

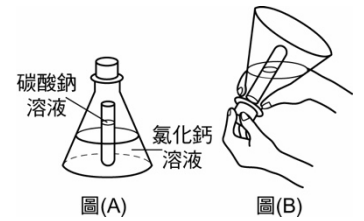
範圍：第四冊第一章～第二章

(原子量：C = 12、H = 1、O = 16、Ca = 40、Na = 23、S = 32、Mg = 24、Cu = 64、Fe = 56、Al = 27、Cl = 35.5、N = 14)

※試題共有三頁※

一、單選題：(1~30每題3分，31~35每題2分)共100分

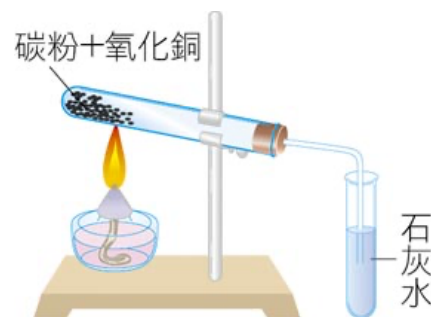
- ( ) 1.有關化學反應，下列何者正確？(A) 可能顏色有變化 (B) 可能產生氣體 (C) 可能生成沉澱 (D) 以上皆對。
- ( ) 2.實驗裝置如右圖A、圖B所示，將錐形瓶倒放，使兩種溶液充分混合均勻，則溶液有何變化？(A) 白色碳酸鈣沉澱 (B) 黃色碳酸鈣沉澱 (C) 黃色氯化鈉沉澱 (D) 白色氯化鈉沉澱。
- ( ) 3.已知6公克A物質恰與28公克B物質完全反應，其反應式為  $3A + B \rightarrow 2C$ ，則產生的C物質為多少公克？(A) 17 (B) 23 (C) 46 (D) 34。
- ( ) 4.甲、乙、丙三種分子如右圖所示，已知甲分子和乙分子可以反應生成丙分子，若要生成30個丙分子，至少需要多少個甲、乙分子呢？(A) 30個甲分子和15個乙分子 (B) 30個甲分子和30個乙分子 (C) 45個甲分子和30個乙分子 (D) 45個甲分子和15個乙分子。
- ( ) 5.承上題，請選出最能表示上圖之化學反應式？(A)  $H_2 + N_2 \rightarrow NH_3$  (B)  $3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$  (C)  $2H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$  (D)  $H_2 + 3N_2 \rightarrow 2NH_3$ 。
- ( ) 6.下列物質各為1莫耳，何者所含的原子總數最多？(A)  $H_2SO_4$  (B)  $CuSO_4$  (C)  $CH_4$  (D) 一樣多。
- ( ) 7.下列有關原子量的敘述，何者正確？(甲) 一個氧原子的質量可以用天平直接測得讀出 (乙) 空氣中的氧原子和水分子中的氧原子，兩者的氧原子量必相等 (丙) 碳-12 ( $^{12}C$ ) 的原子量是經實驗測得後才得以制訂 (丁) 科學家以各元素原子質量的比值來表示原子質量的大小，故原子量是一種比較值。(A) 甲、丙 (B) 甲、乙、丙 (C) 乙、丁 (D) 乙、丙、丁。
- ( ) 8.以現在的觀點來看「燃燒」，下列何者正確？(甲) 燃燒是一種釋放燃素的分解過程，燃素愈多，物質愈容易燃燒；(乙) 燃燒是物質與氧化合的過程；(丙) 燃燒是物理變化，過程中產生光和熱；(丁) 燃燒後物質會發生改變產生新物質；(戊) 燃燒是吸熱反應。(A) 甲丙 (B) 丙丁 (C) 乙丁 (D) 乙丁戊。
- ( ) 9.下列有關硫粉、鎂粉與銅粉的燃燒實驗敘述，有哪些是正確的？(A) 甲丁 (B) 甲丙 (C) 乙丙 (D) 乙丁。



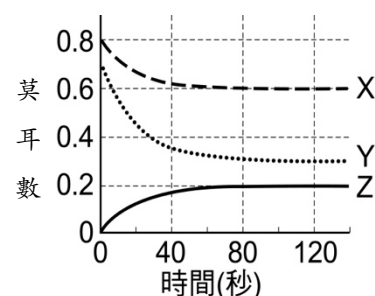
	(甲) 外觀	(乙) 火焰顏色	(丙) 燃燒情形	(丁) 燃燒產物水溶液性質
硫粉	黃色	橘紅色	產生刺激性氣體	酸性
鎂粉	銀灰色	藍色	發出白色強光	中性
銅粉	暗紅色	黃色	產生黑色物質	鹼性

- ( ) 10.下列何者溶於水中後會使紅色石蕊試紙變藍色？(A) 二氧化硫 (B) 二氧化矽 (C) 氧化鎂 (D) 氧化銅。
- ( ) 11.將點燃的鋼絲絨放進二氧化碳的集氣瓶中，發現鋼絲絨立即熄滅，而且反應後瓶內壁上也沒有黑色斑點附著。針對上述的反應甲、乙、丙、丁四位同學進行下列討論，誰的敘述最合理？(A) 甲：若真的發生反應，二氧化碳應該有變化，但沒有觀察到新物質產生 (B) 乙：二氧化碳本來就對各種物質不助燃 (C) 丙：這一切都是因為鐵的活性大於碳的緣故。(D) 丁：確實有發生反應，鋼絲絨會熄滅是因為剛好燒完了
- ( ) 12.「金屬鎂在二氧化碳中可以燃燒，所以燃燒不一定只發生在空氣或純氧中。」關於此敘述的判斷、解釋和化學反應式，下列何者正確？(A) 錯誤，物質燃燒需要氧氣，在二氧化碳中不會燃燒 (B) 錯誤，鎂是金屬，無法燃燒 (C) 正確，鎂可與二氧化碳反應產生氧氣，幫助燃燒 (D) 正確， $2Mg + CO_2 \rightarrow 2MgO + C$ 。

- ( ) 13. 已知鋁的活性大於銅，若無其他物質參與反應，則下列哪一組的物質，經充分混合加熱後，能進行氧化還原反應？  
(A)  $\text{Cu} + \text{Al}$  (B)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Cu}$  (C)  $\text{Al} + \text{CuO}$  (D)  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CuO}$ 。
- ( ) 14. 將銅粉與氧化鋅粉末一起加熱，並沒有反應產生；將鐵粉與氧化鋅粉末一起加熱，也沒有反應產生。若要比較銅、鋅、鐵三者活性大小，須再操作下列哪一個實驗？(A) 氧化鐵粉末＋鋅粉 (B) 氧化銅粉末＋鋅粉 (C) 氧化銅粉末＋鐵粉 (D) 前面二個實驗結果已經能判斷。
- ( ) 15. 下列各項變化，何者不是氧化還原反應？(A) 二氧化硫漂白竹筷 (B) 動物行呼吸作用 (C) 維他命E保存食品 (D) 乾冰昇華。
- ( ) 16. 在豆乾與糕餅的包裝袋裡，常會放入一小包的鐵粉。廠商最有可能是想要利用鐵的特性達到什麼目的？(A) 鐵在水中容易生鏽，可與多餘水氣反應，保持食品乾燥 (B) 鐵會與氧氣反應，可保持包裝內無氧，防止食物氧化酸敗 (C) 鐵的密度大，可增加商品重量，賺取差價 (D) 鐵是礦物質之一，可作為補充鐵質的營養來源。
- ( ) 17. 如右圖所示，將碳粉與氧化銅粉末均勻混合後，置於試管內加熱，試管口以導管通入澄清石灰水。實驗中需要觀察到哪個結果產生，才可以證明「氧化銅」有發生變化？(A) 試管內產生紅色細小顆粒 (B) 試管內黑色粉末減少 (C) 導管在石灰水中冒氣泡 (D) 澄清石灰水呈現混濁。
- ( ) 18. 根據上述實驗結果，下列哪一項推論較不合理？(A) 氧化銅失去氧，還原成紅色的銅 (B) 加熱後使澄清石灰水變混濁的是二氧化碳 (C) 氧化銅先還原失去氧，碳再發生氧化 (D) 對氧的活性大小關係：碳>銅。
- ( ) 19. 若甲元素原子對乙元素的原子質量比為 3：2，而乙元素對碳原子的質量比為 4：3，則：甲元素的原子量為？乙元素的原子量為？(A) 甲=24；乙=16 (B) 甲=16；乙=24 (C) 甲=4；乙=9 (D) 甲=9；乙=4。
- ( ) 20. 若某物質與氧氣化合之分子式為  $\text{XO}_2$ ，而該化合物之分子量為 64，則 X 可能為下列哪一種原子？(A) S (B) P (C) N (D) C。
- ( ) 21. 已知甲、乙、丙三種不同的金屬，性質如下：甲在空氣中會緩慢的氧化而鏽蝕；乙在空氣中加熱後仍保持原金屬光澤；丙需保存在石油中，以防止氧化。則甲、乙、丙三種金屬對氧的活性大小為何？(A) 甲>乙>丙 (B) 乙>丙>甲 (C) 丙>甲>乙 (D) 丙>乙>甲。
- ( ) 22. 下列有X、Y、Z、W為四種金屬， $\text{XO}$ 、 $\text{YO}$ 、 $\text{ZO}$ 、 $\text{WO}$ 分別為該金屬的氧化物，現在以四種金屬與金屬氧化物互相作用，結果附表所示。試問X、Y、Z、W四種金屬中，活性最大的金屬為？(A) X (B) Y (C) Z (D) W。
- ( ) 23. 下列各物質中，何者所含的分子數最多？(A) 20克的氫氣 (B) 48克的氧氣 (C) 90克的水 (D) 264克的二氧化碳。
- ( ) 24. 已知氣體 X與氣體 Y，反應生成氣體 Z的反應式為  $3\text{X} + 2\text{Y} \rightarrow 2\text{Z}$ ，若取18克 X與足量的 Y完全反應可生成42克 Z，今改取 16克的Y與 16的X完全反應，可生成 Z多少克？(A) 28 (B) 32 (C) 40 (D) 54。
- ( ) 25. 甘胺酸的分子式為  $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$ ，則下列何者是 0.5莫耳甘胺酸中所含元素的質量？(A) 氧32克 (B) 氮14克 (C) 碳12克 (D) 氫5克。
- ( ) 26. 在固定體積的密閉容器內，置入 X 和 Y 兩種氣體反應物後，會生成一種 Z 氣體產物，而最終X剩下0.6莫耳，Y剩下0.3莫耳，Z產生0.2莫耳，如右圖表示反應物和產物的莫耳數隨反應時間的變化關係。試根據本文，試回答下列哪一選項可表示 X 和 Y 的化學反應式？(A)  $6\text{X} + 3\text{Y} \rightarrow 2\text{Z}$  (B)  $\text{X} + 2\text{Y} \rightarrow \text{Z}$  (C)  $2\text{X} + \text{Y} \rightarrow \text{Z}$  (D)  $2\text{X} + 3\text{Y} \rightarrow 6\text{Z}$ 。



元素 \ 氧化物	XO	YO	ZO	WO
X		-	+	+
Y	+		丁	戊
Z	甲	-		己
W	乙	丙	+	



題組一：根據下文回答27、28兩題

某間鋁製品工廠發生火災，熱心民眾立即取水協助撲救，不料工廠內存放的廢棄鋁粉，是化學品危害分類中的「禁水性物質」，一遇到水反而會使火勢更猛烈，可能造成更嚴重的傷亡。這是因為鋁粉與水反應，會產生氫氧化鋁及氫氣，屬於放熱反應，其反應式為： $a\text{Al} + b\text{H}_2\text{O} \rightarrow c\text{Al}(\text{OH})_3 + d\text{H}_2$ ，已知氫氧化鋁具有阻燃的功能，而氫氣是一種易燃的氣體，式中的a、b、c、d為反應係數，試回答下列問題：

- ( ) 27.根據上文推測，鋁粉遇水後反而使火勢更加猛烈的原因可能為何？(A) 鋁粉遇水會吸收大量的熱並產生氫氧化鋁，吸收的熱能使氫氧化鋁燃燒 (B) 鋁粉遇水產生氫氧化鋁和大量的熱，而氫氧化鋁遇熱容易起火燃燒 (C) 鋁粉遇水會吸收大量的熱並產生氫氣，吸收的熱能使氫氣燃燒 (D) 鋁粉遇水產生氫氣和大量的熱，而氫氣遇熱容易起火燃燒。
- ( ) 28.將鋁粉遇水的化學反應式： $a\text{Al} + b\text{H}_2\text{O} \rightarrow c\text{Al}(\text{OH})_3 + d\text{H}_2$ 平衡後，各係數下列何者正確？(A)  $a=4$  (B)  $b=6$  (C)  $c=4$  (D)  $d=5$ 。

題組二：根據下文回答29、30兩題

最近市面上推出了一種無須用電、火，便能快速煮好的火鍋，被稱為「自煮火鍋」。自煮火鍋主要利用化學反應自行發熱蒸煮，使用時將發熱包置於外鍋容器，並加冷水浸泡，再將食材鍋放置於上方即可。發熱包內含有生石灰 ( $\text{CaO}$ )、金屬粉、活性炭、鹽等成分，加入冷水浸泡後，生石灰與水發生化學反應，產生氫氧化鈣及大量的熱能，使水沸騰產生蒸氣，便可將食物煮熟。

然而，便利的背後仍有必須留意的安全事項，例如：發熱包反應後的溶液為鹼性，具有腐蝕性，對人體肌膚會造成傷害，且若隨意傾倒至河川，也會導致水汙染破壞生態，必須謹慎處理；而自煮火鍋的包裝材質多使用塑膠，若將塑膠容器長時間高溫加熱，也可能會溶出有害物質並將其吃下肚，須多加留意。



- ( ) 29.發熱包中含有生石灰，其主要成分為氧化鈣，加水後反應生成氫氧化鈣，並產生熱使水沸騰。關於此化學反應式，下列何者正確？(A)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$  (B)  $2\text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow 2\text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$  (C)  $2\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$  (D)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$ 。
- ( ) 30.自煮火鍋的發熱包通常會加註警語「勿加熱水」，試推測發熱包不能添加熱水的可能原因為何？(A) 加熱水容易導致發熱包破裂，化學物質滲出污染食物 (B) 加熱水會導致食物太燙，影響食材的口感 (C) 加熱水會導致發熱包無法發熱，無法加熱食材 (D) 若加入熱水，可能使反應過於劇烈，使水快速沸騰，而導致燙傷意外。
- ( ) 31.某氣體 1 個分子的重量為  $4.33 \times 10^{-23} \text{g}$ ，試求其分子量約為？(A) 48.28 (B) 25.98 (C) 21.98 (D) 16.98。
- ( ) 32.小文進行碳酸鈣加熱分解成氧化鈣和 $\text{CO}_2$ 的實驗，秤得坩堝和碳酸鈣共重78克，坩堝和氧化鈣共重56克，由於大意沒有先秤出坩堝重，試問生成的二氧化碳有幾克？(A) 22g (B) 44g (C) 134g (D) 無法得知。
- ( ) 33.分別取質量不等的銅粉在空氣中加熱，全部銅粉均變黑色後，測量變化前後的質量如下圖，已知其反應式為「銅+氧→氧化銅」，若將 4克的銅可與氧若干克化合？(A) 1.5克 (B) 1.25克 (C) 1克 (D) 0.75克。
- ( ) 34.碳酸鈉和鹽酸的反應方程式為  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ，若將 42.4克的碳酸鈉可以和鹽酸若干莫耳反應？(A) 0.4莫耳 (B) 0.8莫耳 (C) 1.2莫耳 (D) 1.6莫耳。
- ( ) 35.承上題，在上述的反應中可生成氯化鈉若干克？(A) 23.4克 (B) 46.8克 (C) 70.2克 (D) 93.6克。

