

【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。】

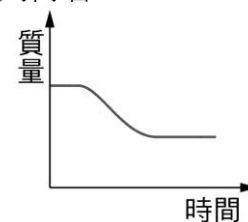
【手寫答案卷需用藍色或黑色墨水筆書寫，違者一律扣總分五分，使用鉛筆書寫扣五分。】

一、 選擇題 (1~30題每題3分，31~35題每題2分)

1. () 食鹽溶解在水中可以導電，是因為水溶液中有何種粒子，促使水溶液導電？
(A)電子 (B)質子 (C)分子 (D)離子 (習作3-1)
2. () 鋁和鋅製成的器具不易鏽蝕，其原因為何？
(A)活性太小，不與空氣作用 (B)表面生成的氧化物會保護內部
(C)呈銀白色易反射光線 (D)不易起氧化反應 (習作2-1)
3. () 如附圖所示，甲、乙、丙總質量皆相等（含整個裝置），試判斷反應一段時間後，質量大小次序應如何？
(假設甲、乙不考慮水的蒸發) (習作1-2)



- (A)甲=乙=丙 (B)甲>丙>乙 (C)乙>甲>丙 (D)乙>丙>甲
4. () 許華在開放空間進行某實驗，並記錄質量的變化，如附圖所示。請判斷許華的實驗不可能為下列何者？
(A)碳酸氫鈉受熱分解為二氧化碳、水與碳酸鈉 (B)碳酸鈉溶液與氯化鈣溶液混合
(C)碳酸鈣粉末加入鹽酸溶液 (D)雙氧水溶液加入二氧化錳
(習作1-2)



5. () 附表為某廠牌餅乾的營養成分表，試問食用 400 克的餅乾會吃進多少莫耳的鈣？（原子量：Ca = 40）

| 每 100 克餅乾的成分 | | | |
|--------------|------|---|--------|
| 蛋白質 | 36 克 | 鈣 | 800 毫克 |
| 脂肪 | 10 克 | 磷 | 800 毫克 |
| 澱粉 | 48 克 | 鈉 | 360 毫克 |
| 水 | 4 克 | 鐵 | 40 毫克 |

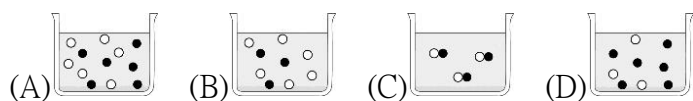
- (A)20 (B)80 (C)0.04 (D)0.08 (習作1-4)
6. () A 物質 6 公克與 B 物質 14 公克反應，反應後產生 D 物質 10 公克與 C 物質，剩下 A 物質 2 公克，則請問產生 C 物質為多少公克？ (A)8 (B)10 (C)12 (D)22 (習作1-2)
7. () 某金屬氧化物之化學式可用 M_2O_n 表示，n 為一正整數。若已知每莫耳 M_2O_n 之質量為 128 g，則 n 為多少？（原子量：M = 40，O = 16） (A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (習作1-4)
8. () 某化合物 MSO_4 中，若 M 原子的重量與其他原子的重量比為 5：12，則 M 的原子量為何？
(A)12 (B)16 (C)24 (D)40 (原子量：S = 32，O = 16)
9. () 某化合物由 A^{m+} 離子和 B^{n-} 離子結合而成，此化合物完全溶解於水後只產生 A^{m+} 和 B^{n-} ，且其離子數比 $A^{m+} : B^{n-}$ 為 3：2，則 m、n 可能為下列何者？ (習作3-1)
(A)m=1/3，n=1/2 (B)m=1，n=1 (C)m=2，n=3 (D)m=3，n=2

10. () 已知 A、B、C 為三種不同元素，其物質特性如下表。AO、B₂O、CO 分別表示各自的氧化物，若把 A、B、C 三種元素與它們的氧化物 AO、B₂O、CO 互相加熱反應，則以下的實驗結果紀錄何者錯誤？(習作2-2)

| | A | B | C |
|------|-----------|---------------|-----------------|
| 物質特性 | 在空氣中會慢慢鏽蝕 | 須保存在礦物油中以防止氧化 | 在空氣中加熱後仍保持原金屬光澤 |

(A) $2B + AO \rightarrow B_2O + A$ (B) $A + CO \rightarrow AO + C$ (C) $C + AO \rightarrow CO + A$ (D) $2B + CO \rightarrow B_2O + C$

11. () 下列何圖可以表示氯化鈣(CaCl₂)溶於水之情形？(●代表鈣離子，○代表氯離子) (習作3-1)



12. () 已知某溶液中僅有H⁺、Na⁺、Zn²⁺、OH⁻、NO₃⁻五種離子，其中H⁺、OH⁻的數量很少可忽略。若溶液中的離子個數比為NO₃⁻：Na⁺=4：3，則Na⁺：Zn²⁺的離子個數比應為下列何者？

(A) 3：1 (B) 4：1 (C) 5：1 (D) 6：1。

13. () 已知氫氧化鈉的化學式是NaOH，則下列敘述何者正確？(原子量：Na=23，O=16，H=1)

(A) 6×10^{23} 個氫氧化鈉分子為40公克 (B) 1個氫氧化鈉分子，質量是40克
(C) 40克的氫氧化鈉中含有1個氧原子 (D) 40個氫氧化鈉分子，質量是1克。

14. () 8公克甲物質恰與20公克乙物質完全反應，其反應方程式為：2甲+乙→3丙，則產生的丙物質為多少公克？

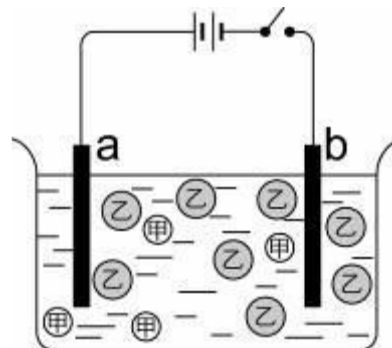
(A)12 (B)18 (C)28 (D)36

15. () 同樣1 莫耳的氫氣和氮氣，哪一個原子數較多？哪一個分子數較多？

(A)氫氣；氫氣 (B)氮氣；氫氣 (C)氮氣；一樣多 (D)氫氣；一樣多。

16. () 下圖為實驗裝置之示意圖，某鹽類溶於水後解離為4個甲粒子與8個乙粒子，其中甲和乙均為帶電的粒子。若已知乙為Cl⁻，則下列有關此杯水溶液的敘述何者正確？

(A)甲可能為H⁺
(B)未通電時，甲和乙可以自由移動且均勻分散於水中
(C)水溶液中，負電荷的總電量多於正電荷的總電量
(D)通電後，甲粒子會向a電極移動、乙粒子會向b電極移動。

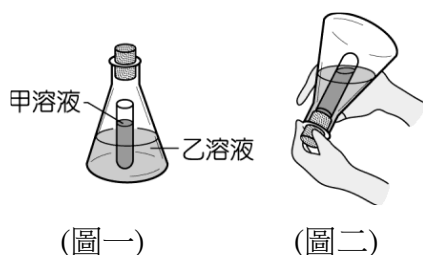


17. () 發生化學反應時，下列何者必定發生改變？(甲)總原子數目；(乙)原子種類；(丙)總分子數目；(丁)分子種類。

(A)甲乙 (B)丙丁 (C)丁 (D)甲乙丙丁。

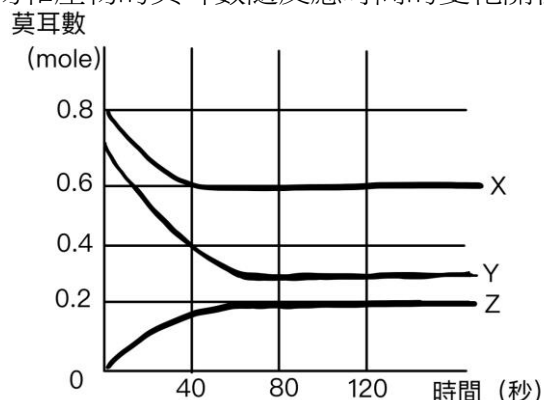
18. () 阿鼻取一錐形瓶和試管裝置如圖(一)所示，在試管內裝甲溶液（碳酸鈉水溶液），錐形瓶內裝乙溶液（氯化鈣水溶液），將瓶口用軟木塞塞緊，使溶液不會漏出，再將錐形瓶倒轉使兩種溶液充分混合，如圖(二)所示，則下列敘述何者正確？

(A)反應後產生新的原子 (B)混合後溶液產生氣泡
(C)反應後錐形瓶與溶液的總質量減輕 (D)發生化學變化，產生白色沉澱



19. () 在固定體積的密閉容器內，置入0.8mole的 X 和0.7mole的 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) $6X + 3Y \rightarrow 2Z$ (B) $X + 2Y \rightarrow Z$
(C) $2X + Y \rightarrow Z$ (D) $2X + 3Y \rightarrow 6Z$ 。



【題組一】請根據下列文章，回答20、21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（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。

20. () 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) $\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$ (B) $2\text{Ca(OH)}_2 \rightarrow 2\text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$
(C) $2\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ (D) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ 。

21. () 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) 加入熱水，可能使反應過於劇烈，使水快速沸騰，而導致燙傷 (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) 加熱水容易導致發熱包破裂，化學物質滲出污染食物

22. () 一燒杯裝了200mL的水及大理石(碳酸鈣)碎片共228公克，加入22公克的鹽酸後，等到不再產生氣泡的時候，秤得總質量為238公克，若不考慮水的蒸發，下列敘述何者錯誤？

- (A) 此反應遵守質量守恆定律
(B) 反應物總質量為250公克
(C) 燒杯並不是密閉系統，若有氣體產生或參與反應則會使反應前後質量不相等
(D) 有12公克的二氧化碳散逸在空氣中

【題組二】請根據下列文章，回答23、24題：

X、Y、Z、W 為四種金屬，XO、YO、ZO、WO 為該金屬氧化物，現以各種金屬與金屬氧化物互相作用，其結果如附表（+：代表有反應，-：代表無反應）。試回答下列問題：

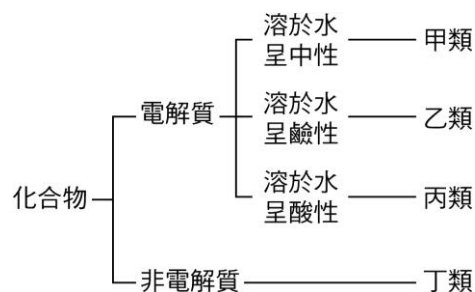
| 氧化物 元素 | XO | YO | ZO | WO |
|-----------|----|----|----|----|
| X | | - | + | + |
| Y | + | | 甲 | 乙 |
| Z | 丙 | - | | 丁 |
| W | 戊 | 己 | 庚 | |

23. () 則由附表可知，X、Y、Z、W 四種金屬元素的對氧活性最大的是哪種金屬？

- (A) W (B) X (C) Y (D) Z

24. () 想要完整判別四種金屬活性大小還需要做哪次實驗？ (A) 甲 (B) 乙 (C) 己 (D) 庚

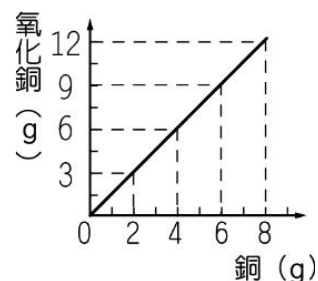
25. () 附圖為可溶於水化合物的分類圖，對於蔗糖、食鹽、鹽酸、氫氧化鈉四種化合物的分類，下列何者正確？



(A)蔗糖屬於甲類 (B)食鹽屬於甲類 (C)鹽酸屬於乙類 (D)氫氧化鈉屬於丁類

26. () 右圖為銅粉與氧氣反應生成氧化銅時，參與反應的銅粉和產物質量的關係圖，試問12克銅和5克氧反應，最多可生成多少克氧化銅？

(A)17克 (B)16克 (C)15克 (D)12克。



27. () 有食鹽、碳酸鈉與蔗糖三種固體，任意標示為甲、乙、丙，以如表的實驗步驟檢驗並記錄實驗結果。依結果判斷，甲、乙、丙依序為何種物質？

(A)食鹽、蔗糖、碳酸鈉 (B)碳酸鈉、蔗糖、食鹽
(C)蔗糖、碳酸鈉、食鹽 (D)碳酸鈉、食鹽、蔗糖。

| 實驗步驟 | 甲 | 乙 | 丙 |
|-------------|-------|-------|-------|
| 一、加水並充分攪拌 | 完全溶解 | 完全溶解 | 完全溶解 |
| 二、測水溶液的導電性 | 可導電 | 不可導電 | 可導電 |
| 三、滴入數滴氯化鈣溶液 | 有沉澱產生 | 無明顯反應 | 無明顯反應 |

【題組三】請根據下列文章，回答28、29題：

陳桂林想測試甲、乙、丙、丁這四種不同金屬的活性，於是設計了實驗，分別加熱此三種金屬，其反應情形如下表所示，請根據表中的內容回答問題：

| 金屬代號 | 反應情形 |
|------|------------------------|
| 甲 | 放到水裡會產生劇烈反應，燃燒時火焰呈黃色 |
| 乙 | 燃燒時會發出白色強光 |
| 丙 | 較不易燃燒，遠離火源後，表面的燃燒即停止 |
| 丁 | 不易燃燒，加熱前呈紅棕色，加熱後表面變成黑色 |

28. () 下列對於金屬甲~丁的描述，何者敘述正確？

(A) 金屬甲屬於鹼土金屬 (B) 金屬乙可以跟金屬甲的氧化物進行氧化還原反應
(C) 黃銅為金屬乙與金屬丙的合金 (D) 金屬丁是製作十元硬幣的重要材料

29. () 請試著判斷這四個金屬的活性大小，何者排序正確？

(A) 甲> 乙> 丙> 丁 (B) 乙> 甲> 丙> 丁
(C) 丁> 丙> 乙> 甲 (D) 丁> 丙> 甲> 乙

30. ()熊熊準備了三種元素並分別檢驗性質，結果如下表，則關於甲、乙、丙元素的判斷，下列何者正確？

- (A)甲為金屬；乙、丙為非金屬
(B)甲、乙為金屬；丙為非金屬
(C)丙為金屬；甲、乙為非金屬
(D)甲、丙為金屬；乙為非金屬

| 元素 | 導電性 | 燃燒狀況 | 氧化物狀態 | 氧化物水溶液 |
|----|-----|-------|-------|--------|
| 甲 | 可導電 | 白色強光 | 固體 | 鹼性 |
| 乙 | 可導電 | 黃色火光 | 氣體 | 酸性 |
| 丙 | 不導電 | 藍紫色火光 | 氣體 | 酸性 |

31. ()食品中經常會添加胡蘿蔔素，來延長食品的保存期限。下列關於其原理的敘述，何者正確？

- (A)胡蘿蔔素對氧活性比食物小 (B)胡蘿蔔素能吸收包裝內的水分
(C)胡蘿蔔素能消耗包裝內的氧氣 (D)胡蘿蔔素能在包裝內生成氮氣

【題組四】有五種氣體甲、乙、丙、丁、戊，製備方法如下表，回答32、33題：

| 氣體種類 | 製備方法 |
|------|-----------|
| 甲 | 鎂帶放入鹽酸中 |
| 乙 | 小蘇打粉加熱 |
| 丙 | 硫粉燃燒 |
| 丁 | 大理石放入稀鹽酸中 |
| 戊 | 雙氧水加入二氧化錳 |

32. ()上述五種氣體中，是二氧化碳者有幾種？

- (A)2 (B)3 (C)4 (D)5

33. ()哪兩種氣體混和後點火會有爆鳴聲？

- (A)甲、戊(B)甲、丙 (C)甲、丁 (D)甲、乙

【題組五】請根據下列文章，回答34、35題：

一般認為黑色火藥是按照「一硫二硝三木炭」的比例混合製成的，用比例來表示的話，就是硝酸鉀75%、硫磺粉10%、木炭粉15%。早在1044年《武經總要》一書當中，就已經記載三種複雜的火藥配方，利用火藥製造霹靂火球、鐵嘴火鶴等炸彈。可想而知，黑色火藥的成份複雜，即使用現代化的儀器也不見得容易分析得很清楚。

黑色火藥化學反應的通式可以寫成： $\text{KNO}_3 + \text{S} + \text{C} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{N}_2 + \text{CO}_2$ (未平衡)。換言之，爆炸是因為在紙筒密閉空間內，發生化學反應造成瞬間產生大量氮氣與二氧化碳而引燃火藥的。只要能知道產生多少氮氣與二氧化碳，就能反推回去知道黑色火藥中各成份的比例。

34. ()請平衡黑火藥化學反應通式，請問反應物係數總和為多少？

- (A)11 (B)6 (C)5 (D)1

35. ()呈上題，黑火藥中的硝酸鉀(KNO_3)在反應式中扮演的角色為下列何者？

- (A)自身發生還原反應 (B)自身發生氧化反應
(C)當作催化劑加速反應進行 (D)作為燃料提供熱量