

九十九學年度指定科目考試模擬試卷

化學考科

【教師解答卷】

—作答注意事項—

考試時間：80 分鐘

作答方式：請使用較粗的黑色原子筆、鋼珠筆或中性筆，

在「答案卷」上作答。

命題老師：中和高中／周裕明老師

說明：下列資料，可供回答問題之參考

一、元素週期表(1~36 號元素)

1 H 1.0																2 He 4.0	
3 Li 6.9	4 Be 9.0										5 B 10.8	6 C 12.0	7 N 14.0	8 O 16.0	9 F 19.0	10 Ne 20.2	
11 Na 23.0	12 Mg 24.3										13 Al 27.0	14 Si 28.1	15 P 31.0	16 S 32.1	17 Cl 35.5	18 Ar 40.0	
19 K 39.1	20 Ca 40.1	21 Sc 45.0	22 Ti 47.9	23 V 50.9	24 Cr 52.0	25 Mn 54.9	26 Fe 55.8	27 Co 58.9	28 Ni 58.7	29 Cu 63.5	30 Zn 65.4	31 Ga 69.7	32 Ge 72.6	33 As 74.9	34 Se 79.0	35 Br 79.9	36 Kr 83.8

二、理想氣體常數 $R = 0.08205 \text{ L atm K}^{-1}\text{mol}^{-1} = 8.31 \text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$

祝考試順利

有著作權，侵害必究

第壹部分：選擇題（佔 78 分）

一、單選題（45 分）

說明：第 1 至 15 題，每題選出一個最適當的選項，填寫在答案卷之「單選題答案區」。每題答對得 3 分，答錯或填寫多於一個選項者倒扣 3/4 題分，倒扣到本大題之實得分數為零為止。未作答者，不給分亦不扣分。

1. 小薰操作了一個簡單的實驗，用以測定金屬 M 之原子量。他將該金屬之氧化物 M_2O_3 16 克在高溫下分解，剩下的金屬質量為 11.2 克，則 M 之原子量為多少？

(A)28 (B)56 (C)84 (D)48 (E)112

參考答案：(B)

命題出處：高一基礎化學 3-2 物質的質量、高二化學 1-4 化學反應與質量關係

測驗目標：莫耳計量、化學式

$$[\text{公式}] \text{ 原子莫耳數 } n = \frac{\text{重量 } W}{\text{原子量 } M_0} = \frac{\text{原子個數 } N}{6.02 \times 10^{23} N_0} = \frac{\text{鈍氣體積 } V}{22.4 \text{ (S.T.P.)}}$$

$$[\text{公式}] \text{ 分子莫耳數 } n = \frac{\text{重量 } W}{\text{分子量 } M_0} = \frac{\text{分子個數 } N}{6.02 \times 10^{23} N_0} = \frac{\text{體積 } V}{22.4 \text{ (S.T.P.)}}$$

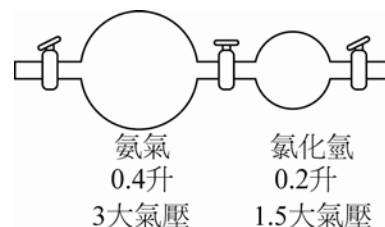
試題解析： M_2O_3 中，其組成原子莫耳數比

$$n_M : n_O = 2 : 3 = \frac{11.2}{M} : \frac{16 - 11.2}{16}$$

\therefore 原子量 $M = 56$ (M_2O_3 即 Fe_2O_3)

2. 定溫下，兩玻璃球相連，分別充滿氨氣與氯化氫氣體，其體積與壓力各如右圖所示。將兩球中間的開關打開，經過一段時間後，大球內的壓力是多少大氣壓？

(A)1 (B)1.5 (C)2 (D)2.5 (E)3



參考答案：(B)

命題出處：高二化學 2-3 氣體的分壓與擴散

測驗目標：氣體混合後起反應，不符合分壓定律

試題解析：混合後起反應，需扣除反應部分。



設 P_1 為 NH_3 ， P_2 為 HCl ，又定溫時， $P\bar{V}$ 值 $\propto n$ (莫耳數)

$$P_1(V_1 + V_2) = P_1V_1 - P_2V_2 \quad (P_1V_1 > P_2V_2)$$

$$P_1(0.4 + 0.2) = (3 \times 0.4) - (1.5 \times 0.2) \quad \therefore P_1 = 1.5 \text{ atm}$$

〈另解〉

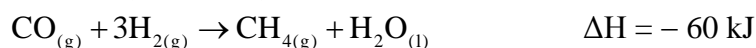
假設尚未反應，二球連通後體積變成 $0.4 + 0.2 = 0.6$ (升)，

則 NH_3 的分壓為 $3 \times \frac{0.4}{0.6} = 2(\text{atm})$ ， HCl 的分壓為 $1.5 \times \frac{0.2}{0.6} = 0.5(\text{atm})$

再反應，因 NH_4Cl 為固體，無氣壓，反應後，僅剩下 NH_3 ，

$\therefore 2 - 0.5 = 1.5(\text{atm})$ ，其中 HCl 為限量試劑

3. 小熹查詢下列熱化學反應式資料，並想利用下列資料：



求得 1 莫耳甲烷完全燃燒的反應熱 (ΔH) 為?

(A) 208 kJ (B) 212 kJ (C) 216 kJ (D) 144 kJ

參考答案：(B)

命題出處：高一基礎化學 4-2 化石能源和燃燒熱、高二化學 1-5 化學反應與能量關係

測驗目標：透過莫耳生成熱求 ΔH

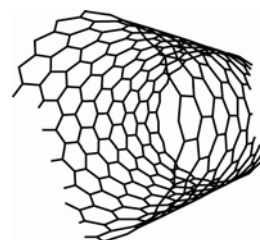
試題解析： $\text{CO}_{(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CH}_{4(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + 60 \text{ kJ}$ 為無關資料，

可透過 $1\text{CH}_{4(\text{g})} + 2\text{O}_2 \rightarrow 1\text{CO}_{2(\text{g})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ 求 ΔH

[莫耳生成熱]： -18 0 -94 -68

因此 $\Delta H = [(-94) + 2 \times (-68)] - (-18) = -212 \text{ (kJ)}$

4. 奈米管是飯島澄男於西元 1991 年 1 月在日本用碳電弧放電法合成 C_{60} 分子時，發現的一些針狀物，此為新發現之碳的同素異形體。它的分子是由碳原子組成，形狀像試管，且碳的混成軌域似 C_{60} ，如右圖。



奈米管

試問在奈米管上，碳的混成軌域與下列何者最接近?

(A) 鑽石中的碳 (B) 一氧化碳中的碳

(C) 二氧化碳中的碳 (D) PE 單體中的碳

參考答案：(D)

命題出處：高二化學 10-6 氮與磷、高三選修化學 1-3 混成軌域

測驗目標：奈米管、混成軌域、碳的同素異形體

試題解析：由說明中知其似 C_{60} 混成軌域，由圖知奈米管碳之鍵結量為 3，

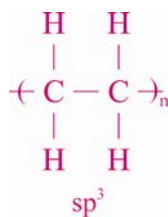
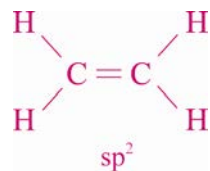
且為三角形，故為 sp^2 鍵結。

(A) 鑽石為三度空間，立體網狀結構， sp^3 軌域鍵結

(B) : $C \equiv O$: 一氧化碳為直線形， sp 軌域鍵結

(C) $O = C = O$ 二氧化碳為直線形， sp 軌域鍵結

(D) 乙炔 (PE 單體) 聚乙烯 (PE 單體單元)



5. 有關「硝酸及亞硝酸」的性質，下列何者錯誤？

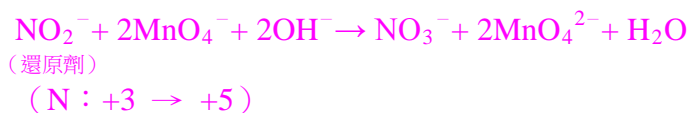
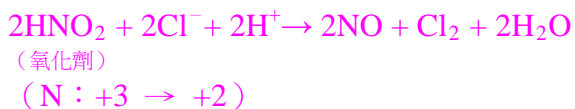
- (A) 亞硝酸根在鹼性溶液中，具有還原力
- (B) 硝酸濃度低時，其成分中的氮元素易被還原成較低氧化態
- (C) 銅和濃硝酸反應主產物為二氧化氮
- (D) 銅和稀硝酸反應主產物為一氧化氮
- (E) 鋅和稀硝酸反應可得一氧化氮

參考答案：(E)

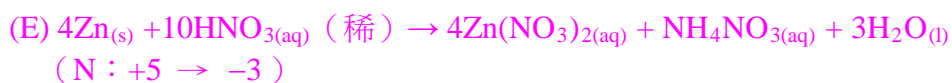
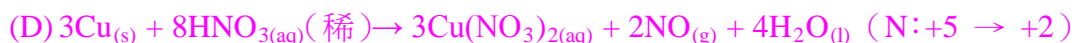
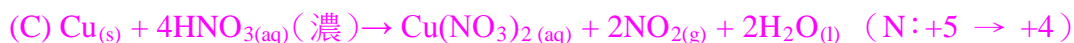
命題出處：高二化學 9-1 氧化還原反應、高二化學 10-5 氮與磷

測驗目標：硝酸、亞硝酸的性質（氧化力、還原力）

試題解析：(A) 亞硝酸根於酸中為強氧化劑，於鹼中為還原劑



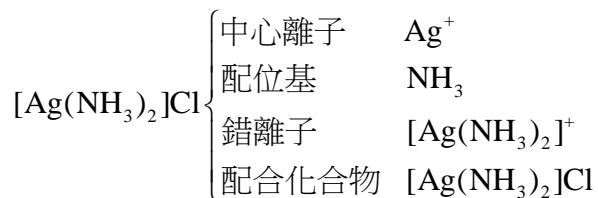
(B) 硝酸為強氧化劑：受溫度、濃度及還原劑的性質影響



6-7 題為題組

下列為錯離子的結構表示法，試依所附說明及定義回答 6-7 題。

錯合物表示： $[\text{中心離子 (極性分子)}_a (\text{陰離子})_b]^{+n}$



註：錯離子價數 $n = (\text{中心離子價數}) + (\text{陰離子價數}) \times b$

A. 中心離子：具有「空價軌域」之（過渡）金屬原子（或陽離子）

B. 配位基：具有「孤對電子（L.P.）」之極性分子（或陰離子）配位基

① 鍵結：「離子鍵」與「配位共價鍵」

② 種類：單牙基、雙牙基、六牙基

6. 下列那一個分子或離子最不易與金屬離子生成錯化合物？

(A) NH_3 (B) CO (C) NH_4^+ (D) NO (E) CN^-

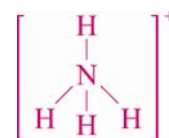
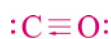
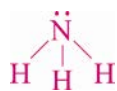
參考答案：(C)

命題出處：高二化學 11-6 錯合物

測驗目標：錯合物

試題解析：(C) NH_4^+ 沒有 L.P. 者不能成為配位基。

(A) NH_3 (N : L.P. = 1) (B) CO (C : L.P. = 1) (C) NH_4^+ (N : L.P. = 0)



(D) NO (N : L.P. = 1) (E) CN^- (C : L.P. = 1)



7. 於維納錯合物實驗中，有關 $\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_3$ 錯合物的敘述，何者錯誤？

(A) 鈷為 +3 價 (B) 錯合物的配位數為 6

(C) 有 2 種異構物 (D) 若完全解離，其依數性質， i 值 = 4

(E) 含 1 莫耳的 $\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_3$ 溶液中，加入過量的 AgNO_3 ，可產生 1 莫耳的 AgCl 沈澱

參考答案：(D)

命題出處：高二化學 11-6 錯合物

測驗目標：錯合物、維納實驗



9. 甲、乙、丙、丁等四種氣體的一些性質如下表：

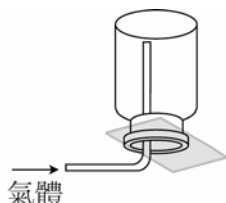
氣體	水中溶解度	水溶液性質	氣味	S.T.P.時與空氣密度的比值
甲	微溶	/	無	0.97
乙	微溶		有	無固定的比值
丙	溶解一些	酸性	有	2.47
丁	易溶	鹼性	有	0.60

試問收集氣體丁時，應使用下列哪一方法最恰當？

(A)



(B)



(C)



參考答案：(B)

命題出處：高一基礎化學 3-4 物質的變化

測驗目標：氣體收集實驗

試題解析： $\frac{M_X}{M_{\text{AIR}}} = \frac{D_X}{D_{\text{AIR}}} = \frac{\text{倍數}}{1} \therefore M_X = \bar{M}_{\text{AIR}} (28.8) \times \text{空氣密度比值(倍數)}$

甲： $M_{\text{甲}} = 28 (= 28.8 \times 0.97) \Rightarrow$ 氮 $\text{N}_2 = 28$

乙：得 O_2 和 O_3 的混合氣體

丙： $M_{\text{丙}} = 71 (= 28.8 \times 2.47) \Rightarrow$ 氯 $\text{Cl}_2 = 71$

丁： $M_{\text{丁}} = 17 (= 28.8 \times 0.60) \Rightarrow$ 氨 $\text{NH}_3 = 17$

求空氣的平均分子量 $\bar{M}_{\text{AIR}} = 28 \times 80\% + 32 \times 20\% = 28.8 \text{ g/mol}$

(A)排水集氣法：適用於不易溶於水之氣體

(B)向下排(空)氣法：適用於易溶於水，分子量小於 28.8 g/mol 之氣體

(C)向上排(空)氣法：適用於易溶於水，分子量大於 28.8 g/mol 之氣體

甲： N_2 ；比空氣略輕，微溶於水，可用「排水集氣法」

乙： O_3 ；比空氣重，微溶於水，以「排水集氣法」優先

丙： Cl_2 ；比空氣重，溶解一些，可用「向上排氣法」

丁： NH_3 ；比空氣輕，易溶於水，可用「向下排氣法」

故選(B)

10. 有關正戊烷、異戊烷及新戊烷三個化合物，下列敘述何者錯誤？
- (A)三種化合物互為同分異構物
(B)三者的熔點以正戊烷為最高
(C)沸點高低順序依次為：正戊烷 > 異戊烷 > 新戊烷
(D)常溫下，蒸氣壓高低順序依次為：新戊烷 > 異戊烷 > 正戊烷
(E)倫敦分散力為影響此三種化合物沸點高低的主要因素之一

參考答案：(B)

命題出處：高二化學 10-5 氮與磷、高三選修化學 7-1 有機化合物的分子結構

測驗目標：分散力

沸點：正戊烷(36) > 異戊烷(28) > 新戊烷(10) (依據面積或極性判斷)

熔點：新戊烷(-17) > 正戊烷(-130) > 異戊烷(-160) (依據對稱性判斷)

試題解析：戊烷： C_5H_{12}

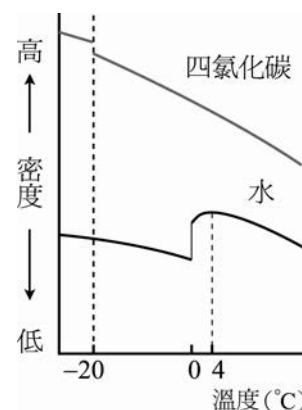
分子式	C_5H_{12}	C_5H_{12}	C_5H_{12}	比較大小
結構式				
名稱	正戊烷	異戊烷	新戊烷	
b.p. (°C)	36	28	10	正 > 異 > 新
m.p. (°C)	-130	-160	-17	新 > 正 > 異

由上表可知：

- (A)正確
(B)三者的熔點以新戊烷為最高
(C)沸點愈高，愈不容易汽化，故蒸氣壓愈小
(D)蒸氣壓：新戊烷 > 異戊烷 > 正戊烷
(E)倫敦分散力即「凡得瓦力」

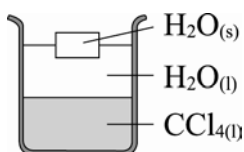
11-12 題為題組

右圖為四氯化碳 (CCl₄)及水 (H₂O)的密度隨溫度變化的情形。於 1 atm, 25°C時, 將四氯化碳和水倒入同一燒杯, 可見燒杯內液體分成兩層, 再逐漸冷卻至 -25°C, 在冷卻過程中, 我們可見試管內的物質狀態隨溫度而改變。根據以上資料, 回答 11-12 題:

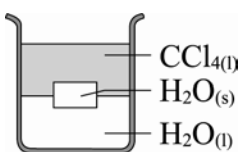


11. 於 1 atm, 0°C時, 燒杯內由上而下順序較為正確的是哪一項?

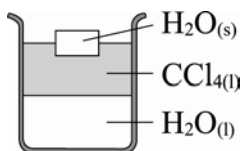
(A)



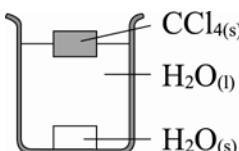
(B)



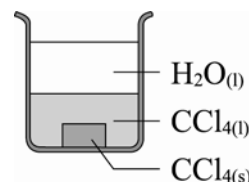
(C)



(D)



(E)



參考答案：(A)

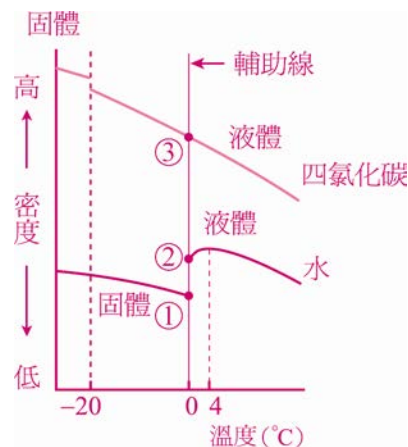
命題出處：高一基礎化學 2-1 水、高二化學 2-1 物質的狀態變化、
高三選修化學 3-1 物質的三態變化

測驗目標：相圖為歷年來測驗看圖能力的標準題型，
圖雖「長相多變」，但解法一致，
幾乎皆可以一「垂直輔助線」解決。

試題解析：(1)過 0°C 作一「垂直輔助線」

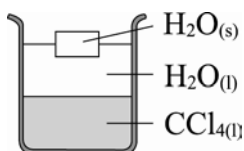
(2)由上而下順序即密度由小而大，
如下圖，可知密度

① H₂O(s) < ② H₂O(l) < ③ CCl₄(l)

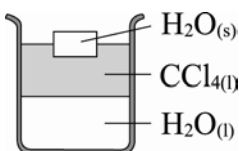


12. 於 1 atm, -20°C時, 燒杯內由上而下較為正確的順序是哪一項?

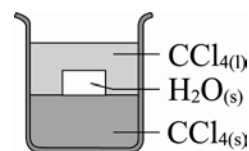
(A)

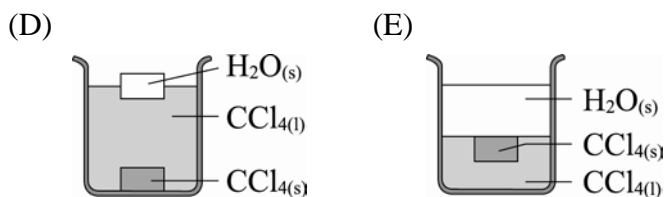


(B)



(C)





參考答案：(D)

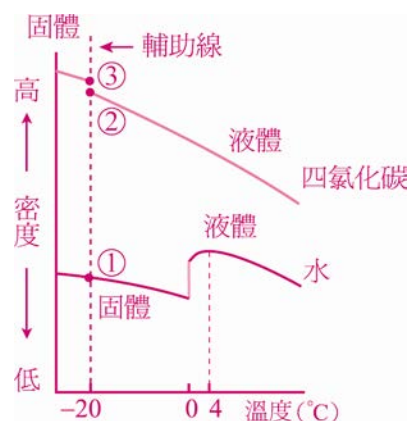
命題出處：高一基礎化學 2-1 水、高二化學 2-1 物質的狀態變化、
高三選修化學 3-1 物質的三態變化

測驗目標：相圖為歷年來測驗看圖能力的標準題型，圖雖「長相多變」，但解法一致，幾乎皆可以一「垂直輔助線」解決。

試題解析：(1)過 -20°C 作一「垂直輔助線」

(2)由上而下順序即密度由小而大，
如下圖，可知密度

① $\text{H}_2\text{O}(\text{s}) < \text{② } \text{CCl}_4(\text{l}) < \text{③ } \text{CCl}_4(\text{s})$



13. 於 100 克水中加入 1.2 克純乙酸所形成的溶液，在 1 大氣壓下，沸點為 100.156°C ，求 CH_3COOH 之電離度為何？($\text{CH}_3\text{COOH} = 60$)

(A)15% (B)20% (C)25% (D)50% (E)62%

參考答案：(D)

命題出處：高三選修化學 3-3 溶液的沸點與凝固點、
高三選修化學 3-5 電解質溶液的依數性質

測驗目標：沸點上升、解離率、依數性質

試題解析：乙酸的重量莫耳濃度 (m) = $\frac{\text{溶質 (mol)}}{\text{溶劑 (kg)}} = \frac{\left(\frac{1.2}{60}\right)}{\left(\frac{100}{1000}\right)} = 0.2 \text{ m}$



初濃度 0.2 m

解離 -0.2α $+0.2\alpha$ $+0.2\alpha$

達平衡 $0.2(1-\alpha)$ $+0.2\alpha$ $+0.2\alpha$

有效濃度 = $0.2(1-\alpha) + 0.2\alpha + 0.2\alpha = 0.2(1+\alpha)$ $\therefore i = 1 + \alpha$

$\Delta T_b = K_b \cdot m \cdot i$

$0.156 = 0.52 \times 0.2 \times (1 + \alpha)$ $\therefore \alpha = 0.5$

14. 下列各混合溶液中，何者不能形成緩衝液？
- (A) 0.01M HCl 50mL + 0.02M NaOH 50mL
(B) 0.01M HCl 50mL + 0.02M NH₃ 50mL
(C) 0.02M CH₃COOH 50mL + 0.01M NaOH 50mL
(D) 0.50M NH₄Cl 20mL + 0.50M NaOH 10mL
(E) 0.10M NaHCO₃ 20mL + 0.10M K₂CO₃ 20mL

參考答案：(A)

命題出處：高三選修化學 5-4 緩衝溶液

測驗目標：緩衝液的形成

試題解析：緩衝液不會因加入少量之強酸或強鹼而產生 pH 值大幅變化

- (A) 強酸與強鹼不可形成緩衝液
(B) 過量弱鹼與少量強酸可形成緩衝液
(C) 過量弱酸與少量強鹼，可形成緩衝液
(D) 過量弱酸鹽與少量強鹼，可形成緩衝液
(E) HCO₃⁻ 與 CO₃²⁻ 可形成緩衝液 (多元酸緩衝對)

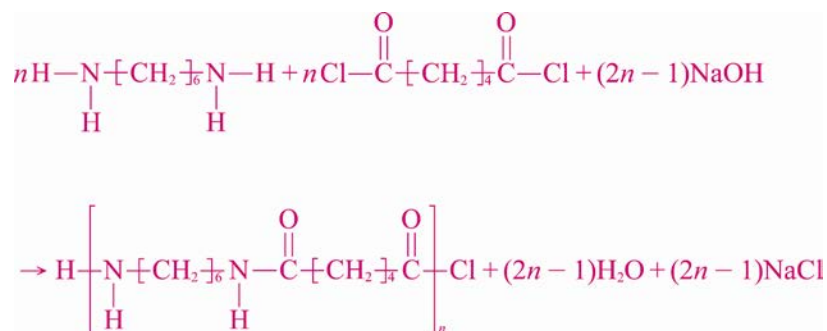
15. 己二酸和己二胺反應可得一種高分子量的醯胺，可用於紡織品中，其俗名為
- (A) 耐綸 (Nylon) (B) 達克綸 (Dacron) (C) 奧龍 (Orlon) (D) 鐵弗龍 (Teflon)

參考答案：(A)

命題出處：高一基礎化學實驗四 耐綸 6.6 的製備、高三選修化學 8-3 人工合成聚合物

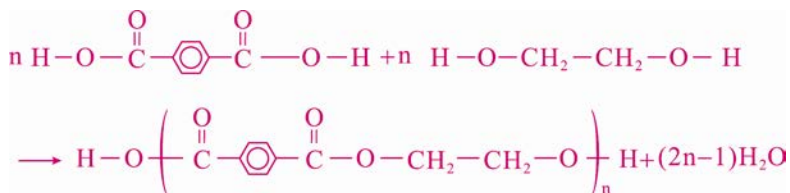
測驗目標：合成聚合物

試題解析：(A) 耐綸是由「己二酸」和「己二胺」脫水縮合聚合反應所得，屬聚醯胺



(B)達克綸是由「乙二醇」和「對苯二甲酸」脫水縮合聚合反應所得，

屬聚酯類



(C)聚丙烯腈 (D)聚四氟乙烯



二、多選題 (32 分)

說明：第 16 至 23 題，每題各有 5 個選項，其中至少有一個是正確的。選出正確選項，填寫在答案卷之「多選題答案區」。每題 4 分，各選項獨立計分。每答對一個選項，可得 1/5 題分，每答錯一個選項，倒扣 1/5 題分，倒扣到本大題之實得分數為零為止。整題未作答者，不給分亦不扣分。

16. 下列分子之中心原子何者具有 sp^3 混成軌域？

(A) OF_2 (B) NF_3 (C) CF_4 (D) BeF_2 (E) NH_4^+

參考答案：(A)(B)(C)(E)

命題出處：高一基礎化學 3-1 物質的形成、高三選修化學 1-2 分子的結構

測驗目標：分子軌域、VSEPR

試題解析：(A) OF_2 之價電子總數為 20 $20 \div 8 = 2$ 餘 4

$$\left. \begin{array}{l} \therefore \text{bp (鍵結電子對)} = \text{商} = 2 \\ \text{L.P. (未鍵結電子對)} = \frac{\text{餘數}}{2} = \frac{4}{2} = 2 \end{array} \right\} \therefore \text{通式 } \text{AX}_2\text{E}_2 \Rightarrow sp^3$$

(B) NF_3 之價電子總數為 26 $26 \div 8 = 3$ 餘 2

$$\left. \begin{array}{l} \therefore \text{bp} = 3 \\ \text{L.P.} = \frac{2}{2} = 1 \end{array} \right\} \therefore \text{通式 } \text{AX}_3\text{E} \Rightarrow sp^3$$

(C) CF_4 之價電子總數為 32 $32 \div 8 = 4$ 餘 0

$$\left. \begin{array}{l} \therefore \text{bp} = 4 \\ \text{L.P.} = 0 \end{array} \right\} \therefore \text{通式 } \text{AX}_4 \Rightarrow sp^3$$

(D) BeF_2 之價電子總數 16 $16 \div 8 = 2$ 餘 0

$$\left. \begin{array}{l} \therefore \text{bp} = 2 \\ \text{L.P.} = 0 \end{array} \right\} \therefore \text{通式 } \text{AX}_2 \Rightarrow sp$$

(E) NH_4^+ 之價電子總數為 32 $32 \div 8 = 4$ 餘 0 $\left. \begin{array}{l} \therefore \text{bp} = 4 \\ \text{L.P.} = 0 \end{array} \right\} \therefore \text{通式 } \text{AX}_4 \Rightarrow sp^3$

17. 於定溫下，氣體反應 $2X_{(g)} + Y_{(g)} \rightarrow 2Z_{(g)}$ ，起始速率之實驗數據如下表，則

實驗	$[X_{(g)}]$ atm	$[Y_{(g)}]$ atm	總壓降低速率 ($\text{atm} \cdot \text{sec}^{-1}$)
(1)	0.5	0.5	0.02
(2)	0.5	1.0	0.04
(3)	1.0	1.0	0.16

(A) 速率定律式是 $r = k[X]^2[Y]$

(B) 反應總次數是 2

(C) 速率常數 $k = 0.08 \text{ atm} \cdot \text{sec}^{-1}$

(D) 若 $[X] = 1 \text{ atm}$ ， $[Y] = 1 \text{ atm}$ ，則 $-\frac{\Delta[Y]}{\Delta t} = 0.16 \text{ atm} \cdot \text{sec}^{-1}$

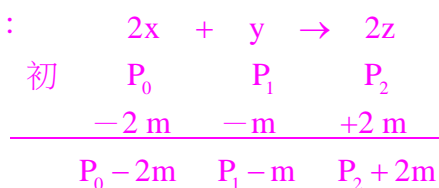
(E) 若 $[X] = 0.5 \text{ atm}$ ， $[Y] = 1 \text{ atm}$ ，則 $-\frac{\Delta[Z]}{\Delta t} = 0.32 \text{ atm} \cdot \text{sec}^{-1}$

參考答案：(A)(D)

命題出處：高二化學 7-4 反應速率定律

測驗目標：反應速率定律式

試題解析：



最初的總壓力 = $P_0 + P_1 + P_2$

最後的總壓力 = $(P_0 - 2m) + (P_1 - m) + (P_2 + 2m) = P_0 + P_1 + P_2 - m$

故總壓力減少速率 = $-m = -\frac{\Delta[Y]}{\Delta t}$

(A) 由實驗(1)、(2)得知 $\left(\frac{0.5}{1.0}\right)^n = \left(\frac{0.02}{0.04}\right) \Rightarrow n = 1 \Rightarrow r \propto [Y]$

由實驗(2)、(3)得知 $\left(\frac{0.5}{1.0}\right)^n = \left(\frac{0.04}{0.16}\right) \Rightarrow n = 2 \Rightarrow r \propto [X]^2 \therefore r = k[X]^2[Y]$

(B) 反應總次數 (級數) = 3

(C) 將實驗(1)數據代入速率定律式：

$$0.02 = k(0.5)^2(0.5); k = 0.16 \text{ atm}^{-2} \cdot \text{sec}^{-1}$$

(D) Y 的分壓下降速率 = 總壓下降速率 = $0.16 \times 1^2 \times 1 = 0.16 \text{ atm} \cdot \text{sec}^{-1}$

(E) Z 的分壓生成速率 = 總壓下降速率的 2 倍

$$= 2 \times 0.16 \times (0.5)^2 \times 1 = 0.08 \text{ atm} \cdot \text{sec}^{-1}$$

18. 有關玻璃之敘述，下列何者正確？

- (A) 為混合物，具一定的熔點
 (B) 為矽酸鈉(Na_2SiO_3)與矽酸鈣(CaSiO_3)混合物，是一種固體晶體
 (C) 可被 $\text{HF}_{(\text{aq})}$ 或 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 腐蝕
 (D) 以 K_2CO_3 替代 Na_2CO_3 製成之玻璃，質硬且熔點高
 (E) 若添加 Cr_2O_3 可呈鮮豔的綠色

參考答案：(C)(D)(E)

命題出處：高二化學 10-6 碳與矽

測驗目標：矽的化合物、玻璃性質

試題解析：(A) 為混合物，熔點不固定

(B) 為偏矽酸鈉(Na_2SiO_3) 與偏矽酸鈣(CaSiO_3) 混合物，為一過冷液體

(C) 遇 $\text{HF}_{(\text{aq})}$ 或 $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ 被腐蝕：



(D)(E) 各式玻璃依添加物形成不同的玻璃：

種類	添加物	性質、用途
鉀玻璃	K_2CO_3 (K^+)	替代 Na_2CO_3 質硬且熔點高， 抗化學腐蝕性強，可作實驗器具。
硼玻璃	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 硼砂	質硬、熔點高、膨脹係數小，又名派熱司玻璃 (Pyrex)。實驗玻璃器皿、烹飪用具。
光學玻璃	PbO	折射率高。水晶玻璃、透鏡、光學儀器
深綠色玻璃	Cr_2O_3 (Cr^{3+})	呈鮮豔的深綠色
不透明玻璃	SnO_2	

19. 下列各分子極性大小比較，何者正確？

(A) $\text{CO}_2 > \text{CO}$ (B) $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{Se}$ (C) $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$

(D)  (E) $\text{NH}_3 > \text{NF}_3$

參考答案：(B)(C)(E)

命題出處：高三選修化學 1-4 共價鍵的極性與分子的極性

測驗目標：極性大小

試題解析：(A) CO：sp 直線形 AXE，不對稱：C≡O：(極性)

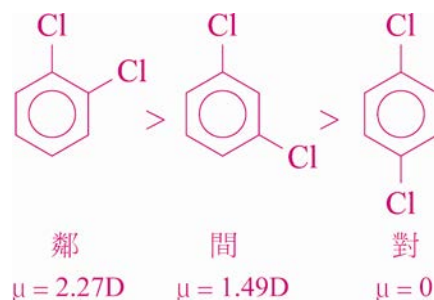
CO₂：sp 直線形 AX₂，對稱 O=C=O (非極性)

(B) sp³ 彎曲形 AX₂E₂，電負度差愈大，極性愈大 ⇒ H-O > H-S > H-Se

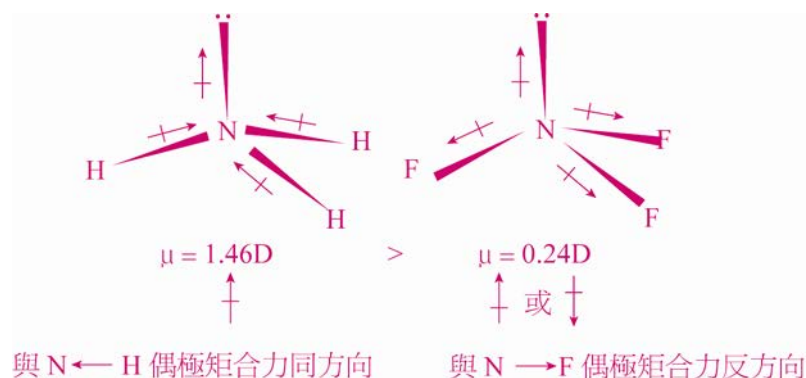
(C) sp 直線形 AX，電負度差愈大，極性愈大

⇒ H-F > H-Cl > H-Br > H-I

(D) 芳香族電偶極：鄰 > 間 > 對 (夾角愈小，分子偶極矩愈大)



(E) 須考慮「孤對電子」(L.P.) 的偶極矩：(同向或反向)



20. 今有一化學電池，一個電極為鋅棒，浸在 20mL 的 1M 硫酸鋅中；另一個電極為銅棒，浸在 20mL 的 1M 硫酸銅中，以安培計連接二電極，並以鹽橋插入二溶液中，試問下列敘述何者正確？(原子量：Cu = 63.6，Zn = 65.4)

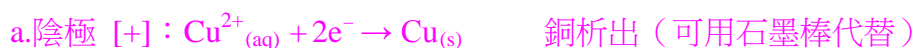
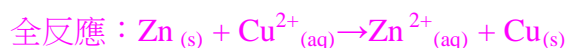
- (A) 電子流由銅極經安培計流向鋅極 (B) 增加硫酸銅的濃度時電壓變大
 (C) 增加硫酸鋅的濃度時電壓變大 (D) 鋅極的重量增加可大於 1.4 克
 (E) 電流隨時間逐漸變小，而趨近於零

參考答案：(B)(E)

命題出處：高三選修化學 6-1 電化電池

測驗目標：電池、勒沙特列原理

試題解析：鋅—銅電池：陽極(-)為 Zn、陰極(+)為 Cu



b.陽極 [-] : $\text{Zn}_{(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2e^{-}$ 鋅棒溶解 (鋅棒不可替代)

兩杯溶液, 插入鹽橋 \Rightarrow 伏特計指針偏轉

(A) 電子流: Zn 棒 \rightarrow Cu 棒, 即電流由 Cu 棒 \rightarrow Zn 棒

(B) $[\text{Cu}^{2+}]$ 增加, 平衡向右移動, 電壓、電流變大

(C) $[\text{Zn}^{2+}]$ 增加, 平衡向左移動, 電壓、電流變小

(D) $\text{Cu}^{2+}_{(aq)}$ 為限量試劑: $F_{\text{Cu}} = F_{\text{Zn}}, M_{\text{Cu}} V_{\text{Cu}} \times n_{\text{Cu}} = \text{mole}_{\text{Zn}} \times n_{\text{Zn}},$

$$1 \times 0.02 \times 2 = \text{mole}_{\text{Zn}} \times 2 = \frac{W_{\text{Zn}}}{65.4} \times 2 \quad \therefore W_{\text{Zn}} = 1.308\text{g}$$

故鋅極 $\text{Zn}_{(s)}$ 的重量「減少」, 最多為 1.308 克

(E) 放電時, $[\text{Cu}^{2+}]$ 漸漸變小、 $[\text{Zn}^{2+}]$ 漸漸變大, 向右趨勢漸減, 電流逐漸變小, 而達平衡時「電壓、電流」為零

21. 關於在 U 形管中, 電解 0.5M 碘化鉀溶液之實驗, 下列敘述何者正確?

(A) 鉀離子於陰極發生還原反應產生金屬鉀

(B) 取陰極附近之鹼性溶液加入氯化鐵溶液, 有褐色沉澱生成

(C) 取陽極附近之溶液, 加入 CCl_4 混合, CCl_4 相呈紫色

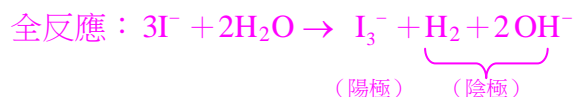
(D) 陽極因生成 I_3^{-} 而呈棕色

(E) 若通入 1.0 安培電流, 電解 193 分鐘, 理論上於陰極應可生成 $\text{H}_{2(g)}$ 0.12 mol

參考答案: (B)(C)(D)

命題出處: 高一基礎化學實驗二電解碘化鉀溶液製碘, 高三選修化學 6-4 電解與電鍍

測驗目標: 電解碘化鉀溶液之實驗



試題解析: (A)(B)陰極: $2\text{H}_2\text{O} + 2e^{-} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^{-}$

(鉀離子還原電位小於水, 故無法析出)

(C)陽極: $2\text{I}^{-} \rightarrow \text{I}_2 + 2e^{-}$ (碘於油性溶劑 CCl_4 中呈紫色)

(D) I_2 生成於陽極, 因 (非極性分子) 難溶於水, 故與 I^{-} 進一步產生水溶性的 $\text{I}_3^{-}_{(aq)}$ 三碘陰離子, 其呈棕色。 $\text{I}_2 + \text{I}^{-} \rightarrow \text{I}_3^{-}_{(aq)}$

(E) 陰極假設生成 H_2 分子 x mol, $\frac{1.0 \times 193 \times 60}{96500} \times \frac{1}{1} = x \times 2 \quad \therefore x = 0.06 \text{ mol}$

22. 已知 $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 平衡系中， $\text{NO}_2(\text{g})$ 的莫耳生成熱為 $+33.86 \text{ kJ/mol}$ ，若只改變一項變因時，有關正、逆向反應速率的變化，下列哪些選項符合下圖的情況？

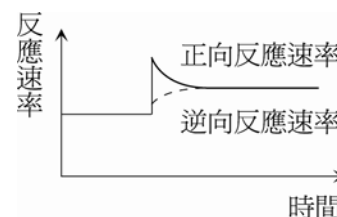
(A)加入氮 $\text{N}_2(\text{g})$

(B)加入 $\text{NO}_2(\text{g})$

(C)加入催化劑

(D)升高反應溫度

(E)壓縮反應系的容器體積



參考答案：(D)(E)

命題出處：高三選修化學 4-3 平衡移動的原理

測驗目標：反應平衡、壓力、溫度

試題解析：(A)加入 N_2 ：僅正向速率瞬間增加，平衡向右移動

(逆向由「起點」緩慢增加)

(B)加入 NO_2 ：僅逆向速率增加，平衡向左移動(正向由「起點」緩慢增加)

(C)加催化劑：正逆反應速率等量增加，平衡不移動

(D)升高溫度：正、逆反應速率皆瞬間增加，此為吸熱反應，

正反應速率增加較多

(E)壓縮體積：壓力升高，濃度皆增加，正、逆反應速率皆瞬間增加，但左邊係數和較大(分子數多)，故正反應速率增加較多

(壓力升高：平衡向分子數少的方向移動)

23. 下列有關醣類的敘述，何者正確？

(A)血液中的葡萄糖稱為血糖，糖尿病患的血糖濃度過高，可以銀鏡反應檢驗之

(B)母乳中的乳糖含量高於牛乳，這是母乳優於牛乳的理由之一

(C)常溫時，葡萄糖主要以直鏈式存在，其氧化最終的產物是 CO_2 和 H_2O

(D)葡萄糖是還原醣，蔗糖是非還原醣，為雙醣的一種

(E)纖維素不是醣類，不能被人體消化，對身體健康沒有助益

參考答案：(A)(B)(D)

命題出處：高一基礎化學 5-1 食物與化學、高三選修化學 8-2 天然聚合物

測驗目標：醣類性質

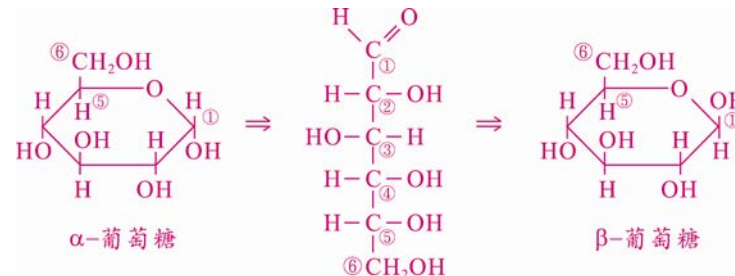
試題解析：(A)存在於血液中的葡萄糖稱為血糖，血糖濃度必須維持在一定值，過多會造成糖尿病，血糖(葡萄糖)具有醛基，可用多倫試劑、斐林試劑、本氏試劑檢驗

(B)牛奶除乳糖較低之外，其所含酵素及營養與人類並不合，近來研究發現與

(E)纖維素不是醣類，不能被人體消化，對身體健康沒有助益

過敏、現代人的文明病（如：牛乳喝最多的歐美，卻也是骨質酥鬆症人口最多的地區），即牛乳其實是給牛喝的

(C) α -葡萄糖須經由「直鏈結構」轉變成 β -葡萄糖，其在固態晶體中均為直鏈結構，溶在水中才會形成環狀結構，因環狀結構較穩定，



直鏈結構 \square 環狀結構 $K_c = 99 > 1 \therefore$ 應以環狀結構較穩定

另外，醣類為碳水化合物，含 C、H、O 元素，

完全氧化的產物是 CO_2 和 H_2O

(D) 葡萄糖具有醛基，故有還原性，蔗糖為雙醣「葡萄糖（醛醣） + 果糖（酮醣）」，但因形成時，醛基、酮基皆遭到破壞，故無還原性。

(E) 纖維素為多醣，雖不能被人體消化，但因可促進腸胃蠕動幫助消化，對人體仍有助益。

第貳部分：非選擇題（23 分）

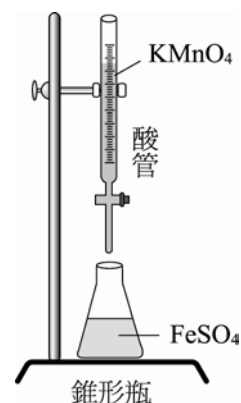
說明：本大題共有二題都要用較粗的黑色原子筆書寫。答案必須寫在答案卷上，並於題號欄標明題號（一、二）與子題號（(1)、(2)⋯），作答時不必抄題。答案為化學反應式時，必須平衡係數，計算題必須寫出計算過程，最後答案應連同單位劃線標出。每大題的題分標示於題末。

一、於實驗中，將 0.134 克 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ （式量 = 134）溶於適量水中，於酸化後，以未知濃度的 KMnO_4 溶液滴定。

(1) 完成離子反應平衡方程式（ $\text{MnO}_4^- + \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow$ ）（2 分）

(2) 當加入 40.0 mL KMnO_4 溶液後， MnO_4^- 的顏色不再消褪，求 KMnO_4 溶液的體積莫耳濃度（式量 = 158）（3 分）

(3) 如右圖，在酸性條件下欲滴定 0.10 莫耳 FeSO_4 溶液，需上述 KMnO_4 溶液若干 mL？（3 分）



參考答案：(1) $2 \text{MnO}_4^- + 5 \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 10 \text{CO}_2 + 8$

H_2O ；

(2) 0.01 M；(3) 2000 mL

命題出處：高二化學 9-5 氧化還原滴定

測驗目標：氧化還原滴定

試題解析：(1) $2 \text{MnO}_4^- + 5 \text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 16 \text{H}^+ \rightarrow 2 \text{Mn}^{2+} + 10 \text{CO}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$

$$(2) 5 \times x \times 0.04 = 2 \times \frac{0.134}{134} \quad \therefore x = 0.01 \text{M}$$



$$\therefore 1 \times 0.1 = 5 \times 0.01 \times V, \text{ 得 } V = 2\text{L} = 2000 \text{ mL}$$

二、當乙醇進行下列反應時，試寫出反應所得到化合物的名稱、示性式及結構式。

(1) 加三倍量濃硫酸後，並加熱至 180 °C (3 分)

(2) 加同體積濃硫酸後，並加熱至 130 °C (3 分)

(3) 加入鈉金屬 (3 分)

(4) 混合醋酸後，再加入少量硫酸，並加熱 (3 分)

(5) 與同體積濃硫酸混合後，再加入二鉻酸鉀溶液時的初期產物 (3 分)

參考答案：(1) 乙烯 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ (2) 乙醚 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ (3) 乙醇鈉 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$

