

範圍：3-1 至 3-3

畫答案卡：■是□否

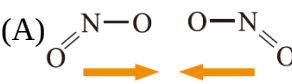
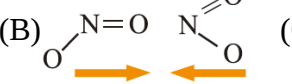
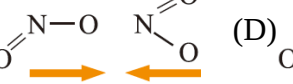
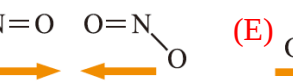
適用班級：201~203、208

班別： 座號： 113.6.27

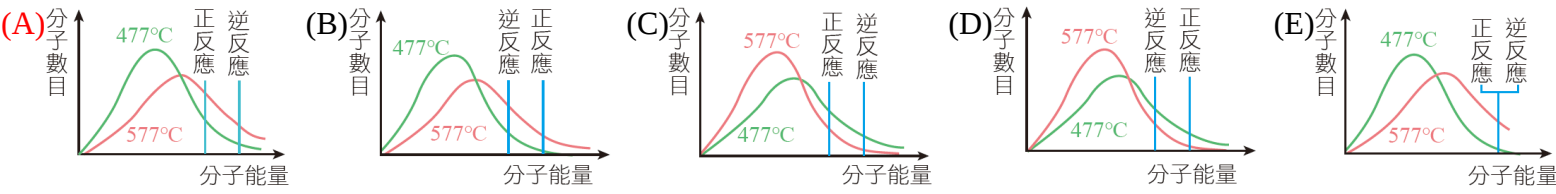
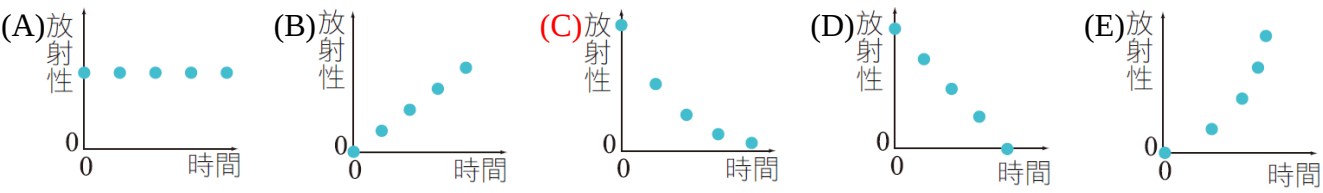
姓名：

※本卷得分若超過 100 分，以 100 分計。

一、單選題：(每題 2.5 分，共 75 分)

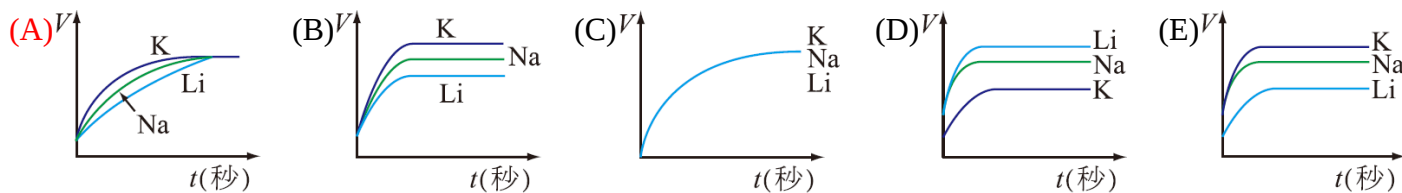
1. 丁烷(C_4H_{10})與氧反應生成 CO_2 與 H_2O 。在 1 atm、 $0^\circ C$ 下，丁烷以每分鐘 2.24 L 之速率消耗，則在同狀況下 CO_2 之生成速率為若干 mol/min？ (A) 0.4 (B) 0.3 (C) 0.2 (D) 0.1 (E) 0.5。
2. 某溫度時，在一固定體積的密閉容器中，置入 $N_2O_5(g)$ ，使其發生分解反應，反應式為： $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ 已知反應初的總壓為 1 atm，20 分鐘後，總壓增加到 850 mmHg，求此時段內， $NO_2(g)$ 的平均生成速率為若干 mmHg/min？ (A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 6 (E) 8。
3. 下列有關化學反應速率的敘述，哪一項正確？ (A) 放熱反應的反應速率比吸熱反應的反應速率快 (B) 催化劑會改變反應途徑，也可能造成反應級數的改變 (C) 對氣體反應物而言，降低反應物的分壓，則可增加反應速率 (D) 反應速率的快慢與活化能有關，而活化能會隨溫度升高而降低 (E) 定溫下，對一級反應而言，其反應速率常數會隨反應時間增加而減小。
4. 已知 N_2O_4 的結構式為 $O=N-N=O$ ，則 $2NO_2(g) \rightarrow N_2O_4(g)$ 反應過程中的有效碰撞位向，應為下列何者？
 (A)  (B)  (C)  (D)  (E) 。
5. 化合物 A(g) 與 B(g) 反應生成 C(g)，其反應式如下： $2A(g) + 2B(g) \rightarrow 3C(g)$ (已知此反應的反應速率式可表示為 $r = k[A]^2[B]$)。王同學做了兩次實驗。第一次將化合物 A(g) 及 B(g) 各 0.1 mol 置於一個 500 mL 的容器中反應。在相同的溫度下，做第二次實驗，將 0.2 mol 的化合物 A(g) 及 0.1 mol 的化合物 B(g) 置於一個 1000 mL 的容器中反應。試問第二次實驗的反應初速率為第一次的幾倍？ (A) $\frac{1}{8}$ (B) $\frac{1}{4}$ (C) $\frac{1}{2}$ (D) 1 (E) 2。
6. 已知 $N_2O_5(g)$ 分解生成 $NO_2(g)$ 和 $O_2(g)$ 為一級反應，其半生期為 t ，若將 8 大氣壓的 $N_2O_5(g)$ 置於一固定體積及溫度的密閉容器中，試問經過 $2t$ 時間後，總壓力變為幾大氣壓？ (A) 2 (B) 4 (C) 12 (D) 14 (E) 17。
7. 金剛石和石墨的化學成分都是碳(C)，稱之為「同素異形體」，兩者的熱含量(焓)相差不多，但兩者之礦物晶體構造卻有天壤之別，金剛石是目前最硬的物質，其摩氏硬度為 10，而石墨卻是軟物質之一，硬度只有 1~2。欲使石墨變成金剛石，是個困難的過程，科學家將石墨放在 5~6 萬大氣壓及攝氏 1000~2000 度高溫下，再用金屬鐵、鈷、鎳等做催化劑，才可使石墨轉變成金剛石。從上述文字中，試問下列選項何者正確？ (A) 石墨難以變成金剛石，表示該反應之反應熱(ΔH)吸熱很大 (B) 石墨難以變成金剛石，表示該反應之反應熱(ΔH)放熱很少 (C) 石墨難以變成金剛石，表示未加催化劑前，該反應之活化能很大 (D) 在金剛石變成石墨之反應中，反應熱(ΔH)放熱很大 (E) 在金剛石變成石墨之反應中，在未加催化劑前，該反應之活化能很小
8. 某生探討下列反應： $X + Y \rightleftharpoons Z$ ，觀察得知反應速率會隨反應物初始濃度的不同而變化，如下表所示。試問下列有關此反應的反應速率，哪一項敘述正確？ (A) 與 $[X]$ 成正比且與 $[Y]$ 成正比 (B) 與 $[X]$ 成正比但與 $[Y]$ 無關 (C) 與 $[X]^2$ 成正比且與 $[Y]$ 成正比 (D) 與 $[X]^2$ 成反比且與 $[Y]^2$ 成反比 (E) 與 $[X]^2$ 成反比且與 $[Y]$ 成反比

反應物 X 的初始濃度 (M)	反應物 Y 的初始濃度 (M)	產物 Z 濃度達到 0.0042 M 所需的時間(秒)
0.10	0.10	0.60
0.20	0.10	0.15
0.20	0.05	0.30

9. 下列有關活化能的敘述，何者正確？ (A)活化能為反應的能量變化 (B)活化能愈大，反應熱愈大 (C)活化能會影響反應速率 (D)溫度會影響活化能 (E)反應物的濃度會影響活化能。
10. 某一化學反應經過下列三步驟才完成：
 步驟 1： $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{HOOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{HOOH}_2^+(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 步驟 2： $\text{HOOH}_2^+(\text{aq}) + \text{Br}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{HOBr}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 步驟 3： $\text{HOBr}(\text{aq}) + \text{HOOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Br}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g})$
 在此化學反應中，下列對各步驟中的物質所扮演的角色，哪一敘述正確？ (A) $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ 是中間物 (B) $\text{HOBr}(\text{aq})$ 是生成物 (C) $\text{Br}^-(\text{aq})$ 是催化劑 (D) $\text{HOOH}_2^+(\text{aq})$ 是反應物 (E) $\text{H}_2\text{O}(\text{aq})$ 是中間產物。
11. $\text{H}_2(\text{g})$ 及 $\text{NO}(\text{g})$ 反應會生成 $\text{N}_2(\text{g})$ 及 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。已知反應初， $\text{H}_2(\text{g})$ 與 $\text{NO}(\text{g})$ 的分壓分別為 300 mmHg 及 100 mmHg，初始反應速率為 $\text{NO}(\text{g})$ 的分壓降為 50 mmHg 時反應速率的 4.8 倍。試問此反應的速率定律最有可能為下列何者？
 (A) $r = k(P_{\text{H}_2})(P_{\text{NO}})^2$ (B) $r = k(P_{\text{NO}})^2$ (C) $r = k(P_{\text{H}_2})^{\frac{1}{2}}(P_{\text{NO}})^2$ (D) $r = k(P_{\text{H}_2})(P_{\text{NO}})$ (E) $r = k(P_{\text{H}_2})^2(P_{\text{NO}})$ 。
12. 大量的穀殼粉瀰漫在乾燥空氣中，常有爆炸的危險是因為 (A)穀殼粉的燃點低於 30°C (B)穀殼粉的總表面積極大，反應速率很快 (C)穀殼粉是助燃劑 (D)穀殼粉的蒸氣壓太大 (E)穀殼粉是氧化劑
13. 在溫度 1000 K 下，已知反應式 $2\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ，其反應速率常數為 0.76 s^{-1} 。在此溫度下，若將 1.0 莫耳 $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ 注入 5.0 升的真空容器內，則 N_2O 的初始反應速率是多少 (M/s)？ (A) 7.60×10^{-1} (B) 1.52×10^{-1} (C) 3.04×10^{-2} (D) 6.08×10^{-2} (E) 6.08×10^{-3}
14. 環丙烷在高溫時可轉變成丙烯，反應熱為 -33 kJ/mol ，活化能約為 270 kJ/mol 。若同溫時，環丙烷與丙烯的動能分布曲線幾近相同，試問下列哪一圖示可定性描述上述反應中，正向與逆向反應在不同溫度下的動能分布曲線？（垂直虛線為反應所需之低限能值）
- 
15. 設 $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ 之速率定律為 $r = k[\text{CO}]^2[\text{O}_2]$ 。當溫度不變時，將體積壓縮為原來的 $\frac{1}{4}$ ，則反應速率變為原來的若干倍？ (A) 1 (B) 4 (C) 16 (D) 32 (E) 64。
16. 原子能委員會檢測一批輻射鋼筋，發現含甲、乙兩種不同的放射性物質，甲的放射性占總放射性的 20%，乙占 80%。已知放射性衰變為一級反應，甲的半生期為二年，而乙的半生期為一年，甲、乙衰變後的物質均無放射性。下列敘述何者正確？ (A)二年後剩餘甲的放射性為原有甲放射性的 25% (B)二年後剩餘乙的放射性占剩餘總放射性的 40% (C)四年後剩餘總放射性為原來的 20% (D)四年後剩餘甲的放射性與乙的放射性各占剩餘總放射性的 50% (E)甲與乙的放射性均呈等差數列遞減。
17. 呈上題，哪一圖形最能符合乙的放射性隨時間的變化情形？
- 
18. 已知反應 $\text{A}(\text{g}) + 2\text{B}(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{g}) + 2\text{D}(\text{g})$ 的速率定律為 $r = k[\text{A}]^2[\text{B}]$ ，假設溫度每升高 10°C ，反應速率增為 2 倍，試問溫度由 25°C 升到 55°C ，且容器體積增加 $\frac{1}{3}$ 倍時，反應速率將變為原來的多少倍？ (A) $\frac{27}{16}$ (B) $\frac{27}{8}$ (C) $\frac{9}{4}$ (D) $\frac{16}{27}$ (E) $\frac{4}{9}$ 。

19. 常溫下，下列化學反應，何者反應速率最慢？ (A) $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s})$ (B) $5\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 8\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 5\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (C) $\text{Ce}^{4+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ce}^{3+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{3+}(\text{aq})$ (D) $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ (E) $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 。

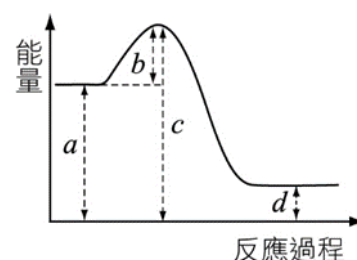
20. 常溫常壓下，將等莫耳數的鋰、鈉、鉀分別切成薄片，然後各與足量的水作用。以所放出的氣體體積(V)對經過的時間(t)的作圖，下列何者為正確圖形？



21. 剛採收的玉米含有大量的糖，所以味道甜美，而採下後一天內，就約有 50% 的糖經由酵素的作用轉變成澱粉，因此玉米存放數日後就不甜了。試問剛採收的玉米用下列哪一種方式處理，置入冰箱數日後較可保持甜味？ (A) 用沸水浸泡數分鐘 (B) 用常溫的糖水浸泡數分鐘 (C) 用常溫的小蘇打水洗 (D) 用常溫的檸檬水洗 (E) 用常溫的食鹽水洗。

22. 正電子放射斷層攝影是先進的癌症診斷技術之一。目前使用的放射性藥劑是含有 ^{18}F 的氟代去氧葡萄糖，半衰期約為 2 小時。若從加速器製得的藥劑，運送至醫院所需時間為 10 小時，當醫院需要含有 1.0 毫克 ^{18}F 的氟代去氧葡萄糖的藥劑，則從製造端運送出的藥劑至少需含有 ^{18}F 的氟代去氧葡萄糖若干毫克？ (A) 64 (B) 32 (C) 20 (D) 10 (E) 5

23. 附圖為某反應的反應過程與能量變化的關係。根據附圖，試問下列敘述，何者正確？ (甲) 此反應為放熱反應 (乙) 此反應的能量變化 $\Delta E = a - d$ (丙) 正反應的活化能 $= b$ (A) 只有甲 (B) 只有乙 (C) 只有丙 (D) 甲與乙 (E) 甲與丙。



24. 下列有關酶之敘述何者正確？ (A) 蛋白質分子皆為酶 (B) 可降低生化反應之活化能 (C) 酶的分子巨大，每一部分均有催化作用 (D) 酶的催化作用，溫度愈高，催化能力愈強 (E) 酶的催化能力不受 pH 值影響。

25. 下列有關催化劑的敘述，何者正確？ (A) 催化劑可改變反應活化能，故可改變反應速率 (B) 催化劑可改變粒子動能分布，故可改變反應速率 (C) 催化劑僅能使正反應速率增加 (D) 催化劑可增加產量百分率 (E) 催化劑可改變碰撞頻率。

26. 甲反應： $\text{P} \rightarrow \text{Q}$ ，溫度由 25°C 升高至 35°C ，反應速率常數增至 5 倍；乙反應： $\text{R} \rightarrow \text{S}$ ，溫度由 25°C 升高至 35°C ，反應速率常數增至 3 倍。下列敘述何者正確？ (A) 乙的反應熱較大 (B) 乙的活化能較低 (C) 乙的低限能較大 (D) 乙的反應級數較高 (E) 乙的總級數較高。

27. 若知鋅與鹽酸的反應級數為 H^+ 的二級反應，今將每邊長 4 cm 正立方體的鋅塊與充分的 1M 鹽酸反應之反應速率為 S ，今將該鋅塊切成每邊長 1 cm 的正立方體與 0.5M 的鹽酸充分反應時，則此時反應速率應為 (A) $4S$ (B) $2S$ (C) S (D) $\frac{S}{2}$ (E) $\frac{S}{4}$ 。

28. 在常溫下，下列何項氣體反應之進行速率最快？ (A) $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ (B) $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$ (C) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ (D) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}$ (E) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ 。

29. 下列哪一項反應的反應速率符合以下關係式： $-\frac{\Delta[\text{B}]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[\text{C}]}{\Delta t}$ (A) $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ (B) $\text{A} \rightarrow \text{B} + 2\text{C}$ (C) $2\text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ (D) $\text{A} + \text{B} \rightarrow 2\text{C}$ (E) $\text{B} + 2\text{C} \rightarrow \text{D}$ 。

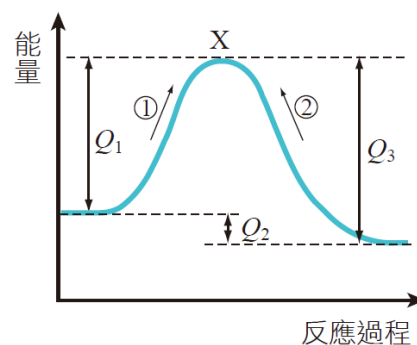
30. 下列有關碰撞理論與活化能的敘述，何者正確？ (A) 反應物粒子互相碰撞，不一定會發生反應 (B) 只要碰撞位向適當，反應物粒子均會生成活化複合體 (C) 活化能為活化複合體所具有的能量 (D) 活化能大者，其反應熱必大 (E) 活化複合體是化學反應的過渡狀態，又叫做中間產物。

二、多重選擇題：(每題 4 分，共 32 分，每個選項答對得 0.8 分，答錯則倒扣 0.8 分，扣至該題 0 分為止)

31. 下列反應式中，哪些可以[]內的變化來測定反應速率？ (A) $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g})$ [顏色] (B) $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ [固體重量] (C) $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightarrow \text{BaCO}_3(\text{s})\downarrow + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ [導電度] (D) $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ [定溫、定容下的氣體總壓] (E) $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s})\downarrow + \text{HNO}_3(\text{aq})$ [pH 值]。

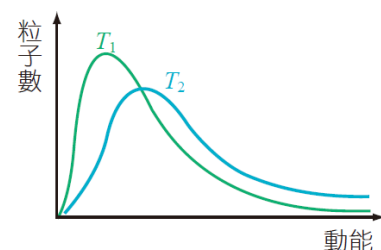
32. 下列有關反應級數敘述，哪些正確？ (A)可為整數或分數 (B)反應級數等於反應物的係數和 (C)必大於或等於 0 (D)若反應式的係數乘上 n 倍，則反應級數亦乘上 n 倍 (E)反應級數愈高，表示反應速率受濃度的影響愈顯著。

33. 附圖表示 $\text{CO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ 在定溫下的反應能量圖，則下列敘述哪些正確？ (Q_1 、 Q_2 、 Q_3 均為正值) (A) Q_1 代表正反應活化能 (B) $Q_2 + Q_3$ 代表逆反應活化能 (C)反應熱 $= -Q_2$ (D)相同條件下，①較②容易進行 (E)圖中 X 代表活化複合體，其可能結構為 $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \cdots \text{N} \cdots \text{O} \equiv \text{C} \end{array}$ 。



34. 下列敘述哪些正確？ (A)低限能愈小的反應，受溫度影響會愈顯著 (B)若反應涉及化學鍵的破壞與生成愈多，反應速率愈慢 (C)粒子動能分布曲線中，低限能的位置隨溫度上升而右移 (D)溫度影響反應速率之主因為粒子碰撞頻率增大 (E)粒子動能分布曲線中，溫度若升高則曲線右移，且最高點降低。

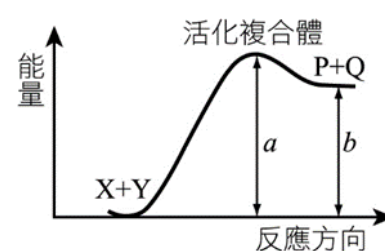
35. 某一反應在不同溫度下的動能分布曲線如圖所示，下列敘述哪些正確？ (A) $T_2 > T_1$ (B)低限能： $T_2 > T_1$ (C)超過低限能的反應物粒子數： $T_2 > T_1$ (D)曲線下的面積： $T_1 > T_2$ (E)反應速率： $T_2 > T_1$ 。



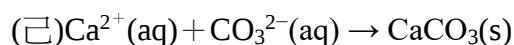
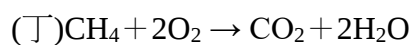
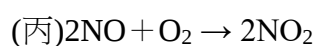
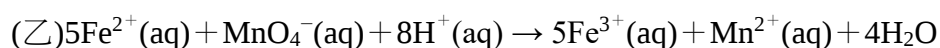
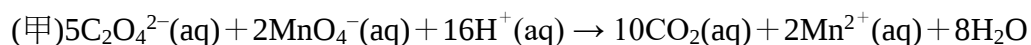
36. 有關秒錶反應實驗的敘述，下列哪些正確？ (A)秒錶反應以 $\text{KIO}_3(\text{aq})$ 和 $\text{NaHSO}_3(\text{aq})$ 反應 (B)澱粉的作用為指示劑 (C)應取過量的 $\text{HSO}_3^-(\text{aq})$ (D) $\text{I}^-(\text{aq})$ 可以與澱粉形成藍色物質 (E) $\text{IO}_3^-(\text{aq})$ 和 $\text{I}^-(\text{aq})$ 在酸性溶液中生成 I_2 。

37. 某化學反應式為： $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{P} + \text{Q}$ ，化學反應路徑描述如附圖所示。已知其反應速率定律式為： $r = \frac{\Delta[\text{P}]}{\Delta t} = k[\text{X}][\text{Y}]$ 。下列有關此反應的敘述，哪些正確？

(A)此反應為一級反應 (B)逆向反應的活化能為 a (C)此化學反應為吸熱反應，反應熱 $\Delta H = +b$ (D)由化學反應式即可推知反應速率定律式為 $k[\text{X}][\text{Y}]$ (E)將反應物 X 與 Y 的初始濃度增為原來的兩倍，則反應速率為原來的四倍



38. 已知化學反應的速率和物質本性有關，當反應過程中需破壞的化學鍵愈多，反應物活性愈大，反應速率愈快，試比較下列反應，在常溫下反應速率快慢順序比較，哪些正確？



(A)己 > 戊 > 丁 (B)戊 > 甲 > 乙 (C)乙 > 丙 > 丁 (D)己 > 乙 > 丙 (E)乙 > 甲 > 丁