

4-1 (C) 催化劑和反應速率

(一) 催化劑對反應速率的影響

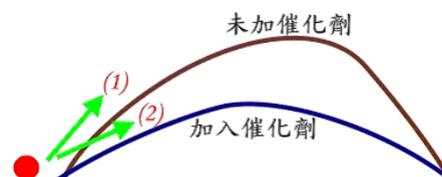
A、催化劑又稱為【觸媒】。

B、有些催化劑能使反應速率【加快】，有些催化劑能使反應速率【減慢】。

C、催化劑的目的在【改變】反應速率。

D、催化劑的作用在提供一條新的【反應途徑】。

E、催化劑有參加反應，但是反應前後，催化劑的質量不增加不減少。



F、催化劑不屬於反應物，因此不能寫在反應方程式的【左邊】；

不屬於生成物，因此不能寫在反應方程式的【右邊】；只能寫在箭頭的上方或下方。

G、催化劑有專一性，不同的反應，需要不同的催化劑；某一個反應只能適合某一個催化劑。

H、催化劑只能改變反應速率，若反應原本便無法進行，則加入催化劑後依然無法進行；即催化劑不能使無法發生的反應，變為可能。

I、催化劑不能改變產量，產量只和反應物的數量有關，反應物的數量愈多，則產量會愈大。

J、催化劑能使正逆反應速率同時加快，但是不能改變平衡狀態。

K、實例：

(1)雙氧水的分解： $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ；所用的催化劑為【二氧化錳】。

(2)哈伯法製造氨氣： $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ ；所用的催化劑為【鐵粉】。



(3)生物體內也存在許多催化劑，稱為【酵素】，或是【酶】。

(4)酯化反應可以用濃硫酸(濃 H_2SO_4)做催化劑。

【例】若一化學反應的過程包含：



(1)此反應的反應物為_____；生成物為_____；催化劑為_____。

(2)中間產物為_____；化學反應方程式為_____。

【例】若一化學反應的過程包含：



(1)則此反應的反應物為_____；生成物為_____；催化劑為_____。

(2)中間產物為_____；化學反應方程式為_____。

一、選擇題：

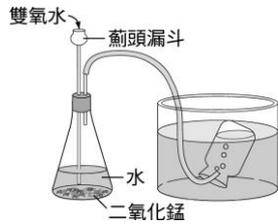
- ____ 1. 氮與氫合成氨的過程中，改變下列那一項因素，不會增加其反應速率？
(A) 增加壓力 (B) 加入催化劑 (C) 加入更多的氮和氫 (D) 增加反應容器之體積。
- ____ 2. A、B 與氧為三種相異物質，混合後產生下列二步驟反應：
(甲) $A+O_2 \rightarrow AO_2$ (乙) $B+AO_2 \rightarrow A+BO_2$ (丙) 總反應為 $B+O_2 \rightarrow BO_2$ ；可推論反應之催化劑為
(A) A (B) B (C) O_2 (D) AO_2 。
- ____ 3. 固體氯酸鉀之分解反應如下： $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$ 選出下列錯誤的敘述？
(A) 將 $KClO_3$ 磨成粉末，則加熱時分解速率增快 (B) 溫度升高，分解速率增加
(C) 加入二氧化錳使分解速率增加 (D) 不加入二氧化錳，雖加熱時反應並不發生。
- ____ 4. 反應物相同時，下列反應速率敘述何者錯誤？
(A) 粉末比塊狀反應快 (B) $100^\circ C$ 時為 $50^\circ C$ 之 2 倍 (C) 觸媒能改變反應速率，但卻非反應物 (D) 濃溶液較稀溶液反應快。
- ____ 5. 下列有關催化劑的敘述，何者錯誤？
(A) 工業上以哈柏法製氨，是以鐵粉當做催化劑 (B) 雙氧水製造氧氣，加入二氧化錳是當做催化劑 (C) 催化劑在化學反應中，是當反應物，所以可以促進反應速率 (D) 生物體中的催化劑，叫做酶或酵素。
- ____ 6. 關於『反應速率』的敘述，下列何者錯誤？
(A) 哈柏法製氨中用鐵作催化劑；如果沒有鐵，仍可產生氨 (B) 汽油和空氣混合很快就燃燒
(C) 溫度低時化學反應慢，所以食物在冰箱內可以保存較久 (D) 固體總表面積大者，反應速率快，所以鋼絲絨能在空氣中燃燒。
- ____ 7. 下列關於催化劑的敘述，何項是正確的？
(A) 僅能改變正反應的反應速率 (B) 能改變化學平衡
(C) 能使不起作用的反應發生 (D) 催化劑能改變反應途徑。
- ____ 8. 催化劑的主要用途是
(A) 改變生成物的量 (B) 使不能產生的反應變為可能
(C) 改變反應速率 (D) 改變反應物的量。
- ____ 9. 化學反應加入催化劑後，其反應速率
(A) 變快 (B) 變慢 (C) 不變 (D) 可變快亦可變慢，視催化劑的種類而異。
- ____ 10. 關於催化劑的敘述，下列何者錯誤？
(A) 既不是反應物，也不是生成物 (B) 可改變化學反應速率 (C) 不能改變化學平衡 (D) 反應完成後，其質量會改變。
- ____ 11. 關於催化劑的敘述，下列何者錯誤？
(A) 改變化學反應的速率 (B) 既不是反應物，也不是生成物
(C) 生物體中的催化劑，稱為酶或酵素 (D) 反應後，催化劑的重量減少。
- ____ 12. 關於催化劑，下列何者正確？
(A) 任何催化劑，都不能參加化學反應 (B) 催化劑可增加生成物的量
(C) 催化劑總是使反應加快 (D) 催化劑不能改變化學平衡。
- ____ 13. 加熱雙氧水以製氧時，若不如二氧化錳，則
(A) 無反應發生 (B) 反應較慢 (C) 反應較快 (D) 不影響反應速率。

- ___ 14. 同量的雙氧水加入二氧化錳，產生氧的量，較不加入二氧化錳所生成的量為
(A)多 (B)少 (C)相等 (D)不一定。
- ___ 15. H_2O_2 之分解反應如右： $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ；下列何者為錯誤？
(A)雙氧水的濃度愈大，則加熱時分解速率愈快 (B)溫度升高，分解速率增加
(C)加入二氧化錳使分解速率增快 (D)不加入二氧化錳，雖加強熱其反應並不發生。
- ___ 16. 小美咀嚼未加糖的饅頭時，不久覺得有甜味此為唾液內酵素的
(A)氧化作用 (B)酸化作用 (C)催化作用 (D)乳化作用。
- ___ 17. 生物體中所具有的酵素是一種
(A)氧化劑 (B)還原劑 (C)催化劑 (D)助燃劑。
- ___ 18. 下列那一種情形不能促進反應速率？
(A)使反應物先配成溶液，再參與反應 (B)增高溫度
(C)使固體反應顆粒增大 (D)使用適當催化劑。
- ___ 19. 有關化學反應速率的敘述，何者錯誤？
(A)反應物濃度愈大，則反應速率可能較快 (B)定量的反應物下，顆粒愈大，則反應速率愈快
(C)反應溫度愈高，則反應速率愈快 (D)催化劑會影響反應速率。
- ___ 20. 有關雙氧水與二氧化錳產生氧氣的實驗，下列敘述何者錯誤？
(A)二氧化錳是催化劑 (B)二氧化錳可加快反應速率 (C)二氧化錳可改變化學平衡
(D)沒有二氧化錳，雙氧水本身也可分解產生氧。
- ___ 21. 有關雙氧水與二氧化錳產生氧氣的實驗，下列敘述，何者錯誤？
(A)二氧化錳是催化劑 (B)二氧化錳可加快反應速率 (C)二氧化錳可改變化學平衡
(D)沒有二氧化錳，雙氧水本身也可分解產生氧
- ___ 22. 小黑在燒杯中進行右列之反應： $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ，下列敘述何者錯誤？
(A)加入 MnO_2 可加速反應速率 (B) MnO_2 在反應結束後，質量不變 (C)使用 10% 的 H_2O_2 做此實驗會比 3% H_2O_2 的反應速率快 (D) 40°C 之反應速率比 10°C 為慢
- ___ 23. 下列關於催化劑的敘述，何者錯誤？
(A)不是反應物，也不是生成物 (B)不能改變化學平衡 (C)不參與反應，所以反應前、後質量和性質不會改變 (D)無法增加產物的量
- ___ 24. 等量的雙氧水加入二氧化錳所產生的氧，較不加入二氧化錳所產生的氧
(A)多 (B)少 (C)相等 (D)不一定
- ___ 25. 已知雙氧水製氧的反應式： $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ，此反應式的催化劑為何？
(A) H_2O_2 (B) H_2O (C) MnO_2 (D)此反應無催化劑
- ___ 26. 下列關於催化劑的敘述，何者正確？
(A)可使化學反應產生不同種類的生成物 (B)是屬於反應物
(C)在生物體中又稱為酶或酵素 (D)反應後催化劑的質量會減少
- ___ 27. 下列關於催化劑的敘述，何者錯誤？
(A)生物體中的催化劑，稱為酶或酵素 (B)可改變化學反應速率
(C)不能改變化學平衡 (D)反應完成後，其質量不變，但性質會改變

28. 在 $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 的反應，下列何種處理方式可降低其反應速率？
 (A) 減少 CO_2 濃度 (B) 加熱 (C) 磨細碳酸鈣，增加表面積 (D) 加水稀釋鹽酸的濃度
29. 有關雙氧水與二氧化錳產生氧氣的實驗，下列哪一項解釋是正確的？
 (A) 二氧化錳是反應物 (B) 二氧化錳是催化劑
 (C) 二氧化錳放出氧 (D) 雙氧水是催化劑
30. 下列關於催化劑的敘述，何者為非？
 (A) 會參與反應 (B) 會改變化學平衡 (C) 會改變反應速率 (D) 會改變反應途徑
31. 下列關於反應速率的敘述，何者錯誤？
 (A) 雙氧水加熱產生氧，用二氧化錳作催化劑；如果沒有二氧化錳，仍可產生氧 (B) 汽油與空氣混合後，一經點燃，燃燒很快 (C) 溫度低時化學反應慢，所以食物在冰箱內可以保存較久 (D) 固體總表面積大者，反應速率快，所以鋼絲絨能在空氣中燃燒
32. 氮與氫合成氨的過程中，改變下列哪一項因素，不能增加其反應速率？
 (A) 升高溫度 (B) 加入催化劑 (C) 加入更多氮和氫 (D) 增加容器體積，使碰撞次數減少
33. 在燒杯中進行右列之反應： $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ，下列敘述何者錯誤？
 (A) 加入 MnO_2 可加速反應速率 (B) MnO_2 在反應結束後，質量會減少 (C) 使用 30% H_2O_2 做此實驗會比 3% H_2O_2 的反應速率快 (D) 40°C 之反應速率比 20°C 為快
34. 催化劑的主要用途是：
 (A) 使不能發生的反應發生 (B) 改變反應速率
 (C) 改變生成物的量 (D) 改變生成物種類
35. 下列關於反應速率的敘述，何者錯誤？
 (A) 雙氧水受熱，不需二氧化錳亦可產生氧氣 (B) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 和 H^+ 反應的速率比較可由黃色的硫之產生而觀察 (C) 在室溫定壓下，以 1 莫耳 N_2 和 3 莫耳 H_2 不需催化劑即可化合成 2 莫耳 NH_3 (D) 同重量但顆粒大小、數目不同的鋅和同量鹽酸反應，產生氫氣的速率以顆粒小者較快，因其總表面積較大
36. 營火晚會結束後，常用砂子撒在營火上，以達到滅火的目的，其主要原因為何？
 (A) 產生二氧化碳滅火 (B) 增加接觸面積 (C) 隔絕助燃物並降低溫度 (D) 減少催化劑
37. 下列關於催化劑的敘述，哪一項是正確的？
 (A) 催化劑能改變反應的平衡狀態 (B) 催化劑也可改變反應速率，不能改變平衡 (C) 催化劑因可改變反應速率，所以平衡也改變了 (D) 催化劑對反應速率及平衡根本無影響
38. 關於催化劑的敘述，下列哪一項是正確的？
 (A) 任何催化劑都不能參加化學反應 (B) 催化劑可增加生成物的量
 (C) 催化劑總是使反應加快 (D) 催化劑不能改變化學平衡
39. 雙氧水之分解反應如下： $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ ，選出下列錯誤的敘述為何？
 (A) 雙氧水的濃度愈大，則加熱時分解速率增快 (B) 溫度升高，分解速率會增快
 (C) 加入二氧化錳使分解速率增快 (D) 不加入二氧化錳，雖然加熱時反應並不發生
40. 下列有關於化學反應速率之敘述，何者錯誤？
 (A) 固體總表面積大，反應速率快，所以鋼絲絨能在空氣中燃燒 (B) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{aq})$ 和 $\text{HCl}(\text{aq})$ 反應速率比較，可由產生定量的黃色硫觀察 (C) 食物放入冰箱較不易腐敗是因為溫度低反應速率快 (D) 以 H_2O_2 製造 O_2 時加入 MnO_2 可使反應速率加快，此 MnO_2 是催化劑

- ___41. 電影中，詹姆斯胖德在黑暗中將大量麵粉灑在地下室的密閉空間中，並敲碎燈泡，隨即逃出建築物；當敵人追入地下室尋人時，一打開電燈隨即因燈絲的火光而引發爆炸，因此阻止了敵人追殺。此情節中，麵粉產生爆炸之化學反應與哪一項因素無關？
(A)溫度 (B)催化劑 (C)濃度 (D)總表面積
- ___42. 下列有關催化劑的敘述，何者錯誤？
(A)催化劑又叫觸媒。工業上以哈柏法製氨，是以鐵粉當做催化劑 (B)雙氧水製造氧氣，加入二氧化錳是當做催化劑 (C)催化劑在化學反應中，是當反應物，所以可以增進反應速率 (D)生物體中的催化劑，叫做酶或酵素
- ___43. 有關催化劑的敘述，(甲)又稱為觸媒；(乙)主要的功能為改變反應的速率；(丙)生物體也有許多催化劑；(丁)唾液中的澱粉酶可將蛋白質分解成胺基酸；(戊)加入催化劑一定可以增快反應速率；(己)生物體內的催化劑稱為酵素；(庚)反應之後催化劑的總量會改變；(辛)催化劑不能讓生成物總量增加；(壬)加入催化劑，可以提高生成物的量。上述正確的有幾項？
(A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7
- ___44. 在「雙氧水製造氧氣」的實驗中，在錐形瓶內加入一些二氧化錳的目的為何？
(A)加入二氧化錳，可增加氧氣的生成量 (B)可加快反應速率
(C)二氧化錳是反應物之一 (D)生成的氧氣愈多，二氧化錳消耗的愈多
- ___45. (甲) 20 mL 雙氧水；(乙) 20 mL 雙氧水 + 2 g MnO_2 ；(丙) 20 mL 雙氧水 + 5 g MnO_2 。關於上述三個反應，正確的敘述為：
(A)最快的是甲 (B)產物最多的是丙 (C)甲不加 MnO_2 不反應
(D)若反應完全，則氧氣產生的總量為甲 = 乙 = 丙
- ___46. 有關實驗室中利用雙氧水製造氧氣的實驗，下列敘述何者正確？
(A)加入 MnO_2 可增加氧氣的生成量 (B) MnO_2 在反應結束後，質量減少
(C)使用 30% 的 H_2O_2 做此實驗會比 3% 的 H_2O_2 的反應速率快
(D)反應式為 $2H_2O_2 + MnO_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$
- ___47. 綠色植物進行光合作用時，吸收光能而將二氧化碳與水合成葡萄糖與氧。則下列何者是光合反應中的催化劑？
(A)光 (B)二氧化碳 (C)水 (D)葉綠素
- ___48. 下列有關化學反應速率的敘述，何者錯誤？
(A)反應物的濃度愈大，則其反應速率可能較快 (B)在定量的反應物下，其顆粒愈大，則反應速率愈快 (C)反應溫度愈高，則反應速率愈快 (D)催化劑會影響反應速率
- ___49. 雙氧水塗在受傷流血的皮膚上會很快的冒出氣泡，最主要的原因為
(A)流血的皮膚溫度高 (B)血液內含加速雙氧水分解的催化劑 (C)受傷皮膚表面較粗糙可增加與雙氧水接觸的機會 (D)受傷皮膚內含有氧氣
- ___50. 同量的雙氧水加入二氧化錳產生氧的量較不加入二氧化錳產生氧的量為：
(A)多 (B)少 (C)相等 (D)不一定
- ___51. 下列關於催化劑的敘述，何者正確？
(A)催化劑所減少的重會等於生成物的重 (B)在等量的反應物中，若將固體反應物磨成粉狀，則可使產量增加 (C)溫度升高可使產量增加 (D)在等量的反應物中，若將固體反應物磨成粉狀，則可使反應速率變快

52. 小翔做雙氧水製氧的實驗，其裝置如附圖所示。他將不同體積的雙氧



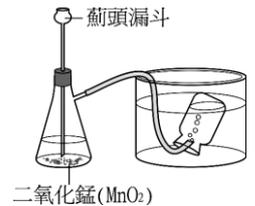
	30% 雙氧水體積 (mL)	水的體積 (mL)	二氧化錳 (g)	收集時間 (s)
甲	40	10	5	50
乙	30	20	5	67
丙	20	30	5	100
丁	10	40	5	200

水與水混合反應，並用碼錶記錄集滿一瓶氧氣所需的時間，實驗紀錄如附表所示。下列有關此實驗的敘述何者正確？

(A) 二氧化錳為此實驗的反應物 (B) 水的量增加，氧氣總生成量亦增加 (C) 雙氧水的濃度會影響氧氣的生成速率 (D) 錐形瓶中溶液的總體積是影響氧氣生成速率的主因

53. 在附圖的實驗中，將雙氧水由薊頭漏斗加入錐形瓶產生氣泡的反應，以下列何者反應式來表示最適宜？

(A) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2 + 2\text{O}_2$ (B) $2\text{H}_2\text{O}_2 + \text{MnO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}_2} 2\text{H}_2 + 2\text{O}_2 + \text{Mn}$
 (C) $2\text{H}_2\text{O}_2 + \text{MnO}_2 \rightarrow 2\text{H}_2 + 2\text{O}_2 + \text{Mn}$ (D) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$



54. 有關雙氧水與二氧化錳反應產生氧氣的實驗，下列敘述何者正確？

(A) 二氧化錳是反應物 (B) 二氧化錳本身也可以分解產生氧氣 (C) 沒有二氧化錳的參與，雙氧水就不能分解產生氧氣 (D) 二氧化錳可加快反應速率

55. 設有一反應依序經甲、乙、丙之步驟進行：

甲： $\text{AB} + 2\text{C} \rightarrow \text{AC} + \text{CB}$ ； 乙： $\text{AC} + \text{D} \rightarrow \text{AD} + \text{C}$ ； 丙： $\text{CB} + \text{E} \rightarrow \text{EB} + \text{C}$

由這一連串的反應可知何者為催化劑？

(A) AB (B) AD (C) C (D) EB

56. 某生在 20°C ，取數粒二氧化錳，加入 20 毫升，3% 雙氧水，用以製備氧，今若將實驗條件作下列改變：

(甲) 溫度改為 50°C ； (乙) 雙氧水改用 30% 者； (丙) 二氧化錳磨成粉狀。

上述三種改變，哪一種或哪幾種會增快氧的產生速率？

(A) 甲乙 (B) 乙丙 (C) 甲丙 (D) 甲乙丙

57. 已知光合作用的化學反應式： $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{陽光, 葉綠素}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ ，此化學反應式的催化劑為何？

(A) CO_2 (B) H_2O (C) 陽光 (D) 葉綠素內的酵素

58. 假設有一個反應式必須經過兩個反應才算完成，其步驟如下：

(1) $\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{XY}$ ； (2) $\text{Z} + \text{XY} \rightarrow \text{XZ} + \text{Y}$ 。由此我們可以判斷出下列何者敘述為正確？

(A) X 和 Y 是反應物 (B) Z 是催化劑 (C) XZ 是生成物 (D) XZ 和 Y 是生成物

59. 在 $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 的反應中，下列敘述何者錯誤？

(A) H_2O_2 為反應物 (B) O_2 為生成物 (C) 加入 MnO_2 可增加生成物的產量

(D) 該反應為放熱反應

60. 欲以相同量雙氧水製備氧氣，若加不同量的二氧化錳，則生成氧量有什麼不同？

(A) 加入二氧化錳的量愈多，生成的氧就愈多 (B) 加入二氧化錳的量愈少，生成的氧就愈少 (C) 一定要加二氧化錳，否則不會反應 (D) 加入二氧化錳的量，和生成氧的量無關

61. 有關「催化劑」的敘述何者正確？

(A) 可使反應速率加快或變慢 (B) 可使無法進行的反應發生作用

(C) 反應後質量會增加 (D) 每種反應所用的催化劑均相同

62. A、B 與氧為三種相異物質，混合後產生下列兩步驟反應：

- (甲) $A + O_2 \rightarrow AO_2$ ；(乙) $B + AO_2 \rightarrow A + BO_2$ ，若總反應式為；(丙) $B + O_2 \rightarrow BO_2$ ，則可推論此反應之催化劑為何？
(A) A (B) B (C) O_2 (D) AO_2

二、填充題：

1. 催化劑又稱為_____，僅能改變_____，而不能使原來不發生的反應變成能發生；也不能改變_____的狀態。

2. (甲)反應物本性 (乙)表面積大小 (丙)溫度高低 (丁)催化劑；

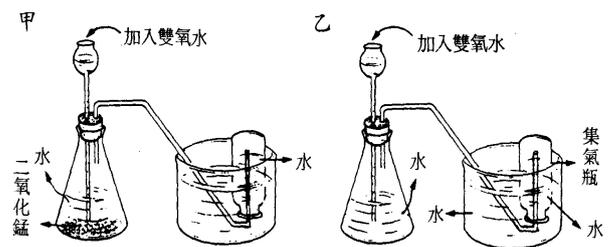
下列各項事實與上述影響反應速率中的何種因素有關？

- (1) 冬季食物比較不易腐爛。_____。
(2) 木材劈成細木片易著火。_____。
(3) 硫代硫酸鈉加濃鹽酸比加入稀鹽酸的反應時間要短。_____。
(4) 氫和氧在常溫下不易化合成水，需點火才能反應。_____。
(5) 純水不能電解，加入鹽酸即可電解。_____。
(6) 鎂帶與鹽酸比鐵片與鹽酸反應產生的氣泡速率要快。_____。
(7) 空氣中的醋酸菌可加速酒精的分解。_____。

3. 甲試管放入 a 克雙氧水和 b 克二氧化錳，乙試管僅放入 a 克的雙氧水，試回答下列問題：

- (1) 甲試管中雙氧水完全分解可得 C 克氧，乙試管中雙氧水完全分解所得氧_____克。
(2) 完全反應後，甲試管中含有_____，乙試管中含有_____。
(3) 單位時間內產生的氧 (A) 甲較多 (B) 乙較多 (C) 一樣多。_____。
(4) 完全反應後甲試管中含有_____克二氧化錳。

4. 如圖，甲、乙兩組實驗裝置中，錐形瓶內均裝有等量的水，而在甲裝置中，錐形瓶內另外加入 2 公克的二氧化錳，再由薊頭漏斗上分別滴入等量的雙氧水，試回答下列問題：



- (1) 甲裝置收集的氣體為 (A) H_2 (B) O_2 (C) CO_2 (D) Cl_2 。_____。
(2) 最初，甲、乙產生氣體速率 (A) 甲 > 乙 (B) 甲 < 乙 (C) 甲 = 乙 (D) 無法判斷。_____。
(3) 若完全反應，則最後產生氣體以 (A) 甲較多 (B) 乙較多 (C) 甲乙的量相等。_____。

5. 設有一反應，可經下列三步驟進行，試回答下列問題：

步驟一： $AB + 2C \rightarrow AC + CB$ 步驟二： $AC + D \rightarrow AD + C$ 步驟三： $CB + E \rightarrow EB + C$

- (1) 寫出全反應的方程式：_____。
(2) 在此反應中，反應物為_____，產物為_____，催化劑為_____。

3. 雙氧水加熱完全分解時，生成氧 14 克，歷時 30 分；今加入二氧孟使之完全分解，則生成氧 _____ 於 14 克，所需時間 _____ 於 30 分。(填：大、小、等)

4. 已知二氧化錳是反應 $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ 的催化劑，今做雙氧水(濃度、體積一定) 分解實驗，然後比較反應速率，條件如下表，試回答下列問題：

實驗次數	反應速率	溫度	是否加入二氧化錳
1	甲	30℃	否
2	乙	40℃	加入
3	丙	40℃	否

(1) 甲、丙何者反應速率較快？ _____ ；

原因為 _____ 。

(2) 乙、丙何者反應速率較快？ _____ ；

原因為 _____ 。

(3) 由(1)(2)比較甲、乙、丙反應速率的大小？ _____ 。

(4) 反應完成後產生氧的量大小為何？ _____ 。

5. 根據附表，在室溫下將雙氧水水溶液放入開放的杯子內，試回答下列問題：

____ 1. 哪一杯分解的速率比較快？

(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 一樣快

____ 2. 完全反應後，哪一杯產生的氧氣最多？

(A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 一樣多

____ 3. 丙杯最後剩下何種物質？

(A) 雙氧水和氧氣 (B) 水、氧氣和二氧化錳 (C) 水和二氧化錳 (D) 氧氣和水

組別	濃度 (%)	質量 (g)	加入 MnO_2
甲	10	50	否
乙	30	10	否
丙	30	10	是

6. 假設有一反應依序為甲、乙、丙之步驟進行，試回答下列問題：

甲： $\text{AC} + 2\text{B} \rightarrow \text{AB} + \text{BC}$ 乙： $\text{AB} + \text{D} \rightarrow \text{AD} + \text{B}$ 丙： $\text{BC} + \text{E} \rightarrow \text{CE} + \text{B}$

(1) 請找出催化劑？ _____ 。

(2) 請列出總反應式？ _____ 。

7. 下列反應速率的比較與何種因素有關，試以代號回答下列問題：(A) 反應物的本性；(B) 表面積大小；(C) 反應物濃度；(D) 溫度高低；(E) 催化劑。

(1) 冬天食物較不易腐敗。答： _____ 。

(2) 烤肉時常把木炭打碎利用。答： _____ 。

(3) 鎂帶比鐵片容易燃燒。答： _____ 。

(4) 雙氧水製氧時加入二氧化錳。答： _____ 。

8. (甲) 反應物活性；(乙) 反應物總表面積；(丙) 反應物濃度；(丁) 溫度高低；(戊) 催化劑。

下列各反應速率與上述何種因素有關？以代號回答下列問題：

(1) 冬天時，食物較不易腐敗。答： _____ 。

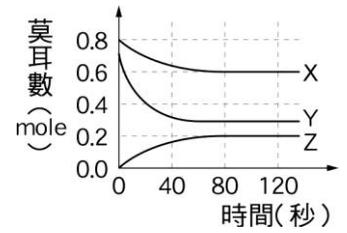
(2) 在雙氧水中加入二氧化錳，生成氣泡的速率快。答： _____

(3) 大理石滴到濃鹽酸比滴到稀鹽酸，生成氣泡的速率快。答： _____ 。

(4) 鐵器比銅器容易氧化。答： _____ 。

9. 雙氧水加熱完全分解時，生成氧 2 公克需歷時 10 分鐘；今加入二氧化錳使之完全分解，則生成氧_____於 2 公克，所需時間_____於 10 分鐘。（填大、小或等）

10. 在固定體積的密閉容器內置入 X 和 Y 兩種氣體反應後會生成新的氣體 Z，右圖表示變化情形，請回答下列問題：



(1) 下列哪一項可以表示 X 和 Y 的化學反應？

- (A) $X + Y \rightarrow Z$ (B) $X + 2Y \rightarrow Z$ (C) $2X + Y \rightarrow Z$ (D) $X + Y \rightarrow 2Z$

(2) 相同的條件下，但在此反應裡加入催化劑，下列哪一圖最能表示反應物和產物莫耳數的關係？

