

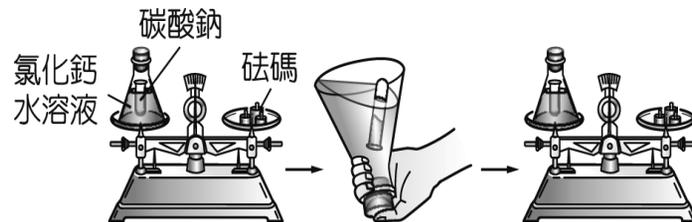
高雄市立陽明國中 102 學年度第 2 學期第 1 次段考二年級理化科試題

一、選擇題：(每題 2 分，共 60 分)

◎注意：常用原子量如下，試題中將不再重複提示。

元素	H	C	He	N	O	Na	Mg	S	Cl	Ca	Fe	Cu
原子量	1	12	4	14	16	23	24	32	35.5	40	56	64

◎如圖(一)所示，茉莉將 10 公克碳酸鈉水溶液與 30 公克氯化鈣水溶液，置於質量為 40 公克的實驗裝置中，用橡皮塞將錐形瓶瓶口塞緊後，放在天平上秤量其總質量；接著使兩種溶液充分混合後；將錐形瓶再放回天平上秤量其總質量，試回答第 1~3 題：



(圖一)

- 關於此實驗的敘述，下列何者錯誤？ (A)碳酸鈉溶液與氯化鈣溶液皆為無色 (B)混合後會產生白色碳酸鈣沉澱 (C)錐形瓶內發生物理變化 (D)混合後溶液總質量保持不變。
- 關於反應前和反應後所秤出的實驗裝置及所盛物質總質量，下列選項何者正確？ (A)反應前的總質量會大於 80 公克 (B)反應後的總質量會等於 80 公克 (C)反應後有沉澱產生，天平左端會下傾 (D)將沉澱過濾後的澄清溶液秤重，其質量會等於 80 公克。
- 關於「質量守恆定律」的敘述，下列何者正確？ (A)質量守恆定律在一般的化學反應中皆能成立 (B)化學反應進行中，若產生吸熱反應，則不遵守質量守恆定律 (C)化學反應中產生沉澱，則不遵守質量守恆定律 (D)化學反應中產生氣體，則不遵守質量守恆定律。

◎肖恩取甲、乙、丙三種元素分別與氧化鈣和氧化銅混合加熱反應，所得結果如下表所示，「V」表示有反應，「X」表示無反應，試回答第 4~7 題：

	氧化鈣	氧化銅
甲	X	V
乙	X	X
丙	V	V

- 甲元素為黑色，氧化銅也是黑色，兩者發生反應後則會出現紅色粉末的產物，請問此紅色產物應該為下列何者？ (A)銅 (B)鋁 (C)銀 (D)金。
- 根據此實驗結果，關於甲、乙、丙、銅、鈣五種元素的敘述，下列何者正確？ (A)可能要儲存在石油中的是乙 (B)最容易和氧化合者是丙 (C)投入水中，最容易起火燃燒的是甲 (D)氧化物最不安定的是銅。
- 承第 5 題，此五種金屬對氧的活性大小順序為下列何者？ (A)乙 > 丙 > 甲 > 銅 > 鈣 (B)丙 > 鈣 > 甲 > 銅 > 乙 (C)鈣 > 丙 > 甲 > 乙 > 銅 (D)甲 > 乙 > 鈣 > 銅 > 丙。
- 此實驗中發生氧化還原反應的還原劑與氧化劑，下列敘述何者正確？ (A)甲與氧化銅反應中的氧化劑為甲 (B)乙與氧化鈣反應中的還原劑為乙 (C)丙與氧化銅反應中的還原劑為丙 (D)丙與氧化鈣反應中的氧化劑為丙。
- 取 1 莫耳硫酸鉀 ( $K_2SO_4$ ) 溶於水，完全溶解後加水配成 2 公升的水溶液。若硫酸鉀在此水溶液中完全解離成鉀離子 ( $K^+$ ) 和硫酸根離子 ( $SO_4^{2-}$ )，則下列敘述何者正確？ (A)鉀離子總電荷數：硫酸根離子總電荷數為 1：1 (B)鉀離子莫耳數：硫酸根離子莫耳數為 1：1 (C)鉀離子莫耳數：硫酸根離子莫耳數為 1：2 (D)硫酸鉀的解離方程式為  $K_2SO_4 \rightarrow K_2^+ + SO_4^{2-}$ 。

◎請閱讀下篇文章後，回答第 9~13 題：

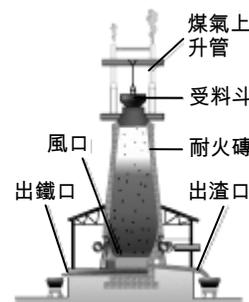
莫耳這個單位的訂定與原子量有密切相關，而最早「原子量」的比較標準是氧元素，其原子量被訂為 16。但 1959~1960 年，經物理學家與化學家開會討論後，決定改用「碳-12」做為標準，訂其原子量為 12，並以其他原子與碳-12 的比較質量來訂出各種元素「相對原子質量」的數值。例如：一個氫原子的質量為一個碳原子質量的十二分之一，因此氫原子的原子量便訂為 1。

接下來，科學家們便以碳-12 的相應質量來定義「物質的量」的單位。透過國際協議的結果，科學家們定義「具有一個「物質的量」單位的碳-12 應有 12 克」，這個「物質的量」的單位取名莫耳。某物質若具有的粒子個數與 12 公克的碳-12 所含的原子數目相等時，即稱該物質的量為一莫耳。經過精密的測量，1 莫耳約為  $6.023 \times 10^{23}$  個。

- 9.關於原子量的敘述，下列何者正確？ (A)目前原子量的比較標準是氧元素 (B)原子量的單位是公克 (C)原子量是一個原子的實際質量 (D)原子量是原子質量的比較值。
- 10.若將碳的原子量訂為 36，請問氫的原子量為多少？ (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。
- 11.承第 10 題，若將碳的原子量訂為 36，請問下列何者不會改變？ (A)其他元素的原子量 (B)一個碳原子的實際質量 (C)  $\text{CO}_2$  的分子量 (D)一莫耳物質的量。
- 12.碳的原子量為 12，意思是下列何者？ (A) 1 個碳原子的質量是 12 公克 (B) 1 公克碳原子有 12 莫耳碳原子 (C) 1 莫耳碳原子的質量是  $12 \times 6 \times 10^{23}$  公克 (D)  $6 \times 10^{23}$  個碳原子的質量是 12 公克。
- 13.請問 1 公克的氫原子與 12 公克的碳原子，何者具有較多的原子個數？ (A) 1 公克的氫 (B) 12 公克的碳 (C) 兩者具有一樣多的原子數 (D) 兩者為不同物質，無法比較。

◎工業煉鐵是應用氧化還原的原理，在高爐(鼓風爐)中以煤焦還原含氧的鐵礦，如圖(二)；在煉鐵的高爐中反應式有：

(甲) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$ ；(乙) $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}$ ；(丙) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$ (三式係數皆未平衡)，請回答第 14~18 題：



圖(二)

- 14.下列哪兩種物質皆可做為煉鐵時的還原劑？ (A)  $\text{CO}$ 、 $\text{C}$  (B)  $\text{Fe}$ 、 $\text{CaCO}_3$  (C)  $\text{CaO}$ 、 $\text{C}$  (D)  $\text{CO}_2$ 、 $\text{CaO}$ 。
- 15.關於反應式(甲)、(乙)、(丙)的敘述，下列何者正確？ (A)由(甲)的反應煉得的鐵稱為熟鐵，由(丙)的反應煉得的鐵稱為生鐵 (B)(甲)的反應中， $\text{Fe}_2\text{O}_3$  是還原劑， $\text{C}$  是氧化劑 (C)(丙)的反應中， $\text{Fe}_2\text{O}_3$  被氧化， $\text{CO}$  被還原 (D)等重的氧化鐵，分別經由(甲)、(丙)兩方式，煉得的鐵一樣多。
- 16.(甲)為焦煤與鐵礦的反應式，題目中的係數尚未平衡。經平衡後，係數為最簡單整數時，所有係數總和為何？ (A) 7 (B) 9 (C) 12 (D) 15。
- 17.承上題，若將 20 公斤的氧化鐵與足量的碳反應，所產生的鐵其質量為多少公斤？ (A) 8 (B) 14 (C) 20 (D) 24。
- 18.已知：A 為適宜鑄造又宜鍛接的鐵；B 為含碳量最少、純度最高的鐵；C 為含碳量最高，質硬且脆的鐵。則下列選項中，何者最有可能為 A、B、C？ (A)熟鐵、鋼、生鐵 (B)鋼、熟鐵、生鐵 (C)鋼、生鐵、熟鐵 (D)生鐵、熟鐵、鋼。

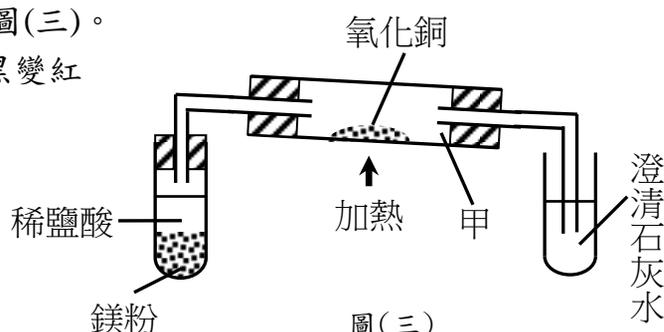
◎請在閱讀下列敘述後，回答下列 19~20 題：

當汽車的側面或車尾被輕微撞擊時，安全帶足以保障車內乘客的安全；若汽車車速達時速 20 公里以上，發生嚴重事故時，汽車內部裝設的安全氣囊系統會瞬間發生作用，氣囊會迅速充氣膨脹，減緩乘客向前撞擊的力道，保障頭部及上半身的安全，且系統作用後的氣體對人體與環境無害，不必擔心泄氣的問題。

安全氣囊從撞擊後到完全充飽氣的過程只需 30 微秒，其原理主要是碰撞發生時將引燃雷管，促使少量的疊氮化鈉 ( $\text{NaN}_3$ ) 固體顆粒產生爆炸，發生快速分解的化學反應，產生大量氮氣 ( $\text{N}_2$ )，大約 100 公克的  $\text{NaN}_3$  可生成 50 公升氮氣，故可瞬間將氣囊充飽，其反應式如下： $x \text{NaN}_3 \rightarrow y \text{Na} + z \text{N}_2$ 。

安全氣囊中除  $\text{NaN}_3$  外，尚含有  $\text{MoS}_2$ 、 $\text{S}_8$  和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 。 $\text{MoS}_2$  可使  $\text{NaN}_3$  保持固態的細小顆粒狀，而不致結塊； $\text{S}_8$  可和緩  $\text{NaN}_3$  爆炸的速率；而加入  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  的目的則是為了破壞  $\text{NaN}_3$  分解時生成的金屬鈉。

- 19.疊氮化鈉的分解反應式平衡後， $x$ 、 $y$ 、 $z$  三者的係數關係，下列何者正確？ (A)  $x + y - z = 1$  (B)  $x + y + z = 8$  (C)  $x + y = 3$  (D)  $y - x = 2$ 。
- 20.承第 19 題，若安全氣囊中含有 0.5 莫耳的  $\text{NaN}_3$ ，完全分解後，下列敘述何者正確？ (A)分解反應前含有 0.5 莫耳的氮原子 (B)分解反應前共有  $6 \times 10^{23}$  個原子 (C)分解反應後產生 21 公克氮氣 (D)分解反應後產生  $3 \times 10^{24}$  個氮分子。
- 21.下列各物質質量均為 180 公克，何者含 O 原子的個數最多？ (A)  $\text{H}_2\text{O}$  (B)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (C)  $\text{CaCO}_3$  (D)  $\text{CO}_2$ 。
- 22.硫酸銨的化學式為  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，取一含純硫酸銨的樣品進行分析，得知其中有氧原子 12 莫耳，則此樣品含氮原子之莫耳數為下列何者？ (A) 12 (B) 6 (C) 2 (D) 1。
- 23.已知  $\text{X}_2\text{O}_3$  中 X 的質量佔 50%，則 X 的原子量為何？ (A) 8 (B) 16 (C) 24 (D) 48。
- 24.將鎂粉加入稀鹽酸，生成的氣體通過灼熱的氧化銅，實驗裝置如圖(三)。下列敘述何者錯誤？(A)氧化銅進行還原反應 (B)氧化銅顏色由黑變紅 (C)澄清石灰水變白色混濁 (D)甲的位置有無色液體生成。
- 25.亞佛加厥假說：同溫同壓下，同體積的氣體具有相同的分子數。在  $25^\circ\text{C}$ ，同為 1 大氣壓之甲、乙兩容器，其體積比為 1:2。若甲、乙兩容器內的氣體分別為  $\text{CO}$  和  $\text{CO}_2$ ，則下列何者為甲、乙兩容器內氣體的重量比？ (A)甲:乙=1:2 (B)甲:乙=4:5 (C)甲:乙=7:11 (D)甲:乙=7:22。



圖(三)

26. 燒杯中有醋酸 (CH<sub>3</sub>COOH) 的水溶液，若醋酸分子有 5% 可以解離，不考慮水的解離。下列有關醋酸的水溶液，何者錯誤？ (A) 水溶液為電中性 (B) 水溶液中正離子與負離子的數量比為 1:1 (C) 醋酸分子 (CH<sub>3</sub>COOH) 本身無法導電 (D) 水溶液中粒子數的大小為 H<sup>+</sup> = CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> > CH<sub>3</sub>COOH。

27. 有 W、X、Y、Z 四種金屬，WO、XO、YO、ZO 分別表示其氧化物，奈寶尼以各種金屬與金屬氧化物相互作用，並整理成一張表格，其中+號表示有反應，-號表示沒有反應，但是他不小心將桌上的墨汁打翻了(如右表)，則奈寶尼只要重作哪一個反應，就可以將表格重新完成？ (A) Z+YO (B) W+YO (C) Y+XO (D) X+ZO。

	WO	XO	YO	ZO
W				
X	-			
Y	+			
Z	+			

28. 在一密閉容器中有甲、乙、丙、丁、戊五種物質，在一定條件下充分反應後，測得反應前與反應後各物質質量變化，如下表所示。則下列敘述何者正確？

(A) 戊有可能是催化劑 (B) 甲跟丙是生成物 (C) 表中「X」為 3 (D) 化學反應式可寫成：甲 + 乙  $\xrightarrow{\text{戊}}$  丙 + 丁。

物質	甲	乙	丙	丁	戊
反應前質量 (g)	49	4	81	2	5
反應後質量 (g)	X	70	9	55	5

29. 在室溫時，體積為 100 升的真空密閉容器中，通入 14 克氮氣和 32 克氧氣，加熱反應產生 NO<sub>2</sub> 氣體，反應式如下：N<sub>2</sub> + 2O<sub>2</sub> → 2NO<sub>2</sub>。若反應前後容器的體積及溫度不變，則反應後容器內氣體的平均密度為多少克/升？

(A) 0.30 (B) 0.46 (C) 0.60 (D) 0.92。

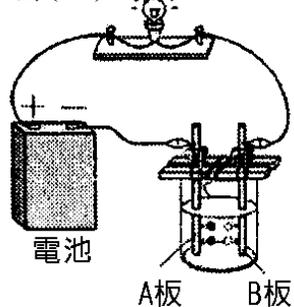
30. 木糖醇 (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>O<sub>5</sub>) 是一種廣泛用於口香糖的防齲齒食品。下列有關木糖醇的描述何者錯誤？ (A) 該物質的分子量為 152 (B) 該物質每個分子中含有 22 個原子 (C) 該物質分子中碳、氫、氧原子個數比為 5:12:5 (D) 該物質中碳、氫、氧三種元素的質量比為 5:12:5。

## 二、綜合題：(每格 2 分，共 40 分)

1. 物質產生化學變化前後必定改變的有哪些？(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。答：\_\_\_\_\_ ① \_\_\_\_\_ (全對才給分)

2. 鄧肯以圖(四)的裝置，試驗下列各相同濃度水溶液的導電性；(甲)蔗糖水、(乙)硫酸、(丙)氫氧化鉀、(丁)硝酸鉀水溶液、(戊)食鹽水、(己)酒精，回答下列問題：

圖(四)



(1) 在上述溶液中，哪些能使燈泡發光？\_\_\_\_\_ ② \_\_\_\_\_ (全對才給分)

(2) 由實驗可知，辨別某化合物是不是電解質？最好的方法是檢查該化合物在什麼狀態是否導電？答：\_\_\_\_\_ ③ \_\_\_\_\_。(A) 固體時 (B) 熔化時 (C) 水溶液 (D) 氣態時。

(3) 依阿瑞尼斯的電離說，電解質水溶液可以導電，是因為正離子會游向\_\_\_\_\_ ④ \_\_\_\_\_ (請填 A、B 代號) 板，而負離子會移向另一板，形成水溶液中的電流所致。

(4) 有關電解質的敘述，下列哪些是正確的？(甲) 電解質必為化合物 (乙) 凡溶解於水時會導電的化合物必為電解質 (丙) 電解質水溶液必為中性 (丁) 能導電物質一定是電解質 (戊) 電解質溶於水，解離出正、負離子，正離子總數目必等於負離子總數目 (己) 電解質溶於水，正離子總帶電量必等於負離子總帶電量，故為電中性 (庚) 未通電時，電解質水溶液中的正、負離子會相互吸引、靠近 (辛) 通電時，電解質水溶液中的正離子移向負極、負離子移向正極，而形成通路可導電。答：\_\_\_\_\_ ⑤ \_\_\_\_\_ (全對才給分)

3. 安多利用燃燒匙加熱鈉粒、鎂帶、銅片、硫粉、碳粉進行燃燒實驗，如圖(五)，探討這些物質對氧的活性大小，並檢視所產生氧化物水溶液的酸鹼性，試回答下列問題：

(1) 有關金屬的活性大小敘述何者錯誤？ (A) 鈉燃燒呈黃光，氧化物為 Na<sub>2</sub>O，氧化物溶於水呈鹼性 (B) 鎂燃燒呈白光，氧化物為白色的 MgO，氧化物溶於水，能讓石蕊試紙變藍色 (C) 鋅燃燒呈黃綠光，氧化層緻密能保護內部金屬不被氧化 (D) 銅燃燒生成產物 CuO，產物溶於水也呈鹼性。答：\_\_\_\_\_ ⑥ \_\_\_\_\_



(2) 實驗後發現，鈉粒：受熱熔化後迅速燃燒，鎂帶：加熱後可燃燒，鋅粉：較不易燃燒，銅粉：不燃燒，僅於表面生成黑色物質，則這四種金屬對氧的活性大小順序為何？ (A) 鎂 > 鈉 > 鋅 > 銅 (B) 鈉 > 鎂 > 鋅 > 銅 (C) 鈉 > 鋅 > 鎂 > 銅 (D) 銅 > 鋅 > 鎂 > 鈉。答：\_\_\_\_\_ ⑦ \_\_\_\_\_

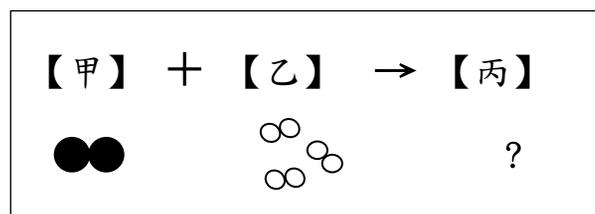
(3) 承第(2)小題，下列哪一組的混合物，加熱後可發生反應？ (A) 鋅和氧化銅 (B) 鎂和氧化鈉 (C) 銅和氧化鎂 (D) 銅和氧化鋅。答：\_\_\_\_\_ ⑧ \_\_\_\_\_

(4)有關非金屬的性質，下列哪些項正確？答：\_\_\_\_\_⑨\_\_\_\_\_（請填甲、乙、丙、丁代號，全對才給分）

	硫粉	碳粉
(甲)外觀顏色	黃色	黑色
(乙)火焰顏色	藍紫色	黑色
(丙)燃燒情形	產生刺激性臭味的 SO <sub>2</sub> 氣體	產生無色無味二氧化碳
(丁)產物溶於水	酸性	酸性

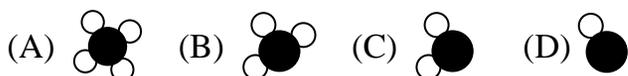
(5)實驗後若欲清除燃燒匙上的生成物，應使用下列何種方法？答：\_\_\_\_\_⑩\_\_\_\_\_ (A)用稀鹽酸清洗後再用刮勺刮除 (B)浸在水中一段時間後再用刮勺刮除 (C)用硫酸銅清洗後再用刮勺刮除 (D)直接以熱水煮沸即可。

4.如圖(六)所示，1 莫耳甲可和 3 莫耳乙生成 2 莫耳丙，已知甲、乙、丙三者為不同純物質，請回答下列問題：

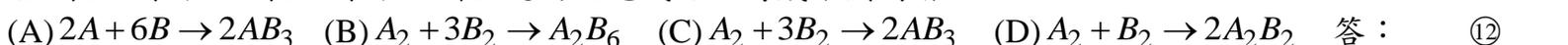


圖(六)

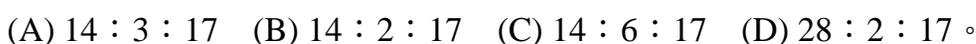
(1)下列何者是丙分子可能的樣子？答：\_\_\_\_\_⑪\_\_\_\_\_



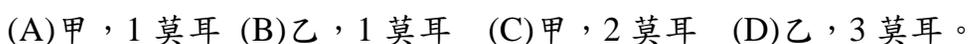
(2)若●表 A 原子，○表 B 原子，則上述的反應式可以寫成下列何者？



(3)若甲元素和乙元素完全反應時所需的質量比為 28:6，則反應時甲、乙、丙的分子量的比為？ 答：\_\_\_\_\_⑬\_\_\_\_\_



(4)假設反應前甲有 3 莫耳，乙有 6 莫耳，待充分反應後會剩下哪一物質幾莫耳？ 答：\_\_\_\_\_⑭\_\_\_\_\_



5.已知：W、X、Y、Z 為四種金屬，WO、XO、YO、ZO 為金屬氧化物，現以各種金屬與金屬氧化物相互作用，其中會產生反應者以「+」表示，不會產生反應者以「-」表示，結果如右表，則：

	W	X	Y	Z
WO		甲	+	乙
XO	+		丙	-
YO	丁	-		戊
ZO	己	庚	辛	

(1)W、X、Y、Z 四種金屬活性由大至小依序為\_\_\_\_\_⑮\_\_\_\_\_

(2)表中甲~辛中，哪些有反應？（複選，全對才給分）答：\_\_\_\_\_⑯\_\_\_\_\_

(3)由實驗結果知 WO、YO、XO、ZO 四者中何者為最強的氧化劑？答：\_\_\_\_\_⑰\_\_\_\_\_



6.若池塘溶氧量過低，可將 CaO<sub>2</sub>(過氧化鈣)固體溶入池水，過氧化鈣與水反應生成 O<sub>2</sub> 和 Ca(OH)<sub>2</sub>，不僅增加水中溶氧量，也能減輕酸雨的危害，請回答下列問題：

(1)請完整寫出此平衡反應式：答：\_\_\_\_\_⑱\_\_\_\_\_（全對才給分）

(2)已知在 1atm、0°C 時，1 莫耳氣體體積約 22.4 公升，若上述反應生成 112 公升、1atm、0°C 的氧氣時，則至少需投入多少公克的過氧化鈣固體？答：\_\_\_\_\_⑲\_\_\_\_\_

7.在栽種植物時，為了補充不足的礦物質，通常會使用含有氮、磷、鉀的物質當作肥料。薇兒丹蒂依重量百分濃度配製含有如圖(七)成分的水溶液，以作為栽種時所添加的肥料。則 100 公克的肥料水溶液中約含有多少公克的氮元素？

長效水溶液肥料：

硝酸銨(NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)... 5 %

磷酸鈉(Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)... 10 %

氧化鉀(K<sub>2</sub>O)..... 5 %

圖(七)

答：\_\_\_\_\_⑳\_\_\_\_\_

二年 班 座號： 姓名：

高雄市立陽明國中 102 學年度第 2 學期第 1 次段考二年級理化科答案卷

訂正後分數	訂正教師簽名	閱卷分數

一、選擇題：( 每題 2 分，共 60 分 )

1.		2.		3.		4.		5.		6.		7.		8.		9.		10.	
11.		12.		13.		14.		15.		16.		17.		18.		19.		20.	
21.		22.		23.		24.		25.		26.		27.		28.		29.		30.	

二、綜合題：( 每格 2 分，共 40 分 )

①		②		③		④		⑤	
⑥		⑦		⑧		⑨		⑩	
⑪		⑫		⑬		⑭		⑮	
⑯		⑰		⑱					
⑲		⑳							