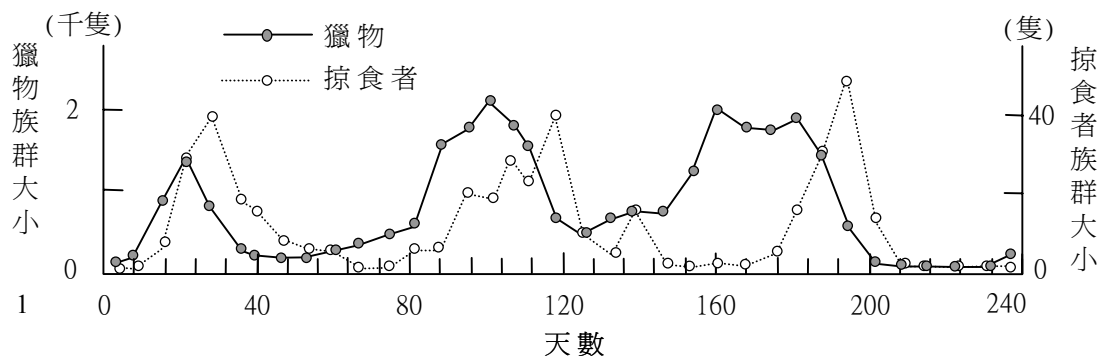
祝考試順利

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。

- 下列有關地球上能量流轉的敘述，何者正確？
(A) 能量在食物網中流轉，到高級消費者為止
(B) 生產者與消費者皆可將葡萄糖分解產生能量
(C) 在地表生存的生物皆直接由太陽輻射能獲得能量
(D) 任一食物階層傳遞到次一食物階層的能量約為90%
- 菟絲子是一種缺乏葉綠素的開花植物，但可藉由吸附於其他綠色植物以取得養分，故菟絲子在生態系中的角色是下列何者？
(A) 生產者 (B) 分解者 (C) 消費者 (D) 清除者
- 從有機化合物分子的組成判斷，生物體內哪三種元素含量最多？
(A) 碳、氮、氧 (B) 氫、氧、硫 (C) 磷、氮、氧 (D) 碳、氫、氧
- 下列關於氮循環的敘述，何者正確？
(A) 氮無法直接為一般動、植物體所利用
(B) 大豆根瘤中的根瘤菌是一種與植物共生的真菌
(C) 氮在土壤中必須轉換成硝酸鹽，始能為生物體吸收
(D) 微生物中只有土壤中的硝化細菌，能直接利用大氣中的氮
- 在某一生態保育區中，掠食者與獵物的族群變化如圖1。

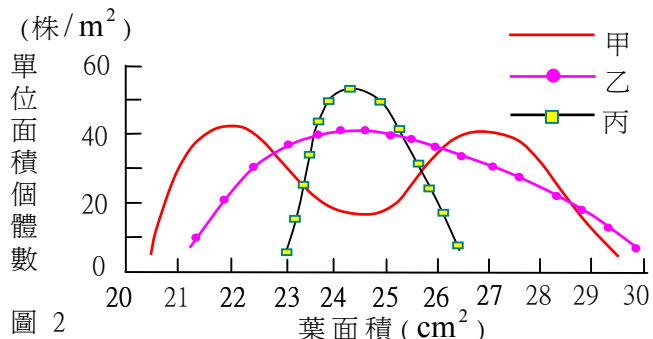


依據圖1的數據推論，下列敘述何者正確？

- 掠食者與獵物兩族群不互相影響，族群變化無規則性
(B) 掠食者與獵物兩族群相互影響，使族群大小呈現波動現象
(C) 掠食者族群大小受獵物控制，但獵物的族群變化不受掠食者族群大小的影響
(D) 獵物族群大小受掠食者控制，但掠食者的族群變化不受獵物族群大小的影響
- 下列有關台灣森林生態系的敘述，何者正確？
(A) 台灣地處亞熱帶，故低海拔森林皆為熱帶雨林
(B) 台灣闊葉林中動植物種類繁多，但物種歧異度很小
(C) 台灣3000公尺以上的高海拔森林為針葉與闊葉混合林
(D) 台灣1000-2000公尺的中低海拔森林主要是樟科與殼斗科為主的闊葉林

7. 同物種的個體在形態特徵上常有些許差異，例如：橡樹葉片長度有的只有3公分，有的長到7公分，而形態有差異的物種個體，在適應環境變化的能力上，也會有些不同，例如：葉面積愈小的植物愈容易適應乾燥環境。圖2為某棲地三種不同植物之葉面積與個體數目的關係圖，若此棲地遭遇乾旱，則下列哪一項敘述最合理？

- (A) 甲物種比乙物種在該棲地的適應情形為佳
- (B) 乙物種比丙物種在該棲地的適應情形為佳
- (C) 丙物種比甲物種在該棲地的適應情形為佳
- (D) 甲物種和丙物種在該棲地的適應情形相同



8-9 題為題組

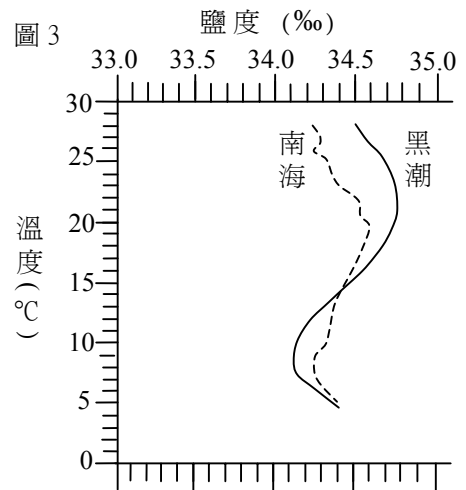
表1為某森林被砍伐前與砍伐後哺乳類與鳥類物種數目的統計結果，回答8-9題。

表1

森林狀態	哺乳類物種數目	鳥類物種數目
砍伐前	45	90
砍伐後		
剛砍伐不久	35	44
砍伐後經過 2 年	20	76
砍伐後經過 4 年	31	78
砍伐後經過 6 年	28	80

8. 依據表1的數據，下列敘述何者正確？
- (A) 此森林生態系的物種歧異度，砍伐後比砍伐前高
 - (B) 此森林被砍伐後，只需五至六年就能恢復為巔峰群落
 - (C) 不論是砍伐前或砍伐後，鳥類的物種歧異度都比哺乳類高
 - (D) 森林被砍伐後，此森林生態系之優勢種由哺乳類變為鳥類
9. 依據表1的數據，森林被砍伐後，此森林生態系呈現何種變化？
- (A) 此生態系中哺乳類呈現年消長現象
 - (B) 此生態系呈現初級消長現象
 - (C) 此生態系中鳥類呈現年消長現象
 - (D) 此生態系呈現次級消長現象
10. 下列有關族群的敘述，何者正確？
- (A) 不同族群的年齡結構大致相同
 - (B) 估算一族群的出生率及死亡率，即可決定族群大小和密度
 - (C) 在一閉鎖環境中的族群，其大小和密度最終會維持在一穩定狀態
 - (D) 在自然開放環境中，族群密度會受生物因素及非生物因素影響而波動
11. 下列何者為一個族群？
- 甲、一個蟻窩的螞蟻
 - 乙、珊瑚礁上的石蓴
 - 丙、池塘裡的浮游藻類
 - 丁、庭院裡的黃花酢醬草
 - 戊、手上的細菌
- (A) 甲乙丙
 - (B) 甲乙丁
 - (C) 乙丙丁
 - (D) 乙丁戊

12. DDT 造成生物放大的原因為何？
- (A) 因食物塔階層愈高，總生物量愈大，DDT 累積量也愈高
 - (B) 因高級消費者體內分解 DDT 的能力較生產者低
 - (C) 因 DDT 在生物體內無法分解，無法排出
 - (D) 因 DDT 使受污染生物的總生物量增大
13. 颱風來襲造成水患後，待清除的垃圾，往往堆積如山，衛生單位因此呼籲民眾注意身體及飲食衛生，以防皮膚及腸胃道感染，也應該儘快恢復環境清潔，以防病媒蚊引起登革熱等傳染病。下列敘述何者正確？
- (A) 皮膚或腸胃道感染後，最佳的治療方法是立刻服用抗生素
 - (B) 水患使下水道的污水溢出地面，這些污水中的微生物都是致病菌
 - (C) 引起腸胃道感染與引起登革熱的微生物皆可行分裂生殖
 - (D) 有些細菌以煮沸方式處理仍然無法去除，主要由於這些細菌會產生內孢子
14. 下列有關典型南海海水和黑潮之溫鹽圖(圖3)的一些敘述，何者正確？
- (A) 南海和黑潮的海水均具有鹽度，故二海水密度均較純水小
 - (B) 在圖3之溫度範圍內，南海海水的鹽度變化幅度較黑潮大
 - (C) 從溫鹽圖判斷，南海海水和黑潮大致是兩個不同的水團
 - (D) 當海水溫度高於 20°C 時，南海海水鹽度大於黑潮鹽度
15. 有關風吹海面引起的波浪，下列敘述何者正確？
- (A) 波浪之波高愈大，波長愈短
 - (B) 風速愈大，產生波浪之波高愈小
 - (C) 風速愈大，提供海水產生波浪的能量愈少
 - (D) 頻率相同的兩種波浪，波長較長者其傳播速率較快
16. 下列根據北斗七星周日運動相片所做的判讀，何者正確？
- (A) 其中視星等為1.8者，其光度較3.3者暗
 - (B) 各成員的周日運動，幾乎均以天狼星為中心來進行
 - (C) 其中具紅色星光者，其星球表面溫度較具藍光者低
 - (D) 其中最接近北極星者，即保證它是距北極星最近的星
17. 戴眼鏡的乘客在雨天乘坐冷氣很強的計程車一陣子後，一旦下車常發覺眼鏡鏡片模糊。此現象與下列何者最相關？
- (A) 車外空氣的水氣遇到冰冷鏡片達到露點
 - (B) 車外空氣所含的水氣比車內少
 - (C) 車外空氣的溼度比車內小
 - (D) 車外氣溫比車內低
18. 下列何者不屬於沉積構造？
- (A) 斷層
 - (B) 層理
 - (C) 波痕
 - (D) 粒級層
 - (E) 交錯層

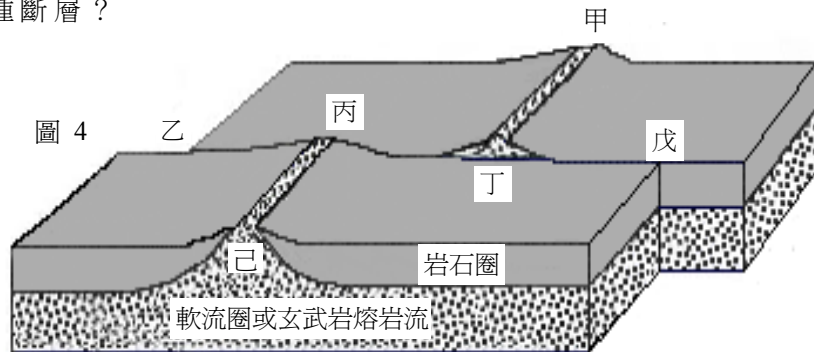


19-20 為題組

圖 4 為洋底擴張示意圖，其中甲丁段和丙己段均代表中洋脊，回答 19-20 題。

19. 圖 4 中之丙丁段屬於何種斷層？

- (A) 正斷層
- (B) 逆斷層
- (C) 轉形斷層
- (D) 平移斷層



20. 圖 4 中，由玄武岩熔岩流持續噴發、凝固形成的海洋地殼，其岩石年齡分布的情形為何？

- (A) 以中洋脊為中心時，中洋脊的岩石最年輕，兩側離中洋脊愈遠的岩石愈老
- (B) 以乙丙段為中心時，乙丙段的岩石最年輕，兩側離乙丙段愈遠的岩石愈老
- (C) 以丙丁段為中心時，丙丁段的岩石最老，兩側離丙丁段愈遠的岩石愈年輕
- (D) 以丁戊段為中心時，丁戊段的岩石最老，兩側離丁戊段愈遠的岩石愈年輕

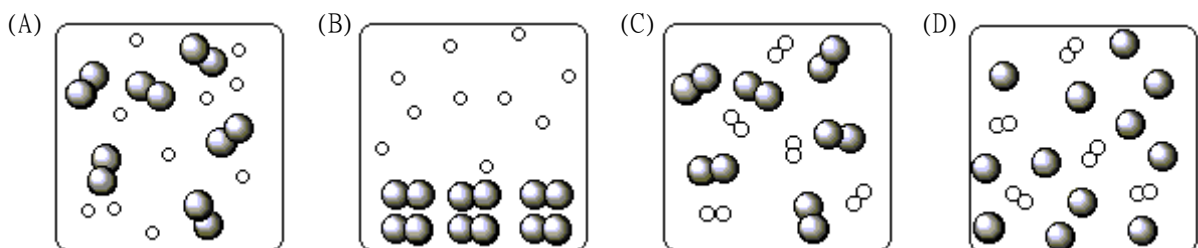
21. 台灣地區約在北緯二十多度，此地區地面氣象觀測坪內安置之百葉箱，其門開口最好朝向哪一方？

- (A) 東方
- (B) 南方
- (C) 西方
- (D) 北方

22. 欲探求岩石圈的底界有多深，下列哪一種技術是最佳方法？

- (A) 藉地震波在地球內部傳播速度的急遽變化測得
- (B) 使用聲納，利用聲波反射原理測得
- (C) 靠繞極衛星的遙感探測測得
- (D) 由陸地鑽探直接測得
- (E) 由海底鑽探直接測得

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

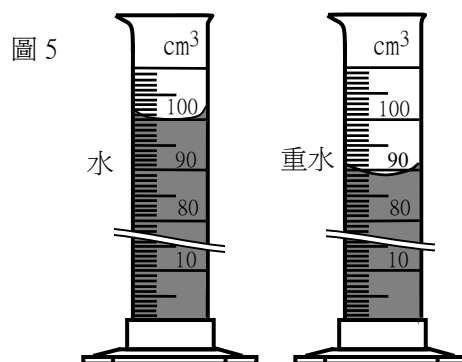


24. 鉛與碳在週期表中同族 (14 族)，性質也多相似，下列有關鉛化學的敘述，何者正確？

- (A) 要去除土壤中的鉛或鎘等重金屬污染，可以利用強酸將重金屬物質沉澱出來
- (B) 鉛蓄電池充電時以鉛為陽極，氧化鉛為陰極，兩極均產生硫酸鉛
- (C) 自然界中，鉛與氧化合所形成之最高氧化狀態的穩定物質是 PbO_2
- (D) 鉛與氧結合會形成兩種化合物，就是氧化鉛及過氧化鉛

25. 圖 5 中左、右兩個量筒各盛裝 100 克的水與 100 克的重水 (D_2O)，重水中的重氫 (D) 是氫的同位素 2_1H ，下列關於這兩筒樣品的敘述，何者不正確？

- (A) 重水的體積比水少 11 %
- (B) 重水的密度比水大 12 %
- (C) 氫的原子量是重氫的 89 %
- (D) 重水的分子量比水多 11 %



26. 下列有關氯化鈉晶體的敘述，何者正確？

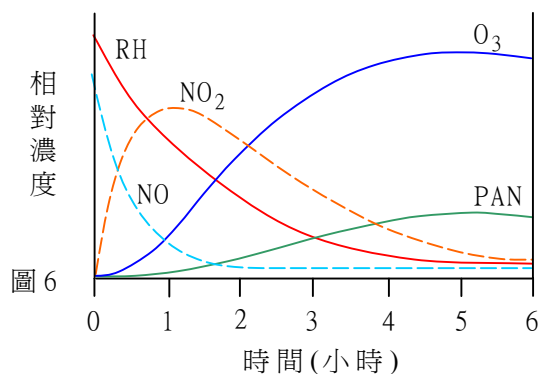
- (A) $NaCl$ 分子是氯化鈉晶體的最小單位
- (B) 晶體中 Na^+ 與 Cl^- 的電子數，恰好一樣多
- (C) 晶體中的 Na^+ 與 Cl^- 均擁有惰性氣體原子的電子數目
- (D) 氯化鈉晶體中異電荷離子的靜電引力恰等於同電荷離子的靜電斥力，故十分穩定

27. 在常溫常壓的條件下，下列關於水溶液之 pH 值的敘述，何者正確？

- (A) 純水的 pH 值是 0
- (B) 酸性溶液的 pH 值永遠是正值
- (C) 在鹼性溶液中， $0 \leq pH \text{ 值} \leq 14$
- (D) 鹼性溶液的 pH 值代表溶液中的氫離子濃度

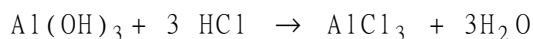
28. 在一煙霧實驗箱中，測得煙霧的主要成分為 RH 、 NO 、 NO_2 、 O_3 、 PAN ，其中 RH 含 C、H，而 PAN 含 C、H、O、N，各種物質的相對濃度隨時間的消長，記錄於圖 6，根據圖中數據，下列推論，何者最不合理？

- (A) NO 消失的速率比 RH 快
- (B) NO 生成 NO_2
- (C) RH 及 NO_2 生成 PAN 及 O_3
- (D) O_3 生成 PAN



29-30 題為題組

有一胃病患者，檢查顯示其胃液中含氫氯酸的濃度為 0.060 莫耳/升，用含氫氧化鋁 $Al(OH)_3$ 的胃藥中和，化學反應式如下：



回答 29-30 題。

29. 若此病人共分泌出 0.3 升的胃液，需服用多少克的氫氧化鋁，恰可中和胃酸？(原子量 H 為 1.0，O 為 16.0，Al 為 27.0)

- (A) 0.26
- (B) 0.47
- (C) 1.4
- (D) 4.2

30. 除了氫氧化鋁，下列哪一種化合物也適合做胃藥的成分？

- (A) $Mg(OH)_2$
- (B) KOH
- (C) NH_4Cl
- (D) $Na(CH_3COO)$

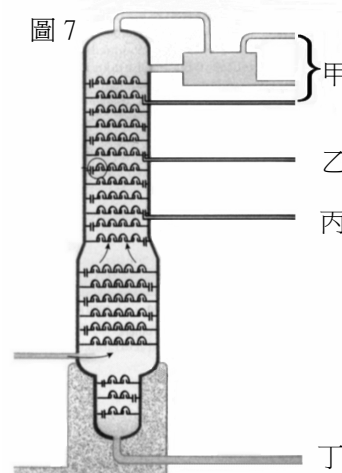
31. 警探自犯罪現場發現少量有機物質，初步測得的性質列於下表，下列何種物質最符合分析的結果？

- (A) 乙醇 C_2H_5OH
- (B) 果糖 $C_6H_{12}O_6$
- (C) 植物纖維 $C_n(H_2O)_n$
- (D) 蛋白質

性 質	定 性 分 析
狀態	固體
密度	比水的密度大
溶解度	不溶於水或一般有機溶劑
燃燒	僅集得二氧化碳及水蒸氣
接觸濃硫酸	固體變焦黑，並集得水蒸氣

32-33 題為題組

石油是由烴類化合物組成的混合物，圖7是精煉石油的分餾塔簡圖，碳數約為13-19的餾份由丙出口流出，回答32-33題。



32. 甲出口與丙出口的餾份相比，下列敘述何者正確？

- (A) 兩者的沸點一樣
- (B) 甲出口之餾份的平均分子量比丙的大
- (C) 丙出口之餾份的平均分子量比甲的大
- (D) 兩者的平均分子量一樣，但化學結構不同

33. 有關各出口餾份的性質與用途，下列敘述何者正確？

- (A) 甲出口之餾份是氣體，冷凝收集後，多用作飛機燃油
- (B) 乙出口之餾份的碳數超過30，多用作工業溶劑
- (C) 含鉛汽油直接從丙出口流出，辛烷值高，可防爆震
- (D) 丁出口的產物是分子量非常大的殘餘物，如瀝青

34. 普通玻璃製成的厚杯，在急速加滿熱水時，常易破裂。因此厚杯所用的玻璃，其耐熱性質多半經過改良。就急速加滿熱水的玻璃厚杯而言，下列敘述，何者正確？

- (A) 提高玻璃的熱傳導性，可使厚杯較不易破裂
- (B) 厚杯是否破裂，與杯子原來的溫度高低無關
- (C) 厚杯的厚度如果足夠均勻，杯子就不會破裂
- (D) 玻璃的比熱較水為小是厚杯會破裂的主要原因

35. 可聞聲的頻率範圍大約為20赫到20000赫。某人由於長期在高分貝的環境下工作，聽力受損，他能聽到的最微弱聲音，其分貝值較聽力正常者高出 d ，圖8所示為 d 隨頻率的變化。下列有關此人聽力的敘述，何者正確？

- (A) 此人與同車內聽力正常者比較，會覺得汽車的隔音效果較差
- (B) 在低音調的部分，此人的聽力，比聽力正常者為佳
- (C) 在高音調的部分，此人的聽力，比聽力正常者為佳
- (D) 此人會覺得親友說話的音調比以往為低

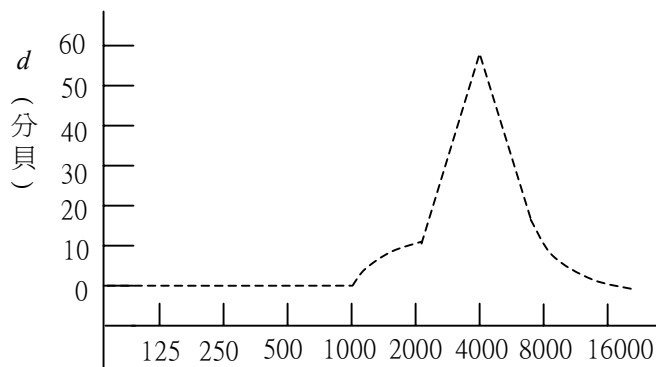


圖 8

頻率(赫)

36. 夜晚在照明很弱的室內，以照相機對準近處正視鏡頭的人拍攝時，若照相機的閃光燈只快閃一次，則拍攝到的彩色相片，人像的眼睛常呈紅色，而成爲「紅眼」。因此，有些照相機採用防紅眼的設計，先讓閃光燈發出強度較弱但近乎連續的閃光，等到最後拍照時，再快閃一次，發出較強的閃光。下列有關紅眼的敘述，何者正確？
- (A) 波長較長的紅光容易被人眼的角膜反射，故會出現紅眼
 - (B) 眼睛與其他可以強烈反射閃光的景物，在相片上都會呈現紅色
 - (C) 在連續的閃光下，角膜反射的光會累積增強，故不會出現紅眼
 - (D) 紅眼是高強度的閃光通過張大的瞳孔，經滿佈微血管的視網膜反射造成的

37. 圖9的三個圓是由強度相同的紅、綠、藍色光，一起照射白紙時分別形成的，在4、5、6區兩種色光重疊，在7區三種色光重疊。下列哪一選項列出的顏色是正確的？

色區 選項	1	2	3	4	5	6	7
(A)	紅	綠	藍	洋紅	黃	青	白
(B)	紅	綠	藍	洋紅	黃	青	黑
(C)	紅	藍	綠	洋紅	黃	青	白
(D)	紅	藍	綠	洋紅	紫	青	黑

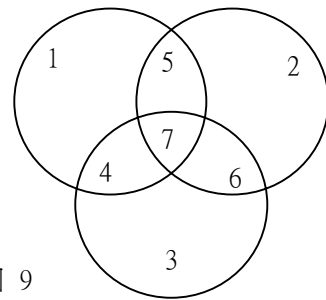


圖 9

38. 家電用的電磁爐，通常是根據法拉第的電磁感應原理，利用磁場使置於爐面上的鍋子出現感應電流，再透過電流的熱效應，使鍋子產生高溫以烹煮食物。下列有關此種電磁爐與所用鍋子的敘述，何者正確？
- (A) 電磁爐所用的鍋子必須是電的絕緣體
 - (B) 電磁爐使用的是隨時間變化的磁場
 - (C) 電磁爐所用的鍋子必須是熱的絕緣體
 - (D) 鍋子中出現的感應電流必爲直流電

39. 變壓器次級線圈的輸出電路，有些如圖10所示，與地完全絕緣，常用於醫院電器的供電系統；有些則如圖11所示，以接地線與地相連，多用於一般家庭用電。小明赤腳站在地面，手指不小心碰觸到次級線圈輸出一條裸露的電線。下列有關小明是否會觸電的敘述，何者正確？

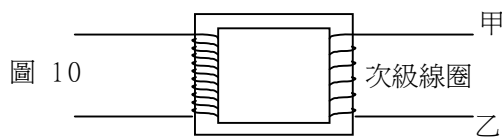


圖 10

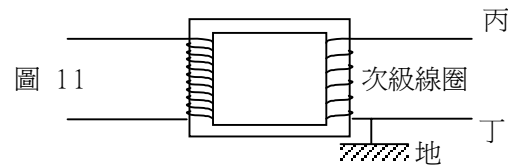


圖 11

- (A) 碰觸到電線甲或乙時，均不會觸電
 - (B) 碰觸到電線丙或丁時，均會觸電
 - (C) 只有碰觸到電線甲時，才會觸電
 - (D) 碰觸到電線丙時，不會觸電
40. 經由核分裂與核聚變(或稱核融合)反應所釋放出來的能量，都可以轉換用來發電。下列有關此二種反應的敘述，何者正確？
- (A) 核分裂與核聚變均使用鈾爲燃料
 - (B) 核聚變時釋放出來的能量，並非來自核能
 - (C) 核聚變比核分裂產生更嚴重的輻射性廢料問題
 - (D) 太陽輻射放出的巨大能量，主要來自核聚變反應
 - (E) 目前已有許多發電廠利用核聚變反應提供商業用電

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，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. 下列有關太陽黑子的敘述，何者錯誤？(應選二項)

- (A) 其數目的增減具有週期性規律變化
- (B) 其數目的多寡與太陽表面活動的強弱有關
- (C) 它看起來較暗，是因為黑子溫度較周圍高的緣故
- (D) 它看起來像雀斑，但有些黑子的直徑比地球直徑大
- (E) 它的溫度約4000 K，故黑子屬於太陽表面溫度較高區域

42-43題為題組

圖12為月球、地球、太陽的相關位置及形成月相的示意圖。當月球繞地球公轉一周從位置甲轉到乙，它也完成自轉一周。參考圖12，回答42-43題。

42. 已知一圓周涵蓋360度，則地球在繞太陽公轉的軌道上，每日平均約前進多少度？當月相從滿月到下一次滿月，地球在繞太陽公轉的軌道上，約前進多少度？(應選二項)

選項	地球繞太陽公轉 「每日」平均前進度數
(A)	約 1 度
(B)	約 15 度
(C)	約 30 度
(D)	約 45 度

選項	地球繞太陽公轉 「每月」平均前進度數
(E)	約 1 度
(F)	約 15 度
(G)	約 30 度
(H)	約 45 度

43. 下列敘述，何者錯誤？(應選二項)

- (A) 地球除自轉外，也繞太陽公轉
- (B) 地球除繞太陽公轉外，也繞月球公轉
- (C) 地球繞太陽公轉的方向為自西向東
- (D) 月球繞地球公轉的方向為自西向東
- (E) 月球從圖12之位置甲轉到乙，月相從滿月又再次滿月

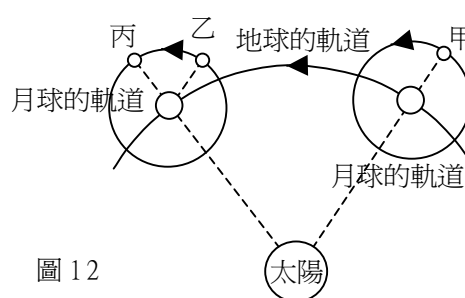


圖 12

44. 地球赤道長約4萬公里，甲地與乙地均在赤道上，經度相差15度，時差為一小時。若由甲地當地時間上午七點，搭乘飛行速率平均為830公里/時的噴射客機，向西直飛抵達乙地，則下二表中之飛行時間與到達時之當地時間，何者正確？(應選二項)

選項	飛行時間(小時)
(A)	1
(B)	2
(C)	3
(D)	4

選項	到達時，乙地當地時間
(E)	上午七點
(F)	上午八點
(G)	上午九點
(H)	上午十點

45. 汞與水的密度比為 13.6 : 1，而 0.76 公尺高的汞柱直立時，其底部與頂端的壓力差為一大氣壓。下列有關壓力的敘述，何者正確？(應選二項)
- (A) 大氣施加於地表的壓力，其大小稱為一大氣壓
 (B) 任何密閉容器內的氣體壓力必大於容器外面的大氣壓力
 (C) 汞柱底部與頂端的壓力差，與汞柱底部的面積大小成反比
 (D) 一大氣壓約等於 0.76×13.6 公尺的水柱直立時底部與頂端的壓力差
 (E) 靜止液體表面的大氣壓力為一大氣壓時，液面下各處之壓力必大於一大氣壓
46. 人類的中耳與咽喉間有一條通道，稱為耳咽管，它在咽喉端的開口，只有在吞嚥時才會打開，空氣因此能進出中耳，抵達分隔中耳與外耳的鼓膜。當飛機或電梯的高度驟然出現較大的變化時，乘客的耳朵常會覺得不大舒服，好像被塞住。下列有關此種感覺的敘述，何者正確？(應選二項)
- (A) 此種感覺是鼓膜兩邊的空氣壓力差引起的
 (B) 此種感覺是中耳與外耳的溫度不同引起的
 (C) 此種感覺是地球重力突然增減引起的
 (D) 此種感覺是空氣流動引起的
 (E) 吞嚥有助於使此種感覺消失
47. 下表所示為甲、乙兩種冷氣機的規格說明，其中的「EER 值」即能源效率比值。根據表中資料，下列有關冷氣機規格的敘述，何者正確？(應選二項)
- (A) 總額定消耗電功率完全由額定電壓與運轉電流的乘積決定，與功率因素無關
 (B) 以公制之「kJ(仟焦耳)」作為熱量的單位時，EER 值的數值會變大
 (C) EER 值指的是「冷房能力」與「總額定消耗電功率」的比值
 (D) 就節約能源的觀點而論，甲機種較乙機種為優
 (E) 使用的保險絲，其電流規格必須大於起動電流

規格 機種	額定電壓 / 額定頻率 (單相 60Hz)	運轉 電流 (A)	起動 電流 (A)	冷房 能力 (kcal/h)	總額定消 耗電功率 (W)	EER 值 (kcal/Wh)	功率 因素 (%)	安裝之 保險絲 規格
甲	110V	6.7	35	1600	720	2.22	97.7	125V 15A
乙	110V	8.25	35	2000	880	2.27	97.0	125V 15A

48. 圖 13 為家用 110 伏特交流電的線路圖，甲、乙為插座之接線，丙、丁為電燈之接線，乙和丁均與電壓為零之地線相接。下列有關此電路之敘述，何者正確？(應選二項)
- (A) 流經丙與丁之電流時大時小
 (B) 接線丙之電壓恆為 110 伏特
 (C) 接線乙與丁之電壓恆相等
 (D) 接線丙之電壓恆比丁高
 (E) 接線甲之電壓恆比乙高
 (F) 電流恆由丙流向丁

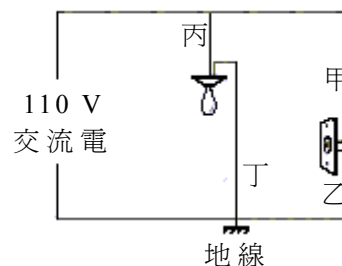


圖 13

第 貳 部 分

說明：第49至68題，共20題，均為單一選擇題，答對16題或16題以上則第貳部分即得滿分。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。

49. 圖 14 之粗黑曲線代表空氣中所含水氣的飽和曲線，試問圖 14 甲點空氣的相對溼度較接近下列哪一百分比？

- (A) 10 %
- (B) 20 %
- (C) 30 %
- (D) 40 %
- (E) 50 %

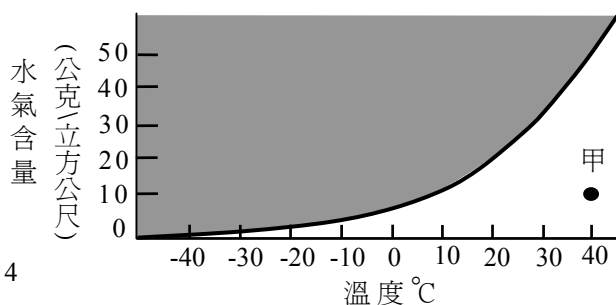


圖 14

50-51 題為題組：

科學家發現過度肥胖往往造成血中葡萄糖濃度(簡稱血糖濃度)過高，且血中胰島素濃度也偏高。胰島素是胰臟所分泌的荷爾蒙，能增進細胞對葡萄糖的利用，以降低體內血糖濃度。某研究室以過度肥胖的老鼠作實驗，發現阿斯匹林(一種消炎止痛藥)可矯正肥胖老鼠的生理缺失，實驗結果如圖 15 及圖 16。回答 50-51 題。

50. 肥胖老鼠服用阿斯匹林三週後餵食葡萄糖，180分鐘內的血中胰島素濃度變化如圖 15，則下列敘述何者正確？(對照組老鼠未服用阿斯匹林)

- 甲、肥胖老鼠的胰臟對葡萄糖刺激不起反應，無法製造胰島素
- 乙、餵食葡萄糖可在 15 分鐘內刺激胰臟分泌胰島素
- 丙、服用阿斯匹林後，老鼠血中胰島素濃度顯著低於對照組
- 丁、服用阿斯匹林後，使老鼠胰臟對葡萄糖刺激不起反應，無法製造胰島素

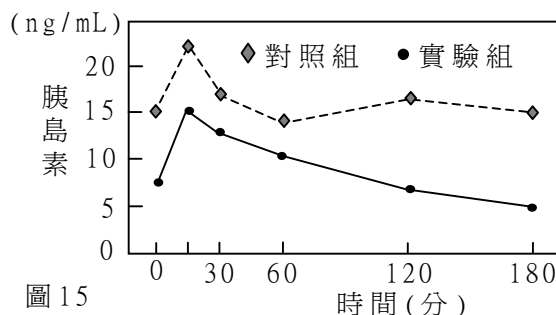


圖 15

- (A) 甲丙
- (B) 乙丙
- (C) 甲丁
- (D) 乙丁

51. 肥胖老鼠服用阿斯匹林三週後注射胰島素，120分鐘內的血中葡萄糖濃度變化如圖 16，則下列敘述何者正確？(對照組老鼠未服用阿斯匹林)

- 甲、時間為零時，服用阿斯匹林的老鼠血糖濃度顯著低於對照組
- 乙、注射胰島素使對照組及實驗組的血糖濃度在 60 分鐘內明顯下降
- 丙、肥胖老鼠的細胞對胰島素不起反應，使胰島素無法調解血糖濃度
- 丁、服用阿斯匹林使老鼠細胞恢復對胰島素的反應，使胰島素得以降低血糖濃度

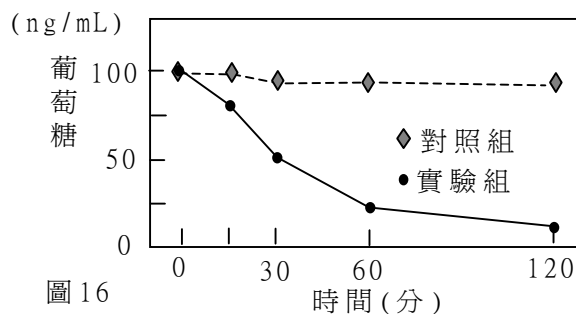


圖 16

- (A) 甲乙
- (B) 乙丙
- (C) 甲丁
- (D) 丙丁

52-57 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52-57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17)。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。

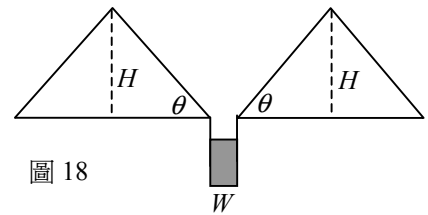
水利技師曾指出大台北地區的防洪工程，淡水河右(東)岸堤防總是比左(西)岸先加高，而早期基隆河南岸堤防總是比北岸完整，故批評上述防洪工程近乎「以鄰為壑」。

52. 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
53. 已知民國90年9月16日晚上10點16分，在淡水港口附近的潮汐屬大潮，而同年10月1日為中秋佳節，則民國90年9月16日的月相最接近下列何者？
- (A) 朔 (B) 上弦月 (C) 望 (D) 下弦月
54. 如圖17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
55. 一般定義降雨強度，凡於一小時內之降雨量不足3公厘(mm)為小雨，介於3公厘~15公厘為中雨，而大於15公厘為大雨；一日內降雨量大於130公厘，且當日內曾經出現大雨者稱為豪雨。已知納莉颱風在台北都會區於9月16日一天內曾降下425公厘的雨量，則當日降雨強度應屬於哪一級及分類的根據為何？
- (A) 如果不曾發生大雨，則一日內降雨量最多只有360公厘，16日當天降雨量為425公厘，已超過130公厘且曾出現大雨，故一定屬豪雨
(B) 當日降雨量為425公厘，表示每小時平均降雨量大於15公厘，故只能稱大雨，不可稱豪雨
(C) 雖然一日內降雨量已超過130公厘，但不知是否涵蓋大雨，故不確定是否為豪雨

56. 水患後水源混濁，下列有關都市淨水處理的步驟，何者正確？

- (A) 活性炭可以有效地吸附不溶的固體雜質及氣味，是淨水程序的第一步
- (B) 氧化及氯化是將空氣及氯氣打入水中，主要目的是去除水中無機物沉澱
- (C) 過濾步驟處理通常使用逆滲透法，在最後可有效地去除溶在水中的金屬離子
- (D) 沉降法通常在水中加入鋁礬 $Al_2(SO_4)_3$ ，主要原因是 Al^{3+} 形成的膠體物質在水中容易沉降

57. 圖 18 為一水庫與兩座山的鉛直截面示意圖，底部的長方形凹槽代表水庫，而兩側的等腰三角形則代表山。為估計山區豪雨對水庫水位的影響，假設沿垂直於紙面的方向延伸時，水庫與兩山的鉛直截面都不變，因此水庫兩側的山坡可視為傾斜角 θ 為 45° 的平面斜坡。若山區降雨量為 400 公厘，山高 H 為 500 公尺，水庫寬度 W 為 100 公尺，且下降於水庫兩側山坡的雨水全部流入並蓄積於水庫中，則水庫的水位會因而增高多少公尺？



- (A) 2
- (B) 4
- (C) $4\sqrt{2}$
- (D) 20
- (E) 40

58-59 為題組：

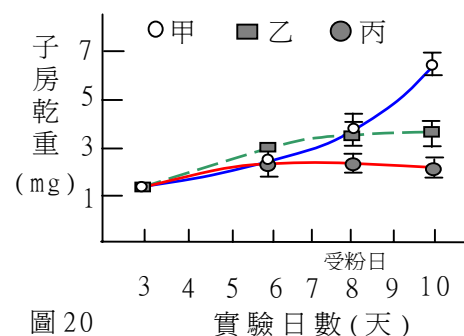
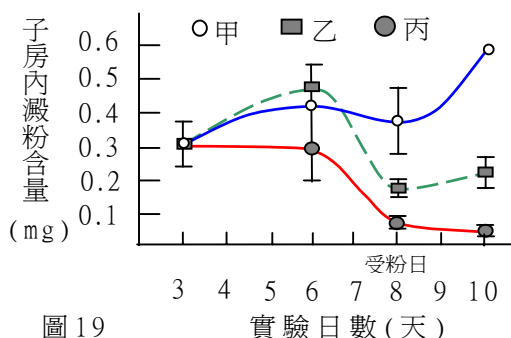
研究顯示：玉米種子及果實的產量，決定於其雌花序的早期發育是否受到干擾。換言之，雌花序在受粉前的發育會嚴重影響後續的果實發育。

為探討乾旱環境對玉米產量之影響，以及若在發育過程中提供養分能否改善因缺水所造成的產量損失，某科學家選擇生長大小相當且具花序芽的玉米植株進行實驗，作了以下的實驗處理(表 2；其中每日澆水 200 毫升為水分充足狀態)。

這些玉米在實驗進行的第八天時雌花序成熟，並進行人工受粉(實驗中隔離雌花序，以避免天然受粉干擾實驗結果)。在實驗期間，定時測量子房的澱粉含量，來代表子房發育過程中其養分的變化；並測量子房烘乾後的重量，來代表整個果實的發育情形，所得結果分別是圖 19 及圖 20。根據此結果回答 58-59 題。

表 2

	甲	乙	丙
每日澆水量(毫升)	200	50	50
每日莖部注入蔗糖溶液量(毫升)	0	0	30



58. 根據圖 19 所示，下列敘述何者正確？

- (A) 在缺水的狀態下，子房內澱粉含量持續上升
- (B) 在水分充足的狀態下，子房內澱粉含量因受粉而快速上升
- (C) 在缺水的狀態下，莖部加注蔗糖溶液可使子房內澱粉含量持續上升
- (D) 在缺水的狀態下，受粉前的子房內澱粉含量可藉由莖部加注蔗糖溶液得到補充

59. 根據實驗結果，下列敘述何者正確？

- (A) 外加蔗糖可補充澱粉之不足，使乾旱環境中的玉米產量恢復正常
- (B) 玉米產量受到乾旱之影響，且與是否受粉沒有太大關聯性
- (C) 乾旱對玉米產量之影響，在受粉之後才明顯降低
- (D) 受粉作用是決定玉米產量高低的唯一因素

60-63 題為題組：

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 60-63 題。

60. 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

61. 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

62. 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 <u>沒有</u> 向前推進力
(A)	甲、乙、丙	甲、乙
(B)	甲、乙	甲
(C)	甲、乙	乙、丙
(D)	甲	甲、乙

63. 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

64-67 題為題組：

熔點是固體物質熔化成液體時的溫度，純物質在定壓時有固定的熔點，測量有機物的熔點，是判定其純度的方法。此實驗中，可將樣品置於毛細管中，將毛細管與溫度計一起浸入油中加熱，如圖 21 所示，從溫度計可以讀出樣品熔化時的溫度。每一種樣品的實驗可以做數次的測量，測量的平均值與標準值的差距愈小，表示實驗的「準確度」愈高。同一種樣品的實驗，個別測量值間的平均差距愈小，表示實驗的「精密度」愈高。四種有機物質及一種混合物之熔點測定的數據列在表 3，回答 64-67 題。

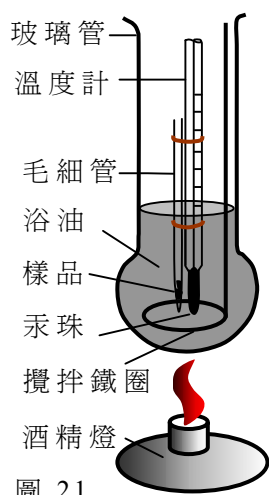
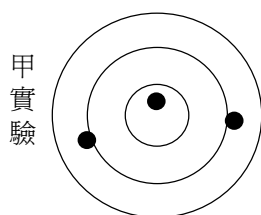


圖 21

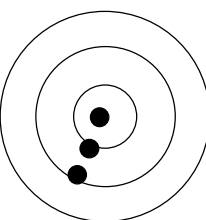
表 3

樣品	熔 點 (°C)				
	第 1 次	第 2 次	第 3 次	平均值	標準值
1. 苯 (C ₆ H ₆)	5.3	5.5	5.8	5.5	5.5
2. 環己烷 (C ₆ H ₁₀)	6.0	6.5	6.5	6.3	6.5
3. 苯與環己烷體積 1:1 的混合物	-2.9	-4.0	-5.5	-4.1	-
4. 異丁醇 (C ₄ H ₉ OH)	28	29	30	29	26
5. 苯甲酸 (C ₆ H ₅ COOH)	122	124	-	123	122-123

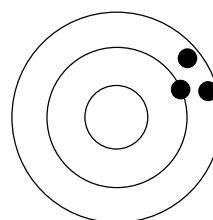
64. 測量的準確度與精密度可以用槍靶來示意，假設下列各圖中最中心的圓圈代表標準值，越外圈的數值與標準值相差愈大，每個黑點代表一次的測量值，下列關於準確度與精密度的敘述何者正確？



甲
實
驗



乙
實
驗



丙
實
驗

- (A) 甲實驗的精密度比乙的高
 (B) 乙實驗的精密度比丙的高
 (C) 丙實驗的精密度比甲的高
 (D) 丙實驗的準確度比乙的高

65. 根據表3的數據，下列關於測量值精密度的推論，何者合理？
- (A) 測量熔點愈高的物質時，精密度愈差
 - (B) 測量不同物質的熔點時，精密度不一定相同
 - (C) 測量混合物熔點總是較測量純物質的精密度高
 - (D) 本實驗所用的溫度計，能測到最好的精密度是 1°C
66. 下列各種實驗操作，何者不會影響測量的準確度？
- (A) 毛細管中的樣品低於溫度計汞珠的底部
 - (B) 毛細管裝有樣品的底端偏離了溫度計
 - (C) 毛細管的上端管口高過溫度計刻度的最低位置
 - (D) 樣品填裝在毛細管中的高度超過溫度計汞珠的上端
67. 極性是指物質的分子，其正電荷分布與負電荷分布的中心，並不一致。物質的熔點與物質的分子量及極性有關，苯與環己烷屬於非極性物質，異丁醇與苯甲酸屬於極性物質，根據表3的數據，下列影響有機物熔點的推論，何者最合理？
- (A) 分子量大的物質熔點總是較高
 - (B) 混合物的熔點是成分物質熔點的平均值
 - (C) 分子量的差異不是造成異丁醇的熔點比環己烷高的原因
 - (D) 苯甲酸的熔點比其他三種有機物高，主要是因其含有苯環的結構

68. 「酵素」是一種能催化生化反應的蛋白質。某科學家以分子生物技術，做出五種不同長度的酵素X，並分別測定其酵素活性如下圖：(酵素X總長為419個胺基酸，圖中數目代表胺基酸的編號，例如86-419代表此蛋白質含酵素X的第86號胺基酸到第419號胺基酸)

	酵素活性
完整酵素分子(1-419)	+
1-196	+
1-302	+
197-419	-
86-419	-
44-419	+

依據實驗結果，酵素X分子中具有活性的部分最可能是下列哪一段？

- (A) 第196號胺基酸到第419號胺基酸
- (B) 第1號胺基酸到第43號胺基酸
- (C) 第44號胺基酸到第196號胺基酸
- (D) 第197號胺基酸到第302號胺基酸