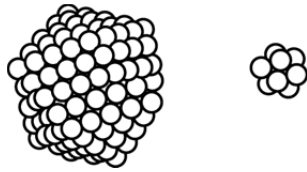


國立台南二中 105 學年度 高二數理適性班 自然科考題

一、 單選題(第1~12題，每題3分；第13~30題，每題2分。計30題，共72分。)

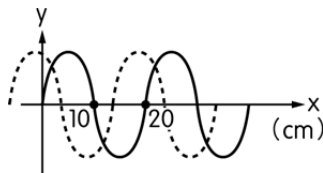
1. 奈米顆粒一般是指粒徑大小為 1 nm (奈米) 到 100 nm 的微小粒子，單一個奈米顆粒中僅含數個至數十萬個原子。當奈米顆粒愈小，其中所含原子數愈少，但是在表面上的原子占全部原子數目的比例卻愈高，使得物體表面的原子力增強，造成物體與外界之間的原子作用力大增，會產生許多不同以往的表面效應之物理現象。以金的奈米顆粒為例，若其粒徑為 5 nm，顆粒中的原子總數估算值約為 4000 個，而表面原子數約為 500 個，依照體積與表面積的公式，若粒徑縮小至 2 nm，則顆粒中的表面原子數目約占總原子數的百分之多少？

(A) 22.5 (B) 31.3 (C) 37.5 (D) 40.0 (E) 52.5。



2. 繩上有一正弦波，在 $t=0$ 秒時，其波形如圖中的實線所示；當 $t=1$ 秒時，其波形如圖中虛線所示。若此波係向左移動，且週期介於 $0.6 \sim 0.9$ 秒之間，則其波速為多少 cm/s ？

(A) 10 (B) 15 (C) 20 (D) 25 (E) 35。



3. 兩質量皆為 m 的相同金屬塊、初始溫度相同，以相同速率 v 對撞之後靜止，當達成熱平衡時兩金屬塊溫度上升 ΔT 。若不計阻力與熱量散失，今以質量皆為 $2m$ 且初始溫度相同的兩相同金屬塊，以相同速率 $2v$ 對撞之後靜止，則兩金屬塊達成熱平衡後溫度將會上升多少？

(A) ΔT (B) $2\Delta T$ (C) $4\Delta T$ (D) $8\Delta T$ (E) $12\Delta T$ 。

4. 波長為 6×10^3 埃的黃光照射至一光電管，產生 1.6×10^{-7} 安培的光電流。若一個光子打出一個光電子，已知普朗克常數 $h = 6.6 \times 10^{-34}$ 焦耳·秒，電子電量 $e = 1.6 \times 10^{-19}$ 庫侖。求每秒入射光子的總能量為多少焦耳？

(A) 2.5×10^{-7} (B) 3.3×10^{-7} (C) 4.0×10^{-8} (D) 6.4×10^{-7} (E) 7.2×10^{-7} 。

5. 重量 50 牛頓的物體靜置於水平桌面上，物體與接觸面間靜摩擦係數為 0.5、動摩擦係數為 0.3，假設重力加速度值 $g = 10 \text{m/s}^2$ ，今以水平拉力 $F = 30$ 牛頓拉物體，則經 2 秒後，拉力對物體總共作功多少焦耳？

(A) 60 (B) 90 (C) 120 (D) 180 (E) 360。

6. 一個物體由一粗糙斜面底端以初速度 v_0 沿斜面往上滑，當物體到達斜面最高點後再度滑回斜面底端。下列有關物體運動過程中的敘述，何者正確？

(A) 物體在上滑過程中的加速度量值大於下滑過程的加速度量值

(B) 物體從斜面底端向上滑到最高點時所需的時間較從最高點滑回斜面底端所需的時

間長

(C) 當物體滑回斜面底端時速度量值等於 v_0

(D) 在整個運動過程中重力對物體做功不等於零

(E) 在上滑過程中摩擦力對物體做負功，下滑過程中摩擦力對物體作正功。

7. 含等莫耳數的 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot m\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{BaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 的混合物 3.68 克，加足量水攪拌，充分反應後得到 1.97 克沉澱，則 m 和 n 的值分別為何？

(原子量：Na=23，Ba=137，Cl=35.5，C=12，H=1，O=16)

(A) $m=1, n=2$ (B) $m=1, n=3$ (C) $m=5, n=2$ (D) $m=6, n=6$ (E) $m=10, n=2$ 。

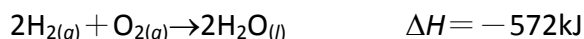
8. 300mL 某濃度的 NaOH 溶液中含有 60 克溶質，現欲配製 1M NaOH 溶液，則應取原溶液與蒸餾水的體積比約為若干？(假設溶液體積具有加成性)

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

9. 元素 A (A 代表元素符號) 原子中最外層電子數是 a ，次外層電子數是 b ，元素 B (B 代表元素符號) 原子中 M 層電子數是 $(a-b)$ ，L 層電子數是 $(a+b)$ ，已知 A、B 是週期表前三週期的元素，則 A、B 兩種元素形成的化合物之化學式可表示為何？

(A) AB_2 (B) BA_2 (C) A_2B_3 (D) B_2A_3 (E) BA_4 。

10. 在 25°C 、1atm 下，已知下列各熱化學反應式：



則在該溫度與壓力下，將 4 克 $\text{CH}_4_{(g)}$ 完全燃燒生成二氧化碳與水蒸氣，會放出多少千焦的熱量？

(A) 200.75 (B) 302.5 (C) 401.5 (D) 803 (E) 1204.5 kJ。

11. 25°C ，1 大氣壓下，將 10 毫升氣體某烴和 90 毫升過量的氧氣混合，充分燃燒後，再冷卻至原來溫度時，氣體體積為 60 毫升，再通過 KOH 溶液後，氣體體積變為 10 毫升，則

(A) 耗去氧 30 毫升

(B) 生成 CO_2 60 毫升

(C) 生成水 40 毫升

(D) 此烴為 C_5H_{12}

(E) 此烴為 C_3H_8 。

12. 利用中子來撞擊重原子核，使重核發生分裂，產生兩個較小的核與中子，並放出巨大的能量，這種產生核能的方式稱為核分裂，例如用中子撞擊鈾原子核，可用下列的核反應式來表示： ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{92}_z\text{Sr} + {}^{142}_{54}\text{Xe} + w {}^1_0\text{n}$ ，已知 ${}^1_0\text{n}$ 表示中子，下列哪一個選項中的兩個數字，可以正確表示上式中的 z 和 w ？

(A) 35 和 2 (B) 36 和 2 (C) 38 和 2 (D) 35 和 3 (E) 38 和 3。

13. 下列何者為 DNA 與 RNA 分子上醣類的差異？

(A) DNA 上為六碳醣，RNA 上為五碳醣

- (B) DNA 上為五碳醣，RNA 上為六碳醣
 (C) DNA 可藉由醣類形成雙股結構
 (D) DNA 上的醣少了一個氧原子
 (E) DNA 上的醣可與磷酸結合
14. 下列有關酵素的敘述，何者**錯誤**？
 (A) 會降低反應的活化能
 (B) 改變化學反應的方向
 (C) 增加反應的速度
 (D) 活性會受到外界溫度的影響
 (E) 活化位置(active site)為催化反應的重要部位
15. 下列何種分子是構成細胞膜之主要組成成分？
 (A) 磷脂質與纖維素
 (B) 核苷酸與蛋白質
 (C) 磷脂質與蛋白質
 (D) 蛋白質與纖維素
 (E) 磷酸蛋白質與核苷酸
16. 光照引起的氣孔開孔運動,照光後保衛細胞內部的變化順序為何？ (1)保衛細胞進行光合作用,提供能量啟動離子通道 (2)水分進入保衛細胞 (3)保衛細胞的膨壓增加,氣孔打開 (4)保衛細胞的水分潛勢下降 (5)保衛細胞的水分潛勢上升 (6)細胞內溶質濃度增加 (7)細胞內溶質濃度下降
 (A) 1→2→7→5→3
 (B) 1→5→6→2→3
 (C) 1→7→4→2→3
 (D) 1→6→4→2→3
 (E) 1→5→7→2→3
17. 下列有關被子植物之生活史的相關敘述，何者**錯誤**？
 (A) 具有世代交替的現象
 (B) 具有雙重授精的現象
 (C) 演化過程中，配子體構造越來越複雜而明顯
 (D) 孢子體部分細胞經減數分裂形成單套的孢子
 (E) 配子體部分細胞經有絲分裂形成單套的配子
18. 下列關於雙子葉植物根內構造的功能之描述，何者正確？
 (A) 皮層細胞具貯存功能
 (B) 周鞘進行分裂可形成根毛
 (C) 內皮具保護功能
 (D) 木質部主要為堆積無機鹽場所
 (E) 表皮細胞因具有角質，可以防止水分散失。
19. 自律神經系統控制我們許多生理功能。在延腦吸氣中樞的神經元產生動作電位活化後，

會刺激傳導到橫膈之_____神經，進而導致橫膈_____，並使胸腔體積_____

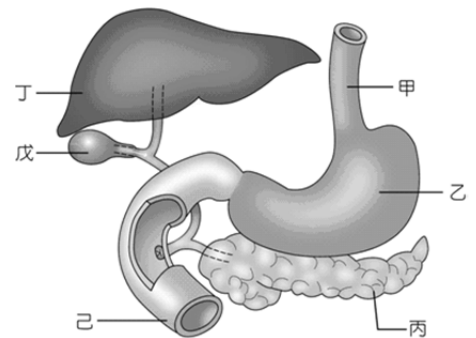
- (A) 運動；收縮；減少
- (B) 交感；收縮；增加
- (C) 副交感；收縮；減少
- (D) 運動；收縮；增加
- (E) 交感；收縮；減少

20. 下列哪個因素會增加氧氣與血紅素之親合力？

- (A) 體溫下降
- (B) pH 值下降
- (C) 胸腔壓力減小
- (D) 血液內二氧化碳濃度上升
- (E) 血氧濃度下降

21. 右圖為人體消化系統的示意圖，請選出正確敘述。

- (A) 丙所分泌的消化液可將肽類分解為胺基酸
- (B) 乙僅具化學消化之功能，不具物理消化功能
- (C) 戊所分泌的消化液可以分解脂質
- (D) 己處的共生細菌可產生維生素 B₁₂
- (E) 丙同時兼具內分泌以及外分泌功能。



22. 太陽表面溫度約為 6000 K，主要發出可見光。人體溫度約為 310 K，主要發出紅外線。宇宙間的溫度約為 3 K，所發出的輻射稱為「3 K 背景輻射」。若要進行「3 K 背景輻射」的觀測，應該選擇下列哪一個波段？

- (A) γ 射線 (B) X 光 (C) 紫外線 (D) 可見光 (E) 無線電波。

23. 下列何者不是標準化石應具備的特性？

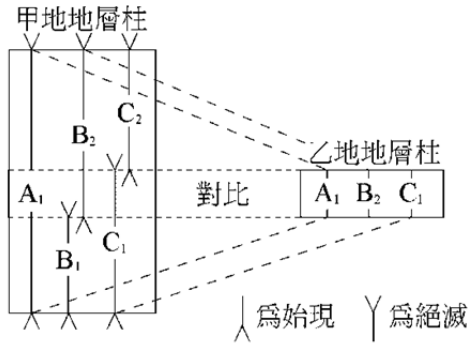
- (A) 演化速度快
- (B) 生存期限長
- (C) 分布範圍廣
- (D) 化石的個體數多
- (E) 形態特徵明顯容易鑑定。

24. 如果在赤道以外的地方考慮近地面的風，由於流動的空氣與地面有摩擦力，則下列哪一項敘述是正確的？

- (A) 摩擦力使風速降低，科氏力隨之減小
- (B) 摩擦力使風速降低，科氏力隨之增大
- (C) 摩擦力對風速沒影響，但對科氏力影響很大
- (D) 摩擦力對科氏力沒影響，但對風速影響很大
- (E) 摩擦力對風速和科氏力都沒有影響。

25. 下圖顯示甲、乙二地地層柱中的化石構成。其中甲地的地層柱產有 A 至 C 五種化石，其生存期限各不相同，如圖中所示。乙地地層柱由於產有 A、B、C 三種化石構成的化石群集，故推論「乙地能對比到甲地地層柱的中段」，在圖中以點狀區域表示。試問，乙地化

石群集中，哪一種化石可以不出現，但還能維持上述兩地地層對比的結論？



(A) A₁ (B) B₂ (C) C₁

26. 星球所發出電磁波總量稱為光度，而在地球上收到星球的能量稱為亮度。下列敘述何者正確？

- (A) 星球的亮度一樣，它們距地球就一樣遠
- (B) 星球的亮度一樣，它們的顏色會一樣
- (C) 星球的亮度不一樣，它們的光度就不一樣
- (D) 星球的亮度不一樣，它們的光度有可能會一樣

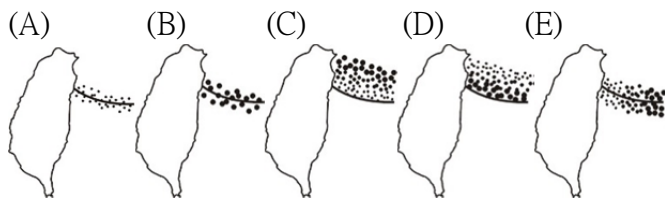
27. 下列有關氣壓隨高度變化的敘述，何者正確？

- (A) 氣壓隨高度之變化率為每 1 公里約升高 6.5 百帕（毫巴）
- (B) 氣壓隨高度之變化率為每 10 公尺約降低 1 百帕（毫巴）
- (C) 氣壓在垂直方向的變化比它在水平方向的變化小
- (D) 空氣愈緻密時，氣壓隨高度之遞減率愈小
- (E) 空氣愈稀薄時，氣壓隨高度之遞減率愈大。

28. 許多現代科技產品常使用矽作為材料，如人工肺氧合器的矽膠薄膜，而矽又是地殼中次多的元素，所以地殼中常見的造岩礦物大都是矽酸鹽類礦物，下列哪一種不屬於矽酸鹽類礦物？

- (A) 石英 (B) 長石 (C) 雲母 (D) 橄欖石 (E) 方解石。

29. 若粗實線表示臺灣島東北側之板塊交界，在此位置附近震源深度的分布最可能為下列何者？（「•」表淺源、「◦」表中源、「●」表深源）

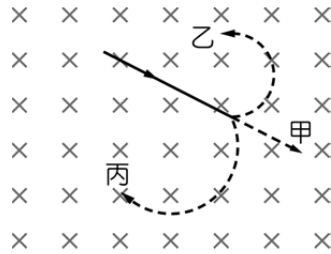


30. 星等是天文學描述天體亮度的單位，依據星等與亮度的定義，1 星等的亮度是 6 星等的 100 倍；也就是說，亮度每差約 2.512 倍，星等則差 1 星等。目前已知滿月約為 -12 星等，太陽約為 -26 星等，則太陽的亮度大約是滿月的幾倍？

- (A) 超過 4 百萬倍 (B) 1 百萬倍 (C) 40 萬倍 (D) 25 萬倍 (E) 14 萬倍。

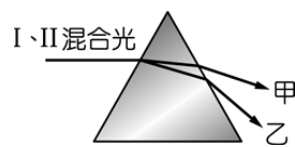
二、多選題(第31~36題，每題4分；第37~44題，每題3分。計14題，共48分。答錯一選項倒扣該題分之1/5，扣至單題零分為止。)

31. 一中子在射入方向為垂直穿入紙面的均勻磁場後發生 β 衰變，衰變後所產生的三個粒子在磁場中的運動軌跡，如圖所示。已知三個粒子都在與磁場方向相垂直的平面上運動，圖中所示的三條虛線條分別代表此三個粒子的運動軌跡，

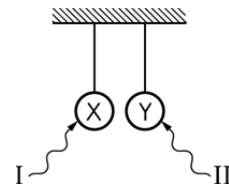


下列有關中甲、乙、丙三個粒子在磁場中運動的敘述，哪些是正確的？

- (A) 粒子甲為波長極短的電磁波
 - (B) 甲、乙、丙三個粒子中，粒子乙的質量最大
 - (C) 粒子丙帶負電
 - (D) 在磁場中運動時，磁力對粒子乙作正功
 - (E) 在磁場中粒子丙的運動一直維持等速率運動。
32. 氫原子是由一個質子與一個電子所組成的最簡單原子系統，依據波耳的氫原子模型，其能階躍遷所釋放的光 I、II。今以 I、II 兩光源所組成之混合光由空氣射入三稜鏡、經三稜鏡色散後得甲、乙兩束光，如圖(一)所示。若使用兩光源 I、II，分別照射 X、Y 兩相同材質的金屬球進行「光電效應」實驗，結果發現在無相互接觸的 X、Y 兩球間相互吸引，如圖(二)所示。



圖(一)

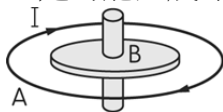


圖(二)

有關 I、II 兩種光及光電效應實驗的敘述，下列何者正確？

- (A) 在三稜鏡中光線甲的行進速率較光線乙快
- (B) 乙光子的能量較甲光子的能量大
- (C) 在三稜鏡中甲光線的波長較乙光線的波長為長
- (D) 若 X 球帶正電，則 Y 球帶負電
- (E) 若 X 帶正電，則乙為光線 I。

33. 一封閉圓形金屬線圈 A 內部有一電荷均勻分布的絕緣體圓盤 B，如圖所示。今發現絕緣體圓盤 B 在轉動的狀態下，線圈 A 上產生順時針方向的電流 I，則下列哪些是可能造成線圈 A 上產生順時針方向電流的情形？



選項	圓盤 B 上電荷之電性	圓盤 B 之轉動情形
(A)	正電	逆時針且愈轉愈快
(B)	正電	順時針且愈轉愈慢
(C)	負電	順時針且愈轉愈快
(D)	負電	順時針且愈轉愈慢
(E)	負電	逆時針且愈轉愈慢

34. 染料敏化太陽能電池是成本低、易製備的新一代太陽能電池。電池的組成有三大部分：(1)電極 (A/TiO₂)：由二氧化鈦粒子吸附了染料 A 所構成、(2)電解質溶液 (I₃⁻/I⁻)、(3) 鉑電極。染料敏化太陽能電池發生的反應如下：

步驟 1：A/TiO₂ + 太陽光 → A*/TiO₂ (形成激發態的電極)

步驟 2：A*/TiO₂ → A⁺/TiO₂ + e⁻ (電極進行電荷分離)

步驟 3：I₃⁻ + 2e⁻ → 3I⁻ (電解質在鉑電極表面反應)

步驟 4：2 (A⁺/TiO₂) + 3I⁻ → 2 (A/TiO₂) + I₃⁻

下列有關染料敏化太陽能電池的敘述，何者正確？

- (A)電池能將太陽能轉化為電能
 (B)電池中的正極又稱為陽極
 (C)步驟 1 為氧化反應
 (D)步驟 3 為還原反應
 (E)鉑電極為負極。
35. 下列各反應式中，畫線物質哪些為氧化劑？
 (A) Ca(OH)₂ + H₂SO₄ → CaSO₄ + 2H₂O
 (B) Zn + 2HI → ZnI₂ + H₂
 (C) K₂Cr₂O₇ + 2KOH → 2K₂CrO₄ + H₂O
 (D) 3CuO + 2NH₃ → 3Cu + N₂ + 3H₂O
 (E) 5Fe²⁺ + MnO₄⁻ + 8H⁺ → 5Fe³⁺ + Mn²⁺ + 4H₂O。
36. 火箭中的液態燃料聯胺(N₂H₄)與氧化劑四氧化二氮(N₂O₄)反應後生成氮氣與水，32 克的 N₂H₄ 與 92 克的 N₂O₄ 完全反應，下列敘述何者正確？
 (A)生成的氮氣與水共有 124 克
 (B)以最小整數為係數平衡反應式，可得係數總和為 10
 (C)限量試劑為 N₂H₄
 (D)反應後生成的氮氣在 STP 下體積為 22.4 升

(E)反應後生成水 36 克。

37. 下列關於溶體的敘述，何者正確？
- (A) 是由高基氏體所產生的小囊
 - (B) 在動物細胞中比在植物細胞多
 - (C) 溶體內常可發現部分水解的粒線體
 - (D) 溶體的膜破裂時可造成細胞的凋亡
 - (E) 蝌蚪尾巴的消失是因為溶體自溶而使細胞解體
38. 若欲測定植物的光反應效率，下列那些是正確的測定方法？
- (A) 測定二氧化碳的消耗量
 - (B) 測定氧的釋放量
 - (C) 測定葡萄糖的生成量
 - (D) 測定 NADH 的生成量
 - (E) 測定氫離子的生成量
39. 某長日照植物的臨界夜長為 9 小時，下列在 24 小時週期的何種處理可防止開花？
- (A) 16 小時光照/8 小時黑暗
 - (B) 14 小時光照/10 小時黑暗
 - (C) 15.5 小時光照/8.5 小時黑暗
 - (D) 4 小時光照/8 小時黑暗/4 小時光照/8 小時黑暗
 - (E) 9 小時光照/2 小時黑暗/3 小時光照/10 小時黑暗
40. 人類身體中各器官須藉助血液循環系統運輸氧氣及廢物，對於人體中肺臟、肝臟、腎臟及心臟間之血液流動順序，下列敘述何者正確？
- (A) 左心室的血液，會先流至肝臟，再流經腎臟後，才回心臟
 - (B) 右心室的血液，必會流至肺臟交換氣體後，再流回心臟
 - (C) 自左心室運出之血液，再回到左心室，必會經過肺臟及右心
 - (D) 自右心室運出之血液，再回到右心室，必會經過肝臟、腎臟及左心
 - (E) 肝臟及腎臟的血液自右心房回心，肺臟的血液自左心房回心。
41. 下圖由左至右分別是昴宿星團、仙女座大星系 M31、天琴星座的影像。下列選項何者正確？



- (A) 仙女座大星系 M31 屬於銀河系，是三者中最大的系統
- (B) 仙女座大星系 M31 不屬於銀河系，是三者中最大的系統
- (C) 昴宿星團屬於銀河系，是三者中最大的系統
- (D) 昴宿星團不屬於銀河系，是三者中最大的系統
- (E) 天琴星座中，肉眼可見的恆星都屬於銀河系

42. 下表是一些天體的基本資料。選出此表中表面溫度最高與最低的天體。

	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
星名	天蠍 α	獵戶 β	太陽	海王星	火星
視星等	1.09	0.12	-26	約 8	-2 ~ 2
顏色	紅	藍	黃	藍	紅

43. 下列有關岩石的敘述，哪些正確？

- (A)花岡片麻岩是一種變質岩
- (B)組成大陸地殼的主要岩石為沉積岩
- (C)位於中洋脊的大陸地殼，主要是由花岡岩組成
- (D)位於中洋脊的海洋地殼，主要是由玄武岩組成
- (E)火成岩受到風化作用後，成為岩屑即是沉積岩

44. 下列選項中，影響表面海水鹽度最重要的兩個因素為何？

- (A)雲量
- (B)降雨量
- (C)陽光強度
- (D)海水蒸發量
- (E)海水表面溫度

國立台南二中 105 學年度 高二數理適性班 自然科解答

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	D	C	B	D	A	A	B	B	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D	C	D	B	C	D	C	A	D	A
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
E	E	B	A	A	D	B	E	C	C
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
BCE	ABCE	ABCE	AD	BDE	BCE	ABCDE	BE	BE	BCE
41	42	43	44						
BE	BD	AD	BD						