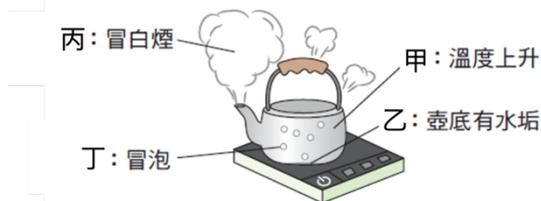


本試題(含答案卷)共 3 頁，請同學確實檢查是否有缺頁，有問題舉手向監考老師反應。

一、單選題：30 題，每題 3 分，共 90 分。一律以 2B 鉛筆畫記在答案卡上，否則不予計分。

1. 小育以透明茶壺煮開水，過程中發現如附圖四種現象，試問哪一種屬於化學變化？



(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

2. 生活中可觀察到許多反應，下列何項的顏色變化過程，屬於物理反應？

(A)將紅墨水加入水中，最後整杯水變紅色 (B)生雞蛋加熱，蛋白變性成為白色固體 (C)食物烤焦時會變成黑色物質 (D)鐵製品生鏽產生黃褐色鏽斑

3. A 物質 8 公克與 B 物質 14 公克反應，反應後產生 D 物質 8 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？

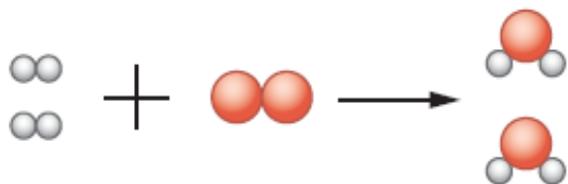
(A)8 (B)10 (C)12 (D)22

4. 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？（假設皆不考慮水的蒸發）



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

5. 氫氣與氧氣化合成水蒸氣的反應，如附圖所示，下列有關此反應的敘述，何者正確？



(A)反應前、後，原子重新排列組合 (B)反應前、後，分子總數目不變 (C)  代表氫分子 (D)反應前、後，原子的數目已改變

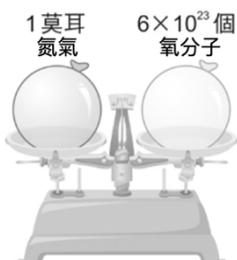
6. 有一燃燒反應如下（尚未平衡）： $O_2 + CH_4 \rightarrow H_2O + CO_2$ ，已知  $CH_4$  的係數為 1，則  $CO_2$  的係數為多少？

(A)1 (B)2 (C)3 (D)4

7. 原子量並非原子的實際質量，而是原子質量的比較數值，請問目前以何者當作原子量的比較標準？

(A)  $^1H$  的原子量為 1 (B)  $^4He$  的原子量為 4 (C)  $^{16}O$  的原子量為 16 (D)  $^{12}C$  的原子量為 12

8. 如附圖，兩個相同規格的氣球，分別裝有 1 莫耳的氮氣和  $6 \times 10^{23}$  個氧分子，置於天平兩端，若不考慮空氣對氣球的影響，則天平指針將如何變化？（原子量： $N=14$ ； $O=16$ ）



(A)指針往左偏轉 (B)指

針往右偏轉 (C)指針保持中央位置 (D)指針可能往左偏轉，也可能往右偏轉

9. 下列關於化學反應式的敘述，何者正確？ (A)根據實驗結果而來 (B)生成氣體以↓箭頭代表 (C)憑空臆測 (D)產物一定要有兩個以上

10. 下表為某廠牌餅乾的營養成分表，試問食用 200 克的餅乾會吃進多少莫耳的鐵？（原子量： $Fe=56$ ）

(A) 10 (B) 1.12 (C) 0.01 (D) 0.02

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	560 毫克

11. 實驗室中常把鈉儲藏於礦物油中的理由為何？

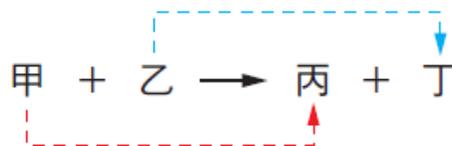
(A)鈉可與礦物油化合，較安定 (B)鈉對礦物油的活性較大 (C)可增加鈉與空氣接觸 (D)可阻止鈉與氧氣、水氣接觸

12. 下列關於各種物質燃燒及燃燒生成物的性質敘述，何者錯誤？

觀察項目	硫粉	鎂帶	銅粉
甲 外觀	黃色	銀灰色	紅棕色
乙 燃燒情形	藍紫色火焰	強烈白光	沒有火焰
丙 產生物質	無色氣體	白色固體	白色氣體
丁 是否產生明顯臭味	是	否	否

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

13. 附圖為甲、乙兩物質反應生成丙及丁物質，已知乙→丁為得到氧的反應，則下列敘述何者正確？



(A)甲→丙為氧化反應 (B)乙→丁為還原反應 (C)丁可能為元素狀態 (D)丁可能為乙的氧化物

14. (甲)  $Ag + PbO \rightarrow$  無反應；(乙)  $C + 2PbO \rightarrow CO_2 + 2Pb$ 。由上述實驗判斷各元素對氧的活性大小關係為何？

(A)  $Ag > Pb > C$  (B)  $Pb > C > Ag$  (C)  $C > Pb > Ag$  (D)  $C > Ag > Pb$

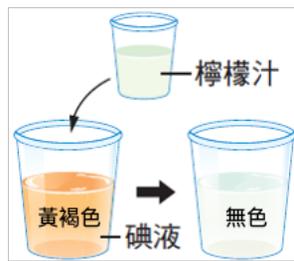
15. 常溫下，食物容易與氧氣發生作用，卻不容易與氮氣反應，所以食品包裝中常充氮保鮮。而高溫下，氧氣容易與氮氣反應產生氮氧化物，卻完全不與鈍氣發生反應。判斷三者的活性大小應為何？

(A)氮氣 > 氧氣 > 鈍氣 (B)氧氣 > 氮氣 > 鈍氣 (C)鈍氣 > 氧氣 > 氮氣 (D)鈍氣 > 氮氣 > 氧氣

16. 生活中，許多食品中常會使用食品添加物延緩食物變質、腐敗的時間，下列何者不是經常用來延長食物保存期限的食品添加物？ (A)類胡蘿蔔素 (B)維生素 C (C)二氧化硫 (D)維生素 E

【第 1 頁結束，背面尚有試題】

17. 阿達發現廚房桌上的檸檬汁，觀察其成分中含有維生素C，若將檸檬汁加入碘液，會產生如附圖的變化。試問將下列物品加入碘液中，何者不會有相似的變化？

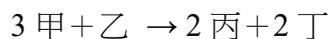


- (A) 顏色過白的金針花 (B) 沙拉油  
(C) 有酸味的免洗竹筴 (D) 維生素C發泡錠

18. 已知A、B、C為三種不同元素，其物質特性如下表。AO、B<sub>2</sub>O、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、B<sub>2</sub>O、CO互相加熱反應，則以下的實驗結果紀錄何者正確？

	A	B	C
物質特性	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	在空氣中會慢慢鏽蝕

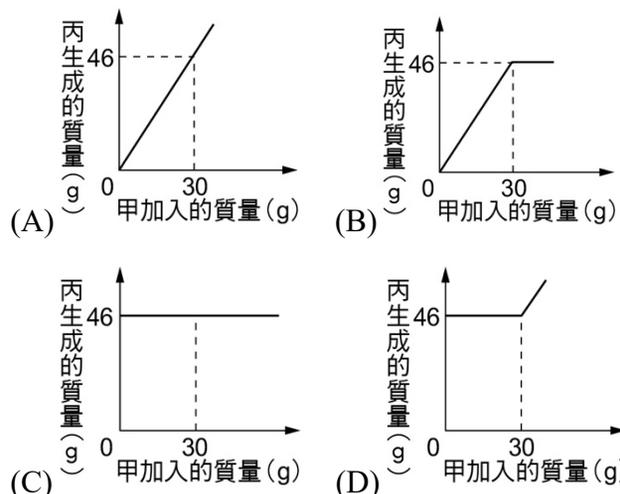
- (A)  $2B + AO \rightarrow B_2O + A$  (B)  $A + CO \rightarrow AO + C$   
(C)  $A + BO \rightarrow B_2O + C$  (D)  $2B + CO \rightarrow B_2O + C$
19. 上自然課時，老師提到維生素C的抗氧化能力很強，易將其他物質還原，於是大雄將維生素C溶液加入黃褐色優碘溶液，結果溶液變成透明澄清。已知碘分子為褐色，關於溶液中反應的敘述，何者不正確？ (A) 碘分子發生還原反應 (B) 該反應為化學變化 (C) 維生素C發生氧化反應 (D) 溶液中只有氧化反應發生
20. 已知甲和乙二種物質反應生成丙和丁，其反應式為：



附表是甲和乙反應的一組實驗數據，則反應物消耗的質量與生成物生成的質量比為何？(甲：乙：丙：丁=哪一個選項？)

物質	反應前質量	反應後質量
甲	60	4
乙	28	0
丙	0	36

- (A) 3 : 1 : 2 : 2 (B) 3 : 0 : 2 : 2  
(C) 14 : 7 : 9 : 12 (D) 15 : 7 : 9 : 10
21. 已知甲、乙、丙為三種不同的純物質，甲與乙反應生成丙的化學反應式為： $4 \text{甲} + 3 \text{乙} \rightarrow 2 \text{丙}$  取30g的甲和16g的乙進行反應後，發現兩者皆會完全反應耗盡，並且生成46g的丙。若改取不同質量的甲和16g的乙進行數次反應，則甲加入的質量與丙生成的質量關係圖，最可能為下列何者？



- 【題組1】量取20 mL的碳酸鈉溶液，倒入寶特瓶內，再取一支內裝5 mL氯化鈣溶液的試管，以鑷子輕輕斜放入寶特瓶內，將瓶蓋轉緊。將整個裝置置於天平上稱量，如附圖。當碳酸鈉溶液與氯化鈣水溶液混合後，試回答下列22.、23.題：



22. 關於此實驗的敘述，下列何者錯誤？  
(A) 碳酸鈉溶液為黃色 (B) 氯化鈣溶液為無色  
(C) 混合後發生化學反應 (D) 反應後為白色混濁
23. 將寶特瓶中的溶液混合後，再放回天平，指針將如何變化？ (A) 向右偏 (B) 向左偏 (C) 以上情形皆可能發生 (D) 指針靜止在中央刻度線上

- 【題組2】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24.~26.題：

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

24. 則由上表可知，X、Y、Z、W四種金屬元素的對氧活性大小順序為何？  
(A)  $X > Y > Z > W$   
(B)  $Y > X > Z > W$   
(C)  $Z > X > Y > W$   
(D)  $Y > W > X > Z$
25. 如表中所示，甲、乙、丙、丁、戊、己中哪些會發生反應？  
(A) 甲乙丙 (B) 丁戊 (C) 丙丁 (D) 丁戊己
26. X、Y、Z、W四種金屬之中，何者具有最弱的還原能力？  
(A) X (B) Y (C) Z (D) W

- 【題組3】如附圖所示，小明做了下列實驗的步驟：(甲)將在空氣中點燃的鎂帶放入裝滿CO<sub>2</sub>的集氣瓶內，則鎂帶繼續燃燒；(乙)將燃燒產物放入水中，再投入一張石蕊試紙，檢驗其酸鹼性；(丙)檢查瓶壁發現有黑色的物質。試回答下列各題：



27. 甲步驟與丙步驟的化學反應中，發現有CO<sub>2</sub>→C的過程，則此過程稱為何種反應？ (A) 氧化 (B) 還原 (C) 氧化還原 (D) 生鏽
28. 乙步驟表示燃燒產物溶於水後形成何種性質溶液？ (A) 鹼性溶液 (B) 中性溶液 (C) 酸性溶液 (D) 無性溶液

【第2頁結束，第3頁尚有試題】

【素養題】請仔細閱讀下列文章，回答 29.、30.題：

冬天到了超級冷，這時有個暖暖包放在手心就算不能補足心靈的冷也能提昇一下手掌的溫度。市售的暖暖包大概有三種，一種是最常見也最便宜的拋棄式暖暖包，一



拆封就會開始升溫可以使用好幾個小時；如附圖。拋棄式暖暖包一旦拆封後就會開始發熱，搓揉裡面的細沙物質好像會有更熱的感覺，開始使用之後就沒辦法暫停而且用完就得丟掉。這種暖暖包裡面的主要成份是：鐵粉、食鹽、蛭石和活性炭，有點化學概念的人就會知道，這其中的主要發熱成分是靠鐵粉，其他的物質只是來輔助反應的進行，這種反應叫做氧化還原反應。這個反應其實就是日常生活中常見鐵生鏽的反應，反應式如下：



這個式子所表達的意思就是鐵被氧氣氧化，而每莫耳的鐵被氧化成氧化鐵時會放出 826 千焦耳的熱量，如果假設一包暖暖包裡面有 11 克左右的鐵粉，完全反應後大概可以提供 39520 卡左右的熱量，稍微轉換計算一下的話，大概可以想像是 10 克左右的碳完全燒掉所能產生的熱能。但鐵生鏽是很慢的過程，為什麼我們可以在短時間內就把鐵氧化掉？但如果真的燃燒 10 克的碳，我們的手可能已經燙傷了，為何暖暖包可以慢慢的釋放熱量而不致於溫度太高？這些問題要靠廠商調整添加物的量，讓反應不要太快也不要太慢，調到一個正好適合的溫度。有許多國高中生的科展題目都曾經探討過如何改良這類的暖暖包，各種改良都很有潛力，但最重要的還是如何讓使用人用起來舒適方便並且成本適宜而不是一味的追求更熱或更持久。

節錄自  泛科學 PanSci 李卓然 · 2015/01/23

29. 現有一包暖暖包，在包裝上註明有 28 公克的鐵粉，只考慮文章中鐵生鏽的反應式，則在暖暖包完全反應後質量會增加或減少多少公克？(原子量：Fe=56、O=16)  
 (A) 增加 40 公克 (B) 減少 40 公克 (C) 減少 12 公克 (D) 增加 12 公克
30. 承上題，在反應結束後，若想要再讓它進行氧化還原反應來繼續發熱且要剛好反應完，則應該加入何種物質？多少公克？(原子量：Zn=65、Cu=64、Al=27)(氧化物化學式：ZnO、CuO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)  
 (A) Zn: 97.5 公克 (B) Cu: 48 公克 (C) Al: 13.5 公克 (D) ZnO: 121.5 公克

二、非選擇題：題分如標示，共 10 分。請一律以黑色墨水筆寫在答案欄中，未正確書寫不計分。

1. 小楠取 12 公克鎂帶進行燃燒實驗，鎂帶在空氣中完全燃燒後，生成 20 公克白色氧化鎂灰燼，其反應可寫成：  
 鎂帶 + 氧氣 → 氧化鎂。  
 請根據以上敘述，回答下列問題：(原子量：Mg=24、O=16)
- (1) 其化學反應式為 \_\_\_\_\_ (1) \_\_\_\_\_。(2 分，需以化學式書寫完整、係數平衡為最簡單整數比，有沉澱或氣體產物需標示清楚，也不可多寫別的項目，全對才給分)
- (2) 鎂帶燃燒中參與的氧氣其分子量是 \_\_\_\_\_ (2) \_\_\_\_\_，而生成物氧化鎂的分子量是 \_\_\_\_\_ (3) \_\_\_\_\_？(每格 1 分)

- (3) 由反應推測，若改以 1mole 的鎂帶在空氣中完全燃燒，則會生成 \_\_\_\_\_ (4) \_\_\_\_\_ mole 的氧化鎂？(1 分)
2. 已知貝殼與鹽酸會產生化學反應，其反應可寫成：  
 碳酸鈣 + 氯化氫 → 二氧化碳 + 水 + 氯化鈣  
 請回答下列問題：(原子量：Ca=40、O=16、H=1、Cl=35.5)
- (1) 其化學反應式為 \_\_\_\_\_ (5) \_\_\_\_\_。(2 分，需以化學式書寫完整、係數平衡為最簡單整數比，有沉澱或氣體產物需標示清楚，也不可多寫別的項目，全對才給分)
- (2) 取 50 公克的碳酸鈣 = \_\_\_\_\_ (6) \_\_\_\_\_ mole，需要 \_\_\_\_\_ (7) \_\_\_\_\_ 公克的氯化氫才能剛好反應完。(每格 1 分)
- (3) 若有 100 個碳酸鈣與 100 個氯化氫進行反應，則會剩下何者？且剩下多少個？答：\_\_\_\_\_ (8) \_\_\_\_\_。(1 分，以化學式及個數回答，全對才給分)

【試題結束】

## 非選擇題作答區

班級：\_\_\_\_\_ 座號：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_

◎(1)、(5)題 2 分；其他各 1 分，共 10 分。一律以黑色墨水筆寫在下列欄位，否則不予計分。

題號	(1)		
答案			
題號	(2)	(3)	(4)
答案			
題號	(5)		
答案			
題號	(6)	(7)	(8)
答案			_____ 個 _____

三、單選題：單選題：30題，每題3分，共90分。請劃記在答案卡中，未正確劃記則不計分。

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

非選擇題：◎(1)、(5)題2分；其他各1分，共10分。請寫在答案欄中，未正確書寫不計分。

題號	(1)		
答案	$2\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{MgO}$		
題號	(2)	(3)	(4)
答案	32	40	1
題號	(5)		
答案	$\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$		
題號	(6)	(7)	(8)
答案	0.5	36.5	50個 $\text{CaCO}_3$