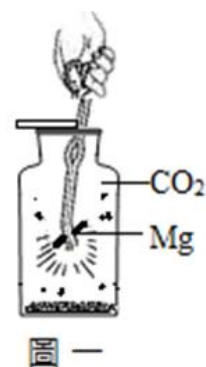
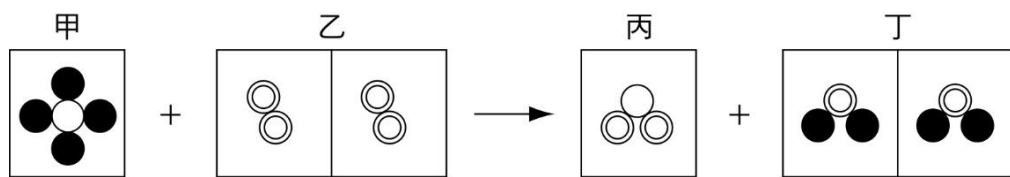


一、選擇題

- 物質因發生化學變化產生新物質，或化學性質改變的過程，稱為？
(A)化學反應 (B)氧化反應 (C)原子量變化 (D)分子量變化
- 十八世紀法國科學家拉瓦節，由實驗得知，在一般的化學反應中，反應前反應物的總質量會等於反應後生成物的總質量，稱為下列何者？
(A)原子說 (B)質量守恆定律 (C)定比定律 (D)亞佛加厥假說
- 下列哪一個現象，不是因為化學變化？
(A)生米煮成熟飯 (B)藍色的蝶豆花水溶液中加入食醋變紫色 (C)清水煮成沸水 (D)國慶日的煙火秀
- 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
- (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。
一般的化學反應前後，上述一定改變的有哪些？ (A)甲乙丙 (B)丁己 (C)丁戊己 (D)戊己
- 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 c 公克的 C，則下列各計算式，何項正確？ (A) $2a + b = 2c$ (B) $2a \times b = 2c$ (C) $a/2 + b = c/2$ (D) $a + b = c$
- X、Y、Z 表示三種不同之物質，其分子量分別為 a、b、c，若 X 和 Y 反應生成 Z 之化學反應式為 $2X + Y \rightarrow 2Z$ ，下列各式何項正確？ (A) $2a + b = 2c$ (B) $2a \times b = 2c$ (C) $a/2 + b = c/2$ (D) $a + b = c$
- 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)化學反應式即化學式
(C)用「 \rightarrow 」表示化學反應的快與慢 (D)化學反應式左、右兩邊的分子數目須相等
- 化學反應式的係數，可以代表參與反應的反應物及生成物，兩者之間的何種比例？
(A)分子數或莫耳數比 (B)原子數比 (C)質量比 (D)密度比
- 同樣 1 莫耳的氫氣(H_2)、氧氣(O_2)和二氧化碳(CO_2)，哪一個氣體的分子數最少？
(A)氫氣 (B)氧氣 (C)二氧化碳 (D)一樣多
- 承上題，哪一種氣體的總原子數最多？ (A)氫氣 (B)氧氣 (C)二氧化碳 (D)一樣多
- 承上題，哪一種氣體的質量最大？ (A)氫氣 (B)氧氣 (C)二氧化碳 (D)一樣多
- 1 莫耳某化合物 M 與 6 莫耳氧氣 (O_2) 完全反應，會產生 6 莫耳水 (H_2O) 及 6 莫耳二氧化碳 (CO_2) 氣體，則下列何者可能是此化合物 M 的化學式？ (A) C_6H_6 (B) C_6H_{12} (C) $C_6H_{13}OH$ (D) $C_6H_{12}O_6$
- 下列何種物質，燃燒後的氧化物之水溶液，可使紅色石蕊試紙變成藍色？
(A)磷 (B)碳 (C)鈉 (D)銅
- 金屬在空氣中燃燒的難易程度，即為對氧的活潑程度，稱為？
(A)助燃性 (B)可燃性 (C)活性 (D)還原性
- 圖一為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，此反應的反應式為 $2Mg + CO_2 \rightarrow 2MgO + C$ ，下列敘述何者錯誤？
(A)瓶壁上的黑色斑點為碳粒
(B)在這反應中，二氧化碳被氧化
(C)此反應可以說明鎂的活性比碳大
(D)由此可知，當鎂粉燃燒時，不宜用二氧化碳滅火器來滅火
- 附圖二是一化學反應式 甲 + 乙 \rightarrow 丙 + 丁 (未平衡) 的示意圖。其中○代表碳原子，◎代表氧原子，●代表氫原子。下列哪一個化學反應式最符合此示意圖？
(A) $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
(B) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
(C) $CH_4 + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$
(D) $CH_4 + 2O_2 \rightarrow H_2O + 2CO_2$
- 承上題，如果取一莫耳的甲和足量的乙完全反應，則能生成多少公克的丁？
(原子量：C=12；H=1；O=16) (A)18 公克 (B)44 公克 (C)36 公克 (D)88 公克
- 已知原子量為：Na=23，Ca=40，Cl=35.5；則下列各化合物的分子量，何者是錯誤？
(A) $NaHCO_3 = 84$ (B) $CaCO_3 = 100$ (C) $NaCl = 58.5$ (D) $CaCl_2 = 121$

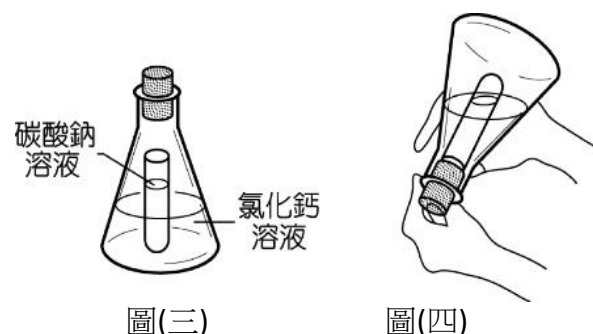


圖一



<圖二>

20. 氫氧化鈉的化學式是 NaOH，現有氫氧化鈉 80 公克，試問為多少莫耳？
 (A)0.5 莫耳 (B)1 莫耳 (C)2 莫耳 (D)3 莫耳
21. 試平衡下列化學反應式： $\underline{x}\text{NaHCO}_3 \rightarrow \underline{y}\text{Na}_2\text{CO}_3 + \underline{z}\text{H}_2\text{O} + \underline{w}\text{CO}_2$ ；則平衡係數 $x+y+z=$ ？
 (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
22. 俗語說：「真金不怕火煉。」這句話指的意思應是下列何者？
 (A)金容易與氧結合，氧化物加熱不會熔化
 (B)金的活性很小，加熱不易氧化
 (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
23. 鋼鐵工業是一個國家的工業基礎，而冶煉鐵礦更是其中相當重要的一環，高爐煉鐵主要化學反應如下，
 (甲) $2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}$ (乙) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$
 (丙) $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 4\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ (丁) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CaO} + \text{CO}_2$ (戊) $\text{CaO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{CaSiO}_3$
 請問上列哪些選項為氧化還原反應？
 (A)甲乙丙丁戊 (B)乙丙丁戊 (C)甲乙丙丁 (D)甲乙丙
24. 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
25. 已知甲和乙兩種物質反應會生成丙和丁，其反應式為： $2\text{甲} + \text{乙} \rightarrow 3\text{丙} + 2\text{丁}$ 。下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) 36 公克 (B) 45 公克
 (C) 70 公克 (D) 90 公克
- | 物質 | 反應前質量(g) | 反應後質量(g) |
|----|----------|----------|
| 甲 | 50 | 4 |
| 乙 | 80 | 0 |
| 丙 | 0 | 36 |
| 丁 | 0 | ? |
26. 承上題，若改取 20g 的物質甲與 20g 的物質乙進行上述反應，則最多可以生成多少 g 的物質丙？
 (A) 9g (B) 18g (C) 27g (D) 36g
27. 承 25.題，若物質甲的分子量為 23，則物質丙的分子量為？
 (A) 108 (B) 36 (C) 18 (D) 12
28. 取一錐形瓶裝置及溶液如圖(三)，將瓶口用軟木塞塞緊使溶液不會漏出，再將錐形瓶倒轉使兩種溶液充分混合，如圖(四)，下列有關此實驗的敘述何者錯誤？
 (A)混合後不會產生氣泡
 (B)混合後會產生氯化鈉沉澱
 (C)混合後溶液呈白色混濁
 (D)混合後總質量等於混合前
29. 一氧化碳氣體，不助燃但具有可燃性，因其易與紅血球中的血紅素結合，使得紅血球喪失攜氧的能力，而造成中毒窒息的現象，在臺灣地區每年因一氧化碳中毒死亡的人數可高達數十人。下列為天然氣在通風不良的房間燃燒時之化學反應式為 $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ （未平衡）
 試問 1 莫耳的純天然氣(CH_4)，在氧氣不足下，最多可以產生多少公克的一氧化碳(CO)？
 (A) 7g (B) 14g (C) 28g (D) 44g

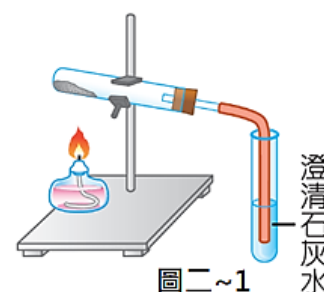


二、題組選擇題

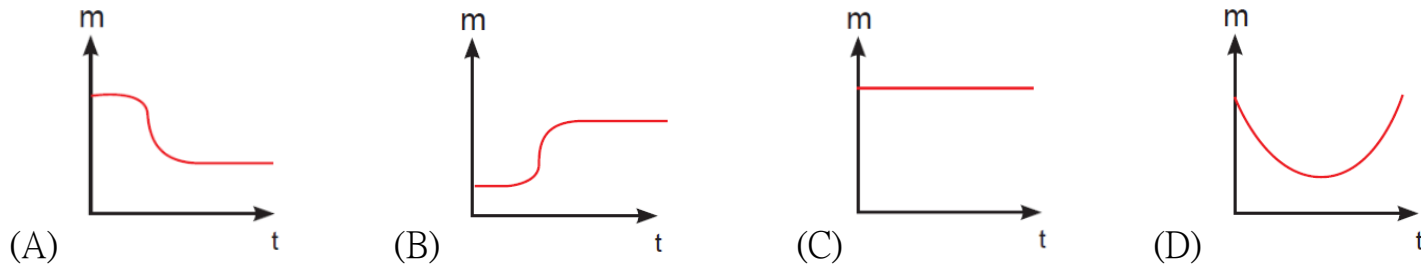
【題組一】

太翰利用如右圖二~1 的裝置，進行小蘇打粉（碳酸氫鈉）加熱的實驗。
 請根據實驗的歷程和結果，試回答下列問題：

30. 實驗時，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

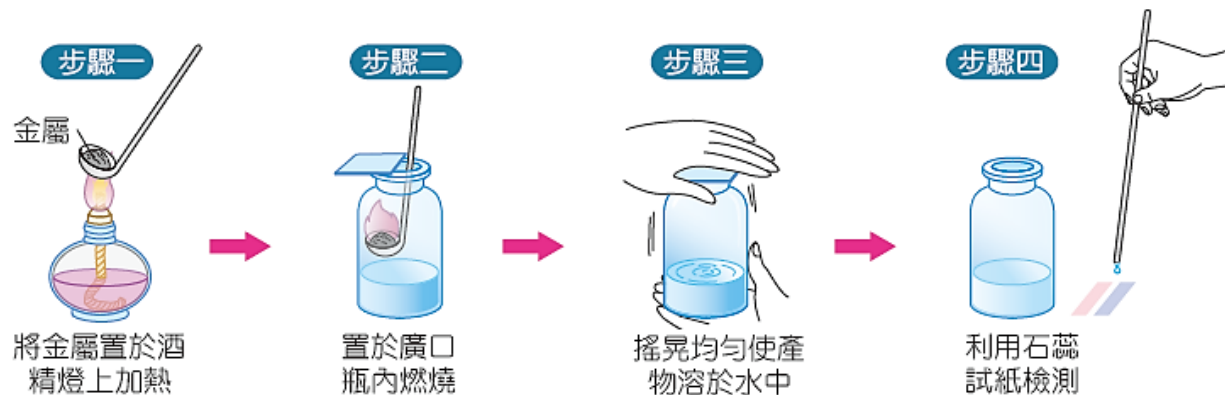


31. 小蘇打粉加熱分解後的產物不包括下列哪一種？
 (A)碳酸鈣 (B)碳酸鈉 (C)水 (D) 二氧化碳
32. 如果將裝有碳酸氫鈉的試管口移轉成向上傾斜，則在實驗過程中最可能會發生什麼事？
 (A)沒有差別
 (B)產生的二氧化碳氣體沉到試管底部，無法由導管導入澄清石灰水中
 (C)產生的水流會回試管底部，造成試管破裂
 (D)碳酸氫鈉無法分解
33. 以下列哪一個圖形表示試管內所盛裝物質，在反應完成後的質量變化情形較為適當？



【題組二】

小梅將鈉粒、鎂帶和銅片三種金屬，依照下面步驟進行燃燒實驗，探討金屬對氧的活性大小。實驗後發現，鈉粒受熱熔化後迅速燃燒，鎂帶加熱後可以燃燒，而銅不燃燒，僅於表面生成黑色物質。反應所產生的氧化鈉和氧化鎂可溶於水，且水溶液可使石蕊試紙由紅色變成藍色，銅的氧化物不溶於水，無法使石蕊試紙變色，試回答下列問題：



34. 有關鎂的燃燒情形，下列敘述何者正確？
 (A)燃燒產生明亮的白光 (B)燃燒後的產物是一種白色氣體
 (C)燃燒後的產物含有水氣 (D)燃燒後的產物溶於水呈中性
35. 根據實驗結果，這三種金屬元素的活性大小應為下列何者？
 (A)鎂>銅>鈉 (B)鈉>鎂>銅 (C)銅>鈉>鎂 (D)鎂>鈉>銅
36. 呈上題，根據金屬元素的活性大小，請推測下列哪一項反應不會發生？
 (A) $2\text{Na} + \text{MgO} \rightarrow \text{Mg} + \text{Na}_2\text{O}$ (B) $2\text{Na} + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{Na}_2\text{O}$
 (C) $\text{Mg} + \text{CuO} \rightarrow \text{Cu} + \text{MgO}$ (D) $\text{Mg} + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na} + \text{MgO}$

【題組三】

已知某元素 X 的原子質量與碳原子的質量比為 16：3，且將 X 元素完全燃燒後，可以產生固體氧化物 XO，試回答下列問題：

37. 已知碳的原子量訂為 12，請算出 X 元素的原子量為？

(A) 23 (B) 24 (C) 64 (D) 65

38. 查閱右表，可知 X 應為何種元素？

(A)鎂 (B)鈉 (C)鋅 (D)銅

元素	碳(C)	氧(O)	鎂(Mg)	鈉(Na)	銅(Cu)	鋅(Zn)
原子量	12	16	24	23	64	65

39. X 元素燃燒的化學反應式，為下列何者？

(A) $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ (B) $4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$ (C) $2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$ (D) $2\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{ZnO}$

40. 將 1 莫耳的 X 元素完全燃燒後，可以產生多少莫耳的氧化物 XO？

(A) 0.5 莫耳 (B) 1 莫耳 (C) 2 莫耳 (D) 4 莫耳

41. 將 24 公克的 X 元素完全燃燒後，可以產生多少公克的氧化物 XO？

(A) 24 公克 (B) 30 公克 (C) 64 公克 (D) 80 公克

三、閱讀素養題

日常生活中，人們購買多數體積較大的物品時，習慣以精準的數量單位作為溝通的方式，但當個體過於細小時，計算上就顯得相當不易，像是在購買米時會以「袋」作為量詞，而不會以幾粒米去計算。在化學計量中，原子或分子是比米粒還要細小的物質，因此科學家為了便於溝通，訂定了單位量詞—莫耳。

義大利科學家亞佛加厥於西元 1811 年提出假說，「同溫同壓下，同體積的氣體含有相同數目的分子。」這個理論對後來科學家在量測原子量和分子量上非常有幫助，也引發出「**莫耳**」的觀念。

歷史上第一次出現莫耳這個詞，是在西元 1893 年化學家奧士華的著作中提出，當時他將莫耳定義為：「當物質的質量等於其分子量時，該物質數量為 1mol。」自此之後，科學家們在研究的過程，就開始使用莫耳這個單位，但是因為對莫耳各自有不同解釋而造成了數據上的差異，因此國際度量衡協會將 1 莫耳定義為：質量數為 12 之碳原子 (^{12}C) 所含有的原子數目為 1 莫耳，訂定碳的原子量為 12，而 1 莫耳的碳原子為 12 公克。並以此做為標準，其他元素的原子量，則以相對於碳原子質量的比值來表示。

科學家們經過反覆的氣體實驗後發現，無論是何種原子或分子氣體，當計數為 1 莫耳時都是 6×10^{23} 個，且體積相同，這實驗結果完全驗證了亞佛加厥假說，並將 6×10^{23} 稱為亞佛加厥數。

請依據文章，試回答下列問題：

42. 依據文章，下列敘述何者正確？

- (A) 莫耳是一種重量單位
- (B) 同溫同壓下，不同的氣體分子，一莫耳的體積不相同
- (C) 不同的原子，一莫耳的個數皆相同
- (D) 莫耳數是亞佛加厥發明的

43. 下列選項中，何者適合使用莫耳作為單位？

- (A) 圖書館藏書數量
- (B) 金項鍊的原子數量
- (C) 臺灣的人口數量
- (D) 進口的豬隻數量

44. 依據文章知道 1 莫耳碳原子的重量為 12 公克，而 1 克拉（約 0.2 公克）的鑽石，約相當於有多少莫耳的碳原子？

- (A) 0.2/12 莫耳
- (B) 1/12 莫耳
- (C) 0.2 莫耳
- (D) 1 莫耳

45. 氧氣的分子量 $\text{O}_2 = 32$ ，32 克的氧氣在 0°C 、1 大氣壓下，氣體體積為 22.4L，約共含有多少個 O_2 分子？

- (A) 6×10^{23} 個
- (B) $2 \times 6 \times 10^{23}$ 個
- (C) $16 \times 6 \times 10^{23}$ 個
- (D) $32 \times 6 \times 10^{23}$ 個