

## 《普通化學》

(D) 1. 液體的飽和蒸氣壓與下列何種因素有關？

- (A) 液體量 (B) 液體液面與空氣接觸面積 (C) 容器體積 (D) 溫度

解析：不同溫度會有不同飽和蒸氣壓，如水在  $100^{\circ}\text{C}$  下飽和蒸氣壓為  $1\text{ atm}$ 。

(D) 2. 下列有關溶液的敘述，何者不正確？

- (A) 水中的溶質性質會影響水的導電度  
 (B) 有些化合物本來不會導電，當加熱至熔化或溶解在水中時，成為可導電的狀態，此種化合物稱為電解質  
 (C) 溶質越多，凝固點及沸點的變化越大，溶液性質隨著溶質對溶劑比例變化時，稱為依數性質(colligative property)  
 (D) 溶液的導電度與依數性質均與溶質種類有關

解析：依數性僅與溶質的量有關，最有明的案例即為蒸氣壓下降  $P = (1 - x)P^{\circ}$

(D) 3. 濃度  $2\text{ M}$  的溶液一瓶，倒去半瓶後再用蒸餾水加滿，攪拌均勻後再倒去  $3/4$  瓶，然後以  $3\text{ M}$  的同種溶液加滿，攪拌均勻後濃度為下列何者？

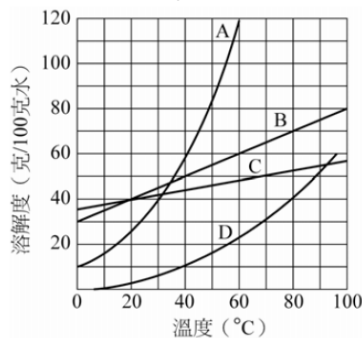
- (A)  $0.5\text{ M}$  (B)  $1.0\text{ M}$  (C)  $1.5\text{ M}$  (D)  $2.5\text{ M}$

解析： $2\text{ M}$  溶液去掉一半，溶質莫耳數減半。故再用蒸餾水加滿時濃度為  $1\text{ M}$ 。

再去除  $3/4$ ，則溶質莫耳數為  $0.25$ 。再加入  $3\text{ M}$  溶液加滿：

$$(0.25 + 3 \times 0.75) = 2.5\text{ M}$$

(B) 4. 四種鹽類 A、B、C 及 D 的溶解度與溫度關係如附圖所示。若取此四種鹽類各  $50\text{ g}$ ，分別置入  $100\text{ g}$  水後，加熱至  $100^{\circ}\text{C}$ ，再慢慢冷卻，則達飽和之先後順序為何？



- (A)  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$   
 (B)  $D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$   
 (C)  $D \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C$   
 (D)  $D \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow B$

解析：因為溶質各  $50\text{ g}$ ，自  $100^{\circ}\text{C}$  開始回溫時，只要溶解度小於  $50\text{ g}$ ，則先達飽和。

依序為  $D \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow A$

(D) 5. 下列哪一個原子/離子具有最小的半徑？

- (A)  $\text{Se}^{2-}$  (B)  $\text{Br}^+$  (C)  $\text{Rb}^{2+}$  (D)  $\text{Sr}^{2+}$

解析： $\text{Sr}^{2+}$  與  $\text{Kr}$  等電子； $\text{Rb}^{2+}$  與  $\text{Br}^+$  等電子

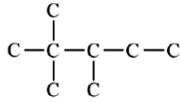
因此在第四週期下最靠近右邊的是  $\text{Kr}$ ，同週期下愈向右者半徑愈小，故最小半徑為  $\text{Sr}^{2+}$ 。

(影響原子大小的因素有核正電荷數”原子序”及核外電子數)

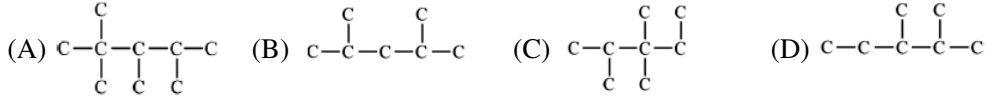
- (D) 6. 分別將硫(S)、氧(O)、氟(F)之原子半徑與游離能由小到大排序的結果，下列何者正確？  
 (A) S, O, F, 和 F, O, S (B) F, S, O, 和 O, S, F  
 (C) S, F, O, 和 S, F, O (D) F, O, S, 和 S, O, F  
 解析：半徑大小同週期  $F < O$  同族  $O < S$  故半徑大小為  $F < O < S$   
 游離能大小為  $S < O < F$  (半徑愈小游離能愈大)
- (C) 7. 若一個元素的基態電子組態為  $[Kr]5s^24d^{10}5p^2$ 。請問該元素在週期表中的位置為何？以列(row)及族(group)表示。  
 (A) row 4, group 4A (B) row 4, group 5A  
 (C) row 5, group 4A (D) row 5, group 5A  
 解析：超過[Kr]必第 5 row,  $5s^25p^2$  (必 4A 族)
- (D) 8. 已知惰性氣體的原子序依次為 2、10、18、36、54 及 86，推測第七週期惰性氣體的原子序為 118，預測第八週期惰性氣體的原子序為下列何者？  
 (A) 150 (B) 156 (C) 158 (D) 168  
 解析：第八週期開始會有 g 軌域元素  $9 \times 2 = 18$  個加入  
 故原來 8s, 7d, 5f, 再加入 6g  $\rightarrow$  共  $18 + 14 + 18 = 50$  個元素  
 故第八週期惰性氣體原子序為  $118 + 50 = 168$
- (D) 9. 下列哪一個關於氫原子的特性不能由其電子的主量子數(principal quantum number, n)決定？  
 (A) 該電子的能量  
 (B) 將該電子自原子移除所需要的電磁波波長  
 (C) 該電子所存在的原子軌域大小  
 (D) 該電子所存在的原子軌域形狀  
 解析：決定軌域形狀的是  $l$  (angular momentum quantum number)
- (A) 10. 下列哪一組量子數是屬於 3d 軌域電子組合？  
 (A)  $n = 3, l = 2, m_l = 2, m_s = -1/2$  (B)  $n = 3, l = 1, m_l = -1, m_s = -1/2$   
 (C)  $n = 3, l = 1, m_l = 0, m_s = 1/2$  (D)  $n = 3, l = 0, m_l = 0, m_s = 1/2$   
 解析： $l = 2$  即為 d 軌域，秒殺答案(A)
- (D) 11. 下列何項敘述最適合說明及支持電磁輻射具有波的特性？  
 (A) 氫原子放射光譜 (B) 光電效應  
 (C)  $\alpha$  粒子造成金箔散射與陰極射線 (D) 繞射現象  
 解析：繞射現象乃為一般波動的基本現象
- (B) 12. 下列五個元素在基態時的電子組態敘述，有幾個是正確的？  
 I. Ca:  $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$  II. Mg:  $1s^22s^22p^63s^1$  III. V:  $[Ar] 3s^23d^3$   
 IV. As:  $[Ar] 4s^23d^{10}4p^3$  V. P:  $1s^22s^22p^63p^5$   
 (A) 1 個 (B) 2 個 (C) 3 個 (D) 4 個  
 解析：I, IV 正確
- (C) 13. 下列哪一個分子具有對掌中心 (chiral center)？  
 (A) diethylamine (B) 2-bromopropane (C) 2-chloropentane (D) 1-chlorohexane  
 解析：(A) =  $(CH_3CH_2)_2NH$  no chiral center  
 (B) =  $CH_3CH(Br)CH_3$  no chiral center

(C) =  $\text{CH}_3\text{C}^*\text{H}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  have chiral center  
 (D) =  $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  no chiral center  
 $\text{sp}^3$  原子且有四個不同取代者必 chiral center

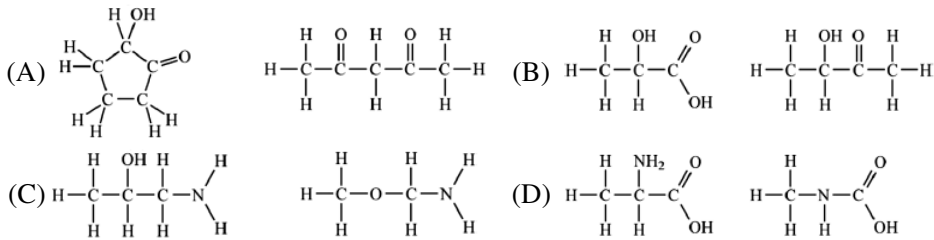
(C)14. 某一有機化合物的含碳骨架表示如下：



下列選項中，哪一個表示出它的異構物之含碳骨架？



(A)15. 下列選項中，何者是一對異構物？



解析：第 14、15 題碳數相同者為異構物

(C)16. 下列何者之化學結構式為反式脂肪酸？



解析：雙鍵上取代基為反邊者

(C)17. 過渡金屬所形成的錯合物其顏色的來源為何？

- (A) 分子的振動 (B) 分子的轉動  
 (C)  $d$  軌域間電子的躍遷 (D)  $s \leftrightarrow p$  軌域間電子的躍遷

解析： $d-d$  transition 為錯合物顏色來源之一

(A)18. 下列哪一個錯合物離子為逆磁性(diamagnetic)？

- (A)  $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$  (B)  $[\text{V}(\text{CN})_6]^{3-}$  (C)  $[\text{Ni}(\text{CN})_6]^{4-}$  (D)  $[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$

解析：(A) =  $\text{Co}^{3+}(3d^6) \rightarrow d^6$  low-spin 全部電子成對，逆磁。

(B)19. 藉由錯離子的光譜數據，計算出相同金屬離子與不同配位基的晶場分裂大小次序排列應為

- (A)  $\text{H}_2\text{O} < \text{Cl}^- < \text{CN}^- < \text{CO}$  (B)  $\text{Cl}^- < \text{H}_2\text{O} < \text{CN}^- < \text{CO}$   
 (C)  $\text{Cl}^- < \text{CN}^- < \text{H}_2\text{O} < \text{CO}$  (D)  $\text{CN}^- < \text{CO} < \text{Cl}^- < \text{H}_2\text{O}$

解析： $\text{CO} > \text{CN}^- > \text{H}_2\text{O}(\text{sigma donor}) > \text{Cl}^-(\text{pi-donor})$

( $\text{pi-acceptor}$ ) 晶場開裂大小

(C)20. 臨床上利用含  $^{11}\text{C}$  核種的藥物來造影，作為醫學診斷使用。碳的穩定核種為  $^{12}\text{C}$ ， $^{11}\text{C}$  預期核種的衰變方式為何？

- (A) 放出  $\alpha$  粒子 (B) 放出  $\beta^-$  粒子 (C) 放出  $\beta^+$  粒子 (D) 放出  $\gamma$  射線

解析： $11 - 6 = 5$  個中子 中子數比質子數少

表正子發射為最可能的衰變方式

(C)21. 核分裂不包含下列哪一項反應？

- (A) 原子彈爆炸 (B) 輕水反應爐 (C) 氫彈爆炸 (D) 增殖反應爐

解析：氫彈乃核融合

(D)22. 預測同位素核種的安定性，下列規律何項不正確？

- (A) 低原子序的穩定原子之中子數與質子數比值(n/p)趨近於 1

- (B) 高原子序的穩定原子之中子數與質子數比值(n/p)大於 1

- (C) 質子與中子均為偶數的核種較安定

- (D) 在穩定帶上方的核種要進行正子放射才能回到穩定帶

解析：(D) 應是 beta 放射才對

(B)23. 假設一伏打電池(voltaic cell)進行某一特定反應，在標準狀況下，其反應前後熵的變化量 ( $\Delta S^\circ$ ) 為負，請問下列敘述何者正確？

- (A) 該電池的電動勢( $\mathcal{E}$ )會隨著溫度的上升而上升

- (B) 該電池的電動勢( $\mathcal{E}$ )會隨著溫度的上升而下降

- (C) 該電池的電動勢( $\mathcal{E}$ )與溫度無關

- (D) 在任何溫度情況下，該反應的自由能變化量( $\Delta G^\circ$ )恆大於 0

解析： $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S^\circ = -nFE^\circ$

$T = (\Delta H^\circ + nFE^\circ) / \Delta S^\circ$

T 上升， $\Delta G^\circ$  變大，不利向右自發性，故電位變小。

(D)24. 一伏打電池由鋅及碘電極組成，電池表示法如下：

$\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) || \text{I}^-(\text{aq}) | \text{I}_2(\text{s}) | \text{C(石墨)}$ ，關於此電池描述，下列何者錯誤？

- (A) 電池反應為  $\text{I}_2(\text{s}) + \text{Zn(s)} \rightarrow 2\text{I}^-(\text{aq}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$

- (B) 陽極中的 Zn 為還原劑

- (C) 陰極中的  $\text{I}_2$  獲得電子

- (D) 陰極中的石墨為氧化劑

解析：石墨為導電用，不參與反應

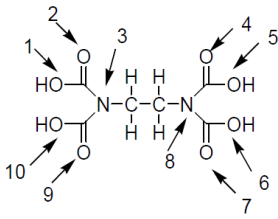
(A)25. 以 1 法拉第的電量電解下列各溶液時，何者於 STP 時產生氣體體積最少？

- (A) 硝酸銀 (B) 碘化鉀 (C) 稀硫酸 (D) 飽和食鹽水

解析：(A) 電解硝酸銀生成氧氣： $(1/2)\text{H}_2\text{O} \rightarrow (1/4)\text{O}_2 + \text{H}^+ + \text{e}^-$

1 法拉第生成 1/4 莫耳  $\text{O}_2$  與其他相比生成氣體體積最少

(C)26. 最近部分食品使用工業級乙二胺四醋酸(簡稱 EDTA)，其為金屬離子良好的螯合劑(chelating agent)，化學結構如下，其螯合位置為何？



- (A) 1, 5, 6, 10  
 (B) 2, 3, 4, 7, 8, 9  
 (C) 1, 3, 5, 6, 8, 10  
 (D) 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10

解析：N 端有孤立電子對及 COOH 的 OH 端可以與金屬配位

(A)27. 請問以下何者所表示的壓力最大？

- (A) 11.4 psi      (B) 0.680 atm      (C) 517 mmHg      (D) 62,106 Pa

解析：(A) 1 psi (pound per square inch) = 0.068 atm       $11.4 \times 0.068 = 0.775$  atm

- (A) 0.680 atm  
 (B)  $517 / 760 = 0.68$  atm  
 (C)  $62106 / 101325 = 0.613$  atm

(B)28. 下列何者是 copper(II) phosphate 的正確化學式(chemical formula)？

- (A)  $\text{Cu}_2\text{PO}_4$       (B)  $\text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$       (C)  $\text{Cu}_2\text{PO}_3$       (D)  $\text{Cu}(\text{PO}_4)_2$

解析： $3\text{Cu}^{2+} + 2\text{PO}_4^{3-}$

(C)29. 若  $\text{N}_2$  的鍵能為 941 kJ/mol， $\text{F}_2$  的鍵能為 154 kJ/mol，而  $\text{N}_2$  與  $\text{F}_2$  反應產生  $\text{NF}_3$  的反應式與熱焓( $\Delta H^\circ$ )的變化量為：

$1/2 \text{N}_2(\text{g}) + 3/2 \text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NF}_3(\text{g})$        $\Delta H^\circ = -103$  kJ/mol，則 N-F 鍵能為

- (A) 113 kJ/mol      (B) 200 kJ/mol      (C) 268 kJ/mol      (D) 317 kJ/mol

解析：斷鍵吸熱；生鍵放熱

$$-103 = x + (0.5 \times 941) + (3/2) \times 154 \quad x = -804$$

$$804/3 = 268 \text{ kJ/mol}$$

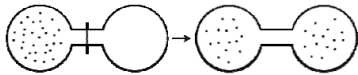
(B)30. 日常生活中常使用乙二醇(ethylene glycol)做為冷凍劑，其比熱(specific heat capacity)為 2.42 J/g·K，假如 3.50 kg 的乙二醇從 135°C 冷卻到 85°C，大約會放出多少熱量？

- (A) 1,900 kJ      (B) 4200 kJ      (C) 99 kJ      (D) 0.42 kJ

解析： $\Delta H = ms \Delta T = 3.50 \times 1000 \times 2.42 \times (135 - 85) \sim 420$  kJ

(C)31. 下列 I 至 V 項中，那些結果使系統的熵增加？

I.



II.  $\text{Br}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Br}_2(\text{l})$

III.  $\text{NaBr}(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Br}^-(\text{aq})$

IV.  $\text{O}_2(298 \text{ K}) \rightarrow \text{O}_2(373 \text{ K})$

V.  $\text{NH}_3(1 \text{ atm}, 298 \text{ K}) \rightarrow \text{NH}_3(3 \text{ atm}, 298 \text{ K})$

- (A) I      (B) II, V      (C) I, III, IV      (D) I, II, III, V

解析：I → 增加亂度    II → 減少亂度    III → 增加亂度    IV → 增加亂度

V → 減少亂度

(B)32. 1.00 mol 之單原子理想氣體(monatomic ideal gas)，由以下途徑生成之  $\Delta H_{\text{ABD}}$  值為何？

A (3.00 atm, 20.0 L) → B (3.00 atm, 50.0 L) → D (1.00 atm, 50.0 L)。

(A) - 475 L · atm (B) - 25 L · atm (C) 25 L · atm (D) 475 L · atm

解析：A → B 為等壓  $w = -P\Delta V = -3.00 \times (50.0 - 20.0) = -90.0 \text{ L} \cdot \text{atm}$

$$P\Delta V = nR\Delta T \quad \Delta T = P\Delta V/(nR) = 90.0/R \quad n = 1.00 \text{ mol}$$

$$C_v = (3/2)R \text{ (單原子定容熱容)} \quad C_p = C_v + R = (5/2)R \text{ (單原子定壓熱容)}$$

$$\Delta H_{AB} = C_p\Delta T = (5/2)R \times (90.0/R) = 225 \text{ L} \cdot \text{atm}$$

B → D 為等容不做功

$$V\Delta P = nR\Delta T \quad \Delta T = V\Delta P/(nR) = (50.0 \times (1.00 - 3.00))/R = -100/R$$

$$\Delta H_{AB} = C_p\Delta T = (5/2)R \times (-100/R) = -250 \text{ L} \cdot \text{atm}$$

$$\Delta H_{ABD} = 225 - 250 = -25 \text{ L} \cdot \text{atm}$$

(C)33. 下列分子中，有幾個分子其所有原子皆位於同一個平面上？

$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ ,  $\text{F}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$

(A) 3 個 (B) 4 個 (C) 5 個 (D) 6 個

解析： $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ ,  $\text{F}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{BeCl}_2$  皆不會因為單鍵旋轉而失去共面性

因  $\text{H}_2\text{O}_2$  氧-氧單鍵旋轉使所有原子無法共面

(B)34. 某生在普化實驗室想從廢鋁罐中製備明礬，首先將鋁罐磨光並剪成小片，他將這些小鋁片在 KOH 溶液中加熱，發現鋁片上會產生氣泡，且鋁片逐漸消失。在此實驗中，下列敘述何者正確？

(A) 此氣泡為生成氧氣 (B) 此氣泡為生成氫氣

(C) 鋁片會消失是因為鋁轉變為  $\text{Al}^{3+}$  溶於水中

(D) 將鋁罐剪成小片是為降低反應速率以方便觀察

解析： $2\text{Al} + 2\text{OH}^- + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_4^- + 3\text{H}_2$

(C)35. 下列哪一個分子沒有偶極矩(dipole moment)？

(A)  $\text{SO}_2$  (B)  $\text{Cl}_2\text{O}$  (C)  $\text{CS}_2$  (D)  $\text{CH}_2\text{O}$

解析： $\text{S}=\text{C}=\text{S}$  沒有電偶矩

(A)36. 下列何者化合物之鍵結為離子鍵？

I. Ba-Br; II. C-N; III. Be-F; IV. B-H; V. Be-Cl

(A) I, III (B) I, V (C) IV, V (D) I, II, V

解析：兩原子陰電性差異大於 1.8 ~ 2 以上則為離子鍵(有例外 KI)，故 I, III 為答案。

(B)37. 下列哪一個化合物在水中的溶解度最低？

(A)  $\text{CoCl}_3$  (B)  $\text{Al}(\text{OH})_3$  (C)  $\text{MgSO}_4$  (D)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

解析：(A), (C), (D) 可溶於水 (B) 不溶會產生沈澱

(A)38. 在  $27^\circ\text{C}$  及一大氣壓下，將 20.0 g 的  $\text{MgCO}_3$  加入 500 mL 的純水中。經充分攪拌後靜置一段時間，取出上層澄清液，測得其滲透壓為 112 mmHg。試問在一大氣壓及  $27^\circ\text{C}$  時， $\text{MgCO}_3$  的溶解度積常數( $K_{sp}$ )最接近下列哪一個數值？

(A)  $9.0 \times 10^{-6}$  (B)  $3.0 \times 10^{-6}$  (C)  $3.0 \times 10^{-3}$  (D)  $1.0 \times 10^{-3}$

解析： $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$

$$\text{滲透壓} = iCRT = 2 \times C \times 0.082 \times (27+273) = (112/760) \quad C = 3.0 \times 10^{-3}$$

( $\text{Mg}^{2+}$  飽和濃度)

$$K_{sp} = [\text{Mg}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] = (3.0 \times 10^{-3})^2 = 9.0 \times 10^{-6}$$

- (B)39. 樣品中的鈣(原子量為 40.1 g/mol)含量可經由加入草酸根形成草酸鈣(分子量為 128.0 g/mol)沉澱來決定, 有一 200.0 g 的樣品在加入過量的草酸鈉後, 形成 0.640 g 的草酸鈣沉澱, 此樣品中鈣的重量百分率為何?  
 (A) 0.050% (B) 0.100% (C) 0.200% (D) 0.400%  
 解析:  $0.640/128 = 5 \times 10^{-3}$  mol 草酸鈣  $5 \times 10^{-3} \times 40 = 0.2$  g 鈣  
 $(0.2)/200 \rightarrow 0.100\%$
- (B)40. 假設下列化合物之共軛鹼與酸之濃度相同, 下列何者最適合製備 pH 介於 9.2 至 9.3 之間的緩衝溶液?  
 (A)  $\text{CH}_3\text{COONa}/\text{CH}_3\text{COOH}$  ( $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ) (B)  $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$  ( $K_a = 5.6 \times 10^{-10}$ )  
 (C)  $\text{NaOCl}/\text{HOCl}$  ( $K_a = 3.2 \times 10^{-8}$ ) (D)  $\text{NaNO}_2/\text{HNO}_2$  ( $K_a = 4.5 \times 10^{-4}$ )  
 解析: 因  $\text{NH}_4^+$  pKa ~ 9 故可以秒殺答案 (B)
- (C)41. 如果反應  $A \rightarrow \text{products}$  為二級反應, 當反應 20 秒後, A 的濃度減少 10%, 請問當 A 的濃度減少 90% 時, 約需要多久時間?  
 (A) 180 s (B) 440 s (C) 1,620 s (D) 18,000 s  
 解析: 二級反應  $1/[A] - 1/[A]_0 = kt = (1/0.9) - 1 = 20k$   $k = 1/180$   
 $(1/0.1) - 1 = (1/180)t$   $t = 1620s$
- (B)42. 有一反應為一級反應, 在 27°C 時反應速率為  $2.0 \times 10^2$  M/s, 在 5°C 時反應速率為 40 M/s, 請計算此反應之活化能? ( $\ln 5 = 1.6$ )  
 (A) 174.6 kJ/mol (B) 51.0 kJ/mol (C) 32.7 kJ/mol (D) 10.0 kJ/mol  
 解析:  $27^\circ\text{C} = 300\text{K}$   $5^\circ\text{C} = 278\text{K}$   
 $\ln(k_1/k_2) = (-E_a/R)(1/T_1 - 1/T_2) = \ln(200/40) = (-E_a/8.314)(1/300 - 1/278) = 1.6$   
 $E_a \sim 51.0\text{kJ/mol}$
- (A)43.  $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$  的反應為二級反應, 若將反應物濃度與時間的作圖, 何者為線性關係?  
 (A)  $1/[\text{HI}]$  與反應時間關係圖 (B)  $\log[\text{HI}]$  與反應時間關係圖  
 (C)  $[\text{HI}]$  與反應時間關係圖 (D)  $\ln[\text{HI}]$  與反應時間關係圖  
 解析: 二級反應  $1/[A] - 1/[A]_0 = kt$
- (D)44. 蔗糖在酸中分解成果糖及葡萄糖, 如果以  $\ln[\text{蔗糖}]$  對時間作圖得到一條直線, 斜率為  $-0.208\text{hr}^{-1}$ 。一蔗糖溶液的起始濃度為 0.200 M, 當蔗糖的濃度變為 0.050 M 需多久時間? ( $\ln 2 = 0.693$ )  
 (A) 0.144 hr (B) 3.33 hr (C) 4.14 hr (D) 6.66 hr  
 解析: 此為一級反應  $\ln[A] = -kt + \ln[A]_0$   
 $k = 0.208$   $\ln(0.050) = -0.208t + \ln(0.200)$   
 $\ln(0.200) - \ln(0.050) = \ln(0.2/0.05) = \ln 4 = 2\ln 2 = 2 \times 0.693 = 0.208t$   $t = 6.66$   
 hr
- (C)45. 請問以下何種作法會使密閉容器中之氣體的方均根速率(root-mean-square speed)由 345 m/s 上升至 690 m/s?  
 (A) 加熱該氣體使其絕對溫度上升為原來的 2 倍  
 (B) 在定溫下, 將 75% 的氣體排出容器, 使壓力減為原來的 1/4  
 (C) 加熱該氣體使其壓力上升為原來的 4 倍  
 (D) 在定溫下, 將容器灌入更多該氣體, 使壓力上升為原來的 4 倍

解析： $v(\text{rms})$  與  $\sqrt{(T/M)}$  成正比 根據理想氣體公式  $PV = Nrt$   
 密閉系統下同體積下,溫度與壓力成正比  
 $\sqrt{(4P)} = 2\sqrt{P}$  壓力上升 4 倍, 速率增 2 倍( $690/345 = 2$ )。

(C)46. 氨氣與氯化氫氣體在恆溫恆壓下, 氣體擴散速率比為下列何者?

- (A) 1 : 1 (B) 1 : 2 (C) 3 : 2 (D) 無法比較

解析： $v_{\text{NH}_3}/v_{\text{HCl}} = \sqrt{(36.5)}/\sqrt{(14)} \sim 3 : 2$

(A)47. 氮氣(原子量為 4.0 g/mol)在溫度為多少時, 其分子的方均根速率與 300 K 時氧氣(分子量為 32.0 g/mol)分子的方均根速率相同?

- (A) 37.5 K (B) 75 K (C) 106 K (D) 300 K

解析： $v(\text{rms})$  與  $\sqrt{(T/M)}$  成正比  $\sqrt{(300/32)} = \sqrt{(T/4)}$   $T = 37.5 \text{ K}$

(A)48. 若固體銅其單位晶格的排列方式為面心立方堆積, 以下敘述何者錯誤?

- (A) 每單位晶格中有兩個原子  
 (B) 每一個銅原子周遭圍繞著 12 個銅原子  
 (C) 面心立方堆積又稱為立方最密堆積(cubic closest-packed)結構  
 (D) 單位晶格的對角線長度為銅原子半徑的 4 倍

解析：面心立方為  $8 \times (1/8) + 6 \times (1/2) = 4$  個原子才對

(B)49. I. 偶極-偶極力(dipole-dipole force); II. 倫敦分散力(London dispersion force); III. 離子鍵(ionic bonding); IV. 氫鍵(hydrogen bonding)

上述分子間/內作用力依照其作用力大小, 由小排到大的結果何者為正確?

- (A) I, II, III, IV (B) II, I, IV, III (C) IV, III, II, I (D) II, IV, I, III

解析：一般作用力大小  $\text{ionic bonding} > \text{hydrogen bonding} > \text{dipole-dipole} > \text{London dispersion}$  (雖有例外, 但大多遵守此規則)

本題為私醫及後中醫重點考古題(完全不變)

(A)50. 下列分子彼此間之蒸氣壓的比較, 何者正確?

- (A)  $\text{CCl}_4 > \text{CBr}_4$  (B)  $\text{C}_7\text{H}_{16} > \text{C}_5\text{H}_{12}$   
 (C)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} > \text{CH}_3\text{OCH}_3$  (D)  $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$

解析： $\text{CCl}_4$  分子量小於  $\text{CBr}_4$ , 故倫敦力  $\text{CCl}_4$  較小, 較易揮發, 蒸氣壓  $\text{CCl}_4(\text{液體}) > \text{CBr}_4(\text{固體})$

### 潘奕老師總評：

本次私醫化學命題並無任何爭議題, 但有考古題出現, 計算偏少且簡單, 重基本觀念, 本班學員應可獲取高分。