

一、基礎練習(72%，每題 3%)

- () 下列哪一個是正確的「氫氣與氧氣完全反應產生水」粒子模型圖？
 (A) (B)
 (C) (D)
- () 已知 X、Y、Z 均為純物質，X 的分子量為 2，Y 的分子量為 28，化學反應式： $3X + Y \rightarrow 2Z$ ，推測 Z 的分子量為下列何者？ (A) 15 (B) 17 (C) 30 (D) 34。
- () 我們生活中常用的天然氣主要成分為甲烷 (CH_4)，甲烷與氧氣完全燃燒可生成二氧化碳與水，假設一桶 8 公斤的甲烷完全燃燒用盡，則將會產生多少公斤的二氧化碳？ (原子量：H=1，C=12，O=16)
 (A) 8 (B) 11 (C) 22 (D) 44。
- () 根據歷史記載，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，這可能與銅和鐵的什麼性質有關？ (A) 活性及表面生成物的性質有關 (B) 重量及導熱、導電性有關 (C) 顏色及延性、展性有關 (D) 硬度及熔點有關。
- () 下列關於氧化劑與還原劑的敘述，何者正確？
 (A) 對氧活性大的元素可做氧化劑 (B) 對氧活性小的元素可做氧化劑
 (C) 對氧活性大的元素，其氧化物可做氧化劑 (D) 對氧活性小的元素，其氧化物可做氧化劑。
- () 假設以 X、Y、Z 代表三種金屬元素，並以 XO、YO、ZO 代表它們的氧化物，根據下列情況，可得知此三種元素對氧的活性順序為何？
 $X + ZO \rightarrow XO + Z \dots\dots(1)$
 $Y + ZO \rightarrow \text{無作用} \dots\dots(2)$
 (A) $X > Y > Z$ (B) $Z > Y > X$ (C) $Y > X > Z$ (D) $X > Z > Y$ 。
- () 將下列各組混合物加熱，哪一組混合物可以發生反應？ (鋁的活性大於銅)。(A) Al_2O_3 和 Cu (B) Cu 和 Al (C) Al 和 CuO (D) Al_2O_3 和 CuO。
- () 小郁下課時，喝完了由 90 公克的葡萄糖 ($C_6H_{12}O_6$) 所沖泡的糖水，請問小郁大約喝進多少個葡萄糖？ (A) 90 個 (B) 180 個 (C) 1 莫耳個 (D) 3×10^{23} 個。

已知元素對氧的活性大小為：鈉 > 鎂 > 鋁 > 碳 > 鋅 > 鐵 > 銅 > 金，請回答下列問題(第 9 題至第 10 題)。

- () 氧化鐵與下列何種物質共熱不會發生反應？ (A) 鈉 (B) 鎂 (C) 碳 (D) 銅。
- () 下列哪一種反應不能產生氧化鎂？ (A) 鎂在空氣中加熱 (B) 鎂和氧化鈉共同加熱 (C) 鎂和氧化鋅共同加熱 (D) 鎂和氧化銅共同加熱。

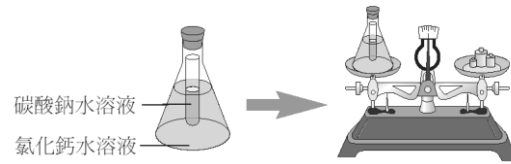
下列為氧化還原反應的概念，請對應右欄的名詞，將代號填入空格中(第 11 題至第 12 題)。

(A) 氧化劑 (B) 還原劑 (C) 氧化反應 (D) 還原反應。

- () 物質失去氧的反應。
- () 氧化還原反應中，發生還原的物質。

于萱將一盛有碳酸鈉水溶液的試管，放入盛有氯化鈣水溶液的錐形瓶中，並將其置於天平左側的秤盤上，秤其

總質量為 175.5 公克，如附圖，請回答下列問題(第 13 題至第 14 題)：



- () 將錐形瓶自天平取下並傾倒，使瓶內兩種溶液混合在一起，瓶內將產生何種現象？ (A) 產生白色沉澱 (B) 產生氣體 (C) 產生黃色沉澱 (D) 無變化產生。
- () 兩種溶液混合後再放回天平測量錐形瓶的總質量，則其質量應為何？ (A) 因反應產生新物質，故大於 175.5 公克 (B) 因反應產生沉澱，故大於 175.5 公克 (C) 因反應產生氣體，故小於 175.5 公克 (D) 反應前後質量不變，故等於 175.5 公克。

酸雨是現今工業發達後，令人憂心的環保問題。已知會造成酸雨的物質之一是二氧化硫 (SO_2)，請回答下列問題(第 15 題至第 17 題)：

- () 二氧化硫分子形成時，硫原子和氧原子結合的原子數比為？ (A) 1 : 2 (B) 1 : 4 (C) 2 : 1 (D) 4 : 1。
- () 已知硫的原子量為 32、氧的原子量為 16，請問下列哪一項為二氧化硫分子量？ (A) 48 (B) 64 (C) 80 (D) 96。
- () 下列有關 1 莫耳 SO_2 的敘述何者正確？ (A) 含有硫原子數 6×10^{23} 個 (B) 含有氧原子數 1.8×10^{24} 個 (C) 含有分子數 1.8×10^{24} 個 (D) 含有原子數目 1.8×10^{23} 個。

冠綸想測試甲、乙、丙三種不同金屬的活性，於是設計了實驗，分別燃燒此三種金屬，其燃燒情形如附表，請回答下列問題：(第 18 題至第 19 題)

金屬	燃燒情形
甲	燃燒時會發出白色強光。
乙	較不易燃燒，遠離火源後，表面的燃燒即停止。
丙	不易燃燒，加熱前呈紅棕色，加熱後，表面變成黑色。

- () 根據燃燒難易的程度，判斷甲、乙、丙三種金屬對氧的活性大小關係應為下列何者？ (A) 甲 > 乙 > 丙 (B) 丙 > 乙 > 甲 (C) 乙 > 丙 > 甲 (D) 丙 > 甲 > 乙。
- () 若冠綸是利用鋅、鎂、銅三種金屬做實驗，試判斷甲、乙、丙依序最可能為下列何者？ (A) 銅、鋅、鎂 (B) 鋅、鎂、銅 (C) 鎂、銅、鋅 (D) 鎂、鋅、銅。
- () 以粒子的觀點說明物質的變化，下列敘述何者錯誤？ (A) 化學變化中，原有的分子發生改變產生新的分子 (B) 化學變化中，原子發生改變產生新的原子 (C) 化學變化中，原子的排列結合方式會發生改變 (D) 物理變化中，原有的分子並未改變。
- () 有關化學反應式的敘述，下列何者錯誤？ (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 」表示化學反應的方向 (C) 化學反應式中，反應物與生成物的分子數總數必相等 (D) 化學反應式中，反應物與生成物的原子數目必須相等。
- () 點燃仙女棒後，會發出絢爛的白色強光，這是由於仙女棒中可能含有哪一種成分所造成的？ (A) 碳粉 (B) 鎂粉 (C) 鋅粉 (D) 硫粉。
- () 將鋅粉放在燃燒匙內用酒精燈加熱，其反應為何？ (A) 立刻起火且持續燃燒 (B) 加熱一段時間後才

開始起火，且持續燃燒 (C)無法起火燃燒 (D)燃燒過程中，隨時要用探針撥開表面才能繼續燃燒。

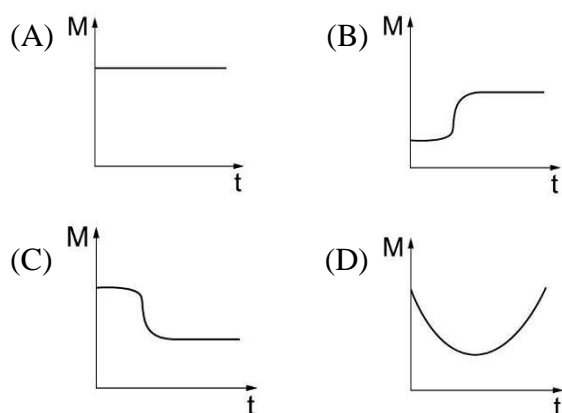
24. () 關於氧化還原反應，下列敘述何者錯誤？ (A)氧化反應與還原反應相伴發生 (B)氧化劑本身發生氧化反應 (C)氧化反應不一定是激烈的 (D)氧化還原反應通常伴隨著能量的進出。

二、 單選題(24%，每題 2%)

25. () 某反應方程式為： $4\text{甲} + \text{乙} \rightarrow 3\text{丙} + 2\text{丁}$ ，今有 10 公克的甲及 5 公克的乙恰好完全反應，則將生成 6 公克的丙及多少公克的丁？ (A)6 公克 (B)9 公克 (C)10 公克 (D)12 公克。

26. () 鐵生鏽後質量會增加，原因為何？ (A)空氣中的氧也參加反應 (B)測量的天平有問題 (C)鐵生鏽是質量守恆定律的例外 (D)鐵吸收空氣中的二氧化碳。

27. () 碳酸氫鈉在乾淨未加蓋的坩堝中加熱，其反應如下： $\text{碳酸氫鈉} \rightarrow \text{二氧化碳} + \text{水} + \text{碳酸鈉}$ ，試問以下列哪一個圖形表示坩堝及其所裝物質的質量變化情形較適當？



28. () 已知氫氧化鈣($\text{Ca}(\text{OH})_2$)的分子量為 74，且原子量 $\text{H}=1$ 、 $\text{O}=16$ ，則鈣(Ca)元素的原子量為多少？ (A)17 (B)40 (C)57 (D)74。

29. () 以下常見物質的分子量，何者正確？($\text{H}=1$ ， $\text{O}=16$ ， $\text{Na}=23$ ， $\text{K}=39$ ， $\text{S}=32$) (A)硫酸(H_2SO_4)=98 (B)氫氧化鈉(NaOH)=41 (C)碳酸鈉(Na_2CO_3)=83 (D)二氧化碳(CO_2)=42。

30. () 在 $a\text{C}_3\text{H}_8 + b\text{O}_2 \rightarrow c\text{CO}_2 + d\text{H}_2\text{O}$ 的反應式中， a 、 b 、 c 、 d 均表示平衡反應式係數，則下列敘述何者正確？ (A) $a=2$ (B) $b=3$ (C) $c=2$ (D) $d=4$ 。

31. () 將反應式 $\text{CH}_3\text{OH} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 平衡後，如果要將 4 莫耳的甲醇(CH_3OH)與氧完全作用燃燒，則需供應多少莫耳的氧氣？ (A)1 (B)3 (C)4 (D)6。

以下是氫氧化合成水的反應式： $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ ，試回答下列問題：

32. () 若要得到 1 莫耳的水，則分別需要氫氣及氧氣多少莫耳？ (A)2；1 (B)1；0.5 (C)1；2 (D)0.5；1。

33. () 承上題，所需要的氧氣質量為多少公克？ (A)2 (B)1 (C)16 (D)32。

34. () 老師在批改珮嫻有關平衡化學反應式的作業時，發現珮嫻作業中有一題的結果是錯誤的，請問應該是下列哪一題呢？ (A) $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$ (B) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ (C) $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_2$ (D) $4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$ 。

35. () 關於煉鐵時所產生的熔渣，下列敘述何者錯誤？ (A)可回收作為煉鐵的還原劑 (B)浮在液態鐵上，可防止鐵與空氣接觸而氧化 (C)是由氧化鈣與鐵礦中的泥沙結合而成 (D)可當成水泥的原料。

36. () 欲清除燃燒匙上的燃燒產物，應使用下列何種方

法？ (A)用稀鹽酸清洗後再刮除 (B)浸在水中一段時間後用鐵錘敲擊 (C)用硫酸銅清洗後再刮除 (D)直接以熱水煮沸即可。

三、 時事閱讀題組(4%，每題 2%)

閱讀文章後，請回答下列問題(第 37 題至第 38 題)。

蘋果氧化變色了，營養還在嗎？泡鹽水有救嗎？

「蘋果變黑了！梨子也是……鐵質都氧化變質了吧！」林口長庚醫院臨床毒物科主任顏宗海說，其實蘋果變黑跟鐵質一點關係也沒有，水果變黑的主因是含有多酚(Polyphenol)以及多酚氧化酶(Polyphenol oxidase)，大家都聽過「蘋果多酚可以抗氧化」，指的就是這個多酚是一種抗氧化劑。

水果裡的多酚和多酚氧化酶，平時因細胞結構被區隔，但是水果一經切開後，細胞結構被破壞，多酚和多酚氧化酶產生交互作用，即產生「褐變」，這就是蘋果變黑的原因，並不是蘋果裡面的鐵被氧化了。

很多人切開後會趕緊泡鹽水，顏宗海提醒，即使泡過鹽水，放久了還是會變黑，且現代人有高血壓問題者多，泡鹽水會有高鈉的問題，應多加留意。

也有人用維生素 C 讓變黑的蘋果「返白」，利用氧化還原的原理，將發黃的蘋果放進維生素 C 水裡攪拌 30 秒，很快就變回原來的樣子。但事實上，水果變黑主要是賣相不好，泡鹽水或是用維生素 C 只是讓水果變好看，和營養沒有關係。

(參考資料：<https://health.tvbs.com.tw/regimen/308677>)

37. () 關於文章內容，下列敘述何者正確？ (A)蘋果切開後，果肉變黑(褐)是因為裡面的鐵被氧化了 (B)蘋果切開後，只要泡鹽水，放再久都不會變黑(褐) (C)蘋果泡入維生素 C 水可以變回原來的樣子，是氧化還原反應 (D)維生素 C 是水溶性的，泡鹽水有助於營養的保存。
38. () 文章內容談到「蘋果多酚可以抗氧化，是一種抗氧化劑」，關於抗氧化劑的敘述下列何者錯誤？ (A)抗氧化劑就是還原劑 (B)抗氧化劑在氧化還原反應裡會進行還原反應 (C)常見的抗氧化劑有胡蘿蔔素、維生素 E (D)抗氧化劑作為食品添加物時，可以減緩食品的氧化。