

一、單一選擇題：請選出最適合答案（第1~26題，每題3分，共78分）

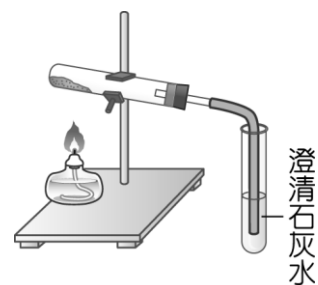
- 下列哪一個現象，不是因為化學變化？（A）生米煮成熟飯 （B）生雞蛋煮成了水煮蛋 （C）自來水煮沸成開水 （D）國慶日的絢爛煙火。
- 辰漢觀察下列化學反應，並記錄其所伴隨的現象，哪一個是正確的？（A）藍色蝶豆花水溶液加食醋後，產生顏色變化 （B）加熱小蘇打粉，產生白煙 （C）打開暖暖包，鐵粉變成白色 （D）二氧化碳通入澄清石灰水，水溶液顏色不變。
- 有關化學反應發生前後的變化，下列敘述何者正確？（A）原子總數不變，分子總數不變 （B）原子總數會變，分子總數不變 （C）原子總數和分子總數均可能改變 （D）原子總數不變，分子總數可能改變
- 某化學反應之反應式為 $2A + B \rightarrow 2C$ ，今有 a 公克的 A 恰與 b 公克的 B 完全反應，生成 r 公克的 C，則下列何者正確？（A） $a + b = r$ （B） $2a + b = 2r$ （C） $\frac{a}{2} + b = \frac{r}{2}$ （D） $\frac{2a}{b} = 2r$ 。
- 下列哪一個化學反應前後測量的質量可能不同？（A）錶玻璃上的暖暖包放熱 （B）密閉寶特瓶裡的稀鹽酸和小蘇打粉反應 （C）燒杯中食醋和蝶豆花水溶液的反應 （D）錐形瓶內氯化鈣和碳酸鈉水溶液的反應。
- 已知甲和乙兩種物質反應會生成丙和丁，其反應式為： $3\text{甲} + \text{乙} \rightarrow 2\text{丙} + 2\text{丁}$ 。附表是甲和乙反應的一組實驗數據，理論上可以生成多少公克的物質丁？（A）18 公克 （B）44 公克 （C）70 公克 （D）88 公克。

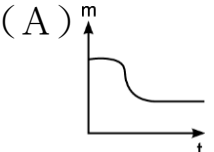
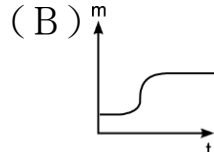
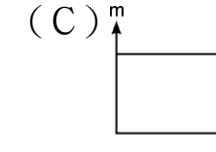
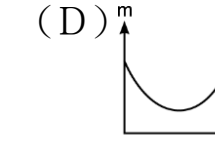
物質	反應前質量 (g)	反應後質量 (g)
甲	50	4
乙	80	20
丙	0	36
丁	0	?

- 火柴是以火柴頭與火柴盒側邊摩擦，產生熱能後，再促使火柴頭成分中的氯酸鉀 (KClO_3) 和硫 (S) 反應燃燒，反應式為： $w\text{KClO}_3 + x\text{S} \rightarrow y\text{KCl} + z\text{SO}_2$ （其中 w、x、y 和 z 為反應式係數）若 $y + z = 5$ ，則上述反應式中哪兩個物質的係數總和為 4？（A） KClO_3 和 KCl （B） KClO_3 和 SO_2 （C）S 和 KCl （D）S 和 SO_2 。
- 同樣 1 莫耳的氫氣和氧氣，哪一個分子數較多？（A）氫氣 （B）氧氣 （C）一樣多 （D）不同的氣體，無法比較。
- 下列哪一種變化屬於氧化反應？（A）乾冰昇華 （B）二氧化碳通入石灰水中產生沉澱 （C）石蕊試紙變色 （D）鐵器生鏽。
- 根據歷史，人類利用銅器早於鐵器，但在博物館所保存的古物中，往往銅器多於鐵器，這可能與銅和鐵的何種性質有關？（A）地殼表面含量 （B）重量及導熱、導電 （C）顏色及延展性 （D）活性及器物表面生成物的性質。
- 食品工廠所使用的罐頭容器，將鐵的外層鍍上一層錫，以作為防鏽之用，關於防鏽作用的敘述，下列何者正確？（A）錫對氧的活性比鐵小，不易被氧化，所以能防鏽 （B）錫的氧化物結構緊密，能隔離鐵與氧，所以能防鏽 （C）錫能與鐵結合成合金，降低鐵的活性，故不易生鏽 （D）鐵對氧的活性比錫小，氧化物易被還原，故不易生鏽。
- 俗語說：「真金不怕火煉。」這句話指的意思應是下列何者？（A）金的活性很小，加熱不易氧化 （B）金容易與氧結合，氧化物加熱不會熔化 （C）金的熔點很高，用火加熱不會熔化 （D）金加熱後，其表面生成緻密的氧化物，可防止內部的金氧化。
- 點燃的鎂，可以在裝有二氧化碳的集氣瓶中繼續燃燒，關於這個現象，下列敘述何者正確？（A）二氧化碳可以把鎂氧化 （B）二氧化碳可以把鎂還原 （C）碳比鎂更易與氧化合 （D）氧化鎂容易把碳氧化成二氧化碳。
- 鋅粉與氧化銅粉末在隔絕空氣的條件下，混合加熱的反應如右： $\text{Zn} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{ZnO} + \text{Cu}$ ，下列有關此反應的敘述何者正確？（A）銅被氧化 （B）鋅被還原 （C）與氧結合的活性：鋅 < 銅 （D）容易釋出氧：氧化鋅 < 氧化銅。

15. 已知 Na、Mg、C、Cu 對氧的活性順序是： $\text{Na} > \text{Mg} > \text{C} > \text{Cu}$ ，下列四組物質，何者會發生氧化還原反應？
 (A) $\text{C} + \text{Na}_2\text{O}$ (B) $\text{Mg} + \text{Na}_2\text{O}$ (C) $\text{C} + \text{MgO}$ (D) $\text{C} + \text{CuO}$ 。
16. A、B 是兩種金屬，AO、BO 則是其氧化物，如果 BO 可以利用煤焦提煉出 B 金屬，AO 則否，則下列哪一個反應可以發生，且以 CO_2 作為被還原的物質？
 (A) $2\text{A} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{AO} + \text{C}$ (B) $2\text{B} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{BO} + \text{C}$
 (C) $2\text{AO} + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{A}$ (D) $\text{BO} + \text{C} \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{B}$ 。
17. 密閉容器內置入 20 公克碳酸鈣水溶液及 20 公克鹽酸水溶液，反應後會生成氯化鈣水溶液以及二氧化碳，此時容器內物質的總質量為多少公克？
 (A) 20 公克 (B) 30 公克 (C) 40 公克 (D) 50 公克。
18. 化學反應式的係數，可以代表參加反應的反應物及生成物，兩者之間的何種比例？
 (A) 分子數比 (B) 原子數比 (C) 質量比 (D) 重量比。
19. 一艘滿載精銅的貨船，在遠洋航行的途中，堅硬的鐵製船身突然鏽蝕穿孔漏水，船並非觸礁或者製造有瑕疵，則下列造成鐵鏽蝕的原理，何者最有可能？
 (A) 銅會將鐵溶解 (B) 銅的活性比鐵小，鐵被加速氧化 (C) 銅與鐵化合產生新化合物 (D) 銅是酸性的，會將鐵腐蝕。
20. 有關化學反應式的敘述，下列何者正確？
 (A) 化學反應式表示實際發生的化學反應，不能憑空杜撰
 (B) 用「 \rightarrow 」表示化學反應的快與慢 (C) 化學反應式即化學式 (D) 化學反應式左、右兩邊的分子數目須相等。
21. 下列何種物質，燃燒後的生成物之水溶液可使紅色石蕊試紙變成藍色？
 (A) 磷 (B) 碳 (C) 鈉 (D) 銅。
22. 把點燃的鎂帶放進二氧化碳的集氣瓶中，發現鎂帶繼續燃燒，但反應後瓶上有黑色斑點附著，試問下列敘述何者錯誤？
 (A) 此反應的反應式為 $2\text{Mg} + \text{CO}_2 \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$ (B) 瓶壁上的黑色斑點為碳粒
 (C) 在這反應中，二氧化碳被氧化 (D) 由此可知，當鎂粉燃燒時，不宜用二氧化碳滅火器來滅火。

【題組】翰翰利用附圖的裝置，進行小蘇打粉（碳酸氫鈉）加热的實驗。請根據實驗的歷程和結果，試回答下列問題：（第23題~第26題）

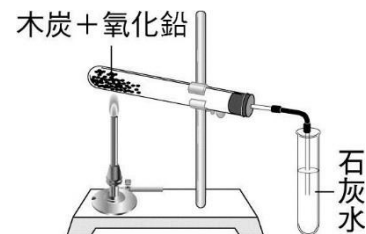


23. 小蘇打粉加热分解後的產物不包括下列哪一種？
 (A) 碳酸鈣 (B) 二氧化碳 (C) 水 (D) 碳酸鈉。
24. 如果將裝有碳酸氫鈉的試管口移轉成向上傾斜，則在實驗過程中最可能會發生什麼事？
 (A) 沒有差別 (B) 產生的二氧化碳氣體沉到試管底部 (C) 產生的水流回試管底部 (D) 碳酸氫鈉無法分解。
25. 實驗後，該採用下列哪個方法，才能正確檢驗碳酸氫鈉受熱分解的產物？
 (A) 以紅色石蕊試紙檢驗產物是否有水 (B) 以紅色氯化亞鈷試紙檢驗產物是否有水 (C) 以澄清石灰水檢驗產物是否有碳酸鈣 (D) 以澄清石灰水檢驗產物是否有二氧化碳。
26. 以下列哪一個圖形表示試管內所盛裝物質，在反應完成後的質量變化情形較為適當？
 (A)  (B)  (C)  (D) 

二、進階素養題：請選出最適合答案（第27~37題，每題2分，共22分）

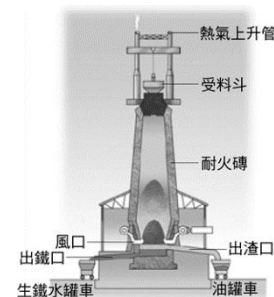
27. 科學家發現大蒜具有振奮精神和提升免疫力的功效，而具有此功效的主要因為其中含主要成分大蒜素，其化學式為 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{S}_3$ 。有關此物質的各項敘述，下列何者正確？（原子量： $\text{C}=12$ ， $\text{H}=1$ ， $\text{S}=32$ ）
 (A) 大蒜素中的成分質量比 $\text{C}:\text{S}=3:8$ (B) 0.5 莫耳大蒜素的質量為 98 克 (C) 大蒜素中的成分質量比 $\text{C}:\text{S}=3:4$ (D) 此物質燃燒的二氧化碳和水蒸氣的莫耳數比為 3:5
28. (甲)原子種類；(乙)原子數目；(丙)質量總和；(丁)分子種類；(戊)分子數目；(己)原子排列方式。依道耳吞原子說，化學反應前後，上述不變的有哪些？
 (A) 甲丙 (B) 甲乙丙 (C) 丁戊己 (D) 戊己
29. 已知氮氣與氫氣在特定條件下可生成氨氣，關於三種氣體的比較，下列何者錯誤？
 (A) 若氣體的體積相同，則氣體的質量數和莫耳數相同 (B) N_2 、 H_2 、 NH_3 的平衡係數比為 1:3:2 (C) 反應式平衡後，各化合物前產生的係數比=分子數比=莫耳數比 (D) 相同地點、溫度下 3 公克 H_2 和 14 公克的 N_2 ，其莫耳數比為 3:1

30. 某金屬 M 在空氣中燃燒，其化學反應式為： $4M + O_2 \rightarrow 2M_2O$ ，若 1 mole 金屬 M 與 2 mole 氧化物 M_2O 的質量比為 1:5，則金屬 M 的原子量可能為何？（原子量：O=16）
 (A) 8 (B) 24 (C) 32 (D) 48
31. 碳未完全燃燒，其反應式為 $C + O_2 \rightarrow CO$ （反應尚未平衡），若取 36 公克的碳與 32 公克的氧反應後，請問哪個反應物有剩餘？剩餘多少公克？（原子量：C=12，O=16）
 (A) C，24 公克 (B) C，12 公克 (C) O_2 ，8 公克 (D) O_2 ，16 公克
32. 將木炭粉和黃色氧化鉛（ PbO ）粉末裝入小試管中至約八分滿，塞上附玻璃管的橡皮塞，其實驗裝置如附圖所示。在加熱一段時間後發現，試管中產生細小顆粒、銀白色物質，且石灰水呈白色混濁，下列相關敘述，何者錯誤？
 (A) 反應產生二氧化碳氣體 (B) 反應時氧化鉛當還原劑 (C) 碳對氧的活性比鉛大 (D) 產生銀白色顆粒是鉛。



【題組】工業上煉鐵過程亦有產生氧化還原反應，右圖為工業上煉鐵的高爐裝置。試回答下列問題：（第33題~第34題）

33. 在高爐中，生鐵可經由下面的反應生成： $xFe_2O_3 + yCO \rightarrow zFe + wCO_2$ （反應式未平衡），此反應為氧化還原反應。請問反應式中，何者為氧化劑？
 (A) Fe_2O_3 (B) CO (C) Fe (D) CO_2
34. 承上題，請問反應式的平衡係數中，各係數的總和何者正確？
 (A) $x+y+z=5$ (B) $y+z+w=6$ (C) $x+y+w=7$ (D) $x+y+z+w=10$



【題組】汽車常裝有安全氣囊，當強烈碰撞時，瞬間引起下列反應，所產生的氣體快速充滿氣囊，可以達到保護車內人員安全的目的。反應式： $NaN_3 \rightarrow Na + N_2$ （此反應式尚未平衡），試回答下列問題：（第35題~第37題）（原子量：N=14，Na=23）

35. 將 $NaN_3 \rightarrow Na + N_2$ 平衡之後，此反應式各係數的最簡單整數總和為多少？
 (A) 7 (B) 6 (C) 9 (D) 8
36. 若安全氣囊中置入 65 克 NaN_3 ，經完全反應之後，可產生多少莫耳鈉？
 (A) 1 (B) 1.5 (C) 2 (D) 2.5
37. 承上題，已知鈉丟入水中，會產生氫氣，反應如下： $Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$ （此反應式尚未平衡），請問若將鈉丟入水中，可產生氫氣多少克？(A) 2 (B) 3 (C) 5 (D) 1