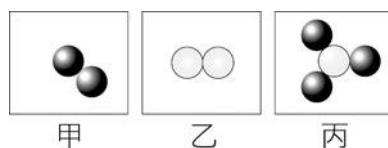
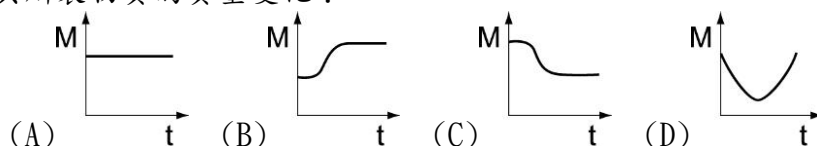


一、選擇(1 題-20 題)三分、(21 題-40 題)二分

- ( )01、甲、乙、丙三種分子如附圖，已知甲分子和乙分子可以反應生成丙分子，若要生成 40 個丙分子，至少需要多少個甲、乙分子？



- (A)40 個甲分子和 20 個乙分子 (B)40 個甲分子和 40 個乙分子 (C)60 個甲分子和 40 個乙分子 (D)60 個甲分子和 20 個乙分子
- ( )02、承第 1 題，請選出最能表示附圖之化學反應式？(A) $H_2 + N_2 \rightarrow NH_3$  (B) $2 H_2 + N_2 \rightarrow 2 NH_3$  (C) $H_2 + 3 N_2 \rightarrow 2 NH_3$  (D) $3 H_2 + N_2 \rightarrow 2 NH_3$
- ( )03、若有一批混合物在空氣中燃燒後產生二氧化碳、二氧化硫、碳酸鈉與水蒸氣，請問該混合物中至少含有哪些元素？(A)硫、碳、氫、氧 (B)硫、碳、氧 (C)鈉、氧、硫、碳 (D)鈉、氫、硫、碳
- ( )04、有關「質量守恆定律」的敘述，下列何者正確？(A)化學反應必須在密閉容器內進行，才能遵守質量守恆定律 (B)化學反應若有氣體逸散使質量減少，不遵守質量守恆定律 (C)化學反應若物質氧化使質量增加，則不遵守質量守恆定律 (D)化學反應後，原子的種類和數目不改變但會產生新物質
- ( )05、市面上有一種暖暖包，它的成分是鐵粉、水及食鹽，使用時將包裝打開，用力搓揉之後將產生熱量，握在手中或放在身上可以取暖，試問此反應為何？(A)化學變化的放熱反應 (B)化學變化的吸熱反應 (C)物理變化的放熱反應 (D)物理變化的吸熱反應
- ( )06、豪駿和同學正在討論生活中的現象，下列哪位同學的敘述不是放熱反應？(A)豪駿：天然氣熱水器是燃燒天然氣產生熱能 (B)翔宇：綠色植物利用光合作用製造所需養分 (C)恩捷：生物經過呼吸作用將養分分解以產生所需能量 (D)宏鈞：下雷陣雨前，水蒸氣凝結成雲，天氣感覺悶熱。
- ( )07、立宏作自然實驗，他將碳酸氫鈉粉末放在乾淨未加蓋的坩堝中加熱，產生二氧化碳、水及碳酸鈉，試問下列哪一個圖形表示坩堝及其所裝物質的質量變化？



- ( )08、以現在的觀點來看「燃燒」，下列何者正確？(甲)燃燒是一種釋放燃素的分解過程，燃素愈多，物質愈容易燃燒；(乙)空氣中燃燒是物質與氧化合的過程；(丙)燃燒是物理變化，過程中產生光和熱；(丁)燃燒後物質會發生改變產生新物質；(戊)燃燒是放熱反應。(A)甲丙 (B)丙丁 (C)乙丁 (D)乙丁戊
- ( )09、新聞報導：高雄市某游泳池進行清潔工作時，疑似剛新進員工調錯清潔劑，誤將鹽酸與漂白水一起加在水中，而產生刺鼻異味，造成現場至少 8 人身體不適。請問鹽酸和含次氯酸鈉的漂白水混用，會產生何種氣體，對人體造成傷害？(A)氫氣 (B)氯氣 (C)氯氣 (D)一氧化氮
- ( )10、下列有關原子量的敘述，何者正確？(甲)一個氧原子的質量可以用天平直接測得讀出；(乙)空氣中的氧原子和水分子中的氧原子，兩者的氧原子量必相等；(丙)碳-12 ( $^{12}C$ )的原子量是經實驗測得後才得以制訂；(丁)科學家以各元素原子質量的比值來表示原子質量的大小，故原子量是一種比較值。(A)甲、丙 (B)甲、乙、丙 (C)乙、丁 (D)乙、丙、丁
- ( )11、生活經驗中，許多動作和化學知識密切相關，下列各項敘述何者錯誤？(A)以檸檬汁清洗熱水瓶，能將瓶內的鍋垢（成分為碳酸鈣）清除 (B)洋芋片包裝內放一包鐵粉，能避免食物氧化 (C)油鍋起火，迅速以鍋蓋蓋熄 (D)室內烤肉放一盆水，能避免一氧化碳中毒
- ( )12、矽(Si)是半導體科技發展的關鍵元素，在高溫下氫氣( $H_2$ )與四氯化矽( $SiCl_4$ )反應，可製取高純度的矽，此化學反應式為： $H_2 + SiCl_4 \rightarrow Si + HCl$ (反應式未平衡)。請平衡此反應式後，判斷下列敘述何者正確？(A)平衡後，HCl 的係數為 2 (B)平衡後，Si 的係數為 1 (C)平衡後， $H_2$  的係數為 1 (D)平衡此反應式是依據反應時各物質的質量比
- ( )13、子嵐發現泡麵的包裝上標示成分含有維他命 E，添加維他命 E 的主要目的為何？(A)延長保存防止腐壞 (B)為現代人增添營養 (C)幫助食品維持乾燥 (D)增添麵食新風味
- ( )14、附圖為許多食品或藥品包裝內常見的脫氧劑，此種脫氧劑的主要成分為鐵粉，利用鐵易與氧氣反應而消耗氧氣，降低包裝內的氧氣濃度，可以延長食品或藥品的保存期限。關於鐵粉在上述反應的敘述，下列何者正確？



- (A)進行還原反應，所以為還原劑 (B)進行還原反應，所以為氧化劑 (C)進行氧化反應，所以為還原劑 (D)進行氧化反應，所以為氧化劑

- ( )15、文芬在雜誌上讀到：「茶多酚為茶葉的主要成分之一，許多醫學實驗已證明茶多酚具有抗氧化功能，可以與造成人體細胞氧化、老化的物質發生反應。」在上述中，茶多酚所扮演的角色其功能與下列哪一種物質最接近？  
(A)維生素C (B)二氧化硫 (C)次氯酸鈉 (D)氯化鈉
- ( )16、「金屬鎂在二氧化碳中可以燃燒，所以燃燒不一定只發生在空氣或純氧中。」關於此敘述的判斷及解釋，下列何者正確？  
(A)正確，鎂可與二氧化碳反應產生氧氣，幫助燃燒 (B)正確，鎂的活性大於碳，可與二氧化碳進行劇烈氧化還原反應 (C)錯誤，物質燃燒需要氧氣，在二氧化碳中不會燃燒 (D)錯誤，鎂是金屬，無法燃燒
- ( )17、已知鋁(Al)的活性大於銅(Cu)，若無其他物質參與反應，則下列哪一組的物質，經混合加熱後，能進行氧化還原反應？  
(A) $Al_2O_3 + Cu$  (B) $Cu + Al$  (C) $Al + CuO$  (D) $Al_2O_3 + CuO$
- ( )18、下列各項變化 (甲)植物行光合作用；(乙)漂白水洗衣服；(丙)維他命E保存食品；(丁)果汁結成冰；(戊)動物行呼吸作用；(己)鎂帶燃燒；(庚)乾冰昇華。不是氧化還原反應的有幾項？  
(A)1 (B)2 (C)3 (D)4
- ( )19、已知C、H、O的原子量分別為12、1、16取 $CH_3COOH$ 、 $C_6H_{12}O_6$ 二者在充足的空氣下完全燃燒，皆只得到 $CO_2$ 和 $H_2O$ 。若取等質量的 $CH_3COOH$ 和 $C_6H_{12}O_6$ 分別進行燃燒，完全反應後，所得到的 $CO_2$ 質量比為何？  
(A)1:1 (B)1:3 (C)1:9 (D)3:1
- ( )20、如附表，比較 $A^{2+}$ 、 $B^{3+}$ 、 $C^{2+}$ 、 $D^{4+}$ 的活性大小，下列何者正確？

	A	B	C	D
$A^{2+}$		+	-	+
$B^{3+}$	-		-	+
$C^{2+}$	+	+		+
$D^{4+}$	-	-	-	

- (A) $B^{3+} > D^{4+}$  (B) $B^{3+} > C^{2+}$  (C) $D^{4+} > A^{2+}$  (D) $A^{2+} > C^{2+}$

題組、21題~23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，結果如附表所示。試回答下列問題：

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

- ( )21、X、Y、Z、W四種金屬元素活性由大至小依次為：  
(A) $X > Y > Z > W$  (B) $Y > Z > W > X$  (C) $Z > X > Y > W$  (D) $Y > X > W > Z$
- ( )22、承21題如表中所示，甲、乙、丙、丁、戊、己中有反應者為：  
(A)乙丙 (B)丁戊 (C)丙丁 (D)甲己
- ( )23、承21題XO、YO、ZO、WO四種金屬元素的氧化物其活性大小依序為：  
(A) $XO > YO > ZO > WO$  (B) $ZO > WO > XO > YO$  (C) $ZO > XO > YO > WO$  (D) $WO > ZO > XO > YO$
- ( )24、 $C_3H_8 + x O_2 \rightarrow y CO_2 + z H_2O$ ，則 $x + y + z = ?$   
(A)10 (B)12 (C)14 (D)16
- ( )25、乾粉滅火器噴出的乾粉( $NaHCO_3$ )遇到高溫可以產生二氧化碳隔絕空氣以滅火，其反應為： $NaHCO_3 \rightarrow CO_2 + H_2O + Na_2CO_3$  (係數未平衡)。經平衡後，係數為最簡單整數時，參與此反應物質的係數總和為下列何者？  
(A)5 (B)6 (C)7 (D)8
- ( )26、(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。依道耳吞原子說，推論化學反應前後，上述不變的有哪些？  
(A)甲乙丙 (B)丁己 (C)丁戊己 (D)戊己
- ( )27、若以X、Y、Z代表三種金屬元素，以XO、YO、ZO代表它們的氧化物，根據下列情況：  

$$X + YO \rightarrow XO + Y$$

$$X + ZO \rightarrow \text{無作用}$$
 根據上述反應的結果，推論X、Y、Z三種元素對氧的活性順序，應為下列何者？  
(A) $Z > X > Y$  (B) $Z > Y > X$  (C) $X > Y > Z$  (D) $X > Z > Y$
- ( )28、取甲、乙、丙、丁為四種不同之純物質，將10公克甲與8公克乙反應後，已知生成8公克丙與X公克丁，且尚有2公克的甲並未反應，則X應為多少？  
(A)7 (B)8 (C)9 (D)10
- ( )29、已知9公克A物質恰與42公克B物質完全反應，其反應式為 $3A + B \rightarrow 2C$ ，請問產生的C物質為多少公克？  
(A)31 (B)34 (C)46 (D)51
- ( )30、理化課時，同學們上臺分享在日常生活中遇到的物質發生變化實例：  
(甲)亭曜：「媽媽煮菜時，我聞到了炒菜的香味。」；  
(乙)羽萱：「我和妹妹吃了薯條，在體內產生了消化作用。」；  
(丙)家興：「我從超商買了汽水，打開汽水後，汽水內冒出許多氣泡。」；  
(丁)子晴：「昨天買的豆漿沒放在冰箱內，溶液中產生許多白色沉澱物」。以上同學所敘述的現象，畫線部分是化學反應有幾個？  
(A)1 (B)2 (C)3 (D)4
- ( )31、亭萱在理化課做實驗時，將一個未加蓋的空錐形瓶放置於電子天平上，並加入大理石顆粒、鹽酸於錐形瓶中，兩者混合後產生氣泡。他發現物質總質量逐漸減少，並在筆記本內做了以下的紀錄：  
(甲)兩者混合後有氣體生成，應該是發生化學反應；(乙)大理石內含氧原子，產生的氣體可能是氧氣；(丙)總質量減少是氣體逸散到空氣中的緣故；(丁)產生的氣泡沒有質量，故反應不遵守質量守恆定律。關於亭萱的實驗紀錄，以上敘述正確的有幾項？  
(A)1 (B)2 (C)3 (D)4

閱讀下列選文，回答第(32)至(33)題：

美國德州一家化學肥料工廠發生大爆炸，疑似因為原料「無水氨」儲存不當而造成。如附圖新聞畫面所示，「無水氨」在此處指的是液態的氨氣，「無水氨」在高溫環境下突然汽化而產生高壓，或是遇到強氧化劑（例如含硝酸根離子 $\text{NO}_3^-$ 的物質），都可能爆炸。



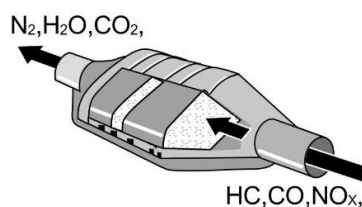
- ( ) 32、根據圖中判斷，從正常狀態到形成「無水氨」，最可能經過下列何種過程？  
 (A)吸熱的化學變化 (B)吸熱的物理變化 (C)放熱的化學變化 (D)放熱的物理變化
- ( ) 33、根據文中所述，「無水氨」和「硝酸根離子」進行反應時的反應類型，依序為下列何者？  
 (A)氧化反應；還原反應 (B)氧化反應；氧化反應 (C)還原反應；還原反應 (D)還原反應；氧化反應

閱讀下列選文，回答第(34)至(36)題：

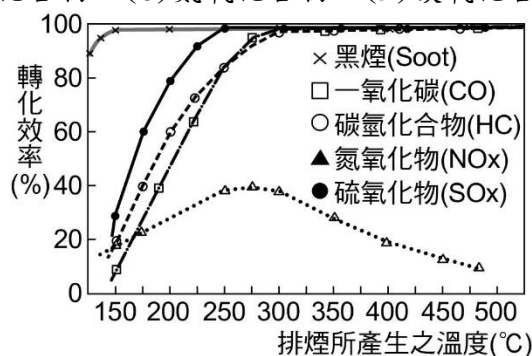
臺灣平均每個家庭幾乎都有一輛汽車，臺灣汽車總數將近五百萬輛，這麼多車輛排放的廢氣若未經處理，會造成嚴重的空氣污染。我國汽車排氣法規管制的排放污染物有一氧化碳( $\text{CO}$ )、氮氧化合物( $\text{NO}_x$ )及碳氫化合物( $\text{HC}$ )，其中以管制氮氧化合物與碳氫化合物排放量最重要，因為它們經由陽光照射後很容易生成光化學霧，而造成嚴重的空氣污染並危害居民的呼吸道系統。為了有效控制污染物的排放，汽車都裝置觸媒轉化器。這些污染物在觸媒活性物質表面上發生一連串氧化及還原化學反應。

而機車同樣有排氣污染的問題，基本上，汽車與機車觸媒轉化器的功能與製備方式相似，但因為機車避震效果不佳，蜂巢狀陶瓷基材經長期使用容易碎裂，所以機車觸媒轉化器採用蜂巢狀金屬基材為載體，並附有鉑、鈀及銠等貴重金屬，鉑與鈀扮演催化碳氫化合物和一氧化碳氧化的角色，而銠具有催化氮氧化合物還原的功能。

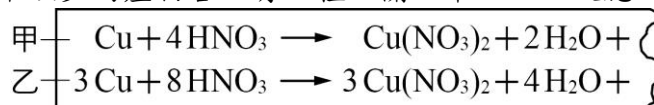
根據上文，試回答下列問題：



- ( ) 34、汽車上廢氣的觸媒轉化器可將一氧化氮 甲 轉變為 乙 氣體後，再予以排放。空格甲、乙應填入何者才正確？ (A)氧化，氮氣 (B)還原，氮氣 (C)氧化，二氧化氮 (D)還原，二氧化氮
- ( ) 35、光觸媒顧名思義就是可以利用紫外光當能量，在光觸媒材料表面上進行觸媒反應。利用這樣的光觸媒反應，我們可以分解一些污染物質、去除空氣中的臭味或分解水中的雜質，進而達到去污、除臭、淨水等功效。現今市面多以奈米二氧化鈦( $\text{TiO}_2$ )為光觸媒的主要材料，下列關於二氧化鈦光觸媒敘述哪一項正確？ (A)奈米等級的二氧化鈦顆粒，具有較小的表面積而能提高催化效率 (B)修正液的主要成分為 $\text{TiO}_2$ ，故修正液具有殺菌、除臭的光觸媒特性 (C)二氧化鈦光觸媒必需在有紫外線光源下才能進行殺菌 (D)使用二氧化鈦光觸媒殺菌，當二氧化鈦抗菌裝置用盡時，需定期更換新的二氧化鈦抗菌裝置
- ( ) 36、機車觸媒轉化器在不同排煙溫度的觸媒轉化效率關係，試問此款觸媒轉化器對於何種污染氣體轉化效率較不佳？  
 (A)一氧化碳 (B)碳氫化合物 (C)氮氧化合物 (D)碳氧化合物



- ( ) 37、工業上煉鐵需以鐵礦和煤焦為原料，煤焦的主要成分為碳，煉鐵的化學反應式為 $w\text{Fe}_2\text{O}_3 + x\text{C} \rightarrow y\text{Fe} + z\text{CO}_2$ ，若 $w$ 、 $x$ 、 $y$ 、 $z$ 為反應係數，則 $w+x+y+z$ 總和為下列何者？(A)4 (B)6 (C)12 (D)24
- ( ) 38、下列物質各為1莫耳，何者所含的原子總數最多？(A) $\text{CH}_4$  (B) $\text{H}_2\text{O}$  (C) $\text{O}_2$  (D)一樣多
- ( ) 39、腸病流行期間，為了環境消毒殺菌，常使用含有哪一種成分的家漂白劑？利用此種漂白劑的何種特性？  
 (A)碳酸氫鈉，具氧化力能破壞微生物結構 (B)次氯酸鈉，具氧化力能破壞微生物結構 (C)碳酸氫鈉，對病菌發揮很好的還原效果 (D)次氯酸鈉，對病菌發揮很好的還原效果
- ( ) 40、綠老師在課堂上提到：「銅與稀硝酸反應，會產生無色的一氧化氮氣體；銅與濃硝酸反應，會產生紅棕色的二氧化氮氣體。」滿欣上網查詢並在便條紙抄下此二種化學反應式，再次取出便條紙時，卻發現紙條右端破損，如附圖所示。已知甲、乙二反應式中缺少的產物各只有一種，關於甲、乙二反應式應補上的部分，下列敘述何者正確？



- (A)甲反應式應補上 $2\text{NO}_2$  (B)甲反應式應補上 $4\text{NO}$  (C)乙反應式應補上 $5\text{NO}_2$  (D)乙反應式應補上 $6\text{NO}$