

大學入學考試中心  
研究用試卷

自然考科

—作答注意事項—

考試時間：60分鐘

題型題數：

- 第壹部分共28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（帶）。

祝考試順利

本試卷之著作權屬於  
財團法人大學入學考試中心基金會

本試卷(含參考答案)預定於100年5月16日  
公布在大考中心網站 <http://www.ceec.edu.tw>

第壹部分 (占 56 分)

一、單選題 (占 32 分)

說明：第 1 題至第 16 題，每題均計分。每題 4 個選項，其中只有一個是最適當的答案，畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對得 2 分；未作答、答錯或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1-2 題為題組

某生技公司研發出一種新型抗生素，此抗生素之結構與組成細胞膜之分子類似，可有效抑制超級細菌 A 之複製，此抗生素之副作用為抑制哺乳類減數分裂之過程，但對哺乳類有絲分裂並無任何影響。請依據以上敘述回答以下題組。

1. 此抗生素之組成可能是下列哪些分子？  
(A)核酸 (B)無機鹽類 (C)維生素 (D)固醇類
2. 此抗生素可能會抑制以下哪一項過程？  
(A)細胞質之分裂 (B)細胞膜之形成  
(C)同源染色體之配對 (D)紡錘絲之形成
3. 動物學家根據比較解剖、分子生物學等證據重建三種現生哺乳類物種（甲、乙、丙）的親源關係，結果如圖 1。根據圖 1，下列推論何者正確？  
(A)丙和乙的外形較相似，而和甲的外形差異較大  
(B)乙和丙有共同祖先，而和甲沒有共同祖先  
(C)比較血紅素的胺基酸序列，乙和丙的胺基酸序列差異應當較小，而和甲的差異較大  
(D)丙由乙演化而來，乙則由甲演化而來

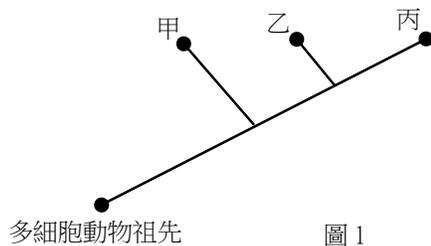


圖 1

4. 圖 2 為某生以複式顯微鏡觀察植物細胞後，在活動記錄簿畫出所觀察到的細胞，並加以說明。根據圖 2，下列的說明何者是正確的？  
(A)此細胞取自植物的分生組織  
(B)要看到甲構造必須使用碘液或亞甲藍液染色  
(C)乙處看似空無一物，實際上被大型液胞佔據  
(D)此細胞沒有細胞核

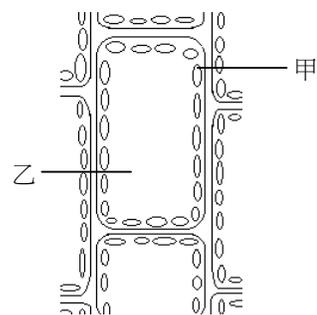


圖 2

5. 多數人認為近年來造成二氧化碳濃度遽增是人類活動所引起的，若是想預測五十年後二氧化碳濃度增加是否主要因為人類活動所引起的，則使用以下哪兩項估算資料，最能證明以上的揣想？(甲)將自然因素影響放入數值模式估算二氧化碳濃度改變量；(乙)估算人類活動所造成二氧化碳增加的量；(丙)估算森林砍伐面積；(丁)估算兩極冰山體積的改變量。

(A)甲、乙                      (B)乙、丙                      (C)甲、丁                      (D)乙、丁

6. 臺灣位於歐亞板塊和菲律賓海板塊的交界處，根據圖 3 板塊交界不同地震震源深度的分布圖，則下列敘述何者正確？

(A)菲律賓海板塊在琉球海溝和馬尼拉海溝處，隱沒於歐亞板塊之下  
 (B)歐亞板塊在琉球海溝和馬尼拉海溝處，隱沒於菲律賓海板塊之下  
 (C)歐亞板塊在琉球海溝處，隱沒於菲律賓海板塊之下；菲律賓海板塊在馬尼拉海溝處，隱沒於歐亞板塊之下  
 (D)菲律賓海板塊在琉球海溝處，隱沒於歐亞板塊之下；歐亞板塊在馬尼拉海溝處，隱沒於菲律賓海板塊之下

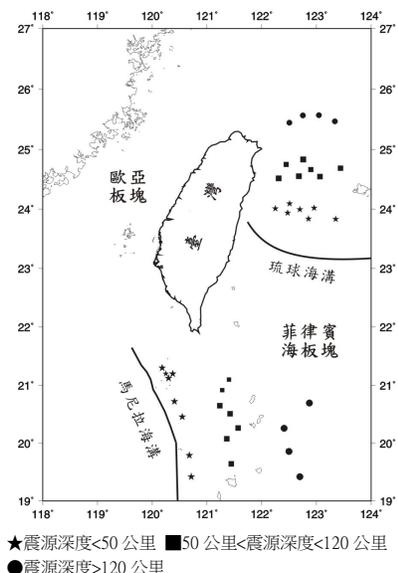


圖 3

7. 下列何者不是水氣達飽和的必要條件？  
 (A)降低溫度                      (B)增加水氣                      (C)增加凝結核                      (D)氣流絕熱下沉
8. 關於聖嬰年各地發生之現象，下列敘述何者正確？  
 (A)祕魯沿岸附近湧升流增強                      (B)太平洋東北貿易風增強  
 (C)美國加州經常面臨嚴重乾旱                      (D)印尼附近降雨減少
9. 在 25°C 時，下列濃度均為 0.1 M 的水溶液，何者的 pOH 值大於 9.0？  
 (A)氨水                      (B)硫酸                      (C)硫酸鈣                      (D)醋酸鈣
10. 在製備氣體時，下列何者適於用向上排空氣法收集？  
 (A) Ne                      (B) HCl                      (C) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>                      (D) N<sub>2</sub>
11. 已知一水溶液含有兩種金屬離子，小明為證明是哪兩種金屬離子，因此做了一系列實驗：(甲)將氯離子加入溶液中，有白色沉澱物產生。(乙)將沉澱物加入氨水後，發現沉澱物減少。(丙)將含沉澱物水溶液加熱後，再加入硫酸，發現白色沉澱物產生。試問下列何者，最可能是此溶液中所含的兩種金屬離子？  
 (A)鈣和鉛                      (B)鎂和銀                      (C)汞和銀                      (D)鉛和銀

12. 拉塞福散射實驗所發現的結果，與下列哪一項事實或理論有關？
- (A) 原子結構中可能包含有帶負電的電子
  - (B) 原子結構中有原子核存在
  - (C) 質子與中子均由夸克所組成
  - (D) 電子具有物質波的特性
13. 在光電效應的實驗中，僅有頻率夠高的光照射到金屬表面時，才能打出電子，這是因為電子需要獲得足夠的能量，克服金屬的束縛才能從金屬表面逸出，設電子逸出金屬表面所需的最小能量為  $W$ 。今小明以同一單色光分別照在不同的金屬板甲、乙之上，皆能測量到光電流產生。已知電子逸出金屬板甲所需的最小能量為  $W_{甲}$ ，電子逸出金屬板乙所需的最小能量為  $W_{乙}$ ，且  $W_{甲} > W_{乙}$ 。該單色光的頻率為  $\nu$ ，普朗克常數為  $h$ ，則  $\nu$  與  $W_{甲}$ 、 $W_{乙}$  之間的關係，下列何者正確？
- (A)  $h\nu > W_{甲}$
  - (B)  $h\nu < W_{甲}$
  - (C)  $W_{甲} > h\nu > W_{乙}$
  - (D)  $h\nu < W_{乙}$
14. 一物體在相同的水平面上靜止或運動，下列敘述何者正確？
- (A) 動摩擦力恆小於靜摩擦力
  - (B) 物體所受靜摩擦力不隨施力大小而改變
  - (C) 物體開始運動後，動摩擦力的量值為一定值
  - (D) 動摩擦力一定大於拉力或推力

15-16 為題組

一物體作直線運動，其速度與時間的關係如圖 4 中之實線所示。

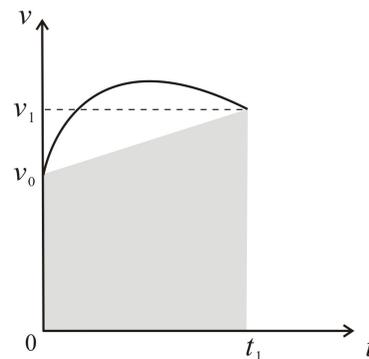


圖 4

15. 若該物體的初速度量值為  $v_0$ ，末速度量值為  $v_1$ ，有關在時間  $t_1$  內該物體的平均速度  $v_a$  的敘述，下列何者正確？
- (A)  $v_a = \frac{1}{2}(v_0 + v_1)$
  - (B)  $v_a < \frac{1}{2}(v_0 + v_1)$
  - (C)  $v_a > \frac{1}{2}(v_0 + v_1)$
  - (D)  $v_a = (v_1 - v_0)/t_1$
16. 有關作直線運動的該物體，下列敘述何者正確？
- (A) 該物體之運動，為一等加速度運動
  - (B) 該物體在時間  $t_1$  內，曾因減速而靜止不動
  - (C) 該物體在時間  $t_1$  內運動的距離等於圖中灰色部分所示的面積
  - (D) 該物體在時間  $t_1$  內的任一時刻(時間零點除外)，其速度量值均比初速度  $v_0$  大

**二、多選題(占 16 分)**

說明：第 17 題至第 24 題，每題均計分。每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項，選出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 1 個選項者，得 1.2 分；答錯 2 個選項者，得 0.4 分；所有選項均未作答或答錯多於 2 個選項者，該題以零分計算。

17. 下列有關於細胞之敘述，何者正確？（應選 2 項）
- (A) 細胞膜是經由轉譯作用直接產生
  - (B) 真核生物之轉錄作用僅在細胞核外進行
  - (C) 動物細胞質中無葉綠體存在
  - (D) 非洲象的紅血球細胞直徑約為人類紅血球細胞之十倍
  - (E) 原核生物不具有粒線體
18. 在 19 世紀以前，英國愛丁堡地區森林中的尺蠖蛾體色幾乎都是淺色的。進入 20 世紀以後，工廠排出黑煙把樹幹燻黑，使得該地區深色尺蠖蛾的比例大幅增加，但在其他非工業化地區的尺蠖蛾則大多仍為淺色型。有關愛丁堡尺蠖蛾體色變化的敘述，下列何者正確？（應選 2 項）
- (A) 此為天擇作用的例子
  - (B) 此為人擇作用的例子
  - (C) 淺色蛾因不耐空氣污染而大量死亡
  - (D) 淺色蛾因黑煙刺激而突變成深色型
  - (E) 淺色蛾停棲在深色樹幹較易被捕食而減少
19. 下列各種自然界的現象，其成因與月球有關的有哪些？（應選 2 項）
- (A) 潮汐
  - (B) 洋流
  - (C) 颱風
  - (D) 日蝕
  - (E) 地震
20. 在陽光照射的晴朗天氣下，靠近地面的風速經常在午後時間比較強，最可能的原因是什麼？（應選 2 項）
- (A) 摩擦力比較小
  - (B) 空氣上下混合作用強
  - (C) 科氏力比較小
  - (D) 相對溼度比較高
  - (E) 強烈地面加熱
21. 過量檸檬酸和金離子在酸性條件下，加熱反應可產生紅玫瑰色之金奈米粒子。金奈米粒子可穩定分散在水溶液中，是因為由許多金原子組合而成之奈米粒子表面有許多檸檬酸根離子。若將表面檸檬酸根離子用水洗去，則金奈米會產生聚集，導致顏色改變成紫色，甚或沉澱。下列敘述何者正確？（應選 2 項）
- (A) 檸檬酸和金離子反應是氧化還原反應
  - (B) 金奈米粒子產生之量和溶液中檸檬酸的使用量一樣
  - (C) 反應是在  $\text{pH} > 7.0$  下進行
  - (D) 金奈米粒子間會因靜電相斥，而穩定分散於水中
  - (E) 金奈米粒子沉澱是因其在水中產生  $\text{Au}(\text{OH})_3$

22. 每莫耳石墨與鑽石分別和氧氣反應，放出熱量分別為 393.5 及 395.4 千焦耳(kJ)。有關石墨與鑽石的敘述，下列何者正確？（應選 2 項）
- (A) 石墨與鑽石和氧氣的反應之 $\Delta H$ 值均為正值
  - (B) 在充分的氧氣下，0.5 莫耳鑽石燃燒放熱 197.7 kJ
  - (C) 石墨和鑽石皆由碳原子組成且具相同結構
  - (D) 每莫耳的石墨轉變成鑽石吸熱 1.9 kJ
  - (E) 石墨轉變成鑽石其熱量變化小，故石墨易轉變成鑽石
23. 關於蛋白質和去氧核糖核酸（DNA）的敘述，下列何者正確？（應選 2 項）
- (A) 兩者皆為具肽鍵之聚合物
  - (B) 前者由胺基酸組成，後者由去氧核糖核苷酸組成
  - (C) 兩者皆含碳碳叁鍵之鍵結
  - (D) 在 95°C 加熱下，雙股 DNA 之氫鍵會被破壞而變成單股 DNA 分子
  - (E) 兩者之立體空間結構皆不會受溶液 pH 值及鹽類濃度影響
24. 宇宙微波背景輻射的測量為驗證宇宙起源學說的重要證據。宇宙微波背景輻射由不同波長的電磁波所組成，也就是由不同波長的光子組合而成。假設其光子的輻射強度  $I$ （縱軸）與波長  $\lambda$ （橫軸）之間有如圖 5 所示的特定關係，可以看出當輻射強度介於強度 5-6 單位時，光子的波長可能介於哪些長度單位範圍？（應選 2 項）
- (A) 1-2 單位
  - (B) 3-4 單位
  - (C) 4-5 單位
  - (D) 5-6 單位
  - (E) 6-7 單位

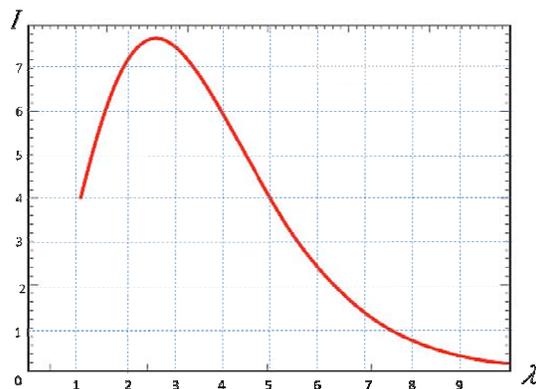


圖 5

### 三、綜合題(占 8 分)

說明：第 25 題至第 28 題，共 4 題，每題均計分，每題 2 分。單選題未作答、答錯、或畫記多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題有 5 個選項，各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 1 個選項者，得 1.2 分；答錯 2 個選項者，得 0.4 分；所有選項均未作答或答錯多於 2 個選項者，該題以零分計算。

請閱讀下列短文後，回答第 25- 28 題

2011 年 3 月 11 日，日本東北的宮城縣外海發生芮氏規模 9.0 的強震，又名「日本東北地方太平洋近海地震」，不僅是日本有觀測紀錄以來規模最大的地震，所引發的海嘯，更造成部份沿海城市遭受毀滅性的破壞。

海嘯通常由震源在海底下 50 公里以內、芮氏規模 6.5 以上的海底地震引起，日本東北地方太平洋近海地震的震源深度只有 24 公里，芮氏規模更高達 9.0。雖然地震發生後的短時間內，日本氣象廳隨即向日本所有沿海地區發布最高級別的海嘯預警，但由於震央離日本只有一百多公里，海嘯來的又急又快，許多沿海居民來不及往高處逃生，造成生命財產的重大損失。

此外，福島第一核能發電廠在強震和海嘯的雙重衝擊下，導致發電機組毀損嚴重，釀成繼 1979 年美國賓州三哩島核電廠，以及 1986 年前蘇聯車諾比核電廠後，另一次核電廠輻射外洩的重大危機。

核能發電的過程不會產生氮氧化物、硫化物和二氧化碳，相較於燃燒石化原料的火力發電而言，不僅沒有酸雨的問題，也不會強化溫室效應。可是，核分裂後產生的放射性廢料的處理及儲存，以及防護核電廠可能的意外災害的週全處理程序等，均是不可忽視的重要課題。台灣目前有三座運轉中的核能電廠，提供相當比例的電力供民生與工業使用。因此，了解並且安全使用核能，已經是現代公民不可或缺的基本素養。

25. 地震發生時，居民倉皇逃生，此時他們體內會有哪些生理反應？（應選 2 項）
- (A) 胰臟大量分泌激素，使血糖升高
  - (B) 延腦促使呼吸運動加快
  - (C) 迷走神經興奮，使胃腸蠕動加快
  - (D) 心跳加速、血壓升高
  - (E) 瞳孔縮小，視覺更敏銳
26. 下列關於海嘯現象的敘述，何者正確？
- (A) 只要海底地震規模夠大，無論震源深度多深，都會引發海嘯
  - (B) 海嘯形成與每月潮汐的情形有關
  - (C) 在近海的波速比在遠海的波速慢
  - (D) 海波速度與海深無關
27. 有關核反應和核能的敘述，下列何者正確？
- (A) 核能需在氧氣催化下，經由慢速中子和鈾-235反應而產生
  - (B) 每一個核分裂過程中，中子數目會增加，且反應前後之 $\Delta H$ 為負值
  - (C) 核反應的中止與救火的原理相同，可用大量的水來減少空氣中之氧氣及降溫，而使核分裂反應停止
  - (D) 核廢料隨意安置於空曠的室外
28. 核能的產生係來自核反應時減少的質量所轉換成的能量。某一核能電廠的滿載發電容量為  $6 \times 10^9$  瓦，若其發電機組可以有效的將核反應時所產生能量的 20% 轉換為電能，則該電廠在發電容量滿載時，反應爐中之燃料棒每小時減少的質量約為多少公克？(提示: 1 瓦 = 1 焦耳/秒)
- (A) 0.20 公克
  - (B) 0.12 公克
  - (C) 1.2 公克
  - (D) 0.020 公克

**第貳部分（占 40 分）**

說明：第 29 題至第 48 題，共 20 題，每題 2 分。單選題未作答、答錯、或畫記多於一個選項者，該題以零分計算；多選題每題 5 個選項，各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 2 分；答錯 1 個選項者，得 1.2 分；答錯 2 個選項者，得 0.4 分；所有選項均未作答或答錯多於 2 個選項者，該題以零分計算。

29-30 為題組

29. 經研究顯示，環境荷爾蒙 A 會干擾人體血糖之調節。在做血糖值分析時，通常會請待測者禁食一段時間後測量血糖值，測得的血糖值稱為空腹血糖值；測量完畢之後會請待測者進食，一段時間後再度測量血糖值。下表為不同受環境荷爾蒙 A 污染十年以上病患以及兩位正常對照組之驗血結果。請針對此數據分析環境荷爾蒙 A 可能之作用機制為以下哪幾項？（應選 2 項）

	病患 1	病患 2	病患 3	病患 4	正常人 1	正常人 2
血中環境荷爾蒙 A 濃度	2171	1432	4223	722	8.5	9.1
空腹血糖值	48	52	46	53	50	48
進食後四小時血糖值	286	244	312	199	55	53

- (A) 環境荷爾蒙 A 會抑制胰島素的生成
- (B) 環境荷爾蒙 A 會促進胰島素的破壞
- (C) 環境荷爾蒙 A 會促進昇糖素的生成
- (D) 環境荷爾蒙 A 會促進昇糖素的破壞
- (E) 環境荷爾蒙 A 會促進胰島素的分泌

30. 經進一步訪談後發現，六人均連續兩年注射過同一疫苗，圖 6 為病患 3 與正常對照組之長期驗血結果。下列敘述何者正確？

- (A) 環境荷爾蒙 A 可能會加強疫苗之保護作用
- (B) 環境荷爾蒙 A 可能會抑制胞毒 T 細胞的作用
- (C) 環境荷爾蒙 A 可能會抑制記憶 T 細胞的作用
- (D) 環境荷爾蒙 A 可能會抑制抗體的合成

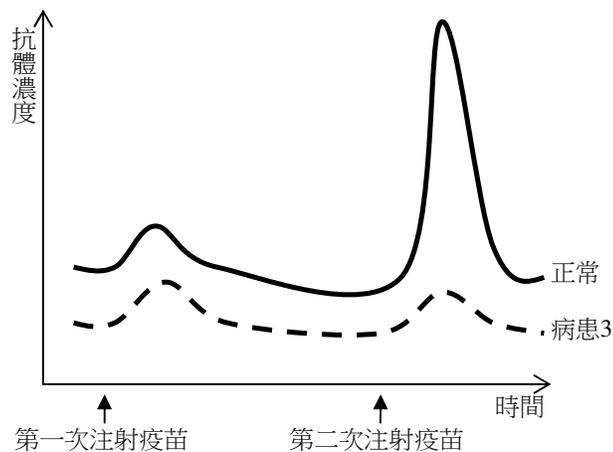


圖 6

31. 圖 7 為某種植物的花，試依此圖判斷下列有關此種植物特徵的推斷，何者是合理的？(甲)其根系為鬚根系、(乙)其葉脈為網狀脈、(丙)根的維管束排列為環狀、(丁)其傳粉媒介可能為昆蟲。
- (A) 甲、乙  
(B) 乙、丙  
(C) 丙、丁  
(D) 乙、丁

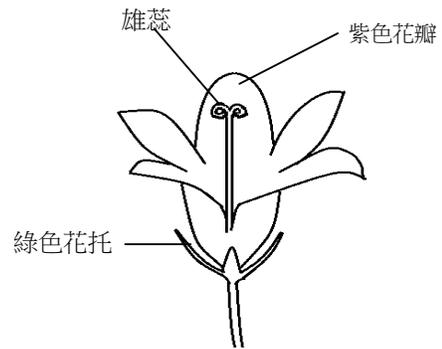


圖 7

32. 圖 8 為某區域中不同物種的食性關係及體內環境荷爾蒙的濃度分布情形，圖中括號內數值為生物體內環境荷爾蒙之濃度(ppm)。下列敘述何者正確？
- (A) 浮游生物、蚌與吳郭魚間呈現食物鏈的關係  
(B) 環境荷爾蒙在食物鏈中逐漸被稀釋  
(C) 若將此圖轉為能量塔應有四個營養階層  
(D) 人類可能有其他管道攝入環境荷爾蒙

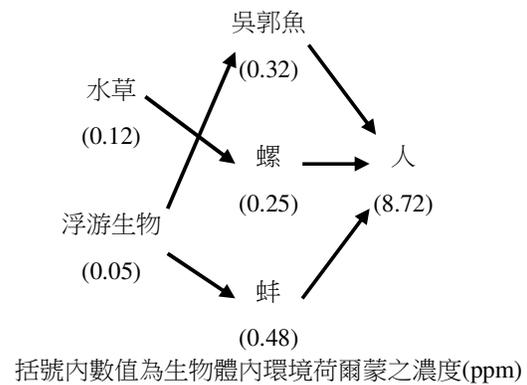


圖 8

33. 人體甲狀腺具有下列那些功能？（應選 2 項）
- (A) 促進肝醣分解，調高血糖  
(B) 調節生長發育  
(C) 促進新陳代謝，產生熱能  
(D) 促進鈣離子吸收，升高血鈣  
(E) 促進鈉離子再吸收，升高血壓

34-35 題為題組

某家玩具工廠的貨輪從中國出發，在太平洋海面因遭遇暴風雨而翻覆，掉落的玩具鴨經過數年的漂流，一支向南行經印尼、澳大利亞、南美洲和夏威夷等地洋面；另一支向北漂流到俄羅斯和美國阿拉斯加之間的白令海峽，經加拿大新斯科舍省後，繼續向美國東海岸和英國漂流。

34. 造成玩具鴨漂流到世界各地的最可能原因為何？
- (A) 波浪  
(B) 潮汐  
(C) 洋流  
(D) 湧昇流
35. 利用玩具鴨的漂移速率可以大略估算下列哪一項數值？
- (A) 波浪形成破浪的時間  
(B) 潮汐週期  
(C) 洋流的流速  
(D) 湧昇流的上升速率

36. 若將探測地球的技術類比為人體健康檢查方法時，下列何者最不恰當？

選項	探測地球的技術	人體健康檢查方法
(A)	鑽井	檢體切片
(B)	以隕石和彗星的成分推斷地球起源	以血緣親屬判斷可能的遺傳病
(C)	地震波推斷地球內部結構	利用超音波掃描內臟
(D)	重力測量	X光拍攝

37. 圖 9 中的兩曲線分別是 2001 年 7 月和 10 月在南極地區觀測到大氣中臭氧濃度隨高度變化的情形，下列關於圖中臭氧層（離地表上方約 14-20 km）的臭氧濃度特性和推論的敘述，何者正確？

- (A) 臭氧濃度終年變化不大
- (B) 10 月份臭氧濃度較 7 月份高
- (C) 9 月到 10 月陽光促進氯氣分解為氯原子，加速臭氧的分解，使得 10 月時臭氧濃度明顯下降
- (D) 9 月到 10 月極地冷氣團無法混合南來的富含臭氧空氣，讓極地臭氧無法被補充，使得 10 月臭氧濃度明顯下降

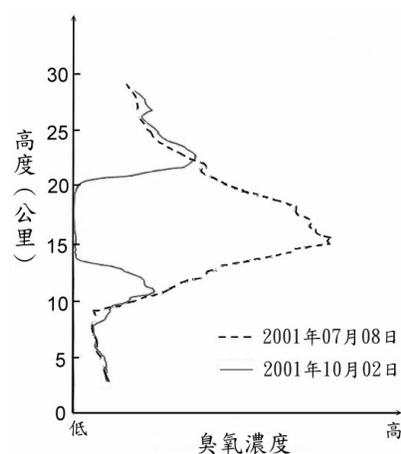


圖 9

38. 不同時間和地點所觀測到的星空會有所不同，關於星空觀測的敘述，下列何者正確？（應選 2 項）

- (A) 緯度越高，可以觀測到較大範圍的星空
- (B) 組成星座的星星距地球遠近相當
- (C) 在北極地區觀測到的星星運動軌跡，為與地平面近似平行的圓
- (D) 星空中的恆星每天會晚四分鐘升起
- (E) 在北半球往北觀測北極星的仰角，大約是觀測者所在緯度

39-40 題為題組

元素 X、Y 和 Z 之原子的各層電子排列如圖 10 所示：

39. 在常溫常壓下，一莫耳 X 原子和一莫耳 Y 原子所組成的物質，具有下列何種特性？

- (A) 良導電性
- (B) 水中溶解度隨其壓力增加而增加
- (C) 溶於水，呈鹼性
- (D) 易燃

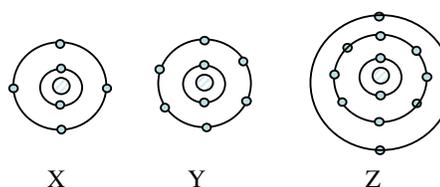


圖 10

40. 由 X、Y 和 Z 所組成之穩定化合物，加熱後會分解產生何種化合物？

- (A)  $XZ_2$
- (B)  $XY_2$
- (C)  $X_2Y$
- (D)  $X_2Z$

41-42 題為題組

英國石油公司於墨西哥灣所屬之石油鑽井平台於 2010 年 4 月 20 日發生漏油事件，據估每天至少漏油 5000 桶（21 萬加侖），造成本世紀一大環境浩劫。為處理漂浮於海面之油污，英國石油公司在海平面下加入該公司所生產之 190 萬加侖的石油分散劑（成分不明），希望藉由此石油分散劑產生之微胞將石油包起來，並產生小小油滴，提高油污於水中之溶解度及加速細菌分解油污。施用沒多久後，即遭美國政府禁止，原因是此分散劑內含石油中提煉出來之溶劑，會殺死或抑制很大範圍海洋物種（包含浮游植物、珊瑚和小魚）的生長。另外分散劑與漏油結合起來後會毒害生物體內的所有器官且有致癌等風險，其對環境影響力與後遺症遠超過漏油本身。

41. 根據上文，試問有關分散劑的敘述，下列何者正確？（應選 3 項）

- (A) 分散劑內可能含有介面活性劑
- (B) 分散劑中可能含有芳烴碳氫化合物
- (C) 分散劑中具有可溶於水之分子
- (D) 分散劑可以讓石油產生小小油滴是因為其間產生酯化反應
- (E) 分散劑可以分解石油產生新的化學物質

42. 若以燃燒法用於去除油污，下列敘述何者正確？（應選 2 項）

- (A) 燃燒放出之二氧化碳，會吸收紅外線，造成溫室效應
- (B) 燃燒放出之二氧化碳，於空氣中形成碳酸，造成酸雨
- (C) 燃燒放出之二氧化硫，於空氣中分解成硫原子，造成溫室效應
- (D) 燃燒放出之二氧化硫，於空氣中會形成硫酸，造成酸雨
- (E) 燃燒放出之二氧化硫會嚴重破壞臭氧層

43. 有關有機化合物性質的敘述，下列何者正確？

- (A) 沸點：甲醇低於乙醚
- (B) 沸點：丙醇低於甲醇
- (C) 水中溶解度：醋酸小於戊酸
- (D) 水中溶解度：戊醇大於甲烷

44-45 為題組

福衛二號衛星於距離地表約 891 公里高度的軌道上，繞地球作等速率  $v$  的週期運動，圖 11 為其示意圖。衛星在軌道中的四個對稱點上，其順時針飛行的方向都與衛星至地心連線垂直。

44. 有關此衛星繞行地球運動，下列各項敘述何者正確？

- （應選 2 項）
- (A) 衛星不受力，加速度為零
  - (B) 衛星的受力方向與其切線速度方向相同
  - (C) 衛星在切線速度方向上不受力
  - (D) 衛星的加速度方向指離地心
  - (E) 衛星的加速度方向指向地心

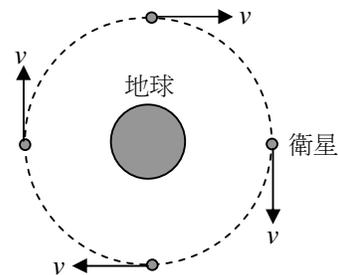


圖 11

45. 有關此衛星繞行地球運動與月球繞行地球運動的比較，下列敘述何者正確？（應選 3 項）
- (A) 距離地面同一高度的不同衛星，質量愈大者，繞行速率愈慢
  - (B) 距離地面同一高度的不同衛星，其繞行速率與衛星質量無關
  - (C) 因衛星與地心之距離遠小於月球與地心之距離，故衛星繞行地球的加速度遠大於月球繞行地球的加速度
  - (D) 因衛星的質量遠小於月球的質量，所受萬有引力較小，故其繞行速率較小
  - (E) 距離地心愈遠的衛星，所受地球引力愈小，故其繞行速率愈小
46. 以一定速度垂直向上拋出一小球，小球上升的最大高度為  $H$ ，假設空氣阻力的量值恆為  $F$ 。從拋出至落回原出發點的過程中，空氣阻力對小球所作的功大小為下列何者？
- (A) 0                      (B)  $-FH$                       (C)  $2FH$                       (D)  $-2FH$
47. 小明站在陽台上，以相同的速率將二個完全相同的小球，分別垂直向上拋出及垂直向下拋出，不計空氣阻力，則二球落地時的速率如何？
- (A) 上拋球落地時，速率較大
  - (B) 下拋球落地時，速率較大
  - (C) 二球同時落地時，且落地時速率相同
  - (D) 二球落地時間不同，但是落地時速率相同
48. 「地球暖化」以及其可能對生態環境的的巨大影響，無疑是人類這個世紀所需面對的最重要課題之一。「地球暖化」所造成的影響，最明顯的一個例子，就是海平面上升。一般認為造成海平面上升的最主要原因是極地冰山的融化，可是其實水溫的上升，也會造成其體積膨脹，而導致海平面的上升。上一個世紀地球平均溫度約上升  $1^{\circ}\text{C}$ ，而一般預期 21 世紀地球溫度上升的趨勢可能會更大，假設為  $3^{\circ}\text{C}$ 。假設地表溫度變化，影響大約到達水深 100 m 處，且海水的熱膨脹係數  $\alpha \approx 2 \times 10^{-4} / \text{K}^{-1}$ 。若不計冰山融化所造成的影響，僅考慮暖化導致之體積變化，則到本世紀末時海平面平均將升高多少？
- (A) 0.06cm                      (B) 6cm                      (C) 2cm                      (D) 20cm