

中國醫藥大學

112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，請注意：

- 一、請確認手機、電子計算機、手提袋、背包及飲料等，一律置於臨時置物區。手錶的鬧鈴功能必須關閉。
- 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與電腦答案卡之准考證號碼是否相同。
- 四、請確認桌椅下與座位旁均無其他非必要用品。如有任何問題請立即舉手反映。

★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、共 50 題單選題，每題題分 2 分，每題答錯倒扣 0.7 分，請選擇最合適的答案，不作答不記分。
- 四、本試題必須與電腦答案卡及答案卷一併繳回，不得攜出試場。

中國醫藥大學 112 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

1. 某個二級反應(second-order reaction) $A \rightarrow B$ ，在進行反應時間測量時發現該反應在進行了 75% 完成度時，花費了 12 分鐘，請問當反應進行了 25% 完成度需要花費多久時間？
 - (A) 22 秒
 - (B) 80 秒
 - (C) 108 分
 - (D) 110 秒
 - (E) 3 分
2. 阿瑞尼士方程式(Arrhenius equation)為 $k = Ae^{-E_a/RT}$ ，某個測定反應活化能的實驗中發現，當 $\ln k$ 對 $1/T$ 作圖後會得到一條斜率 $m = -1.2 \times 10^4$ 的直線，請根據這些資料計算出該反應的活化能？
 - (A) 1.0×10^5 J/mol
 - (B) 1.0×10^4 J/mol
 - (C) 2.4×10^5 J/mol
 - (D) 2.4×10^4 J/mol
 - (E) 1.0×10^3 J/mol
3. 下列哪個物質在常溫下有最小的亂度(entropy)?
 - (A) CH_4 (g)
 - (B) CH_3OH (l)
 - (C) C (diamond)
 - (D) C (graphite)
 - (E) CuSO_4 (s)
4. 某個反應 $3A_{2(g)} + B_{2(g)} \rightarrow 2AB_{3(g)}$ 在 127°C 時 $K_c = 10$ 。此溫度下，在某個反應時間點，測得各物質濃度分別為 $[A_2] = [B_2] = 2$ M， $[AB_3] = 0.4$ M，請計算這時候的 ΔG ?
($2.303 \times \log X = \ln X$)
 - (A) -10 kJ/mol
 - (B) -16 kJ/mol
 - (C) -29 kJ/mol
 - (D) -33 kJ/mol
 - (E) -23 kJ/mol
5. $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ 和 $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ 這兩個錯合物分別有幾個幾何異構物(geometrical isomers)?
 - (A) 2 個; 0 個
 - (B) 2 個; 2 個
 - (C) 1 個; 1 個
 - (D) 2 個; 1 個
 - (E) 1 個; 2 個

中國醫藥大學 112 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

6. 柯南被囚禁於一間廢棄的化學實驗室中，四周都是水泥，上鎖的門是鐵製無法用桌椅敲破，但廢棄實驗室中有找到數根小鎂條、一個可以使用的打火機以及大量氧化鐵粉末。請問他需要再找到哪個藥品即可利用某個產生大量熱能的化學反應而自行逃脫？
- (A) 氧化鈣
 - (B) 銅粉
 - (C) 鋁粉
 - (D) 鉻粉
 - (E) 錫粉
7. 某個物質 A 的凝固點為 -78°C 。預測下列反應 $A_{(l)} \rightarrow A_{(s)}$ ，在 -80°C ，1 大氣壓時此反應 ΔG ， ΔH ， ΔS 的正負值？
- (A) + - -
 - (B) + + -
 - (C) 0 + -
 - (D) - - -
 - (E) 0 - -
8. 在 $0.1\text{M H}_3\text{PO}_4$ 溶液中，以下哪個分子或離子含量排名第二高？
- (A) H_3PO_4
 - (B) H_2PO_4^-
 - (C) HPO_4^{2-}
 - (D) PO_4^{3-}
 - (E) OH^-
9. 有關下列分子極性高低的排序哪個正確？
- (A) $\text{CHCl}_3 > \text{CH}_2\text{Cl}_2 > \text{CH}_2\text{Br}_2 > \text{CCl}_4$
 - (B) $\text{CHCl}_3 > \text{CH}_2\text{Br}_2 > \text{CH}_2\text{Cl}_2 > \text{CCl}_4$
 - (C) $\text{CH}_2\text{Cl}_2 > \text{CHCl}_3 > \text{CH}_2\text{Br}_2 > \text{CCl}_4$
 - (D) $\text{CCl}_4 > \text{CH}_2\text{Cl}_2 > \text{CH}_2\text{Br}_2 > \text{CHCl}_3$
 - (E) $\text{CCl}_4 > \text{CHCl}_3 > \text{CH}_2\text{Cl}_2 > \text{CH}_2\text{Br}_2$
10. 質譜儀可以測得有機分子的分子量也可以測得其碎裂片段質量，請問以下哪個錯誤？
- (A) 需要讓分子帶正電
 - (B) 需要讓分子帶負電
 - (C) 需要讓粒子在磁場下運動
 - (D) 粒子加速需要電場
 - (E) 質譜儀亦可檢測不帶電片段或分子
11. 以下哪個水溶液有最高的沸點？
- (A) 0.2 m NaNO_3
 - (B) $0.25\text{ m H}_2\text{CO}_3$
 - (C) $0.2\text{ m Na}_2\text{SO}_4$
 - (D) 0.25 m NaCl
 - (E) 0.4 m HClO_4

中國醫藥大學 112 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

12. 以下那些組合具有一樣的 pH 值? (HOAc: 醋酸)
- (A) 1 mol HOAc + 1 mol NaOH 溶於 1L 水 v.s. 2 mol NaOAc 溶於 1L 水
 - (B) 1 mol HOAc + 2 mol NaOH 溶於 1L 水 v.s. 1 mol NaOAc 溶於 1L 水
 - (C) 2 mol HOAc + 1 mol NaOH 溶於 1L 水 v.s. 1 mol HOAc 溶於 1L 水
 - (D) 0.5 mol NaOAc + 1 mol NaOH 溶於 1L 水 v.s. 1.25 mol NaOH 溶於 1L 水
 - (E) 1 mol HOAc + 1 mol NaOH 溶於 1L 水 v.s. 1 mol NaOAc 溶於 1L 水
13. 下列哪個鹼的鹼度最強?
- (A) CH_3NH_2
 - (B) NH_3
 - (C) Pyridine ($\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$)
 - (D) Aniline ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$)
 - (E) Caffeine (咖啡因)
14. 已知 0.2M NaOH 與 0.1M $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 各取 1L 混合後 pH 值為 10.45，請問另取 2M NaOH 與 1M $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 各 1L 混合後的 pH 值為多少?
- (A) 9.45
 - (B) 10.45
 - (C) 11.45
 - (D) 8.45
 - (E) 12.45
15. Alpha 粒子與 ^9Be 撞擊後會產生 1 顆中子以及哪個核種?
- (A) ^{12}C
 - (B) ^{10}B
 - (C) ^{12}B
 - (D) ^{13}C
 - (E) ^8Li
16. 下列哪個分子有最弱的鍵能?
- (A) H-F
 - (B) H-Cl
 - (C) H-Br
 - (D) H-I
 - (E) H-O-H
17. 有一未知酸鹼指示劑 HA，其酸解離常數 K_a 為 6.3×10^{-6} 。該指示劑的未解離態為紅色，陰離子型態為黃色，請問當 pH = 8 下，含有此指示劑的水溶液會呈現哪種顏色?
- (A) 綠
 - (B) 紅
 - (C) 黃
 - (D) 紫
 - (E) 藍

中國醫藥大學 112 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

18. 下列敘述中，哪些正確？

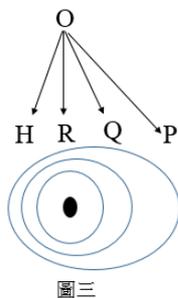
(A) 靜止電荷在磁場與電場中均不受電力 (B) 在均勻磁場中，帶電質點的運動軌跡必為直線或圓 (C) 正電荷在均勻磁場中運動，所受之磁力與磁場同方向 (D) 兩平行直流導線間有磁力，而無電力作用 (E) 正電荷受靜電力作用移動，由低電位到高電位。

19. 當以波長 400nm 的光照射一金屬表面時，此時從金屬表面逸出的光電子動能從 0 到 $2 \times 10^{-19} \text{J}$ ，請問此光的截止電壓為

(A) 1.33 V (B) 1.25 V (C) 0.8 V (D) 1.6 V (E) 2V。

20. 某生遇到一深淺不一的水池，當他要跨越水池時，為了找到水深較淺的地方，他決定利用其學習到的物理知識「投石問路」，他向水池丟一個石頭，此時水面呈現一個非同圓心的水面擴散形狀，如圖三所示，請問某生該選擇哪一個方向？

(A) OP (B) OQ (C) OR (D) OH (E) 都一樣。



圖三

21. 考慮氫原子，原子核不動時，電子繞著原子核作等速率圓周運動，已知氫原子中的原子核為一質子，若質子與電子之間的萬有引力大小為 F_1 ，質子與電子之間的靜電力大小為 F_2 ，則 $\frac{F_1}{F_2}$ 的比值約為多少？

(萬有引力常數 $G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$ 、庫倫常數 $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$)

(A) 4.4×10^{-40} (B) 4.4×10^{-36} (C) 4.4×10^{-21}
(D) 3.1×10^{-21} (E) 3.1×10^{-36} 。

22. 一運動之帶電粒子以垂直於磁場的方向進入而產生圓軌跡的運動。若將此帶電粒子的速率變為原來的 4 倍且電量變為原來的 2 倍，垂直於相同磁場的方向進入，則其運動週期會變為原先的幾倍？

(A) 8 (B) 2 (C) 1 (D) 4 (E) $\frac{1}{2}$ 。

23. 2009 年諾貝爾物理學獎授予英國華裔科學家高錕以及美國科學家威拉德·博伊爾和喬治·史密斯，其中物理學獎一半的獎金是頒發給科學家高錕，以表彰他對光纖應用的貢獻。下列有關光纖的敘述，哪些正確？

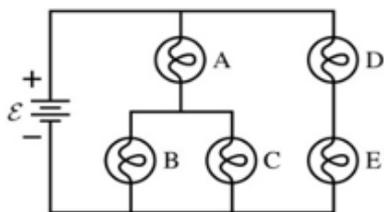
(A) 光在光纖中傳播是利用折射原理 (B) 光纖傳播光訊號是利用光電效應
(C) 光纖傳播光訊號容易受到周圍環境電磁波的影響
(D) 光纖僅能傳播由雷射光源所產生的光波
(E) 光纖軸心部分介質的光速較其外圍部分的光速小，才能發生全反射。

中國醫藥大學 112 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

24. 圖四為五顆完全相同之燈泡。燈泡的亮度與其消耗功率成正比，則在此電路中哪一顆燈泡為最亮？

- (A) A (B) B (C) C (D) D (E) E。



圖四

25. 英國物理學家法拉第在 1831 年發現電磁感應現象，發現產生在閉合迴路上的電動勢和通過任何該路徑所包圍的曲面的磁通量變化率成正比，若磁通量 ϕ_B 與時間 t 的關係為 $\phi_B = 4t^2 + 2$ ，則時間 3 秒時的瞬時電動勢大小為

- (A) 38 (B) 24 (C) 26 (D) 20 (E) 14 伏特。

26. 一波長 589nm 之光自真空入射到二氧化矽(折射率 $n=1.458$)，則光在此矽片中之速率與波長約為多少？

- (A) $1.03 \times 10^8 \text{m/s}$ 、202nm (B) $4.12 \times 10^8 \text{m/s}$ 、202nm
 (C) $2.06 \times 10^8 \text{m/s}$ 、404nm (D) $2.06 \times 10^8 \text{m/s}$ 、202nm
 (E) $4.12 \times 10^8 \text{m/s}$ 、404nm。

27. 擁有兩個不同曲面的雙凸透鏡，其折射率為 1.5，若左側的曲率半徑為 10cm，而右側的曲率半徑為 15cm，利用造鏡者公式，求此雙凸透鏡的焦距是

- (A) 30 (B) 24 (C) 26 (D) 60 (E) 12cm。

28. 使用雷射光來照射一個雙狹縫，兩狹縫之間的距離為 0.03mm，若觀測屏幕與雙狹縫相距 1.5m，第二級亮紋與中線相距了 5cm，則此雷射光的波長為何？

- (A) 300nm (B) 250nm (C) 500nm (D) 792nm (E) 850nm。

29. 放射性衰變有用的特徵參數是半衰期 $T_{1/2}$ ，若未衰變的放射性原子核數量為 N_0 ，

如果某一時間 t 放射性原子核數量為 N ， N 的變化率為 $\frac{dN}{dt} = -\lambda N$ ， λ 稱為衰變常數。

今考慮放射性原子核 ${}^{226}_{86}\text{Ra}$ 的半衰期是 1.6×10^3 年，則衰變常數 λ 的數值約為多少？

- (A) $5\ln 2 \times 10^{-11} \text{s}^{-1}$ (B) $2\ln 2 \times 10^{-11} \text{s}^{-1}$ (C) $4\ln 4 \times 10^{-11} \text{s}^{-1}$
 (D) $2e^2 \times 10^{-11} \text{s}^{-1}$ (E) $4e^2 \times 10^{-11} \text{s}^{-1}$ 。

30. 內含 2 莫耳(mol)氦氣的汽缸，溫度是 300K，若在定壓下加熱至 600K，則有若干熱能傳遞？

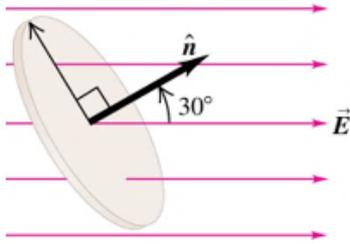
(定容比熱 $C_V = \frac{3}{2}R$ 、定壓比熱 $C_P = \frac{5}{2}R$ 、 $R = 8.31 \text{J/mol} \cdot \text{K}$)

- (A) 12465 (B) 7479 (C) 19944 (D) 5000 (E) 4986 J。

中國醫藥大學 112 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

31. 如圖六所示，半徑 0.1m 的圓盤，其面積的正向單位向量 \hat{n} 與均勻電場夾角是 30° ，電場大小為 $10^3 V/m$ ，則過圓盤的電通量 ϕ_E 為
(A) 18.1 (B) 27.2 (C) 36.3 (D) 45.4 (E) 15.7 $V \cdot m$ 。



圖六

32. 真空中電感率 μ_0 ，真空中電容率 ϵ_0 ，真空中光速，三者的關係是
(A) $\mu_0 \epsilon_0 c^2 = 1$ (B) $\mu_0 \epsilon_0 = c$ (C) $\mu_0 \epsilon_0 = c^2$ (D) $\mu_0 \epsilon_0 c = 1$ (E) $\mu_0 \epsilon_0 c = 2$ 。
33. 心臟電圖中的 P 波代表何種意義？
(A) 心房收縮 (B) 心室收縮 (C) 心房舒張 (D) 心室舒張 (E) 心房顫動
34. 台灣葦草蘭 (*Arundina graminifolia*) 分布台灣中、北部海拔 1000 公尺以下山區或平地，但因棲息地受到人為破壞，曾一度被評定為極危等級(CR)。科學家利用組織培養無性繁殖的方式進行復育，請問使用下列哪一種細胞的成功率較高？
(A) 成熟的篩管細胞 (sieve-tube elements) (B) 成熟的管胞細胞 (tracheids)
(C) 成熟的導管細胞 (vessel elements) (D) 成熟的薄壁細胞 (parenchyma cells)
(E) 成熟的角質層 (cuticle)
35. 下列何種氣體經常在脊椎動物的神經系統扮演經傳導物質(neurotransmitters)的角色？
(A) NO (B) CO₂ (C) N₂O (D) O₂ (E) ethane
36. 人體的染色體異常，可能源自父母的精子或卵形成過程產生染色體不分離(nondisjunction)現象，下列何者不是以上原因造成？
(A) 克萊恩斐特氏症 (Klinefelter syndrome) (B) 唐氏症 (Down syndrome)
(C) 愛德華氏症候群 (Edwards syndrome) (D) 庫賈氏病 (Creutzfeldt-Jakob syndrome)
(E) 透納氏症 (Turner syndrome)
37. 下列哪一種動物紅血球 (erythrocyte) 成熟時，沒有細胞核 (nucleus)？
(A) 麻雀 (*Passer montanus*) (B) 小鼠 (*Mus musculus*) (C) 台灣山椒魚 (*Hynobius formosanus*)
(D) 翡翠樹蛙 (*Zhangixalus prasinatus*) (E) 綠鬣蜥 (*Iguana iguana*)
38. 細胞自噬 (autophagy) 的過程中，老化或受損的胞器可以經由下列哪種胞器將其回收再利用？
(A) 微脂體 (liposome) (B) 過氧化體 (peroxisome) (C) 雜色體 (chromoplast)
(D) 溶酶體 (lysosome) (E) 白色體 (leucoplasts)

中國醫藥大學 112 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

39. 比較真核細胞之細胞呼吸作用 (cellular respiration)與植物細胞光合作用(photosynthesis)，下列哪一個步驟為兩者皆有進行？
(A) 光反應 (light reaction) (B) 電子傳遞鏈 (electron transport chain)
(C) 糖解作用 (glycolysis) (D) 檸檬酸循環 (citric acid cycle)
(E) 卡爾文循環 (Calvin cycle)
40. 科學家研究發現某一種寄生或半寄生植物之種子，可受到宿主植物分泌的化學訊息誘導發芽，除此之外，此訊息分子並可抑制不定根 (adventitious root)形成或吸引共生真菌建立菌根 (mycorrhizae)關係等功能，此植物最可能為？
(A) 長春花屬 (*Catharanthus*) 植物 (B) 報春花屬 (*Primula*) 植物
(C) 獨腳金屬 (*Striga*) 植物 (D) 水仙屬 (*Narcissus*) 植物
(E) 鈴蘭屬 (*Convallaria*) 植物
41. 下列 DNA (deoxyribonucleic acid) 構造相關之敘述，何者錯誤？
(A) 溴化乙錠 (ethidium bromide)可鑲嵌於 DNA 含氮鹼基對之間
(B) 限制酵素(restriction enzyme) EcoRI 可將 DNA 片段切割成平末端 (blunt end)
(C) DNA 於複製或轉錄過程會有超螺旋結構 (supercoiled structure)形成
(D) DNA 帶有負電荷，是因為結構中具有磷酸根基團
(E) 真核細胞染色體 DNA 末端有一段重複序列，能夠保護染色體不因為 DNA 複製的過程而縮短。
42. 人體細胞受到病毒感染會產生干擾素 (interferons)等訊息傳遞物質，鄰近細胞的受體接收干擾素訊號，即啟動訊息傳導路徑，製造抗病毒蛋白。下列各種干擾素與其來源細胞的配對何者錯誤？
(A) α 干擾素 - 白血球 (B) β 干擾素 - 纖維母細胞 (C) γ 干擾素 - 自然殺手細胞
(D) δ 干擾素 - T 細胞 (E) λ 干擾素 - 樹突細胞
43. 小陳參加農耕隊，派駐於某非洲國家，當地氣候乾旱，多為沙漠地型，他的任務是教導當地農民種植適合的植物，下列哪一種植物較適合？
(A) 小麥 (B) 豌豆 (C) 大豆 (D) 烟草 (E) 鳳梨
44. 下列何種訊息分子的作用，不會使產生此訊息個體之內在生理狀態發生改變？
(A) 生長因子 (growth factors) (B) 細胞素 (cytokines) (C) 激素 (hormone)
(D) 費洛蒙 (pheromones) (E) 神經傳導物質 (neurotransmitters)
45. 小文至東南亞旅遊時，食用太多當地生食，導致寄生蟲感染。下列哪一種血球在發現體內有寄生蟲感染時就會活性化並發動攻擊？
(A) 單核球(monocyte) (B) 紅血球(erythrocytes) (C) 血小板 (thrombocytes)
(D) 嗜鹼性球(basophil) (E) 嗜酸性球(eosinophil)
46. 哺乳類動物之類鐸受體 (toll-like receptor ; TLR)可辨識入侵的病原體或有害物質，在先天免疫扮演重要角色。下列何者最可能辨識輪狀病毒 (Rotavirus)的遺傳物質？
(A) TLR3 (B) TLR4 (C) TLR5 (D) TLR8 (E) TLR9

中國醫藥大學 112 學年度校內轉系考試

自然科學 試題

47. 小中的指導教授希望他可以把分離純化的酵素利用顯微鏡拍攝其結構，下列哪一種顯微鏡是最適合的工具？
- (A) 相位差顯微鏡 (Phase-contrast microscopy)
 - (B) 解剖顯微鏡 (Stereomicroscopy)
 - (C) 冷凍電子顯微鏡 (Cryo-electron microscopy)
 - (D) 穿透式電子顯微鏡 (Transmission-electron microscopy)
 - (E) 掃描式電子顯微鏡 (Scanning-electron microscopy)
48. 近年來國人感染猴痘 (mpox)的病例有上升的趨勢，因此政府開始宣導施打疫苗。台灣目前使用的猴痘疫苗主要為？
- (A) 國光疫苗，內含減弱的猴痘病毒株
 - (B) JYNNEOS 疫苗，內含減弱的天花病毒株
 - (C) 沙賓疫苗，內含減弱小兒麻痺病毒株
 - (D) 水痘疫苗，內含活性減弱水痘病毒株
 - (E) 麻疹疫苗，內含活性減弱麻疹病毒株
49. 目前因為「免疫檢查點」(immune checkpoint)的發現及研究，使得新的抗癌藥物得以陸續研發上市，其中艾利森 (James P. Allison) 最早發現的免疫檢查點為？
- (A) CTLA-4 (B) PD-L1 (C) MDM2 (D) NLRP12 (E) SA-4-1BBL
50. 下列何種基因主要調控植物的開花？
- (A) KNOTTED-1 基因 (B) Hox 基因 (C) GLABRA-2 基因
 - (D) BT 基因 (E) FT 基因