全國公私立高級中學

101 學年度指定科目第五次聯合模擬考試

考試日期：102 年 3 月 4~5 日

化學考科

—作答注意事項—

考試時間：80 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答案卷」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
- 未依規定畫記答案卡，致機器掃描無法辨識答案；或未使用黑色墨水的筆書寫答案卷，致評閱人員無法辨認機器掃描後之答案者，其後果由考生自行承擔。
- 答案卷每人一張，不得要求增補。

參考資料

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 56.0	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 $R = 0.082\ atm \cdot L \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1} = 8.31\ J \cdot K^{-1} mol^{-1}$

第壹部分：選擇題（占 84 分）

一、單選題（占 36 分）

說明：第 1 題至第 12 題，每題有 5 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項，請畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題答對者，得 3 分；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

1-2 題爲題組

碳數相同的兩種化合物鏈狀烷(甲)及鏈狀烯(乙：只含一個雙鍵)，其混合氣體共 30mL，完全燃燒時，同溫、同壓下需氧 140mL，產生二氧化碳 90mL。

1. 鏈狀烷(甲)及鏈狀烯(乙)之體積比爲何？
(A) 1：1　(B) 1：2　(C) 2：1
(D) 2：3　(E) 3：2

2. 鏈狀烷(甲)及鏈狀烯(乙)之異構物，下列敘述何者正確？
(A) 甲的同分異構物有 2 種
(B) 乙的同分異構物有 2 種
(C) 所有同分異構物中屬於飽和烴有 3 種
(D) 所有同分異構物中屬於不飽和烴有 2 種
(E) 所有同分異構物中具有順反異構物有 1 種

3. 非金屬元素 A 形成的甲、乙兩種氧化物，甲氧化物中 A 和氧的質量比爲 7：8，乙氧化物中 A 和氧的質量比爲 7：12，選項中何組可能爲甲、乙兩氧化物之化學式？
(A) AO_3、AO_2　(B) AO、A_2O_3　(C) A_3O、A_3O_2
(D) A_2O_3、A_2O　(E) AO、A_2O

4. 已知 $^{24}Mg^{2+}$的荷質比爲 8042 庫侖/克，X 離子的荷質比爲 4825 庫侖/克，試問 X 離子爲下列何者？
(A) $^{19}F^{+}$　(B) $^{23}Na^{+}$　(C) $^{32}S^{2+}$
(D) $^{40}Ca^{2+}$　(E) $^{27}Al^{3+}$

5. 有關 $CaCl_2$ 溶解熱測定的實驗：首先量取 100 毫升蒸餾水置入卡計，靜置 5 分鐘，待其熱平衡後，紀錄水溫爲 25.0℃，再精確秤取 5.55 克 $CaCl_2$ 加入卡計中，蓋好杯蓋持續攪拌，待其溫度不再變化，紀錄水溫最高爲 33.0℃。試求 $CaCl_2$ 的莫耳溶解熱約若干 kJ/mol？($CaCl_2$ 式量 =111，假設溶液比熱爲 4.2 焦耳/克℃)
(A) −67.0　(B) +67.0　(C) +71.0
(D) −71.0　(E) −84.0

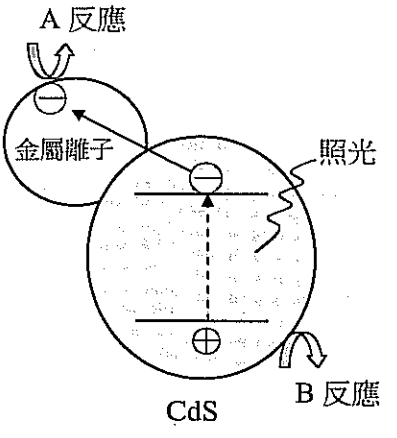
6. 欲分離混合溶液中之 S^{2-}與 SO_4^{2-}，可加入下列何種試劑？
(A) $Mg(NO_3)_2$　(B) $Pb(NO_3)_2$　(C) $Ba(NO_3)_2$
(D) KNO_3　(E) NH_4NO_3

7. 25°C時，將 pH＝3的鹽酸與 pH＝12的氫氧化鈉溶液混合，欲使溶液 pH＝11，則混合時的體積比(V_{HCl}：V_{NaOH})爲何？(假設體積具有加成性)
(A) 1：1　(B) 5：2　(C) 2：5
(D) 9：2　(E) 2：9

8. 下列化合物中，何者的碳元素重量百分組成和其他選項<u>不同</u>？
(A) 甲醛　(B) 乙醇　(C) 乙酸
(D) 甲酸甲酯　(E) 葡萄糖

9. 化合物 $C_4H_{10}O$ 可能具有不同官能基和異構物，下列相關的敘述何者正確？
(A) 可和鈉反應的異構物有 3 種
(B) 不和鈉反應的異構物有 2 種
(C) 共有 6 種異構物
(D) 異構物中醇類的沸點皆高於醚類
(E) 異構物皆易溶於水

10. 氫能源是種無污染的能源，科學家利用奈米級半導體材料(硫化鎘 CdS)及具有還原電位高的金屬離子，在適當條件下反應形成奈米異質複合材料，其中的 CdS 在光的照射下，會產生電子和電洞，分別和水中的氫離子結合產生氫氣及應用於光觸媒而達到殺菌及除臭的效果，反應機制如圖(一)，下列敘述何者正確？
(A) A 反應爲氧化反應
(B) B 反應爲還原反應
(C) 奈米級的 CdS 目的爲增加和金屬離子結合的面積，形成的複合材料可提升產氫的效率
(D) 反應一段時間後，水的 pH 值會下降
(E) Zn^{2+}比 Ag^{+}更適合當金屬離子



圖(一)

11. 一容器內裝理想氣體，以一能自由滑動之活塞構成左右二室，在 27℃平衡時，左右兩室之體積均爲 V mL，壓力均爲 1 atm，如圖(二)。今將左室緩慢加熱至 327℃，右室保持原來溫度，當活塞再達平衡不動時，左室氣體壓力爲多少 atm？
(A) 1.33　(B) 1.5　(C) 2
(D) 2.5　(E) 3

圖(二)

12. 將 0.8mol 氣體 X 與 0.4mol 氣體 Y 混合置於 2L 密閉容器中，發生如下反應：
$3X_{(g)}+Y_{(g)}\rightarrow nZ_{(g)}+2W_{(g)}$，5 分鐘後測得 X 剩餘 0.5mol，反應速率($\frac{\Delta[Z]}{\Delta t}$)爲 $0.01M\cdot min^{-1}$，則上述反應式中氣體 Z 的係數 n 值爲何？
(A) 1　(B) $\frac{3}{2}$　(C) 2
(D) 3　(E) 4

二、多選題（占48分）

說明：第 13 題至第 24 題，每題有 5 個選項，其中至少有一個是正確的選項，請將正確選項畫記在答案卡之「選擇題答案區」。各題之選項獨立判定，所有選項均答對者，得 4 分；答錯 1 個選項者，得 2.4 分；答錯 2 個選項者，得 0.8 分；答錯多於 2 個選項或所有選項均未作答者，該題以零分計算。

13. 核磁共振(NMR)已廣泛應用於醫學診斷和分子結構分析等領域，已知質子數或中子數爲奇數的原子核才會有 NMR 現象，試判斷哪些選項中的原子均可產生 NMR 現象？
(A) ${}^{12}_{6}C$及${}^{13}_{6}C$
(B) ${}^{18}_{8}O$及${}^{31}_{15}P$
(C) ${}^{19}_{9}F$及${}^{27}_{13}Al$
(D) 週期表中第二週期所有原子
(E) 週期表中第 15 族所有原子

14. 定溫、定壓下，下列氣體反應後密度<u>變小</u>者有哪些？
(A) $N_{2(g)}+3H_{2(g)}\rightarrow 2NH_{3(g)}$
(B) $2NO_{(g)}+O_{2(g)}\rightarrow 2NO_{2(g)}$
(C) $2N_2O_{5(g)}\rightarrow 2N_{2(g)}+5O_{2(g)}$
(D) $2HCl_{(g)}\rightarrow H_{2(g)}+Cl_{2(g)}$
(E) $PCl_{5(g)}\rightarrow PCl_{3(g)}+Cl_{2(g)}$

15. 由路易斯結構式可知 NH_3 分子內的中心原子氮具有一對孤電子對，試問下列分子或離子的中心原子，哪些具有孤電子對？
(A) O_3　(B) PCl_3　(C) SO_4^{2-}
(D) SO_3^{2-}　(E) NO_3^-

16. 室溫下，$CH_3COOH_{(\ell)}+C_2H_5OH_{(\ell)}\rightarrow CH_3COOC_2H_{5(\ell)}+H_2O_{(\ell)}$反應的活化能爲 Ea kJ/mol。則在室溫，下列哪些反應其活化能小於 Ea kJ/mol？
(A) $2H_{2(g)}+O_{2(g)}\rightarrow 2H_2O_{(\ell)}$
(B) $2K_{(s)}+2H_2O_{(\ell)}\rightarrow 2KOH_{(aq)}+H_{2(g)}$
(C) $2NO_{(g)}+O_{2(g)}\rightarrow 2NO_{2(g)}$
(D) $AgNO_{3(aq)}+HCl_{(aq)}\rightarrow AgCl_{(s)}+HNO_{3(aq)}$
(E) $Ca(OH)_{2(aq)}+2HCl_{(aq)}\rightarrow CaCl_{2(aq)}+2H_2O_{(\ell)}$

17. 六氟化硫（SF_6）是一種無色、無味、無毒的氣體，不可燃，微溶於水。六氟化硫是常用的冷卻劑，但它也是很持久的溫室氣體，效應是二氧化碳的數千到數萬倍。最近環保署公佈，鹿林山測站量測到的溫室氣體成長趨勢與全球一致，但是六氟化硫氣體濃度，則比全球平均值略高，應多加留意。下列敘述，哪些<u>不正確</u>？
(A) 六氟化硫在空氣中的濃度爲二氧化碳的數千到數萬倍
(B) 六氟化硫的分子量大於水，故沸點比水高
(C) 六氟化硫是相當安定的共價分子化合物
(D) 六氟化硫中每個原子均符合八隅體規則
(E) 若 SF_6 中氟的重量百分組成爲 78%，則四氟化硫（SF_4）中氟約爲 52%

18. 已知醋酸在水中會進行解離，其解離反應式如下：
$CH_3COOH_{(aq)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H^+_{(aq)}$；$\Delta H > 0$，$K_C = 2\times10^{-5}$。
若在原平衡狀況改變其中一個條件時，當新平衡再度達成，則下列哪些會使 $\frac{[H^+]}{[CH_3COOH]}$ 比值較原平衡狀況大？
(A) 加入少量的 CH_3COOH
(B) 加入少量的 HCl
(C) 加入少量的 CH_3COONa
(D) 提高溫度
(E) 加水稀釋

19. 在定溫、定容下，有關 $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ 之反應，下列哪些方法可判斷平衡狀態是否已達成？
(A) 系統中顏色不變
(B) 系統中 $HI_{(g)}$ 分壓不變
(C) 系統中總壓不變
(D) 系統中總質量不變
(E) 系統中總莫耳數不變

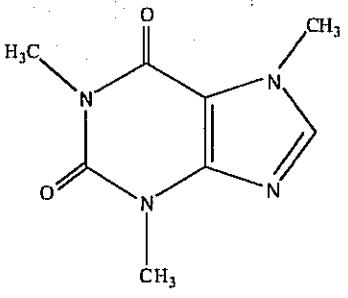
20. 有關二氧化碳在水中的溶解度，如表(一)所示。下列敘述何者正確？

表(一)

條件	溶解度(mL/1mL 水)
7℃，1atm 二氧化碳	1.60
37℃，1atm 二氧化碳	0.60

(A) 從表(一)得知，二氧化碳溶於水為吸熱反應
(B) 在 7℃，1atm 二氧化碳中，500mL 水中最多可溶入二氧化碳 800mL
(C) 在 0℃，1atm 二氧化碳中，500mL 水中可溶入二氧化碳大於 800mL
(D) 在 7℃，1atm 二氧化碳中，500mL 水中最多可溶入二氧化碳 1.53g
(E) 續(D)選項，在 1atm 二氧化碳下，當溫度上升到 37℃時，將有約 1.0g 的二氧化碳逸出

21. 茶、咖啡、可可等都具有提神的效果，主要是因其中含有咖啡因(caffeine)，可對腦部產生刺激效應的緣故。咖啡因是一種含氮雜環化合物，結構式如圖(三)所示。下列有關咖啡因的敘述，何者正確？



圖(三)

(A) 咖啡因分子式為 $C_8H_{10}N_4O_2$，分子中具有 2 個環及 4 個雙鍵結構
(B) 咖啡因呈弱鹼性，主因分子中含有醯胺基
(C) 咖啡因為有機分子，故難溶於水，可用濾紙將其濾除
(D) 咖啡飲料中的咖啡因分子，可於分液漏斗中加入丙酮或乙酸乙酯萃取出來
(E) 目前安全又乾淨的方法是利用二氧化碳的超臨界流體，來萃取出咖啡豆中大部分的咖啡因

22. 工業進展快速，大量耗費能源，導致資源日趨枯竭。爲了因應將面臨的困境，開發替代能源是未來發展的方向。其中最重要的是「綠色能源」的開發，綠色能源是指能藉由自然界的循環以產生源源不絕且較不會造成環境污染的能源。依題意，下列何者屬於綠色能源？
(A) 風力能　(B) 太陽能　(C) 化石燃料能
(D) 核電廠的核能　(E) 生質能

23. 雙氧水具有很強的氧化性，低濃度(如 3%)的雙氧水，主要用於殺菌及外用的醫療用途，如傷口消毒等。雙氧水溶液也可用來清洗油畫，使其色澤復原，今某油畫所用的顏料含有白色的硫酸鉛化合物，久置於空氣中會產生黑色的鉛化物『X』而使油畫色澤變暗。利用雙氧水溶液清洗油畫的化學反應式如下：

$$1『X』+4H_2O_2 \rightarrow 1PbSO_4+4H_2O$$

下列有關雙氧水的敘述，何者正確？
(A) 雙氧水爲無色無臭的液體
(B) 雙氧水是過氧化氫的水溶液，溶液沒有固定的沸點
(C) 食品中若殘留有雙氧水，可利用豬肝或豬血含有 Fe^{2+}、Fe^{3+}促使過氧化氫分解
(D) 題幹中黑色的鉛化物『X』化學式爲 PbS
(E) 反應式中過氧化氫爲還原劑

24. 在密閉容器中，進行一氧化氮氣體氧化的研究，實驗結果如表(二)：
$2NO_{(g)}+O_{2(g)} \rightarrow 2NO_{2(g)}$，下列敘述何者正確？

表(二)

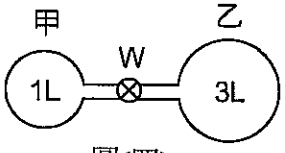
	NO 濃度 (M)	O_2 濃度 (M)	反應速率 (M/s)
實驗 1	4.0×10^{-2}	2.0×10^{-2}	8.00×10^{-3}
實驗 2	4.0×10^{-2}	4.0×10^{-2}	1.60×10^{-2}
實驗 3	8.0×10^{-2}	8.0×10^{-2}	1.28×10^{-1}
實驗 4	1.6×10^{-1}	5.0×10^{-3}	R

(A) 本實驗可由系統顏色變化來測定反應速率
(B) 本實驗可由系統總壓力變化來測定反應速率
(C) 本實驗反應速率定律式爲 $r=k[NO][O_2]^2$
(D) 反應速率常數 $k=2.50\times10^2 M/s$
(E) 實驗 4 反應速率 $R=3.20\times10^{-2} M/s$

第貳部分：非選擇題（占 16 分）

說明：本部分共有二大題，答案必須寫在「答案卷」上，並於題號欄標明大題號（一、二）與子題號（1、2、……），作答時不必抄題。計算題必須寫出計算過程，最後答案應連同單位劃線標出。作答務必使用筆尖較粗之黑色墨水的筆書寫，且不得使用鉛筆。每一子題配分標於題末。

一、 在定溫下，有 1L 的容器甲，置入 8 atm 的 A_2 氣體，另在 3L 的乙容器中置入 4 atm 的 B_2 氣體，且甲、乙容器間以一體積可忽略不計的毛細管連結（如圖(四)）。當活門 W 打開，會發生如右反應：$A_{2(g)}+2B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{2(g)}$，達平衡時，測得總壓為 4 atm。



圖(四)

1. 反應達平衡時，生成物 AB_2 的分壓為多少 atm？(2 分)
2. 反應達平衡時，生成物 AB_2 的莫耳分率為何？(2 分)
3. 此反應 $A_{2(g)}+2B_{2(g)} \rightleftharpoons 2AB_{2(g)}$ 的平衡常數 K_p 為何？(平衡常數可不寫出單位) (2 分)
4. 若將所有氣體擠壓到 1L 容器中，當反應再度達成平衡時，總壓為何？(回答：＞16atm 或＝16atm 或＜16atm) (2 分)

二、草酸鎂的溶解度實驗。

(Ⅰ)秤取 1.000g 的草酸鎂固體，加入裝有 100 mL 蒸餾水的燒杯中，充分攪拌 5 分鐘後，將其加熱至 40℃，再將溶液靜置冷卻至室溫。過濾沉澱物，濾液供實驗(Ⅱ)使用，沉澱物則先以冰水澆洗，再以丙酮沖洗。最後將沉澱物連同濾紙放入烘箱乾燥後秤得總質量為 1.376g。(已知濾紙的質量為 0.600g，草酸鎂式量＝112)

(Ⅱ)取實驗(Ⅰ)草酸鎂的飽和澄清液 50 mL，以 0.05 M 過錳酸鉀酸性溶液滴定，滴定時溫度保持在 70℃附近，當 $KMnO_4$ 用去 V mL 時達滴定終點。(已知反應式為 $2MnO_4^- + 5C_2O_4^{2-} + 16H^+ \rightarrow 2Mn^{2+} + 10CO_2 + 8H_2O$)

試回答下列問題：

1. 草酸鎂的溶解度為若干 M？(2 分)
2. 草酸鎂的溶度積 K_{sp} 為若干？(2 分)
3. 由實驗(Ⅱ)，滴定達終點時，溶液顏色為何？(1 分)
4. 由實驗(Ⅱ)，若不考慮其它因素，V 為若干 mL？(3 分)

全國公私立高級中學101學年度指定科目第五次聯合模擬考試

化學考科解析

考試日期：102年3月4~5日

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	B	B	D	D	C	D	B	D	C
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	A	CE	CE	ABD	BCDE	ABDE	BDE	AB	BCDE
21	22	23	24						
AE	ABE	ABCD	ABE						

第壹部分

一、單選題

1. $C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$

   X　　$\frac{3n+1}{2}\times X$　　nX　　(mL)

   $C_nH_{2n} + \frac{3n}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$

   Y　　$\frac{3n}{2}\times Y$　　nY　　(mL)

   $X+Y=30$……①

   $nX+nY=90$……②

   $\frac{3n+1}{2}X+\frac{3n}{2}Y=140$……③

   由①②得知 $n=3$，$n=3$ 代入③，再由①③得知 $X=10$，$Y=20$

2. (A)甲：C_3H_8 只有一種丙烷異構物　(B)乙：C_3H_6 有丙烯和環丙烷兩種異構物　(C)飽和烴有丙烷及環丙烷 2 種　(D)不飽和烴只有丙烯 1 種　(E)所有異構物中並無順反異構物

3. 由倍比定律得知，甲、乙兩種氧化物中元素 A 的質量相同，另一元素氧在兩化合物間的質量比爲 8：12＝2：3，故兩氧化物的化學式可能爲 AO 和 A_2O_3，(B)選項符合題意

4. (A) $\frac{2}{24}:\frac{1}{19}=8042:F^+$，$F^+=5079\,C/g$

   (B) $\frac{2}{24}:\frac{1}{23}=8042:Na^+$，$Na^+=4196\,C/g$

   (C) $\frac{2}{24}:\frac{2}{32}=8042:S^{2+}$，$S^{2+}=6031\,C/g$

   (D) $\frac{2}{24}:\frac{2}{40}=8042:Ca^{2+}$，$Ca^{2+}=4825\,C/g$

   (E) $\frac{2}{24}:\frac{3}{27}=8042:Al^{3+}$，$Al^{3+}=10722\,C/g$

5. $CaCl_2=\frac{5.55}{111}=0.05$ 莫耳，完全溶解放出熱量 $=(100+5.55)\times4.2\times(33-25)=3546.5$ 焦耳≒3.55 仟焦耳，$CaCl_2$ 莫耳溶解熱約 $\frac{-3.55}{0.05}=-71.0$ 仟焦耳

6. (A)皆無沉澱　(B)$PbS_{(s)}$、$PbSO_{4(s)}$　(C)$BaSO_{4(s)}$　(D)皆無沉澱　(E)皆無沉澱

7. pH＝3 的鹽酸，$[H^+]=10^{-3}M$，pH＝12 的氫氧化鈉溶液，pOH＝2，$[OH^-]=10^{-2}M$

   混合後 pH＝11，pOH＝3，$[OH^-]=10^{-3}M$

   $[OH^-]=10^{-3}=\frac{10^{-2}\times V_{NaOH}-10^{-3}\times V_{HCl}}{V_{HCl}+V_{NaOH}}$

   ，$V_{HCl}:V_{NaOH}=9:2$

8. 實驗式相同的化合物，組成元素的重量百分組成相同。(A)$HCHO(CH_2O)$　(B)$C_2H_5OH(C_2H_6O)$　(C)$CH_3COOH(C_2H_4O_2)$　(D)$HCOOCH_3(C_2H_4O_2)$　(E)$C_6H_{12}O_6$

9. $C_4H_{10}O$ 異構物：醇類有 4 種，醚類有 3 種，鈉和醇類反應可產生氫氣，鈉和醚類沒有反應，醚類難溶於水

10. (A)A 處：水中 H^+ 獲得電子形成氫氣，發生還原反應　(B)B 處：物質失去電子發生氧化反應　(D)水中 H^+ 減少，pH 值上升　(E)Ag^+ 比 Zn^{2+} 更容易獲得電子

11. 加熱後達平衡時，兩室的壓力 P 相同，氣體量 n 相同，

    $V\propto T\Rightarrow\frac{V_{左}}{V_{右}}=\frac{T_{左}}{T_{右}}$

    $\frac{V_{左}}{V_{右}}=\frac{273+327}{273+27}=\frac{2}{1}$，$V_{左}=\frac{2}{1+2}\times2V=\frac{4}{3}V$，

    $V_{右}=\frac{2}{3}V$ 加熱前後，考慮右室氣體量 n、溫度 T 不變，

    $PV=K\Rightarrow1\times V=P'_{右}\times\frac{2}{3}V\Rightarrow P'_{右}=1.5atm=P'_{左}$

12. 反應速率比＝係數比

    $-\frac{\Delta[X]}{\Delta t}:\frac{\Delta[Z]}{\Delta t}=-\frac{(0.5-0.8)/2}{5}:0.01=3:n\Rightarrow n=1$

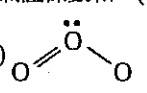
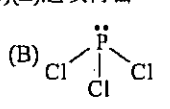
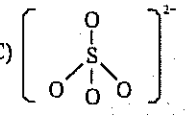
二、多選題

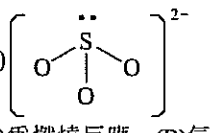
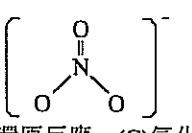
13. (A) $^{12}_{6}C$：質子數＝中子數＝6，不會有 NMR 現象

    (B) $^{18}_{8}O$：質子數＝8、中子數＝10，不會有 NMR 現象

    (D) $^{18}_{8}O$ 屬於第二週期原子

14. 定溫、定壓下，氣體反應時的體積比＝係數比，根據質量守恆，反應前後總質量不變，故反應後氣體體積變大者，密度會變小，因此選擇反應物氣體係數和小於生成物氣體係數和，(C)(E)選項符合

15. (A)  　(B)  　(C) 

    (D)  　(E) 

16. (A)爲燃燒反應　(B)氧化還原反應　(C)氧化還原反應　(D)沉澱反應　(E)酸鹼中和。因 CH_3COOH 與 C_2H_5OH 爲酯化反應，涉及共價鍵的斷裂室溫下反應緩慢，其活化能較高。若反應活化能越小，其反應速率越快

17. (A)題意數千到數萬倍是指溫室氣體效應，而非空氣中濃

度比值　(B)雖然六氟化硫的分子量大於水，但易揮發，故沸點比水低　(D)六氟化硫中硫原子價電子共 12 個，不符八隅體規則　(E)利用倍比定律

	S	F
SF_6	22	78
SF_4	22	w

F 原子數比 6：4＝78：w ⇒ w＝52

故四氟化硫（SF_4）中氟約為 $\frac{52}{22+52}\times100\%=70\%$

18. 定溫下，$K_C=\frac{[H^+]\times[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}=$定值

$\Rightarrow\frac{[H^+]}{[CH_3COOH]}=\frac{\text{定值}}{[CH_3COO^-]}$

(A)加入 CH_3COOH，$[CH_3COO^-]$變大，

則 $\frac{[H^+]}{[CH_3COOH]}$ 比值變小

(C)加入 CH_3COONa，$[CH_3COO^-]$變大，

則 $\frac{[H^+]}{[CH_3COOH]}$ 比值變小

(D)因溫度上升，平衡有利向右，$[CH_3COOH]$ 變小，

$[H^+]$ 變大，故 $\frac{[H^+]}{[CH_3COOH]}$ 比值變大

19. (C)因反應式兩邊氣體係數和相等，系統中總壓不變，無法判斷平衡是否達成　(D)系統中總質量不變，無法判斷平衡是否達成　(E)系統中總莫耳數不變，無法判斷平衡是否達成

20. (A)由表可知，溫度越高溶解度越小，故二氧化碳氣體溶於水為放熱反應

21. (B)醯胺基呈中性，所以咖啡因呈弱鹼性，因分子中含有胺基，非醯胺基　(C)溶於水中的咖啡因，無法用濾紙將其濾除　(D)因丙酮與水互溶，故無法用於萃取方式

22. (C)化石燃料　(D)核電廠所用的燃料，無法藉由自然界的循環再生

23. (E)過氧化氫為氧化劑

24. (A)NO、O_2 為無色氣體，NO_2 為紅棕色氣體

(B)反應物的氣體係數和 (＝3)

≠ 生成物的氣體係數和 (＝2)

(C)設反應速率定律式為 $R=k[NO]^m[O_2]^n$

由實驗 1 及 2：$\frac{8\times10^{-3}}{1.6\times10^{-2}}=\frac{(2\times10^{-2})^n}{(4\times10^{-2})^n}\Rightarrow n=1$

由實驗 1 及 3：

$\frac{8\times10^{-3}}{1.28\times10^{-1}}=\frac{(4\times10^{-2})^m(2\times10^{-2})^1}{(8\times10^{-2})^m(8\times10^{-2})^1}\Rightarrow m=2$

∴反應速率定律式為 $R=k[NO]^2[O_2]$

(D)反應速率常數 $k=2.5\times10^2\quad M^{-2}s^{-1}$

第貳部分

一、(1)2，(2)0.5，(3)4，(4)＜16atm

解析：(1)當活門 W 打開，混合初各氣體的分壓為

$A_2=8\times1/(1+3)=2(atm)$

$B_2=4\times3/(1+3)=3(atm)$

反應進行　$A_{2(g)}+2B_{2(g)}\rightleftharpoons 2AB_{2(g)}$

初	2atm	3atm	0
變化	−x	−2x	+2x
終	2−x	3−2x	2x

總壓＝(2−x)＋(3−2x)＋2x＝5−x＝4 → x＝1(atm)

故達平衡時，生成物 AB_2 的分壓＝2x＝2atm

(2) AB_2 的莫耳分率＝$\frac{AB_2\text{的分壓}}{\text{總壓}}=\frac{2}{4}=0.5$

(3)由(1)得知 A_2 分壓＝2−x＝1(atm)；

B_2 分壓＝3−2x＝1(atm)

故 $A_{2(g)}+2B_{2(g)}\rightleftharpoons 2AB_{2(g)}$ 的平衡常數

$K_p=\frac{(P_{AB_2})^2}{(P_{A_2})\times(P_{B_2})^2}=\frac{(2)^2}{(1)\times(1)^2}=4$

(4)原容器共 4 升，若將所有氣體擠壓到 1 升容器中，各氣體分壓初變為

A_2 分壓＝1×4＝4 (atm)；B_2 分壓＝1×4＝4 (atm)；

AB_2 分壓＝2×4＝8 (atm)

由反應商 $(Q)=\frac{(P_{AB_2})^2}{(P_{A_2})(P_{B_2})^2}=\frac{(8)^2}{(4)(4)^2}=1<K_p$

因生成物氣體係數總和＜反應物氣體係數總和，反應向右進行，故總壓變小

二、(1)2×10^{-2}，(2)4×10^{-4}，(3)紫紅，(4)8.0

解析：

(1)溶解草酸鎂重＝(1.000＋0.600)−1.376＝0.224(克)

草酸鎂溶解莫耳數＝0.224/112＝0.002(mol)

草酸鎂溶解度＝0.002/0.1＝0.02(M)

(2)草酸鎂的溶度積

$K_{sp}=[Mg^{2+}]\times[C_2O_4^{2-}]=0.02\times0.02=4\times10^{-4}$

(3)實驗(Ⅱ)滴定達終點時，溶液呈過錳酸鉀溶液顏色，故呈紫紅色。

(4)MnO_4^-莫耳數：$C_2O_4^{2-}$莫耳數

$=0.05\times V：0.02\times50=2：5\rightarrow V=8.0(mL)$