

新北市立高級中等學校 103 學年度教師聯合甄選

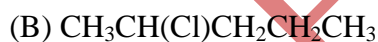
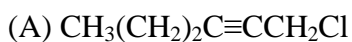
化學科試題

考生作答說明：

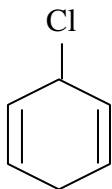
- 一、請先檢視答案卷(卡)與准考證號碼、姓名是否相符？如果不符，立即向監試人員反映。
- 二、本試題計 30 題選擇題，非選擇題 2 題。
- 三、題目如涉及計算，禁止使用電子計算功能設備運算。
- 四、答案卡請使用黑色 2B 鉛筆畫記作答，禁止使用立可白塗改，以免無法判讀。
- 五、答案卷(卡)、題目卷須一起繳交，始可離開試場。

一、選擇題：75%，每題 2.5 分

1. 下列含氯化合物中，哪一個與 $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ 共熱時，產生沈澱速率最快？



(C)



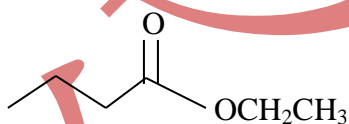
(D)



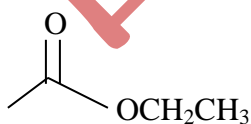
2. 某一從鳳梨萃取出來的酯類甲，其元素分析數據如下：

取甲 2.78 g 燃燒得 6.32 g 的 CO_2 與 2.58 g 的 H_2O ，則甲的結構可能為下列哪一選項？

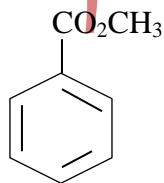
(A)



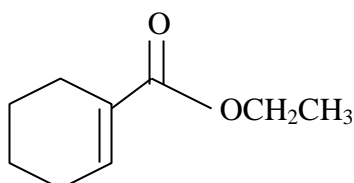
(B)



(C)



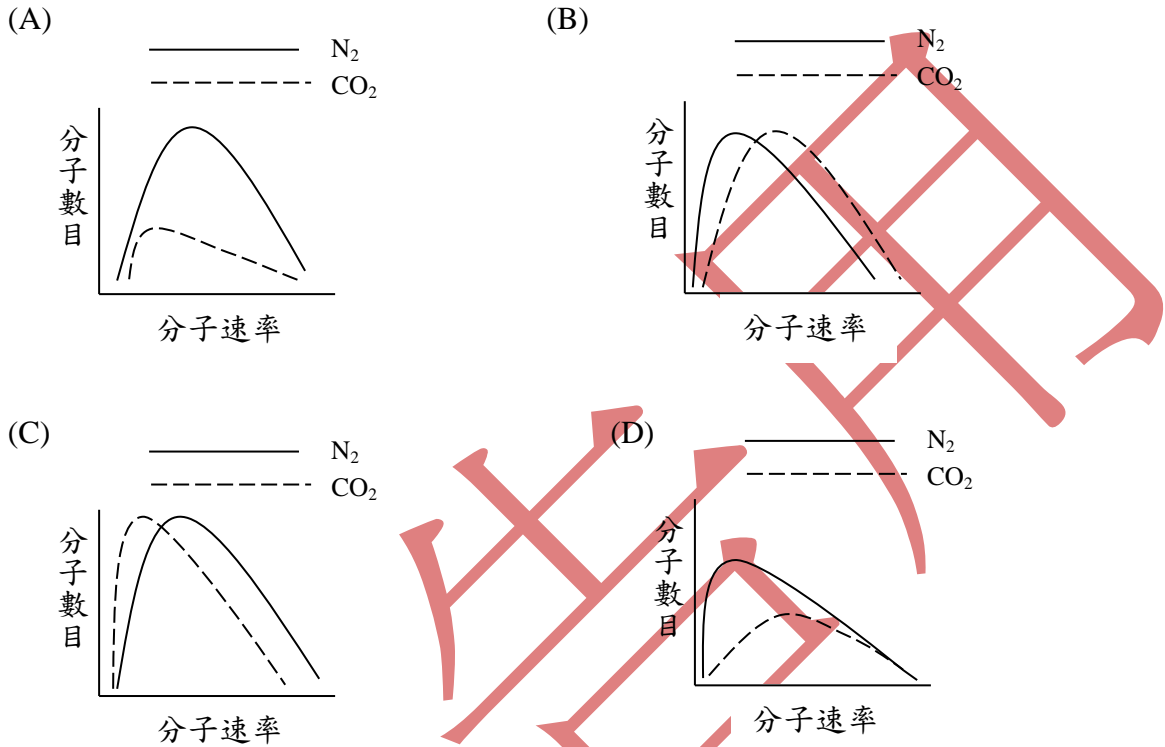
(D)



3. 某一稀薄的葡萄糖水溶液，在 25 °C 時的蒸氣壓為 P，純水蒸氣壓為 P⁰，按拉午耳定律，該水溶液之沸點上升度數為何？（K_b 為沸點上升常數）

- (A) $55.5 \times K_b \times \frac{P^0 - P}{P}$ (B) $K_p \times \frac{P^0 - P}{P}$
 (C) $55.5 \times K_b \times \frac{P - P^0}{P}$ (D) $K_b \times \frac{P - P^0}{P}$

4. 一含氮氣與二氧化碳的氣體混合物，總壓力為 500 mmHg，二氧化碳的分壓為 100 mmHg。下列圖示，何者最能代表此二分子速率之分布曲線？



5. 含鐵試樣 1.0 克完全溶於硫酸使成 FeSO₄ 溶液後，用 0.2 M KMnO_{4(aq)} 滴定，若要使其完全氧化成 Fe³⁺ 需用去 KMnO_{4(aq)} 15.0 mL，求此試樣中含鐵的重量百分率？（Fe=56）

- (A) 16.8% (B) 34.2% (C) 65.4% (D) 84.0%

6. 將一固定體積容器內已達平衡的 N₂O₄ 與 NO₂ 混合氣體緩慢加熱，則下列敘述何者正確？

- (A) 此混合氣體密度不變 (B) N₂O₄ 的解離度下降
 (C) 此混合氣體壓力下降 (D) 此混合氣體顏色變淡

7. 下列配位化合物或離子，哪一個在常態時最不穩定？

- (A) V(CO)₆⁻ (B) Fe(CO)₅ (C) Mn(CO)₆⁺ (D) Co(CO)₄

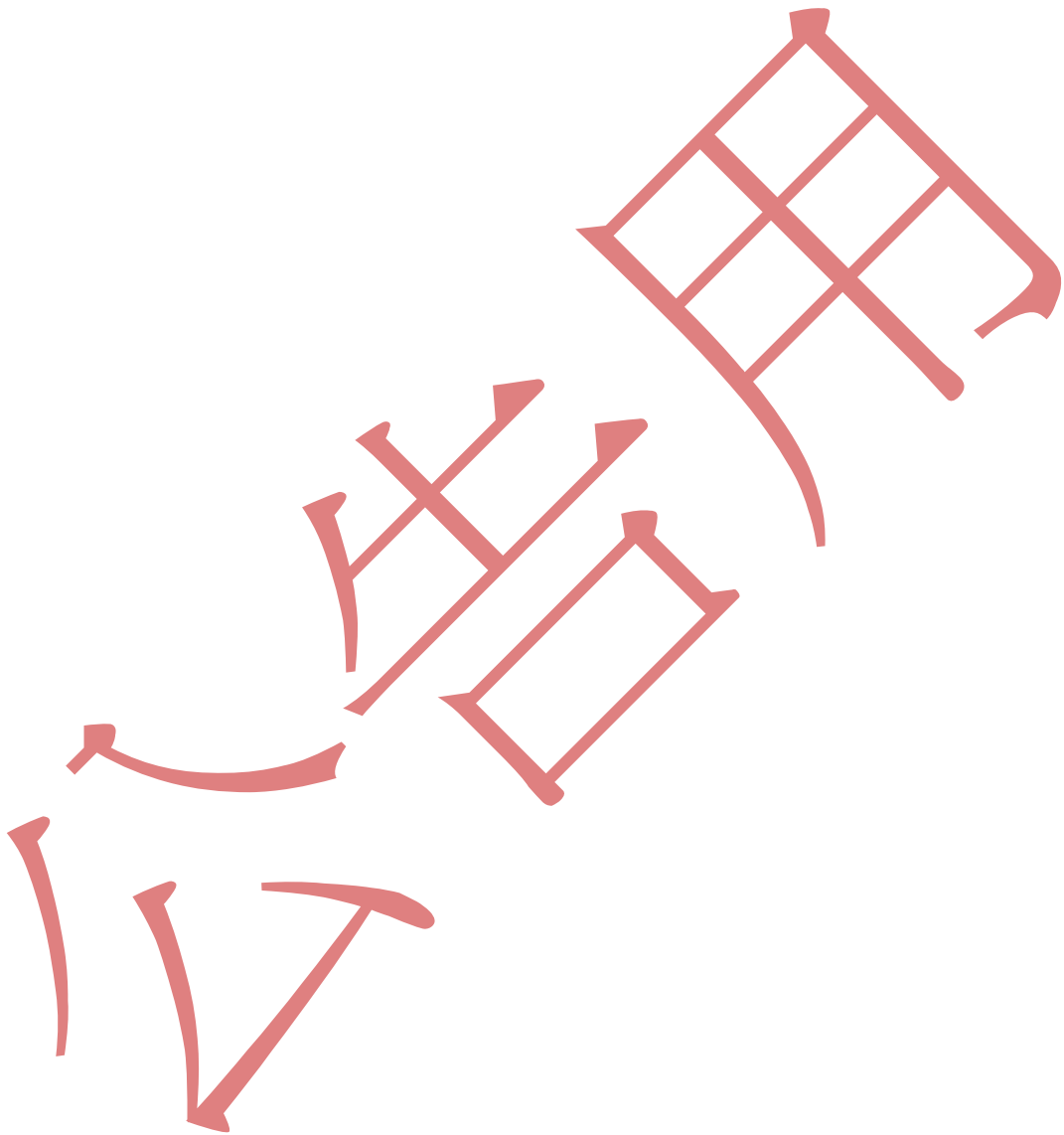
8. 汽水 is 瓶裝的碳酸化飲料，其溶液是在 0°C 時 CO₂ 之壓力為 4 atm 所形成之飽和溶液，當在 1 atm，25 °C 下的空氣中打開汽水而達平衡，求 CO₂ 逃逸之百分比為若干？

（CO₂ 之亨利常數 k 在 0°C 為 7 × 10⁻² M/atm、在 25°C 為 3.2 × 10⁻² M/atm；
 已知空氣中含 CO₂ 約 300 ppm）

- (A) 99.99 (B) 95.00 (C) 90.00 (D) 80.00

9. 已知醋酸銀的 K_{SP} 為 3.7 × 10⁻³，醋酸的 K_a 為 1.8 × 10⁻⁵，試問醋酸銀在 pH 為 2 的緩衝溶

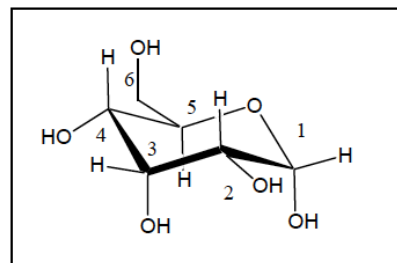
液的溶解度為多少(M) ? (A) 0.68 (B) 1.43 (C) 1.96 (D) 2.28



10. 下列有關 H_2CCH_2 、 H_2CCCH_2 及 H_2CCCCH_2 三個化合物鍵結的敘述，何者錯誤？
- (A)所有不與氫原子鍵結的碳原子均為 sp 混成
 (B)所有與氫原子鍵結的碳原子均為 sp^2 混成
 (C)三個化合物的碳鏈均為直線結構
 (D)三個化合物均為平面分子

11. 下列有關醣類分子的敘述何者正確？

- (A)果糖為五碳酮醣
 (B)右圖為 α -型葡萄糖
 (C)澱粉為 α -型葡萄糖的縮合聚合物，縮合發生在 1,4 位的 OH 基上
 (D)葡萄糖無法與多倫試劑發生銀鏡反應



12. 有關酸或鹼強弱之比較，何項不正確？(每一組內均為同濃度溶液)

- (A)酸性： $\text{H}_2\text{Te} > \text{H}_2\text{Se} > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O}$ (B)酸性： $\text{HClO}_3 > \text{HBrO}_3 > \text{HIO}_3$
 (C)鹼性： $\text{ClO}_4^- > \text{ClO}_3^- > \text{ClO}_2^-$ (D)鹼性： $\text{CN}^- > \text{Cl}^-$

13. 有同體積之氫 (27°C)，氮 (77°C) 及氧 (127°C) 三氣體，在等壓下時，下列各比例敘述何者正確？(皆可視為理想氣體，比例皆以氫：氮：氧氣為序)

- (A)氣體莫耳數比為 $300 : 350 : 400$ (B)氣體質量比為 $\frac{2}{300} : \frac{4}{350} : \frac{32}{400}$
 (C)氣體所含原子數比為 $\frac{1}{300} : \frac{1}{350} : \frac{16}{400}$ (D)氣體密度比為 $\frac{1}{300} : \frac{1}{350} : \frac{1}{400}$

14. 關於過渡元素與乙二胺 en (即 $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$) 形成之配位化合物的化學性質，下列敘述何者錯誤？

- (A) $[\text{Cu}(\text{en})_2]^{2+}$ 沒有不成對的電子
 (B) $[\text{Cr}(\text{en})_2\text{Br}_2]^+$ 中鉻金屬的氧化數是 +3
 (C) $[\text{Fe}(\text{en})(\text{CN})_2\text{Cl}_2]^{2-}$ 中金屬的配位數是 6
 (D) $[\text{Cr}(\text{en})_3]^{3+}$ 有光學異構物

15. 某金屬氟化物的化學式為 MF_3 ，電子總數為 53，每個 M 離子具有 23 個電子，已知氟原子核中有 10 個中子， MF_3 的分子量為 113，則下列敘述何者不正確？

- (A) M 的原子序為 26 (B) M 的中子數為 30
 (C) F^- 的質子數為 10 (D) MF_3 為離子化合物

16. 以銀為陽極，鉑為陰極，電解 100 毫升溴化鉀水溶液直至所得氫氣的體積在 0°C ，2 atm 下為 11.2 毫升。試問下列敘述何者正確？

- (A)電解後溶液的 pH 值約等於 12.3 (B)電解後陰極溶液呈現棕色
 (C)陽極反應中得氫氣 (D)陰極反應中得溴

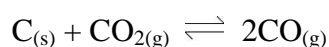
17. 下列有關硫及其化合物的敘述，何者正確？

- (A) 硫的同素異形體只有斜方硫與彈性硫兩種
- (B) 鉍離子可與硫酸根離子產生黃色硫酸鉍沈澱
- (C) 濃硫酸可與銅產生二氧化硫
- (D) 硫酸根離子常用為定影液，溶解未感光的溴化銀

18. Xe 可以與電負度較高的元素如氧或氟形成化合物，下列敘述何者錯誤？

- (A) XeO₃ 的分子形狀為角錐型之結構
- (B) XeF₄ 的分子形狀為平面四邊形之結構
- (C) XeO₃F₂ 的分子形狀為雙三角錐之結構
- (D) XeOF₂ 的分子形狀為平面三角形之結構

19. 下表為碳、一氧化碳與二氧化碳間的平衡常數 K_p 與溫度的關係，下列敘述何者正確？

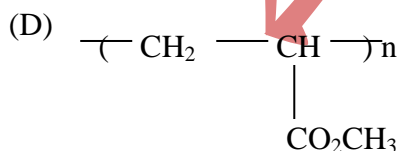
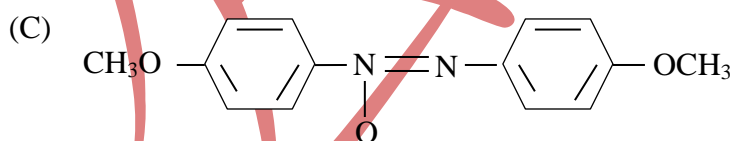


溫度(°C)	500	600	700	800	900
K _p (atm)	0.005	0.1	1.0	7.5	37.5

- (A) C_(s) + CO_{2(g)} → 2CO_(g) 為放熱反應
 - (B) 當溫度保持恆定時，K_p 隨壓力改變而改變
 - (C) 當溫度 600 °C，體系外壓力為 2 atm 時，CO 所佔的分壓為總壓力的 20%
 - (D) CO₂ 中心碳原子使用 sp² 混成軌域成鍵
20. 隨著液晶(liquid crystal)顯示器的普及，液晶材料的討論及研究也更加廣泛。液晶材料的最主要特性便是其同時具有液相分子的流動性及晶相分子的高整齊排列性。下列物質何者可做為製作液晶的材料？

(A) SiC

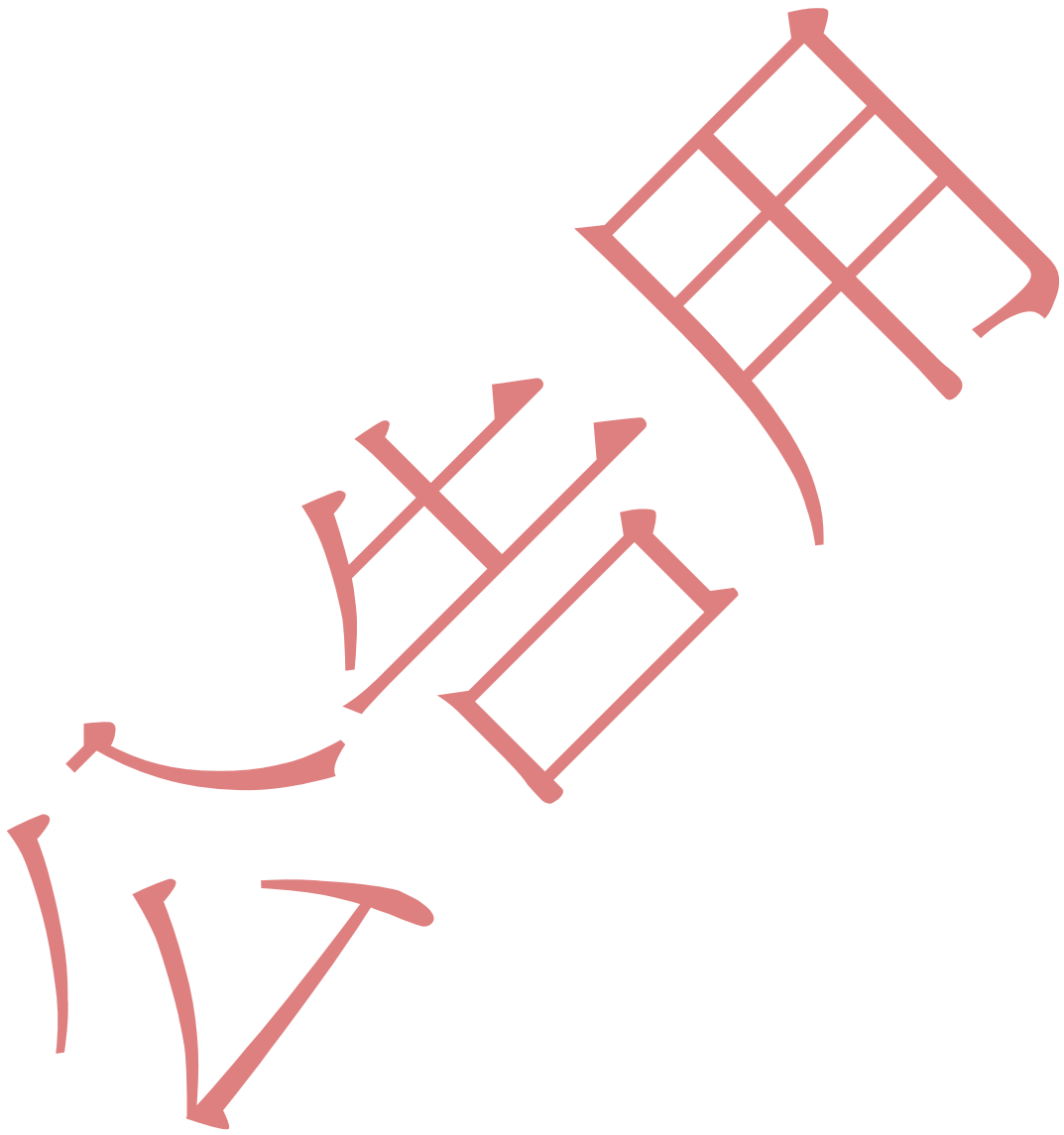
(B) Na₃AlF₆



21. 硫化砷 (III) 極易昇華，若將其蒸氣進行通孔逸散 (effusion)，發現其逸散速率在相同狀況下為氫氣的 0.285 倍，則其硫化砷的分子式為下列何者？

(As = 75.0, Ar = 40.0, S = 32.0)

- (A) AsS₂
- (B) AsS₃
- (C) As₂S₃
- (D) As₄S₆



※題組一（請回答下列 22~24 題）

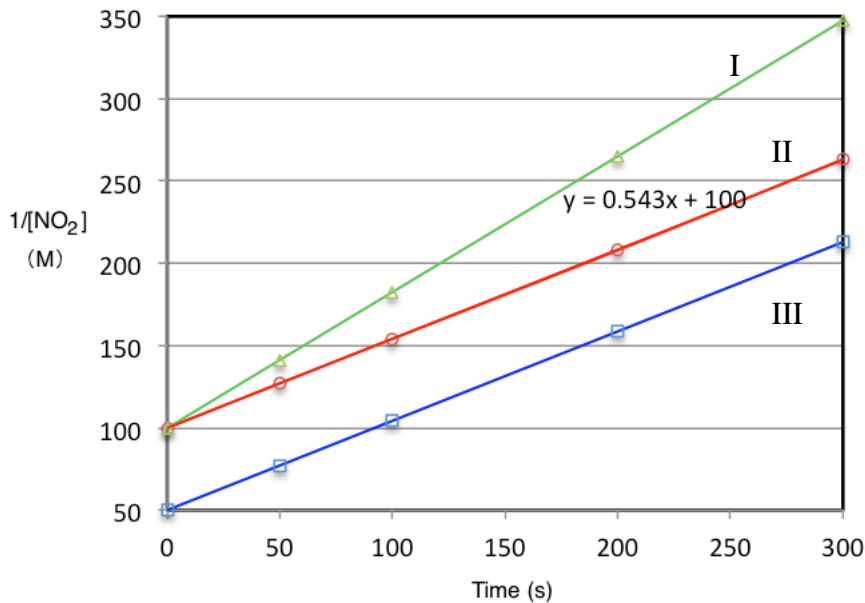
某研究團隊測量 $\text{Th}(\text{OH})_4$ 水溶液的凝固點，發現在 27°C 下，含溶質 9.60 mmol/kg 、密度為 1.00 g/cm^3 的水溶液，其凝固點為 -0.0714°C ，試回答下列問題？

($\text{Th}(\text{OH})_4 = 300$ 、 $K_f = 1.86$)

22. 每一單位 $\text{Th}(\text{OH})_4$ 粒子在水溶液中可產生幾個粒子？
 (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5
23. 若相同情況下，將此水溶液進行滲透壓的實驗，則此溶液的液柱將升高離液面大約多少公分？
 (A) 236 (B) 244 (C) 944 (D) 976
24. 試判斷下列何者最可能為 ${}_{90}\text{Th}$ 原子的電子組態？
 (A) $[\text{Rn}] 6d^2 7s^2$ (B) $[\text{Rn}] 5f^1 6d^1 7s^2$
 (C) $[\text{Rn}] 5f^2 7s^2$ (D) $[\text{Rn}] 5f^3 6d^2$

※題組二（請回答下列 25~27 題）

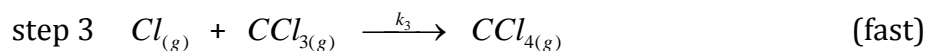
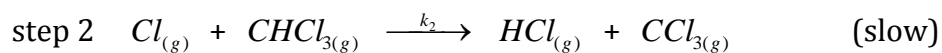
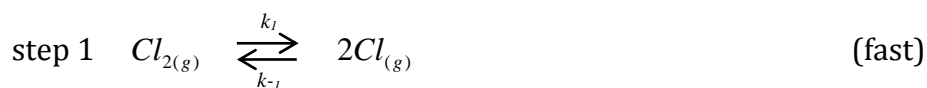
某實驗室進行二氧化氮的分解實驗共三次 ($\text{NO}_{2(g)} \rightarrow \text{NO}_{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_{(g)}$)，其結果分別如圖中 I、II、III 三線所示，圖中的方程式為 II 線所對應的直線方程式，試回答下列問題？



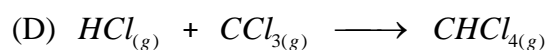
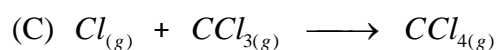
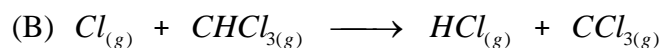
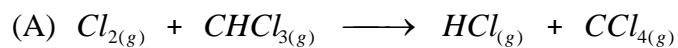
25. 二氧化氮的分解反應為幾級反應？ (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
26. 上述反應在 II 線的情況，其速率常數為多少？
 (A) 2.22×10^{-2} (B) 4.13×10^{-2} (C) 5.43×10^{-1} (D) 8.25×10^{-1}
27. 下列有關各線條在進行實驗時的條件敘述，何者正確？
 (A) II 線的溫度最高 (B) I 線的溫度最低
 (C) II、III 兩線溫度相等 (D) II、III 兩線之初濃度相等

※題組三(回答 28-30 題)

某氣相中進行的反應，其反應機構如下，試回答下列問題？



28. 下列何者最可能是此氣相反應的全反應？



29. 此全反應的反應級數為下列何者？

(A) 1

(B) 1.5

(C) 2

(D) 2.5

30. [Cl]可由下列何者表示？

(A) $\frac{k_1}{k_{-1}}[\text{Cl}_2]^2$

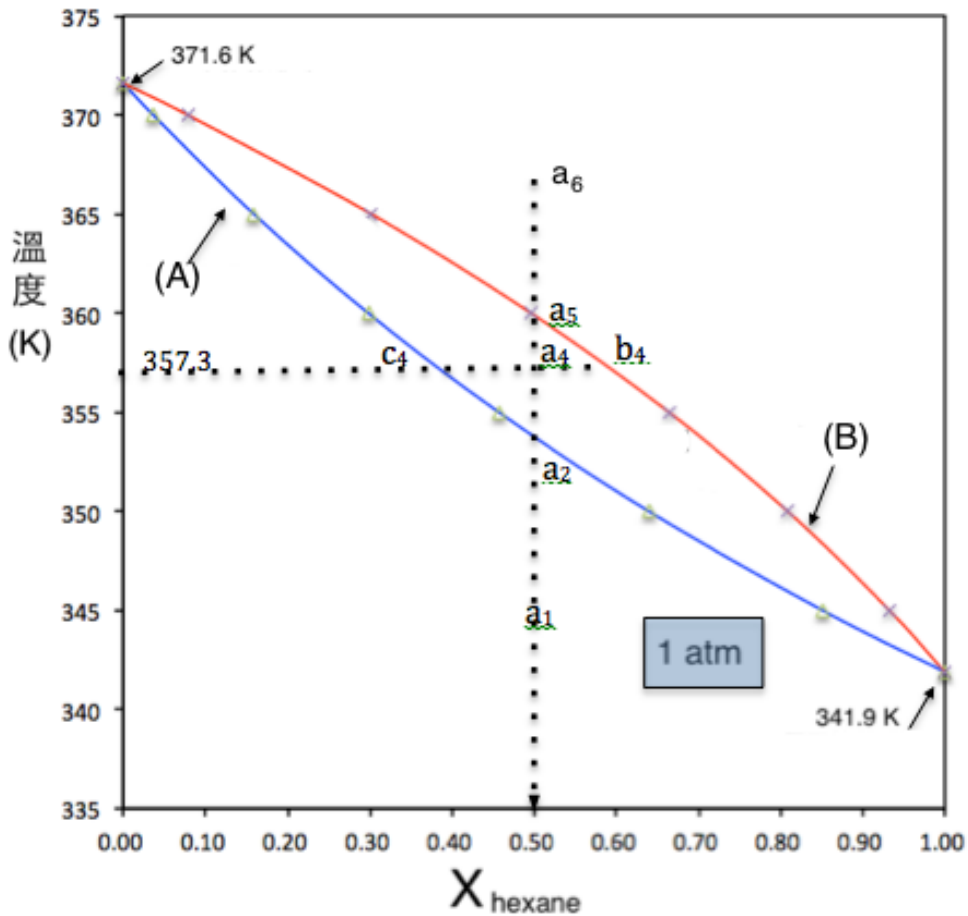
(B) $\left(\frac{k_1}{k_{-1}}[\text{Cl}_2]\right)^{1/2}$

(C) $\frac{[\text{HCl}][\text{CCl}_3]}{[\text{CCl}_3]k_2}$

(D) $\frac{[\text{CCl}_4]}{[\text{CCl}_3]k_3}$

二、非選擇題：(25%，未答或答錯不給分不倒扣)；務必寫出推導過程，並請於答案處畫底線，否則不予計分

1. 下圖為正庚烷(heptane)和正己烷(hexane)在一大氣壓下的相圖，橫座標為正己烷的莫耳分率，縱座標為溫度，試回答下列問題？

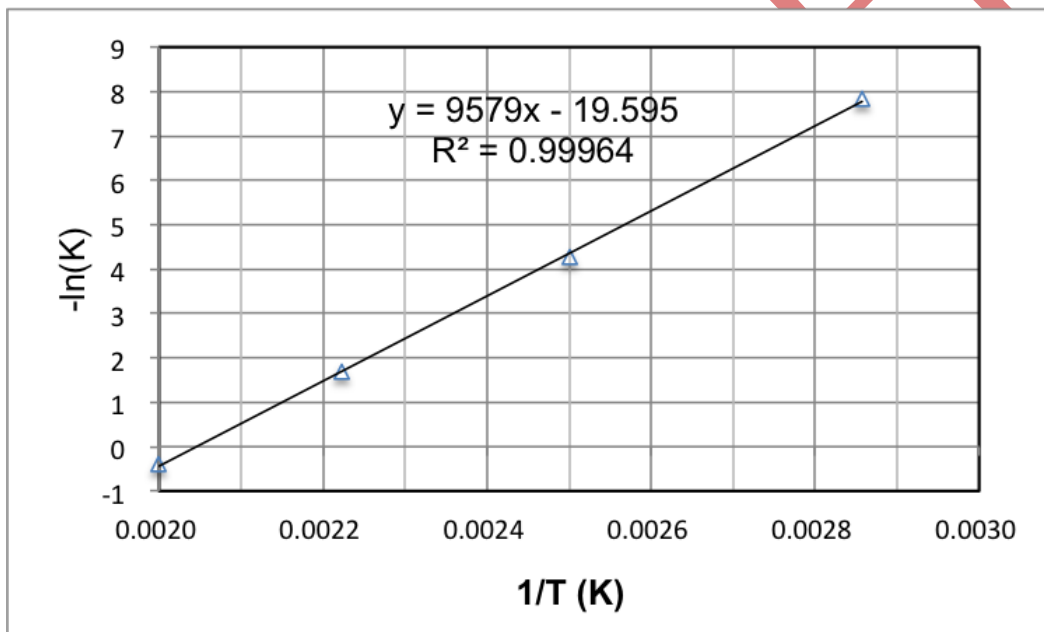


- (1) 正庚烷的正常沸點為多少？(1%)
- (2) 圖中(A)、(B)兩線代表的意義為何？(4%)
- (3) 圖中由 a_1 、 a_2 沿虛線到 a_6 的過程，系統產生什麼變化，請說明之。(4%)
- (4) 圖中 a_4 點時正庚烷在液相及氣相的莫耳分率各約為多少？(4%)

2. 下表為右列反應式之平衡常數隨溫度之改變情形 $\text{Ag}_2\text{CO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。由凡特荷夫方程式 (van't Hoff equation) : $\frac{d \ln k}{d(\frac{1}{T})} = -\frac{\Delta_r H}{R}$ 可知反應常數隨溫度變化和反應熱之間的關係。

今以 $-\ln(K)$ 對 $1/T$ 作圖如下所示，圖中的方程式即為所對應直線的表示式，試回答下列問題。

T (K)	350	400	450	500
1/T	2.86×10^{-3}	2.50×10^{-3}	2.22×10^{-3}	2.00×10^{-3}
K (平衡常數)	3.98×10^{-4}	1.41×10^{-2}	1.86×10^{-1}	1.48
$-\ln(K)$	7.83	4.26	1.68	-0.39



- (1) 試求碳酸鎂分解反應的反應熱為多少？(4%)
- (2) 在 400K 時，二氧化碳的壓力為多少？(請註明單位) (4%)
- (3) 在 380K 時上述反應的平衡常數若以 $\ln(K)$ 表示應為多少？(4%)