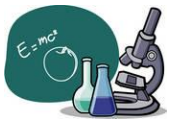
1-2 化學反應的表示法



(一)化學反應方程式的表示：

化學反應方程式 A＋B → C＋D	
意義	A、 將化學變化中的【反應物】和【產物】以簡單符號連成類似數學方程式的橫式，將反應結果表達出來，這就是化學反應式(簡稱反應式)。 B、 使用化學反應式的優點：省略繁雜的文字敘述，而且世界通用。
規則	A、 化學反應式是實驗的結果，不是憑空臆測。 B、 箭號表示反應方向(由左而右)，而箭號上、下可加註適當的反應條件。 ↑:氣體； ↓:沉澱； Δ:加熱。 C、 反應物寫在箭號的左邊，產物寫在箭號的右邊。 D、 反應物或產物不止一種時，分別以加號連接。 E、 反應式左、右兩邊原子數總和及質量總和必相等，但分子數的總和不一定相等。 F、 化學反應的係數必須是最小整數比，係數為 1 時可省略不寫。 G、 化學反應式：係數比＝莫耳數比＝分子數比＝粒子數比＝體積比(反應物、生成物皆為氣體時)。
實例	A、水電解產生氫和氧：水 → 氫氣＋氧氣　$2H_2O \rightarrow 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$。 B、碳燃燒生成二氧化碳：碳＋氧 → 二氧化碳　$C + O_2 \rightarrow CO_2$。 C、碳在空氣不足下燃燒生成一氧化碳：碳＋氧 → 一氧化碳 $2C + O_2 \rightarrow 2CO$。 D、硫粉燃燒生成二氧化硫：硫＋氧 → 二氧化硫　$S + O_2 \rightarrow SO_2$。 E、鎂在空氣中燃燒生成氧化鎂：鎂＋氧 → 氧化鎂　$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$。 F、氫和氮化合成為氨：氫氣＋氮氣 → 氨氣　$3H_2 + N_2 \rightarrow 2NH_3$。 G、加熱灰石分解出二氧化碳：灰石 → 生石灰＋二氧化碳 $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$。 H、 雙氧水分解為水和氧： 雙氧水 → 水＋氧　$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$。 I、 食鹽(氯化鈉)和硝酸銀反應生成化氯化銀和硝酸鈉： 氯化鈉＋硝酸銀 → 氯化銀＋硝酸鈉 $NaCl + AgNO_3 \rightarrow AgCl + NaNO_3$。 J、 碘化鉀和硝酸鉛反應生成碘化鉛和硝酸鉀： 碘化鉀＋硝酸鉛 → 碘化鉛＋硝酸鉀 $2KI + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbI_2 + 2KNO_3$。 K、大理石和稀鹽酸反應生成氯化鈣、水和二氧化碳： 碳酸鈣＋稀鹽酸 → 氯化鈣＋水＋二氧化碳 $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$。 L、二氧化碳遇石灰水產生白色的碳酸鈣和水： 二氧化碳＋氫氧化鈣 → 碳酸鈣＋水 $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$。

加強磨練 1

依據化學反應式 $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$，試回答下列問題：

(1)反應中參與反應的反應物是

(A)H_2、H_2O　(B)O_2、H_2O　(C)H_2、O_2　(D)H_2、O_2 和 H_2O。_____。

(2)有關上式反應式的含義，下列何者錯誤？

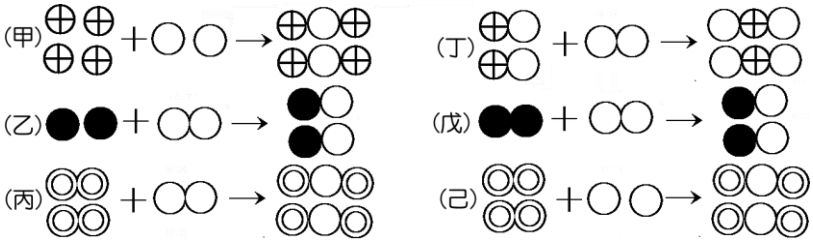
(A)2 公克的 H_2 和 1 公克的 O_2 化合產生 2 公克的 H_2O　(B)2 分子的 H_2 和 1 分子的 O_2 化合產生 2 分子的 H_2O　(C)2 莫耳的 H_2 和 1 莫耳的 O_2 化合產生 2 莫耳的 H_2O　(D)2 公升的 H_2 和 1 公升的 O_2 恰化合產生 2 公升的水蒸氣。_____。

(3)若反應物中有 40 個氫原子，則生成物中有_____個氫原子。

(4)上式若改寫成 $2H_2O + O_2 \rightarrow 2H_2$ 亦可以成立對嗎？_____。

【答案】：(1)C　(2)A　(3)40　(4)不成立

加強磨練 2



如上列甲～己各圖中，分別表示各種不同原子的反應式，請回答下列各題：

(1) $2H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$ 的反應，可以圖_____示之。

(2) $C + O_2 \rightarrow CO_2$ 的反應，可以圖_____表示之。

(3) $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ 的反應，可以圖_____表示之。

(4) $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$ 的反應，可以圖_____表示之。

(5) $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$ 的反應，可以圖_____表示之。

(6) 若δ、○分別表示 A、B 元素，則甲的反應可寫成_____。

(7) 若●、○分別表示 C、D 元素，則戊的反應可寫成_____。

(8) 若◎、○表示 X、Y 元素，則己的反應可寫成_____。

【答案】：(1)丙　(2)己　(3)丁　(4)乙　(5)戊　(6)$2A + B \rightarrow A_2B$
(7)$C_2 + D_2 \rightarrow 2CD$　(8)$X_2 + Y \rightarrow X_2Y$

(二)化學反應方程式的分類：

化合	A、 通式：A＋B → AB B、 碳在空氣中燃燒生成二氧化碳：$C+O_2 \rightarrow CO_2$ C、 碳在氧氣不足的空氣中燃燒生成一氧化碳：$2C+O_2 \rightarrow 2CO$ D、 二氧化碳溶於水生成碳酸：$CO_2+H_2O \rightarrow H_2CO_3$ E、 鎂帶和氧氣化合成氧化鎂：$2Mg+O_2 \rightarrow 2MgO$ F、 氫氣和氮氣合成氨氣：$3H_2+N_2 \rightarrow 2NH_3$
分解	A、 通式：AB → A＋B B、 雙氧水經二氧化錳催化分解成水及氧氣：$2H_2O_2 \xrightarrow{\text{二氧化錳}} 2H_2O+O_2$ C、 水經電解產生氫氣及氧氣：$2H_2O \xrightarrow{\text{電解}} 2H_2+O_2$ D、 小蘇打粉末加熱分解產生 CO_2 氣體：$2NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3+CO_2$ E、 灰石加熱分解生成 CO_2 氣體：$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO+CO_2$ F、 氧化汞加熱分解成汞及氧：$2HgO \xrightarrow{\Delta} 2Hg+O_2$
取代 (置換)	A、 通式：A＋BC → B＋AC B、 鋅片和稀鹽酸反應產生氫氣：$Zn+2HCl \rightarrow H_2(\uparrow)+ZnCl_2$ C、 新片在硫酸銅溶液中使溶液顏色變淡： $Zn+CuSO_4$(藍色溶液)$\rightarrow Cu+ZnSO_4$(無色溶液) D、 鎂和稀硫酸溶液反應產生氫氣：$Mg+2H_2SO_4 \rightarrow H_2(\uparrow)+MgSO_4$ E、 碳粉和氧化銅反應生成紅色的銅： C(黑色)$+CuO$(黑色)$\rightarrow Cu$(紅色)$+CO_2(\uparrow)$ F、 氯和碘化鉀產生取代反應：Cl_2(黃綠色氣體)$+2KI \rightarrow I_2$(紫黑色固體)$+2KCl$
複分解	A、 通式：AB＋CD → AD＋CB B、 碳酸鈉和氯化鈣溶液混合：$Na_2CO_3+CaCl_2 \rightarrow CaCO_3$(白色沉澱)$+2NaCl$ C、 硝酸銀和氯化鈉溶液混合：$AgNO_3+NaCl \rightarrow NaNO_3+AgCl$(白色沉澱) D、 碘化鉀和硝酸鉛溶液混合：$2KI+Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2KNO_3+PbI_2$(黃色沉澱) E、 氯化鋇和碳酸鈉溶液混合：$BaCl_2+Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl+BaCO_3$(白色沉澱) F、 大理石和稀鹽酸溶液混合：$CaCO_3+2HCl \rightarrow CaCl_2+H_2O+CO_2(\uparrow)$

加強磨練

3

102 基測

化學反應式使用均衡的化學反應式表示下列化學反應：

(1)氫和氯化合成氯化氫：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

(2)氫和氮化合成為氨：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

(3)加熱灰石(碳酸鈣)分解為氧化鈣和二氧化碳：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

(4)氯化氫氣體和氨氣混合生成氯化銨白色煙霧：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

(5)碳酸鈉和氯化鈣混合產生碳酸鈣白色沉澱和氯化鈣。＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

【答】：(1)$H_2+Cl_2 \rightarrow 2HCl$　(2)$3H_2+N_2 \rightarrow 2NH_3$　(3)$CaCO_3 \rightarrow CaO+CO_2$
(4)$HCl+NH_3 \rightarrow NH_4Cl$　(5)$Na_2CO_3+CaCl_2 \rightarrow CaCO_3+2NaCl$

(二)化學反應方程式平衡的原則：

方程式平衡係數的原則
(1)在 ” → ” 兩邊，每一邊只能出現一次的優先。 (2)兩邊的原子，以數目不相等的原子優先平衡。 (3)若平衡過程，係數出現分數，則建議從有分數的那個原子，重新開始平衡。

加強磨練

平衡下列各反應方程式：

1. ___$Cr(OH)_3$ → ___Cr_2O_3 ＋___H_2O
2. ___B ＋___NaOH → ___Na_3BO_3 ＋___H_2
3. ___C_3H_8 ＋___O_2 → ___CO_2 ＋___H_2O
4. ___PbO ＋___O_2 → ___Pb_3O_4
5. Pb_3O_4 ＋4HNO_3 → ___PbO_2 ＋___$Pb(NO_3)_2$ ＋___H_2O
6. ___P_4O_{10} ＋___H_2O → ___H_3PO_4
7. ___$Na_2S_2O_3$ ＋___HCl → ___NaCl ＋___H_2O ＋___S ＋___SO_2
8. ___$Pb(NO_3)_2$ → ___PbO ＋___NO_2 ＋___O_2
9. ___Na ＋___CO_2 → ___Na_2O ＋___C
10. ___PCl_5 ＋___H_2O → ___H_3PO_4 ＋___HCl

【答】：(1)2，1，3　(2)2，6，2，3　(3)1，5，3，4　(4)6，1，2　(5)1，4，1，2，2
(6)1，6，4　(7)1，2，2，1，1，1　(8)2，2，4，3
(9)4，1，2，1　(10)1，4，1，5

1. ___$Cr(OH)_3$ → ___Cr_2O_3 ＋___H_2O
【答案】：$2Cr(OH)_3$ → Cr_2O_3 ＋$3H_2O$

先平衡 Cr	→ 2	1		
再平衡 H	→ 2	1	3	

2. ___B＋___NaOH → ___Na_3BO_3 ＋___H_2
【答案】：2B＋6 NaOH → 2 Na_3BO_3 ＋3 H_2

先平衡 Na		3	1	
再平衡 B	1	3	1	
再平衡 H	1	3	1	3／2
去分母	2	6	2	3

3. ___C_3H_8 ＋___O_2 → ___CO_2 ＋___H_2O
【答案】：C_3H_8 ＋5 O_2 → 3CO_2 ＋4 H_2O

先平衡 C	1		3	
先平衡 H	1		3	4
再平衡 O	1	5	3	4

4. ___PbO ＋___O_2 → ___Pb_3O_4
【答案】：6 PbO ＋O_2 → 2 Pb_3O_4

先平衡 Pb	3		1
再平衡 O	3	1／2	1
去分母	6	1	2

5. $Pb_3O_4 + 4HNO_3 \rightarrow ___PbO_2 + ___Pb(NO_3)_2 + ___H_2O$

【答案】：$Pb_3O_4 + 4HNO_3 \rightarrow PbO_2 + 2\,Pb(NO_3)_2 + 2\,H_2O$

先平衡 N　1　4　2

再平衡 Pb　1　4　1　2

再平衡 H　1　4　1　2　2

6. $___P_4O_{10} + ___H_2O \rightarrow ___H_3PO_4$

【答案】：$P_4O_{10} + 6\,H_2O \rightarrow 4\,H_3PO_4$

先平衡 P　1　4

先平衡 H　1　6　4

7. $___Na_2S_2O_3 + ___HCl \rightarrow ___NaCl + ___H_2O + ___S + ___SO_2$

【答案】：$Na_2S_2O_3 + 2\,HCl \rightarrow 2\,NaCl + H_2O + S + SO_2$

先平衡 Na　1　2

再平衡 Cl　1　2　2

再平衡 H　1　2　2　1

再平衡 O　1　2　2　1　1

再平衡 S　1　2　2　1　1　1

8. $___Pb(NO_3)_2 \rightarrow ___PbO + ___NO_2 + ___O_2$

【答案】：$2\,Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2\,PbO + 4\,NO_2 + O_2$

先平衡 N　1　2

再平衡 Pb　1　1　2

再平衡 O　1　1　2　1／2

去分母　2　2　4　1

9. $___Na + ___CO_2 \rightarrow ___Na_2O + ___C$

【答案】：$4\,Na + CO_2 \rightarrow 2\,Na_2O + C$

先平衡 O　1　2

再平衡 Na　4　1　2

再平衡 C　4　1　2　1

10. $___PCl_5 + ___H_2O \rightarrow ___H_3PO_4 + ___HCl$

【答案】：$PCl_5 + 4\,H_2O \rightarrow H_3PO_4 + 5\,HCl$

先平衡 Cl　1　5

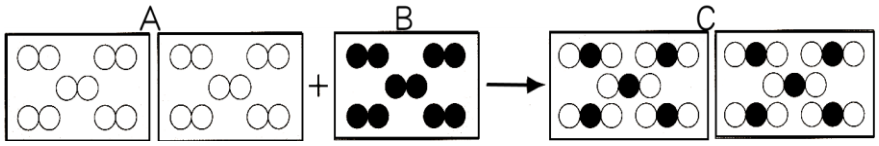
再平衡 P　1　1　5

再平衡 H　1　4　1　5

加強磨練

5

右圖為 A、B 兩物質反應生成 c 物質的示意圖，○與●分別代表兩種不同的原子，試回答下列問題：



(1) 圖中的 A 和 B 共含有_____個分子，含有_____個原子。

(2) 圖中的 C 共含有_____個分子，共含有_____個原子。

(3) 由圖可知反應前後，物質的分子數_____，但是原子數_____。(相等或不相等)

(4) 此反應的化學反應式，以 A、B、C 表示，可寫成_____。

(5) 若有 6 個 A 分子，則需要_____個 B 分子，共產生_____個 C 分子，共有_____個原子參與反應。

【答】：(1)15，30　(2)10，30　(3)不相等，相等　(4)2A＋B → 2C　(5)3，6，18

一、選擇題：

____1. $aC_2H_5OH + bO_2 \rightarrow cCO_2 + dH_2O$ 為一已平衡的方程式，a、b、c、d 為均衡係數，則以下敘述何者正確？
(A)a＝b　(B)c＝d　(C)b＝d　(D)a＋b＝c＋d
【答案】：(C)
【解析】：$C_2H_5OH + 3\,bO_2 \rightarrow 2\,CO_2 + 3\,H_2O$
a＝1　b＝3　c＝2　d＝3

____2. $C_3H_8 + xO_2 \rightarrow yCO_2 + zH_2O$，則 x＋y＋z＝？
(A)10　(B)12　(C)14　(D)16
【答案】：(B)
【解析】：$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
x＝5　y＝3　z＝4
x＋y＋z＝5＋3＋4＝12

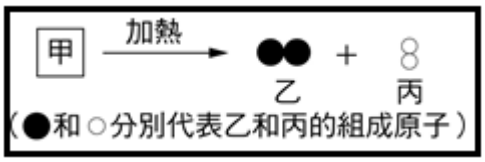
____3. 下列化學反應平衡式的寫法，何者正確？
(A)$2H_2O_2 + MnO_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$　(B)$Mg + O_2 \rightarrow MgO_2$
(C)$CaCO_3 + HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$　(D)$4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$
【答案】：(D)
【解析】：(A)MnO_2 不是反應物，不能寫在方程式的左邊
(B)氧化鎂的化學式為 MgO
(C)方程式未平衡，應為 $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

____4. 下列化學反應平衡式的寫法何者正確？
(A)$Na + 2H_2O \rightarrow NaOH + H_2 + O_2$　(B)$2H_2O_2 + MnO_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$
(C)$CaCO_3 + HCl \rightarrow CaO + Cl_2 + CO_2$　(D)$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$
【答案】：(D)
【解析】：(A)方程式錯誤：$2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$
(B)MnO_2 為催化劑，應寫在箭頭上方。
(C)方程式錯誤：$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$

____5. 已知氧化鈉中鈉與氧之原子數比為 2：1，則鈉和氧反應產生氧化鈉的化學反應式，下列何者正確？
(A)$2Na + O \rightarrow Na_2O$　(B)$Na_2 + O_2 \rightarrow 2NaO$
(C)$4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$　(D)$Na + O_2 \rightarrow NaO_2$
【答案】：(C)
【解析】：(C)才是正確寫法。

____6. 化學反應式中的係數，它的作用下列何者正確？
(A)加上係數，使左右兩邊原子數目相等　(B)加上係數，使左右兩邊的分子數目相等　(C)加上係數，使反應物的總數量等於生成物的總數量　(D)加上係數，使左、右兩邊的原子種類改變，產生新的原子
【答案】：(A)
【解析】：平衡系數的意義，是使箭頭兩邊的原子數目相等，即反應前的原子數等於反應後的原子數，遵守道耳頓的原子說，反應的過程僅是原子的排列改變，沒有產生新的原子或消失。

____7. 甲物質加熱產生乙和丙二種物質，反應如右圖，下列推論何者正確？
(A)甲必為元素　(B)甲必為混合物
(C)乙必為元素　(D)丙必為化合物



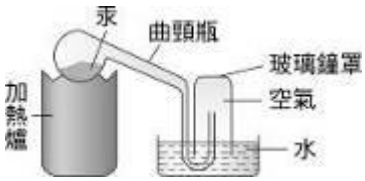
【答案】：(C)
【解析】：甲產生乙和丙不同的元素，因此甲必為化合物。乙丙則皆為元素。

____8. 如右圖的實驗中，將雙氧水由蔥頭漏斗加入錐形瓶產生氣泡的反應，以下列何種反應式來表示最適宜？
(A) $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2+2O_2$　(B) $2H_2O+MnO_2 \xrightarrow{H_2O_2} 2H_2+2O_2+Mn$
(C) $2H_2O_2+MnO_2 \rightarrow 2H_2O+2O_2+Mn$　(D) $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O+O_2$

【答案】：(D)
【解析】：二氧化錳為催化劑，須寫在箭頭的上方。，生成物為水及氧氣。

____9. 在密閉的容器中置入 10 克的 Na_2CO_3 水溶液及 20 克的 $CaCl_2$ 水溶液，則反應依下列方程式進行：$Na_2CO_3+CaCl_2 \rightarrow CaCO_3+2NaCl$，當反應完成後，此密閉容器內，物質的總質量共有幾克？
(A)50 克　(B)30 克　(C)15 克　(D)5 克
【答案】：(B)
【解析】：依質量守恆定律：在密閉系統中，反應前總質量等於反應後總質量。
因此反應前質量＝10＋20＝30 克，反應後系統的總質量仍為 30 克。

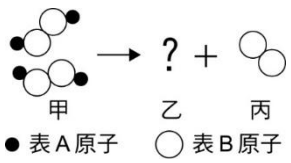
____10. 如右圖，加熱曲頸瓶內的汞，可用下列哪一項化學反應式來表示？
(A)$Hg+O_2 \rightarrow HgO_2$　(B)$2HgO \rightarrow 2Hg+O_2$
(C)$2Hg+O_2 \rightarrow 2HgO$　(D)$2HgO_2 \rightarrow 2HgO+O_2$。



【答案】：(C)
【解析】：汞＋氧 → 氧化汞(HgO)。

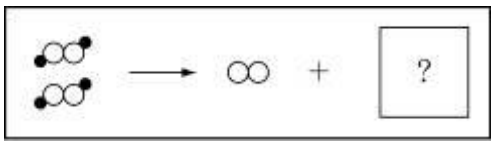
____11. 有三種金屬 X、Y、Z，將其新切面置於空氣中，Y、Z 很快失去光澤，將 Y、Z 放入水中，Y 的反應較 Z 激烈，則有關三者的氧化物 XO、YO、ZO 的反應，何者正確？
(A)$XO+Y \rightarrow X+YO$　(B)$YO+Z \rightarrow Y+ZO$
(C)$ZO+X \rightarrow Z+XO$　(D)$YO+X \rightarrow Y+XO$
【答案】：(A)
【解析】：取代反應中，活性大的元素取代活性小的元素，因此 Y 反應比 Z 激烈，所以 Y 或性大於 Z，而 X 活性則最小，因此 Y＞Z＞X，因此
$Y+ZO \rightarrow Z+YO$，　$Y+XO \rightarrow X+YO$，　$Z+XO \rightarrow X+ZO$。

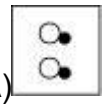
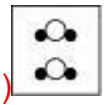
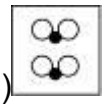
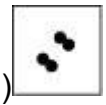
____12. 如圖，二分子甲反應生成二分子乙與一分子丙，已知甲、乙、丙三者為不同純物質，則乙物質分子式應為下列哪一項？
(A)A_2　(B)AB_2　(C)A_2B　(D)A_4B_2。



【答案】：(C)
【解析】：比較反應前後，知 2 個乙分子含 2 個○和 4 個●，所以 1 個乙分子含 1 個○和 2 個●，而 A 為●，B 為○，所以乙的化學是為 A_2B。

____13. 右圖為雙氧水分解反應的示意圖。若以○和●分別表示氧原子和氫原子，則圖中空格內應填入下列何者？



(A)  　(B)  　(C)  　(D) 

【答案】：(B)

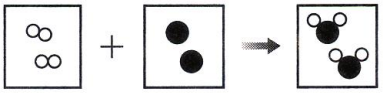
【解析】：由圖知：空格中應含有 2 個○和 4 個●，僅(B)符合。

____14. 相同濃度的 KI 溶液與 $Pb(NO_3)_2$ 溶液反應生成碘化鉛時，其消耗的體積比為：
(A)1：1　(B)1：2　(C)2：1　(D)1：3。

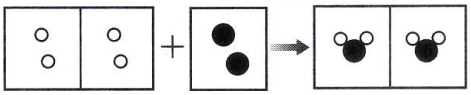
【答案】：(C)

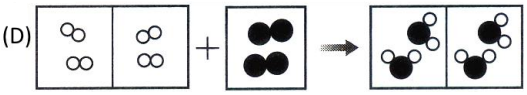
【解析】：$2KI+Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2KNO_3+PbI_2$，莫耳數＝濃度 x 體積，因此濃度相同時。莫耳數比＝體積比。因此體積比＝係數比＝KI：$Pb(NO_3)_2$＝2：1。

____15. 若以○代表氫原子，以●代表氧原子，則下列何者可做為氫和氧混合後的燃燒反應？

(A) 

(B)

(C) 

(D) 

【答案】：(D)

【解析】：$2H_2+O_2 \rightarrow 2H_2O$。

____16. 乾粉滅火器使用時是打開鋼筒活塞，將乾粉用高壓的氮氣壓出噴向火源，則碳酸氫鈉粉末遇熱分解產生下列反應：$xNaHCO_3 \rightarrow yNa_2CO_3+zCO_2+wH_2O$。試求平衡後，方程式的係數和（x＋y＋z＋w）為：
(A)4　(B)5　(C)6　(D)7

【答案】：(B)

【解析】：$2NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3+CO_2+H_2O$，係數和＝2＋1＋1＋1＝5。

____17. 將 $BaCl_2+H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4+HCl$ 化學反應式平衡後，若 H_2SO_4 之係數為 1，則所有均衡係數之和為何？
(A)4　(B)5　(C)6　(D)7

【答案】：(B)

【解析】：$BaCl_2+H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4+2HCl$，係數和＝1＋1＋1＋2＝5。

____18. 設 X、Y、Z 分別代表三種相異之元素，若下列為已均衡之化學化學反應式：$XY_2+2Z \rightarrow$ 2 甲＋X 則依據道耳吞之原子說，甲的化學式為下列何者？
(A)YZ　(B)YZ_2　(C)Y_2Z　(D)Y_2Z_2

【答案】：(A)

【解析】：比較箭頭的兩邊原子數，2 個甲中含 2 個 Y 和 2 個 Z，因此甲的分子是應為 YZ。

____19. 燃燒反應：$2C_2H_6+XO_2 \rightarrow YCO_2+ZH_2O$，則：
(A)X＝3，Y＝8，Z＝10　(B)X＝7，Y＝4，Z＝6
(C)X＝5，Y＝2，Z＝8　(D)X＝9，Y＝4，Z＝6

【答案】：(B)

【解析】：先平衡 C，再平衡 H，最後平衡 O，得 $2C_2H_6+7O_2 \rightarrow 4CO_2+6H_2O$。

____20. A、B、C 表示三種不同之物質，其分子量分別為 10、18、24，若 A 和 B 反應生成 C，則下列何者可能為其均衡化學反應式？

(A)$A+B \rightarrow C$　(B)$A+2B \rightarrow C$　(C)$3A+B \rightarrow 2C$　(D)$2A+B \rightarrow 2C$

【答案】：(C)

【解析】：分子量表示每個分子的質量，因此需配合前面的係數滿足方程式。

3x10＋18＝48＝2x24，僅(C)符合方程式。。

____21. 一平衡化學化學反應式 A＋3B → 2C。若分子量 A 為 28，B 為 2，C 為 X。將 Y 公克的 A 與 36 公克的 B 反應，當 B 完全用完後，還剩下 12 公克的 A。下列有關 X 與 Y 的組合，何者正確？

(A)X＝17，Y＝180　(B)X＝17，Y＝168　(C)X＝34，Y＝180　(D)X＝34，Y＝168

【答案】：(A)

【解析】：分子量與係數有關，A＋3B＝2C，因此 28＋3x2＝2xC，C＝17。

A：B 的質量比＝28：2x3＝28：6＝14：3，所以 36 克的 B 需 168 克的 A，

A 剩餘 12 克，因此 A 的總質量＝168＋12＝180 克。

____22. 下列何者為鎂帶燃燒的化學方程式？

(A)$2MgO \rightarrow 2Mg+O_2$　(B)$Mg+O_2 \rightarrow MgO_2$

(C)$2Mg+O_2 \rightarrow 2MgO$　(D)$2Mg_2O \rightarrow 4Mg+O_2$

【答案】：(C)

【解析】：鎂帶燃燒：鎂＋氧 → 氧化鎂(MgO)

____23. 化學化學反應式的平衡係數，代表了以下哪一種意義？

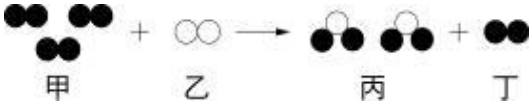
(A)係數的比＝質量的比　(B)係數的比＝分子數的比

(C)係數的比＝原子數的比　(D)係數的比＝體積的比

【答案】：(B)

【解析】：方程式的平衡係數比＝莫耳數比＝分子數比＝氣體的體積比。

____24. 甲、乙二種不同氣體產生反應如右圖(●與○表示不同的原子)，下列有關此反應的敘述何者錯誤？



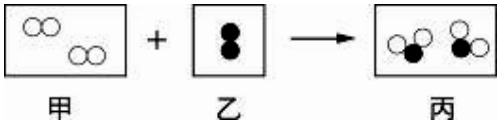
(A)反應物為兩種不同的元素　(B)生成物丙為化合物　(C)丁為反應中新生成的物質　(D)甲在此反應中為過量

【答案】：(C)

【解析】：丁的分子與甲相同，可知丁為甲剩餘的物質。甲乙為不同的反應物，丙為生成物。

此反應可表示為 $2X_2+Y_2 \rightarrow 2X_2Y$。

____25. 甲和乙反應產生丙，結果如右圖所示：(●及○分別代表不同的原子)甲、乙、丙共含有幾種元素？

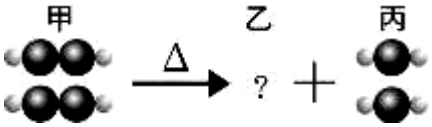


(A)1　(B)2　(C)3　(D)5

【答案】：(B)

【解析】：圖中可知，一種符號表是一種元素，因此共有●及○兩種元素。

____26. 甲物質加熱產生乙和丙，反應如右圖，則可以推測乙應為下列何者？



(A)　(B)　(C)　(D)

【答案】：(B)

【解析】：比較方程式的左有兩邊，可知乙需為 2 個●，因此為(B) 。

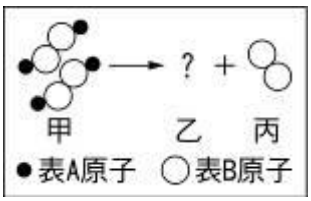
____27. 在室溫時，體積為 100 升的真空密閉容器中，通入 28 克氮和 32 克氧氣，加熱反應產生 NO_2 氣體，化學反應式如下：$N_2+2O_2 \rightarrow 2NO_2$，若反應前後容器的體積及溫度不變，則反應後容器內氣體的平均密度為多少克/升？

(A)0.30　(B)0.46　(C)0.60　(D)0.92

【答案】：(C)

【解析】：容器內物質的總質量＝28＋32＝60 克，
平均密度＝總質量／總體積＝60／100＝0.6 克／升。

____28. 如圖，2 分子的甲反應生成 1 分子的乙與 1 分子的丙，已知甲、乙、丙三者為不同的純物質，則乙物質的分子式為下列哪一項？



(A)A_2　(B)AB_2　(C)A_2B　(D)A_4B_2

【答案】：(D)

【解析】：比較方程式的兩邊，乙需含有 2 個○和 4 個●，因此乙的元素比例 A：B＝4：2，因乙僅為 1 分子，因此化學式應為 A_4B_2。

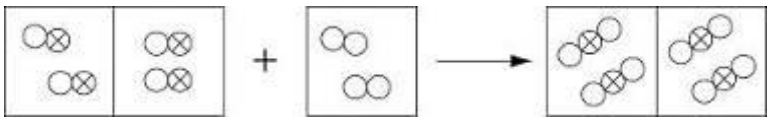
____29. 有關化學化學反應式的敘述，下列何者<u>錯誤</u>？

(A)化學化學反應式表示實際發生的化學反應，不能憑空杜撰　(B)用「 → 」表示化學反應的方向　(C)化學化學反應式即化學式　(D)化學化學反應式左、右兩邊的原子數目必須相等

【答案】：(C)

【解析】：化學式為一個物質的化學符號，化學反應式為化學反應的方程式，物質進行反應產生的結果，兩者不同。

____30. 右圖所表示的反應可用下列哪一個方程式表示之？



(A)$2CO+O_2 \rightarrow 2CO_2$

(B)$2H_2+O_2 \rightarrow 2H_2O$

(C)$2Mg+O_2 \rightarrow 2MgO$

(D)$2Cu+O_2 \rightarrow 2CuO$

【答案】：(A)

【解析】：如圖可知為 $2AB+B_2 \rightarrow 2AB_2$。

____31. 燃燒反應：$C_3H_8 + x\ O_2 \rightarrow y\ CO_2 + z\ H_2O$，則 $y+z-x=$

(A)5　(B)4　(C)3　(D)2。

【答案】：(D)

【解析】：先平衡 C，再平衡 H，最後平衡 O，因此 $C_3H_8 + 5\ O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$，
$y+z-x=3+4-5=2$。

____32. 下列關於分子與化學式的敘述或對應，下列何者正確？

(A)氯化鈣：$CaCl_2$　(B)氧和鋁化合時的原子個數比為 3：2，故氧化鋁寫成 Mg_2O_3

(C)一個 CO_2 的意義是，1 分子的碳和 2 分子的氧　(D)碘化鉀：IK

【答案】：(A)

【解析】：氧化鋁為 Al_2O_3；　1 個 CO_2 分子式油 1 個 C 原子 2 個 O 原子和成 1 個 CO_2 分子。
碘化鉀寫成 KI。

____33. 化學反應式中，各項係數是表示：(甲)原子不滅；(乙)分子不滅；(丙)質量不滅；(丁)莫耳數不滅。則下列何者正確？
(A)甲、丁　(B)乙、丙　(C)甲、丙　(D)甲、乙、丙、丁
【答案】：(C)
【解析】：方程式的平衡係數，式表示方程式的兩邊原子個數相等，因此遵守原子不滅，質量守恆的原則。

____34. 有一化學反應 A＋ B　→ C＋ D，若反應前 A 有 6 克、B 有 8 克；反應後 B 耗盡、A 剩 2 克，則產物 C 可能為幾克？
(A)10　(B)12　(C)14　(D)16
【答案】：(A)
【解析】：A 消耗 6－2＝4 克，B 消耗 8 克，因此反應物共消耗 4＋8＝12 克，所以丙的質量必小於 12 克，因此只有(A)可能。

____35. 某化學反應之方程式為 2 A＋B → 2 R，今有 a 公克的 A，恰與 b 公克的 B 完全反應，生成 r 公克的 R，則下列何者是正確的？
(A)2 a＋b＝2 r　(B)＋b＝　(C)a＋b＝2 r　(D)a＋b＝r。
【答案】：(D)
【解析】：a 公克的 A，恰與 b 公克的 B 完全反應，生成 r 公克的 R，可知反應前總質量＝反應後總質量，所以 a＋b＝r。

____36. 乾粉滅火器使用時打開鋼桶活塞，利用高壓氮將乾粉(碳酸氫鈉)噴向火源，以二氧化碳滅火，反應為 x $NaHCO_3$ → y Na_2CO_3＋ z CO_2＋ w H_2O 平衡後下列何者正確？
(A)x＝y　(B)x＝y＋z　(C)x＝y＋z＋w　(D)y＝z＋w
【答案】：(B)
【解析】：碳酸氫鈉加日分解：2 $NaHCO_3$ → Na_2CO_3＋ CO_2＋ H_2O，
x＝2，y＝1，z＝1，w＝1。

____37. 下列何者不是化學反應式的使用目的？
(A)用來表示實際發生的化學反應　(B)可省略繁雜的文字敘述
(C)是世界通用　(D)可預測產物。
【答案】：(D)
【解析】：化學方程式是根據實驗結果，而不能憑空臆測。

____38. Mg ＋O_2 可代表下列那一項？
(A)錳＋鹽酸　(B)鎂＋氧　(C)鎂＋氫　(D)鋅＋硫。
【答案】：(B)
【解析】：鎂(Mg)＋氧(O_2)

____39. 關於化學反應之各項敘述，那項錯誤？
(A)反應前後質量不變　(B)反應前後原子數不變
(C)反應前後分子數不變　(D)反應前後原子排列改變。
【答案】：(C)
【解析】：化學反應遵守質量守恆，原子不滅，因此反應前總質量＝反應後總質量，但是分子的個數則不一定會相等。

____40. 下列何項有誤？
(A)化學反應式左右兩邊原子數必相等　(B)反應式左右兩邊分子莫耳數必相等
(C)反應式左右兩邊總質量相等　(D)氣體反應式左右兩邊體積不一定相等。
【答案】：(B)
【解析】：莫耳數比＝分子數比，但是化學反應前後，分子數可能改變，因此莫耳數不一定相等。化學反應前後氣體的體積不一定相等，但是質量必定相等，原子數目必定相等。

____41. 物質發生化學變化前後
(A)原子的重量會變　(B)原子的個數會改變　(C)原子的排列會改變
(D)以上三種現象都有可能發生。
【答案】：(C)
【解析】：物質發生化學反應時，僅粒子的排列方式發生改變，但是原有粒子的質量、種類及個數並未發生變化，所以反應前原子的性質，等於反應後原子的性質。

____42. 化學反應中反應物與產物之間，可能會改變的是
(A)元素種類　(B)原子個數和　(C)體積和　(D)總質量。
【答案】：(C)
【解析】：化學反應前後的原子質量種類及個數都相同，並未發生改變，產生變化的可能是分子的體積及個數。

____43. 一均衡反應式，其左右兩端的那一數值必相等？
(A)各分子的分子數總和　(B)各原子的原子數總和　(C)各物質莫耳數總和　(D)以上均正確。
【答案】：(B)
【解析】：化學反應前後的原子質量種類及個數都相同，並未發生改變，因此反應前原子的總個數等於反應後原子的總個數。分子的體積及分子莫耳數不一定會相等。

____44. 任何一個化學反應式中的均衡係數
(A)必須是整數　(B)必須是分數　(C)必須是小數　(D)一般皆為簡單的整數比。
【答案】：(D)
【解析】：化學反應式的均衡係數，代表的是反應前後的分子個數，因此等於莫耳數或是氣體分子的體積，係數一般化為簡單的整數比。

____45. 均衡反應式：$CaCO_3+HCl \rightarrow CaCl_2+CO_2+H_2O$，係數以整數為準，則係數和為
(A)5　(B)6　(C)7　(D)S。
【答案】：(B)
【解析】：$CaCO_3+2HCl \rightarrow CaCl_2+CO_2+H_2O$，所以係數和＝1＋2＋1＋1＋1＝6。

____46. 均衡化學反應式 aA＋bB → cC＋dD 有關的敘述，何者錯誤？
(A)反應物為 A 和 B　(B)產物為 C 和 D　(C)a、b、C、d 為均衡係數　(D)a＋b=c＋d。
【答案】：(D)
【解析】：A、B 為反應物，C、D 為生成物。Abcd 為均衡係數。方程式的兩邊係數無絕對關係。

____47. 下列各化學反應式中，何者錯誤？
(A)$Br_2+2KI \rightarrow I_2+2KBr$　(B)$2Ag+2HCl \rightarrow 2AgCl+H_2$
(C)$2Na+2H_2O \rightarrow 2NaOH+H_2$　(D)$4HCl+MnO_2 \rightarrow MnCl_2+H_2O+Cl_2$。
【答案】：(B)
【解析】：銀的活性小，無法和稀鹽酸 HCl 反應產生氫氣 H_2。

____48. 均衡的化學反應式 $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O+O_2$ 有關的敘述，何者錯誤？
(A)2 個分子的雙氧水反應後可產生 2 分子的水及 1 分子的氧　(B)雙氧水中所含的氧原子數目等於水和氧的原子數目　(C)雙氧水的氫原子數目等於所生成的水的氫原子數目　(D)一定要 2 分子的雙氧水才能產生反應。
【答案】：(D)
【解析】：方程式的係數表示的是反應前後物質個數的關係比例，因此 2 個雙氧水分子可分解產生 2 個水分子及 1 個氧分子。反應前雙氧水中的氧原子個數等於反應後水及氧的氧原子個數，及反應前後的氧原子數目必定相等。同樣地，反應前後兩邊的氫原子數目必定相等。

____49. 燃燒反應：$C_2H_6+xO_2 \rightarrow yCO_2+zH_2O$，則
(A)X=3／2，y=4，z=5　(B)x=7／2，y=2，z=3
(C)X=5／2，Y=1，z=4　(D)X=9／2，y=2，z=3。
【答案】：(B)
【解析】：$C_2H_6+(7／2)O_2 \rightarrow 2CO_2+3H_2O$，因此 x＝7／2，y＝2，z＝3

____50. Na 與 H_2O 之反應為：$wNa+xH_2O \rightarrow yNaOH+H_2$，其中 w、x、y、z 皆表均衡反應式之係數；請問下列何者正確？
(A)w＝x　(B)w＝z　(C)y＋z＝2　(D)x＋y＋2＝6。
【答案】：(A)
【解析】：$2\ Na+2\ H_2O \rightarrow 2NaOH+H_2$ ，w＝2　x＝2　y＝2　z＝1。

二、填充題：

1. 化學反應式 $2Mg+O_2 \rightarrow 2MgO$，若寫成中文名稱的化學方程式為【鎂＋氧 → 氧化鎂】。

2. 使化學反應式能符合質量守恆定律，而在各分子式前加上特定的阿拉伯數字，此數字稱【平衡係數】

3. 表示某種反應須在某種條件下進行時，此條件可寫在【 → 】的上方或下方。

4. 化學反應時，下列何者可能改變？
(A)分子種類　(B)原子種類　(C)原子排列　(D)原子數目。【A、C】。

5. 在 $wCH_3OH+xO_2 \rightarrow yCO_2+zH_2O$，反應式中，w＋x＋y＋z 之和為【11】。
【解析】：$wCH_3OH+xO_2 \rightarrow yCO_2+zH_2O$
先平衡 C　1　1
再平衡 H　1　1　2

再平衡 O　1　3／2　1　2
去分母　2　3　2　4
w＋x＋y＋z＝2＋3＋2＋4＝11

6. 平衡反應式：$xCu+2H_2SO_4 \rightarrow yCuSO_4+zH_2O+wSO_2$ 中，化合物係數 x＋y＋z＋w 之和為【5】。
【解析】：$x\ Cu+2H_2SO_4 \rightarrow yCuSO_4+zH_2O+wSO_2$
先平衡 H　2　2
再平衡 S　2　1　2　1
再平衡 Cu　1　2　1　2　1
x＝1　y＝1　z＝2　w＝1
x＋y＋z＋w＝1＋1＋2＋1＝5

7. $NH_3+CuO \rightarrow N_2+Cu+H_2O$ 反應式平衡後，若 N_2 之係數為 1，則所有均衡係數和為【12】。
【解析】：$NH_3+CuO \rightarrow N_2+Cu+H_2O$
先平衡 N　2　1
再平衡 H　2　1　3
再平衡 O　2　3　1　3
再平衡 Cu　2　3　1　3　3
總係數和＝2＋3＋1＋3＋3＝12

8. 反應式 $NaHCO_3+H_2SO_4 \rightarrow CO_2+Na_2SO_4+H_2O$，均衡其係數後，其總和為【8】。
【解析】：$NaHCO_3+H_2SO_4 \rightarrow CO_2+Na_2SO_4+H_2O$
先平衡 Na　2　1
再平衡 S　2　1　1
再平衡 C　2　1　2　1
再平衡 H　2　1　2　1　2
總係數和＝2＋1＋2＋1＋2＝8

9. $2H_2O \rightarrow 2H_2O+O_2$ 中，在反應過程中 MnO_2 不是【反應物】，也不是【生成物】，只是作為【催化劑】。

10. $H_2+Cl_2 \rightarrow 2HCl$，有關左式含義，下列何者正確？
(A)1 克 H_2 和 1 克 Cl_2 化合產生 2 克 HCl　(B)1 分子 H_2 和 1 分子 Cl_2 化合產生 2 分子 HCl
(C)1 莫耳 H_2 和 1 莫耳 Cl_2 化合產生 2 莫耳 HCl。
【答案】：B、C。
【解析】：$H_2+Cl_2 \rightarrow 2HCl$
→ 1 個氫分子和 1 個氯分子，反應產生 2 個氯化氫分子。
→ 1 莫耳氫分子和 1 莫耳氯分子，反應產生 2 莫耳氯化氫分子。

11. 那一反應式不合理？
(A)$N_2+2H_2 \rightarrow 2NH_3$　(B)$2H_2+O_2 \rightarrow 2H_2O$　(C)$4H_2O_2 \rightarrow 2H_2O+2O_2$。
【答案】：A、C
【解析】：方程式未完成平衡；　$N_2+3\ H_2 \rightarrow 2\ NH_3$　　$2\ H_2O_2 \rightarrow 2H_2O+O_2$

12. 某有機化合物燃燒之反應式為 $C_mH_n+aO_2 \rightarrow bCO_2+cH_2O$，試以 m、n 表示各化學計量係數，a＝【】，b＝【】。c＝【】。
【答案】：$a=m+n/4$　　$b=m$　　$c=n/2$
【解析】：$C_mH_n+aO_2 \rightarrow bCO_2+cH_2O$
先平衡 C　1　m

再平衡 H　　1　　m　　n／2
再平衡 O　　2a＝2m＋n／2　　→ a＝m＋n／4
　　a＝m＋n／4　　b＝m　　c＝n／2

二氧化碳氣體本身不助燃、不可燃，其密度比空氣大，易沉降於地面附近而隔離空氣，在火山活動地區，曾因此一特性而導致大量動物及人員窒息死亡。一氧化碳氣體本身不助燃，但可燃，因其易與紅血球中的血紅素結合使紅血球喪失攜氧的能力，而造成中毒窒息的現象，在臺灣地區每年因一氧化碳中毒死亡的人數可高達數十人。下列為天然氣燃燒時之化學反應式：$CH_4+O_2 \rightarrow CO_2+H_2O$(甲式)(反應式尚未平衡)，但若在通風不良的房間燃燒一段時間後，反應式會變成：$CH_4+O_2 \rightarrow CO+H_2O$(乙式)(反應式尚未平衡)，請回答下列問題：

____1. 產生一氧化碳的燃燒反應式平衡後的係數總和為
(A)11　(B)9　(C)8　(D)7。
【答案】：(A)
【解析】：$2CH_4+3O_2 \rightarrow 2CO+4H_2O$，方程式的係數和＝2＋3＋2＋4＝11。

____2. 取等質量的天然氣分別進行上列兩式之燃燒，則甲、乙其消耗氧氣的質量之比為
(A)2：1　(B)2：3　(C)3：2　(D)4：3。
【答案】：(D)
【解析】：$CH_4+2O_2 \rightarrow CO_2+2H_2O$(甲式)，➔ $2CH_4+4O_2 \rightarrow 2CO_2+4H_2O$(甲式)
$2CH_4+3O_2 \rightarrow 2CO+4H_2O$(乙式)
兩者有相同的 CH_4 時，消耗 O_2 質量比 4：3。

____3. 一平衡化學反應式 A＋3B → 2C。若分子量 A 為 24，B 為 2，C 為 X。將 Y 公克的 A 與 30 公克的 B 反應，當 B 完全用完後，還剩下 12 公克的 A，下列有關 X 與 Y 的組合，何者正確？
(A)X＝30，Y＝120　(B)X＝15，Y＝120　(C)X＝30，Y＝132　(D)X＝15，Y＝132。
【答案】：(D)
【解析】：24＋3x2＝2X，　X＝15，　質量比 A：B：C＝24：6：30＝4：1：5。
A 消耗質量　4：1＝A：30，所以 A＝120 克，　Y＝120＋12＝132 克。
X＝15，Y＝132。

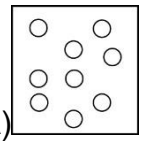
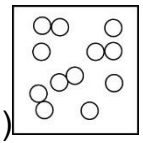
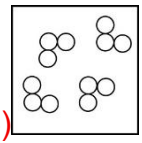
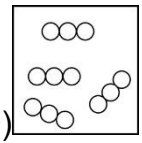
大氣像一層覆蓋著地球表面的透明薄膜，離地面約 10 至 50 公里之間的大氣為平流層，紫外線充足，有足量的空氣，構成產生臭氧的良好條件，因此大氣中 90%的臭氧分布在此範圍內。臭氧層可吸收大部分的紫外線，離地面 25 公里附近臭氧濃度達到最高。

臭氧是由三個氧原子組成的彎曲形分子。來自太陽的高能量紫外線(UVB)可將大氣中的氧分子分解成氧原子，氧原子再與氧分子結合就形成臭氧並放出熱量。臭氧分子會吸收低能量紫外線(UVA)分解成氧原子與氧分子。其反應式如下：

$$O_2 \xrightarrow{UVB} 2O \qquad O_2+O \rightarrow O_3+\text{能量} \qquad O_3 \xrightarrow{UVA} O_2+O$$

人類若吸入臭氧會傷害肺部，造成呼吸困難，臭氧也會傷害農作物，造成農業損失。但在工業上卻可發揮其殺菌力，用來淨水及清潔蔬果。若這層臭氧層變稀薄，人類罹患白內障、皮膚癌及免疫系統障礙的機率將會增加。科學家發現自 1979 年開始，南極上空臭氧層的濃度有逐年減少的趨勢，此現象已引起全世界的重視。

____1. 有關臭氧的分子組成，用下列哪一圖形來表示最適宜？(○代表氧原子)

(A)  (B)  (C)  (D) 

【答案】：(C)

【解析】：臭氧化學式為 O_3，為角形分子(夾角約 117°)。

____2. 有關臭氧的敘述，下列何者<u>錯誤</u>？

(A)臭氧對人類的呼吸器官有害　(B)臭氧可作為游泳池水的消毒劑

(C)臭氧濃度太高，會使農作物減產　(D)急救時可直接提供臭氧讓病人呼吸

【答案】：(D)

【解析】：臭氧會傷害肺部細胞，吸入會導致呼吸困難，因此身體無法直接利用呼吸。

____3. 有關大氣中臭氧分布的敘述，下列何者正確？

(A)大氣中 90%的臭氧分布在由地面起至 25 公里高空範圍　(B)臭氧大部分存在離地面 10 至 50 公里範圍內，但分布不均勻　(C)離地面 25 至 50 公里高空，臭氧分布隨高度增加而增加　(D)離地面 10 至 50 公里範圍內，臭氧分布隨高度增加而降低。

【答案】：(B)

【解析】：臭氧分布的範圍約 10～50 公里的大氣層間，在 25km 的高度，臭氧濃度最大，可知 O_3 在每個高度的濃度分布並不相同。

13. ___NaCl ＋ ___H_2O ➔ ___NaOH ＋ ___H_2 ＋ ___Cl_2

【答案】：2；2；2；1；1

14. ___NH_4Cl ＋ ___$Ca(OH)_2$ ➔ ___$CaCl_2$ ＋ ___NH_3 ＋ ___H_2O

【答案】：2；1；1；2；2

15. ___$SbCl_3$ ＋ ___H_2O ➔ ___SbOCl ＋ ___HCl

【答案】：1；1；1；2

16. ___C_2H_5OH ＋ ___O_2 ➔ ___CO_2 ＋ ___H_2O

【答案】：1；3；2；3

17. ___$Fe(CrO_2)_2$ ＋ ___O_2 ＋ ___K_2CO_3 ➔ ___Fe_2O_3 ＋ ___K_2CrO_4 ＋ ___CO_2

【答案】：4；7；8；2；8；8

18. ___CuO ＋___NH_3 ➔ ___Cu ＋ ___N_2 ＋ ___H_2O

【答案】：3；2；3；1；3

19. ___MnO_2 ＋ ___HCl ➔ ___$MnCl_2$ ＋ ___H_2O ＋ ___Cl_2

【答案】：1；4；1；2；1

20. ___$KMnO_4$ ＋ ___HCl ➔ ___KCl ＋ ___$MnCl_2$ ＋ ___Cl_2 ＋ ___H_2O

【答案】：2；16；2；2；5；8

21. ___$CuSO_4$ ＋ ___H_2O ➔ ___Cu ＋ ___H_2SO_4 ＋ ___O_2

【答案】：2；2；2；2；1

22. ___$C_6H_{12}O_6$ ➔ ___C_2H_5OH ＋ ___CO_2
【答案】：1；2；2

1. ___Na ＋ ___H_2O ➔ ___NaOH ＋ ___H_2
【答案】：2；2；2；1

2. ___$KMnO_4$ ＋ ___HCl ＋ ___H_2S ➔ ___KCl ＋ ___$MnCl_2$ ＋ ___H_2O＋ ___S
【答案】：2；6；5；2；2；8；5

3. ___$CaCO_3$ ＋ ___HCl ➔ ___$CaCl_2$ ＋ ___H_2O ＋ ___CO_2
【答案】：1；2；1；1；1

4. ___PbS ＋ ___O_2 ➔ ___PbO ＋ ___SO_2
【答案】：2；3；2；2

5. ___$Pb(NO_3)_2$ ＋ ___KI ➔ ___KNO_3 ＋ ___PbI_2
【答案】：1；2；2；1

6. ___CuO ＋ ___NH_3 ➔ ___Cu ＋ ___N_2 ＋ ___H_2O
【答案】：3；2；3；1；3

7. ___NH_3 ＋ ___Cl_2 ➔ ___HCl ＋ ___N_2
【答案】：2；3；6；1

8. ___H_2SO_4 ＋ ___HI ➔ ___H_2S ＋ ___I_2 ＋ ___H_2O
【答案】：1；8；1；4；4

9. ___NCl_3 ＋ ___H_2O ➔ ___NH_3 ＋ ___HClO
【答案】：1；3；1；3

10. ___CrO_3 ＋ ___HCl ➔ ___$CrCl_3$ ＋ ___H_2O ＋ ___Cl_2
【答案】：2；12；2；6；3

11. ___$NaHCO_3$ ＋ ___H_2SO_4 ➔ ___CO_2 ＋ ___Na_2SO_4 ＋ ___H_2O
【答案】：2；1；2；1；2

12. ___P_4O_{10} ＋ ___H_2O ➔ ___H_3PO_4
【答案】：1；6；4

13. ___NaOH ＋ ___H_2SO_4 ➔ ___Na_2SO_4 ＋ ___H_2O
【答案】：2；1；1；2

14. ___KNO_3 ➔ ___N_2 ＋ ___O_2 ＋ ___K_2O
【答案】：4；2；5；2

15. ___Na_2CO_3 ＋ ___H_2O ＋ ___CO_2 ➔ ___$NaHCO_3$
【答案】：1；1；1；2

16. ___Cu_2S ＋ ___O_2 →➔ ___CuO ＋ ___SO_2

【答案】：1；2；2；1

17. ___PCl_3 ＋ ___H_2O ➔ ___H_3PO_3 ＋ ___HCl
【答案】：1；3；1；3

18. ___NaClO ➔ ___$NaClO_3$ ＋ ___NaCl
【答案】：3；1；2

19. ___$Cu(NO_3)_2$ ➔ ___CuO ＋ ___NO_2 ＋ ___O_2
【答案】：2；2；4；1

20. ___H_2O_2 ＋ ___KI ➔ ___KOH ＋ ___I_2
【答案】：1；2；2；1

21. ___KIO_3 ＋ ___KI ＋ ___HCl ➔ ___I_2 ＋ ___KCl ＋ ___H_2O
【答案】：1；5；6；3；6；3

22. ___Al ＋ ___HCl ➔ ___$AlCl_3$ ＋ ___H_2
【答案】：2；6；2；3

23. ___$Ca_3(PO_4)_2$ ＋ ___C ＋ ___SiO_2 ➔ ___$CaSiO_3$ ＋ ___CO_2 ＋ ___P_4
【答案】：2；5；6；6；5；1