

# 97 學年度中區六縣市政府教師甄選策略聯盟

## 國中理化科試題

單一選擇題（共 50 題，每題 2 分，共 100 分）

- 一反應方程式為： $2\text{H}_{2(g)} + 2\text{NO}_{(g)} \rightarrow \text{N}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ ，可能之反應機構為：*(i)*  $\text{H}_{2(g)} + \text{NO}_{(g)} \rightarrow \text{N}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}(\text{slow})$ ；*(ii)*  $\text{N}_{(g)} + \text{NO}_{(g)} \rightarrow \text{N}_{2(g)} + \text{O}_{(g)}(\text{fast})$ ；*(iii)*  $\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}(\text{fast})$ 。則反應速率方程式為：  
①  $\text{Rate} = k[\text{H}_2][\text{NO}]$  ②  $\text{Rate} = k[\text{H}_2]^2[\text{NO}]^2$  ③  $\text{Rate} = k[\text{H}_2][\text{NO}]^2$  ④  $\text{Rate} = k[\text{H}_2]^2[\text{NO}]$ 。
- $\text{Fe}^{3+} + \text{e} = \text{Fe}^{2+}$ 、 $E^\circ = 0.77\text{ V}$ ， $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} = \text{Cu}_{(s)}$ 、 $E^\circ = 0.34\text{ V}$ 。反應： $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+} = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu}_{(s)}$  達到平衡時，電池之電位為：  
① 0.43 ② 1.11 ③ -0.43 ④ 0 volts。
- 一氣態反應： $\text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)} = \text{COCl}_{2(g)}$ ， $K_p$  與  $K_c$  之關係為：  
①  $K_c/(\text{RT})$  ②  $K_c(\text{RT})$  ③  $K_c(\text{RT})^2$  ④  $1/K_c(\text{RT})$ 。
- $25^\circ\text{C}$  時，乙炔( $\text{C}_2\text{H}_2$ )之燃燒熱為  $-1299\text{ kJ/mol}$ 。而  $\text{CO}_{2(g)}$  及  $\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  之標準生成焓( $\Delta H_f^\circ$ )分別為  $-393$ ， $-286\text{ kJ/mol}$ 。則乙炔之標準生成焓為：  
①  $2376\text{ kJ/mol}$  ②  $625\text{ kJ/mol}$  ③  $227\text{ kJ/mol}$  ④  $-625\text{ kJ/mol}$ 。
- 鈷之原子序為 27，其基態之電子組態為：  
①  $[\text{Ar}]4s^23d^7$  ②  $1s^22s^22p^63s^23d^9$  ③  $[\text{Ne}]3s^23d^7$  ④  $[\text{Ar}]4s^24d^7$ 。
- 下列那一個分子不具偶極距(dipole moment)：  
①  $\text{SO}_3$  ②  $\text{SO}_2$  ③  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  ④  $\text{NH}_3$ 。
- 下列那一個反應熵( $\Delta S$ )為負值：  
①  $\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{O}_{(g)}$  ②  $\text{N}_{2(g, 10\text{ atm})} \rightarrow \text{N}_{2(g, 1\text{ atm})}$  ③  $6\text{CO}_{2(g)} + 6\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_{6(l)} + 6\text{O}_{2(g)}$  ④  $\text{Rb}_{(l)} \rightarrow \text{Rb}_{(g)}$ 。
- 下列關於酸之強度之排列，那一個是正確的：  
①  $\text{HOCH}_3 > \text{HOI} > \text{HOBr} > \text{HOCl}$  ②  $\text{HOCl} > \text{HOBr} > \text{HOI} > \text{HOCH}_3$  ③  $\text{HOCH}_3 > \text{HOCl} > \text{HOBr} > \text{HOI}$  ④  $\text{HOCH}_3 > \text{HOI} > \text{HOBr} > \text{HOCl}$ 。
- 電池： $\text{Cu}_{(s)} \mid [\text{Cu}^{2+}] = 0.10\text{ M} \parallel [\text{Cu}^{2+}] = 1.0\text{ M} \mid \text{Cu}_{(s)}$ ，此電池為：  
① 電位為 0 Volts ② 電解電池、電位為  $-0.059\text{ Volts}$  ③ 自發電池、電位為 0.059 ④ 自發電池、電位為 0.030 Volts。
- 亞硝酸銨( $\text{NH}_4\text{NO}_2$ )加熱時，分解為氮氣與水蒸氣。有 1.00 克的亞硝酸銨在  $250^\circ\text{C}$ 、一大氣壓下(1atm) 分解時會產生多少公升的氮氣？(N：14 amu，O：16 amu，H：1 amu。氣體常數： $R = 0.082\text{ L-atm/K-mol}$ )  
① 0.52 ② 0.61 ③ 0.67 ④ 0.78。
- 下列那一個狀態最偏離理想氣體定律：  
① 低溫低壓 ② 低溫高壓 ③ 高溫低壓 ④ 高溫高壓。
- 相同溫度之下，下列氣體那一個分子平均動能最小？  
①  $\text{Cl}_2$  ②  $\text{CH}_4$  ③  $\text{NH}_3$  ④ 各分子均相同。
- 酸雨的 pH 值為：  
① 小於 7.0 ② 小於 6.5 ③ 小於 5.5 ④ 大於 7.0。
- $\text{Cr}^{3+}$  離子之配位數為 6， $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_3]^{3+}$  為八面體(Octahedral)結構，此錯離子的幾何異構物有幾種？  
① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5。
- 方程式： $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ，平衡後，其係數之總和為：  
① 30 ② 32 ③ 36 ④ 38。
- 下列沸點大小排列次序何者是正確的？  
①  $\text{Ne} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{KNO}_3 < \text{CH}_3\text{OH}$  ②  $\text{Ne} < \text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{KNO}_3$  ③  $\text{KNO}_3 < \text{CH}_3\text{OH} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{Ne}$  ④  $\text{Ne} < \text{C}_2\text{H}_6 < \text{CH}_3\text{OH} < \text{KNO}_3$ 。
- 一物質其分子量為 65，其溶液之重量百分率(%)為 61，密度為  $1.44\text{ g/cm}^3$ ，則其體積莫耳濃度為：  
① 13.1 M ② 13.5 M ③ 14.8 M ④ 18.6 M。
- 下列那一個敘述是正確的？  
① 磷酸的式量(分子量)為其當量的 3 倍 ② 醋酸標準溶液可以用來滴定氨水，以求氨水濃度 ③ 酸鹼滴定實驗中，配製的標準  $\text{NaOH}$  溶液滴定劑，還須以另一標準酸來標定 ④ 酸鹼中和滴定时，滴定終點之 pH 值為 7。
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  在濃硫酸， $180^\circ\text{C}$  的環境下，主產物為：  
①  $\text{CH}_3\text{CH}_3$  ②  $\text{CH}_2\text{CH}_2$  ③  $\text{CHCH}$  ④  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 。
- 下列四個物質： $\text{a}(\text{CH}_2=\text{CH}_2)$ ， $\text{b}(\text{CH}_2\text{O})$ ， $\text{c}(\text{KrF}_2)$ ， $\text{d}(\text{SF}_2)$ 。適合用水當溶劑來溶解的有：  
① a,c,d ② b,d ③ b,c,d ④ c,d。
- $1.0\text{ M}$  之磷酸溶液，下列何者是正確的？  
①  $1.0\text{ M} = [\text{H}_3\text{PO}_4] + [\text{H}_2\text{PO}_4^-] + [\text{HPO}_4^{2-}] + [\text{PO}_4^{3-}]$  ②  $[\text{OH}^-] > [\text{H}^+]$  ③  $[\text{H}^+] = [\text{H}_3\text{PO}_4] + [\text{H}_2\text{PO}_4^-] + 2[\text{HPO}_4^{2-}] + 3[\text{PO}_4^{3-}] + [\text{OH}^-]$  ④  $[\text{H}_3\text{PO}_4] = 1.0\text{ M}$ 。

22. 下列為 5 個量子數之組合( $n, l, m_l, m_s$ )，對原子而言，那些組合是不可能的？(A)(1, 0,  $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$ )；(B)(3, 0, 0,  $+\frac{1}{2}$ )；(C)(2, 2, 1,  $+\frac{1}{2}$ )；(D)(4, 3, -2,  $+\frac{1}{2}$ )；(E)(3, 2, 1, 1)。

①(A),(E)不可能 ②(B),(C),(E)不可能 ③(A),(B),(C),(E)不可能 ④(A),(C),(E)不可能。

23. 下列那一個是共價鍵晶體？

①鑽石 ②冰 ③糖 ④鈉。

24. 同溫同壓下、將下列氣體以最接近理想氣體定律至偏離，排列之：

① $N_2, Ne, CH_4$  ② $Ne, CH_4, N_2$  ③ $CH_4, N_2, Ne$  ④ $Ne, N_2, CH_4$ 。

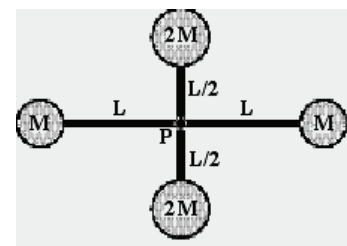
25. 下列那一物質具反磁性(diamagnetic)？

① $O_2$  ② $O_2^+$  ③ $O_2^-$  ④ $O_2^{2-}$ 。

26. 如右圖所示，此剛體系統繞著一個通過 P 點且垂直紙面的軸旋轉，此剛體旋轉時的總動能為 1.4J。

如果  $M = 1.3\text{ kg}$ ， $L = 0.5\text{ m}$ ，如假設連接桿無質量而物體可看成點粒子，則此物體的旋轉角速率為？

①1.3 rad/s ②1.5 rad/s ③2.1 rad/s ④1.7 rad/s。

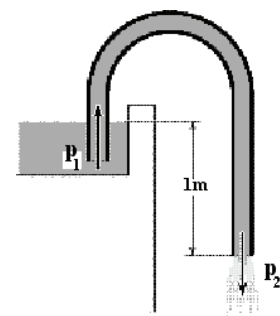


27. 一個物體從一個質量為  $M$ ，半徑為  $R$  的行星表面上  $h$  處自由落下，其中  $h > R$ ，如不計其他阻力，則當此物到達行星表面時的速度為何？

① $\left[\frac{2GM(h-R)}{Rh}\right]^{1/2}$  ② $\left[\frac{2GM}{R+h}\right]^{1/2}$  ③ $\left[\frac{2GMh}{R(R+h)}\right]^{1/2}$  ④ $\left[\frac{2GM}{R+h}\right]^{1/2}$ 。

28. 一虹吸管如右圖所示，如果水面以及出口間的距離為 1 m，請問在出口處的水流速度為？

①1.1 m/s ②2.2 m/s ③4.4 m/s ④9.8 m/s。



29. 當一個質量為 5 kg 的物體懸掛在彈簧上時可以使此彈簧伸長 10 cm，如果再將此彈簧拉長 5 cm 後釋放，則它的垂直位置與時間的關係函數大概為

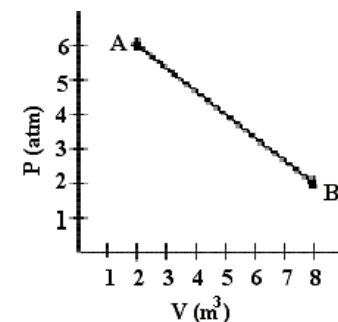
① $y = .10 \sin 9.9t$  ② $y = .10 \cos 0.64t$  ③ $y = .05 \sin 0.64t$  ④ $y = .05 \cos 9.9t$ 。

30. 一長為 2m 的管子，其中一端開口一端閉口，若將其直立並加水到何高度，才能產生共振的基頻(fundamental frequency)為 50Hz 的聲音？假設當時的聲音速度為 344m/s。

①28 cm ②86 cm ③114 cm ④172 cm。

31. 一氣體由 A 點膨脹至 B 點的 PV 圖如右所示，如果在此過程中  $1.02 \times 10^6\text{ J}$  的熱進入此氣體，則此氣體內能(internal energy)的改變為多少 J？ $1\text{ atm} = 1.01 \times 10^5\text{ N/m}^2$ 。

① $-2.42 \times 10^6$  ② $-1.40 \times 10^6$  ③ $-1.02 \times 10^6$  ④ $1.02 \times 10^6$ 。



32.  $200\text{ cm}^3$  的氣體在引擎中由 1 atm， $20^\circ\text{C}$  被絕熱的壓縮至  $20\text{ cm}^3$ ，假設此氣體為理想氣體，且其等壓比熱(specific heat)和等容比熱的比值為 1.4，則其壓縮後的溫度變為

① $730^\circ\text{C}$  ② $460^\circ\text{C}$  ③ $300^\circ\text{C}$  ④ $50^\circ\text{C}$ 。

33. 一線電荷密度為  $2.0\text{ nC/m}$  均勻分布在  $x = 0$  到  $x = 3\text{ m}$  之間，則在  $y$  軸上  $y = 2\text{ m}$  位置上電場的  $x$  分量為？

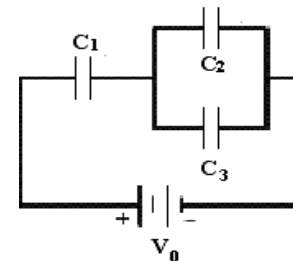
①4.0 N/C ②5.0 N/C ③5.7 N/C ④6.2 N/C。

34. 一半徑為 2.0 cm 的球面均勻的分布著面電荷密度為  $(4.0\text{ nC/m}^2)$ ，請問另一半徑為 4.0 cm 的同心球面上的電通量(electric flux)為多少？( $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\text{ C/N}\cdot\text{m}^2$ )

① $2.8\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$  ② $1.7\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$  ③ $2.3\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$  ④ $4.0\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}$ 。

35. 如右圖所示，其中  $C_1 = 20\text{ }\mu\text{F}$ ， $C_2 = 10\text{ }\mu\text{F}$ ， $C_3 = 30\text{ }\mu\text{F}$ ， $V_0 = 18\text{ V}$ ，則  $C_1$  中所存的電量為

①0.24 mC ②0.32 mC ③0.37 mC ④0.49 mC。

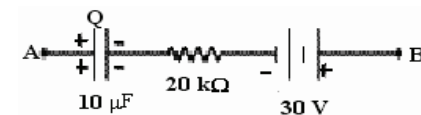


36. 一面積為  $A$  的平行板電容，當兩板間的距離為  $d$  時的電容為  $C_0$ ，當此電容與一  $V_0$  的電池相接時可以儲存  $Q_0$  的電量。如果在電池一直接著的情形下將此電容的兩個極板間加入一介電常數為 3 的物質，則此電容器所存的電量以及兩極板間的電位差分別為

① $\frac{1}{3}Q_0, \frac{1}{3}V_0$  ② $Q_0, \frac{1}{3}V_0$  ③ $3Q_0, 3V_0$  ④ $3Q_0, V_0$ 。

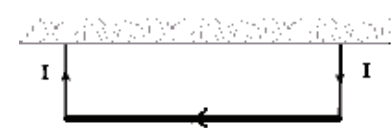
37. 圖中的部分線路中， $Q = 400\text{ }\mu\text{C}$ ， $V_A - V_B = -10\text{ V}$ ，則流過電阻的電流為多少？

①1.0 mA, B 向 A ②1.0 mA, A 向 B ③3.5 mA, B 向 A ④3.5 mA, A 向 B。



38. 一條長為 40 cm 質量為 50 g 的導線以兩條質量可以忽略的垂直導線水平懸掛著，如圖，如果導線中電流為  $I = 8.0\text{ A}$ ，而且在此區域內有一  $60\text{ mT}$  的磁場進入紙面，則此時兩條輕導線上的張力各為？( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ T}\cdot\text{m/A}$ )

①0.15 N ②0.68 N ③0.30 N ④0.34 N。

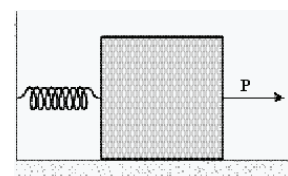


39. 兩條平行長直導線分別帶有 20 A 和 30 A 的電流，假設兩導線間相距 4 cm，則在帶有 30 A 電流的導線上 2 m 長度所受的力為( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\text{ T}\cdot\text{m/A}$ )

①6.0 mN ②7.0 mN ③8.0 mN ④9.0 mN。

40. 一個 10kg 的木塊與彈簧（力常數為  $0.80\text{ kN/m}$ ）綁住並在無摩擦平面上運動，如圖，如果木塊原來靜止在彈簧無產生形變的平衡位置，現有一個力  $P = 80\text{ N}$  作用在此木塊上，則當木塊離開平衡位置 13 cm 時的速率為

①0.85 m/s ②0.89 m/s ③0.77 m/s ④0.64 m/s。



41. 波長  $\lambda = 540 \text{ nm}$  的綠光照射在間距為  $0.10 \text{ mm}$  的雙狹縫上，在距離雙狹縫  $1.0 \text{ m}$  的屏幕上，第五個亮紋距中央亮紋的距離為  
 ①  $1.35 \text{ cm}$  ②  $2.1 \text{ cm}$  ③  $2.7 \text{ cm}$  ④  $3.0 \text{ cm}$ 。
42. 一氦氖雷射發出功率為  $0.5 \text{ mW}$  波長為  $6.4 \times 10^{-7} \text{ m}$  的紅光，則每秒鐘有多少個光子被發射？  
 ①  $6.4 \times 10^{38}$  ②  $1.6 \times 10^{21}$  ③  $3.2 \times 10^{25}$  ④  $1.6 \times 10^{15}$ 。
43. 一個氫原子中的電子從  $n = 4$  能階躍遷到  $n = 3$  能階，所發出的光子能量為多少  $\text{eV}$   
 ①  $0.54$  ②  $0.66$  ③  $0.85$  ④  $1.51$ 。
44. 一個交流電發電機有 6 匝線圈，每一線圈的截面積為  $0.04 \text{ m}^2$ ，線圈以  $50 \text{ Hz}$  等速率的在一  $B = 0.20 \text{ T}$  的磁場中旋轉，請問此發電機的最大感應電動勢(emf)為  
 ①  $13 \text{ V}$  ②  $2.4 \text{ V}$  ③  $4.8 \text{ V}$  ④  $15 \text{ V}$ 。
45. 右圖中，斜面沒有摩擦力，如果  $F = 30 \text{ N}$ ，則  $2.0 \text{ kg}$  的物體作用在  $3.0 \text{ kg}$  物體的力有多少？  
 ①  $18 \text{ N}$  ②  $27 \text{ N}$  ③  $24 \text{ N}$  ④  $15 \text{ N}$ 。
46. 如想要將一個朝向某特定方向的極化光(polarized light)旋轉  $90^\circ$ ，下列哪一種方式可以得到最大的亮度(intensity)  
 ① 三個各旋轉  $30^\circ$  的極化濾光片 ② 兩個各旋轉  $45^\circ$  的極化濾光片 ③ 一個各旋轉  $90^\circ$  的極化濾光片  
 ④ 三種方式都一樣。
47. 作用在一個  $1.6 \text{ kg}$  物體上使其沿  $x$  軸運動的力如圖中所示，如果此物在  $x = 2.0 \text{ m}$  的速度為  $5.0 \text{ m/s}$ ，則它在  $x = 5.0 \text{ m}$  時的動能為  
 ①  $52 \text{ J}$  ②  $44 \text{ J}$  ③  $36 \text{ J}$  ④  $60 \text{ J}$ 。
48. 一顆  $12 \text{ g}$  平行飛行的子彈打中一個質量  $3.0 \text{ kg}$  且靜止在一個離地高為  $80 \text{ cm}$  的桌子邊緣的木塊後留在木塊中，此木塊被打後飛到離桌子邊緣  $120 \text{ cm}$  的水平距離落地，則子彈打到木塊時的速率約為？  
 ①  $0.68 \text{ km/s}$  ②  $0.75 \text{ km/s}$  ③  $0.81 \text{ km/s}$  ④  $0.41 \text{ km/s}$ 。
49. 一具  $25 \text{ ft}$  長的起重機手臂，一端固定在牆上當支點另一端以水平鋼索吊住，起重機手臂的重量為  $200 \text{ lb}$  且其重心在離支點  $10 \text{ ft}$  的地方，若現有一重  $250 \text{ lb}$  的物體懸在起重機手臂的尾端如圖，則鋼索上的張力約為  
 ①  $610 \text{ lb}$  ②  $540 \text{ lb}$  ③  $640 \text{ lb}$  ④  $570 \text{ lb}$ 。
50. 一小型飛船的氣球充滿著  $200 \text{ m}^3$  的氫氣，若氫氣的密度為空氣的  $1/7$ ，而空氣的密度為水的  $1/800$ ，則此氣球約可以抬起質量多少的東西？  
 ①  $115 \text{ kg}$  ②  $214 \text{ kg}$  ③  $315 \text{ kg}$  ④  $415 \text{ kg}$ 。

