

# 中國醫藥大學

## 106學年度校內轉系考試

### 自然科學 試題

#### 考試開始鈴響前，不得翻閱本試題！

★考試開始鈴響前，考生請注意：

- 一、手機、智慧型手錶及運動手環等穿戴式電子裝置、電子計算機、手提袋、背包及飲料等物品不得隨身攜帶或置於桌椅下、座位旁。請一律置於臨時置物區，且不得發出聲響。
- 二、就座後，不可擅自離開座位。考試開始鈴響前，不得書寫、劃記、翻閱試題本或作答。
- 三、坐定後，雙手離開桌面，檢查並確認座位標籤、電腦答案卡之學生證號碼是否相同。

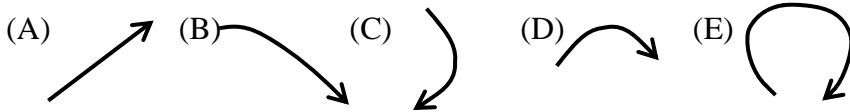
★作答說明：

- 一、本試題如有缺頁或毀損，應立即舉手請監試人員補發。
- 二、選擇題答案請依題號順序劃記於電腦答案卡，在本試題紙上作答者不予計分；電腦答案卡限用 2B 鉛筆劃記，若未按規定劃記，致電腦無法讀取者，考生自行負責。
- 三、本事題共 50 題單選題，每題題分 2 分，每題答錯倒扣 0.7 分，不作答不計分，請選擇最合適的答案。
- 四、本試題必須與電腦答案卡一併繳回，不得攜出試場。

# 中國醫藥大學 106 學年度校內轉系考試

## 自然科學 試題

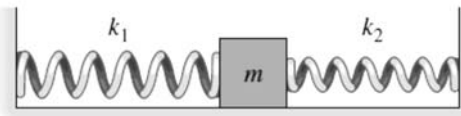
1. 下列為某粒子的運動軌跡，何者最不可能是等加速度運動？



2. PET (Positron Emission Tomography) 影像掃描是將會發射正子(電子的反粒子)的放射性追蹤劑(例如含氟-18 的氟化脫氧葡萄糖 FDG)注入人體內，經過一段時間後，FDG 會分散到體內各代謝器官，也包括惡性腫瘤細胞。放出的正子碰到電子有很大的機率會成對湮滅，並產生能量相同但方向相反的兩個高能量的 $\gamma$ 射線光子，他們可被兩個偵測器幾乎同時探測到，這樣的偵測事件和背景僅單一 $\gamma$ 光子被偵測到的事件可以很容易地被分開。這樣成對產生 $\gamma$ 光子事件的空間分布就可幫助醫師判斷腫瘤的分布。已知  $mc^2 \approx 511 \text{ keV}$ ，電子和正子的質量均為  $m_e$ 。請問所產生 $\gamma$ 光子對中每一光子的能量約多大？

(A) 255 keV (B) 340 keV (C) 511 keV (D) 1022 keV (E) 2044 keV

3. 一彈性係數為  $k_1$  的彈簧連結到一質量為  $m$  的方塊，置於平滑水平面上做水平方向的震盪，測得頻率為 300 Hz；另一彈性係數為  $k_2$  的彈簧，作相同測試，頻率為 400 Hz。若將此二彈簧接於方塊兩側(如圖)，撥動方塊使其沿彈簧方向做水平震盪，其頻率為何？

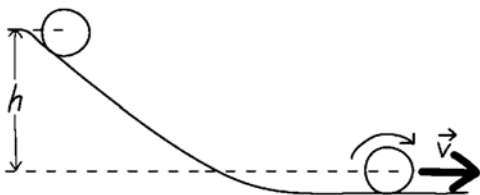


(A) 171 Hz (B) 100 Hz (C) 350 Hz (D) 500 Hz (E) 700 Hz

4. 甲乙二太空船在外太空朝同方向高速飛行。甲船在前，速度為  $c/3$ ；乙船在後追趕，速度為  $c/2$ 。 $c$  為真空中光速，兩船之速度皆由同一太空站測得。今乙船向甲船發射一短時間的光子束，甲船接收到此光子束並測量其速度。甲船所測得的光子束速度為何？

(A)  $7c/6$  (B)  $c$  (C)  $5c/6$  (D)  $c/2$  (E)  $c/3$

5. 一質量  $M$ 、直徑  $R$  之均勻實心球自一斜坡滾下，滾至斜坡底部，質心下降了  $h$ ，請問此時球速為何？重力加速度為  $g$ ，實心球以直徑為軸之轉動慣量為  $2MR^2/5$ 。

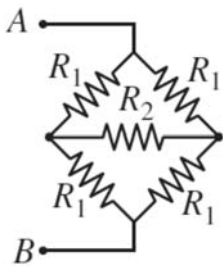


(A)  $\sqrt{2gh}$  (B)  $\sqrt{\frac{5}{3}gh}$  (C)  $\sqrt{\frac{10}{7}gh}$  (D)  $\sqrt{gh}$  (E)  $\sqrt{\frac{5}{7}gh}$

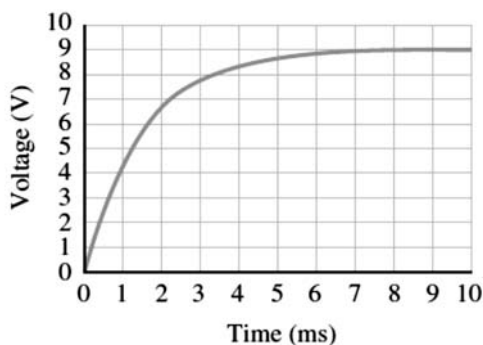
# 中國醫藥大學 106 學年度校內轉系考試

## 自然科學 試題

6. 一個輪子自靜止以角加速  $4.0 \text{ rad/s}^2$  繞軸轉動，繞完頭10圈約需時多長？  
(A) 0.50 s (B) 0.71 s (C) 2.2 s (D) 2.8 s (E) 5.6 s
7. 兩個點電荷位於一等腰三角形的兩底部頂點，測量等腰三角形另一頂點的電場為 0，下列結論何者為真？  
(A) 二點電荷帶異性電但電量大小相同 (B) 二點電荷帶異性電且電量大小不同  
(C) 二電荷完全相同 (D) 二點電荷帶同性電，但電量大小不同  
(E) 至少需有第三個電荷
8. 燃煤發電廠與核能發電廠都必須將所產生的熱將水加溫，在經過渦輪帶動發電機產生電力，中間的過程就如同一熱機(Heat Engine)。在核能發電廠的高溫水蒸氣受限於核燃料棒，不能超過 570 K，後端冷卻水平均溫度約在 40 度 C (310 K)，請問此熱機可能的最大效率為何？  
(A) 24% (B) 30% (C) 46% (D) 52% (E) 60%
9. 心臟跳動時會產生電偶極(electric dipole)的變化，所引起的電場變化可藉由心電圖讀到。假如我們將心臟視為一單一電偶極，不考慮體內其他組織、水、及電解質的影響，那麼心臟所產生的電場強度和離心臟距離  $r$  的關係大約為：  
(A)  $1/r$  (B)  $1/r^2$  (C)  $1/r^3$  (D)  $1/r^4$  (E)  $1/r^6$
- 10 如圖電阻組成之電路，A、B 間的等效電阻為何？  
(A)  $R_1$  (B)  $2R_1$  (C)  $4R_1$  (D)  $R_1 + R_2/2$  (E)  $2R_1 + R_2/2$



11. 附圖為一電容器經由一  $4700\Omega$  電阻充電過程中電容端電壓對時間的數據圖。請問此電容器之電容值大約多大？  
(A) 3 pF (B) 0.3 nF (C) 3 nF (D) 0.3  $\mu\text{F}$  (E) 30  $\mu\text{F}$



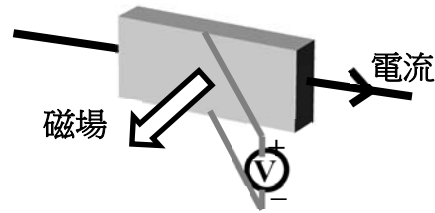
# 中國醫藥大學 106 學年度校內轉系考試

## 自然科學 試題

12. 將一物體置於一凹面鏡前 50 cm 處，發現物體的像也在該處。此凹面鏡的焦距約為：  
 (A) 12.5 cm (B) 25 cm (C) 50 cm (D) 75 cm (E) 100 cm

13. 霍爾晶片常用來測量磁場的大小，連許多智慧型手機中都有配置。霍爾晶片是利用霍爾效應來操作的，霍爾效應也可以用來偵測導體中帶電的粒子是帶正電還是帶負電，例如 p 型半導體中的電洞就是帶正電的載體。若一片 p 型半導體樣品同過一直流電流如圖示，一固定均勻磁場垂之樣品表面，一精密電位計位於電流的兩側，下列何者錯誤？

- (A) 電位計 V 讀值為正
- (B) 電位計 V 讀值為負
- (C) 磁場變大，V 讀值大小也變大
- (D) 電流變大，V 讀值大小也變大
- (E) 磁場方向相反，V 讀值正負號也相反



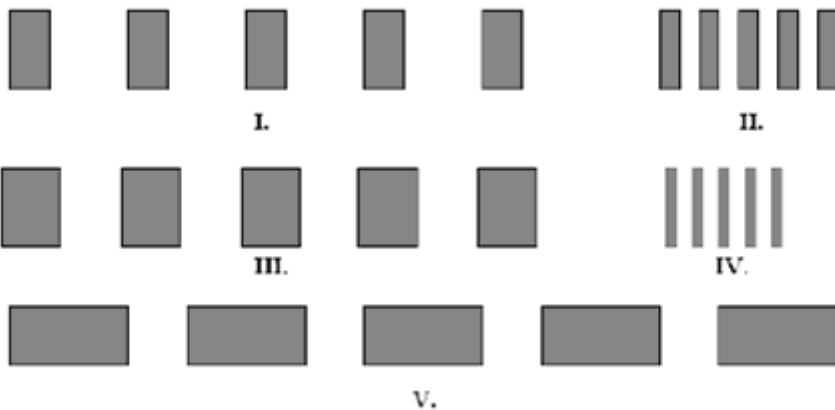
14. 智慧型手機所使用的傳播訊號大都在微波的波段，其中 1800 MHz 是常用的頻率，他的波長大約為：

- (A) 17 cm (B) 25 cm (C) 50 cm (D) 170 cm (E) 1800 cm

15. 中子的質量大約是電子的 1839 倍，若一中子以  $10^6$  m/s 正面撞擊一幾乎靜止之電子，假設產生彈性碰撞，則電子之末速度大約多大？

- (A)  $1839 \times 10^6$  m/s (B)  $920 \times 10^6$  m/s (C)  $2 \times 10^6$  m/s (D)  $10^6$  m/s (E)  $0.5 \times 10^6$  m/s

16. 下列圖形為五組狹縫干涉條紋(白色為亮紋，黑色為暗紋)，每一組狹縫到屏幕的距離都相同，狹縫的平面與屏幕平面平行，狹縫間の間隔  $d$  也都相同。請問由最短波長  $\lambda$  的光造成的干涉條紋是那一組？

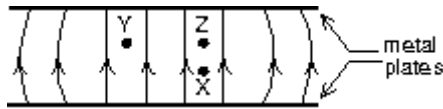


- (A) I (B) II (C) III (D) IV (E) V

# 中國醫藥大學 106 學年度校內轉系考試

## 自然科學 試題

17. 圖示為平行帶電板間的電力線分佈，下面敘述何者正確？



- (A) 上板帶正電，下板帶負電
- (B) 一個質子在位置 X 與位置 Y 受力相同
- (C) 一個質子在位置 X 受力大於在位置 Z 的受力
- (D) 一個質子在位置 X 受力小於在位置 Z 的受力
- (E) 一個電子在位置 X 時，其重量可能被所受電力所平衡

18. 若地球質量為  $M$ 、半徑為  $R$ ，則自地表上空  $R$  處自由落下的物體在落地前的速率為何？

- (A)  $\sqrt{GM/R}$  (B)  $\sqrt{GM/2R}$  (C)  $\sqrt{2GM/R}$  (D)  $\sqrt{GM/R^2}$  (E)  $\sqrt{GM/2R^2}$

19. 一個質量為  $2.0\text{kg}$  的質點動量改變  $+50\text{ kg}\cdot\text{m/s}$ ，其所受到的衝量為何？

- (A)  $+25\text{ N}\cdot\text{s}$  (B)  $-25\text{ N}\cdot\text{s}$  (C)  $+50\text{ N}\cdot\text{s}$  (D)  $-50\text{ N}\cdot\text{s}$  (E)  $+100\text{ N}\cdot\text{s}$

20. 已知一個波長  $1\ \mu\text{m}$  的紅外線光子能量約為  $1.24\text{ eV}$ 。那麼一波長為  $450\text{ nm}$  之藍光光子能量約為多少？

- (A)  $0.56\text{ eV}$  (B)  $1.24\text{ eV}$  (C)  $1.45\text{ eV}$  (D)  $2.76\text{ eV}$  (E)  $4.5\text{ eV}$

21. 已知 MN 血型為一種等顯性遺傳，某一族群中，其 MN 血型的遺傳符合哈溫定律，則下列 MM 型、MN 型、NN 型表現型的比例，何者的數值最可能為此族群的比例？

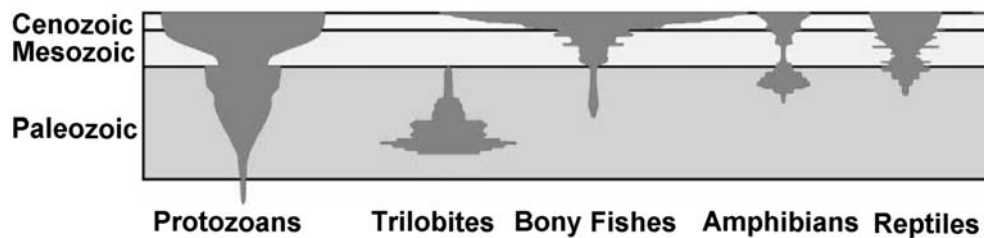
- (A)  $0.36 : 0.48 : 0.16$  (B)  $1:2:1$  (C)  $0.4 : 0.2 : 0.4$  (D)  $9:3:1$  (E)  $0.24 : 0.4 : 0.36$

22. 下列 DNA 轉錄與轉譯過程中，那些不需要打開 DNA 雙股螺旋？

甲、複製 DNA 乙、轉錄 RNA 丙、修飾 RNA 丁、轉譯蛋白質 戊、染色體濃縮

- (A) 甲丙戊 (B) 丙丁戊 (C) 丁戊 (D) 甲丁戊 (E) 乙丙丁

23. 右圖呈現原生生物(protozoans)、三葉蟲(Trilobites)、硬骨魚(bony fish)、兩生類(amphibians)、



爬蟲類(reptiles)在古生代(Paleozoic)、中生代(Mesozoic)、新生代(Cenozoic)演替的狀況，則下列敘述，何者錯誤？

- (A) 三葉蟲在中生代時已經完全滅絕
- (B) 兩生類在中生代時曾經數量銳減

# 中國醫藥大學 106 學年度校內轉系考試

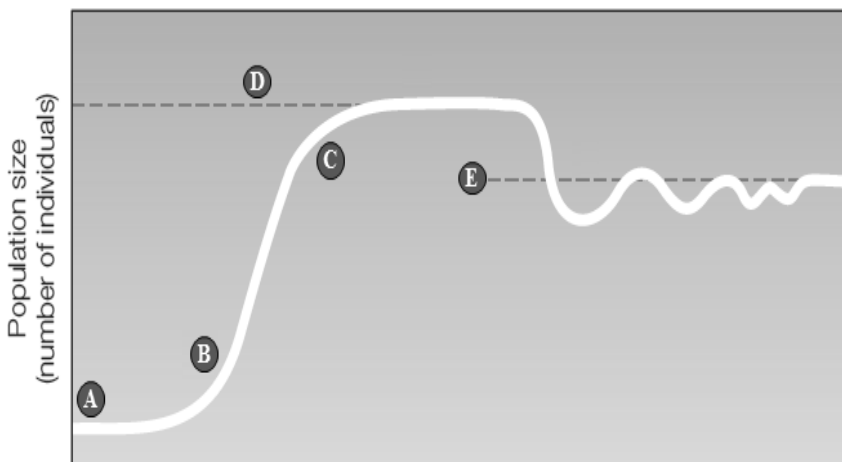
## 自然科學 試題

- (C) 硬骨魚在古生代就已經數量大爆發  
 (D) 原生生物的種類現在比古生代多  
 (E) 比較這幾類生物出現的順序，兩生類及爬蟲類是較晚出現的

24. 下表中有關光合作用兩個反應的比較，何者錯誤？

選項	比較項目	光反應	碳反應
(A)	參與要素	日光、葉綠體、水、NADPH、ATP	ADP、NADP <sup>+</sup> 、H <sup>+</sup> 、CO <sub>2</sub>
(B)	能量變化	光能→化學能	化學能→化學能
(C)	進行場所	囊狀膜(葉綠餅)	葉綠體的基質
(D)	電子傳遞	有	無
(E)	提供動物利用之產物	氧氣	葡萄糖

25. 下圖為族群大小與時間的關係圖，其中橫軸代表時間，縱軸代表族群大小(族群個體數)，則下列相關敘述，何者錯誤？



- (A) 圖中 C 的位置，可以用來證明限制族群成長的環境限制因子開始作用  
 (B) 圖中 D 的水平位置，可以代表環境的初始負荷量(initial carrying capacity)  
 (C) 人類改善環境增加糧食產量，則可使 E 的水平線高於 D  
 (D) 愛爾蘭曾發生馬鈴薯疫病導致人口數下降，可以此圖表示  
 (E) 透過人類的努力，可不受 D 水平線的限制，而形成 J 型的成長曲線

26. 月經週期中，下列何者是由子宮內膜細胞分泌，且可以引起子宮平滑肌收縮的激素？

- (A) 前列腺素 (B) 黃體素 (C) 動情素 (D) 濾泡刺激素 (E) 泌乳素

27. 胚胎組織由相對應的胚層發育而來，下列配對何者錯誤？

- (A) 皮膚外層；外胚層 (B) 肝臟；內胚層 (C) 循環系統；中胚層  
 (D) 腦；外胚層 (E) 腎臟；內胚層

# 中國醫藥大學 106 學年度校內轉系考試

## 自然科學 試題

28. 植物吸收水的方式有主動吸收與被動吸收，兩者的吸收動力分別為下列何者？

- (A) 根壓、蒸散拉力 (B) 蒸散拉力、水的附著力 (C) 水的附著力、根壓  
(D) 蒸散拉力、蒸散拉力 (E) 蒸散拉力、根壓

29. 某臨界日照為 13 小時的短日照植物，在下列光照條件下，何者會使此短日照植物開花？

- (A) 14 小時光照、10 小時黑暗  
(B) 10 小時光照、14 小時黑暗  
(C) 12 小時光照、隨後 12 小時黑暗，並在第 18 小時給予一次紅光閃光  
(D) 14 小時光照、隨後 10 小時黑暗，並在第 6 小時給予一次紅外光閃光  
(E) 12 小時光照、隨後 12 小時黑暗，並在第 18 小時依序給予一次紅外光閃光及紅光閃光

30. 下列哪些與人體的平衡有關？

- 甲、卵圓窗 乙、半規管 丙、前庭 丁、耳咽管  
(A) 甲乙 (B) 乙丙 (C) 丙丁 (D) 乙丁 (E) 甲丁

31. 下表中有關水黴菌與酵母菌細胞壁的主要組成成分，何者正確？

選項	水黴菌	酵母菌
(A)	纖維素	基丁質
(B)	肽聚醣	纖維素
(C)	肽聚醣	基丁質
(D)	基丁質	肽聚醣
(E)	纖維素	纖維素

32. 下列何者是與珊瑚蟲互利共生的主要生物？

- (A) 綠藻 (B) 雙鞭毛藻 (C) 固氮性細菌 (D) 光合細菌(Cynobacteria) (E) 念珠藻

33. 下列有關貧養湖(oligotrophic lake)與優養湖(eutrophic lake)的比較，何者正確？

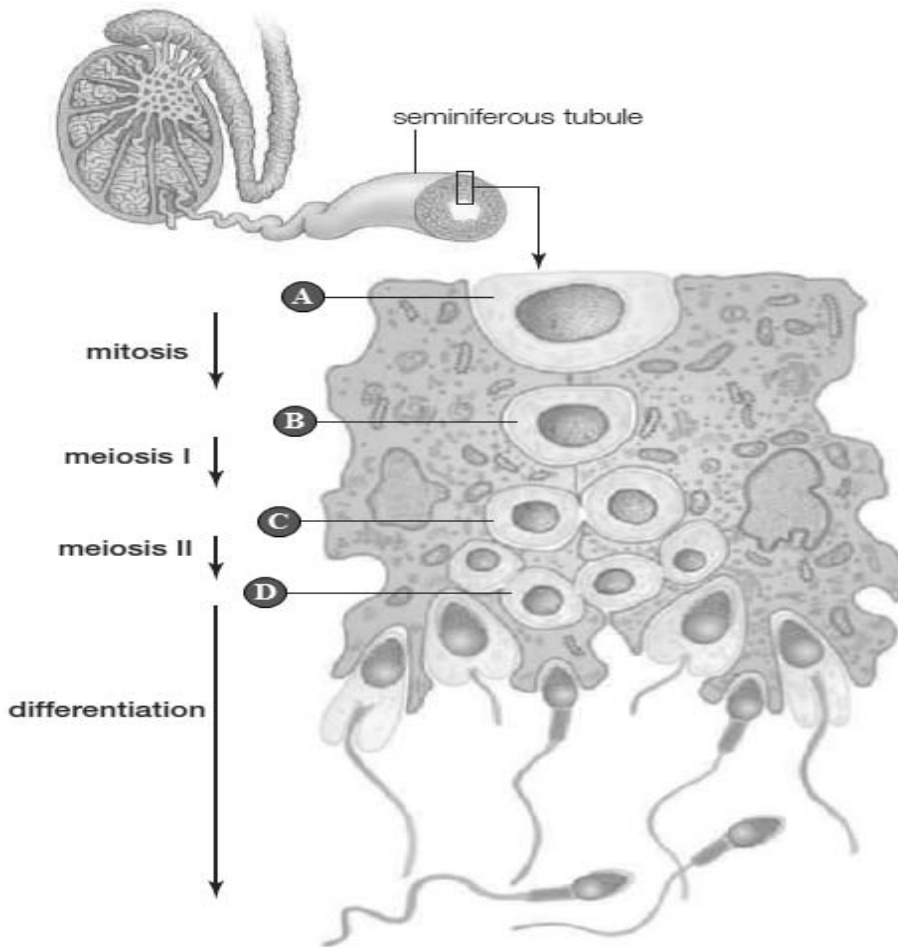
選項	比較項目	貧養湖	優養湖
(A)	湖泊深度	較淺	較深
(B)	湖水透光度	較高	較低
(C)	適合做為人類飲用水	較不合適	較合適
(D)	含氧量	較低	較高
(E)	浮游生物含量	較多	較少

34. 下列與聖嬰現象相關的敘述，何者錯誤？

- (A) 聖嬰現象的發生與信風強弱有關  
(B) 聖嬰現象可能影響颱風生成的位置  
(C) 聖嬰年太平洋東側沿岸漁獲量會降低  
(D) 聖嬰現象發生時，太平洋西側較容易發生強降雨現象  
(E) 正常年與聖嬰年交替會伴隨南方震盪現象(south oscillation)

中國醫藥大學 106 學年度校內轉系考試  
自然科學 試題

35. 下圖為細精小管(seminiferous tubule)的放大圖，則下列相關敘述，何者錯誤？



- (A) 圖中的 A 細胞經有絲分裂(mitosis)後形成精原細胞
- (B) 初級精母細胞與次級精母細胞的 DNA 含量不同
- (C) 精細胞須經分化作用(differentiation)形成精子
- (D) 一個初級精母細胞經兩次減數分裂產生四個精子
- (E) 圖中的 B 細胞經第一減數分裂(meiosis I)後形成次級精母細胞

36. 根據價電子互斥理論(VSEPR)，下列分子形狀敘述何者正確？

- (A)  $\text{ICl}_2^+$  是彎曲型(bent)
- (B)  $\text{ICl}_2^-$  是彎曲型(bent)
- (C)  $\text{XeF}_4$  是正四面體(tetrahedron)
- (D)  $\text{ClF}_3$  是平面三角形(trigonal planar)
- (E)  $\text{I}_3^-$  是彎曲型(bent)



中國醫藥大學 106 學年度校內轉系考試  
自然科學 試題

37. 電子要填入數個同副殼層的軌域時，必須先以相同的自旋方式完成半填滿之後，才能以成對的方式填入軌域，請問此敘述屬於何種規則？

- (A) 罕德定則 (Hund's rule)  
(B) 包利不相容原理 (Pauli exclusion principle)  
(C) 構築原理 (Aufbau principle)  
(D) 18 電子規則 (18 electron rule)  
(E) 道耳頓原子說 (Dalton's atomic theory)

38. 何者敘述屬於「熱力學第二定律」？

- (A) 能量守恆 (B) 質量守恆 (C) 在任何自發反應過程中，宇宙熵值增加  
(D) 在 0K 時完美晶體的熵為零 (E) 熱平衡

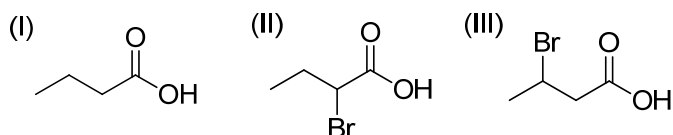
39. 下列何者為錫(Sn)的電子組態

- (A)  $[\text{Kr}]5s^2 4d^{10} 5p^2$  (B)  $[\text{Kr}]5s^2 4d^{10} 5p^3$  (C)  $[\text{Ar}]4s^2 3d^{10} 4p^2$   
(D)  $[\text{Kr}]5s^2 4d^{10} 5p^4$  (E)  $[\text{Xe}]6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^2$

40. 關於鍵級(bond order)的計算下列何者正確？

- (A)  $\text{N}_2^-$  為 2 (B)  $\text{O}_2^-$  為 2 (C)  $\text{B}_2$  為 0 (D)  $\text{C}_2^+$  為 1 (E)  $\text{O}_2^+$  為 2.5

41. 下列分子依據酸性由弱到強排列何者正確？



- (A) III, II, I (B) I, III, II (C) I, II, III (D) II, III, I (E) III, I, II

42. 根據體心立方(body centered cubic)晶體結構，下列敘述何者正確？

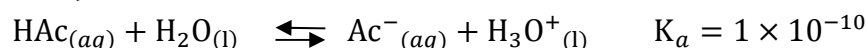
- (A) 配位數(coordination number)為 6  
(B) 單位晶胞(unit cell)中含有 4 個原子  
(C) 若半徑為  $r$  且邊長為  $L$ ， $L = 2\sqrt{2}r$   
(D) 單位晶胞中，原子體積佔有率(packing efficiency)為 74%  
(E) 若半徑為  $r$  且邊長為  $L$ ， $r = \frac{\sqrt{3}}{4}L$

43. 下列選項中何者波長最長？

- (A) Radio (B) Infrared (C) Visible light (D) Microwave (E) Gamma ray

44. 某弱酸在水中解離如下列方程式，請計算當  $\text{HAc}_{(aq)}$  濃度為 0.25M 時的 pH 值？

( $\log 2 = 0.301$ )



- (A) 5.7 (B) 5.3 (C) 4.4 (D) 3.7 (E) 3.3

# 中國醫藥大學 106 學年度校內轉系考試

## 自然科學 試題

45. 氦氣從一小洞孔擴散完畢需要 30 秒，在同溫同壓下，相同體積的氫氣需要花多少時間才能擴散完畢？(假設兩者皆為理想氣體) 原子量(H=1, He=4)

- (A) 7.5 秒 (B) 15 秒 (C) 21 秒 (D) 42 秒 (E) 60 秒

46. 在 25°C 時，有一瓶汽水，瓶中上方 CO<sub>2</sub> 壓力為 2 atm，若 CO<sub>2</sub> 亨利定律常數為  $3 \times 10^{-2} \text{ mol/L} \cdot \text{atm}$ ，汽水中 CO<sub>2</sub> 平衡濃度為？

- (A)  $0.06 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  (B)  $0.015 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  (C)  $0.6 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  (D)  $0.15 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$  (E)  $0.03 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$

47. 以下何者量子數的組合(n, l, m<sub>l</sub>)不可能出現？

- (A) (3,2,0) (B) (4,2,-1) (C) (4,3,0) (D) (3,3,1) (E) (2,1,-1)

48. 將 132g 的丙烷與 960g 的氧氣進行燃燒反應，可以得到多少克的水？

- (A) 72 (B) 144 (C) 216 (D) 288 (E) 360

49. 反應式如下， $A \rightleftharpoons B + C$ ， $\Delta H > 0$ ，當反應處於平衡狀態時，反應溫度增加，則？

- (A) 平衡向右移動，平衡常數增加 (B) 平衡向右移動，平衡常數減少  
(C) 平衡向左移動，平衡常數增加 (D) 平衡向左移動，平衡常數減少  
(E) 平衡不移動且平衡常數不變

50. 如圖為 A、B 混合溶液進行蒸氣壓測定之結果，下列敘述何者正確？

- (A) 此混合溶液為負偏差非理想溶液  
(B) 此混合溶液遵循 Raoult's law  
(C)  $\Delta H_{mix} > 0$   
(D) A - B 間引力 = A - A 或 B - B 間引力  
(E) A、B 混合後體積小於  $V_A + V_B$

