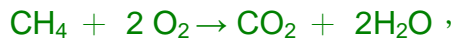


( ) 1. 物質X燃燒時的化學反應式為： $X + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$  (注意：只有產物的係數尚未平衡) 試問下列選項的哪一個，最有可能是X？

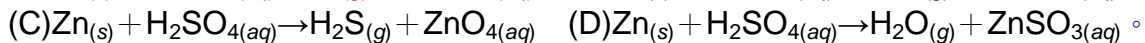
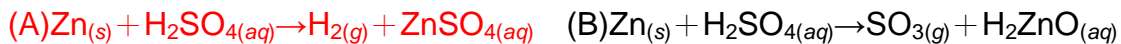
(A)  $H_2$  (B)  $CO$  (C)  $CH_4$  (D)  $CH_3OH$  (E)  $C_2H_5OH$ 。

【答案】：(C)

【解析】： $X + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ ，X 中含 C、含 H，



( ) 2. 化學家喜歡用反應式來表示化學反應。試問下列反應式中，哪一個表示「金屬鋅與稀硫酸反應，產生某種氣體」的反應？



【答案】：(A)

【解析】：活性大的金屬，遇到稀酸會產生氫氣  $H_2$ 。

( ) 3. 化學方程式「 $\_ CuFeS_2 + \_ O_2 \rightarrow \_ Cu_2S + \_ Fe_2O_3 + \_ SO_2$ 」，以最簡整數係數平衡後，各項係數之和為多少？

(A) 22 (B) 23 (C) 24 (D) 25。

【答案】：(B)

【解析】：先平衡 Cu，再平衡 Fe，再平衡 S，最後平衡 O；



$$\text{係數和} = 4 + 9 + 2 + 2 + 6 = 23$$

( ) 4. 下列哪一項敘述不是平衡反應式應該符合的情況？

(A) 反應前後原子的種類不變 (B) 反應前後應遵守質量守恆 (C) 反應前後原子的總個數相同 (D) 反應前後分子個數會一樣多。

【答案】：(D)

【解析】：化學反應方程式，反應物消耗的總質量 = 生成物產生的總質量，此即質量守恆定律。

化學反應前後，原子會重新排列，但是原子種類及總原子數維持不變。

反應前後的分子數目不一定會相等。

( ) 5. 四氧化二氮與甲聯胺( $CH_3NHNH_2$ )的反應為登月小艇脫離月球返回地球時所用的動力來源。此二化合物反應生成物為水、氮氣與二氧化碳。試問此反應的平衡化學反應式中，水與氮氣的係數比為何？

(A) 4 : 3 (B) 3 : 4 (C) 3 : 2 (D) 3 : 1 (E) 1 : 3。

【答案】：(A)

【解析】：化學反應式： $N_2O_4 + CH_3NHNH_2 \rightarrow H_2O + N_2 + CO_2$

先平衡 H(左邊 6 個 H)，再平衡 C(左邊 1 個 C)，再平衡 O(右邊 5 個 O)，

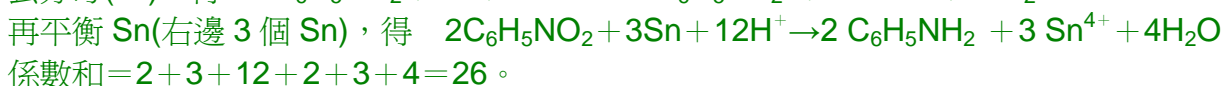
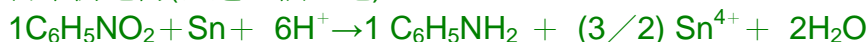


( ) 6.  $C_6H_5NO_2 + Sn + H^+ \rightarrow C_6H_5NH_2 + Sn^{4+} + H_2O$  完全平衡後，各物質最簡整係數和為多少？

(A) 13 (B) 16 (C) 24 (D) 26 (E) 32。

【答案】：(D)

【解析】：先平衡 C(左邊 6 個 C)，再平衡 O(左邊 2 個 O)，再平衡 H(右邊  $7 + 2 \times 2 = 11$  個 H)，再平衡電荷(左邊 6 個正電)，



- ( ) 7. 化學方程式  $\text{MnO}_4^- + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + \text{OH}^-$  各係數最小整數和為：  
(A) 12 (B) 13 (C) 14 (D) 15。

【答案】：(B)

【解析】：先平衡 Mn， $1\text{MnO}_4^- + a\text{SO}_3^{2-} + b\text{H}_2\text{O} \rightarrow 1\text{MnO}_2 + p\text{SO}_4^{2-} + q\text{OH}^-$   
O :  $4 + 3a + b = 2 + 4p + q$  S :  $a = p$  H :  $2b = q$  電荷(-) :  $1 + 2a = 2p + q$   
因為  $a = p \Rightarrow 1 + 2p = 2p + q \Rightarrow q = 1 \Rightarrow b = 1/2$   
 $4 + 3a + 1/2 = 2 + 4a + 1 \quad 3/2 = a$   
 $1\text{MnO}_4^- + (3/2)\text{SO}_3^{2-} + (1/2)\text{H}_2\text{O} \rightarrow 1\text{MnO}_2 + (3/2)\text{SO}_4^{2-} + 1\text{OH}^-$   
去分母(x2)  $\Rightarrow 2\text{MnO}_4^- + 3\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{MnO}_2 + 3\text{SO}_4^{2-} + 2\text{OH}^-$   
 $\Rightarrow 2 + 3 + 1 + 2 + 3 + 2 = 13$

- ( ) 8. 已知鐵鏽的化學式為  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 。在常溫常壓下，鐵生鏽除了需要氧，還必須有下列哪一種物質的存在？  
(A) 水 (B) 鹽 (C) 氮 (D) 氯 (E) 臭氧。

【答案】：(A)

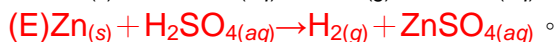
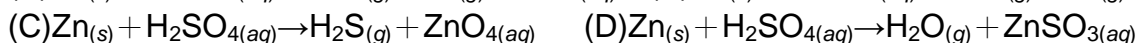
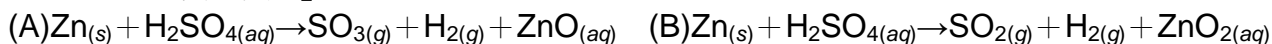
【解析】：生成鐵鏽  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ，需要氧氣  $\text{O}_2$ ，也需要水  $\text{H}_2\text{O}$  提供 H 原子。

- ( ) 9. 甲烷燃燒不完全時，產生 CO 及  $\text{H}_2\text{O}$  的反應方程式如下： $x\text{CH}_4 + y\text{O}_2 \rightarrow z\text{H}_2\text{O} + w\text{CO}$ ，則下列何者正確？(各係數均最簡整數)  
(A)  $x : y = 1 : 2$  (B)  $y : z = 3 : 4$  (C)  $z : w = 3 : 5$  (D)  $x : y : z = 2 : 4 : 1$ 。

【答案】：(B)

【解析】：氧氣不足，不完全燃燒時，會產生 CO  $\Rightarrow 1\text{CH}_4 + 3/2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 1\text{CO}$   
 $\Rightarrow 2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO} \Rightarrow x = 2 \quad y = 3 \quad z = 4 \quad w = 2$

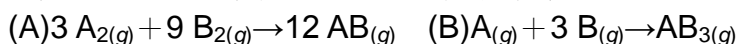
- ( ) 10. 化學家喜歡用反應式來表示化學反應。試問下列反應式中，哪一個表示「金屬鋅與稀硫酸反應，產生某種氣體」的反應？



【答案】：(E)

【解析】：活性大的金屬遇到稀酸會產生  $\text{H}_2$ ，因此 鋅 + 稀硫酸  $\rightarrow$  氫氣 + 硫酸鋅

- ( ) 11. 在同溫同壓下，30 mL 的甲氣體(分子式為  $\text{A}_2$ )和 90 mL 的乙氣體(分子式為  $\text{B}_2$ )充分反應後，生成 60 mL 的丙氣體，則反應式應如何表示？

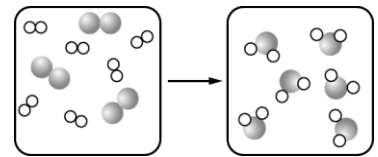


【答案】：(D)

【解析】：定溫定壓下，氣體反應的體積比 = 係數比，左邊共有 2 個 A，共有 6 個 B。



- ( ) 12. 下圖中，以大灰球(●)與小白球(○)分別代表兩種不同的原子，下列的方程式，何者最適合描述下圖中的反應？



- (A)  $A_2 + B_2 \rightarrow A_2B$  (B)  $2 A_2 + B_2 \rightarrow 2 A_2B$   
 (C)  $3 A_2 + 6 B_2 \rightarrow 6 A_2B$  (D)  $6 A_2 + 3 B_2 \rightarrow 6 AB_2$ 。

【答案】：(C)

【解析】：A 代表大灰球 B 代表小白球，則  $3A_2 + 6B_2 \rightarrow 6AB_2$

- ( ) 13. 下列化合物均取1莫耳充分燃燒，何者需要5莫耳氧氣？

- (A)  $C_2H_6O$  (B)  $C_5H_{12}$  (C)  $C_4H_8O_2$  (D)  $C_2H_4$ 。

【答案】：(C)

【解析】： $C_2H_6O + (7/2) O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 3 H_2O$        $C_5H_{12} + 8 O_2 \rightarrow 5 CO_2 + 6 H_2O$   
 $C_4H_8O_2 + 5 O_2 \rightarrow 4 CO_2 + 4 H_2O$        $C_2H_4 + 3 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 2 H_2O$

- ( ) 14. 化學方程式： $Zn_{(s)} + HNO_{3(aq)}(\text{很稀}) \rightarrow Zn(NO_3)_{2(aq)} + NH_4NO_{3(aq)} + H_2O_{(l)}$ ，以最簡整數平衡係數後，各項係數的總和為多少？

- (A) 20 (B) 21 (C) 22 (D) 23。

【答案】：(C)

【解析】：先平衡 Zn，得  $1 Zn_{(s)} + a HNO_{3(aq)}(\text{很稀}) \rightarrow 1 Zn(NO_3)_{2(aq)} + b NH_4NO_{3(aq)} + c H_2O_{(l)}$ ，  
 H： $a = 4b + 2c$     N： $a = 2 + 2b$     O： $3a = 6 + 3b + c$  全部代換成 b  
 $2 + 2b = 4b + 2(3a - 3b - 6) = 4b + 6a - 6b - 12$   
 $= 6(2 + 2b) - 2b - 12 = 12 + 12b - 2b - 12 = 10b \Rightarrow 8b = 2 \quad b = 1/4$   
 $\Rightarrow a = 2 + 2b = 2 + 2 \times (1/4) = 5/2$   
 $\Rightarrow 5/2 = 4 \times 1/4 + 2c = 1 + 2c \quad 3/2 = 2c \quad c = 3/4$   
 $\Rightarrow 1 Zn_{(s)} + 5/2 HNO_{3(aq)}(\text{很稀}) \rightarrow 1 Zn(NO_3)_{2(aq)} + 1/4 NH_4NO_{3(aq)} + 3/4 H_2O_{(l)}$   
 $\Rightarrow 4 Zn_{(s)} + 10 HNO_{3(aq)}(\text{很稀}) \rightarrow 4 Zn(NO_3)_{2(aq)} + 1 NH_4NO_{3(aq)} + 3 H_2O_{(l)}$   
 $\Rightarrow$  係數和 =  $4 + 10 + 4 + 1 + 3 = 22$

- ( ) 15. 完全燃燒X莫耳正丙烷( $C_3H_8$ )得Y莫耳二氧化碳時，下列X與Y間的關係，何者正確？

- (A)  $X = 3Y$  (B)  $Y = 3X$  (C)  $X = 4Y$  (D)  $Y = 4X$ 。

【答案】：(B)

【解析】： $x C_3H_8 + O_2 \rightarrow y CO_2 + y H_2O \Rightarrow 3x = y$

- ( ) 16. 反應式： $a C_{14}H_{30} + b HNO_3 \rightarrow x CO_2 + y H_2O + w NO_2$ ；設 $a = 1$ ，則 $x + w = ?$

- (A) 90 (B) 100 (C) 110 (D) 120 (E) 130。

【答案】：(B)

【解析】： $a = 1$ ，先平衡 C，得  $x = 14 \Rightarrow 1 C_{14}H_{30} + b HNO_3 \rightarrow 14 CO_2 + y H_2O + w NO_2$ ；  
 H： $30 + b = 2y$     N： $b = w$     O： $3b = 28 + y + 2w$   
 $y = 15 + b/2$      $3b = 28 + (15 + b/2) + 2b$      $b = 43 + b/2$      $b = 86$   
 $y = 15 + 86/2 = 15 + 43 = 58$      $w = 86$      $\Rightarrow x + w = 14 + 86 = 100$

- ( ) 17. 在 $m CuO + n NH_3 \rightarrow x Cu + y N_2 + z H_2O$ 平衡式中，各未知數應為

- (A)  $m = 4$ 、 $n = 2$ 、 $x = 4$ 、 $y = 1$ 、 $z = 2$  (B)  $m = 3$ 、 $n = 2$ 、 $x = 3$ 、 $y = 1$ 、 $z = 3$   
 (C)  $m = 4$ 、 $n = 6$ 、 $x = 4$ 、 $y = 3$ 、 $z = 4$  (D)  $m = 6$ 、 $n = 4$ 、 $x = 6$ 、 $y = 2$ 、 $z = 3$ 。

【答案】：(B)

【解析】： $m CuO + 2 NH_3 \rightarrow x Cu + y N_2 + z H_2O$ ，先平衡 H，再平衡 N，再平衡 O，再平衡 Cu  
 $3 CuO + 2 NH_3 \rightarrow 3 Cu + 1 N_2 + 3 H_2O$ ，

( ) 18. 燃料電池是利用氫氣和氧氣為反應物，以氫氧化鉀為電解質，最後生成水的反應，則反應式應如何表示？

- (A)  $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  (B)  $2\text{H}_{(g)} + \text{O}_{(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$   
(C)  $2\text{H}_{2(l)} + \text{O}_{2(l)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$  (D)  $2\text{H}_{2(aq)} + \text{O}_{2(aq)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(aq)}$ 。

【答案】：(A)

【解析】：注意各項的狀態，生成水，所以應為  $\text{H}_2\text{O}_{(l)} \Rightarrow 2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$

( ) 19. 化學方程式： $\text{Cu}_{(s)} + \text{HNO}_{3(aq)}$ (濃硝酸) $\rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + \text{NO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ ，以最簡整數平衡係數後，各項係數的總和為多少？

- (A) 10 (B) 12 (C) 16 (D) 20。

【答案】：(A)

【解析】：先平衡 Cu， $1\text{Cu}_{(s)} + \text{HNO}_{3(aq)}$ (濃硝酸) $\rightarrow 1\text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + \text{NO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ ，再令各項係數為  $1\text{Cu}_{(s)} + a\text{HNO}_{3(aq)}$ (濃硝酸) $\rightarrow 1\text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + b\text{NO}_{2(g)} + c\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ ，則

$$\text{H} : a = 2c \quad \text{N} : a = 2 + b \quad \text{O} : 3a = 6 + 2b + c$$

$$3(2c) = 6 + 2(a - 2) + c \quad 6c = 6 + 2(2c) - 4 + c = 2 + 5c$$

$$\Rightarrow c = 2 \quad \Rightarrow a = 4 \quad b = 2$$



$$\text{係數和} = 1 + 4 + 1 + 2 + 2 = 10$$

( ) 20. 燃燒反應： $\text{C}_2\text{H}_6 + x\text{O}_2 \rightarrow y\text{CO}_2 + z\text{H}_2\text{O}$ ，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】： $\text{C}_2\text{H}_6 + x\text{O}_2 \rightarrow y\text{CO}_2 + z\text{H}_2\text{O}$ ，先平衡 C  $\Rightarrow y = 2$ ，再平衡 H  $\Rightarrow z = 3$ ，  
再平衡 O  $\Rightarrow$  右邊的 O =  $2 \times 2 + 3 \times 1 = 7 \Rightarrow$  所以  $x = 7/2$ ，  
 $\text{C}_2\text{H}_6$  的係數限定為 1，所以不用去分母。

( ) 21. 金屬鎂與鹽酸反應會生成氫氣，在  $25^\circ\text{C}$ 、1 atm 的情況下，過量的鎂與 5.00 M 的鹽酸 100 mL 完全反應，則可產生多少 L 的氫氣？

- (A) 24.5 (B) 18.38 (C) 12.25 (D) 6.13 L。

【答案】：(D)

【解析】： $\text{Mg} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2 + \text{MgCl}_2$ ，係數比 = 反應的莫耳數比，  
鹽酸 HCl 的莫耳數 =  $M \times L = 5 \times 0.1 = 0.5$  莫耳，  
 $\therefore$  莫耳係數比  $\text{HCl} : \text{H}_2 = 2 : 1$ ，所以  $\text{H}_2$  應產生 0.25 莫耳的氣體，  
 $25^\circ\text{C}$ 、1 atm 時 1 莫耳的氣體有 24.5 升，所以  
0.25 莫耳的  $\text{H}_2$  體積 =  $24.5 \times 1/4 = 6.125$  升。

( ) 22. 分子式為  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}$  的某化合物，完全燃燒得  $\text{CO}_2$  與  $\text{H}_2\text{O}$  的莫耳數比為 1 : 1，則該化合物的分子式可能為下列何者？

- (A)  $\text{CH}_4\text{O}$  (B)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  (C)  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  (D)  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ 。

【答案】：(C)

【解析】： $\text{C}_x\text{H}_y + 3\text{O}_2 \rightarrow P\text{CO}_2 + Q\text{H}_2\text{O}$ ，若莫耳數比  $P : Q = 1 : 1$ ，則  
方程式的左邊係數  $x : y = 1 : 2$ ，因此只有 (C)  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  符合。

( ) 23. 下列有關  $2\text{H}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$  之反應式的敘述，何者錯誤？

- (A) 同溫同壓下，2 升的氫和 1 升的氧作用生成 2 升的水蒸氣 (B) 4 克的氫與 32 克的氧作用生成 36 克的水 (C) 平衡時莫耳數比氫 : 氧 : 水 = 2 : 1 : 2 (D) 氫與氧作用成水蒸氣的分子數比為 2 : 1 : 2。

【答案】：(C)

【解析】：方程式的平衡係數代表化學反應時，反應物的消耗量與生成物的產生量之間的關係，  
係數比 = 反應物消耗的體積與生成物產生的體積比 = 反應物消耗的分子數與生成物產生的分子數比 = 反應物消耗的莫耳數與生成物產生的莫耳數比，可以計算出反應物消耗的質量與生成物產生的質量比(不是直接的係數比)。  
方程式的係數不是平衡狀態下的比例，因此(C)錯誤，平衡狀態下的體積或質量無一定的比例，增減反應物或生成物，都可能達到新的平衡。

( ) 24. 若1莫耳的氣態烓 $C_xH_y$ 完全燃燒，需消耗3莫耳的氧氣，則x、y各為多少？

(A)x=2, y=2 (B)x=2, y=4 (C)x=3, y=6 (D)x=3, y=8。

【答案】：(B)

【解析】： $C_xH_y + 3O_2 \rightarrow xCO_2 + (y/2)H_2O$ ，兩邊的O應相等，  
 $3 \times 2 = 2x + y/2 = 6$  所以只有 (B) x=2, y=4 符合。

( ) 25. 肼( $N_2H_4$ )和四氧化二氮反應可以生成氮氣與水，方程式平衡後， $H_2O$ 的係數為多少？

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4。

【答案】：(D)

【解析】：先平衡O，再平衡H，再平衡N，做邊  $N = 2 \times 2 + 2 = 6$ ，所以右邊  $N_2$  的係數應為3。  
 $2 N_2H_4 + N_2O_4 \rightarrow 3 N_2 + 4 H_2O$

( ) 26. 常溫下，乙烷( $C_2H_6$ )燃燒生成二氧化碳和水，此反應正確且完整的反應式是下列哪一項？

(A)  $C_2H_6 + (7/2)O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$  (B)  $C_2H_{6(g)} + (7/2)O_{2(g)} \rightarrow 2CO_{2(g)} + 3H_{2O(g)}$

(C)  $2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$  (D)  $2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(g)}$ 。

【答案】：(C)

【解析】：在常溫下，水為液態，所以狀態的表示應為(l)，  
先平衡C，再平衡H，再平衡O，有邊共有  $4 + 3 = 7$  個O，所以  $O_2$  係數應為  $7/2$ ，  
各項 x2 去分母得  $2C_2H_{6(g)} + 7O_{2(g)} \rightarrow 4CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)}$