

【讀卡科目請依規定畫卡，若有違反畫卡規定而影響讀卡作業之情事，一律扣總分五分。】

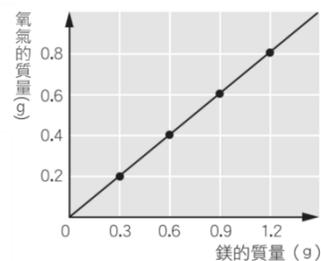
【手寫答案卷需確實寫上班級、座號、姓名，違者一律扣總分五分。】

【手寫答案卷需用藍色或黑色墨水筆書寫，違者一律扣總分五分，使用鉛筆書寫扣五分。】

一、 選擇題(1~32題，每題3分；33題4分，共100分)

1、( ) 將21.7公克的氧化汞加熱分解成20.1公克的汞與X公克的氧氣，若X公克氧氣恰與Y公克的氫氣化合生成1.8公克水，試問X與Y各為多少？

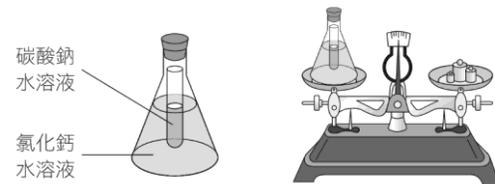
(A) X=1.2, Y=0.6 (B) X=1.6, Y=0.2 (C) X=0.6, Y=1.2 (D) X=1.0, Y=0.8。(習作)



2、( ) 取不同質量的鎂在空氣中燃燒，分別測得鎂和氧氣反應的質量關係如右圖所示，需要鎂和氧氣各多少公克，才能燃燒生成1.5公克的氧化鎂？

(A) 鎂1.2公克、氧氣0.8公克 (B) 鎂1.2公克、氧氣0.3公克 (C) 鎂0.6公克、氧氣0.9公克 (D) 鎂0.9公克、氧氣0.6公克。(習作)

3、( ) 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，稱其總質量為175.5公克，如右圖。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，故小於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，故大於175.5公克 (D)反應前、後質量不變，故等於175.5公克。(習作)

4、( ) 已知碳的原子量為12，則下列敘述何者正確？ (A) 1莫耳碳原子的質量為12公克 (B) 1個碳原子的質量為12公克 (C) 12個碳原子的質量為1公克 (D) 12公克的碳中含有2莫耳碳原子。(習作)

5、( ) 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<sub>2</sub>)，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) 96 (B) 80 (C) 64 (D) 48。(習作)

6、( ) 衛生福利部建議每天鈉攝取量最好不要超過2400毫克，約等於0.104莫耳，請問小軒喝了一瓶用了1.68公克小蘇打 (NaHCO<sub>3</sub>) 的自製汽水，是否超過每天鈉攝取量？(NaHCO<sub>3</sub>分子量=84) (A)未過量，約喝下0.02莫耳的鈉 (B)過量，約喝下0.2莫耳的鈉 (C)過量，約喝下0.7莫耳的鈉 (D)過量，約喝下29莫耳的鈉。(習作)

7、( ) 下列有關大多數金屬與大多數非金屬物質燃燒的產物溶於水中，其水溶液特性的敘述，何者最恰當？ (A)非金屬氧化物呈酸性，金屬氧化物呈鹼性 (B)非金屬氧化物呈酸性，金屬氧化物亦呈酸性 (C)非金屬氧化物呈鹼性，金屬氧化物亦呈鹼性 (D)非金屬氧化物呈鹼性，金屬氧化物呈酸性。(習作)

8、( ) 小康與小萱參觀故宮博物院展覽，發現鐵劍嚴重的鏽蝕，而銅劍則只有部分稍微產生鏽蝕，然而鐵劍問世的時間比銅劍晚，下列關於會導致這個現象的解釋，何者正確？ (A) 鐵對氧的活性比銅大，容易被還原 (B) 鐵對氧的活性比銅小，容易被氧化 (C) 鐵對氧的活性比銅大，容易被氧化 (D)鐵對氧的活性比銅小，容易被還原。(習作)

9、( ) 有三種金屬X、Y、Z，將其新切面置於空氣中，X、Y很快失去光澤，而Z幾乎不變，若將X、Y放入水中，Y的反應較X激烈，則此三種金屬對氧的活性大小，何者正確？ (A)X>Y>Z (B)X>Z>Y (C) Z>X>Y (D) Y>X>Z。(習作)

10、( ) 將A、B、C三種金屬及其氧化物AO、BO、CO兩兩混合，並隔絕空氣加熱，其反應結果如右圖所示 (○表示有反應；×表示沒反應)，請問三種金屬活性大小順序為何？(A)A>B>C (B)B>C>A (C)B>A>C (D)C>B>A。(習作)

| 金屬 \ 金屬氧化物 | AO | BO | CO |
|------------|----|----|----|
| A          | ○  | ×  | ×  |
| B          | ○  | ○  | ○  |
| C          | ○  | ×  | ○  |

11、( ) 下列為生活中常見的一些現象或作用，哪一個與氧化還原反應無關？ (A)食品中常添加胡蘿蔔素、維生素C或維生素E等，以延長保存期限 (B) 利用漂白水，讓衣物恢復顏色的潔白 (C)植物的

光合作用、大多數生物的呼吸作用，維持地球上氧氣的循環 (D) 洗廁所時若不小心使鹽酸碰觸大理石檯面，會產生大量的氣泡。(習作)

12、( ) 下列關於鈉離子( $\text{Na}^+$ )和鈉原子( $\text{Na}$ )的比較，何者正確?(A)原子序相同 (B) 化學性質相同 (C) 顏色相同(D)鈉原子獲得一個電子後，形成鈉離子。(習作)

13、( ) 關於常見的化學反應現象，下列何者錯誤? (A)以口吹氣到澄清石灰水中，會產生白色的碳酸鈣沉澱 (B)無水硫酸銅遇水後，會由藍色變白色，並放出熱量 (C)鹽酸與碳酸鈣反應，會產生無色的二氧化碳氣體 (D)氯化鈣水溶液和碳酸鈉水溶液混合，會產生白色的碳酸鈣沉澱。(P.10)

14、( ) 十七世紀末到十八世紀初的人們發現，將紙張、木材等物質燃燒後，質量會減輕；將金屬燃燒後，質量卻會增加，因而提出燃素說，認為燃燒是一種分解過程。依你國中所學，以前的人們會觀察到物質燃燒後，質量會增加或減少，是因為 (A)未在密閉容器中進行反應，因此有未能觀察到的氣體進出 (B)質量守恆只是假說，並不正確 (C)燃燒不是化學反應，不符合質量守恆定律 (D)燃燒產生的光和熱亦具有質量，故使反應前後質量不守恆。(P.15)

15、( ) 國二上學期所學，使用天平時，需以砝碼夾夾取砝碼，勿以手直接拿取，以免砝碼生鏽。若砝碼生鏽，會發生下列何者情況? (A)砝碼質量變大，使得測量到的數據小於實際數值 (B)砝碼質量變小，使得測量到的數據小於實際數值 (C) 砝碼質量變小，使得測量到的數據大於實際數值(D)砝碼質量不變，但影響整體美觀。(P.16)

16、( ) 下列何者最可能是1個鎂原子的質量? (A) $4.05 \times 10^{-23}$ 公克 (B)24.3公克 (C) $6 \times 10^{23}$ 公克 (D) $2.43 \times 10^{24}$ 公克。(P.18)

17、( ) 以化學反應式表示各化學反應，下列何者正確?(A) $\text{Na}_2\text{HCO}_3 + \text{CaCl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3$  (B) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{MnO}_2} \text{H}_2\text{O} + 2\text{O}_2$  (C)  $4\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$  (D) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ (P.23)

18、( ) 家中常見的漂白水，不僅可以用來漂白衣物，以適當比例稀釋後，更是強而有效的居家消毒劑，能有效殺滅細菌、真菌及病毒。但千萬不可與打掃廁所的稀鹽酸混合，因為會產生有毒的氯氣。已知漂白水與鹽酸混合的反應式如下：



則下列何者可能是漂白水的化學式?(A)  $\text{NaOCl}$  (B)  $\text{CaOCl}$  (C)  $\text{Na}_2\text{OCl}$  (D)  $\text{NaHCO}_3$  (P.24)

19、( ) 鐵礦往往與銅礦共生，儘管鐵在地殼中含量極高，約佔地殼總重量的5%，然而地球上的鐵，幾乎都是以氧化態出現的，需透過繁瑣複雜的冶煉鑄造工藝，才能製造出優良的鐵製品，因此鐵的冶煉進化史，也是人類工藝技術的進化史。已知利用赤鐵礦( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )煉鐵的主要化學反應式如下：



若想煉得56公斤的純鐵，至少須有多少的 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 為原料?(原子量：C=12；O=16；Fe=56)

(A) 48 (B) 56 (C) 160 (D) 80 公斤。(P.25)

20、( ) 下列各元素的燃燒與所生成的氧化物性質，何者錯誤?(A)金屬鈉燃燒時的火焰呈黃色，產物氧化鈉溶於水，使水溶液呈鹼性 (B)硫燃燒時火焰呈藍紫色，產物為二氧化硫氣體，溶於水使水溶液呈酸性 (C)金屬鎂不易燃燒，加熱後表面生成一層黑色的氧化鎂 (D)鋅較不易燃燒，須以酒精燈加熱鋅粉一段時間，才能使鋅開始燃燒，且移開火源後不久即停止燃燒。此時若以針挑開表層，又可繼續燃燒。(p33~39)

21、( ) 人類歷史上對於金、銅元素的發現很早，約在西元前6000年以前；鐵的發現稍晚，約在西元前5000年以前；鋅的發現更晚，約在西元前1000年以前；而鎂、鋁的發現更晚，是距今幾百年前的事。上述各種金屬發現順序不同，主要原因為何? (A)各種金屬元素在地殼中的含量多寡 (B)各種金屬元素的顏色不銅 (C)各種金屬元素的活性大小不同 (D)各種金屬元素的密度大小不同。(P.36)

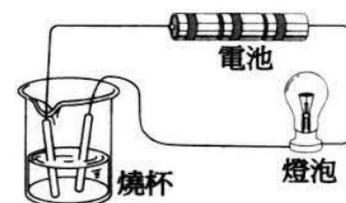
22、( ) 唐代詩人杜牧的《赤壁》：折戟沉沙鐵未銷，自將磨洗認前朝。東風不與周郎便，銅雀春深鎖二喬。描述了杜牧對六百多年前，三國時代赤壁之戰結局的相反假設。根據此詩的描述，此戟(古時的一種武器)前端刀刃部分，能保存至六百年後被杜牧拾得的主因為何？(A)鐵的活性小，不容易生鏽 (B)鐵的活性大，生鏽後的氧化鐵質地緻密，可有效隔絕空氣，保護內部的鐵不再氧化 (C) 戟的刀刃以活性小的銅製成，不易氧化 (D) 鐵的活性雖然大，但因埋在沙中而與空氣隔絕而未生鏽。(P.39)

23、( ) 已知將黑色的氧化銅與碳粉混合後共同加熱，可以還原出紅棕色的銅；而鎂帶點燃後，放入二氧化碳瓶中，會產生強烈白光，並且在瓶中生成黑色斑點。由此可知，銅、碳、鎂三種元素的活性由大到小，依序為：(A)碳>銅>鎂 (B)鎂>碳>銅 (C)銅>碳>鎂 (D)鎂>銅>碳。(P.39)

24、( ) 依金屬元素的活性大小不同，在生活中有各種不同的應用。下列的例子中，何者應用的原理與其他三者不同？(A)防金屬鏽蝕的噴漆主要成分含有鋅 (B)屏東東港東隆宮以金箔裝飾的牌樓，可長久保持金屬光澤 (C)鋁常用來製造飲料包裝容器，如鋁罐、鋁箔包 (D)表層有一層緻密氧化鉻的不鏽鋼，在一般環境下也不容易生鏽。(P.36~40)

25、( ) 生活中有許多化學反應的應用，下列何者與酸鹼反應有關？(A)有些業者使用二氧化硫將竹筷、紙漿等漂白，增進產品的美觀(B)染料在窯內，因氧氣的供應充足與否，而產生各種不同的絢色變化 (C)不同性質的土壤，可以讓繡球花開出不同顏色的花朵 (D)冶煉可提煉出金屬，如鐵的冶煉。(P.30、44、45、52)

26、( ) 以右圖裝置進行電解質導電的實驗，下列何物質加入燒杯中的蒸餾水中，並攪拌均勻後，無法讓燈泡發光？(A)食鹽 (B)氫氧化鈉 (C)醋酸 (D)葡萄糖。(p.57)



27、( ) 有關電解質水溶液導電的原因敘述，下列何者錯誤？(A)電解質在水中會分解出離子

，離子是帶電的粒子 (B)水溶液中的陽離子個數若大於陰離子個數，便會形成帶正電的水溶液 (C)原子若失去電子，會形成陽離子；原子若得到電子，會形成陰離子 (D)通電後，陰離子會往正極移動，陽離子會往負極移動，形成通路使水溶液可導電。(P58~63)

閱讀題組：請仔細閱讀下列文章後，回答文章下面的問題

某家販售鹼性離子水的業者，廣告文宣如下：「近幾年來，RO逆滲透水機大為流行，大家一窩蜂裝RO水機，以為這樣喝到的水是最純淨的。逆滲透法利用高科技滲透原理，把九九%水中的礦物質都過濾掉。在國外，逆滲透原理是『應用於海水淡化、洗腎血液透析用水、實驗室高純水』，沒有人會拿來當日常飲用水的。因為純水中完全不含任何礦物質，人體需要的鈣離子、鉀離子和鎂離子等通通不見了，長期飲用會對人體造成血管疾病、心臟病、骨質疏鬆症。」

28、( ) 依你國中現階段所學判斷，下列何者不是鈣、鎂、鉀離子等礦物質在人體內的重要功能？(A)使人體呈弱鹼性而帶電，以利神經訊號傳輸，維持心臟、肌肉正常運作(B)調節滲透壓，控制細胞內外水分的平衡 (C)建構骨骼、牙齒 (D)穩定情緒，並使免疫系統正常運作。

29、( ) 鈣是建構骨骼最主要的礦物質，依中華民國每日營養素攝取建議量表，成人每日建議攝取量是700 - 800mg。該業者所販的鹼性離子水成分標示如圖，依此判斷，上述業者文宣中所述「長期飲用RO逆滲透純水，會對人造成骨質疏鬆症。」，是否合理？

|   |         |
|---|---------|
| 鈣 | 0.2毫克   |
| 鎂 | 0.002毫克 |
| 鈉 | 3.7毫克   |
| 鉀 | 0.011毫克 |

(A) 合理，因為人體所需礦物質最主要來源為飲用水的攝取。

(B) 不合理，因為依數據推算，即使改喝該廠牌鹼性離子水，每天至少需喝350公升，才能滿足人體需求。

(C) 合理，因為依數據推算，每天僅需喝該廠牌鹼性離子水約2公升，即可滿足人體需求，約略等於人體每日所需攝取水份。

(D) 不合理，因為即使缺乏鈣，仍可由鈉、鉀、鐵離子等負責建構人體骨骼。

絢爛的煙火秀是每年元旦跨年晚會活動的重頭戲。煙火和鞭炮的反應，就是一場快速釋放能量的氧化還原反應，需要氧化劑和燃料。

黑色火藥中，以硝酸鉀為氧化劑，木炭和硫作為燃料，便可以製做出傳統的鞭炮；再加上鐵，就可以製造橘色和黃色的煙火。十九世紀後，化學科學有了很大的進步，許多新的化合物被使用來製造煙火。通過改變氧化劑和燃料的種類，可以調整所達到的火焰溫度，最終產生不同的效果。

例如以過氯酸鉀 ( $KClO_4$ ) 與氯酸鉀 ( $KClO_3$ ) 為氧化劑，且以鋁粉和硫粉當作燃料，可快速地反應而放出大量的熱量，使得鋁因燃燒而生出令人眩目的白色閃光；反應產生大量的氣體與空氣摩擦，便會形成巨大聲響。而加入銅、鋇和鋇的鹽類，則會使煙火添加了光燦奪目的色彩。

然而，雖然銅的鹽類會放出藍光，但銅鹽會與煙火中的氧化劑氯酸鉀 ( $KClO_3$ ) 形成極具爆炸性的氯酸銅，而使煙火不易貯存和搬運；另外一種叫巴黎綠的醋酸亞砷酸銅，有一陣子被廣泛的使用來產生藍光，但巴黎綠中含有砷，會產生毒性很強的氧化砷，因而被禁止使用了。再加上夜空就像一個藍色的大幕布，大多數藍色在天空的映襯下，都會變得很不明顯，這也使得藍色的煙火更加難得一見。

30、( ) 依文章所敘述和你國中所學，下列何者與產生煙火各種顏色的效果關係最小? (A)各種元素或化合物燃燒時的焰色 (B)煙火所採用的氧化劑種類 (C)煙火燃燒時的火焰溫度 (D)煙火燃燒時在天空中的高度。

31、( ) 依文章所敘述，下列何者不是難以看到藍色煙火的原因? (A)沒有燃燒時會產生藍色火焰的元素或化合物 (B)夜空像藍色的大幕布，使得藍色的煙火在天空中不明顯 (C)銅鹽會與煙火中的氧化劑氯酸鉀 ( $KClO_3$ ) 形成極具爆炸性的氯酸銅，而使煙火不易貯存和搬運 (D)可產生藍光的巴黎綠，因為含砷，會產生劇毒的氧化砷，因而被禁用。

藤壺是一種節肢動物，幼體時的藤壺會不斷地尋找合適的吸附物嘗試固定，隨著藤壺幼體的成長，不斷地分泌藤壺膠，最終變成永久性的吸附，在原地成長為藤壺成體，一生都不會再移動，通過濾食來生存。藤壺若附著在鯨魚、海龜上，會給牠們帶來極大的痛苦；大量附著的結果，最終造成死亡。若是大量附著在船體上，則會增加船隻重量、降低船速且增加油耗。

人類早在木製船時期便已經知道，在木船外層加上一層表面光滑的銅片，便可以讓藤壺不易附生。然而進入鐵船時期，一樣表面光滑的鐵片，竟然長滿了藤壺。科學家試著在鐵船外層再加上一層銅片，結果發現船體不僅一樣長滿了藤壺，而且竟然更容易生鏽了。

原來銅在海水中可以產生微量具有毒的銅離子，因此能抑制藤壺生長；然而因為鐵的活性大於銅，鐵反應而生鏽，並且阻止了銅反應生成銅離子，藤壺便得以生長。

32、( )由文章中可知，木船外層加上銅片能抑制藤壺生長的主因是：(A)銅片表面光滑，藤壺不易附著 (B)銅具有毒性，能殺死藤壺 (C)銅在海水中會產生有毒的銅離子，因此抑制藤壺生長 (D)銅的活性大，可在水中產生電流，而抑制藤壺生長。

33、( )鐵船外層加上銅片，不僅無法阻止藤壺附生，並且加速了船體生鏽的原因是：(A)藤壺有爪子，會把鐵船表面的銅抓壞，讓鐵與空氣接觸產生更大的洞，藤壺就更易爬上去了 (B)鐵的活性比銅大，鐵生鏽而阻止了銅反應生成有毒的銅離子 (C)藤壺分泌的藤壺膠只會與鐵產生反應，而不與銅反應 (D)銅的活性比鐵大，生鏽形成多孔洞的氧化銅，而使鐵船體更容易生鏽且被藤壺附著。