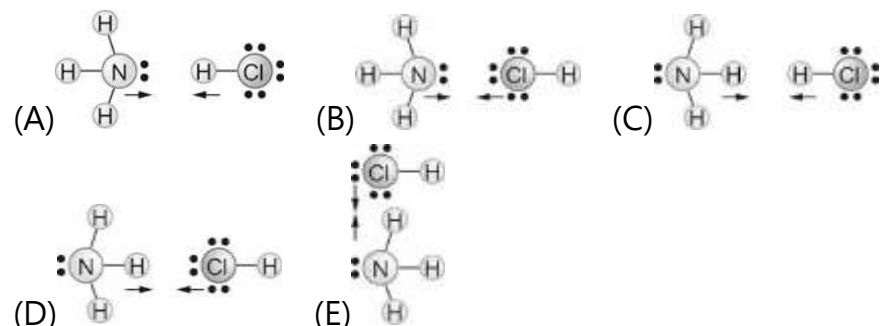


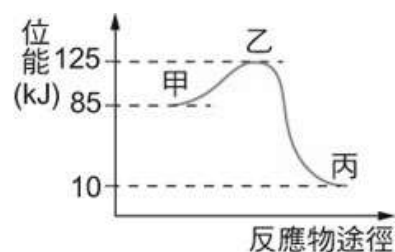
劃卡說明：科目代碼：57 年級代碼：3 班級代碼：3 班(03)

一、單選題：每題 2 分，共 40 分

- () 1. 已知氨氣 (NH₃) 與氯化氫 (HCl) 氣體會反應生成固態氯化銨 (NH₄Cl)，其正確的碰撞位向為下列何者？



- () 2. 右圖表示某化學反應之反應位能圖，試問下列敘述何者正確？ (A)本反應為吸熱反應 (B)本反應之 $\Delta H = 75 \text{ kJ}$ (C)正反應活化能為 40 kJ (D)逆反應活化能為 10 kJ (E)丙為活化複合體



- () 3. 室溫下，甲烷與氧氣燃燒可生成二氧化碳和水。若已知甲烷的消耗速率為 0.2 mol/min ，則氧氣的消耗速率為若干 mol/min ？ (A)0.1 (B)0.2 (C)0.3 (D)0.4 (E)0.8

- () 4. (DTBP) $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{C}_3\text{H}_6\text{O}(\text{g}) + \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ ，DTBP 在 147°C 及初壓為 800 mmHg 的情況下，在 40 分鐘內 P_{DTBP} 的壓力減為 560 mmHg ，試問 DTBP 的消失速率為多少 $\text{mmHg} \cdot \text{min}^{-1}$ ？ (A) - 14 (B)14 (C) - 6 (D)6 (E)8

- () 5. 氣體反應物 A 與 B 反應後生成 C，已知其速率定律為 $R = k[\text{A}]^2[\text{B}]$ ，若通入同狀況下等體積之氫而溫度和總壓力保持不變，則反應速率 R' 為 R 的若干倍？ (A) $\frac{1}{2}$ (B)2 (C) $\frac{1}{4}$ (D)4 (E) $\frac{1}{8}$



- () 6. 元素 A 與元素 B 所形成的化合物，其可能的化學式為下列何者？ (A)AB (B)AB₂ (C)A₂B (D)A₂B₃ (E)A₃B₂
- () 7. HCl、(NH₄)₂SO₄ 及 KF 之水溶液皆可導電，則關於這三種化合物的敘述，何者正確？ (A)三者皆為離子化合物 (B)三者皆為分子化合物 (C)HCl 與 (NH₄)₂SO₄ 為分子化合物，KF 為離子化合物 (D)HCl 為分子化合物，(NH₄)₂SO₄ 與 KF 為離子化合物 (E)(NH₄)₂SO₄ 為分子化合物，KF 與 HCl 為離子化合物
- () 8. 下列化合物中，哪一個分子具有最多的孤電子對？ (A)HCl (B)H₂S (C)CO (D)C₂H₂ (E)CO₂
- () 9. 硝酸銨 (NH₄NO₃) 可作為炸藥及肥料，下列關於該化合物的敘述何者正確？ (A)NH₄NO₃ 間皆以共價鍵結合 (B)常溫、常壓時為液態 (C)NH₄NO₃ 具延性與展性 (D)NH₄NO₃ 水溶液態具有導電性 (E)NH₄NO₃ 是以分子式表示其組成
- () 10. 以下何者物質熔化時需要破壞共價鍵？ (A)CO₂ (B)NaCl (C)SiO₂ (D)H₂O (E)C₆H₁₂O₆
- () 11. 下列各組物質晶體中，何者化學鍵類型相同、晶體類型也相同？ (A)SO₂ 和 SiO₂ (B)CO₂ 和 CO (C)NaCl 和 HCl (D)CCl₄ 和 KCl (E)NH₄Cl 和 H₂O
- () 12. H₂SO₄(l)、Ag(s)、BaCl₂(s)、C₂H₅OH(aq)、C₆H₁₂O₆(aq)、NH₃(aq)、NaCl(l)，上述各狀態下的物質，可導電的共有幾種？ (A)2 (B)3 (C)4 (D)5 (E)6
- () 13. 下表是氯化鈣、鋁、氯化氫、石英 (未依順序排列) 四種物質的性質：

物質	甲	乙	丙	丁
熔點(°C)	660	772	1650	- 114
導電性	固、液態均可導電	固態不導電、液態可	固態不導電	固、液態均不導電
是否為電解質	否	是	否	是

試問氯化鈣、鋁、氯化氫、石英四種物質依序為何？

- (A)甲乙丁丙 (B)丙甲丁乙 (C)乙甲丁丙 (D)丙乙丁甲 (E)丁乙甲丙

- ()14. 六種純物質分別為鐵、氧化鐵、石墨、二氧化碳、硫磺、硫酸，其部份性質如表所示。依據表中性質判斷純物質依次為何物？

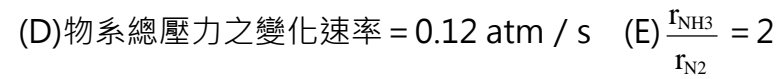
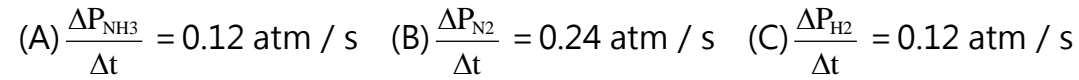
物質	沸點(°C)	熔點(°C)	固態 導電情形	熔融態 導電情形	水中 溶解情形	水溶液 導電情形
a	2862	1539	良	良	不溶	-
b	4827	3652	良	良	不溶	-
c	3412	1566	不良	良	不溶	-
d	337	10	不良	不良	完全互溶	佳
e	- 57	- 78	不良	不良	微溶	弱
f	445	115	不良	不良	不溶	-

- (A)a、b、c、d、e、f (B)b、a、c、e、d、f (C)a、c、e、f、b、d
(D)a、c、b、e、f、d (E)c、b、a、e、f、d
- ()15. 學生們同聚一堂討論元素及化學鍵，五位學生的各自論述如下，試問哪些同學的論述是正確的？
甲：「離子化合物中必定包含金屬陽離子及陰離子」
乙：「金屬元素必為固體」
丙：「離子化合物必可溶於水中」
丁：「共價網狀固體皆不可導電」
戊：「離子化合物必定為固體」
(A)甲乙 (B)乙戊 (C)丙丁 (D)戊 (E)五位同學的論述都是錯誤的
- ()16. 三位同學在實驗室發現一罐氣體鋼瓶，看了上面的說明後決定回教室讓同學猜看裡面裝的是什麼？於是他們給了同學以下的提示：
甲：「這裡面是一種分子化合物，同時也是空氣污染的來源之一」
乙：「我剛剛將這種氣體溶於水中後，發現用藍色石蕊試紙沾水後變成紅色的」
丙：「這個物質結構中的分子是以共價鍵形成的，而且分子內有三對鍵結電子對。」
請問這個化學藥品有可能是什麼？
(A)CaO (B)CO (C)CO₂ (D)N₂ (E)SO₂

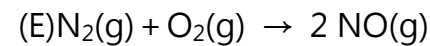
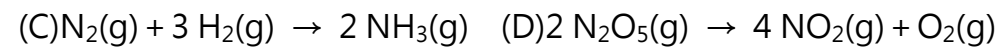
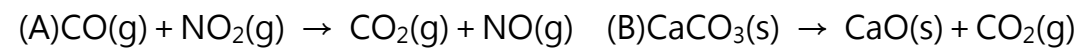
- ()17. C₆₀ 具有空心類似足球的結構，被稱為「分子足球」。最近日本科學家確定世界上尚有另一種分子足球 N₆₀。它與 C₆₀ 的結構相似，並且在受到高溫或機械撞擊後，其累積的能量會在一瞬間釋放出來，對於 N₆₀，下列說法正確的是：
(A)N₆₀ 是由共價鍵形成的空心球面結構，所以它是一種原子晶體 (B)N₆₀ 與 ¹⁴N 都是氮的同位素 (C)N₆₀ 有同素異性體 (D)N₆₀ 具有高熔、沸點 (E)N₆₀ 屬網狀晶體
- ()18. 氯仿是常見的有機化合物，主要用途為鎮靜劑、溶劑、黏著劑與萃取劑等。分子式 CHCl₃，英文俗名為 chloroform 故也譯名為哥羅芳。有關其分子結構的敘述，何者錯誤？
(A)分子中碳原子與氫原子以共價鍵結合 (B)碳原子與氯原子間有兩個共用電子 (C)一個氯仿分子中，含有兩種由不同原子形成的共價鍵 (D)氯仿分子中，有 4 對「共用電子對」及 12 對「未共用電子對」 (E)分子形狀與甲烷相似
- ()19. 「瞞天過海：八面玲瓏」電影中，女賊們以銻石假扮真鑽，成功竊取傳奇的卡地亞項鍊。銻石，日本稱風信子石，主要成分是矽酸銻 (化學式為 ZrSiO₄)，為地球上形成最古老的礦物之一，穩定性好且擁有高折射率與強光澤，神似鑽石 (化學式為 C)，價格親民，常被作為鑽石的仿造品或金飾店用來作展示品。有關銻石和鑽石的敘述，何者正確？
(A)銻石的硬度大於鑽石 (B)銻石的熔沸點較鑽石高 (C)銻石和鑽石均皆為化合物 (D)銻石熔化後具導電性，鑽石則否 (E)鑽石與銻石互為同素異形體
- ()20. 近年來分子料理旋風由歐洲吹向台灣，分子美食學在科學領域是食品科學的一個分支，且此門學科被視為由社會、藝術與技術三個領域所組成，而以科學廚藝翻轉傳統食材的料理。常見製作分子料理的三大技巧有：(1)液態氮-極度低溫時常被應用於製造冷凍泡沫與冰淇淋；(2)晶球化-利用海藻酸鈉和乳酸鈣作用起成膠反應；(3)真空低溫烹調-將食材真空密封在水浴裡烹飪至非常精確的溫度與熟度，以上方法皆能帶給食物口感及視覺上的全新享受。試問有關上述物質的敘述，何者正確？ (A)液態氮為分子化合物 (B)液態氮結構中具有兩對鍵結電子對 (C)海藻酸鈉為離子化合物 (D)乳酸鈣為分子化合物 (E)液態氮的沸點為三者中最大

二、多重選擇題：每題 3 分，共 30 分（錯 1 個選項扣 1.2 分，錯 2 個選項扣 2.4 分，錯 3 個以上選項扣 3 分）

() 21. 已知氨氣分解反應式為 $2 \text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 + 3 \text{H}_2$ ，經測知氨之分解速率為 0.12 atm/s ，下列何者為正確的反應速率表示法？（應選 2 項）



() 22. 下列反應中哪些不能用總壓的變化來測其反應速率？（應選 2 項）

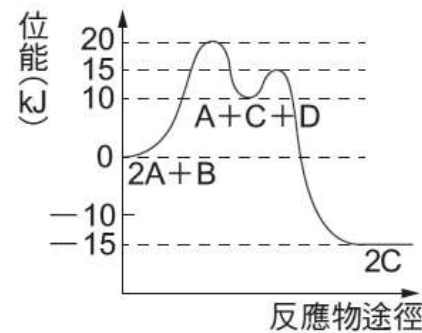


() 23. 在溫度 1100 K ， $2 \text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{NO(g)} \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O(g)} + \text{N}_2(\text{g})$ 的反應速率為 $r = k[\text{H}_2][\text{NO}]^2$ ，則下列敘述哪些正確？（應選 3 項）

(A) k 為速率常數，與溫度無關 (B) 反應總級數為 3 (C) 若 H_2 的濃度變為原本的 2 倍，反應速率會加倍 (D) 若 NO 的濃度變為原本的 2 倍，反應速率會加倍 (E) H_2 及 NO 的濃度皆變為原本的 2 倍，反應速率會變為原來的 8 倍

() 24. 附圖所示為某化學反應進行過程中，反應物系所含物質及位能變化圖。下列有關此反應之敘述，哪些正確？（應選 4 項）

(A) 反應機構之第一步驟為 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ ，第二步驟為 $\text{A} + \text{D} \rightarrow \text{C}$ (B) 淨反應為 $2\text{A} + \text{B} \rightarrow 2\text{C}$ (C) 速率決定步驟為 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ (D) 中間產物為 D (E) 速率定律為 $r = k[\text{A}]^2[\text{B}]$



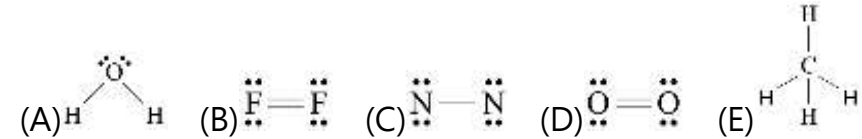
() 25. 某物質 M 之分解反應為一級反應，其半生期為 5 分鐘，下列敘述哪些正確？（應選 2 項） (A) 反應至第 20 分鐘時， M 之濃度為反應至第 10 分鐘時的一半

(B) 反應至第 20 分鐘時， M 之濃度為其初濃度之 $\frac{1}{8}$ (C) 將 M 之濃度減半，其半生期縮短為 2.5 分鐘 (D) 反應至第 10 分鐘時，反應速率為初速之 $\frac{1}{4}$ (E) 將 M 之濃度增加二倍時，速率常數的值不變

() 26. 下列化學式中，哪些同時含有離子鍵和共價鍵？（應選 2 項）



() 27. 下列化合物的路易斯結構圖，哪些是正確的？（應選 3 項）



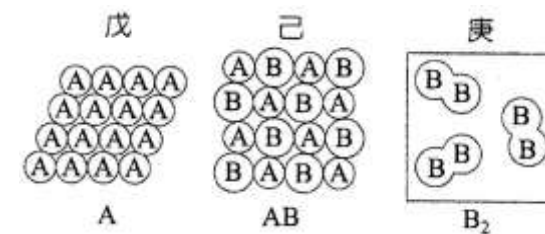
() 28. 有關乾冰 (CO_2) 與石英 (SiO_2) 的比較，下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

(A) 熔點： $\text{CO}_2 > \text{SiO}_2$ (B) CO_2 為分子式， SiO_2 為實驗式 (C) CO_2 為分子化合物， SiO_2 為離子化合物 (D) CO_2 與 SiO_2 均含單鍵 (E) 對水的溶解度： $\text{CO}_2 > \text{SiO}_2$

() 29. 化學鍵與八隅體規則可以讓我們理解原子和原子之間究竟如何結合並形成物質，下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

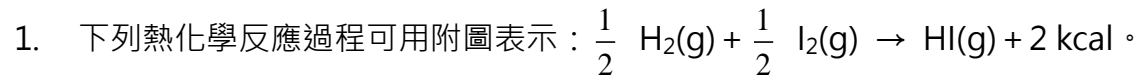
(A) 化學鍵是一種排斥力 (B) 化學鍵包括離子鍵、共價鍵、金屬鍵 (C) 同一族的 A 族元素都有相同的價電子數，化性相似 (D) 八隅體規則是指電子總和為 8 個電子 (E) 原子之間具有吸引力與排斥力

() 30. 已知戊、己、庚三種物質的結構示意圖與化學式如下所示，則下列有關此三種物質的敘述，何者正確？（應選 3 項）

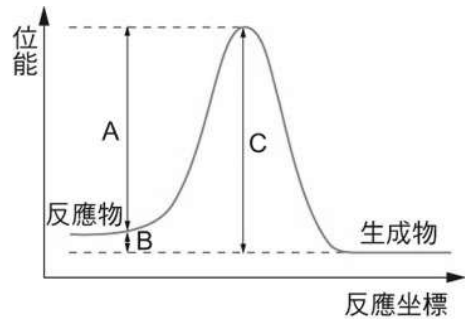


(A) 物質戊中有電子海形成 (B) 物質己中其陰陽離子間的庫侖吸引力等於陰陽離子間的排斥力 (C) 物質庚中的 B 原子間的鍵結是共價鍵 (D) 物質己和戊要用實驗式表示 (E) 一般而言因為 B 與 B 間的結合大，故物質庚的熔沸點皆很高

三、非選題：共 30 分 (請寫在答案紙上) (要有計算過程才給分)



試回答(1)~(3)題：



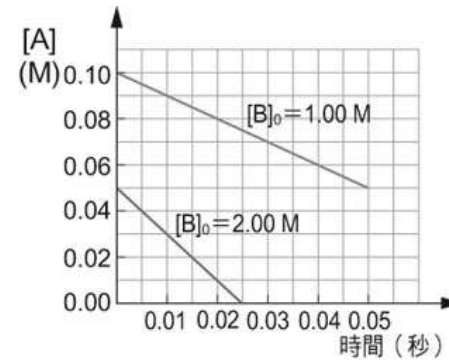
- (1) 反應熱大小相當於右圖之 A、B、C 何者？
- (2) 此反應的活化能為 30 千卡時，逆反應之活化能為多少千卡？
- (3) 圖中的正逆反應，何者較易進行？

2. 某生利用初速率法檢測右列反應的反應速率： $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NOCl}(\text{g})$ ，其實驗數據如附表。試回答下列問題：

實驗編號	[NO] (M)	[Cl ₂] (M)	生成速率 (M s ⁻¹)
1	0.15	0.20	2.25×10^{-2}
2	0.30	0.20	9.00×10^{-2}
3	0.30	0.10	4.50×10^{-2}

- (1) 寫出此反應的速率定律式。
- (2) 求出 k 值的大小並列出單位。
- (3) 當反應物的濃度均為 0.10 M 時，反應速率為多少 M s⁻¹？

3. 某生為了解反應 $2 \text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ 的反應速率，在 25 °C 下作了兩個測定反應速率的實驗。每實驗所配的 A 與 B 的初始濃度 (分別以 [A]₀ 與 [B]₀ 表示) 都不同。附圖為所測得的 A 濃度長時間的變化。此兩實驗所用的濃度 [B]₀ 遠大於 [A]₀。試回答下列問題：



- (1) 由圖中數據計算，當 [B]₀ = 1.00 M 及 [B]₀ = 2.00 M 時，A 的初始消失速率分別為多少 M/s？
- (2) 由圖中的數據判斷，此反應的速率定律為何？反應級數為何？
- (3) 由 A 的消失速率計算反應速率常數為多少？
- (4) 在 25 °C 下，當 [A] = 0.08 M，[B] = 0.1 M 時，A 的消耗速率為多少 M/s？

4. 在 700 °C 下，氣相反應中 $\text{XY}_2 \rightarrow \text{X} + 2 \text{Y}$ ，反應數據如下表，試回答下列問題：

[XY ₂] (M)	0.8	0.4	0.2
時間 (s)	0	30	60

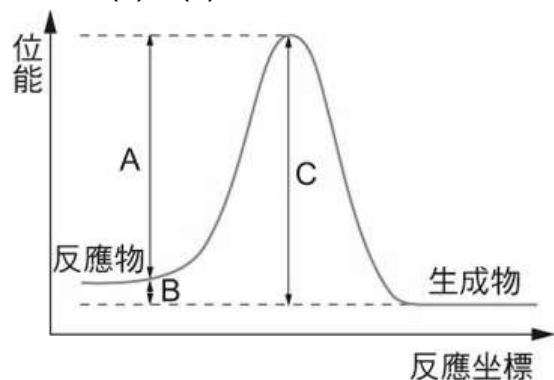
- (1) 此反應為幾級反應？
- (2) 半生期為多少秒？
- (3) XY₂ 濃度由 0.8 M 變為 0.05 M 須經過多少秒？

班級：____年____班____號 姓名：_____

三、非選題：共 30 分（要有計算過程才給分）

1. 下列熱化學反應過程可用附圖表示： $\frac{1}{2} \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{I}_2(\text{g}) \rightarrow \text{HI}(\text{g}) + 2 \text{kcal}$ 。

試回答(1)~(3)題：



(1) 反應熱大小相當於上圖之 A、B、C 何者？(2 分)

答案：_____

(2) 此反應的活化能為 30 千卡時，逆反應之活化能為多少千卡？(2 分)

答案：_____

(3) 圖中的正逆反應，何者較易進行？(2 分)

答案：_____

2. 某生利用初速率法檢測右列反應的反應速率： $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NOCl}(\text{g})$ 。其實驗數據如附表。試回答下列問題：

實驗編號	[NO] (M)	[Cl ₂] (M)	生成速率 (M s ⁻¹)
1	0.15	0.20	2.25×10^{-2}
2	0.30	0.20	9.00×10^{-2}
3	0.30	0.10	4.50×10^{-2}

(1) 寫出此反應的速率定律式。(2 分)

答案：_____

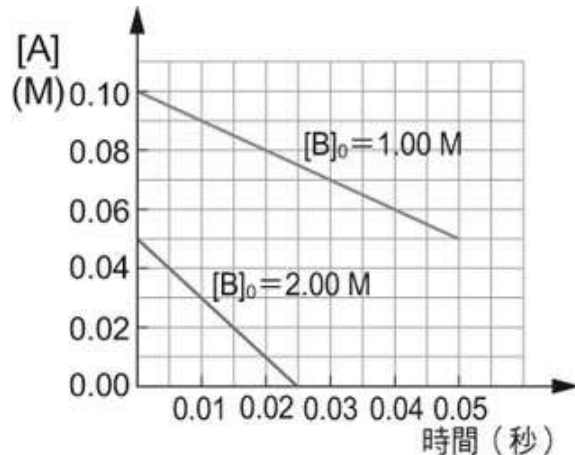
(2) 求出 k 值的大小並列出單位 (2 分)。

答案：_____

(3) 當反應物的濃度均為 0.10 M 時，反應速率為多少 M s⁻¹？(2 分)

答案：_____

3. 某生為了解反應 $2A + B \rightarrow C + D$ 的反應速率，在 25°C 下作了兩個測定反應速率的實驗。每實驗所配的 A 與 B 的初始濃度(分別以 $[A]_0$ 與 $[B]_0$ 表示) 都不同。附圖為所測得的 A 濃度長時間的變化。此兩實驗所用的濃度 $[B]_0$ 遠大於 $[A]_0$ 。試回答下列問題：



(1) 由圖中數據計算，當 $[B]_0 = 1.00\text{ M}$ 及 $[B]_0 = 2.00\text{ M}$ 時，A 的初始消失速率分別為多少 M/s ? (各 2 分，共 4 分) 答案：_____ 和 _____

(2) 由圖中的數據判斷，此反應的速率定律為何? (2 分) 反應級數為幾級反應? (2 分) 答案：速率定律：_____ 反應級數：_____

(3) 由 A 的消失速率計算反應速率常數為多少? (要寫單位) (2 分)

答案：_____

(4) 在 25°C 下，當 $[A] = 0.08\text{ M}$ ， $[B] = 0.1\text{ M}$ 時，A 的消耗速率為多少 M/s ? (2 分)

答案：_____

4. 在 700°C 下，氣相反應中 $\text{XY}_2 \rightarrow \text{X} + 2\text{Y}$ ，反應數據如下表，試回答下列問題：

$[\text{XY}_2]$ (M)	0.8	0.4	0.2
時間 (s)	0	30	60

(1) 此反應為幾級反應? (2 分)

答案：_____

(2) 半生期為多少秒? (2 分)

答案：_____

(3) XY_2 濃度由 0.8 M 變為 0.05 M 須經過多少秒? (2 分)

答案：_____

選擇題解答：

1	2	3	4	5
A	C	D	D	E
6	7	8	9	10
B	D	E	D	C
11	12	13	14	15
B	B	C	D	E
16	17	18	19	20
E	C	D	D	C
21	22	23	24	25
DE	AE	BCE	ABCD	DE
26	27	28	29	30
BD	ADE	BE	BE	ACD

非選擇題解答：

1. 答案：(1) B；(2) 32 千卡；(3) 正反應

2. 答案：(1) $r = k[\text{NO}]^2[\text{Cl}_2]^1$ ；(2) $k = 5.00 \text{ M}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ；(3) $5.00 \times 10^{-3} \text{ M s}^{-1}$

3. 答案：(1) 1.00 M/s ； 2.00 M/s ；(2) $R = k[\text{B}]$ ，一級反應；
(3) 1.0 s^{-1} ；(4) 0.1 M/s

4. 答案：(1) 一級反應；(2) 30 s ；(3) 120 s