

# 中國醫藥大學

## 109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 109 學年度校內轉系考試

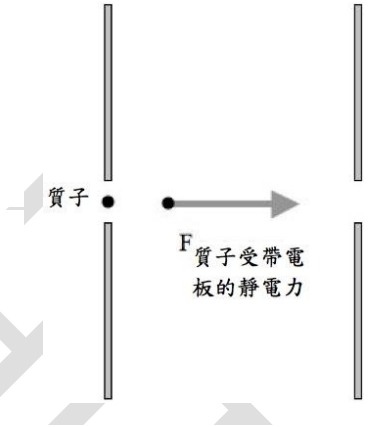
## 自然科學 試題

1. 一長度為 2.00 m、質量為 10.0 kg 的平板擔架，其一端以固定鉸鏈支撐，擔架上平躺著 70.0 kg 的人，擔架保持水平且擔架另一端的底部置於磅秤上，得到磅秤的讀值為 47.0 kg，則人體質量中心與鉸鏈支撐端的距離為何？

(A) 1.10 m (B) 1.20 m (C) 1.30 m (D) 1.40 m (E) 1.50 m

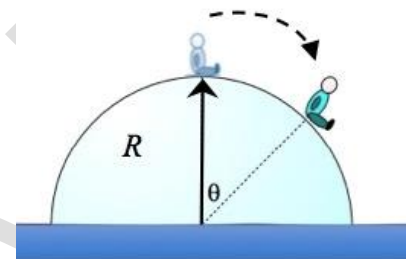
2. 質譜儀中，兩帶電板的距離為 5 cm，在左側帶正電的板上放置一質量為  $1.67 \times 10^{-27}$  kg 的質子，此質子在帶電板間受到量值為  $1.6 \times 10^{-13}$  N 的靜電力作用，朝右側帶負電板加速，如圖所示。設質子在正電板的初始速度為零，且質子只受靜電力作用，則經  $5 \times 10^{-9}$  s 的時間間隔後，質子的速度為多少 m/s？

(A)  $4.79 \times 10^3$  (B)  $4.79 \times 10^4$  (C)  $4.79 \times 10^5$   
(D)  $4.79 \times 10^6$  (E)  $4.79 \times 10^7$



3. 如圖所示，一男孩坐在半徑為  $R$  的半圓石塊頂部，從垂直地面方向朝圓石側面滑落，當到某角度  $\theta$  時，男孩臀部與圓石表面失去接觸，若忽略不計男孩臀部與圓石表面的摩擦力，則角度  $\theta$  應符合的條件為何？

(A)  $\sin \theta = 2/3$  (B)  $\sin \theta = 3/2$  (C)  $\cos \theta = 2/3$   
(D)  $\cos \theta = 3/2$  (E)  $\tan \theta = 2/3$



4. 某生站在靜止的轉盤上，雙手握著旋轉車輪的輪軸，如圖所示。開始時，車輪旋轉的方向為逆時鐘方向，其角動量為  $L$  (+z 方向)，如果該生突然將輪子翻轉，使其朝相反的方向旋轉，下列敘述何者正確？

(A) 轉盤保持靜止不變 (B) 轉盤以與車輪翻轉後相同的方向旋轉 (C) 轉盤以與車輪翻轉前相反的方向旋轉，短時間後變成與車輪翻轉後相反的方向旋轉 (D) 車輪翻轉前後的角動量改變量為  $L$  (E) 轉盤的角動量改變量為  $2L$



5. 一密度和形狀均勻的長棒，其質量為  $M$ 、長度為  $L$ ，已知長棒繞其質量中心作旋轉運動時的慣性質量為  $(1/12)ML^2$ ，則該長棒繞其端點旋轉的慣性質量為何？

(A)  $(1/12)ML^2$  (B)  $(3/12)ML^2$  (C)  $(1/3)ML^2$  (D)  $(2/3)ML^2$  (E)  $ML^2$

6. 將一木塊繫在彈簧端點，一起放置於光滑水平桌上，彈簧的另一端固定於牆上，將此彈簧及木塊構成的系統進行簡諧運動。當木塊質心的位移分別為 4 cm 和 5 cm 時，對應的木塊速度分別為 10 cm/sec 和 8 cm/sec。則此木塊簡諧運動的週期是多少秒？

(A)  $2\pi$  (B)  $\pi/2$  (C)  $\pi$  (D)  $3\pi/2$  (E)  $2\pi$

7. 非牛頓流體的切應力與切應變率關係圖呈現非線性關係，例如賓漢粘塑流體 (Bingham plastic fluids) 是一種非牛頓流體材料，賓漢流體在低應力下的表現為剛性體，而在高應力下則表現為粘性流體。下列何者屬於賓漢流體？

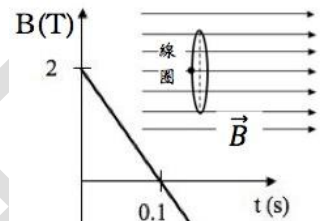
(A) 澱粉 (B) 血漿 (C) 油漆 (D) 牙膏 (E) 純水

# 中國醫藥大學 109 學年度校內轉系考試

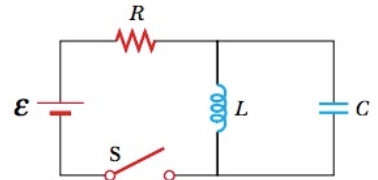
## 自然科學 試題

8. 半徑為  $R_1$  的動脈以平均線速度  $v_1$  運送血液，它分為 3 條較小的動脈，每條半徑  $R_2 = \frac{1}{2} R_1$ ，則較小動脈中血液的速度  $v_2$  相對於  $v_1$  的關係為何？  
 (A)  $v_2 = (2/3)v_1$  (B)  $v_2 = (3/4)v_1$  (C)  $v_2 = (4/3)v_1$  (D)  $v_2 = (3/2)v_1$  (E)  $v_2 = (9/4)v_1$
9. 1 mole 的單原子理想氣體經歷絕熱膨脹過程，其體積變為其初始值的 8 倍，若氣體的初始溫度為 100 K，則氣體絕熱膨脹後的溫度為初始溫度的幾倍？  
 (A) 1/4 (B) 1/2 (C) 2 (D) 4 (E) 8

10. 一半徑為 2 cm、匝數為 100 匝的線圈，置於均勻磁場中，線圈面的法向量平行於磁場方向。若磁場強度  $B$  隨時間  $t$  變化的關係如圖所示，則線圈產生的感應電動勢為何？  
 (A) 0.5 V (B) 1.0 V (C) 1.5 V (D) 2.0 V (E) 2.5 V

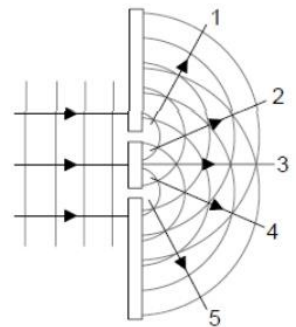


11. 右圖中的電路，電池  $\varepsilon$  的電動勢為 50.0 V、電阻器  $R$  為 250、電容器  $C$  為  $0.500 \mu\text{F}$ 。開關  $S$  經長時間閉合後，測得電容器兩端電位差為零。當開關  $S$  斷開後，電容器兩端的電位差可達到最大值 150V，則電感器  $L$  的電感值為何？  
 (A) 0.281 H (B)  $2.81 \times 10^{-2}$  H (C)  $1.875 \times 10^{-3}$  H  
 (D)  $3.75 \times 10^{-4}$  H (E) 0 H



12. 自然光以特定角度入射到介質表面，當反射光為完全偏振光，且反射光線和折射光線相互垂直，此特定角度稱為布魯斯特角 (Brewster angle)。若已知自然光入射自第一種介質 (折射率為  $n_1$ ) 進入第二種介質 (折射率為  $n_2$ )，則布魯斯特角 ( $\theta_B$ ) 為何？  
 (A)  $\tan^{-1}(n_1)$  (B)  $\tan^{-1}(n_1/n_2)$  (C)  $\tan^{-1}(n_2/n_1)$  (D)  $\tan^{-1}(n_2)$  (E)  $\sin^{-1}(n_2/n_1)$

13. 以藍光雷射入射在縫隙小於藍光波長的兩窄縫，藍光通過窄縫後發生建設性干涉，以 1 到 5 標記，如圖所示。將藍光雷射改以紅色雷射代替，若要保持建設性干涉在相同角度位置，則需要進行什麼改變？  
 (A) 將各窄縫的縫隙變寬 (B) 將各窄縫的縫隙變窄  
 (C) 將兩窄縫調整移近些 (D) 將兩窄縫調整移得更遠  
 (E) 窄縫的縫隙及兩窄縫的間距無需改變



14. 一電子被限制在半徑為  $150 \times 10^{-12}$  m 的鎂原子中，根據測不準原理 (uncertainty principle)，則電子速度的最小不確定值為何？(已知電子質量為  $9.109383 \times 10^{-31}$  kg， $\hbar = h/2\pi = 1.0545718 \times 10^{-34}$  m<sup>2</sup>kg/s)  
 (A)  $3.9 \times 10^3$  m/s (B)  $3.9 \times 10^4$  m/s (C)  $3.9 \times 10^5$  m/s  
 (D)  $3.9 \times 10^6$  m/s (E)  $3.9 \times 10^7$  m/s

# 中國醫藥大學 109 學年度校內轉系考試

## 自然科學 試題

15. 有關放射性元素的核衰變及核子醫學應用，下列敘述何者不正確？
- (A) 發生  $\alpha$  衰變時，會由放射性原子核放射出氦 4 核( ${}^4_2\text{He}$ ，即  $\alpha$  粒子)
- (B) 發生  $\beta$  衰變時，會由放射性原子核放射出電子（即  $\beta$  粒子）和反微中子
- (C) 發生  $\gamma$  衰變時，所釋放的伽瑪射線是一種電磁輻射，但此衰變不涉及質量或電荷變化
- (D) 核子醫學應用放射性同位素，進行為病人做檢查及治療的目的
- (E) 核磁共振成像(MRI)利用人體內原子核輻射的 X 射線，對體內組織進行成像分析

### 第 16~33 題 相關參考資料:

$R = 8.314 \text{ J/mol-K} = 0.0821 \text{ L-atm/mol-K}$ ;  $F = 96500 \text{ C/mol}$ ;  $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J-s}$

原子量:  $\text{H} = 1.0$ ,  $\text{C} = 12.0$ ,  $\text{O} = 16.0$ ,  $\text{N} = 14.0$ ,  $\text{Na} = 23.0$

16. 下列量測數據之單位轉換，何者正確？
- (A)  $104^\circ\text{F} = 37^\circ\text{C} = 310 \text{ K}$  (B)  $0.12 \text{ g} = 12 \text{ mg}$  (C)  $28 \text{ torr} = 28 \text{ cmHg}$
- (D)  $15 \text{ nm} = 1.5 \times 10^{-9} \text{ m}$  (E)  $10 \mu\text{L} = 1.0 \times 10^{-5} \text{ L}$
17. 市售濃氨水  $\text{NH}_3(\text{aq})$ ，瓶身上標示密度為  $0.90 \text{ g/cm}^3$  及 28% (w/w)。計算此濃氨水的體積莫耳濃度為何？
- (A) 1.6 M (B) 12 M (C) 15 M (D) 16 M (E) 18 M
18. 於  $25^\circ\text{C}$  時，眼用溶液之滲透壓應維持為  $8.00 \text{ atm}$  左右之等張溶液，則其濃度應為何？
- (A) 0.00323 M (B) 0.0385 M (C) 0.327 M (D) 0.357 M (E) 3.90 M
19. 實驗室有一瓶未知鹽類，經溶解成為適當濃度的試樣溶液，測試後發現：此試樣和  $\text{HCl}(\text{aq})$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  及  $\text{NaOH}(\text{aq})$  均會產生沉澱，則此未知鹽類可能含有下列哪一種陽離子？
- (A)  $\text{Al}^{3+}$  (B)  $\text{Ba}^{2+}$  (C)  $\text{Ca}^{2+}$  (D)  $\text{Cu}^{2+}$  (E)  $\text{Pb}^{2+}$
20. 利用酵母菌可將葡萄糖發酵產製乙醇，反應式為  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ 。若將  $6.0 \text{ g}$  葡萄糖經發酵後，收集到  $25^\circ\text{C}$ 、 $1 \text{ atm}$  下  $0.70 \text{ L}$  之  $\text{CO}_2$  氣體，則此發酵反應的產率為何？
- (A) 43% (B) 55% (C) 85% (D) 94% (E) 100%
21. 於  $27^\circ\text{C}$ 、 $760 \text{ mmHg}$  下，各有  $16.0 \text{ g}$  之甲烷 ( $\text{CH}_4$ ) 及  $32.0 \text{ g}$  之氧氣 ( $\text{O}_2$ )，則下列甲~丁關於此二種氣體之敘述，共有幾項正確？
- 甲、二種氣體之分子數目相同
- 乙、二種氣體之體積相同
- 丙、二種氣體之平均動能相同
- 丁、二種氣體之均方根速率相同 (root-mean-square speeds)
- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4
22. 下列哪一物質為非極性之分子？
- (A)  $\text{PF}_3$  (B)  $\text{SO}_2$  (C)  $\text{ClF}_3$  (D)  $\text{SF}_6$  (E)  $\text{CHF}_3$

# 中國醫藥大學 109 學年度校內轉系考試

## 自然科學 試題

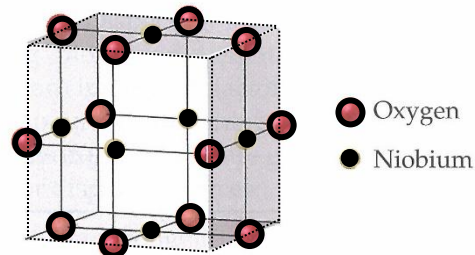
23. 下列甲~丁物質中，共有幾種物質具有分子間氫鍵作用力？

- 甲、乙酸乙酯 ethyl acetate      乙、丙酮 propanone  
丙、甘胺酸 glycine                  丁、氯仿 CHCl<sub>3</sub>

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

24. 氧化鈮 (niobium oxide) 之單位晶胞 (unit cell) 結構如圖所示。下列關於此晶體之甲~戊敘述，共有幾項正確？

- 甲、每一單位晶胞有 6 個鈮(Nb)原子  
乙、每一單位晶胞有 12 個氧(O)原子  
丙、此氧化鈮的化學式為 NbO<sub>2</sub>.  
丁、此氧化鈮的化學式為 NbO  
戊、氧化鈮是一共價網狀固體 (covalent network solid)



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

25. 下列甲~丁為關於一般蛋白質的敘述，共有幾項正確？

- 甲、胺基酸 (amino acid) 是組成蛋白質的單體  
乙、蛋白質是縮合聚合物 (condensation polymer)  
丙、蛋白質各單體間是以酯鍵 (ester linkage) 鍵結  
丁、當環境 pH 大幅變化時會改變蛋白質的立體結構

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

26. 將 16.4 g 醋酸钠溶解於 500 mL 濃度為 0.100 M 之醋酸水溶液中 (CH<sub>3</sub>COOH, K<sub>a</sub> = 2.0 × 10<sup>-5</sup>)，則此緩衝溶液的 pH 值為何？ (log 2.0 = 0.30)

(A) 4.10 (B) 4.40 (C) 4.70 (D) 5.00 (E) 5.30

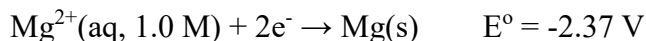
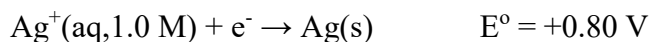
27. 哈柏法製氨反應的平衡方程式 N<sub>2</sub>(g) + 3H<sub>2</sub>(g) ⇌ 2NH<sub>3</sub>(g) 之平衡常數 K = 6.4 × 10<sup>5</sup> (25 °C)，則相同溫度下 NH<sub>3</sub>(g) ⇌ 1/2N<sub>2</sub>(g) + 3/2H<sub>2</sub>(g) 反應之平衡常數數值為何？

(A) 1.6 × 10<sup>-7</sup> (B) 3.1 × 10<sup>-6</sup> (C) 1.3 × 10<sup>-3</sup> (D) 8.0 × 10<sup>2</sup> (E) 3.2 × 10<sup>5</sup>

28. 學生使用保麗龍杯卡計進行 Ag<sup>+</sup>(aq) + Cl<sup>-</sup>(aq) → AgCl(s) 沉澱反應熱之測定。取初始溫度均為 23.40 °C、體積為 100.0 mL 之 0.100 M AgNO<sub>3</sub> 和 100.0 mL 之 0.100 M HCl 溶液加入於卡計中，測得混合溶液之平衡溫度為 24.20 °C，據此實驗數據計算 AgCl 沉澱反應之莫耳反應熱。假設反應後混合溶液之質量為 200.0 g 且溶液之比熱為 4.18 J/°C·g。

(A) -1.6 kJ/mol (B) +33 kJ/mol (C) -33 kJ/mol (D) -67 kJ/mol (E) +67 kJ/mol

29. 若利用下列二個半反應 Ag/Ag<sup>+</sup> 和 Mg/Mg<sup>2+</sup> 組裝一個伏打電池 (voltaic cell)，則此電池於 25 °C 下之標準電位為何？



(A) 0 V (B) 0.77 V (C) 1.57 V (D) 3.17 V (E) 3.97 V

# 中國醫藥大學 109 學年度校內轉系考試

## 自然科學 試題

30. 關於伏打電池  $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$ ，下列甲~丁之操作，共有幾項會提升電池的電位？  
 甲、加  $ZnCl_2$  於陽極半電池  
 乙、加  $CuCl_2$  於陰極半電池  
 丙、將陽極電極之表面積加大二倍  
 丁、讓伏打電池進行反應 1 小時  
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4
31. 關於配位化合物  $K_3[Co(ox)_3]$ ，甲~丁之相關敘述，共有幾項正確？化學式中“ox”是指草酸根， $(COO)_2^{2-}$ 。  
 甲、中心金屬 Co 的氧化數為+3  
 乙、中心金屬 Co 的配位數是 3。  
 丙、此錯離子的形狀是平面三角形  
 丁、此配位化合物具有顏色  
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4
32. 於反應系統中加入適當的催化劑對於反應系統的之影響，下列甲~丁之敘述，共有幾項正確？  
 甲、可提升達到平衡時產物之產量  
 乙、可降低吸熱反應之反應熱( $\Delta H$ )  
 丙、可縮短達到平衡所需時間  
 丁、可改變反應途徑降低活化能  
 (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3 (E) 4
33. 依據某溫度下，表中所列各反應物之初濃度及反應初速率 (initial rates)，計算當  $[CO]_0 = 0.500 \text{ M}$  及  $[NO_2]_0 = 0.300 \text{ M}$  時的初速率數值應為何？  
 $CO(g) + NO_2(g) \rightarrow NO(g) + CO_2(g)$
- | $[CO]_0$ (M) | $[NO_2]_0$ (M) | 初速率 (M/s) |
|--------------|----------------|-----------|
| 0.100        | 0.100          | 0.00500   |
| 0.100        | 0.400          | 0.0800    |
| 0.200        | 0.100          | 0.00500   |
- (A) 0.500 (B) 0.225 (C) 0.150 (D) 0.0750 (E) 0.0450
34. 下列有關輔助型 T-細胞(Helper-T cells)的功能與特徵敘述，何者為正確？  
 (A) 它們會辨認受病毒感染的體細胞並將之摧毀  
 (B) 它們會辨認位於第二型主要組織相容性複合體蛋白(Class II MHC proteins)上的抗原  
 (C) 它們會表現許多類鐸受體(Toll-like receptor)來辨認病原體上的抗原  
 (D) 它們被活化後會分泌抗體(antibodies)來對抗病原體  
 (E) 它們是屬於先天免疫(innate immunity)中的重要防禦細胞
35. 運動後喝飲料，所攝入的水、電解質與葡萄糖會先留在腸道腔中，之後被腸道細胞以專一性的機制吸收，然後運送到循環系統，不會隨意滲漏侵入器官的組織，這主要是腸道中哪一組織的細胞間，具何種構造可以防止滲漏侵入組織的發生？  
 (A) 上皮組織/緊密連接(Tight junction)  
 (B) 上皮組織/裂隙連接(Gap junction)  
 (C) 結締組織/裂隙連接(Gap junction)  
 (D) 結締組織/橋粒(desmosome)  
 (E) 結締組織/緊密連接(Tight junction)



# 中國醫藥大學 109 學年度校內轉系考試

## 自然科學 試題

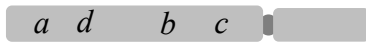
36. 腸道細胞對葡萄糖的吸收可以藉由其細胞膜上的何種蛋白質？以何種作用來進行？
- (A) 載體蛋白(carrier proteins) / 簡單擴散(simple diffusion)
  - (B) 載體蛋白(carrier proteins) / 促進式擴散(facilitated diffusion)
  - (C) 通道蛋白(channel proteins) / 簡單式擴散(simple diffusion)
  - (D) 通道蛋白(channel proteins) / 主動運輸(active transport)
  - (E) 受體蛋白(receptor proteins) / 胞吞作用(endocytosis)
37. 瓦氏效應(Warburg effect)是指相較一般細胞，癌細胞的能量代謝會偏向使用糖解作用(glycolysis)。依上述與你對糖解作用的了解，下列推論何者最不合理？
- (A) 癌細胞偏向使用無氧呼吸(anaerobic respiration)
  - (B) 癌細胞粒腺體的數量遠多於一般細胞
  - (C) 癌細胞每分子葡萄糖的 ATP 生成量小於一般細胞
  - (D) 相較一般細胞，癌細胞代謝葡萄糖時會產生較多乳酸(lactate)
  - (E) 糖解作用是指發生在細胞質中葡萄糖分解為丙酮酸鹽(pyruvate)的反應
38. 植物生理中的瓦氏效應是指，高濃度 O<sub>2</sub> 會與 CO<sub>2</sub> 競爭在 RuBisCO 酶(核酮糖-1, 5-雙磷酸羧化酶/加氧酶)上的結合位。依你對光合作用與 RuBisCO 酶的了解，下列敘述何者正確？
- (A) RuBisCO 酶所催化的代謝反應稱為固碳反應(Carbon fixation)
  - (B) RuBisCO 酶所催化的代謝反應是卡爾文循環(Calvin cycle)中的最後一步驟
  - (C) RuBisCO 酶催將核酮糖雙磷酸(Ribulose 1,5-biphosphate)與 CO<sub>2</sub> 合成 3 碳有機分子
  - (D) RuBisCO 酶催化的固碳反應須光照提供能量
  - (E) 依瓦氏效應，高氧濃度下光合作用會增加
39. 某河川突然爆發大量魚類死亡，經調查發現是肇因於連續多日高溫使藻類大量繁殖，這些藻類釋出毒素-T 會阻斷神經系統中由胺基酸媒介的抑制性突觸電位(inhibitory postsynaptic potential; IPSP)，因而造成魚類死亡。由上推知，毒素-T 會阻斷何種神經傳導物質的訊息傳遞功能？
- (A)  $\gamma$ -氨基丁酸 ( $\gamma$ -aminobutyric Acid, 簡稱 GABA)
  - (B) 乙醯膽鹼 (Acetylcholine, 簡稱 Ach)
  - (C) 腎上腺素 (epinephrine)
  - (D) 麩胺酸 (Glutamate)
  - (E) 多巴胺 (dopamine)
40. 雌二醇(estradiol)是雌性動物主要性激素之一，會促第二性徵發育。下列何是雌二醇對標的細胞(target cells)的作用方式？
- (A) 活化細胞表面受體(receptors)，增加胞內 c-AMP (cyclic-3', 5'-adenosine monophosphate)濃度
  - (B) 活化細胞表面離子通道(ion channels)，增加胞內 Ca<sup>2+</sup>濃度
  - (C) 活化細胞內受體，刺激細胞基因表現
  - (D) 活化細胞內受體，增加胞內 c-AMP 濃度
  - (E) 活化細胞表面受體，增加胞內 Ca<sup>2+</sup>濃度

# 中國醫藥大學 109 學年度校內轉系考試

## 自然科學 試題

41. 抗癌藥物甲能插入細胞 DNA 並與細胞 DNA 結合，因此具有阻斷 DNA 複製與抑制癌細胞增生的作用。依上述與你對細胞週期的了解，甲藥物可終止癌細胞的細胞週期於下列哪一段？  
(A)前期(prophase) (B)中期(metaphase) (C)後期(anaphase)  
(D) G2 晚期 (E) G1 晚期與 S 晚期

42. 若果蠅某染色體與圖上 4 基因  $a, b, c, d$  的位置關係如下圖所示，則由雜交實驗所計算的基因互換頻率(crossover frequency)，下列何者是可預期的正確結果？



- (A)基因  $a, d$  互換頻率高於  $a, c$  (B)基因  $c, d$  互換頻率高於  $b, d$   
(C)基因  $a, b$  互換頻率高於  $a, d$  (D)基因  $a, d$  互換頻率最高  
(E)基因  $a, b$  互換頻率最低
43. 當神經細胞的膜電位是處於動作電位的後過極化狀態(after hyperpolarization)時，下列何者正確？  
(A)細胞膜對離子通透度(permeability)為  $\text{Na}^+$  大於  $\text{K}^+$   
(B)淨  $\text{Na}^+$  流動為由細胞內流出細胞外  
(C)電位閘控  $\text{K}^+$  通道(voltage-gated  $\text{K}^+$  channels)開啟  
(D)電位閘控  $\text{Na}^+$  通道(voltage-gated  $\text{Na}^+$  channels)開啟  
(E)細胞膜對  $\text{K}^+$  通透度較靜止膜電位時低
44. 哺乳動物的骨骼肌與平滑肌細胞都製造原肌凝蛋白(tropomyosin；簡稱 TM)參與肌肉收縮，雖然此兩類細胞的原肌凝蛋白都轉譯、轉錄自相同基因，但其胺基酸數目與序列卻有些許差異，下列哪一種蛋白質轉錄、轉譯機制最能解釋此現象？  
(A)兩類細胞 TM 的 DNA 序列有些許差異 (B)兩類細胞 TM 的啟動子(promoter)不同  
(C)兩類細胞 TM 的 DNA 甲基化(methylation)程度有些許差異  
(D)兩類細胞轉錄相同 TM 前驅 mRNA (pre-mRNA)，但有不同選擇性修剪(alternative splicing)  
(E)兩類細胞轉譯相同 TM 的前驅蛋白，但有不同轉譯後修飾(posttranslational modification)
45. 某生以 DNA 氮元素均為  $\text{N}^{15}$  同位素的大腸桿菌為親代，進行繁殖培養實驗。若實驗中所使用只含  $\text{N}^{14}$  同位素的培養基，則依 DNA 複製過程中的半保留式複製 (semiconservative replication) 機制，第 3 代的大腸桿菌子代中，其 DNA 氮元素的  $\text{N}^{15}$  比例為何？  
(A) 75% (B) 50% (C) 25% (D) 12.5% (E) 0%
46. 依哈溫定律(Hardy-Weinberg Principal)，一個理想族群經幾世代後，族群對偶基因頻率與基因型頻率要達穩定的平衡，則所須符合的下列哪些條件？  
I. 無突變發生 II. 無外來的個體遷入 III. 該族群個體數無限大  
IV. 族群中每基因型個體有同等生存條件 V. 族群中每種基因型個體有同等交配機會  
(A) I, II, III (B) II, III, IV (C) II, III, IV, V (D) I, II, IV, V (E) I, II, III, IV, V



# 中國醫藥大學 109 學年度校內轉系考試

## 自然科學 試題

47. 有關植物根吸收土壤中礦物質的敘述，下列何者正確？
- (A) 土壤粒子表面帶負電荷，不利植物根吸收  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^-$ 、 $\text{PO}_4^-$  等礦物質
  - (B) 土壤粒子表面帶負電荷，使  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$  等礦物質易受雨水沖刷流失
  - (C) 植物根以陰離子交換(anion exchange)，吸收土壤中  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$  等礦物質
  - (D) 植物根以陽離子交換(cation exchange)，吸收土壤中  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^-$ 、 $\text{PO}_4^-$  等礦物質
  - (E) 植物根以陽離子交換吸收礦物質時，通常釋出  $\text{H}^+$  來交換土壤中的陽離子礦物質
48. 與閉鎖式循環系統(closed circulatory system)比較，開放循環系統(open circulatory system)也具有閉鎖式循環系統的大多數器官或相類似的構造，除了下列何者？
- (A) 心臟 (Heart)
  - (B) 動脈 (Arteries)
  - (C) 靜脈 (Veins)
  - (D) 微血管 (Capillaries)
  - (E) 血球 (Blood cells)
49. 下列何族群成長模型(model of population growth)可預期，隨時間演進，族群個體數的成長在剛開始時很快速，之後會變緩並逐漸趨近於環境的乘載量？
- (A) S-型模型(logistic model)
  - (B) 指數模型(exponential model)
  - (C) 幾何模型(geometric model)
  - (D) 指數與幾何模型
  - (E) S-型與幾何模型
50. 甲 以尿酸(uric acid)作為含氮代謝廢物，因為比起尿素或其他含氮廢物，尿酸具有 乙 的優勢！以上敘述中，甲與乙兩空格應為下列何者？
- (A) 甲:魚類；乙:較低毒性
  - (B) 甲:鳥類；乙:較節省合成能量
  - (C) 甲:爬蟲類；乙:較節省水分排泄
  - (D) 甲:哺乳類；乙:較簡單代謝步驟
  - (E) 甲:昆蟲；乙:較簡單代謝步驟