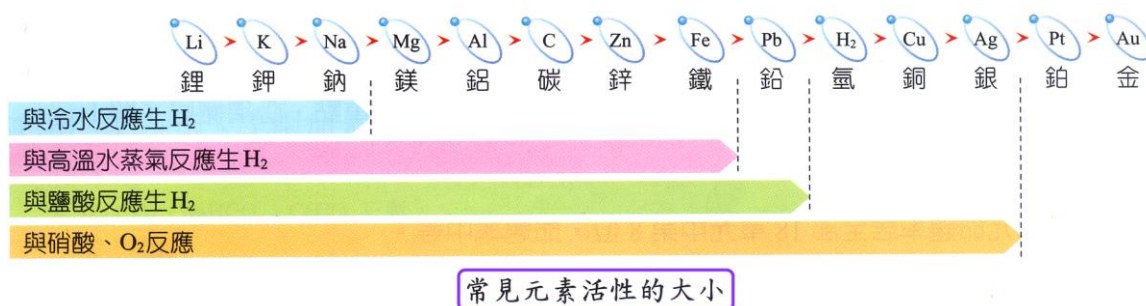
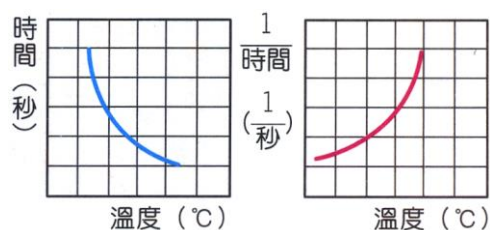


4-1(A)_反應速率

(一)反應速率(R)：

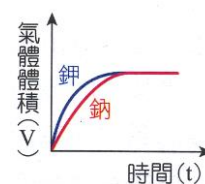
- A、日常生活中，有些反應很快，有些反應很慢；
單位時間內，以某種反應物的【消耗】量，或生成物的【生成】量，來表示化學反應的快慢，稱為反應速率(R)。
- B、單位時間內反應物的消耗量愈大，反應速率愈【大】，所需的時間愈【短】。
- C、生成物的產生量愈多，反應速率愈【大】，所需的時間愈【短】。
- D、反應速率(R)和時間成【反】比(和時間的倒數成【正】比)
- E、反應速率的測量，常選擇易觀察的，如：有色物質、生成沉澱、氣體變化……等。
- F、影響反應速率的因素：
【物質本性】、【表面積】、【濃度】、【溫度】、【催化劑】。
- (1)物質本性：物質的活性愈大，反應速率亦將愈大。
(2)表面積：表面積愈大，反應速率愈快。
(3)濃度：濃度愈大，反應速率愈快。
(4)溫度：溫度愈高，反應速率愈大。
(5)催化劑：加入催化劑後，可影響反應的快慢。



- G、定量的鈉金屬和鉀金屬投入水中，則鈉和鉀皆能和水產生反應，反應式為：

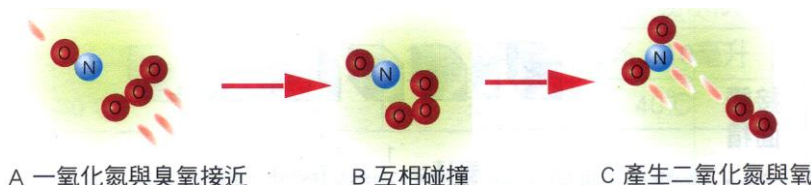


由於鉀的活性【大於】鈉，因此鉀和水的反應比鈉反應的速率快，因此比較反應速率的圖形則如右圖。



H、碰撞學說：

- (1)物質皆由【粒子】組成。
(2)化學反應是由於【粒子】相互碰撞，產生新的物質。
(3)粒子碰撞時，不一定產生反應；但要產生反應，則必須產生【碰撞】。
(4)參加碰撞的粒子必須具有適當的【能量】，才能產生有效的碰撞。
(5)有效的碰撞次數愈多，產生反應的機會愈【大】。



(二)表面積的影響：

【例】若一正立方體，邊長 4 cm，則總表面積為【96】 cm^2 。

若將此正立方體的長寬高皆四等分，則每一小塊的表面積為【6】 cm^2 ；

小立方體的數目共有【64】塊；

切割後的總表面積為【384】 cm^2 ；

切割後的總表面積為原有表面積的【4】倍；

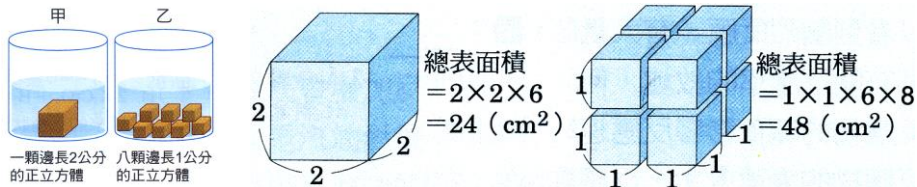
【例】若一正立方體，邊長 2 cm，則總表面積為【24】 cm^2 。

若將此正立方體的長寬高皆四等分，則每一小塊的表面積為【6】 cm^2 ；

小立方體的數目共有【8】塊；

切割後的總表面積為【48】 cm^2 ；

切割後的總表面積為原有表面積的【2】倍；



【結論】一物質切割為 n 等分後，總表面積將增為【n】倍。

A、依【碰撞】學說解釋：

物質的顆粒愈細，則總表面積愈【大】，粒子碰撞的機會愈多，反應速率愈【快】。

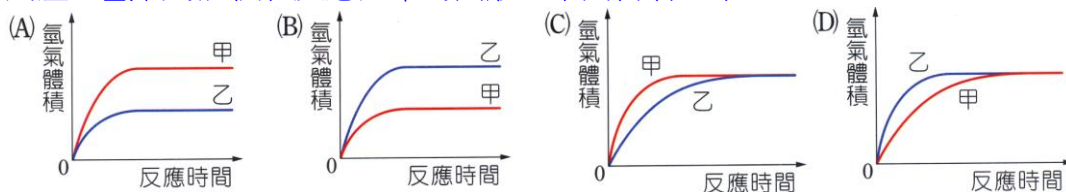
B、利用碳酸鈣和稀鹽酸的反應解釋反應速率： $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

【例】甲：大理石塊、0.1M HCl

乙：大理石顆粒、0.1M HCl 反應速率的比較，由快至慢為【丙>乙>甲】。

丙：大理石粉末、0.1M HCl

【例】(甲)取 10 克的鋅塊，加入 1M、500mL 鹽酸，(乙)取 10 克的鋅粉，加入 1M、500mL 鹽酸，則產生氫氣的體積和反應速率的圖形，下列何者正確？**答**：_____。



同上題選項，若(乙)改成取 20 克的鋅粉，加入 1M、500mL 鹽酸，則產生氫氣的體積和反應速率的圖形，則圖形該為何圖？**答**：_____。

【解析】：產量和反應物數量(莫耳數)有關，反應速率和顆粒大小有關，顆粒愈小，反應速率愈快。

(三)濃度的影響：

A、將藥品配成溶液後，由於粒子的移動性增【大】（【自由度】增加），因此【碰撞】機會增多，反應速率增大。

B、一般而言，【氣體】的自由度最大，最容易移動，因此反應速率最快。

C、反應速率：氣體>溶液>粉末>顆粒>塊狀固體。

【例】：甲：大理石顆粒、0.2 M HCl

乙：大理石顆粒、0.5 M HCl 反應速率的大小，由快至慢為：【丙>乙>甲】。

丙：大理石顆粒、1.0 M HCl

【例】：甲：大理石塊、0.5 M HCl

乙：大理石塊、2.0 M HCl

丙：大理石粉末、2.0 M HCl

丁：大理石粉末、2.5 M HCl

則反應速率的大小，由快至慢為【丁>丙>乙>甲】。

	10.0mL 的鹽酸水溶液濃度	大理石大小與形狀
甲試管	0.5M	2克的大理石塊
乙試管	2.0M	2克的大理石塊
丙試管	2.0M	2克的大理石粉末
丁試管	2.5M	2克的大理石粉末

一、選擇題：

- ___1.我們在博物館看到的古文物中，通常銅器多於鐵器；但人類利用鐵器卻較銅器早。會有如此現象，最可能與銅和鐵的哪些性質有關？
(A)延展性 (B)導熱性、導電性 (C)軟硬度 (D)化學性質的活性。
- ___2.一般化學反應，若希望有較快的反應速率，可將溫度如何改變？
(A)降低 (B)升高 (C)保持固定 (D)升高降低都可以。
- ___3.凱琳測定反應速率快慢，取貝殼與鹽酸做如右表的四次實驗。請問選項(A~(D)中何者冒出氣泡最快？

	(A)	(B)	(C)	(D)
貝殼重	2.0g	2.0g	2.0g	2.0g
貝殼狀態	細粉	整塊	細粉	整塊
鹽酸濃度	0.2M	1.0M	1.0M	0.2M

- ___4.亦涵測定反應速率快慢，取貝殼與鹽酸做甲、乙、丙三次的實驗，如下表所示。請問：下列的敘述，何者錯誤？
(A)欲探討溫度對反應速率的影響，需比較甲、丙兩次的實驗結果 (B)甲、乙、丙三次實驗中反應速率最快的是丙 (C)將貝殼敲碎可以使反應速率加快的原因是顆粒小，使重量增加 (D)欲探討貝殼顆粒大小對反應速率的影響，需比較甲、乙兩次的實驗結果。

實驗條件	甲	乙	丙
貝殼重	2.0 公克	2.0 公克	2.0 公克
貝殼顆粒大小	粉狀	細粒	粉狀
加入 10ml 鹽酸濃度	0.20M	0.20M	0.20M
反應溫度	25°C	25°C	35°C

- ___5.夢含分別對鈉、金、鐵三種不同的金屬做不同的觀察與實驗，其結果為：鈉必須存放在石油中，避免在空氣中快速氧化；金放在火中冶煉一段時間，仍會保持原有的金屬光澤；鐵放在空氣中一段時間後，外表會覆蓋一層鐵鏽；根據這三種金屬不同的反應速率，判斷它們的活性大小為何？
(A)鈉>金>鐵 (B)鐵>金>鈉 (C)鈉>鐵>金 (D)金>鈉>鐵。
- ___6.在 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 的反應中，下列哪一因素不會影響反應速率？
(A)HCl的濃度 (B)反應時的溫度 (C)容器的形狀 (D) CaCO_3 顆粒的粗細。
- ___7.艾庭利用貝殼與鹽酸來進行二氧化碳製造的實驗。然而她嫌反應速度太慢，於是將貝殼敲碎。請問此舉是利用何種原理讓反應速度變快？
(A)增加反應面積 (B)增加反應物濃度 (C)添加催化劑 (D)提高反應溫度。
- ___8.在「反應物表面積與反應速率」實驗中，觀察灰石與鹽酸反應後生成之何種產物產生速率來判斷反應速率？
(A)氯化鈣 (B)二氧化碳 (C)水 (D)三者皆可以。
- ___9.煮火鍋時，楓荃見媽媽買的火鍋肉片都是薄片狀，媽媽說：這樣比較容易煮熟。這原理與下列何者相近？
(A)白金不易生鏽，被利用來製成戒指 (B)鐵粉較鐵塊容易氧化 (C)藍墨水在熱水中擴散較快 (D)利用二氧化錳來使氧氣的生成加速。
- ___10.艾樺見媽媽切菜，會把肉絲切的細細的放入鍋中，主要的原因是因為何種原因？
(A)美觀 (B)看起來份量比較多 (C)炒起來比較好吃 (D)比較容易煮熟。

- ___ 11. 下列有關化學反應速率的敘述，何者正確？
 (A)反應物的濃度越大，則其反應速率可能較慢 (B)酵素不算一種催化劑 (C)反應溫度越高，則反應速率越快 (D)在定量的反應物下，其顆粒越大，則反應速率越快
- ___ 12. 下列何者不影響反應速率？
 (A)溫度 (B)濃度 (C)固體表面積 (D)反應放熱多少。
- ___ 13. 下列敘述何者正確？
 (A)反應速率的大小可由方程式看出來 (B)二種粒子發生反應時其組成粒子必須互相碰撞 (C)各種物質的粒子只要碰撞在一起必定會產生反應 (D)所有反應的反應速率都一樣。
- ___ 14. 以下何者和反應速率無關？
 (A)反應物濃度 (B)反應物表面積 (C)反應溫度 (D)反應容器體積。
- ___ 15. 關於催化劑下列何者錯誤？
 (A)可以改變反應速率 (B)既不是反應物也不是生成物 (C)生物體中含有很多酶或酵素可以當催化劑 (D)反應後催化劑因為消耗重量減輕。
- ___ 16. 下列何者不影響反應速率？
 (A)接觸面積 (B)溫度 (C)催化劑 (D)容器大小。
- ___ 17. 為何埃及法老王的面具，選擇金作為材料？
 (A)化學性質不活潑 (B)較為昂貴 (C)顯示其高高在上的尊容 (D)顏色漂亮。
- ___ 18. 將2mL、10% 鹽酸配成10mL溶液裝在甲試管中，另外再由甲試管取5mL裝在乙試管中，取顆粒大小一樣足量大理石，加入甲、乙兩支試管中，請問：何者冒出氣泡的速率最快？
 (A)甲試管 (B)乙試管 (C)一樣快 (D)無法判斷。
- ___ 19. 在20°C、30°C、40°C、50°C 進行鹽酸與大理石反應生成二氧化碳的實驗，假設大理石顆粒大小、鹽酸濃度均為相同，則在何種溫度之下，二氧化碳的反應速率會最快？
 (A)20°C (B)30°C (C)40°C (D)50°C。
- ___ 20. 芸臻的爸爸去海邊釣魚，釣上來的漁穫放入帶來的水桶中，如果爸爸想讓虹吟吃到比較新鮮的魚，他該如何處理呢？(假設魚釣上來後立刻死亡)
 (A)釣上來的魚直接放入水桶中 (B)釣上來的魚先放在岸邊晒，回家前再放入水桶 (C)在水桶內加入一些碎冰塊，將魚塞入冰塊中 (D)將魚切成小塊之後，再放入水桶中。
- ___ 21. 許多化學反應進行時，需加入催化劑以增加反應速率，有關催化劑的敘述何者正確？
 (A)化學反應中，催化劑也是反應物之一 (B)反應完成後，催化劑的質量不變 (C)催化劑可使原本不反應的物質，發生化學反應 (D)可改變生成物的總量。
- ___ 22. 化學反應的快慢會受某些因素的影響而改變，例如將鎂與鋁分別置入裝鹽酸的試管中，可以發現鎂帶與鹽酸的反應較為激烈，這最可能的原因為何？
 (A)鎂帶是催化劑 (B)鎂的活性較大 (C)鎂具有較高的溫度 (D)鎂不只跟鹽酸反應，還會跟鹽酸溶液中的水反應。
- ___ 23. 阿蔚將鐵釘分別置於兩試管中，如圖。後來，她發現甲試管中的鐵釘生鏽最嚴重，由此推論在實驗中影響生鏽速率的因素為何？
 (A)接觸面積 (B)濃度 (C)溫度 (D)顆粒大小。



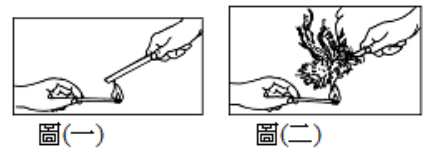
錐形瓶的標示	硫代硫酸鈉的溶液濃度	鹽酸的體積	測量的時間
甲	8%	5 毫升	6 秒
乙	6%	5 毫升	8 秒
丙	4%	5 毫升	12 秒
丁	2%	5 毫升	24 秒

24. 在恆溫實驗室中，品臻取數個相同錐形瓶，裝入不同濃度的硫代硫酸鈉溶液50毫升。接著品臻在錐形瓶底下墊一張畫有十字的白紙，取其他的錐形瓶一一加入不同濃度的鹽酸，並記錄當產生的沉澱物完全遮住十字後的時間，其結果如表。試問有關該實驗的相關敘述何者錯誤？
 (A)遮住十字架的沈澱物為黃色的硫固體 (B)實驗過程中，是依據完全遮住十字架的快慢決定反應速率 (C)反應速率最快的是甲錐形瓶 (D)鹽酸的濃度為影響沉澱物生成的速率的主要因素。
25. 宴會過後，往往會剩下一堆未吃完的菜，全部丟掉又太可惜，可是一次又吃不完。請問應該如何收藏這些剩菜，才不至浪費？
 (A)放到烤箱中保存 (B)放在室溫下保存 (C)放在冰箱中保存 (D)放在日光下保存。
26. 硫代硫酸鈉與鹽酸混合的反應中，將化學反應式平衡後，反應物與產物係數總和為多少？
 (A)6 (B)7 (C)8 (D)9。
27. 下列有關化學反應速率的敘述，何者錯誤？
 (A)反應物的濃度越大，則其反應速率可能較快 (B)催化劑會影響反應速率 (C)反應溫度越高，則反應速率越快 (D)在定量的反應物下，其顆粒越大，則反應速率越快。
28. 人類的唾液中含有澱粉酶，可以把澱粉分解為麥芽糖。這原理與下列何者較為相近？
 (A)黃金因為不易與氧反應，所以被利用來製成戒指 (B)鐵粉較鐵塊容易氧化 (C)藍墨水在熱水中擴散較快 (D)利用二氧化錳來使氧的生成加速。
29. 對於催化劑的敘述，下列何者錯誤？
 (A)又稱為觸媒 (B)主要功能為改變反應速率 (C)生物體內有許多催化劑 (D)唾液中的澱粉酶，可將蛋白質分解成氨基酸。
30. 為證明濃度變化對於反應速率有所影響，柔安設計了如下表的實驗。請問哪兩組實驗才能幫他達成她所要證明的事情？
 (A)甲乙 (B)甲丙 (C)甲丁 (D)丙丁
- | | 溫度 | 濃度 | 顆粒大小 | 催化劑 |
|---|------|-----|------|-----|
| 甲 | 25°C | 10% | 粉狀 | 無 |
| 乙 | 25°C | 10% | 粒狀 | 有 |
| 丙 | 25°C | 5% | 粉狀 | 無 |
| 丁 | 20°C | 5% | 粉狀 | 無 |
31. 有四種金屬的活性，其順序為 $X > Y > Z > W$ ，請判斷下列哪一個金屬最容易與氧發生反應？
 (A)X (B)Y (C)Z (D)W。
32. 鋅比鐵活性大，但卻常見在鐵的外部鍍上一層鋅來防止鐵生鏽，這是為什麼呢？
 (A)鍍鋅後鐵的活性變小 (B)鋅表面易氧化並生成緻密的氧化物 (C)鋅和鐵形成新合金 (D)鋅是一種防止鐵氧化的催化劑。
33. 古埃及文物中，法老王的金製面具經歷數千年，至今仍然色澤鮮豔。這與黃金的那項性質有關？
 (A)延展性 (B)導熱、導電性 (C)軟硬度 (D)化學活性。
34. 有關化學反應速率的敘述，下列何者錯誤？
 (A)市售的沙拉油瓶中，充填了氮氣，是因為氮氣對沙拉油的活性較氧氣小，較不易使油變質 (B)敲碎的木炭比大塊的木炭容易燃燒 (C)食物放入冰箱較不易腐敗，是因為溫度低反應速率較快 (D)生物中體中的酵素是用來加速反應的催化劑。

- ___ 35. 在化學反應中，催化劑是屬於下列何者？
(A)反應物 (B)生成物 (C)不屬於反應物，也不屬於生成物
(D)算是反應物，也算是生成物。
- ___ 36. 硫代硫酸鈉與鹽酸混合的實驗中，會遮住錐形瓶底部十字的主要產物是何者？
(A)二氧化硫 (B)硫 (C)氯化鈉 (D)水。
- ___ 37. 莉瑋取二支裝有10%鹽酸的試管，甲支置於40°C的環境中，乙支置於10°C的環境中。然後分別加入等量、同粗細的碳酸鈣，何者產生氣體的速度較快？
(A)甲 (B)乙 (C)一樣快 (D)無法比較。
- ___ 38. 宜瑄想製造氧氣，她在20°C時，取數粒二氧化錳加入20ml、3%的雙氧水。若她以下列方式改變實驗條件：
(甲)溫度改變為50°C、(乙)雙氧水改用30%、(丙)將二氧化錳磨成粉狀。
則何者可增加氧氣產生量？
(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)甲乙丙均可。
- ___ 39. 下列何者反應速率最慢？
(A)火藥爆炸 (B)汽油燃燒 (C)木材點火 (D)鐵生鏽。
- ___ 40. (甲)鐘乳石之形成 (乙)璀璨的煙火爆炸 (丙)鐵生鏽 (丁)水的電解
以上化學反應的時間，依照反應所需時間由長到短排列的順序為何？
(A)丁乙甲丙 (B)甲丙丁乙 (C)甲乙丙丁 (D)甲丙乙丁。
- ___ 41. 以下關於反應速率的敘述，何者錯誤？
(A)食物保存在冰箱可以保存較久是利用降低溫度來減緩反應速率 (B)反應物之濃度和反應速率有關 (C)將反應物由塊狀磨成粉狀可以降低反應速率 (D)反應物的活性會影響反應速率。
- ___ 42. 「催化劑與反應速率」的實驗中，在燒杯內加入一些二氧化錳，則下列敘述何者錯誤？
(A)二氧化錳是觸媒 (B)可加快反應速率 (C)在相同的時間內，可產生較多的氧氣
(D)二氧化錳是反應物之一。
- ___ 43. 將鎂帶及鋁片加熱會發現，鎂帶可以燃燒，而鋁片卻不行，所以鎂帶可以當作製造仙女棒的材料之一。請問：會造成此一差異的原因為何？
(A)鎂帶導熱較鋁片快 (B)不同物質的化學性質活潑度不同
(C)鋁片質量較鎂帶輕 (D)鎂帶較鋁片廉價。
- ___ 44. 下列何者不能促使反應速率加快？
(A)提高反應溫度 (B)使用顆粒較大的固體反應
(C)提高反應物溶液的濃度 (D)添加催化劑。
- ___ 45. 若燒杯中有20ml的雙氧水，分解後可以得到若干的水及5ml的氧氣；當嘗試在另外一個燒杯(裝有20ml雙氧水)加入二氧化錳時，可以得到的氧氣有多少？
(A)大於5ml (B)等於5ml (C)小於5ml (D)不一定，得看加入二氧化錳的速度而定。
- ___ 46. 下列情況何者反應速率最快？
(A)大塊木頭在空氣中燃燒 (B)碎木片在空氣中燃燒
(C)大塊木頭在純氧中燃燒 (D)碎木片在純氧中燃燒。

- ___47. 下列何種反應因加入催化劑而加快反應速率？
 (A)銅生銅綠 (B)雙氧水加入二氧化錳分解出氧氣
 (C)木材與氧燃燒 (D)鐘乳石的形成。
- ___48. 大部分的加油站其油庫均建置在地底，其主要原因為何？
 (A)可降低溫度，避免發生危險 (B)減少建築空間 (C)節省成本 (D)較具隱密性。
- ___49. 關於國慶日煙火的施放，下列敘述何者正確？
 (A)煙火爆炸屬於較慢的反應 (B)煙火爆炸屬於溫和的反應 (C)煙火爆炸屬於一瞬間、快速的反應 (D)煙火爆炸屬於需要長時間才能發現其變化的反應。
- ___50. 雅筑在25℃，將一顆邊長為5公分的正立方體石灰石，置入1 M鹽酸水溶液中。若她改變下列實驗條件，下列何者正確？
 (A)若長、寬、高各切3刀，則反應速率變為原來的4倍 (B)若長、寬、高各分成5等分，則反應時間變為原來的5倍 (C)若將石灰石分成木小相等的8顆小石灰石，則反應速率變為原來的8倍 (D)若將石灰石變成大小相等，且邊長為0.1公分的正立方體，則反應速率變為原來的0.1倍
- ___51. 將鹽酸滴在貝殼上面，會產生氣泡，欲增加反應的速率，下列哪種方法較適當？
 (A)增加貝殼的重量 (B)增加鹽酸的體積 (C)增加鹽酸的濃度 (D)取較大塊的貝殼
- ___52. 葳婕在甲、乙、丙三支試管中，置入鹽酸和蒸餾水，如右表。今在三試管中放入相同之鋅粉，則反應速率為：
- | 試管 | 鹽酸 | 蒸餾水 |
|----|----------|------|
| 甲 | 2 M 5 毫升 | 5 毫升 |
| 乙 | 3 M 3 毫升 | 7 毫升 |
| 丙 | 5 M 2 毫升 | 8 毫升 |
- (A)甲 > 乙 > 丙 (B)丙 > 乙 > 甲
 (C)甲 = 乙 > 丙 (D)甲 = 丙 > 乙
- ___53. 把馬鈴薯切成小塊再油炸，與整顆直接油炸，以反應速率而言，下列敘述何者正確？
 (A)前者較快熟，因為活性較大 (B)後者較快熟，因為活性較大
 (C)前者較快熟，因為總表面積較大 (D)後者較快熟，因為總表面積較大
- ___54. 由碰撞學說知，欲使反應產生
 (A)反應物的粒子必須相碰撞 (B)反應物的粒子必須成為離子
 (C)反應物的粒子溫度要升高 (D)反應物濃度要相同
- ___55. 下列有關鹽酸與碳酸鈣反應的敘述，何者正確？
 (A)對定量的碳酸鈣與同濃度鹽酸而言，顆粒狀的碳酸鈣比磨成細粉狀的碳酸鈣反應速率快 (B)本反應中氫離子濃度大時，與碳酸鈣分子碰撞的次數就減少 (C)本反應所產生的氣體為一氧化碳 (D)對定量的碳酸鈣而言，鹽酸濃度越高，反應速率愈快
- ___56. 下列為一定質量的貝殼與鹽酸的反應，則何組冒出氣泡最快？
 (A)磨成細粉的貝殼 + 0.5 M 鹽酸 (B)塊狀的貝殼 + 1.0 M 鹽酸
 (C)塊狀的貝殼 + 0.5 M 鹽酸 (D)磨成細粉的貝殼 + 1.0 M 鹽酸
- ___57. 某一立方體，邊長4 cm，若切成每邊1 cm之立方體，則全部的表面積變為原來的幾倍？
 (A) 4倍 (B) 8倍 (C) 16倍 (D) 64倍
- ___58. 宜蓁在煮火鍋時發現媽媽買的火鍋肉片通常都是薄片狀，媽媽說：「這樣比較容易煮熟。」請問這原理與下列何者較相近？
 (A)金因為不易生鏽，所以被用來製成戒指 (B)以雙氧水製氧，可以添加二氧化錳來加快反應速率 (C)藍墨水在熱水中擴散速率較快 (D)將紙張逐一的放入火爐中會比整疊放入火爐中，燃燒得更旺盛

59. 宇廷手持一支木條，如圖(一)，以火柴加熱不易點燃，但將其削成火煤棒，如圖(二)，則很容易點燃。有關此現象的原因，下列敘述何者正確？



- (A)火煤棒與空氣中氧氣碰撞次數較多 (B)火煤棒周圍的氧氣濃度較大 (C)火煤棒的溫度較高 (D)煤棒質量較大

60. 一定量的貝殼與鹽酸的反應，則何組冒出氣泡速率最快？

- (A)磨成細粉的貝殼 + 5%鹽酸 (B)原狀的貝殼 + 10%鹽酸
(C)原狀的貝殼 + 5%鹽酸 (D)磨成細粉的貝殼 + 10%鹽酸

61. 燃燒紙張時，將紙張逐一的放入火爐中會比整疊放入火爐中，燃燒得更旺盛，下列何者為造成此現象的主要原因？

- (A)溫度的高低不同 (B)物質對氧的活性不同 (C)反應物的總體積不同
(D)反應物的接觸面積不同

62. 打開食品或藥品的包裝，經常會看到一些小藥包，可被磁鐵吸住，它的成分是鐵粉，為何不用鐵片或鐵塊？

- (A)鐵塊不會和氧反應 (B)鐵塊活性較小 (C)鐵粉的表面積較大 (D)鐵塊較重

63. 甲試管裝1.0 M的鹽酸5 mL及水10 mL；乙試管裝2.0 M的鹽酸1 mL及水14 mL。各加入等量碳酸鈣粉末，則：

- (A)甲管放出氣體較快 (B)乙管放出氣體較快 (C)兩管一樣快 (D)兩管皆無氣體放出

64. 下列敘述何項錯誤？

- (A)反應物顆粒愈細，反應愈快 (B)溫度愈高，有效碰撞頻率愈大，故加快反應
(C)反應速率與溫度成正比 (D)反應速率通常可以用時間的倒數表示

65. 實驗室中，常將許多固態的化學藥品，先配成一定濃度的溶液後才使用。下列何者錯誤？

- (A)方便化學計量 (B)保存較易，清洗方便 (C)溶液比固態的化學藥品易流動
(D)粒子間相互碰撞的機會大增

66. 奶奶燒香拜拜，燒紙錢時，將紙錢攤開燒會比整疊燒得快，這是合乎影響反應速率的變因中之哪一項因素？

- (A)濃度 (B)表面積 (C)溫度 (D)催化劑

67. 依右表，於各試管中放入等質量的貝殼，再分別加入等體積的不同濃度之HCl溶液，此時生成氣泡的速率快慢順序為：

實驗條件	甲試管	乙試管	丙試管	丁試管
貝殼顆粒大小	粉狀	粉狀	粒狀	粒狀
溶液	2 M 的 HCl	1 M 的 HCl	1 M 的 HCl	0.5 M 的 HCl

- (A)甲乙丙丁 (B)丁丙乙甲 (C)丙甲丁乙 (D)乙丁甲丙

68. 溶液加以攪拌，發現可增加其反應速率，主要的原因是

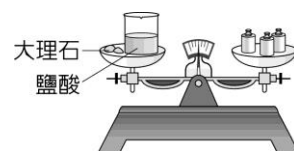
- (A)碰撞機會增加 (B)使反應溫度平均 (C)可使溶液中的溶質分散均勻
(D)碰撞機會減少

69. 童軍老師教同學用竹筷削成火煤棒，如圖：這是合乎影響反應速率的變因中之哪一項因素？



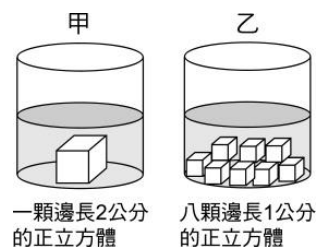
- (A)降低燃點 (B)增加氧氣濃度 (C)增加總表面積 (D)使竹筷質量增加

- ___70. 生產大量乾燥粉狀可燃物的場所，常有爆炸的危險，其理由與下列何因素有關？
 (A) 乾燥粉太乾 (B) 乾燥粉顆粒細，接觸表面積大 (C) 乾燥粉本性活潑 (D) 濃度大小
- ___71. 甲、乙、丙三試管中所含鹽酸溶液的pH值依次為3、6、4，三試管中各加入等量且顆粒大小相等的貝殼，其反應速率由大而小依序為
 (A) 甲 > 丙 > 乙 (B) 甲 > 乙 > 丙 (C) 丙 > 甲 > 乙 (D) 乙 > 丙 > 甲
- ___72. 營火晚會時，營火所用的木頭排列如右圖，這樣的排列方式，除了考慮不容易坍塌之外，是為了下列哪一項原因？
 (A) 降低木頭的燃點 (B) 增加氧氣的濃度 (C) 增加反應總表面積 (D) 使火焰的溫度升高
- ___73. 爆竹工廠儲存大量乾燥粉狀可燃物，常有爆炸的危險，其理由與下列何因素有關？
 (A) 乾燥粉太乾 (B) 乾燥粉顆粒細，接觸表面積大 (C) 乾燥粉的活性大 (D) 濃度大
- ___74. 點燃煤塊很困難，但點燃等質量的煤粉卻很容易，其原因為何？
 (A) 煤塊的重量較大 (B) 煤粉與空氣接觸面積較大 (C) 煤塊體積比煤粉大 (D) 煤塊原子量比煤粉大
- ___75. 將6 M，12 mL的鹽酸加入8 mL蒸餾水置於A試管，另將2 M，6 mL的鹽酸加入8 mL蒸餾水置於B試管中，再取顆粒大小一樣，足量的貝殼分別加入甲、乙兩支試管中。
 (甲) 試管內反應速率：A > B； (乙) 試管內產生CO₂總量：A > B； (丙) 鹽酸的莫耳數為控制變因。以上正確的敘述有：
 (A) 甲 (B) 甲丙 (C) 乙丙 (D) 甲乙丙
- ___76. 昱萱生病吃藥時，將藥丸研磨成粉末再以開水服用，這是合乎影響反應速率的變因中之哪一項因素？
 (A) 濃度大，藥效快 (B) 增加總表面積，藥效快 (C) 溫度高，藥效快 (D) 以上皆是
- ___77. 有關粒子碰撞與化學反應之間的敘述，何者錯誤？
 (A) 粒子一旦發生碰撞，即可產生化學反應 (B) 粒子碰撞後，原子重新排列才會產生化學反應 (C) 粒子碰撞次數愈少，化學反應速率則愈慢 (D) 粒子須具備足夠能量以產生有效碰撞，才會產生化學反應
- ___78. 下列何種操作無法使反應速率變快？
 (A) 將反應物顆粒磨成粉末 (B) 將可溶性的反應物配成溶液 (C) 將反應物溶液稀釋 (D) 提高反應時的溫度
- ___79. 下列哪一種反應，其反應速率最快？
 (A) 高空煙火 (B) 鐵釘生鏽 (C) 蠟燭燃燒 (D) 食物腐敗
- ___80. 下列為一定質量的大理石與鹽酸進行反應，則哪一組冒出氣泡的速率最慢？
 (A) 大理石粉 + 0.5 M 鹽酸 (B) 大理石塊 + 1.0 M 鹽酸 (C) 大理石塊 + 0.5 M 鹽酸 (D) 大理石粉 + 1.0 M 鹽酸



- ___81. 將大理石和裝有鹽酸的燒杯一起放在天平上測量其質量，如右圖。然後把大理石放入燒杯中，一段時間後再以同一天平測其質量，有關此實驗結果的預測，下列敘述何者正確？
 (A) 大理石和鹽酸不發生反應，故質量不變 (B) 大理石和鹽酸發生反應，但質量與反應前一樣 (C) 大理石和鹽酸發生反應，但質量比反應前減少 (D) 大理石和鹽酸發生反應，但質量比反應前增加

82. 已知表面積增加一倍，反應速率增加一倍，某一立方體，邊長8 cm，若將其切成每邊2 cm之立方體，則反應速率變為原來的幾倍？
(A) 4倍 (B) 8倍 (C) 16倍 (D) 64倍
83. 以碰撞學說的觀點，反應物粒子互相碰撞的機會愈多，反應速率愈快。則下列何項操作無法使反應速率變快？
(A)將反應物顆粒磨成粉末 (B)將可溶性的固體反應物配成溶液
(C)將反應物溶液稀釋 (D)提高反應時的溫度
84. 下列實驗中何者反應速率最快？
(A)鋅粉加入1 M鹽酸溶液 (B)鋅塊加入1 M鹽酸溶液
(C)金粉加入4 M鹽酸溶液 (D)金塊加入4 M鹽酸溶液
85. 在相同的溫度與壓力下進行下列實驗，反應速率何者最快？
(A)大木塊在空氣中燃燒 (B)碎木屑在空氣中燃燒
(C)大木塊在純氧中燃燒 (D)碎木屑在純氧中燃燒
86. 如圖，甲、乙兩燒杯中的大理石塊，與濃度相同的鹽酸完全接觸反應，則其反應速率的關係為何？
(A)甲為乙的 $\frac{1}{2}$ 倍 (B)甲為乙的 $\frac{1}{4}$ 倍
(C)甲為乙的 $\frac{1}{8}$ 倍 (D)甲為乙的 $\frac{1}{16}$ 倍



87. 下列何者是因為反應物的接觸面積大，而使反應速率加快的實例？
(A)夏季的食物較易腐爛 (B)鈉比銅更容易在空氣中燃燒
(C)大理石在濃鹽酸中冒泡更快 (D)將化學藥品研磨成粉末反應速率更快
88. 反應速率之說明正確的是
(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
89. 取乾淨試管甲與乙，在甲試管中加入蒸餾水3.0 mL及1.0 mL、1 M的HCl溶液，混合均勻。再從甲試管中取出1 mL溶液，與蒸餾水3.0 mL加入乙試管中，混合均勻。另取大小完全相同的鎂帶兩段，分別放入甲、乙兩試管的溶液內，試問所發生的現象應為下列何者？
(A)甲、乙兩試管均無反應 (B)甲乙兩試管均產生氣泡，且產生速率相等 (C)甲、乙兩試管均產生氣泡，且甲產生速率較快 (D)甲、乙兩試管均產生氣泡，且乙產生速率較快
90. 下列敘述何者與總表面積影響反應速率無關？
(A)將竹筷削成等量碎片時較易點燃 (B)吃火鍋時將肉類切成小塊或薄片再燙涮 (C)將藥丸磨成粉末，再以開水服用，藥效較快 (D)超市買的冰淇淋置於保冷袋中才不會融化
91. 設煤炭的燃燒速率與接觸空氣的面積成正比，則一正方體的煤炭分割成八塊大小相同的小正方體後，其燃燒速率是原來的
(A) 2倍 (B) 4倍 (C) 6倍 (D) 8倍
92. 大量的煤灰瀰漫在乾燥空氣的場所中，常會有爆炸的危險性，理由與下列何種因素有關？
(A)煤灰的燃點低於30°C (B)煤灰的顆粒小，比較容易接觸碰撞，反應速率很快
(C)煤灰是助燃劑 (D)煤灰是催化劑

93. 鐵器比銅器容易氧化，這是哪一個反應速率的變因所造成的結果？

- (A)溫度 (B)反應物活性 (C)濃度 (D)表面積

94. 如右表，各試管中放入等量貝殼，再分別加入等體積不同濃度之HCl溶液，此時生成氣泡的速率快慢順序為

實驗條件	甲試管	乙試管	丙試管	丁試管
貝殼顆粒大小	粉狀	粉狀	粒狀	粒狀
溶液	2 M 的 HCl	1 M 的 HCl	1 M 的 HCl	0.5 M 的 HCl

- (A)甲丙乙丁 (B)丁丙乙甲 (C)甲乙丙丁 (D)丙乙丁甲

95. 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？

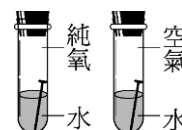
- (A)升高溫度 (B)加入催化劑 (C)加入更多的氮和氫
(D)增加反應容器之體積，使碰撞次數減少

96. 在實驗室中，通常將化學藥品配成溶液，其原因是可以使反應速率：

- (A)增快，因為反應物的體積增加 (B)減慢，因為反應物的濃度減小
(C)增快，因為反應物的碰撞次數增加 (D)減慢，因為反應物的莫耳數減少

97. 映含將鐵釘分別置於二試管中(如圖)，放置幾天後，發現B試管中鐵釘生鏽較多；在這實驗中影響生鏽速率的因素是

- (A)溫度 (B)濃度 (C)顆粒大小 (D)催化劑



98. 依碰撞學說，欲使反應速率加快，何種方法既可提升粒子能量，又可增加碰撞的機率？

- (A)加熱 (B)磨成粉狀 (C)加入催化劑 (D)濃度增加

二、填充題：

1. 下列各項何者可求出反應速率？

- (A)反應物和生成物的濃度 (B)溫度與濃度改變 (C)反應時間和某反應物所減少的莫耳數。

_____。

2. 物質發生反應時，在一定時間內，反應物減少的量愈多，則反應速率_____；所生成的產物量減少，則反應速率_____。

3. 粒子互相碰撞在一起時，才能產生新的粒子而形成新的化合物，稱為_____學說。

4. 影響反應速率的主要因素有：

- (1)_____大小；(2)_____大小；(3)_____高低；(4)_____劑。

若要化學反應發生，參加反應的物質粒子須有適當的_____來產生_____的碰撞。

5. 物質分割愈細，它的_____就愈大，因此反應速率也就愈大。

6. (甲)放入大片鎂帶於 2M 的鹽酸 100ml 的鹽酸中；(乙)放入鎂粉於 2M 的鹽酸 100ml 的鹽酸中；(丙)放入鎂帶於 2M 的醋酸 100ml 中；(丁)放入鎂粉於 2M 的氨水 100ml 中；以上鎂帶、鎂粉均等重，則反應速率之大小為_____。

7. A、B、C 三試管中所含鹽酸溶液 PH 值依次為 2、5、3，三試管中各加入等重且顆粒大小相等的貝殼其反應速率由大而小依次為_____。

8. A、B 兩試管各放入 2M 的鹽酸 10ml，A 管放入鎂帶，B 管中放入等重的鎂粉，則_____管反應速率較快。

9. A 試管中裝 1.0M 的鹽酸 5ml 和水 15ml；B 試管中裝 2.0M 的鹽酸 2ml 和水 8ml，各加入等量貝殼，則：

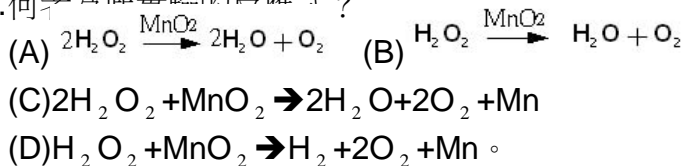
- (1) A 試管的濃度為_____M，B 試管的濃度為_____M。
- (2) 單位時間內產生的氣體_____試管較多。
- (3) 若反應完成後，試管內有剩餘貝殼，則_____試管產生的氣體較多。
- (4) 若反應完成後試管內沒有貝殼剩餘，則何試管產生氣體較多？_____。

10. A 試管中裝 3M 的鹽酸 5ml 和水 10ml；B 試管中裝 3M 的鹽酸 1ml 和水 14ml，在二試管中加入質量相同的 5 小片貝殼，試回答下列問題：

- (1) A 試管中鹽酸最初的濃度為_____M；B 試管中鹽酸最初的濃度為_____M。
- (2) 兩試管都發生二氧化碳氣體，而剛加入貝殼時以_____試管冒出氣泡較快。
- (3) 試管 A 中，氣體生成的速率隨時間而增加、減少或不變？_____；
- (4) 本實驗說明溶液的_____的大小會影響反應速率。

11. 實驗室中製造氧氣，常用雙氧水與二氧化錳，並且利用氧氣較難溶於水的特性，使用排水集氣法來收集氧氣。下圖則為雙氧水製造氧氣的實驗圖示。試回答(1)~(2)題。

() 1. 何者為此實驗的反應式？

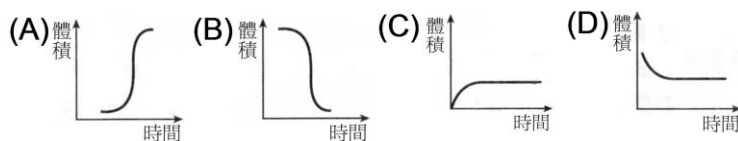


() 2. 在錐形瓶內加入一些二氧化錳來製備氧氣，有關此敘述，下列何者錯誤？

- (A) 加入二氧化錳，是為了增加氧氣的生成量 (B) 加入二氧化錳，是為了加快反應速率
 (C) 二氧化錳是反應物之一 (D) 沒有二氧化錳，則無法產生氧氣。

12. 陳好為了要瞭解反應物濃度與反應速率的關係，於是利用不同濃度的硫代硫酸鈉與鹽酸混合的反應，利用產生之黃色沈澱物將瓶底十字標記遮住的時間來判斷反應速率的快慢。

(1) 若以硫代硫酸鈉的剩餘體積為縱座標，時間為橫座標，其圖型為何？



(2) 反應完成時，可知溶液酸鹼性為 (A) 酸性 (B) 鹼性 (C) 中性 (D) 不一定。_____。

13. 耶誕節時，玟潔和同學在老師的帶領下舉辦營火晚會，搭營火時老師建議負責的同學將木材劈得較細較薄些，燃燒效果會較好。晚會開始了，在熊熊的營火下，大家唱歌、跳舞、吃東西，非常快樂。晚會進入尾聲，大家點燃手裡事先準備好的仙女棒，輕輕揮舞，搭配感性的音樂，這是今日的壓軸—真心話時間。伴隨著感動和歡喜，晚會結束了。老師建議大家將沙子撒在營火上即可滅火。將場地整理完畢後，大家各自返回帳篷裡睡覺，迎接璀璨的明天。請根據本文，回答(1)~(3)題。

- (1) 生火時，木材劈得較細較薄，且堆得寬寬鬆鬆，主要原因可能為 (A) 美觀 (B) 增加木材和空氣接觸的面積 (C) 避免木材自燃 (D) 可以讓營火燃燒較久。_____。
- (2) 仙女棒燃燒時發出美麗的光芒，有關仙女棒燃燒的敘述，何者有誤？ (A) 仙女棒燃燒屬於劇烈反應 (B) 仙女棒不容易點燃，所以屬於需要長時間才有明顯變化反應 (C) 仙女棒要燃燒，需要達到一定的溫度 (D) 仙女棒燃燒的反應速率很快。_____。
- (3) 砂子灑在營火上，可以熄滅營火的主要原因為何？ (A) 隔絕氧氣、降低溫度 (B) 隔絕二氧化碳 (C) 減少催化劑 (D) 增加接觸面積。_____。