

101 學年度南臺灣國民中學教師甄選命題策略聯盟筆試試題

專門科目—理化

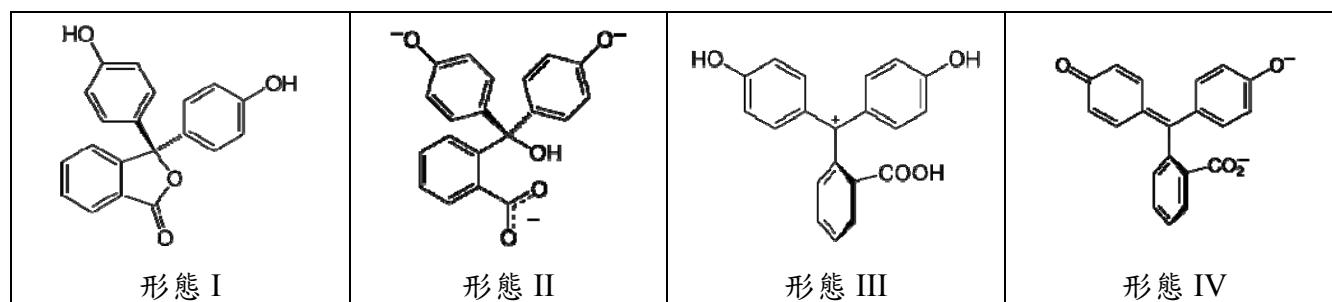
說明：本試卷共 50 題，均為四選一的單選題，請依照題意，選出一個正確或最佳的答案。

每題 2 分，共 100 分。

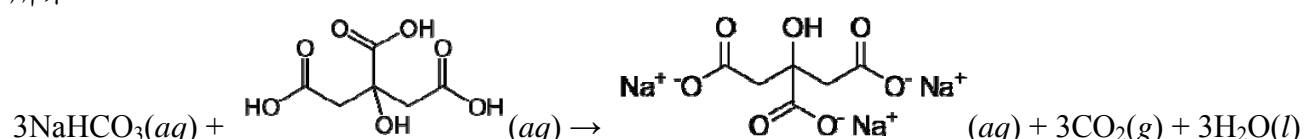
- 已知質量的因次為 M ，長度的因次為 L ，時間的因次為 T ，則萬有引力常數 G 之因次為
(A) $M^{-1} L^3 T^{-2}$ (B) $M L^3 T^{-2}$ (C) $M^{-1} L^3 T^2$ (D) $M L^{-3} T^2$ 。
- 未受任何外力時，某一均勻彈簧的長度為 1 公尺，現於彈簧上，依次以 1 公分之間隔，畫上刻度 0, 1, 2, ..., 99, 100。假設此彈簧遵守虎克定律。今將此彈簧0刻度的一端掛在天花板，令另一端自然下垂，當此彈簧達平衡時，測得刻度 50 與 51 相距 1.1 公分，則下列各項中兩刻度間距離最接近 2.1 公分的是
(A) 9 與 11 (B) 24 與 26 (C) 74 與 76 (D) 89 與 91。
- 將一長為 L 、質量為 M 且不具伸縮之繩置於水平光滑桌面上。以手按住，使長度為 L_0 的一小段下垂。若鬆手使繩滑下，則繩完全通過桌緣的瞬間，其速率為
(A) $\sqrt{\frac{g(L^2 + L_0^2)}{L}}$ (B) $\sqrt{g(L - L_0)}$ (C) $\sqrt{g(L + L_0)}$ (D) $\sqrt{\frac{g(L^2 - L_0^2)}{L}}$ 。
- 將彈力常數為 k 的彈簧壓縮 x 之長度後，彈簧兩端各置質量為 m_1 及 m_2 的物體，當彈簧釋放後 m_2 所獲得的動能為
(A) $\frac{1}{2} kx^2$ (B) $\frac{m_1}{m_1 + m_2} \left(\frac{1}{2} kx^2 \right)$ (C) $\frac{m_2}{m_1 + m_2} \left(\frac{1}{2} kx^2 \right)$ (D) $\frac{1}{4} kx^2$ 。
- 將質量為 m 的球由地面向牆壁斜向拋出，在球飛行達最高點(H)時擊中與地面垂直的牆面，已知此球反彈落地點恰位於拋出點與牆角距離(L)的中點處，則小球與牆面碰撞的過程中，損失的力學能為
(A) $\frac{3mgL^2}{4H}$ (B) $\frac{3mgL^2}{16H}$ (C) $\frac{13mgL^2}{16H}$ (D) $\frac{mgL^2}{4H}$ 。
- 在一維的碰撞中，質量 2 kg 之A球以 +6 m/s 的速度和質量 6 kg 且速度 -2 m/s 的B球做相向正面彈性碰撞，若碰撞後A球的速度為 -6 m/s，則B球的速度為
(A) -1 m/s (B) +1 m/s (C) -2 m/s (D) +2 m/s。
- 有一 10 N·m 的力矩作用於一可依軸旋轉之輪，於 5 秒鐘內，角速度由零增為100轉/分，若此時將所施的外力矩移去，由於軸承間摩擦力的作用，轉輪歷時10秒後停止，則下列敘述何者正確？
(A)外力矩作用的角加速度為 $\frac{\pi}{3} \text{ rad/s}^2$ (B)輪之轉動慣量為 $\frac{15}{\pi} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
(C)從外力矩移去之瞬間算起，輪轉過之圈數約為90轉 (D)摩擦力矩為10 N·m。
- 一均勻的木棒長 5 m，在棒的一端A點處懸掛 5 kg 的重物時，需距離A端 2 m 處提起始能平衡。若在棒的另一端B點處再掛以 20 kg 之重物時，則在距離B端多遠處提起，才能保持平衡？
(A) 1/3 m (B) 2/3 m (C) 4/3 m (D) 5/3 m。
- 質量為 m 的衛星繞地球作橢圓軌道運行，假設此衛星與地球的最近距離為 R ，最遠距離為 $4R$ ，地球質量為 M ，則欲使此衛星脫離地球引力的束縛時，其所需額外供給的最小能量為
(A) $\frac{GMm}{5R}$ (B) $\frac{GMm}{4R}$ (C) $\frac{GMm}{3R}$ (D) $\frac{GMm}{2R}$ 。
- 一理想的彈簧鉛直懸掛質量為 m 的物體，當物體由彈簧的自然長度下方靜止釋放，平衡時彈簧伸長 x 。自平衡點將物體向下拉 $2x$ 後再釋放，則物體振動的最大速率為（重力加速度為 g ）
(A) \sqrt{gx} (B) $\sqrt{2gx}$ (C) $2\sqrt{gx}$ (D) $\sqrt{3gx}$ 。

11. 將一長 L 的縫衣針置於水面上，已知當時水的表面張力為 T ，而此縫衣針恰可以漂浮於水面上，則此針重量為
- (A) $T \cdot L$ (B) $T \cdot 2L$ (C) T (D) $\frac{1}{2}T \cdot L$ 。
12. 一單擺的擺線由線膨脹係數為 $1.80 \times 10^{-5} (1/^\circ\text{C})$ 的材料製成，在 25°C 時，此單擺的週期為 T ；在 0°C 時，其週期為 T_0 ，則 $T - T_0$ 約為
- (A) $2.25 \times 10^{-4}T_0$ (B) $-2.25 \times 10^{-4}T_0$ (C) $4.50 \times 10^{-4}T_0$ (D) $-4.50 \times 10^{-4}T_0$ 。
13. 在一絕熱密閉容器中，以一絕熱的中間隔板隔成左、右二室。二室分別封存相同之單原子理想氣體。左室中氣體體積為 V ，莫耳數為 n ，絕對溫度為 T ；右室中氣體體積為 $2V$ ，莫耳數為 $2n$ ，絕對溫度為 $2T$ 。將中間隔板抽去，令左、右二室氣體混合，平衡後容器中氣體之壓力為左室起始（未抽去中間隔板前）壓力的多少倍？
- (A) 1 倍 (B) 2 倍 (C) $\frac{5}{3}$ 倍 (D) $\frac{7}{3}$ 倍。
14. 蝙蝠在洞穴中飛翔，用超聲波脈波非常有效地引導航向。假設蝙蝠發聲的頻率是 49 kHz ，蝙蝠飛行的速率是空氣中聲速的 $1/50$ ，當蝙蝠發出超聲波且快速正對平坦牆面衝去時，則牠所聽到由牆壁反射的超聲波頻率為
- (A) 49 kHz (B) 50 kHz (C) 51 kHz (D) 52 kHz 。
15. 光由疏介質正向射入密介質時，下列哪一個敘述為正確？
- (A) 反射光之相位改變 180° 而透射光之相位不變 (B) 反射光與透射光之相位均改變 180°
(C) 反射光之相位不變而透射光之相位改變 180° (D) 反射光與透射光之相位均不變。
16. 在水平兩平行帶電金屬板之間，置一擺長為 L 的單擺，擺錘之質量為 m 並帶正電荷 $+q$ ，設平行金屬板間的電場大小為 E ，方向朝下，則此擺的週期為
- (A) $2\pi\sqrt{\frac{mL}{mg+qE}}$ (B) $4\pi\sqrt{\frac{mL}{mg+qE}}$ (C) $2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ (D) $2\pi\sqrt{\frac{L}{g+E}}$ 。
17. 相距甚遠的甲、乙兩帶電金屬球，甲、乙兩球的半徑各為 a 及 b 。假設在無窮遠處電位為 0 ，甲、乙兩球的電位分別為 V_a 及 V_b 。今以一細長導線接觸兩球，使兩球成為等電位後，再將此導線移開，則此兩球之電位為
- (A) $\frac{V_a+V_b}{2}$ (B) $\frac{aV_a+bV_b}{a+b}$ (C) $\frac{bV_a+aV_b}{a+b}$ (D) $\frac{a^2V_a+b^2V_b}{a^2+b^2}$ 。
18. 已知兩平行帶電金屬板之間隔為 d ，面積皆為 A ，帶電量分別為 Q 與 $-Q$ ，則可知兩板間之吸引力為
- (A) $\frac{2Q^2}{\epsilon_0 A}$ (B) $\frac{Q^2}{\epsilon_0 A}$ (C) $\frac{2Q^2}{3\epsilon_0 A}$ (D) $\frac{Q^2}{2\epsilon_0 A}$ 。
19. 有一個半徑為 R 、帶電量為 q 的圓盤，繞著通過圓心且垂直盤面的軸轉動，已知其轉動的頻率為 f ，且圓盤上的電荷分布均勻，則此圓盤圓心處的磁場為
- (A) $\frac{\mu_0 qf}{2R}$ (B) $\frac{\mu_0 qf}{4R}$ (C) $\frac{\mu_0 qf}{2\pi R}$ (D) $\frac{\mu_0 qf}{R}$ 。
20. 一個標示 110 V 、 40 W 的燈泡按規格使用，若連續使用 10 小時，總共消耗的電能為
- (A) 1.1 度 (B) 0.4 度 (C) 11 度 (D) 4 度。
21. 在一交流電源 V_s 與 RLC 三個元件串聯之電路實驗中，設 $V_s = 100\sin(1000t)$ 伏特，電阻 $R = 10$ 歐姆，電感 $L = 2 \times 10^{-3}$ 亨利，若此電路產生共振時，則電容兩端之峰值電壓為
- (A) 10 伏特 (B) 15 伏特 (C) 20 伏特 (D) 25 伏特。
22. 假設銅導體中單位體積之自由電子數為 8.45×10^{22} 個/ cm^3 。今將截面積為 0.05 cm^2 之銅導線通以 10 安培電流，則導線中自由電子的漂移速率為
- (A) $1.14 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ (B) $1.23 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ (C) $1.48 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ (D) $1.62 \times 10^{-2} \text{ cm/s}$ 。

23. 某線圈上的磁通量與時間 t 的關係為 $\Phi(t) = -5t^2 + 3t$ 韋伯，線圈於第 2 秒時的瞬時感應電動勢為
(A) 17 伏特 (B) 16 伏特 (C) 15 伏特 (D) 14 伏特。
24. 某一生命期很短的基本粒子，其靜止能量的不準確性估計大約是 100 MeV，則估計此粒子的平均生命期約為 (普朗克常數 $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$)
(A) 10^{-15} 秒 (B) 10^{-18} 秒 (C) 10^{-21} 秒 (D) 10^{-23} 秒。
25. 氫原子內部的電子在不同能階間躍遷時會吸收或輻射出特定波長之光子，而形成光譜。已知由高能階 n_i 躍遷至低能階 n_f 時，所輻射出的光線為可見光的範圍時，則 n_f 之值應為
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。
26. 乳酸 (Lactic acid, $\text{HC}_3\text{H}_5\text{O}_3$) 是生物系統常見的組成。例如：在牛奶中有乳酸，以及當運動時乳酸存在人體肌肉組織中。有一緩衝溶液含有 0.75 M 乳酸和 0.25 M 乳酸鈉。乳酸的 $K_a = 1.4 \times 10^{-4}$ 。下列有關此緩衝溶液的敘述，何者正確？
(A) $[\text{H}^+] = 3K_a$ (B) $[\text{H}^+] = (1/3)K_a$ (C) $\text{pH} = -\log(1.4 \times 10^{-4})$ (D) $\text{pH} = -\log(1.4 \times 10^{-4}) + \log 3$
27. 碳足跡 (Carbon footprint) 係指每一個人、每一家庭或每一公司釋放的溫室氣體數量 (以二氧化碳即 CO_2 的影響為單位)，用以衡量人類活動對環境的影響。目前在電費、水費通知單以及加油的發票上，可以看到二氧化碳的排放量，例如：加油後，發票印出「本次加油排放 CO_2 約 32 公斤」。提醒大家節能減碳，為地球盡一份心力。假設汽油的成分以辛烷 (octane, C_8H_{18}) 視之。已知 1.00 mL 的辛烷質量為 0.703 g。若你的汽車加 22.8 公升的汽油，則本次加油排放 CO_2 約多少公斤？
(A) 25 公斤 (B) 33 公斤 (C) 49 公斤 (D) 74 公斤
28. 酚酞 (Phenolphthalein) 是一種弱的有機酸，分子式為 $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$ ，是一種常用的酸鹼指示劑，在 pH 0~8.2 時為無色，在 pH 8.2~12.0 時為粉紅色到紫紅色。酚酞在鹼性溶液中不穩定，它會慢慢地轉化成無色；遇到極濃的鹼液 pH > 12.0，會立即轉變成無色。酚酞在極濃的酸液 pH < 0 時，會轉變成橘色。酚酞有四種不同形態如下圖所示：(注意：未依照酸鹼順序排列)



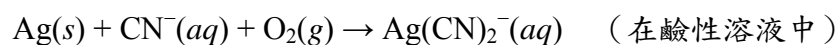
- 根據化學原理判斷，酚酞的四種形態由極濃的強酸 → 弱酸 → 弱鹼 → 極濃的強鹼的排序為：
(A) 形態 I → 形態 III → 形態 II → 形態 IV (B) 形態 I → 形態 III → 形態 IV → 形態 II
(C) 形態 III → 形態 I → 形態 II → 形態 IV (D) 形態 III → 形態 I → 形態 IV → 形態 II
29. 一個氣球藉由加熱它的內部空氣來充氣整個體積。在此過程的最後階段，此氣球藉由加熱能 $1.3 \times 10^8 \text{ J}$ ，其體積變化從 $4.00 \times 10^6 \text{ L}$ 到 $4.50 \times 10^6 \text{ L}$ 。單位轉換：1 L·atm = 101.3 J。假設此氣球膨脹維持 1.0 atm 的恆壓，此過程的 ΔE (內能的變化) 為多少？
(A) $-1.3 \times 10^8 \text{ J}$ (B) $5.1 \times 10^7 \text{ J}$ (C) $8 \times 10^7 \text{ J}$ (D) $-8 \times 10^7 \text{ J}$
30. 發泡錠 (Effervescent tablets) 是藥品劑的一種，起源於歐洲，運用酸鹼中和原理。在錠劑中加入熱處理過無水分的碳酸氫鈉 (NaHCO_3) 和檸檬酸 (citric acid)。當密閉包裝時，兩固體不會發生反應，一旦遇到水便立即產生二氧化碳氣泡，而且錠劑中的有效成分 (如各種維他命) 開始溶解在水中。碳酸氫鈉和檸檬酸的反應式如下所示：



上述化學反應的 ΔS 、 ΔH 、 ΔG 之值為何？

- (A) ΔS 為正值、 ΔH 為正值、 ΔG 為正值 (B) ΔS 為負值、 ΔH 為負值、 ΔG 為負值
(C) ΔS 為正值、 ΔH 為正值、 ΔG 為負值 (D) ΔS 為負值、 ΔH 為正值、 ΔG 為正值

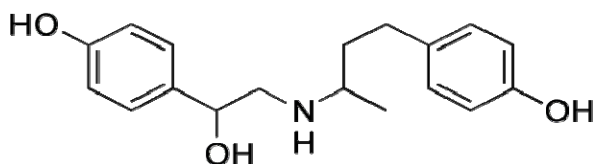
31. 銀 (Silver) 在自然界有時被發現以大礦塊存在，更經常發現它與其他金屬混合在礦石中。通常銀在混合礦石中能夠利用氰離子 (cyanide ion) 提取銀，在鹼性溶液中發生如下反應：(注意：反應物和產物未完全寫出，而且反應式未平衡。)



有關上面反應式在平衡後的描述，何者正確？

- (A) 每消耗 1 莫耳的 Ag，失去 2 個電子。 (B) 每消耗 1 莫耳的 O_2 ，失去 2 個電子。
(C) OH^- 是反應物， H_2O 是產物。 (D) 在最少整數的係數下，平衡反應式的係數總和為 23。
32. 在 600 K 下，乙醇 ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) 在氧化鋁 (Al_2O_3) 表面上的分解反應式如下所示：
- $$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(g) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$$
- 針對上面反應的研究，一位化學家收集濃度隨時間變化的數據，以 $[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]$ 對時間作圖，得到一條直線及其斜率為 $-4.00 \times 10^{-5} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$ 。下面有關此反應的動力學之描述，何者正確？
- (A) 反應數率 $\text{rate} = k[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]$ ($n = 1$)。
(B) 速率常數 k 值為 $4.00 \times 10^{-5} \text{ mol/L}\cdot\text{s}$ 。
(C) 若 $[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]_0 = 1.25 \times 10^{-2} \text{ M}$ ，則半生期 ($t_{1/2}$) 為 312 秒。
(D) 所有 $[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]_0 = 1.25 \times 10^{-2} \text{ M}$ 都被分解，需時 626 秒。
33. 依照「溫泉標準」，在台灣所指的「溫泉」，對「溫水」、「冷水」和「地熱 (蒸氣)」分別有明確的定義。符合「溫水」的溫泉標準，是指溫泉露頭或溫泉孔的孔口測得的泉溫為攝氏 30°C 以上且泉質符合下列各款之一者：主要含量陰離子為碳酸氫根離子 (HCO_3^-) 250 mg/L 以上、硫酸根離子 (SO_4^{2-}) 250 mg/L 以上或氯離子 (含其他鹵族離子) 250 mg/L 以上。下面敘述，何者正確？
- (A) 250 mg/L 等於 250 ppb。
(B) 250 mg/L 的 HCO_3^- 相當於 0.250 M 的 HCO_3^- 。
(C) 各 1 公升 250 mg/L 的 HCO_3^- 與 SO_4^{2-} ，兩者的莫耳數相同。
(D) 250 mg/L HCO_3^- 的體積莫耳濃度大於 250 mg/L 的 SO_4^{2-} 。
34. 假設潛水夫在深海中作業時所呼吸的氣體為純氧，而且海底作業環境的溫度和壓力為 25°C 和 10 atm。當潛水夫迅速從深海回到海面 (1 atm) 時，從血液中逸散出氧氣氣泡。假設氧氣在血液中的亨利常數為 $1.3 \times 10^{-3} \text{ M/atm}$ 。下列敘述，何者正確？
- (A) 每 1 L 的血液逸散氧氣為 $1.2 \times 10^{-3} \text{ mol}$ 。 (B) 每 100 mL 的血液逸散氧氣為 $1.2 \times 10^{-4} \text{ mol}$ 。
(C) 每 1 L 的血液逸散氧氣為 120 mL。 (D) 每 100 mL 的血液逸散氧氣為 29 mL。
35. 竹筒炮最原始的用途，相傳是阿美族祖先作為嚇阻山豬和鳥類，阻止牠們盜取農作物的器具。另有一古老傳說，約在清朝時代，清廷為征服原住民，出兵攻打台東縣的電光部落，面對強敵，部落青年用刺竹筒發明竹筒炮，竹筒炮可產生巨響，虛張聲勢，清兵因而被嚇退。竹筒炮的氣爆原理是利用碳化鈣 (俗稱電石或電土) 放到竹筒炮中，加入少許的水產生乙炔氣體，待氣體充滿竹管之中後再使用煤油來點燃，立即產生氣爆的聲音。在竹筒炮中，含有下面各項體積比，何者的氣爆聲音最大？
- (A) 乙炔：空氣 = 1：6 (B) 乙炔：空氣 = 2：5 (C) 乙炔：空氣 = 3：4 (D) 乙炔：空氣 = 5：2
36. 燙髮 (Hair perms) 的主要過程有三：(1) 軟化過程：利用燙髮造型劑破壞頭髮的蛋白質雙硫鍵，通常造型劑的主要成分為巰基乙酸 (thioglycolic acid, HSCH_2COOH)。 (2) 成型過程：利用工具形成使頭髮成為期望的直髮或捲髮。 (3) 固定過程：利用中和劑使期望成型的頭髮重新形成頭髮的蛋白質雙硫鍵，通常中和劑的主要成分為溴酸鈉 (sodium bromate, NaBrO_3)。根據上面的描述，下列敘述，何者正確？
- (A) 造型劑當作還原劑，中和劑當作氧化劑，因此燙髮的過程涉及氧化還原反應。
(B) 造型劑當作氧化劑，中和劑當作還原劑，因此燙髮的過程涉及氧化還原反應。
(C) 造型劑當作酸劑，中和劑當作鹼劑，因此燙髮的過程涉及酸鹼反應。
(D) 造型劑當作鹼劑，中和劑當作酸劑，因此燙髮的過程涉及酸鹼反應。

37. 市售漂白水分為含氧和氯兩種類型，通常含氧漂白水是指過氧化氫 (H_2O_2) 的水溶液，含氯漂白水是指次氯酸鈉 (NaClO) 水溶液。下面敘述，何者錯誤？
- (A) 氯氣溶於冷的且稀的氫氧化鈉溶液，產生次氯酸鈉、氯化鈉和水。
 (B) 氯氣溶於熱的且濃的氫氧化鈉溶液，產生氯酸鈉、氯化鈉和水。
 (C) 次氯酸鈉水溶液呈鹼性，加鹽酸產生次氯酸。
 (D) 次氯酸根離子是極不穩定的離子，在陽光下會分解。
38. 有名的化學實驗「酒精槍」之操作步驟如下：在一個養樂多瓶中，放入少量的酒精，搖晃數次後，倒出多餘酒精。然後，瓶口套緊在一個附有點火裝置的橡皮塞上，形成一個密閉系統，點火後會有很大的一個爆炸聲，同時瓶子飛出去。這些變化現象涉及氣態乙醇的燃燒所放出的熱。已知液態乙醇的燃燒熱為 -1370.7 kJ/mol ，其蒸發熱為 $+38.56 \text{ kJ/mol}$ ，試問氣態乙醇的燃燒熱為多少？
- (A) 1409.3 kJ/mol (B) -1409.3 kJ/mol (C) 1332.1 kJ/mol (D) -1332.1 kJ/mol
39. 最近大家耳熟能詳的「瘦肉精」是主要用來增進家畜和豬牛等動物增長瘦肉之數種藥物的俗稱。萊克多巴胺 (Ractopamine) 是其中之一，它是一種用來添加在飼料中，以助長豬牛長出瘦肉的藥物。鹽酸萊克多巴胺 (Ractopamine hydrochloride) 添加於豬飼料的商品名稱為「培林 (Paylean[®])」，牛飼料則稱「歐多福斯 (Optaflexx[®])」，是由美國禮來公司所生產。下圖為萊克多巴胺分子的結構式：



下面有關萊克多巴胺的敘述，何者正確？

- (A) 萊克多巴胺的分子式為 $\text{C}_{18}\text{H}_{21}\text{NO}_3$ 。
 (B) 鹽酸萊克多巴胺的 HCl 位於苯環上。
 (C) 鹽酸萊克多巴胺對水的溶解度大於萊克多巴胺。
 (D) 萊克多巴胺分子有 6 對孤電子對。
40. 逆滲透 (Reverse osmosis) 是一種常用於淨化水的方法。下面有關逆滲透的描述，何者正確？
- (A) 對濃的溶液施加比滲透壓較高的壓力，以致溶劑從濃的溶液流到稀的溶液。
 (B) 對稀的溶液施加比滲透壓較高的壓力，以致溶劑從稀的溶液流到濃的溶液。
 (C) 對濃的溶液施加比滲透壓較高的壓力，以致溶質從濃的溶液流到稀的溶液。
 (D) 對稀的溶液施加比滲透壓較高的壓力，以致溶質從稀的溶液流到濃的溶液。
41. 變色眼鏡 (Photochromic glasses) 是由變色玻璃做成的眼鏡，在適當波長光的輻照下能夠改變其顏色，當移去光源時則恢復其原來顏色。變色玻璃的材料具有兩種不同的分子或電子結構狀態，在紫外光或可見光區有兩種不同的吸收係數。在光的作用下，可從一種結構轉變到另一種結構，導致顏色的可逆變化。常見的含鹵化銀變色玻璃，是在鈉鋁硼酸鹽玻璃中嵌入少量鹵化銀 (AgX) 作感光劑，再加入微量的銅、鎘離子作增感劑。下列反應式是變色眼鏡的鏡片嵌入少量的氯化銀，在光中發生變化，造成鏡片變暗：
- $$\text{AgCl} \rightarrow \text{Ag} + \text{Cl}$$
- 此反應的焓變化是 $3.10 \times 10^2 \text{ kJ/mol}$ 。蒲朗克常數 $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ 。假設所有的能量是由光提供，什麼波長的光能夠引起此反應呢？
- (A) 254 nm (B) 386 nm (C) 473 nm (D) 569 nm
42. $2\text{NOCl}(g) \rightleftharpoons 2\text{NO}(g) + \text{Cl}_2(g)$ ，在 35°C 時，平衡常數 $K = 1.6 \times 10^{-5}$ 。假如 2.0 M 的 NO 和 1.0 M 的 Cl_2 放入 1.0 L 公升的密閉燒瓶中，下列有關平衡時的敘述，何者正確？
- (A) $[\text{Cl}_2] = 0.025 \text{ M}$ 、 $[\text{NO}] = 0.05 \text{ M}$ 、 $[\text{NOCl}] = 1.95 \text{ M}$ (B) $[\text{Cl}_2] = 0.025 \text{ M}$ 、 $[\text{NO}] = 0.05 \text{ M}$ 、 $[\text{NOCl}] = 2.0 \text{ M}$
 (C) $[\text{Cl}_2] = 0.05 \text{ M}$ 、 $[\text{NO}] = 0.025 \text{ M}$ 、 $[\text{NOCl}] = 2.0 \text{ M}$ (D) $[\text{Cl}_2] = 0.05 \text{ M}$ 、 $[\text{NO}] = 0.025 \text{ M}$ 、 $[\text{NOCl}] = 1.95 \text{ M}$
43. 下列敘述，何者錯誤？
- (A) HBr 、 Kr 、 Cl_2 三者中， HBr 的沸點最高。
 (B) H_2O 、 NaCl 、 HF 三者中， NaCl 的凝固點最高。
 (C) Cl_2 、 Br_2 、 I_2 三者中， I_2 在 25°C 的蒸氣壓最低。
 (D) NH_3 、 PH_3 、 AsH_3 三者中， NH_3 的沸點最低。

44. 下列電子組態的電負性大小排序為何？
 I. $[\text{Ar}]4s^13d^5$ II. $[\text{Ne}]3s^23p^3$ III. $[\text{Ar}]4s^23d^{10}4p^3$ IV. $[\text{Ne}]3s^23p^5$
 (A) $\text{IV} > \text{II} > \text{III} > \text{I}$ (B) $\text{IV} > \text{III} > \text{II} > \text{I}$ (C) $\text{II} > \text{IV} > \text{III} > \text{I}$ (D) $\text{II} > \text{III} > \text{IV} > \text{I}$
45. 下列有關 XeO_4 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 ClO_4^- 、 POCl_3 、 ClO_3^- 的中心原子之形式電荷 (formal charge) 的描述，何者錯誤？
 (A) XeO_4 最大 (B) SO_4^{2-} 較 POCl_3 為大 (C) NO_3^- 與 POCl_3 相同 (D) SO_4^{2-} 與 ClO_3^- 相同
46. 下列分子中氮與氮間的鍵長長短之比較，何者正確？
 (A) $\text{N}_2\text{F}_2 > \text{N}_2\text{F}_4 > \text{N}_2$ (B) $\text{N}_2\text{F}_4 > \text{N}_2\text{F}_2 > \text{N}_2$ (C) $\text{N}_2 > \text{N}_2\text{F}_2 > \text{N}_2\text{F}_4$ (D) $\text{N}_2 > \text{N}_2\text{F}_4 > \text{N}_2\text{F}_2$
47. Al 原子的連續游離能依序為 I_1 、 I_2 、 I_3 、 I_4 ，下列敘述何者錯誤？
 (A) 游離能大小排序： $I_4 > I_3 > I_2 > I_1$
 (B) I_3 游離之能階在主量子數 $n=4$ ， I_4 游離之能階在主量子數 $n=3$
 (C) 游離後的離子， I_4 具最大的電子親合力 (electron affinity)
 (D) 半徑大小排序： $\text{Al} > \text{Al}^+ > \text{Al}^{2+} > \text{Al}^{3+} > \text{Al}^{4+}$
48. 某生使用一個熱卡計完成一個吸熱反應的實驗，假設熱卡計本身的熱量交換值為 ΔH_r ，計算得到的熱變化值 (calculated value) 為 ΔH_c ，真實值 (actual value) 為 ΔH_a ，下列何者正確？
 (A) $\Delta H_a > \Delta H_c$ (B) $\Delta H_c = \Delta H_a$ (C) $\Delta H_r > \Delta H_a - \Delta H_c$ (D) $\Delta H_r = \Delta H_c - \Delta H_a$
49. 右圖為在 STP 下，相同體積 A 氣體和 B 氣體之相對分子數 (Relative number of molecules) 對速度 (Velocity) 之作圖，下列描述何者錯誤？
 (A) 若 A 氣體是 He 氣，則 B 氣體可為 Cl_2 氣體。
 (B) 若 A 氣體是 O_2 氣，則 B 氣體可為 N_2 氣體。
 (C) 若 A 氣體是 Cl_2 氣，則 B 氣體可為 O_2 氣體。
 (D) 若 A 氣體是 N_2 氣，則 B 氣體可為 He 氣體。

