

大學入學考試中心
學科能力測驗 研究用試卷

自然考科
(卷1)

—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

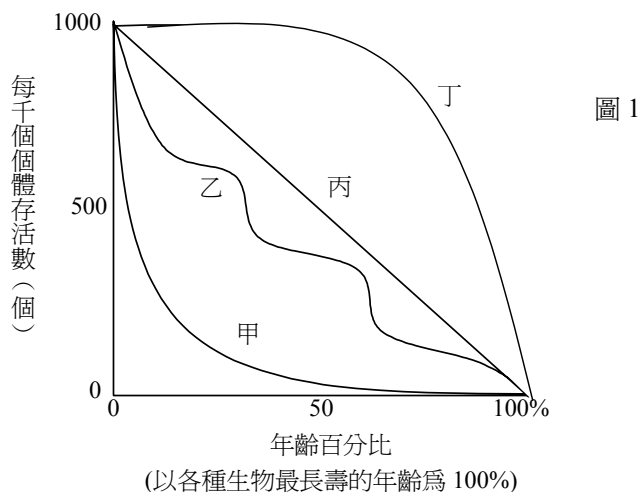
第壹部分

一、單一選擇題

說明：第 1 至 41 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。

1-2題為題組

不同的生物具有不同的生活史和特定長度的壽命，但是通常只有部分個體能活到壽命上限。在不同的成長階段，每種生物所面對的其他生物和環境可能不同，相互之間的互動方式也不相同，因而在某些年齡層可能特別脆弱、較容易發生死亡，而在某些年齡層則不然。生物學家經常會持續追蹤某一群體，記錄該群體每個年齡層死亡的數目，通常會再轉換成所謂的存活率。圖1是不同族群的存活曲線，存活曲線就是根據某生物群體每個年齡層的存活率所製成的，利用存活曲線，我們可以由生命期的角度，來比較不同族群的特徵。試根據圖1回答第1-2題。



1. 已開發國家中的人類族群，通常擁有良好的生活環境和醫療照顧，圖中的哪一條曲線最有可能代表他們的存活情況？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

2. 圖1的曲線中，哪一條存活曲線的死亡率和年齡無關？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

3. 族群的成長受限於所生長的环境，在圖2族群生長曲線中，族群大小會在接近該環境之負荷量時漸趨穩定(圖2)。如果一個小池塘中，某蛙類族群之大小穩定的維持在其環境負荷量(50隻)。假設該族群之所有雌蛙在一次的生殖季中總共可產5000個卵，其中約有200個卵能孵化成蝌蚪，試問經過一個世代之後，該蛙類族群大小為何？

- (A) 50 (B) 100 (C) 150 (D) 200 (E) 250

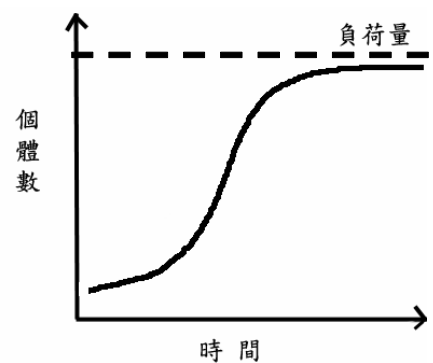


圖 2

4-5題為題組

在生命的世界中，生物的種類繁多，攝食關係相當複雜，所形成的食物鏈經常是互相連接，形成所謂的食物網（如圖3所示），圖3中箭號代表能量的流動。試根據圖3的食物網回答第4-5題。

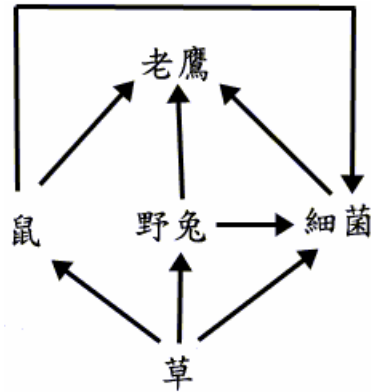


圖 3

4. 如果不考慮分解者，圖3的食物網中，哪一個物種的生物量最少？
(A)老鷹 (B)鼠 (C)野兔 (D)草 (E)細菌
5. 如果該生態環境遭受DDT的污染，上圖食物網中的哪一物種體內會有最大濃度的DDT？
(A)老鷹 (B)鼠 (C)細菌 (D)草
6. 一位生物系的學生將採集自野外溪流中的藻類、小草、魚、蝦、螺及泥土佈置在一個水族缸中。待整個系統穩定後，將水族缸封入一個透明密閉的大玻璃箱中，放置於陽光下。兩個月後，水族缸中的生物均健康的存活著。試問下列與此實驗相關的敘述中，何者不正確？
(A)沒有能量進入或離開此密封之玻璃箱，系統維持穩定
(B)水族缸內水分子中的某些原子，已成為有機分子的一部分
(C)此系統中的某些能量，由一種生物轉移到另一種生物
(D)大玻璃箱中的空氣含有二氧化碳和氧氣
(E)此系統中的初級生產者為藻類和小草
7. 下列有關個體的遷徙對生物族群所造成影響的敘述，何者正確？
(A) 遷徙降低傳染性疾病的散播
(B) 遷徙可以促進族群間的基因交流
(C) 族群間遷徙率越高，越容易造成種化
(D) 遷徙只對同種生物的組成造成影響，並不會影響其它不同種的生物

8. 某一個生態系中，有三種掠食者（甲、乙、丙）以掠食同一種獵物維生。圖4為牠們的掠食效率（獵物被掠食的數量／掠食者數量）與獵物數量的關係。

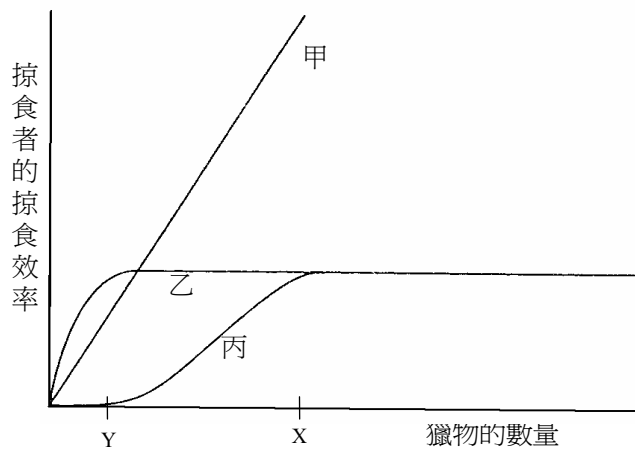


圖4

- 某一年發生大旱災，造成獵物數量由X銳減至Y，試問這項環境的變動，對哪一種掠食者的衝擊較小？
- (A) 甲
(B) 乙
(C) 丙
(D) 甲乙丙一樣大
9. 下列哪一組的配對關係，相當於環頸雉的翅膀與台灣黑熊的前肢的關係？
- (A) 蝴蝶的翅膀與蝙蝠的翅膀
(B) 珊瑚的骨骼與大象的牙齒
(C) 麻雀的羽毛與蜥蜴的鱗片
(D) 草履蟲的纖毛與毛毛蟲的步足
10. 火成岩都是由岩漿冷卻所生成。根據岩漿冷卻位置的深淺又可以將火成岩分為「深成岩」或「火山岩」兩大類。試問下列哪一種岩石不是深成岩？
- (A) 花崗岩 (B) 輝長岩 (C) 閃長岩 (D) 玄武岩 (E) 花崗閃長岩
11. 晉朝陶淵明的「歸園田居」詩，提到「晨興理荒穢，帶月荷鋤歸，道狹草木長。夕露沾我衣。」，試問當時陶淵明最可能在下列何種天氣狀況下，因夕露出現而沾濕衣裳？
- (A) 無風無雲的春季午後
(B) 雲淡風輕的夏季夜晚
(C) 秋高氣爽的秋季黃昏
(D) 寒冷乾燥的冬天夜晚

- 12.圖 5 為台灣地區某天受到天氣系統影響下所吹的風向示意圖，下列地面天氣圖中最可能吹此風向者為何？

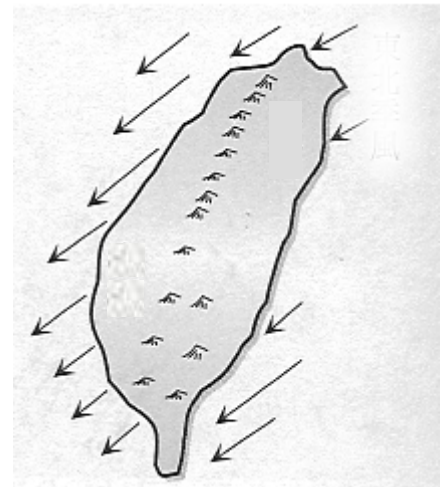
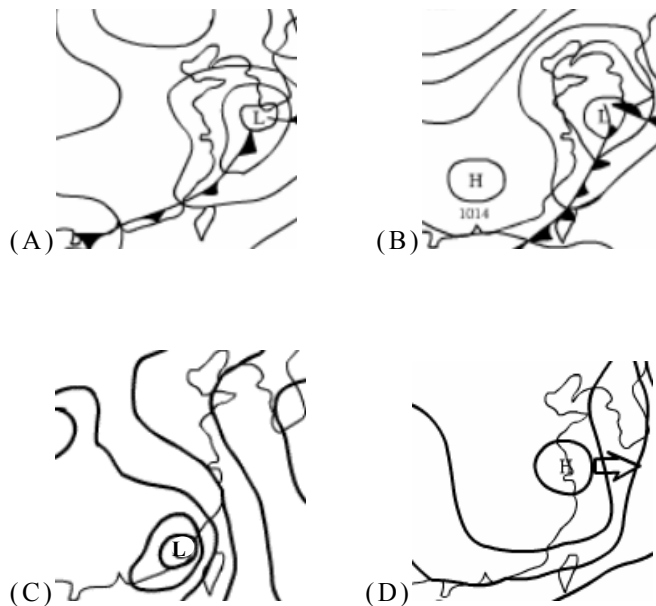


圖 5

- 13.圖 6 為空氣塊上升和下降時，體積和溫度變化的示意圖，下列對空氣塊上升時的特性變化描述，何者正確？

	體積	溫度
(A)	縮小	上升
(B)	縮小	下降
(C)	膨脹	上升
(D)	膨脹	下降
(E)	不變	上升

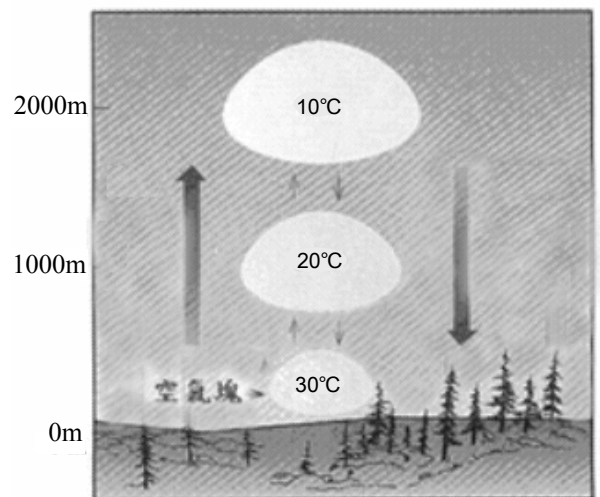


圖 6

- 14.有一地震資料如下：「中央氣象局地震報告 — 日期：93年2月16日，時間：6時27分59秒，位置：花蓮新城地震站東北方12公里，地震深度：8.6公里，芮氏規模：4.8…」。
試問此地震的「震央」距離花蓮新城地震站大約有多遠？

(A) 8.6公里 (B) 12公里 (C) 14.8公里 (D) 16.8公里 (E) 20.6公里

- 15.高溫超導體化合物 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ ，其具有零電阻與反磁性可分別應用於能量儲存及磁浮火車等，已知氧(O)為-2價，鉕(Y)為+3價，鋇(Ba)為+2價，則銅之平均價數為多少？

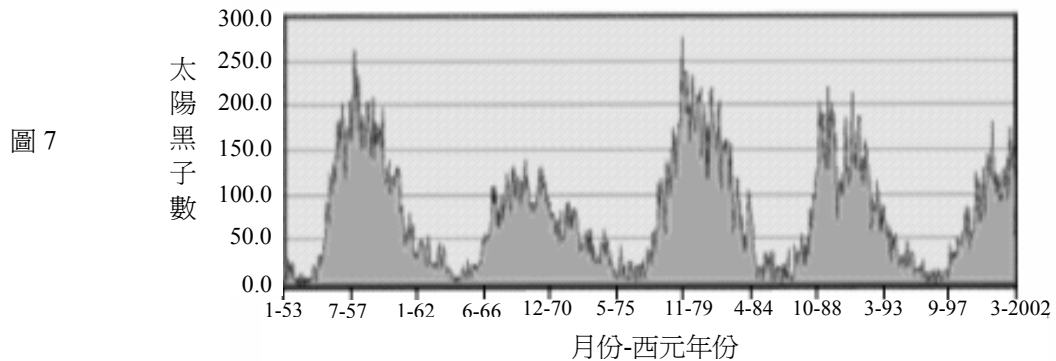
(A) +1 (B) +1.33 (C) +2 (D) +2.33

- 16.下列何種性質屬於化學性質？

(A) 熔點 (B) 比重 (C) 溫度 (D) 酸鹼度

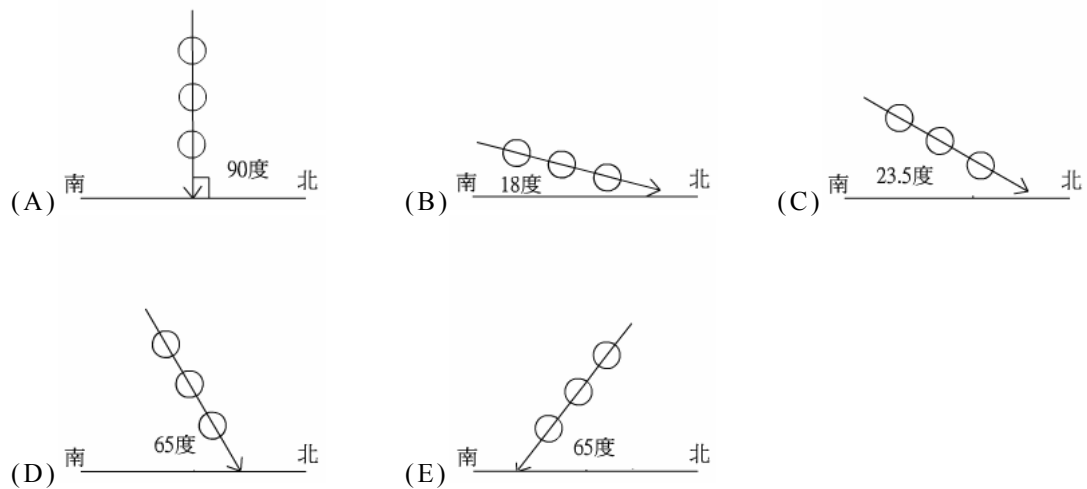
17-18題為題組

圖7為西元1953年1月至2002年3月所觀測到太陽黑子數的變化圖，試依據圖7回答第17-18題。



- 17.圖7中太陽黑子數變動最大的期間為何？(圖7中月份和年份表示為1-53，代表1953年1月)。
- (A) 1953年1月至1957年 7月
(B) 1966年6月至1970年12月
(C) 1975年5月至1979年11月
(D) 1984年4月至1988年10月
(E) 1997年9月至2002年 3月
- 18.圖7中的太陽黑子數目變化似乎存在著週期性，試估算大概的週期為何？
- (A) 1年 (B) 3年 (C) 5年 (D) 11年
- 19.根據板塊構造學說，因為組成海洋地殼的岩石要比大陸地殼岩石重，所以在聚合型板塊邊緣，較重的海洋地殼會隱沒到地函中而消失。試問下列何項證據最能支持上述的學說？
- (A)造山運動都發生在聚合型板塊邊緣
(B)大西洋兩側的大陸可以近乎完美的拼合成一塊原始大陸
(C)大洋中的很多火山島都是由地函深部的熱點的作用而造成
(D)在中洋脊兩側的海底岩石，其所保留的古地磁方向非常對稱
(E)最古老的大陸地殼岩石約有38億年，而最古老的海洋地殼岩石卻只有2億多年
- 20.太陽與月球都對地球的潮汐有影響，而月球對地球潮汐的影響比太陽大。下列何者是最主要的原因？
- (A) 太陽成分以氣體元素為主，而月球以岩石為主
(B) 太陽離地球比較遠，月球比較近
(C) 太陽會發光，月球只會反射光
(D) 太陽比較重，月球比較輕
(E) 太陽比較大，月球比較小

21. 下列哪一張圖代表台北地區(北緯 25 度)冬至傍晚落日的軌跡？



22. 小威在新年 1 月 1 日將一封裝在玻璃瓶子裏的信丟到太平洋裏，假設這瓶子會隨著台灣東邊的黑潮，經北太平洋洋流與加利福尼亞洋流（見圖 8），飄送到美國加州海岸給一位美國的朋友 John。假設整個旅程要經過 1 萬 5000 公里的距離，而且瓶子內有神奇的全球衛星定位儀(GPS)已確定可以回收，試問根據平均洋流流速約每秒 1 公尺，John 在下列甚麼時候開始在岸邊等待最適合？

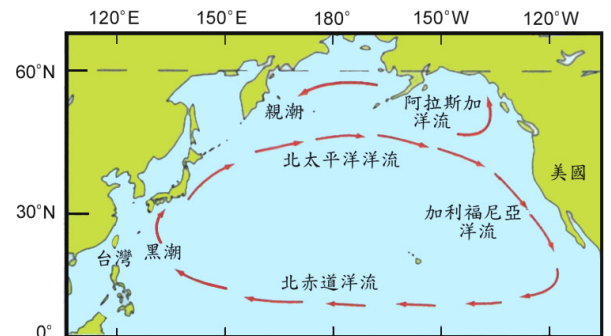


圖 8

- (A) 春分 (B) 夏至 (C) 秋分
(D) 冬至 (E) 隔年新年
23. 在已裝滿水之廣口玻璃瓶內，於室溫下加入固定量之糖，劇烈搖動玻璃瓶，使水與糖能混合均勻，然後將玻璃瓶靜置桌上。此時發現少部分糖溶解於水中，而大部分的糖沉澱於瓶底。試問上述溶液為下列何者？
- (A) 未飽和溶液 (B) 過飽和溶液 (C) 飽和溶液 (D) 純物質
24. 當大氣中的二氧化碳含量過高，即會吸收較大量的輻射熱，而使得地球之平均溫度增高，此種現象為下列何者？
- (A) 臭氧層破壞 (B) 過度優養化 (C) 溫室效應加劇 (D) 空氣污染嚴重
25. 在對流層的空氣中，下列哪一種氣體含量最少？
- (A) 氮 (B) 氧 (C) 臭氧 (D) 水蒸氣 (E) 二氧化碳
26. 棉是植物組織，其主要成分是由哪一種化合物聚合而成？
- (A) 三酸甘油酯 (B) 胺基酸 (C) 葡萄糖 (D) 核糖 (E) 果糖

27.下列哪一種物質不可使用玻璃器皿保存？

- (A)鹽酸 (B)乙酸 (C)硫酸 (D)硝酸 (E)氫氟酸

28.太陽能是由下列哪一種反應而來？

- (A)核分裂 (B)核融合 (C)酸鹼中和 (D)汽油燃燒 (E)氧化還原

29.阿斯匹靈水解後會產生柳酸及下列哪一種物質？

- (A) 乙醇 (B) 乙酸 (C) 乙胺 (D) 乙醛 (E) 乙烯

30-31題為題組

有一電中性的金屬球殼，球殼到球心的距離為 R 。今在球心放置一電量為 $+q$ 的點電荷，並待球殼上的感應電荷分布平衡後，某實驗者赤腳站在地上，並以手碰觸金屬球外殼後移開。

30.距球心為 $2R$ 處的電場為何？(已知庫侖定律為 $F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$)

- (A) $\frac{kq}{4R}$ (B) $\frac{kq}{R}$ (C) $\frac{kq}{R^2}$ (D) $\frac{kq}{4R^2}$ (E) 0

31.金屬球殼上的總電量為何？

- (A) $-q$ (B) $-0.5q$ (C) 0 (D) $0.5q$ (E) q

32.下列哪兩種物理量不能相互轉換？

- (A)功與動能 (B)功與位能 (C)熱與核能 (D)力與動能 (E)力學能與電磁能

33.已知翡翠水庫的大壩壩高122.5公尺，水庫最高常水位標高為170公尺，總蓄水量達4.06億立方公尺，最大可能洪水標高為171公尺，排洪設施設計流量為每秒9870立方公尺。若水庫管理局在颱風來襲、水位到達滿水位時開始洩洪，假設排放水60%的動能被轉為熱能，試問壩頂與壩底的排放水溫溫差約為多少 $^{\circ}\text{C}$ ？(1卡等於4.18焦耳)

- (A) 10 (B) 5 (C) 2 (D) 0.5 (E) 0.2

34.所謂光通訊，係利用光波做為載波來傳遞信息的通訊方式。通訊時，光在光纖中反覆反射並沿著光纖導線的纖芯前進。光纖導線一般由纖芯與包層所組成，並在其外塗上一層塗覆層來保護光纖(如圖9)。為了避免光訊號因折射衰減，下列有關光纖材料的敘述何者正確？(當光由疏介質進入密介質時，出射光會偏向兩介質之間界面的法線)

- (A)纖芯與包層的折射率相對大小須由光纖是否彎曲來決定。
(B)包層的折射率必須大於纖芯的折射率
(C)纖芯的折射率必須大於包層的折射率
(D)纖芯的折射率必須等於包層的折射率
(E)纖芯與包層的折射率無絕對的關係

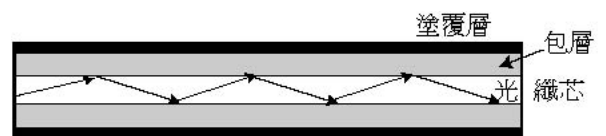


圖 9

35. 蝙蝠可以發出超音波，並藉著超音波的反射來捕捉獵物。若蝙蝠在超音波發出後1秒聽到由一隻停在花上的蛾反射回來的回音，則蝙蝠與蛾的距離約為多少公尺？(當時的聲速為每秒340公尺)
- (A)340 (B)170 (C)34 (D)17 (E)3.4
36. 某外星人所使用的長度單位為 $\oplus$ ，時間單位為 $\odot$ 。當其來到地球時，發現和地球的單位比較， $1\oplus = 2.5\text{m}$ ， $1\odot = 5.5\text{s}$ 。若此外星人在地球上以 $1.10 \times 10^8 \oplus / \odot$ 的速度行進，這速度相當於多少m/s？
- (A) 5.00×10^7 (B) 3.00×10^8 (C) 2.42×10^8 (D) 1.10×10^8
37. 有一人在流速為0.5 m/s的河中划船，此人在靜水中的划行速率固定為1.0 m/s。若此人先順流划行0.3 km，然後再逆流回到原點，試問共花了多少時間 (s)？
- (A)200 (B)300 (C)400 (D)800
38. 如果將一台冷氣機放在一個密閉房間的桌上，然後把冷氣機設定在最低的溫度運轉，結果我們發現房間內的平均溫度會如何變化？
- (A)下降 (B)上昇 (C)不變 (D)不一定，和冷氣機的效率有關
39. 當我們站在磅秤上用力往上跳時，磅秤的指針在跳的瞬間會指示和我們身體重量不同的值。有關以上的現象，下列敘述何者是正確的？
- (A)我們多給磅秤一個向上的力，所以指針指示比我們體重大的值
(B)我們多給磅秤一個向下的力，所以指針指示比我們體重大的值
(C)磅秤多給我們一個向上的力，所以指針指示比我們體重小的值
(D)磅秤多給我們一個向下的力，所以指針指示比我們體重小的值
40. 當我們騎腳踏車，雙腳不停地踏踏板以保持定速前進時，有關作用在車輪的摩擦力，下列何者是正確的？(空氣阻力忽略不計)
- (A)車輪和地面之間沒有摩擦力
(B)車輪和地面之間有摩擦力，但摩擦力的總和是零
(C)車輪和地面之間有淨摩擦力，其方向和腳踏車前進的方向相反
(D)車輪和地面之間有淨摩擦力，其方向和腳踏車前進的方向相同
41. 在野外露營，當我們坐在一堆營火前時，我們的皮膚會覺得很溫暖，下列何者是主要的原因？
- (A)營火經由空氣傳導熱到我們的皮膚
(B)營火以輻射的方式傳熱到我們的皮膚
(C)營火經由空氣的對流來加熱我們的皮膚
(D)火裡的帶電粒子經由熱運動而輻射出微波來加熱我們的皮膚

二、多重選擇題

說明：第 42 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。

42. 常用來測試礦物條痕（即礦物粉末的顏色）的瓷製條痕板，因為其摩氏硬度大約為 6.5 至 7（見表一），所以不能被用來測試以下哪些礦物的條痕？（應選兩項）

(A) 石膏 (B) 方解石 (C) 黃玉 (D) 剛玉

表一、摩氏硬度表

摩氏硬度	礦物名稱
1	滑石
2	石膏
3	方解石
4	螢石
5	磷灰石
6	正長石
7	石英
8	黃玉
9	剛玉
10	金剛石

43. 消長(演替)過程中的先驅群集與顛峰群集的生態系，其組成生物的特徵有何差異？（應選兩項）

(A) 前者物種的壽命較長
(B) 前者物種的生殖力較高
(C) 台灣高山的冷杉林屬於前者
(D) 前者物種間的食物鏈關係較複雜
(E) 前者物種對於環境變動有較高的耐受力

44. 外在環境經常有著劇烈的變化，例如溫度、溼度、鹽分等等，但是生物體藉著體內的各種負回饋調節機制，將身體的內在環境維持在一個恆定的狀態。下列敘述中，哪些是生物體恆定性的表現？（應選兩項）

(A) 人體雖然由各種不同形態與功能的細胞所組成，但是所有的細胞均具有相同的基因
(B) 當血液內二氧化碳濃度增加時，呼吸速率會加快，以排除過多的二氧化碳
(C) 胰臟所分泌的兩種激素(胰島素和升糖素)，將血糖不變地維持在一固定值
(D) 人類小腸的表皮細胞每天損耗脫落，也每天有新生細胞補充
(E) 當體溫升高時，皮膚的排汗量會增加，以加快體熱的散失

45. 生物親代與子代間的遺傳變異，主要來源為何？（應選兩項）

(A) 基因突變 (B) 環境差異 (C) 基因重組 (D) 生存競爭 (E) 用進廢退

46. 下列關於化學反應能量變化敘述何者不正確？（應選兩項）

(A) 化學反應放熱還是吸熱，取決於生成物與反應物具有之總能量差異
(B) 化學反應除生成新物質外，還伴隨著能量的變化
(C) 反應條件須加熱的反應都是吸熱反應
(D) 放熱反應皆不須加熱就可以發生

47.下列何種電池可再充電使用？(應選兩項)

- (A)鋅錳電池 (B)燃料電池 (C)鎳鎘電池 (D)鋰離子電池

48.對於純水的性質下列何者不正確？(應選兩項)

- (A)比熱為1卡/克 $^{\circ}\text{C}$
(B)4 $^{\circ}\text{C}$ 時比重為最小
(C)水變成冰時體積會變大
(D)沸點在高山上時比平地高
(E)中性的水中氫離子與氫氧離子的濃度相同

第貳部分

說明：第 49 至 68 題，共 20 題，其中單選題 13 題，多重選擇題 7 題，每題 2 分。單選題答錯不倒扣。多重選擇題只錯一個可獲 1 分，錯兩個或兩個以上不給分。此部分得分超過 32 分以上，以滿分 32 分計。

49-50題為題組

傳染性疾病的爆發對人類社會往往造成莫大的衝擊。有許多傳染性疾病的爆發，是週而復始地不斷在人類歷史上重複出現，例如：天花、麻疹、或是流行性感冒等疾病。

我們若以傳染性疾病出現的週期性與感染人數來看，傳染性疾病可以區分為圖 10 中 I、II、III 等三種類型。

二十年前，英國學者 Cliff 曾對英國境內各個城市的天花病例，做長期地追蹤調查。他的研究顯示天花病例出現的週期性與城市族群人口數的關係，如圖 11 所示。

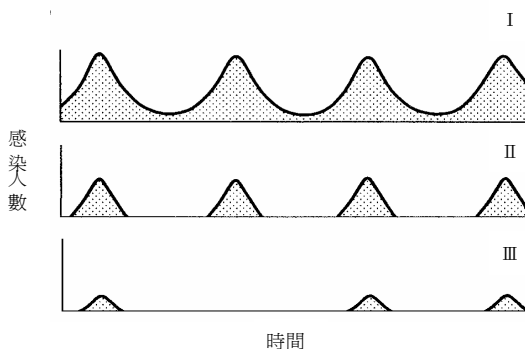


圖 10

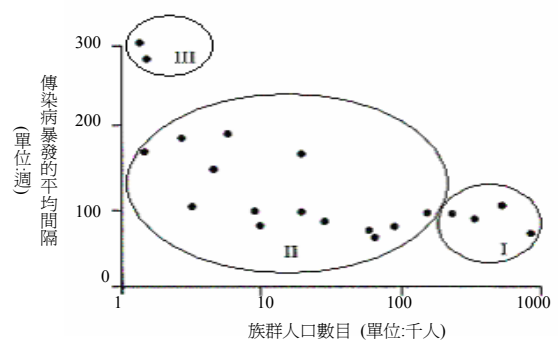


圖 11

根據以上資料，試回答第 49-50 題。

49.關於傳染性疾病週期性的三種類型之比較，下列敘述何者正確？(應選兩項)

- (A)第 II 型發生的週期通常較第 I 型短
(B)傳染疾病的死亡率以第 I 型為最高
(C)第 III 型通常發生在人口密集的大城市
(D)第 I 型與第 II 型具週期性，但是第 III 型為偶發型，無規律的週期
(E)第 I 型與第 II 型的差異在於兩次疾病爆發的間期是否仍有少數個體發病

50.近年來隨著交通工具的發達，城市之間人口的流動大幅增加，使得族群人口數目增多，如此可能造成傳染疾病的爆發趨向哪一類型？

- (A)第I型
- (B)第II型
- (C)第III型
- (D)人口的流動與傳染性疾病的週期性無關

51-53題為題組

腎臟具有清潔血液的功能，進入腎小管濾液中的代謝廢物會隨尿液排出體外，濾液中的有用物質如葡萄糖、胺基酸等，則會被管壁細胞的再吸收作用收回體內再利用。一般人正常的血糖濃度約為0.7-1.0mg/ml，濾液中的葡萄糖能全部被再吸收回體內，因此正常人的尿液中，不會有葡萄糖的存在。但是腎小管細胞回收葡萄糖的能力有限，當血糖濃度過高時，尿液中即出現葡萄糖，是為糖尿病。另外有些家族性遺傳的糖尿病，則是腎小管再吸收葡萄糖的能力降低所造成。

某位醫生正在對一位患者進行腎臟機能的測試，她先測量該患者腎臟的濾液形成速率(125 ml/min)及血糖濃度(1.0 mg/ml)，二者相乘即可計算出患者腎臟的葡萄糖濾過速率為125mg/min。同時她也收集該患者的尿液，測量其中葡萄糖的濃度，計算出葡萄糖的排泄速率(mg/min)，發現此時患者尿液中沒有葡萄糖。然後她將葡萄糖溶液緩緩注入病人的靜脈中，每隔一段時間測量並計算出患者之血糖濃度、葡萄糖濾過速率和尿液中葡萄糖的排泄速率。表二顯示部分數據。試根據本文及表二，回答第51-53題。

表二

		時間 min	濾液形成速率 ml/min	血糖濃度 mg/ml	葡萄糖濾過速率 mg/min	葡萄糖排泄速率 mg/min	葡萄糖再吸收速率 mg/min
葡萄糖注射	前	0	125	1.0	125	0	125
	後	25-40	125	2.0	250	0	250
		60-80	125	2.8	350	20	330
		80-100	125	3.4	425	65	360
		100-110	125	4.0	500	125	375
		120-130	125	4.5	550	175	375
		130-140	125	5.0	625	250	375

51.試判斷該患者是否罹患糖尿病？在實驗前，他的腎小管再吸收葡萄糖的最大速率(mg/min)為何？

	糖尿病	葡萄糖再吸收速率
(A)	沒有	125
(B)	沒有	375
(C)	有	125
(D)	有	375

52.如果該患者的濾液形成速率增為200 ml/min，血糖濃度達2.0mg/ml時，其腎臟的葡萄糖濾過速率(mg/min)為何？此時其腎小管是否以最大速率再吸收葡萄糖？

	濾過速率	最大再吸收速率
(A)	250	沒有
(B)	400	沒有
(C)	250	有
(D)	400	有

53.此實驗之結果顯示，腎小管細胞對葡萄糖的再吸收速率有一上限。試問腎小管細胞再吸收葡萄糖的作用，最有可能是下列哪一種運輸方式？

- (A)簡單的擴散作用 (B)經過細胞膜的滲透作用
(C)需要蛋白質載體的輔助 (D)經由細胞膜上酵素的幫忙

54-58題為題組

化石燃料包括汽油、天然瓦斯、液化石油氣...等等，人類常使用化石燃料來得到所需要的能源，以下是從一個碳到六個碳的烷類：

甲烷 CH_4

乙烷 CH_3CH_3

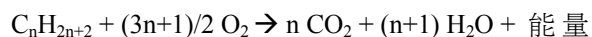
丙烷 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$

丁烷 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$

戊烷 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$

己烷 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$

一般烷類的通式為 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ，當一莫耳烷類於充分氧氣狀態下，可進行完全燃燒產生二氧化碳及水，其釋放出的能量稱為「燃燒熱」，其反應平衡式為



當烷類於氧氣不足狀況下燃燒，會同時產生碳、一氧化碳、二氧化碳、水及未燃燒的烷類。表三為甲烷-己烷的分子量、熔點、沸點及燃燒熱的比較，試參考表三及圖12，回答第54-58題。

表三

碳數	分子量	熔點(°C)	沸點(°C)	燃燒熱 (kJ/mol)
1	16	-182	-164	891
2	30	-183	-88	1561
3	44	-190	-42	2219
4	58	-138	0	2877
5	72	-130	36	3535
6	86	-95	69	4193

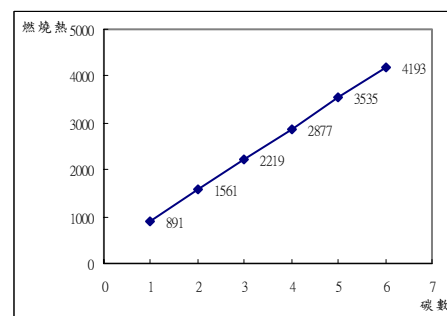


圖 12

54.若使用烷類完全燃燒產生10000 kJ的能量，試問哪一種烷類所須要的重量最少？

- (A)甲烷 (B)乙烷 (C)丙烷 (D)丁烷 (E)戊烷 (F)己烷

55.使用上列烷類進行燃燒產生10000 kJ的能量，何者產生的二氧化碳最多？

- (A)甲烷 (B)乙烷 (C)丙烷 (D)丁烷 (E)戊烷 (F)己烷

56.天然瓦斯的主要成分為大量的甲烷及乙烷，其原因為何？

- (A)熔點低 (B)污染性低 (C)燃燒熱低 (D)毒性小 (E)沸點低

57.試問正庚烷〔 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$ 〕的燃燒熱為多少kJ/mol？

- (A)5509 (B)5180 (C)4851 (D)4686 (E)4522

58.有些家庭把天然瓦斯熱水器安裝在室內，在門窗緊閉的狀況下使用瓦斯熱水器洗澡，常常會發生不幸的意外，試問是那一種化學物質所引起？

- (A)碳 (B)甲烷 (C)乙烷 (D)一氧化碳

59-61題為題組

近年來的全球大氣中二氧化碳(CO_2)含量每年改變幅度不同，為了探討 CO_2 對全球氣溫的影響，需要先瞭解造成 CO_2 在大氣中含量改變的主要因素。最近一項研究發現西元1990年以後大範圍的森林大火是造成 CO_2 在大氣中含量改變的主因，圖13為衛星觀測所得的 CO_2 年含量變化圖，圖中並以一百年全球的二氧化碳含量平均值當作參考(放在“0”數值上)。試依據圖13回答59-61題。

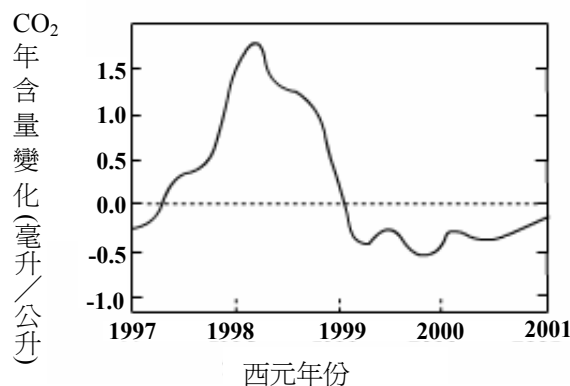


圖 13

59.西元1997至2001年期間，大氣中二氧化碳年含量增加率最大者為何？

- (A)1997年至1998年間 (B)1998年至1999年間
(C)1999年至2000年間 (D)2000年至2001年間

60.倘若因聖嬰現象造成的氣候異常而引發大區域森林大火，會使得大氣中二氧化碳含量大幅增加。在西元1997至2001年期間曾經出現一個強聖嬰，並在印尼、中美洲地區、亞馬遜流域、非洲地區、北美洲北部和歐洲等地發生許多森林大火的事件。試從圖13推論強聖嬰發生的最可能時間為何？

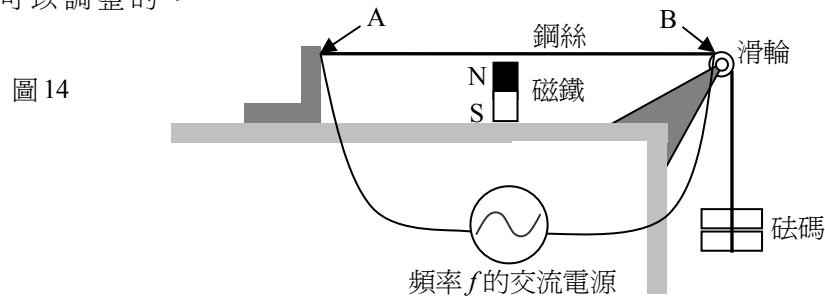
- (A)1997年至1998年間 (B)1998年至1999年間
(C)1999年至2000年間 (D)2000年至2001年間

61.根據「聖嬰期間的氣候異常而引發的大區域森林大火，會造成大氣中二氧化碳含量大幅增加」的描述，此過程中「碳元素」在地球環境的循環途徑為何？

- (A)由岩石圈釋放至大氣圈
- (B)由大氣圈儲存至生物圈
- (C)由大氣圈儲存至岩石圈
- (D)由生物圈釋放至大氣圈
- (E)由水圈釋放至大氣圈

62-66題為題組

本題組的實驗是爲了找出琴弦的音高，和張力及弦長之間的關係。如圖14所示，在木桌上方有一條一端固定在A點的鋼絲，此鋼絲在B點繞過桌角的滑輪後，其尾端吊住數個砝碼。鋼絲的下面，在A點和B點的中間放了一個磁鐵，磁鐵的北極（N極）朝上，南極（S極）朝下。在A點和B點又各接上一條電線連到一個交流電源，交流電源的頻率 f 是可以調整的。



當交流電源打開的時候，可以聽到鋼絲因爲振動而發出的聲音；而當交流電源的頻率 f 改變的時候，可以聽到聲音的大小也隨之改變。我們發現，在某個特定的頻率下，聲音特別大，就把這個頻率 f_{Max} 記錄下來。我們又發現，當砝碼的數目改變時， f_{Max} 也改變了，所以就針對不同的砝碼數目，記錄整理出表四（A點和B點的距離固定）。

表四

聲音最大時的 頻率 f_{Max} (赫)	砝碼的數目
440	1
622	2
880	4
988	5
1320	9

表五

聲音最大時的 頻率 f_{Max} (赫)	A點和B點的 距離 L (公尺)
1467	0.3
880	0.5
440	1.0
293	1.5
220	2.0

我們也發現，當砝碼的數目固定，但改變A點和B點的距離 L 時， f_{Max} 也會改變，所以也針對不同的距離 L ，記錄整理出表五（砝碼的數目固定爲1）。

最後，我們發現，將交流電源的電壓重新設定在不同的輸出值，然後重做以上的實驗，並不會影響實驗的結果。根據以上資料，回答第62-66題。

62.當我們量取表四的數據時，A點和B點的距離 L 爲多少公尺？

- (A)0.5
- (B)1.0
- (C)1.5
- (D)2.0

- 63.在量取表四的實驗中若放了3 個砝碼，則 f_{Max} 的最可能值為多少赫？
(A)740 (B)751 (C)762 (D)資料不足，無法判斷
- 64.若只放一個砝碼，而A點和B點的距離 L 為0.7公尺，則 f_{Max} 的最可能值為多少赫？
(A)470 (B)503 (C)629 (D)821
- 65.下列有關本實驗的原理，何者是正確的？（應選三項）
(A)鋼絲的振動方向是水平的（與桌面平行）
(B)鋼絲的振動幅度愈大，則鋼絲所發出的聲音也愈大
(C)本實驗中，不固定鋼絲的B點是爲了讓鋼絲能夠自由振動
(D)若將磁鐵往上移而更靠近鋼絲，則鋼絲的振動幅度不會改變
(E)若將磁鐵上下顛倒，使其S極朝上，N極朝下，則無法做實驗
(F)本實驗中，若固定交流電源的頻率，但增加其輸出電壓，則鋼絲的振動幅度會變大
- 66.下列何者爲可由本實驗加以推導而獲致的結論？
(A)必須用力撥動琴弦才能發出高音
(B)若琴的聲音過低，可以將琴弦轉鬆以調整回來
(C)在相同條件下，比較相同材質所製造的粗、細兩弦，粗弦發出較高的聲音
(D)在琴弦的長度保持不變的條件下，由鋼絲所做的弦，在夏天時的聲音比在冬天時低

67-68題爲題組

有一正常未倒轉的地層剖面，可以由上到下按照其主要岩性分爲五層，已知的資料列於表六，包括其地質年代、絕對年代、岩性、厚度、與所找到的化石。試根據表六回答第67-68題。

表六

順序	岩層之地質年代			絕對年代 (百萬年前)	岩 性	厚 度 (公尺)	化 石
	代	紀	世				
1	新生代	第四紀	更新世	1.7 - 0.01	泥岩	80	鯨
2		第三紀	中新世	5 - 2.3	石灰岩	100	馬
3			古新世	65 - 57	砂頁岩互層	30	海膽
4	中生代	侏羅紀	—	208 - 144	粉砂岩	A	恐龍
5	古生代	志留紀	—	438 - 408	B	30	三葉蟲

- 67.如果已知中生代岩層A的厚度要比古生代的岩層厚40公尺，且此地層的五個岩層都彼此平行，並與水平面夾 60° 角傾斜排列（如圖15所示），試問從中新世地層頂垂直向下挖，至少要挖多深才會挖到三葉蟲？

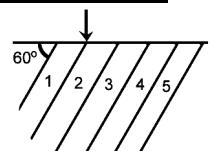


圖 15

- (A)200公尺 (B)300公尺 (C)346公尺 (D)400公尺 (E)600公尺
- 68.古生代岩層的岩性B 不可能是下列哪一種岩石？
(A) 泥岩 (B)砂岩 (C)頁岩 (D)玄武岩 (E)石灰岩