

108 年專門職業及技術人員高等考試  
會計師、不動產估價師、專利師考試試題

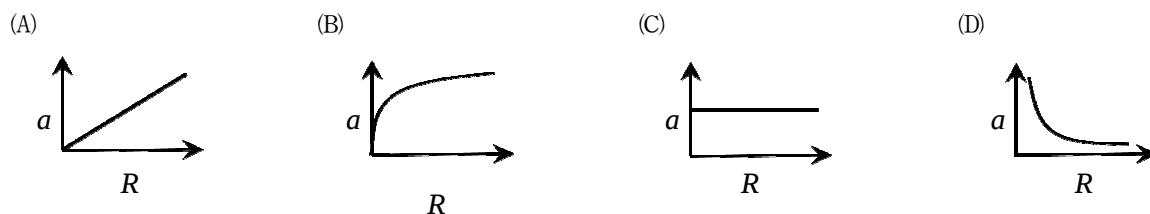
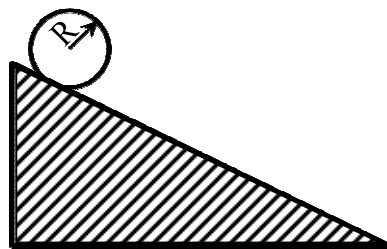
代號：3701  
頁次：6-1

等 別：高等考試  
類 科：專利師  
科 目：普通物理與普通化學  
考試時間：1 小時

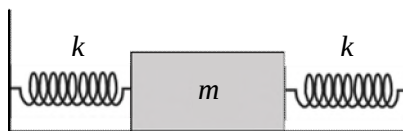
座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。  
(二)本科目共 50 題，每題 2 分，須用 2B 鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。  
(三)可以使用電子計算器。

- 1 甲生以與水平方向呈 45 度角向上拋一顆球。如不計空氣阻力，則當球被釋放時，所受到的加速度為多少？  
(A) 向上  $9.8 \text{ m/s}^2$  (B) 向上  $4.9 \text{ m/s}^2$  (C) 向下  $9.8 \text{ m/s}^2$  (D)  $0 \text{ m/s}^2$
- 2 甲生拉一艘遊艇所施加的作用力為  $\vec{F} = (1.2\hat{x} + 2.3\hat{y})\text{N}$ 。該遊艇行進的位移方向為沿著一條直線並行進位移為  $\Delta\vec{r} = (380\hat{x} + 460\hat{y})\text{m}$ 。則甲生拉遊艇所做的功大小為何？  
(A) 456 J (B) 1514 J (C) 1058 J (D) 3120 J
- 3 如下圖所示，有一圓柱體其半徑為  $R$ ，自一斜面上自靜止滾下斜面，若其運動過程為純滾動運動（圓柱體在斜面上不打滑），則其質心之加速度  $a$  與其半徑  $R$  之關係為何？

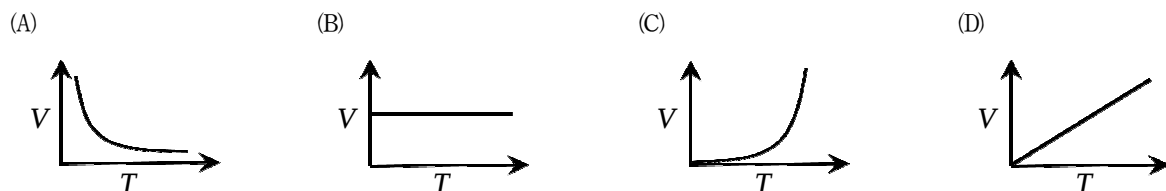
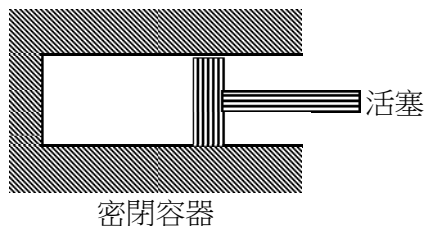


- 4 有一旋轉輪，輪中心有一鉛直轉軸。輪旋轉時，由上方觀察，轉輪旋轉方向是逆時鐘。試問，輪的角動量的方向為何？  
(A) 鉛直向上 (B) 鉛直向下  
(C) 沿輪圓周的切線方向，且與旋轉方向相反 (D) 沿輪圓周的切線方向，且與旋轉方向相同
- 5 如圖，若不計地面摩擦力，則此系統中，質量  $m$  的木塊進行簡諧振盪時，振盪週期 ( $T$ ) 為多少？



- (A)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  (B)  $T = \pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  (C)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}}$  (D)  $T = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}}$
- 6 若有一行進波其位移可表示為： $y(x, t) = 2.6 \cos(0.48x + 0.24t)$ ，其中  $x$  與  $y$  的單位是公尺 (m)，時間 ( $t$ ) 的單位為秒 (s)。請問該行進波的速度大小為何？  
(A) 0.5 m/s (B) 1 m/s (C) 5 m/s (D) 10 m/s

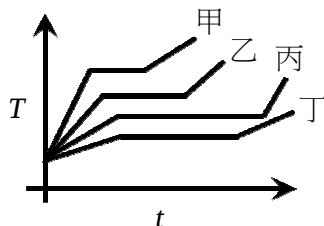
- 7 如下圖所示，一密閉容器內有一莫耳之理想氣體，容器之一端為活塞可調節氣體之體積  $V$ ，若將容器內氣體之壓力  $P$  固定，下列何者為在熱力學平衡狀況下，此氣體之體積  $V$  與其溫度  $T$  之關係？



- 8 迎面而來的救護車所鳴發出的警笛聲，波長或波速有何特徵？

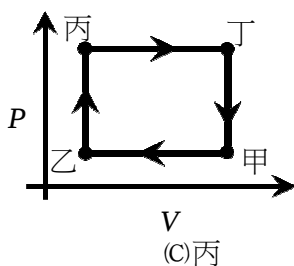
(A)波長變長 (B)波長變短 (C)波速變快 (D)波速變慢

- 9 下圖為甲、乙、丙、丁四種相同質量之固體經加熱而熔化為液體過程中溫度  $T$  與加熱時間  $t$  之關係，若加熱時每單位時間所提供之熱量相同且過程中無熱量之損失，則此四種物質中何者之熔化熱最大？



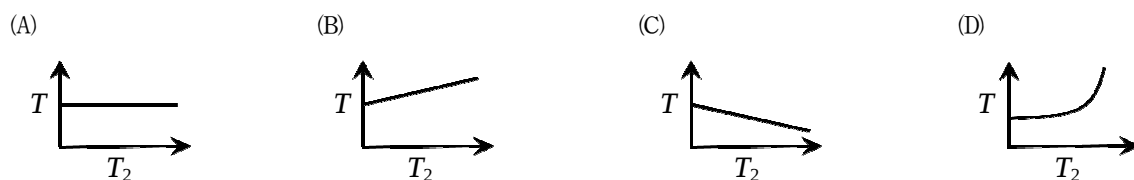
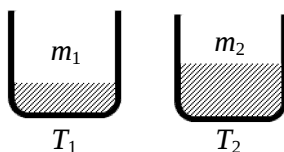
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

- 10 下圖為一系統之理想氣體進行一熱力學之準靜循環過程之氣體壓力 ( $P$ ) 與體積 ( $V$ ) 之關係圖，甲為此氣體之起始狀態，經定壓力壓縮體積後到達乙狀態，再由乙狀態進行等體積升壓到達丙狀態，再由丙狀態以固定壓力方式擴張體積至丁狀態，最後再以定體積降壓方式回到甲狀態，在此循環過程中下列何者氣體之溫度最高？



(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

- 11 下圖中左右兩容器內有水，其質量及溫度分別為  $m_1, m_2$  及  $T_1, T_2$ ，若將這兩容器內之液體混合達到熱平衡後其溫度為  $T$ ，假設過程無熱量之損失，下列何者為平衡溫度  $T$  與  $T_2$  之關係？



- 12 一均勻帶電之無限大薄平板之面電荷密度為  $\sigma$ ，試問其二側電場強度各為多少？其中  $\sigma$  為面電荷密度，庫倫常數  $k=9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ 。

(A)  $2\pi k\sigma$  (B)  $2\pi k\sigma^2$  (C)  $\pi k\sigma$  (D)  $4\pi^2 k\sigma^2$

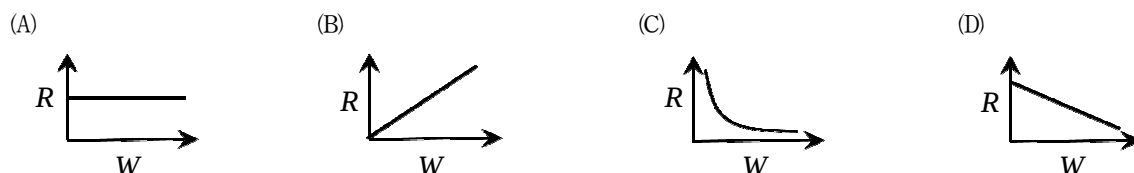
- 13 已知均勻帶電圓環的半徑為  $a$  且總電荷量為  $Q$ ，求位於圓環中心軸上離中心為  $x$  之電場大小：

(A)  $\frac{kQx}{(x^2+a^2)^2}$  (B)  $\frac{kQx}{x^2+a^2}$  (C)  $\frac{kQx}{(x^2+a^2)^{1/2}}$  (D)  $\frac{kQx}{(x^2+a^2)^{3/2}}$

- 14 在一靜電場中，有電介質存在時，高斯定理的數學形式為  $\oint_S \vec{D} \cdot d\vec{S} = 0$  ( $\vec{D}$  是電位移向量， $S$  為一閉合曲面)。從此式中可知， $S$  面內電荷必定為：

(A) 既無自由電荷，也無束縛電荷 (B) 沒有自由電荷  
(C) 自由電荷和束縛電荷的代數和為零 (D) 自由電荷的代數和為零

- 15 市面上所售之燈泡常以瓦數標示其規格，而就電路之特性而言一般燈泡可等效視為一電阻  $R$ ，下列何者為燈泡之等效電阻  $R$  與其瓦數  $W$  之關係？



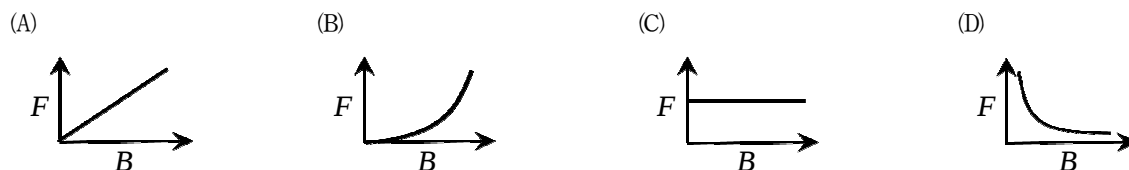
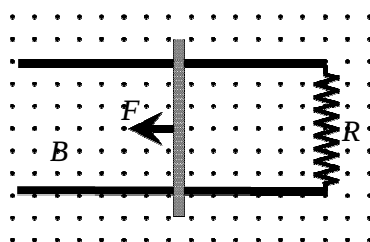
- 16 有相同的電流  $I$  通過不同的 2 條金屬導線。導線 A 比起導線 B 具有較大的直徑，較高的自由電子濃度，較低的電阻率。如果  $J, E, V$  分別表示導線上的電流密度大小、電場大小、漂移速率，則下列的關係何者正確？

(A)  $V_A > V_B$  (B)  $J_A > J_B$  (C)  $J_A < J_B$  (D)  $E_A > E_B$

- 17 若將一截面積為  $1 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ ；長為 60 cm 之金屬線製成 100 匝的螺線管，則其電感值約為多少？  
( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$ )

(A) 2.1 nH (B) 2.1 pH (C) 2.1  $\mu\text{H}$  (D) 2.1 mH

- 18 如下圖所示，在一均勻且方向為出紙面的磁場中，有一對平行之細長導體所組成之水平軌道，其右端與一電阻  $R$  連結，軌道上橫跨了一棒狀導體，假設軌道與棒狀導體間無摩擦，今有一水平向左之作用力  $F$  使此棒狀導體向左進行等速度運動，下列何者為  $F$  之大小與磁場大小  $B$  關係？



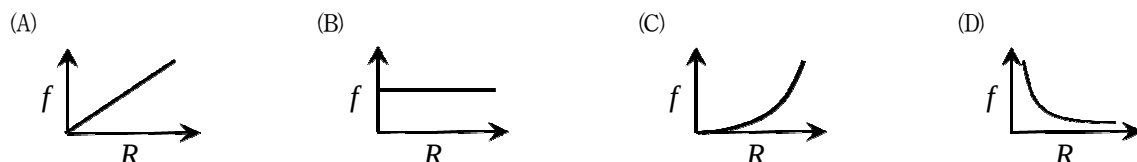
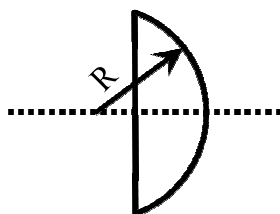
- 19 一單原子的理想氣體，初始溫度和壓力分別為 330 K，6.00 大氣壓力。此單原子氣體的體積經歷等溫膨脹從  $500 \text{ cm}^3$  到  $1500 \text{ cm}^3$ 。試問，此膨脹過程氣體做了約多少的功？

(A)  $300 \ln 3 \text{ J}$  (B)  $150 \ln 6 \text{ J}$  (C)  $300 \ln 6 \text{ J}$  (D)  $150 \ln 3 \text{ J}$

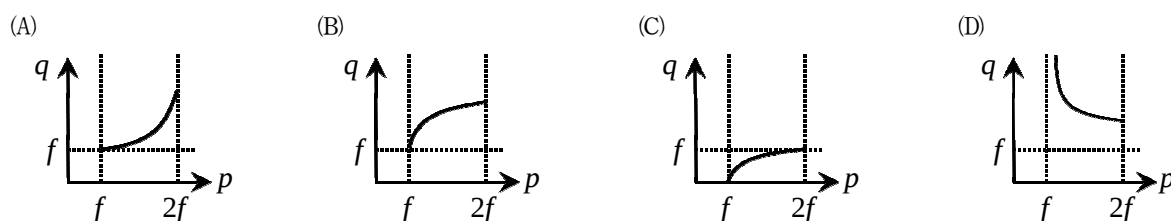
- 20 一莫耳的理想氣體進行自由膨脹後，氣體體積比原體積膨脹四倍。試問，熵 (entropy) 變化多少？

(A) 0 (B)  $R \ln 2$  (C)  $R \ln 3$  (D)  $2R \ln 2$

- 21 氧分子在室溫（300 K）時，方均根速率大小約為多少？  
(A) 0.48 m/s (B) 4.8 m/s (C) 48 m/s (D) 480 m/s
- 22 一鏡片為了減少反射光的強度，在其一側表面塗鋪一薄膜。如該鏡片的折射率為 1.60，薄膜折射率為 1.38，如要有效率的降低可見光波長 550 nm，則該鏡片最薄約需塗鋪多少厚度的薄膜？  
(A) 100 nm (B) 150 nm (C) 200 nm (D) 50 nm
- 23 光纖是當代電信傳輸的重要工具。試問，光於光纖中的傳播主要是依據那一物理原因？  
(A) 色散 (B) 惠更斯原理 (C) 全反射原理 (D) 漫射
- 24 下圖為一平凸透鏡之結構，其球面構造之半徑為  $R$ ，下列何者為此透鏡之焦距  $f$  與  $R$  之關係？



- 25 有一凸透鏡其焦距為  $f$ ，假設在光軸上有一物體距離鏡心之距離為  $p$ ，且  $f \leq p \leq 2f$ ，若此物體經透鏡所成之影像與鏡心之距離為  $q$ ，則下列何者為  $q$  與  $p$  之關係？



- 26 在同溫同壓下，氫分子( $H_2$ )與二氧化硫( $SO_2$ )的平均動能比為何？（原子量： $H = 1$ ； $S = 32$ ； $O = 16$ ）  
假設氫( $H_2$ )與二氧化硫( $SO_2$ )為理想氣體。

- (A) 1 : 32 (B) 32 : 1 (C) 1 : 1 (D) 2 : 3

- 27 對於不穩定的原子核，若其中子數目與質子數目的比值（中子／質子比）過高時，則可經由下列那一途徑變成穩定的原子核？

- (A) 釋放  $\alpha$  粒子 (B) 釋放  $\beta$  粒子 (C) 釋放  $\gamma$  射線 (D) 不會核衰變

- 28 若將  $NaCl$ 、 $Na_2CO_3$  與  $H_2S$  依照先後順序加入含有  $Ag^+$ 、 $Ca^{2+}$  與  $Cd^{2+}$  離子的混合液中，則下列那一個順序可將溶液中所含的陽離子逐一沉澱、過濾而予以分離？

- (A)  $Na_2CO_3$ ,  $NaCl$ ,  $H_2S$  (B)  $Na_2CO_3$ ,  $H_2S$ ,  $NaCl$   
(C)  $H_2S$ ,  $NaCl$ ,  $Na_2CO_3$  (D)  $NaCl$ ,  $H_2S$ ,  $Na_2CO_3$

- 29 一級醇完全被氧化後可能生成下列何種化合物？

- (A) 醛類化合物 (B) 酮類化合物  
(C) 醛類及（或）羧酸類化合物 (D) 酯類化合物

- 30 已知氧分子具有磁性，試問其分子內具有幾個不成對電子？

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

- 31 氫原子中電子由  $n = 2$  能階躍遷至  $n = 4$  能階所需的能量與氫原子的游離能的比值為何？

- (A) 3/4 (B) 1/2 (C) 3/16 (D) 5/36

- 32 主量子數  $n = 4$  的所有軌域最多可以填入幾個電子？  
(A)8 (B)10 (C)18 (D)32
- 33 若元素 E 的電子組態為  $[\text{Kr}] 5s^2 4d^{10} 5p^2$ ，則下列那一個是 E 與氟反應時最可能生成的產物？  
(A)EF (B)EF<sub>3</sub> (C)EF<sub>4</sub> (D)EF<sub>5</sub>
- 34 下列函數中，有幾個是狀態函數 (state function)？能量 (energy)、功 (work)、焓 (enthalpy)、熱 (heat)、自由能 (free energy)  
(A)1 (B)2 (C)3 (D)4
- 35 定溫、定壓下，下列那一個變化發生時不作功？  
(A)  $\text{CO}(g) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + \text{H}_2(g)$  (B)  $\text{I}_2(s) \rightarrow \text{I}_2(g)$   
(C)  $\text{Ca}_3\text{P}_2(s) + 6\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 3\text{Ca}(\text{OH})_2(s) + 2\text{PH}_3(g)$  (D)  $2\text{CH}_3\text{OH}(l) + 3\text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CO}_2(g) + 4\text{H}_2\text{O}(l)$
- 36 已知： $\text{Cu}_2\text{O}(s) + \frac{1}{2} \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{CuO}(s) \quad \Delta H^\circ = -144 \text{ kJ}$   
 $\text{Cu}_2\text{O}(s) \rightarrow \text{Cu}(s) + \text{CuO}(s) \quad \Delta H^\circ = +11 \text{ kJ}$   
試問  $\text{CuO}(s)$  的標準生成焓 (standard enthalpy of formation) 的數值為何？  
(A)-299 kJ (B)-155 kJ (C)+155 kJ (D)+299 kJ
- 37 下列分子中，那些違反八隅體規則 (octet rule)？①BF<sub>3</sub> ②Br<sub>2</sub> ③XeCl<sub>4</sub> ④CO ⑤SF<sub>4</sub> ⑥CF<sub>2</sub>Br<sub>2</sub>  
(A)①②④ (B)②③⑥ (C)③④⑤ (D)①③⑤
- 38 巴豆醛 (crotonaldehyde) 的分子骨架如下，它的路易斯結構中含有  $\pi$  鍵及未鍵結電子。若將其  $\pi$  鍵數目與未鍵結電子數目依先後順序列出，則其結果符合下列那一項敘述？  

$$\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\ & | & & | & & | & & | \\ \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} - \text{O} \\ & | & & & & & & \\ & \text{H} & & & & & & \end{array}$$
  
(A)1, 2 (B)1, 4 (C)2, 2 (D)2, 4
- 39 依據下列數據，H-Br 的鍵能最接近下列那一數值？  
 $\text{H}_2(g) + \text{Br}_2(g) \rightarrow 2\text{HBr}(g) \quad \Delta H^\circ = -103 \text{ kJ}$  ☐  
 $\text{H}_2(g) \rightarrow 2\text{H}(g) \quad \square \quad \Delta H^\circ = 432 \text{ kJ}$   
 $\text{Br}_2(g) \rightarrow 2\text{Br}(g) \quad \Delta H^\circ = 193 \text{ kJ}$   
 (A)728 kJ/mol (B)522 kJ/mol (C)364 kJ/mol (D)261 kJ/mol
- 40 對於下列反應： $2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(g)$ ，下列那一項操作可提高其平衡常數值？已知該反應為一放熱反應。  
(A)增加氧氣濃度 (B)降低溫度  
(C)升高溫度 (D)平衡常數 (K) 是定值，無法改變
- 41 苯和甲苯溶液遵從拉午耳定律 (Raoult's law)，20°C 下苯和甲苯的蒸氣壓分別為 76 torr 和 21 torr。若一個苯-甲苯混合溶液中苯的莫耳分率為 0.61，則此溶液的平衡蒸氣中苯的莫耳分率最接近下列那一數值？  
(A)0.85 (B)0.61 (C)0.48 (D)0.23
- 42 硝基苯的凝固點是 6.0°C，凝固點下降常數是 7.0 (°C/m)。某溶液是由 0.250 莫耳甲苯與 244 g 硝基苯所組成，則此溶液的凝固點最接近下列那一數值？ $m$  為重量莫耳濃度 (mol/kg)。  
(A)13.2°C (B)6.0°C (C)-1.2°C (D)-7.2°C

- 43 下列那一個組合不適合作為緩衝溶液？  
 (A) 100 毫升 0.1 M 的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和 50 毫升 0.1 M 的  $\text{HCl}$   
 (B) 100 毫升 0.1 M 的  $\text{NaHCO}_3$  和 25 毫升 0.2 M 的  $\text{HCl}$   
 (C) 50 毫升 0.2 M 的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和 40 毫升 0.1 M 的  $\text{HCl}$   
 (D) 100 毫升 0.1 M 的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和 50 毫升 0.1 M 的  $\text{NaOH}$
- 44 反應  $3\text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \text{NO}_2$  的速率定律式為  $\text{Rate} = k[\text{NO}]^2$ 。若此反應的第一個半衰期是 2 秒，則第四個半衰期維持多久？其中第四個半衰期的定義為  $\text{NO}$  由原有濃度的  $\left(\frac{1}{2}\right)^3$  減少至  $\left(\frac{1}{2}\right)^4$  時所需的時間。  
 (A) 32 秒 (B) 16 秒 (C) 8 秒 (D) 2 秒
- 45 某一反應在  $47.0^\circ\text{C}$  時的速率常數是  $27.0^\circ\text{C}$  時的 3 倍，則此反應的阿倫尼厄斯活化能 (the Arrhenius energy of activation) 最接近下列那一數值？(氣體常數  $R = 8.314 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$ ,  $\ln 3 = 1.10$ )  
 (A) 43.90 kJ/mol (B) 9.13 kJ/mol (C) 5.28 kJ/mol (D) 0.58 kJ/mol
- 46 若下列兩個化學反應的平衡常數分別為  $K_1$  和  $K_2$ ：  

$$4\text{Cu(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{Cu}_2\text{O(s)} \quad K_1$$

$$4\text{CuO(s)} \rightleftharpoons 2\text{Cu}_2\text{O(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \quad K_2$$
 則在同溫同壓下，反應  $2\text{Cu(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{CuO(s)}$  的平衡常數  $K$  與下列那一數值相吻合？  
 (A)  $(K_1)(K_2)$  (B)  $[(K_2)/(K_1)]^{1/2}$  (C)  $[(K_1)/(K_2)]^{1/2}$  (D)  $\frac{1}{2}[(K_1)/(K_2)]$
- 47 若將 1 莫耳  $\text{HF}$  及 1.44 莫耳  $\text{NaF}$  溶解在一公升水中，則此溶液的 pH 值接近下列那一數值？( $\text{HF}$  的酸常數  $K_a = 7.2 \times 10^{-4}$ ,  $\log 2 = 0.301$ )  
 (A) 4.50 (B) 3.30 (C) 2.42 (D) 1.57
- 48 高錳酸根離子 (亦稱過錳酸根離子)  $\text{MnO}_4^-$  經常被用來分析水溶液中  $\text{Fe}^{2+}$  的含量，其反應方程式如下：  

$$\text{MnO}_4^-\text{(aq)} + \text{Fe}^{2+}\text{(aq)} + \text{H}^+\text{(aq)} \rightarrow \text{Fe}^{3+}\text{(aq)} + \text{Mn}^{2+}\text{(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$$
 若將上列方程式平衡，則  $\text{Fe}^{2+}$  與  $\text{MnO}_4^-$  的係數比為何？  
 (A) 1 : 5 (B) 2 : 1 (C) 4 : 1 (D) 5 : 1
- 49 根據下列還原半反應式：  

$$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg} \quad \varepsilon^\circ = -2.37 \text{ V}$$

$$\text{V}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{V} \quad \varepsilon^\circ = -1.19 \text{ V}$$

$$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}^+ \quad \varepsilon^\circ = 0.16 \text{ V}$$
 下列反應中，那一個是由左向右的自發反應？  
 (A)  $\text{Mg}^{2+} + \text{V} \rightarrow \text{V}^{2+} + \text{Mg}$  (B)  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{Cu}^+ \rightarrow 2\text{Cu}^{2+} + \text{Mg}$   
 (C)  $\text{V}^{2+} + 2\text{Cu}^+ \rightarrow \text{V} + 2\text{Cu}^{2+}$  (D)  $\text{V} + 2\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{V}^{2+} + 2\text{Cu}^+$
- 50 已知一個濃度電池是由兩個  $\text{Ni}$  電極分別與濃度為 1.0 M 及  $1.0 \times 10^{-4} \text{ M}$  的  $\text{Ni}^{2+}$  溶液的半反應電池所組成，試問在  $25^\circ\text{C}$  下此濃度電池的電位最接近下列那一數值 (單位：V)？( $\text{Ni}^{2+}$  的標準還原電位是 -0.23 V)  
 (A) -0.23 (B) -0.059 (C) +0.059 (D) +0.118