

高中 化學 科考試卷 ____年____班 座號：____ 姓名：____

一、單選題：每題 2 分、共 70 分

1.(C)

解析：(A)溶液共有 3 種：1,4,6

(B)化合物共有 4 種：3,7,8,10

(C)元素共有 4 種：2,5,9,11

(D)純物質共有 8 種：2,3,5,7,8,9,10,11

2.(B)

解析：(A)依定比定律計算

(15-8) : 8 = 1×7 : O×1, O = 8

(B) 7 : 8 = 2×7 : O×1, O = 16

(C) 7 : 8 = 2×7 : O×3, O = $\frac{16}{3}$

(D) 7 : 8 = 2×7 : O×5, O = $\frac{16}{5}$ 。

(E) 7 : 8 = 1×7 : O×2, O = 4。

3.(D)

解析： $C_2H_4 + 3 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 2 H_2O$

$\Delta H = -1411.1$ $C_3H_6 + 9/2 O_2 \rightarrow 3 CO_2 + 3 H_2O$ ，每莫耳 C_3H_6 完全燃燒的生成物量恰為每莫耳 C_2H_4 生成物量的 $\frac{3}{2}$ 倍，則一

$1411.1 = \Delta H_{\text{生(生成物)}} - 52.5$ ， $\therefore \Delta H_{\text{生(生成物)}} = -1358.6$ 則丙烯之燃燒熱 = $\frac{3}{2} \times (-1358.6) - 20.5 = -2058.4 \text{ kJ/mol}$

4.(A)

解析：兩化合物，固定 A 的原子數與質量，則 B 的原子數比 = 質量比

	A%	B%
A_2B_2	$\frac{x}{x}$	$\frac{100-x}{x}$
A_2B_3	$\frac{y}{y}$	$\frac{100-y}{y}$

$$2 : 3 = \frac{100-x}{x} : \frac{100-y}{y}$$

$$x = \frac{300y}{200+y}$$

5.(A)

解析：同一軌域的能階，受核吸引力小者，即原子序小者，其能階較高， $\therefore 1s$ 軌域能階的大小為 $Ne < F < Li < He$ 。

6.(C)

解析：(C)還原力需考慮游離能、水合能、昇華熱等因素。

7. 題目有誤(送分)

8.(A)

解析：一般而言，離子鍵較強者，熔點較高。

9.(C)

解析：(1) $KHF_2(s)$ 為離子固體， K^+ 與 HF_2^- 離子間為離子鍵。

(2) HF_2^- ： $[F-H \cdots F]^-$ 內有共價鍵及氫鍵。

10.(E)

解析：(E) A 點最穩定，表示兩原子結合成分子

11.(A)

(A)	CH_4 sp^3 四面體	NH_3 sp^3 三角錐
(B)	NH_3 sp^3 三角錐	BF_3 sp^2 平面三角形
(C)	H_2O sp^3 彎曲形	BCl_3 sp^2 平面三角形
(D)	CO_2 sp 直線形	H_2O sp^3 彎曲形
(E)	NF_3 sp^3 三角錐	CO_2 sp 直線形

解析：

12.(B)

解析：(B)  偶極矩不為零，為極性分子

(A) CH_4 正四面體

(C) CO_2 直線形

(D) 反式皆為對稱非極性

(E) SO_3 平面三角形

13.(A)

解析：令加入 60 cm³ 後，左端空氣柱高度會上升 x 公分，則利用 $P_1V_1=P_2V_2$ ，即 $(20+76)\times 20$

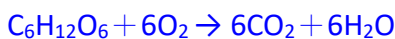
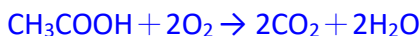
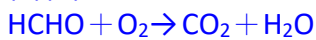
$$=(20+76+\frac{60}{2}-2x)\times(20-x), x=3.8, \text{則左端空氣柱高度為 } 20-3.8=16.2 \text{ (cm)}$$

14.(A)

解析：(A)三者簡式均為 CH_2O ，所含氧的重量百分組成均相等；

(B)分子數比 $=\frac{1}{4}:\frac{1}{8}:\frac{1}{24}$ ，最多者為甲醛；

(C)(D)



消耗氧量分別為 $\frac{1}{4}\times 1$ 、 $\frac{1}{8}\times 2$ 、 $\frac{1}{24}\times 6$ ，三者均相同；產生二氧化碳量分別為 $\frac{1}{4}\times 1$ 、 $\frac{1}{8}\times 2$ 、 $\frac{1}{24}\times 6$ ，三者均相同；

(E)6:3:1

15.(C)

解析： $\frac{2.5}{2} = \frac{t+273}{273+273} \Rightarrow t=102 \text{ (}^\circ\text{C)}。$

16.(C)

解析：(A)(B)熔點與沸點皆是反式大於順式（因反式分子間）氫鍵數較多

(C)因為順式有極性，溶解度較大

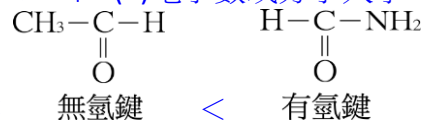
(D)順式的分子內氫鍵將其解離之 H^+ 束縛，故 K_{a2} 較小

(E)因為反式較安定其熔點較低

17.(A)

解析：(A) $\therefore \text{NH}_3$ 有氫鍵， $\therefore \text{bp}:\text{NH}_3 > \text{PH}_3$ ；(B)電子數： $\text{CH}_4 < \text{SiH}_4$ ， $\therefore \text{bp}:\text{CH}_4 < \text{SiH}_4$ ；(C)電子數或分子大小： $\text{HBr} < \text{HI}$ ， \therefore

$\text{bp}:\text{HBr} < \text{HI}$ ；(D) \therefore 鍵愈長，沸點愈高， $\therefore \text{C}(\text{CH}_3)_4 < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ；(E) bp：



18.(A)

解析：設 29 $^\circ\text{C}$ 時水的飽和蒸氣壓為 x mmHg

$$P_{\text{N}_2} = (600-x) \text{ mmHg}$$

氣體體積為原本的 $\frac{1}{3}$ 時，

$$P'_{\text{N}_2} = (600-x) \times 3$$

$P'_{\text{H}_2\text{O}}$ 仍為 x mmHg

$$(600-x) \times 3 + x = 1740$$

$$x = 30 \text{ mmHg}$$

19.(A)

解析：乾燥氧的分壓 $= P_g = P_a - P_{\text{H}_2\text{O}} + \frac{h \text{ (mm)}}{13.6} = 752.5 - 26.5 + \frac{5.44 \times 10}{13.6} = 730 \text{ (mmHg)}$

\therefore 氧氣定量

$$\therefore \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{730 \times 600}{300} = \frac{365 \times V_2}{400} \Rightarrow V_2 = 1600 \text{ (mL)}$$

20.(A)

解析：當隔膜 E 破裂時：

$$P_{\text{NO}}' = 1 + \frac{7}{7+3} = 0.7 \text{ (atm)},$$

$$P_{\text{O}_2}' = 1 \times \frac{3}{7+3} = 0.3 \text{ (atm)}$$



初：0.7 0.3 0

末：0.1 0 0.3 \Rightarrow 反應後混合氣體總壓 $= 0.1 + 0.3 = 0.4 \text{ (atm)}$

故汞面高低：A 下降、B 上升、C 上升、D 下降

21.(A)

解析： $n_{\text{HCl}} = \frac{7.3}{1+35.5} = 0.2 \text{ mol}$

$$n_{\text{NH}_3} = \frac{1.7}{14+1 \times 3} = 0.1 \text{ mol}$$

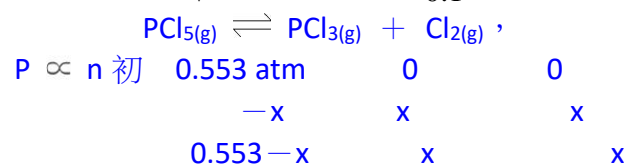
反應後 HCl 剩 $0.2 - 0.1 = 0.1 \text{ mol}$

$\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$ 為固體

$$P \times 3 = 0.1 \times 0.082 \times (273 + 27) \quad P = 0.82 \text{ atm}$$

22.(B)

$$\text{解析：} P_{\text{PCl}_5} = \frac{nRT}{V} = \frac{\frac{0.269}{208.5} \times 0.082 \times (250 + 273)}{0.1} = 0.553 \text{ atm}$$



$$P_t = (0.553 - x) + x + x = 1 \text{ (atm)} \Rightarrow$$

$$x = 0.447$$

$$P_{\text{PCl}_5 \text{ 餘}} = 0.553 - 0.447 = 0.106 \text{ (atm)}$$

23.(C)

解析：(1) BaSO₄、PbSO₄、PbCl₂、Ba₃(PO₄)₂、FePO₄、Pb₃(PO₄)₂ 均難溶。

(2) 硝酸鹽均可溶。

24.(D)

解析：設生成丁物質 x 克，由質量不減可得：25 + 5 + 10 = 10 + 21 + x

$$\Rightarrow x = 9 \text{ 係數比} = \text{反應 mol 數比 (甲：乙：丙：丁)} = \frac{25-10}{30} : \frac{5}{20} : \frac{21-10}{44} : \frac{9}{18} = 2 : 1 : 1 : 2,$$

故該化學方程式為 2A + B → C + 2D

25.(D)

解析：半衰(生)期：一放射性元素其數量衰變掉一半(剩下一半)所經過的時間。而放射性大小與其可衰變數量成正比。設總量為 1 莫耳，甲占 0.8 莫耳，乙占 0.2 莫耳。

(A) 乙半生期 2 年，故 2 年後放射性剩原有之 $\frac{1}{2}$ ；

$$(B) 0.8 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 0.2, 0.2 \div (\text{甲} : 0.2 + \text{乙} : 0.1) = 66.7\%;$$

$$(C) 4 \text{ 年後, 甲} : 0.8 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 0.05, \text{乙} : 0.2 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 0.05, (0.05 + 0.05) \div 1 = 10\%;$$

$$(D) 0.05 / (0.05 + 0.05) = 50\%。$$

$$(E) 20\% + 10\% = 30\%$$

26.(B)

$$\text{解析：} PV = nRT \quad \therefore P = \frac{nRT}{V}$$

$$P_A = \frac{0.02 \times 0.082 \times 300}{10} = 0.0492 \text{ atm} = 37.4 \text{ mmHg} < 48 \text{ mmHg (完全汽化)}$$

$$\therefore P_A = 37.4 \text{ mmHg}$$

$$P_B = \frac{0.05 \times 0.082 \times 300}{10} = 0.123 \text{ atm} = 93.5 \text{ mmHg} > 80 \text{ mmHg (故尚有液態存在)}$$

$$\therefore P_B = 80 \text{ mmHg}$$

$$\therefore \text{總壓 } P_t = P_A + P_B = 37.4 + 80 = 117.4 \text{ mmHg}$$

27.(A)

$$\begin{aligned}
 &\text{解析：由 } \Delta P \propto C_m x_i \text{ 及 } C_m \doteq C_M, \text{知達平衡即 } \Delta P \text{ 相同時, } C_M x_i \text{ 亦相同, 故 } 1.00 \times \frac{30.0}{1000} \times \frac{1000}{x} \times 2 = 1.50 \times \frac{20.0}{1000} \times \frac{1000}{y} \times 2 = 3.00 \times \frac{10.0}{1000} \\
 &\times \frac{1000}{z} \times 2, \text{ 又 } x + y + z = 30 + 20 + 10 = 60, \text{ 得 } x = y = z = \frac{60}{3} = 20 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

28.(B)

解析：(B) 只有改變溫度，故參與反應粒子數相同、面積相同。

29.(C)

$$\text{解析：} i = 1 + (a + b - 1) \times \alpha, 5.6 / 2 = 1 + (1 + x - 1) \times 0.6, x = 3$$

30.(C)

解析：加入 X mL 葡萄糖水溶液後，左側應比右側高 (X - 10) cm |

$$\therefore \frac{(x - 10) \times 1}{1033.6} = 2 \times 10^{-4} \times 0.082 \times 300$$

$$\therefore x \doteq 15$$

故答案選(C)。

31.(C)

解析：(A) 速率定律式無法直接以係數判斷；(B) 溫度上升，正向、逆向速率皆增加；(D) 非勻相；(E) 消耗反應物與生成產物的莫耳數比為 1 : 3 : 2。故選(C)。

32.(B)

$$\text{解析：} 100 \text{ 克之 } \text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \text{ 含水 } 100 \times \frac{90}{250} = 36 \text{ g}$$

含 $\text{CuSO}_4 100 - 36 = 64\text{g}$

設尚須加入水 $x\text{g}$

$$\frac{64}{36+x} = \frac{40}{100}, x = 124\text{g}$$

33.(A)

解析：(A) $[\text{H}^+] + [\text{OH}^-] = 10^{-3} + 10^{-11} \approx 10^{-3}$

(B) $[\text{H}^+] + [\text{OH}^-] = 10^{-7} + 10^{-7} = 2 \times 10^{-7}$

(C) $[\text{H}^+] + [\text{OH}^-] = 10^{-6} + 10^{-8} \approx 10^{-6}$

(D) $[\text{H}^+] + [\text{OH}^-] = 10^{-10} + 10^{-4} \approx 10^{-4}$

34.(C)

解析：(A)永久硬水無法用煮沸法軟化；(B)以陽離子交換樹脂來軟化硬水，使用一段時間之後，可用濃食鹽水沖洗，使其再生後重複使用；(D)靜置無法使暫時硬水軟化

35.(E)

解析：(A)(B)(C)依『質量數守恆』，『質子數守恆』檢查皆正確；(D) Z 原子核：中子數 $= 285 - 114 = 171$

二、多重選擇題：每題 2.5 分、共 50 分

1. 答案：(A)(C)(D)

解析： $\Delta E_{2 \rightarrow 1} + \Delta E_{3 \rightarrow 2}$

$$= K \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) + K \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = K \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2} \right) = \Delta E_{3 \rightarrow 1}$$

$$\Rightarrow E_1 + E_3 = E_2 \Rightarrow h\nu_1 + h\nu_3 = h\nu_2 \Rightarrow \nu_1 + \nu_3 = \nu_2 \dots \dots \textcircled{1}$$

$$\text{又 } \nu = \frac{c}{\lambda}$$

$$\therefore \frac{c}{\lambda_1} + \frac{c}{\lambda_3} = \frac{c}{\lambda_2} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_3} = \frac{1}{\lambda_2} \Rightarrow \lambda_2 \lambda_3 + \lambda_1 \lambda_2 = \lambda_1 \lambda_3$$

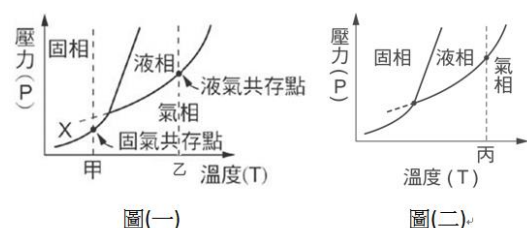
由①式可知： $E_2 - E_1 = E_3$ ， $E_2 - E_3 = E_1$

$$E_3 = K \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) = \frac{5}{36} K, E_1 = K \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} \right) = \frac{3}{4} K$$

$\therefore E_3 < E_1$ ，即 $E_2 - E_1 < E_2 - E_3$

2. 答案：(B)(D)

解析：(A)(B)因為原圖為三度空間立體圖，若轉成 P-T 圖，在判斷上便容易多了，如附圖(一)(二)所示，在甲溫度時，在適當的 P 和 V 條件下，應可以固態與氣態共存。(C)在乙溫度時，在適當 P、V 條件下，此物質之液態與氣態可以共存，如附圖(一)所示；(D)在高於丙溫度時，此物質以氣態存在，如附圖(二)所示。



3. 答案：(A)(B)(C)(D)

解析：(E)電子由低能階至高能階需吸收能量。

4. 答案：(B)(C)

解析：(A)甲醇燃料電池內部是一種氧化還原反應。(有電子得失現象)；(B)甲+乙可得全反應式： $\text{CH}_3\text{OH} + \frac{3}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2$

H_2O ；(C)甲醇莫耳數： $\frac{96}{32} = 3\text{mol}$ ，氧氣莫耳數： $\frac{96}{32} = 3\text{mol}$ ，再由反應式係數可知氧氣為限量試劑；(E)此種電池的反應不需要在高溫點火燃燒。故選(B)(C)。

5. 答案：(B)(C)(D)

解析：(A) $\ell = 1$ ；(E) $n \geq 2$ 的主層均有 P 軌域。

6. 答案：(A)(B)(D)

解析：(1)電子由高能階移至低能階是放熱，如：(A)。

(2)由激發態至基態時為放熱，如(B)(D)。

7. 答案：(D)(E)

解析：(A) He 除外；(B)游離能大小順序： $\text{O} < \text{N} < \text{F}$ 。

8. 答案：(B)(E)

解析：(A)(B)與 N_2 為同素異性體；(C)(D)只含共價鍵，為分子晶體。

9. 答案：(A)(B)(D)

解析：(C) P 軌域可形成 σ 鍵，亦可形成 π 鍵；(E) π 鍵可形成 1 個或 2 個。故選(A)(B)(D)。

10. 答案：(A)(B)(C)

解析：(D) SO_2 彎曲形，極性， SO_3 平面三角形，非極性；(E) SO_2 為 $1\frac{1}{2}$ 鍵， SO_3 為 $1\frac{1}{3}$ 鍵，鍵長 $\text{SO}_3 > \text{SO}_2$ 。故選(A)(B)(C)。

11. 答案：(D)(E)

解析：(A)鍵能： $\text{Cl}_2 > \text{F}_2$ ；(B)丙酮較易與水產生氫鍵；(C)極性物質沸點較高。

12. 答案：(B)(C)(D)

解析：(A)混合前後總莫耳數不變

根據氣體方程式，定溫下 $n \propto PV$

則 $2 \times 4 + 4 \times 3 = P \times 5$

$\therefore P = 4 \text{ (atm)}$ 。

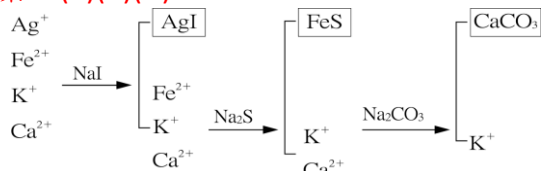
(B) He 的分壓 $P_1 = \frac{2 \times 4}{5} = 1.6 \text{ (atm)}$ 。

(C) O_2 莫耳分率 $= \frac{4 - 1.6}{4} = 0.6$ 。

(D)莫耳數比為 $2 \times 4 : 4 \times 3 = 2 : 3$ 。

(E)平均分子量 $= \frac{4 \times 2 + 32 \times 3}{2 + 3} = 20.8$ 。

13. 答案：(B)(C)(D)



解析：

14. 答案：(C)(E)

解析：(A)化學反應符合原子不減，但不符合分子不減；(B)放熱反應，故 $P > Q$ ；(C)符合質量守恆定律；(D)係數表反應個數

比，非質量比；(E) K_4g 的 D 相當於 1 莫耳，由方程式知反應放熱 $\frac{Q}{y} \text{ kcal}$ $\therefore \Delta H = -\frac{Q}{y} \text{ kcal}$

15. 答案：(A)(C)(D)

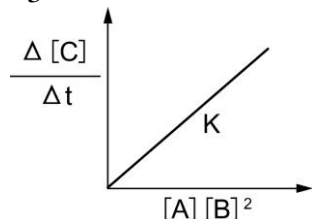
解析： $R = k[A]^a[B]^b$ ， $\frac{e \times p1}{e \times p2} \Rightarrow 2^a \times 2^b = 8 \Rightarrow a + b = 3$ ，

$\frac{e \times p2}{e \times p3} \Rightarrow (\frac{1}{4})^a \times 2^b = 1 \Rightarrow -2a + b = 0$ ，故 $a = 1$ ， $b = 2$

(A) $1 + 2 = 3$ ；(B) $R = k[A][B]^2$ ；(C) $[B]$ 級數大，對速率影響較大

(D) $\frac{e \times p2}{e \times p} = \frac{k \cdot 0.6^1 \times 0.76^2}{k \cdot 1.8^1 \times 1.14^2} = \frac{4 \times 10^{-3}}{R_c}$ ， $R_c = 4 \times 10^{-3} \times 3 \times (\frac{3}{2})^2 = 2.7 \times 10^{-2}$ ，

$R_b = \frac{1}{3} \times 2.7 \times 10^{-2} = 9 \times 10^{-3}$



(E)

16. 答案：(C)(D)(E)

解析：有效碰撞頻率 = 總碰撞頻率 \times 有效碰撞分率 (1) T 升高，甲乙丙三者皆增加。(2) 濃度增加，總碰撞頻率，有效碰撞頻率增加但有效碰撞分率不變。(3) 加入催化劑，不影響碰撞頻率，而其餘二者皆增加。

17. 答案：(A)(B)(E)

解析：(A) $\frac{98}{\frac{100}{1.81} \times 10^{-3}} = 18.4 \text{ M}$ ；(B) $\frac{40}{0.2} = 0.25 \text{ M}$ ；(C) $\frac{15}{15 + 100} \times 100\% = 13\%$ ；(D) $(50 \times 10^{-6}) \times 100\% = 0.005\%$ 。

18. 答案：(C)(D)

解析：(A) $\frac{0.15A}{0.15A + 0.85A \times 0.5} \times 100\% = 26\%$ ；(B) $\frac{0.15A}{0.15A + 0.85A \times 0.85} \times 100\% = 17\%$ ；(C) $\frac{0.15A}{A - 0.5A} \times 100\% = 30\%$ ；(D) $\frac{0.15A + 3A}{\frac{14}{A + 3A}} \times 100\% = 30\%$ ；(E) $\frac{0.15A + 3A}{\frac{20}{A + 3A}} \times 100\% = 26\%$

19. 答案：(C)(D)(E)

解析：(A)醯胺鍵不易受熱而斷裂，蛋白質遇熱會凝固是因分子內氫鍵斷裂；(B)最簡單的蛋白質是胰島素，由多種胺基酸構成。

20. 答案：(A)(C)

解析：(A) $\text{SO}_2(g) + \text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaSO}_3(s) + \text{CO}_2(g)$ ；(B)廢水處理第一級主要以過濾法除去固態物質，第二級除去需氧物質，第三級針對特殊物質，選擇特定方法處理；(D)除去含礦物質為第三級處理；(E)觸媒轉化器將 CO 和烴類轉化成 CO_2 和 H_2O ，將 NO

或 NO_2 還原成 N_2 。