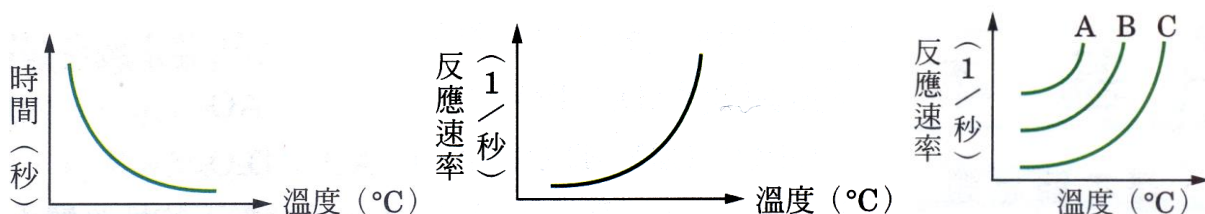


4-1_(B)_溫度和反應速率

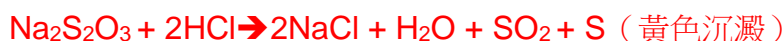
(一) 溫度和反應速率

- A、溫度的高低和【反應速率】有很大的關係。
- B、依【碰撞】學說：
溫度愈高，則粒子的運動速率愈【快】，【碰撞】機會愈多，反應速率便增大。
- C、溫度對反應速率最直接的影響為：
高溫下，高能量的分子數目愈【多】，產生的【有效碰撞】增多，因此反應速率加快。
- D、在實驗室中，欲增加反應速率，最有效的方法為【加熱】。
- E、生物體內的化學反應都需要酵素（生物體內的催化劑，蛋白質為主要成分）參與反應，由於溫度太高會破壞蛋白質成分，因此生物體的溫度不能太高。
- F、溫度愈高，反應速率愈快，但【不成正比】。



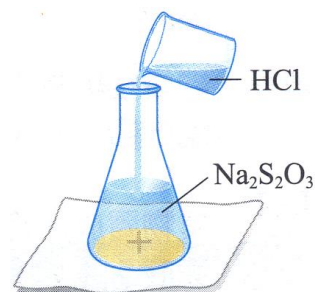
(二) 硫代硫酸鈉和鹽酸反應

A、反應方程式：



B、實驗步驟：

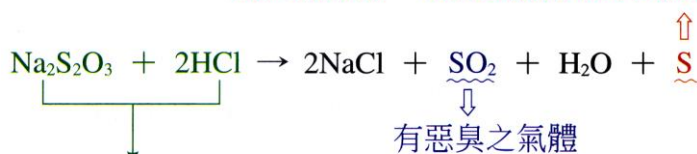
- (1) 瓶底對準十字符號放置。
- (2) 加入硫代硫酸鈉($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)及鹽酸(HCl)溶液，並開始計時。
- (3) 當黃色的硫沉澱產生至一定量時，會遮住白紙上的十字，測量開始反應至遮住十字的時間。
- (4) 每次實驗固定溶液的濃度，測量不同溫度下的反應速率，如此重複實驗。



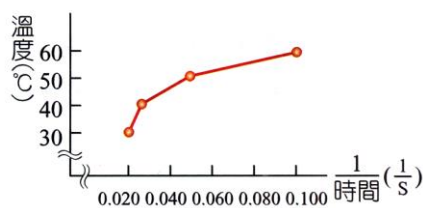
C、討論：

- (1) 此實驗在探討【溫度】和反應速率的關係。
- (2) 此實驗在觀察反應後【黃色】硫沉澱的快慢。
- (3) 每次反應，改變溫度，但是每次的沉澱量皆相等(遮住十字的沉澱量和溫度無關)。

黃色硫沉澱，每次實驗測量時間都產生相同的量



兩者濃度相同，每次實驗使用不同溫度的溶液



一、選擇題：

1. 最容易使穩定化合物發生化學變化的方法是
(A) 加壓 (B) 浸水 (C) 擱置 (D) 加熱。
2. 溫度升高時，一般化學反應之速率均有顯著增加，其主要原因為何？
(A) 分子能量降低 (B) 物系中具有高能量的粒子增加
(C) 反應粒子碰撞次數增加 (D) 反應物濃度增加。

- ___ 3. 燃燒蠟燭時『用火點燃』的目的是
(A)提供催化劑 (B)增加蠟燭之放熱 (C)增大蠟燭分子之濃度
(D)提高蠟燭分子之能量。
- ___ 4. 為何點燃蠟燭時需用火柴？
(A)燃燒是吸熱反應 (B)火柴為蠟燭燃燒時之助燃劑 (C)火柴的熱能可提供蠟燭燃燒時所需最低能量 (D)火柴為蠟燭燃燒時之催化劑。
- ___ 5. 煤氣和空氣的混合物，點火就立刻劇烈地反應，歸因下列何種影響反應速率的因子？
(A)催化劑 (B)顆粒大小 (C)溫度 (D)濃度。
- ___ 6. 硫代硫酸鈉溶液中，加入鹽酸而加熱，生成暗黃色固體沈澱物是
(A)鈉 (B)硫 (C)硫化物 (D)氯化物。
- ___ 7. 研究硫代硫酸鈉和鹽酸反應的速率，觀察下列何項，較為方便？
(A)HCl 的消耗量 (B)SO₂ 的生成量 (C)S 的生成量 (D)NaCl 的生成量。
- ___ 8. 何組溶液混合時不產生白色沈澱？
(A)CO₂ 遇石灰水 (B)碳酸鈉和氯化鎂 (C)硫酸銅和氯化鋇 (D)硫代硫酸鈉和鹽酸。
- ___ 9. 能使硫代硫酸鈉溶液與鹽酸加速反應的方法有那些？
(A)把鹽酸加水稀釋 (B)用粒狀硫代硫酸鈉取代硫代硫酸鈉溶液
(C)在較高溫度下反應 (D)用濃度較小的硫代硫酸鈉溶液。
- ___ 10. 將 0.4M 之硫代硫酸鈉溶液 10ml 與 2M 之鹽酸 5ml 作用，實驗分別在不同溫度下進行，在那一溫度下反應最快完成？
(A)30°C (B)40°C (C)50°C (D)60°C。
- ___ 11. 溫度升高對於反應速率具有那些效應？
(甲)碰撞次數增大 (乙)具高能量的分子數多
(丙)分子的吸力增大 (丁)另闢反應所經的途徑。
(A)乙丁 (B)甲丙 (C)甲乙丙 (D)甲乙。
- ___ 12. 下列圖形為 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 + \text{S}$ 之反應速率實驗，假設 H^+ 濃度一定， $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的濃度分別為 0.1M、0.2M、0.3M 時，在溫度改變下之反應速率依次為 A、B、C，則其關係曲線何項正確？
- (A)

(B)

(C)

(D)
- ___ 13. 在常溫下除反應自發熱能外，皆不另外加熱時，下列反應速率何者最小？
(A) $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ (B) $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
(C) $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ (D) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- ___ 14. 化學實驗室中，欲使反應發生，常用酒精燈或本生燈加熱，是因
(A)冷卻裝置較少見 (B)酒精燈、本生燈是實驗室常見的儀器取用方便
(C)加熱可使原來不能進行的反應變為可發生 (D)加熱可使溫度升高，反應速率較快。
- ___ 15. 我們知道汽油可燃燒，但將其曝露於空氣中，不經點燃，不發生燃燒，是因為
(A)空氣中的含氧量太少 (B)汽油中未加催化劑的關係 (C)空氣中的氧和汽油分子，沒有互相碰撞 (D)空氣中的氧和汽油分子，雖碰撞但溫度太低，能量不足。

___16. 某生夜晚返家時，家中空無一人，亦未開電燈，但此時家中因煤氣開關未旋緊而使室內充滿煤氣，則該生應採取何種安全有效的措施？
 (A)開燈後立刻將門窗打開，再關閉煤氣 (B)在黑暗中先將門窗打開，再關閉煤氣開關
 (C)將煤氣開關立即關閉即可 (D)以火柴試驗家中煤氣濃度，再決定對策。

___17. 下列有關硫代硫酸鈉溶液和鹽酸發生反應的敘述，何者是正確的？
 (A)產生黑色固體硫的時間隨反應溫度的增加而增加 (B)產生黃色固體硫的時間隨反應溫度的增加而減少
 (C)產生黑色固體硫的時間隨反應溫度的增加而減少 (D)產生黃色固體硫的時間隨反應溫度的增加而增加。

___18. 下列何者正確？
 (A)硫代硫酸鈉和鹽酸作用，所生黃色沈澱是化合物 (B)溫度升高反應物粒子間碰撞機會太多，使反應不容易完成
 (C)溫度升高可增加粒子能量加快反應速率 (D)煤氣和空氣混合，若不燃燒，這是兩種粒子沒有相碰撞的緣故。

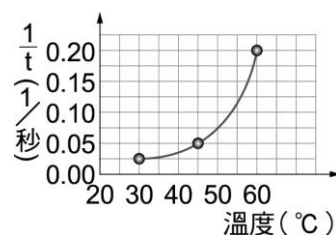
___19. 取 30°C 0.2M 硫代硫酸鈉溶液 10ml 與 0.3M 鹽酸 5ml 放入錐形瓶中，40 秒後沈澱曾將瓶下所畫的十字遮住，若改以 40°C 的溶液重複此實驗，沈澱遮住十字的時間可能是
 (A)30 秒 (B)40 秒 (C)50 秒 (D)60 秒。

___20. 沒塞橡皮塞的甲、乙兩試管，各裝 0.4 M 的 HCl 15ml，但它們保持的溫度不同；甲試管為 10°C，乙試管為 40°C，若同時各加入大小相同等量 CaCO₃ 粒塊，則立刻反應而產生 CO₂ 氣體，請問下列何項正確？
 (A)甲試管產生氣體較快 (B)乙試管產生氣體較快 (C)甲、乙兩試管產生氣體都一樣快
 (D)甲、乙兩試管內均發生逆反應。

___21. 若取同為 30°C 的 0.2 M 硫代硫酸鈉溶液 10 mL 與 0.3 M 的鹽酸 5 mL 放入錐形瓶中，40 秒後沉澱會將瓶下所畫的「+」遮住，若改以 50°C 的溶液重複此實驗，沉澱遮住「+」字的時間可能是：
 (A) 30 秒 (B) 40 秒 (C) 50 秒 (D) 60 秒

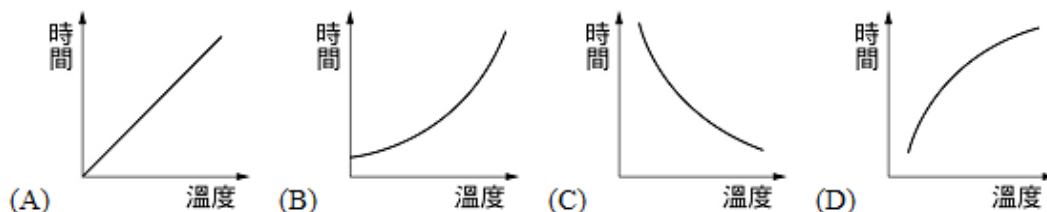
___22. $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 反應中，加水會使二氧化碳生成的速率有何變化？
 (A)增快 (B)減慢 (C)不變 (D)不一定

___23. 試由溫度與反應速率曲線圖推求當溫度 45°C 時，遮住瓶底十字所需的時間為
 (A) 28 秒 (B) 24 秒 (C) 20 秒 (D) 16 秒

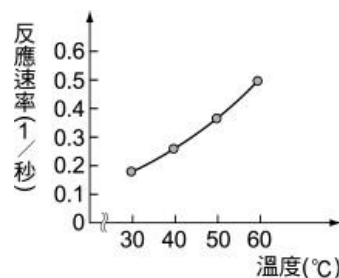
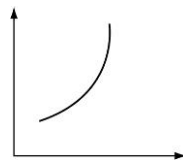


___24. 下列關於反應速率之說明，何者正確？
 (A)做化學實驗時，常把固體配成溶液是為了減慢反應速率以便於觀察 (B)做化學實驗時，常以酒精加熱，是為了使反應加速
 (C) 25°C 時 10 分鐘可完成之化學反應，則在 35°C 時需花更長時間才能完成 (D)雙氧水製氧實驗中，加入二氧化錳是為了抑制分解

___25. 在 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{SO}_2 + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{S}$ 之反應速率實驗中，若鹽酸水溶液濃度一定，硫代硫酸鈉水溶液濃度各為 0.1 M、0.2 M、0.3 M 的甲、乙、丙，在溫度改變下測其反應時間。若以溫度為橫坐標，反應時間為縱坐標，畫出甲的關係圖，下列何者正確？



- ___ 26. 將 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液與 HCl 溶液放入錐形瓶中，觀察沉澱將瓶下所畫的圖案遮住，並測量所需的時間 t ，下列何者可代表該反應的反應速率？
 (A) t (B) $\frac{1}{t}$ (C) t^2 (D) $\frac{1}{t^2}$
- ___ 27. 在 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{S}$ 反應中，若欲觀察反應的速率，則應觀察下列哪一項會比較明顯而容易？
 (A) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的消耗量 (B) SO_2 的生成量 (C) H_2O 的生成量 (D) S 的生成量
- ___ 28. 小語的鮮奶沒喝完，卻忘記放入冰箱中冷藏，隔夜鮮奶就壞掉了，這是哪一個反應速率的變因所造成的結果？
 (A) 溫度 (B) 催化劑 (C) 濃度 (D) 總表面積
- ___ 29. 汽油可以燃燒，但將其曝露於空氣中，不經點燃，常不發生燃燒，這是因為：
 (A) 空氣中氧氣 O_2 的含量太少 (B) 汽油中未加催化劑的關係 (C) 空氣中的氧氣 O_2 和汽油分子，沒有碰撞 (D) 空氣中的氧氣 O_2 和汽油分子，雖碰撞但溫度太低
- ___ 30. 為什麼加熱有助於麵糰發酵？
 (A) 溫度愈高，酵素產生的量愈少 (B) 溫度愈高，麵粉的濃度變大 (C) 溫度愈高，麵糰的接觸面積變大 (D) 溫度愈高，動能愈大，有效碰撞機會愈多
- ___ 31. 在 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{S}$ 的反應中，於不同溫度下作反應速率實驗，得到如右的關係圖，若橫坐標表示溫度，則縱坐標表示：
 (A) 時間 (B) 溫度的平方 (C) 時間倒數 (D) 溫度的倒數
- ___ 32. 右圖為某反應之反應速率對溫度關係圖，下列敘述何者正確？
 (A) 30°C 時的反應速率約為 60°C 時的反應速率之 2 倍 (B) 60°C 時的反應速率約為 30°C 時的反應速率之 2 倍 (C) 50°C 時的反應速率約為 30°C 時的反應速率之 2 倍 (D) 30°C 時的反應速率約為 50°C 時的反應速率之 2 倍
- ___ 33. 化學實驗時，通常以酒精加熱，其用意是：
 (A) 增加生成物數量 (B) 減少反應時間 (C) 提高濃度 (D) 產生吸熱反應，使四周溫度下降
- ___ 34. 取 30°C 、 0.5 M 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 20 mL 與 1.0 M 的 HCl 溶液 10 mL 放入錐形瓶中，40 秒後沉澱會將瓶下所畫的圖案遮住，若改以 50°C 的溶液重複此實驗，沉澱遮住圖案的時間可能是
 (A) 30 秒 (B) 40 秒 (C) 50 秒 (D) 60 秒
- ___ 35. 定量的食鹽溶於水中，下列哪一種操作方法可以增加溶解速率，且不會影響溶解度？
 (A) 提高溫度 (B) 選取顆粒大的食鹽 (C) 先將食鹽磨成細粉 (D) 降低溫度
- ___ 36. 假設溫度每升高 10°C ，反應速率增為原來的 2 倍，某一反應在溫度 20°C 需時 192 秒方能完成，欲縮短反應時間於 3 秒鐘內完成，溫度需升至幾 $^\circ\text{C}$ ？
 (A) 40°C (B) 60°C (C) 80°C (D) 100°C
- ___ 37. 就平衡「 $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D} + \text{熱量}$ 」而論，下列四種方法中，何者為增加 D 產量最適宜的方法？
 (A) 將 C 增加 (B) 將 B 除去 (C) 將 A 增加 (D) 將反應系統加熱



___38. 取 60°C ， 0.5 M 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 20 mL 與錐形瓶中 60°C ， 1.0 M 的 HCl 溶液 10 mL 進行反應， 50 秒後沉澱會將瓶下所畫的圖案遮住，若改以 60°C 的溶液重複此實驗， 20 秒後沉澱會將瓶下所畫的圖案遮住，則後者實驗的反應速率是前者的幾倍？

- (A) $\frac{1}{2}$ 倍 (B) 2 倍 (C) $\frac{5}{2}$ 倍 (D) $\frac{2}{5}$ 倍

___39. 下列有關反應速率的敘述，何者錯誤？

- (A) 溫度愈高，反應物的能量愈大，所以反應愈快 (B) 反應速率通常以時間的倒數表示
(C) 反應速率與溫度成正比 (D) 人體體溫需要保持一定，目的是控制體內的各種化學反應速率

___40. 能使硫代硫酸鈉與鹽酸溶液反應的速率加速的方法為何？

- (A) 用粒狀的硫代硫酸鈉取代硫代硫酸鈉水溶液 (B) 把鹽酸溶液再加水稀釋
(C) 提高反應時的溫度 (D) 加入二氧化錳作為催化劑

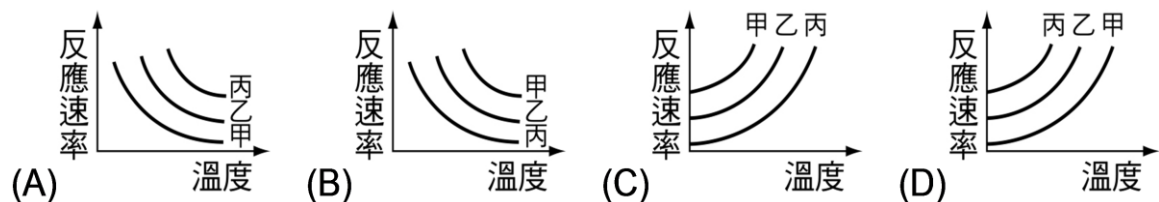
___41. 在 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 的反應，何種處理方式可降低其反應速率？

- (A) 減少 CO_2 之濃度 (B) 加熱 (C) 磨細碳酸鈣，增加其表面積 (D) 加水稀釋鹽酸之濃度

___42. 假設溫度每升高 10°C ，反應速率增為原來的 2 倍，某一反應在溫度 10°C 需時 48 秒方能完成，欲縮短反應時間於 6 秒鐘內完成，溫度需升至幾 $^{\circ}\text{C}$ ？

- (A) 20°C (B) 30°C (C) 40°C (D) 50°C

___43. 在 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{SO}_2 + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{S}$ 之反應速率實驗中，若鹽酸溶液濃度一定，硫代硫酸鈉溶液濃度各為 0.3 M 、 0.2 M 、 0.1 M ，在溫度改變下之反應速率依次以甲、乙、丙表示時，請選出正確的相關曲線？



___44. 家庭中吃過的剩菜，放在冰箱中冷藏，可保存 $1\sim 2$ 天不腐敗。但在夏天，剩菜置於桌上，很容易變質，依照反應速率而言，這是哪一種因素的影響？

- (A) 溫度 (B) 壓力 (C) 催化劑 (D) 與空氣的接觸面積

___45. 在便利商店所賣的御飯團，常以 5°C 冷藏的方式儲存 $1\sim 2$ 天而不壞。按反應速率而言，是什麼因素使它如此？

- (A) 溫度 (B) 表面積 (C) 濃度 (D) 催化劑

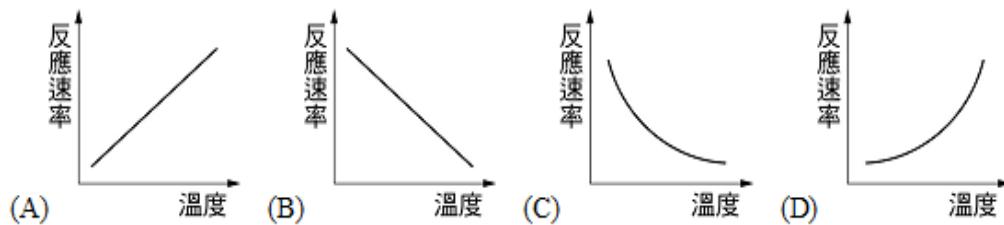
___46. 實驗室中常以下列兩種操作方式使反應加快，(甲)將藥品配成溶液，(乙)加熱。這是改變哪些因素以影響其反應速率？

- (A) 濃度與溫度 (B) 顆粒大小及濃度 (C) 顆粒大小及溫度 (D) 顆粒大小及催化劑

___47. 有關反應速率之說明，下列何者正確？

- (A) 把固體配成溶液反應速率會變慢 (B) 等量之貝殼磨碎者和鹽酸反應較快 (C) 25°C 時 10 分鐘可完成之反應，在 35°C 時需 20 分鐘才能完成 (D) 加入二氧化錳可降低雙氧水分解產生氧之速率

48. 若用圖形表示硫代硫酸鈉與鹽酸反應速率受溫度的影響，則下列何者正確？



49. 取 60°C ， 0.5 M 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 20 mL 與錐形瓶中 60°C ， 1.0 M 的 HCl 溶液 10 mL 進行反應， 40 秒後沉澱會將瓶下所畫的圖案遮住，若改以 20°C 的上述兩溶液重複此實驗，則沉澱遮住圖案的時間可能為下列何者？

- (A) 10 秒 (B) 20 秒 (C) 40 秒 (D) 60 秒

50. 影響反應速率的因素有：(甲)濃度；(乙)溫度；(丙)接觸面積；關於二氧化氮和四氧化二氮之間的反應變化 ($\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$)，主要與上述哪個因素有關？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 和以上三種因素均無關

51. 在 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{S}$ 反應中，取 3.16 公克的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 與足量的 HCl 作用，可得到多少公克的 S ？(原子量： $\text{Na}=23$ ， $\text{O}=16$ ， $\text{S}=32$)

- (A) 0.32 (B) 0.64 (C) 0.158 (D) 0.316

52. 下列何者是利用反應時，因為溫度的關係，使得反應速率改變的實例？

- (A) 線香在純氧中燃燒 (B) 牛奶放冰箱較不會壞 (C) 烤肉起火時木炭敲成碎片
(D) 雙氧水加二氧化錳

53. 下列操作方法：(甲)將反應物顆粒研磨成粉末；(乙)降低反應時的溫度；(丙)將反應物溶液加水稀釋；(丁)將可溶性的反應物配成溶液。可使反應速率變快共有幾項？

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4

54. 下列有關化學反應的敘述，何者正確？

- (A) 硫代硫酸鈉和鹽酸作用，所生的黃色沉澱是一種化合物 (B) 溫度升高則反應物粒子間碰撞機會太多，使反應不容易完成 (C) 溫度升高可增加粒子能量加快反應速率 (D) 煤氣和空氣混合，若不燃燒，則是兩種粒子沒有相碰撞的緣故

55. 取 30°C 、 0.5 M 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 20 mL 與 1.0 M 的 HCl 溶液 10 mL 放入錐形瓶中， 40 秒後沉澱會將瓶下所畫的圖案遮住，若改以 50°C 的溶液重複此實驗， 20 秒後沉澱會將瓶下所畫的圖案遮住，則後者實驗的反應速率是前者的幾倍？

- (A) $\frac{1}{2}$ 倍 (B) 2 倍 (C) $\frac{5}{3}$ 倍 (D) $\frac{3}{5}$ 倍

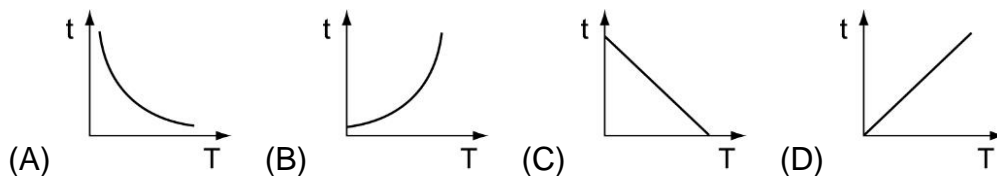
56. 霽宇的爸爸去海邊釣魚，釣上來的漁貨就放入帶來的大水桶中，如果爸爸想讓霽宇吃到比較新鮮的漁貨，他該如何處理呢？(假設魚釣上來之後便立刻死亡)

- (A) 釣上來的魚直接放入大水桶中 (B) 釣上來的魚先放在岸邊晒，回家前再放入水桶 (C) 在大水桶內加入一些碎冰塊，再將魚塞入冰塊中 (D) 將魚切成小塊後，再放入大水桶中

57. 下列有關化學反應的敘述，何者錯誤？

- (A) 將一個正立方體的反應物每邊平均切割成 64 個小立方體，其他條件不變，反應速率將變為原來的 4 倍 (B) 反應物顆粒愈小，愈能增加碰撞機會 (C) 加熱能增加反應物能量 (D) 40°C 時的反應速率為 20°C 時的 2 倍

58. 以硫代硫酸鈉與鹽酸反應，研究溫度與反應速率之關係，若以 t 代表反應時間， T 代表溫度，則下列何者為正確圖形？



二、填充題：

1. 在錐形瓶底畫十字，做硫代硫酸鈉與鹽酸的實驗。一、二、三次中硫代硫酸鈉溶液的溫度依序為 30°C 、 40°C 、 50°C ，當十字被遮住時所花的時間依序為 40 秒、25 秒、15 秒，則：

(1) 第_____次反應速率最快，為第二次的_____倍。

(2) 當十字被遮住時，那一次的硫產量最多？_____。

(3) 為使硫代硫酸鈉溶液溫度達 40°C 、 50°C ，需要加熱，加熱是在加鹽酸前或後？_____。

2. 畫有 "十" 字記號的白紙上置一錐形瓶，將硫代硫酸鈉溶液及鹽酸溶液先後倒入錐形瓶中，並開始計時，直到溶液顏色恰可遮住紙上的 "十" 字為止。如表，分別在不同條件下做五次實驗所得的數據，則：

	硫代硫酸鈉 濃度	鹽酸 濃度	溫度	遮住十字 時間
甲	0.4M	0.3M	30°C	40 秒
乙	0.4M	0.3M	40°C	25 秒
丙	0.4M	0.4M	40°C	20 秒
丁	0.4M	0.5M	50°C	12 秒
戊	0.4M	0.6M	60°C	7 秒

(1) 欲探討濃度和反應速率的關係，應比較那幾次實驗？_____。

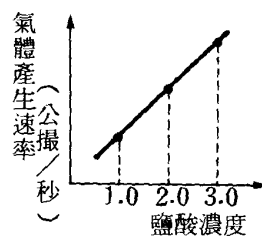
(2) 欲探討溫度和反應速率的關係，應比較那幾次實驗？_____。

(3) 戊的速率為丁的幾倍？_____。

3. 根據下列兩個實驗結果回答下列問題：

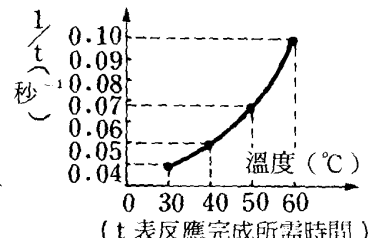
實驗一：定量灰石粉 + 鹽酸實驗結果如圖(一)：

(1) 由圖(一)可知何種因素會影響化學反應速率？_____。



圖(一)

實驗二：一定濃度的硫代硫酸鈉溶液 10 公撮 + 3M 鹽酸 5 公撮，實驗結果如圖(二)。



圖(二)

(2) 由圖(二)可知何種因素曾影響化學反應速率？_____。

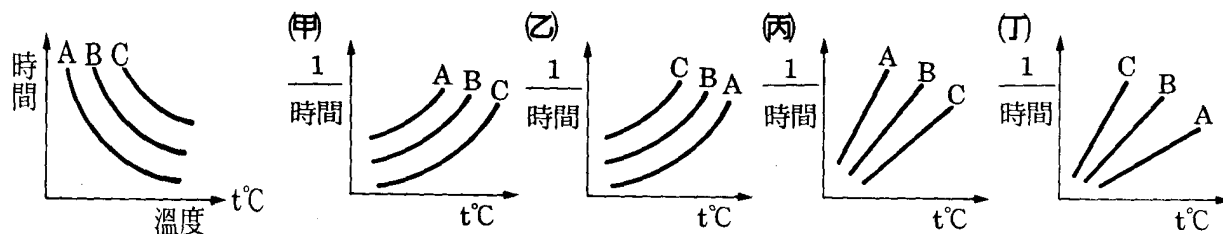
(3) 由實驗(二)，在 40°C 時，反應完成所需時間為若干秒？_____。

4. 以不同濃度的 A、B、C 之硫代硫酸鈉與鹽酸反應結果如圖，則：

(1) 相同溫度下_____的反應時間最短。

(2) 濃度大小依次為_____。

(3) 若改以時間倒數作圖則何者正確？_____。



5. 在畫有十字記號的白紙上置錐形瓶，瓶底中心對準十字，在錐形瓶內加入定量的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 及 HCl 溶液，一邊用手輕輕搖動錐形瓶，一邊開始計時直至瓶中溶液顏色恰可遮住白紙上的十字。如表為四次實驗的記錄，圖中是將時間倒數對溫度所繪成的曲線圖，回答下列問題：

	甲、溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	乙、 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 濃度 (M)	丙、 HCl 濃度 (M)	丁、時間 (秒)	戊、時間倒數 (1/秒)
一	30	0.2	0.3	40	0.025
二	40	0.2	0.3	30	0.033
三	50	0.2	0.3	15	0.066
四	60	0.2	0.3	5	0.200

- (1) 本實驗的反應式：_____；
瓶底的十字是被什麼物質遮住？_____。
- (2) 依據上表，本實驗探討那兩個量關係？(A)甲乙 (B)乙丙 (C)丙丁 (D)甲丁。_____。
- (3) 實驗得知：溫度愈高，反應速率愈_____。
- (4) 若四次實驗在停止計時的瞬間，遮住十字架的產量分別為 W、X、Y、Z，則四者的大小順序為_____。
- (5) 由圖推知 45°C 時，遮住瓶底十字所需時間約 (A)28 (B)24 (C)20 (D)16 秒。_____。
- (6) 下列有關本實驗的四個變因：(甲)硫代硫酸鈉的濃度 (乙)鹽酸的濃度 (丙)反應物的溫度 (丁)計時期間生成物產量。其中那些是保持不變的變因？_____。
- (7) 本實驗時，主要的離子反應方程式為_____。
- (8) 戊欄中時間的倒數表示_____。與時間成_____比。
- (9) 第一次實驗時，取 0.2M 的硫代硫酸鈉溶液 5 毫升，加水至 50 毫升，今欲使其完全反應，需加入 0.3M 的 HCl _____ 毫升，可產生沉澱 _____ 莫耳，相當於 _____ 克。
6. 有關如下之實驗，裝有 10ml 硫代硫酸鈉之錐形瓶，放在畫有 "+" 字之白紙上，再加 5ml 之鹽酸入錐形瓶中，則見 "+" 字漸漸被暗黃色所遮蔽，試回答下列問題：
- (1) 硫代硫酸鈉與鹽酸混合後所生成的暗黃色物質為_____。
- (2) 溫度愈高則遮去 "+" 字所需之時間愈_____。
- (3) 將沈澱過濾後的濾液加熱蒸乾，則可得何種鹽類？_____。
- (4) 能使硫代硫酸鈉溶液與鹽酸加速反應的方法有那些？
(A)把鹽酸加水稀釋 (B)用粒狀硫代硫酸鈉取代硫代硫酸鈉溶液 (C)在較高的溫度下反應 (D)用濃度較大的硫代硫酸鈉溶液。_____。
- (5) 按照碰撞學說，欲使化學反應在短時間內完成，最好的方法是_____。
- (6) 家庭中的飯菜放在冰箱內一兩天不會壞，但是夏天時放在桌上便很容易酸壞，依照反應速率的原理是由於何種因素所導致？_____。
- (7) 硫代硫酸鈉和鹽酸的反應會產生有刺激臭味的_____氣體，並且有_____色的_____沉澱。

