

___1. 血紅素含有 0.335% 的 Fe，它可能的最低分子量為何？

(A)300 (B)1700 (C)3000 (D)17000。(Fe = 55.8)

【答案】：(D)

【解析】：一個血紅素分子至少含一個鐵原子 Fe，因此

血紅素的分子莫耳數：鐵原子的莫耳數 = 1 : 1

$$100 \text{ 克的血紅素含鐵原子 } 0.335 \text{ 克} \Rightarrow \frac{100}{X} = \frac{0.335}{56}$$

$$\Rightarrow 0.335X = 5600 \Rightarrow X = 16716$$

___2. 反應 $aM + bN \rightarrow cR$ ，已知分子量 $M = 30$ ， $N = 60$ ，欲生成 100 克 R 需 N 幾克？

(A) $\frac{200b}{a+2b}$ (B) $\frac{100b}{a+4b}$ (C) $\frac{200a}{c}$ (D) $\frac{200b}{a+3b}$ 。

【答案】：(A)

【解析】：方程式的係數比 = 莫耳數比 \Rightarrow a 莫耳的 M 和 b 莫耳的 N，反應產生 c 莫耳的 R
依質量守恆關係，反應物消耗的總質量 = 生成物產生的總質量，假設 R 的分子量為 R

$$ax30 + bx60 = cxR \quad R \text{ 的分子量為 } \frac{30a+60b}{c}$$

$$\text{係數比} = \text{莫耳數比} \quad , \text{ 假設需要 } Y \text{ 克的 } N \Rightarrow \frac{Y}{60} = \frac{100}{R} \Rightarrow YR = 6000$$

$$\Rightarrow Y = \frac{6000}{R} = \frac{6000}{\frac{30a+60b}{c}} = \frac{6000c}{30(a+2b)} = \frac{200c}{a+2b}$$

___3. 已知甲、乙兩種氣體，各重 1.64 克及 0.5 克。在同溫同壓時，甲氣體之體積為乙氣體的 2 倍，若知乙氣體的分子量為 28，則下列分子何者可能為甲氣體？

(A)NO₂ (B)N₂O (C)N₂O₄ (D)N₂O₅。(分子量：N = 14，O = 16)

【答案】：(A)

【解析】：甲氣體之體積為乙氣體的 2 倍，所以甲莫耳數為乙的 2 倍，體積比 = 莫耳數比

$$\frac{1.64}{X} : \frac{0.5}{28} = 2 : 1 \Rightarrow \frac{1.64}{X} = \frac{1}{28} \Rightarrow X = 28 \times 1.64 = 45.92 \div 46$$

$$\text{分子量：(A)NO}_2 = 14 + 16 \times 2 = 46$$

$$(B)N_2O = 14 \times 2 + 16 = 44$$

$$(C)N_2O_4 = 14 \times 2 + 16 \times 4 = 92$$

$$(D)N_2O_5 = 14 \times 2 + 16 \times 5 = 108$$

___4. 已知 $3A + 2B \rightarrow 2C$ ，A、B、C 表不同分子；若 A、C 分子量分別為 24 及 72，則 B 的分子量為：

(A)12 (B)36 (C)40 (D)48。

【答案】：(B)

【解析】： $3 \times 24 + 2 \times B = 2 \times 72 \Rightarrow 2B = 144 - 72 = 72 \Rightarrow B = 36$

___5. 某一直鏈烴其蒸氣密度約為同溫、同壓下氧密度的 2.25 倍，此烴為：

(A)丙烷 (B)丁烯 (C)丁炔 (D)戊烷。

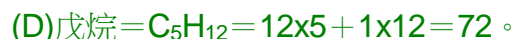
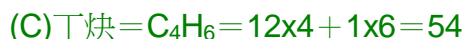
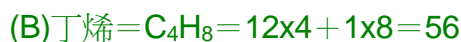
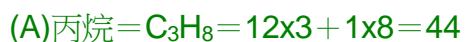
【答案】：(D)

【解析】：假設兩氣體為同體積，則密度=質量÷體積，體積相同時，密度比=質量比

所以烴類蒸氣的質量為氧氣質量的 2.25 倍，而兩氣體為同溫同壓，再同體積時，會有相同莫耳數

假設氧氣質量 1 克時，烴類蒸氣質量 X 克，同體積時，同莫耳數

$$\Rightarrow \frac{2.25}{X} = \frac{1}{32} \Rightarrow X = 72$$



___6. 若 $mB_x + nA_yB_z \rightarrow pA_uB_v$ ，則 $v =$

(A) $\frac{mn + px}{z}$ (B) $\frac{nx + pz}{m}$ (C) $\frac{mn + xz}{p}$ (D) $\frac{mx + nz}{p}$ 。

【答案】：(D)

【解析】：方程式平衡時，兩邊的原子個數會相等，

B 原子相等： $mx + nz = pv \Rightarrow v = \frac{mx + nz}{p}$

___7. 甲乙二化合物之組成元素均為 A 與 B，其重量百分組成分別為：甲含 40% A 和 60% B，乙含 25% A 和 75% B，則依倍比定律，甲、乙中 B 元素重量比為何？

(A) 1 : 2 (B) 2 : 3 (C) 1 : 3 (D) 3 : 4 (E) 4 : 5。

【答案】：(A)

【解析】：

	A 元素	B 元素
甲化合物	40	60
乙化合物	25	75

 \Rightarrow

	A 元素	B 元素
甲化合物	2	3
乙化合物	1	3

 \Rightarrow

	A 元素	B 元素
甲化合物	2	3
乙化合物	2	6

當 A 元素質量相同時，B 元素的質量比 = 3 : 6 = 1 : 2

___8. 某化合物 A_2B_3 15.0 克中含有 B 4.5 克，另一含 A、B 之化合物中，B 占重量 16%，其化學式可能為：

(A) A_3B_2 (B) AB (C) A_2B (D) AB_2 。

【答案】：(A)

【解析】：

	A 元素	B 元素
甲化合物 15 克	10.5 克	4.5 克
乙化合物 100 克	84 克	16 克

 \Rightarrow

	A 元素	B 元素
甲化合物	21 克	9 克
乙化合物	84 克	16 克

 \Rightarrow

	A 元素	B 元素
甲化合物	84 克	36 克
乙化合物	84 克	16 克

假設乙化合物為 A_2B_x ，則 A 相同，B 質量比 $3 : x = 36 : 16 = 9 : 4 \Rightarrow 9x = 12$

$$x = \frac{12}{9} = \frac{4}{3} \quad \text{因此 B 的化學式為 } A_2B_{\frac{4}{3}} \Rightarrow A_6B_4 \Rightarrow A_3B_2$$

___9. 碳和一氧化碳燃燒分別可生成化合物 I 和 II。其中，4.4 克的化合物 I 含有 1.2 克 Y；II 之組成中含有 3/11 的 Y，若兩化合物的沸點亦相同。則此結果應可說明下列何者？

(A) 倍比定律 (B) 定比定律 (C) 質量守恆定律 (D) 氣體化合物體積定律
(E) 兩者的化學式分別為 XY、 XY_3 。

【答案】：(B)

【解析】：4.4 克的化合物 I 含有 1.2 克 Y；因此 Y 佔 $1.2/4.4=3/11$

化合物 II 之組成中含有 $3/11$ 的 Y，因此兩者 Y 的比例相同，同時發現兩者的沸點也相同，因此兩者可能是同一物質，這是根據定比定律。

同一化合物，不論其來源或製造方法，其組成元素的質量比為定值。

____ 10. 已知化合物 I 及 II 均僅含碳及氫，分析化合物 I 32 克知含氫 8 克，化合物 II 30 克含碳 24 克，若化合物 I 之分子式為 CH_4 ，則下列化學式中，何者可能是化合物 II 的分子式？

(A) C_2H_2 (B) C_2H_6 (C) C_2H_3 (D) C_3H_4 (E) C_3H_8 。

【答案】：(B)

	C 元素	H 元素
化合物 I 32 克	24 克	8 克
化合物 II 30 克	24 克	6 克

【解析】：碳質量相同，H 質量比 = $8:6=4:3$

因此化合物 II 的化學式為 CH_3 ，無 CH_3 之物質，可能為 C_2H_6 。

____ 11. 下列哪一項不是道耳頓原子說的內容？

(A) 原子是組成物質的最小粒子，無法再分割 (B) 原子以簡單整數比結合成化合物

(C) 不同元素的原子其質量與性質皆不相同 (D) 一切物質都由原子組成，原子是最基本的粒子

(E) 當原子與原子形成化合物時牽涉到電子的得失。

【答案】：(E)

【解析】：1807 年道耳頓提出原子說時，尚未發現質子、中子、電子的存在，因此化學反應和電子的轉移概念無關。

____ 12. 有甲、乙兩種氣體，各重 1.64 g 及 0.5 g。在同溫同壓時，甲氣體之體積為乙氣體之 2 倍，若知乙氣體之分子量為 28，則下列分子何者可能為甲氣體？(N=14)

(A) NO_2 (B) N_2O (C) N_2O_4 (D) N_2O_5 。

【答案】：(A)

【解析】：同溫同壓下，氣體的體積比 = 莫耳數比 = 甲：乙 = $2:1 \Rightarrow$ 莫耳數比 = $2:1 \Rightarrow$

$$\frac{1.64}{X} : \frac{0.5}{28} = 2 : 1 \quad \Rightarrow \quad \frac{1.64}{X} = \frac{1}{28} \quad \Rightarrow X = 28 \times 1.64 = 45.92 \div 46$$

$$\text{分子量：(A) } \text{NO}_2 = 14 + 16 \times 2 = 46$$

$$\text{(B) } \text{N}_2\text{O} = 14 \times 2 + 16 = 44$$

$$\text{(C) } \text{N}_2\text{O}_4 = 14 \times 2 + 16 \times 4 = 92$$

$$\text{(D) } \text{N}_2\text{O}_5 = 14 \times 2 + 16 \times 5 = 108$$

____ 13. 已知在 100°C 、 1atm 下，每升 A 氣體的質量為 1.05 克。每升 B 氣體的質量為 0.066 克。若 B 氣體的分子量為 2，則 A 氣體之分子量最接近

(A) 8 (B) 16 (C) 32 (D) 48。

【答案】：(C)

【解析】： 100°C 、 1atm 下，體積都 1 公升 \Rightarrow 同溫同壓同體積的氣體 \Rightarrow 同分子數 \Rightarrow 同莫耳數

$$\frac{1.05}{x} = \frac{0.066}{2} \quad \Rightarrow \quad x = 31.8 \div 32$$

____ 14. 氣體甲與氣體乙相化合成安定的丙氣體。由實驗知，相同狀況下，其反應體積比甲：乙：丙 = $2:4:3$ ，且甲、乙均為元素單質，丙為甲、乙兩元素之化合物。下列敘述何者正確？

- (A)一分子甲必含偶數個原子 (B)一分子乙必含偶數個原子
 (C)一分子丙必含偶數個原子 (D)甲、乙可能為雙原子分子。

【答案】：(C)

【解析】：反應體積比甲：乙：丙=2：4：3 \Rightarrow 2甲+4乙 \rightarrow 3丙

甲乙可能為奇數個原子或偶數個原子，但丙必為偶數個原子，否則方程式無法平衡。

____ 15.二體積的 A 氣體與一體積的 B 氣體化合成二體積的 C 氣體，若 B 的分子中含 X、Y 兩種原子，則下列何者不能表示 B 可能的化學式？

- (A) X_2Y_4 (B) X_3Y_3 (C) X_4Y_2 (D) X_6Y_2 。

【答案】：(B)

【解析】：2A+B \rightarrow 2C，A 可能為偶數或奇數個 X 或 Y，C 可能為偶數或奇數個 X 或 Y；

但是 B 必為偶數個原子 X 或 Y，因此 B 不可能為 X_3Y_3 。

____ 16.若化合物 A_2B 之重量百分組成為 60% A 與 40% B；則化合物 AB_2 之重量百分組成，與下列何組重量百分組成最接近？

- (A)27% A 與 73% B (B)33% A 與 67% B (C)40% A 與 60% B (D)50% A 與 50% B。

【答案】：(A)

【解析】：假設 2 個 A 質量為 60，則 1 個 A 的質量為 30；1 個 B 質量為 40，則 2 個 B 質量為 80；

	A 元素	B 元素
化合物 A_2B	60 克	40 克
化合物 AB_2	30 克	80 克

因此 AB_2 中，A 佔 $\frac{30}{110} = \frac{3}{11} = 27\%$ ，B 佔 $\frac{80}{110} = \frac{8}{11} = 73\%$

____ 17.若化合物 AB_4 中，A 元素的重量成分組成為 80%，則 50 克的 A_3B_2 中含有 A 元素多少克？

- (A)12 (B)24 (C)36 (D)48 克。

【答案】：(D)

	A 元素	B 元素
化合物 AB_4	80 克	20 克
化合物 A_3B_2	240 克	10 克

【解析】： A_3B_2 中，A 佔 $\frac{240}{250} = \frac{24}{25}$ $50 \times \frac{24}{25} = 48$ 克

____ 18.下列哪一敘述不完全正確？

- (A)分子中所含原子數必為整數 (B)不同元素之原子，其性質亦不同 (C)原子種類相同、數目亦相同，所形成之物質不一定是同一物質 (D)同元素之原子，其質量必相同。

【答案】：(D)

【解析】：同元素的原子，由於可能有同位素存在，因此質量不一定會相等。

____ 19.維他命 C 的分子量 176，約含重 4.5% 的氫，則 1 分子的維他命 C 中含幾個氫原子？

- (A)8 (B)6 (C)4 (D)2。

【答案】：(A)

【解析】：100 克維他命 C 分子中含 H 原子 4.5 克，因此 176 克維他命 C 分子中含 H 原子質量 x，

$$\frac{4.5}{100} = \frac{x}{176} \quad x = 7.92 \approx 8, \text{ 約為 8 個 H 原子}$$

- ___20. 在 200°C、0.3 atm 時有 NH₃ 100 L、O₂ 275 L，混合後引燃，進行下列反應：
 $\text{NH}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$ (未平衡)，若反應的溫度及壓力均保持不變，下列何者正確？
 (A) NH₃ 尚未耗盡 (B) 反應後有 300 L 的 H₂O 生成
 (C) 反應後混合氣體共 250 L (D) 反應後混合氣體共 350 L。

【答案】：(D)

【解析】： $2\text{NH}_3 + \frac{5}{2}\text{O}_2 \rightarrow 3\text{H}_2\text{O} + \text{NO}_2$ NH₃ 和 O₂ 消耗體積比 = 2 : 5 / 2 = 4 : 5

$$\text{NH}_3 : \text{O}_2 : \text{H}_2\text{O} : \text{NO}_2 = 4 : 5 : 6 : 2 = 100 : x : y : z$$

$$x = 125\text{L} \quad \text{NH}_3 \text{ 消耗完畢，O}_2 \text{ 會剩餘 } 275 - 125 = 150\text{L}$$

$$y = 150\text{L}，\text{產生水蒸氣}(200^\circ\text{C})150\text{L}，\quad z = 50\text{L}，\text{產生 NO}_2 \text{ 氣體 } 50\text{L}。$$

$$\text{反應後氣體的總體積} = 150 + 50 + 150 = 350\text{L}(\text{含剩餘的氧氣 O}_2 = 150\text{L})$$

- ___21. 二氧化碳中的原子總數為 4.515×10^{24} 個時，其質量為若干克？
 (A)44 (B)88 (C)110 (D)330 (E)440。

【答案】：(C)

【解析】：CO₂ 一個分子有 3 個原子，分子數 = $\frac{4.515 \times 10^{24}}{3} = 1.5 \times 10^{24}$ 個分子

$$\text{分子莫耳數} = \frac{1.5 \times 10^{24}}{6 \times 10^{23}} = 2.5 \text{ 莫耳} \quad \Rightarrow \text{CO}_2 \text{ 的分子量} = 44 \quad \Rightarrow \text{總質量} = 44 \times 2.5 = 110$$

克。

- ___22. 已知硼原子的質量為 10.81 amu，硼原子乃由原子量為 10.01 amu 的 ¹⁰B 和原子量為 11.01 amu 的 ¹¹B 兩種同位素所組成，則 ¹⁰B 所占硼原子的百分率為下列何者？
 (A)20% (B)30% (C)70% (D)80%。【90 日大】

【答案】：(A)

【解析】：假設 10.01 的 ¹⁰B 佔 x，則 11.01 的 ¹¹B 佔 (1-x)

$$10.01x + 11.01(1-x) = 10.81 \quad 11.01 - x = 10.81 \quad x = 0.2 = 20\%$$

- ___23. 同溫、同壓下，若 20 毫升的 NH₃ 分子含 n 個原子，則 n 個原子的 O₂ 需多少毫升？
 (A)10 (B)20 (C)40 (D)60。

【答案】：(C)

【解析】：同溫同壓下的氣體，體積比 = 分子數比 = 莫耳數比

$$\text{NH}_3 \text{ 一個分子有 4 個原子，} \quad \Rightarrow \quad n \text{ 個原子含 } n/4 \text{ 個分子}$$

$$\text{O}_2 \text{ 有 } n \text{ 個原子，所以有 } n/2 \text{ 個分子，} \quad \text{分子數比} = \text{體積比}$$

$$\text{NH}_3 : \text{O}_2 = n/4 : n/2 = 1 : 2 = 20 \text{ 毫升} : x \text{ 毫升} \quad x = 40 \text{ 毫升}$$

- ___24. 某化合物 1 分子中含有 1 個鐵原子，4 個 X 原子及其他原子，若 Fe 及 X 之重量百分組成均為 6.27%，則 1 個 X 原子的質量為若干？(Fe=56)
 (A)39 (B)14 (C)24 (D)112 (E)32 amu。

【答案】：(B)

【解析】：Fe 原子 : X 原子 = 1 : 4 $\Rightarrow \frac{6.27}{56} : \frac{6.27}{x} = 1 : 4 \quad \Rightarrow \frac{4}{56} = \frac{1}{x} \quad \Rightarrow x = 14$

25. 某金屬之原子量為 w ，若取該三價金屬之氧化物 x 克，將其完全還原後，可得 y 克金屬。

試問該金屬的原子量 w 可以用下列的哪一式子表示？

(A) $\frac{8y}{x-y}$ (B) $\frac{16(x-y)}{y}$ (C) $\frac{24y}{x-y}$ (D) $\frac{x-y}{24y}$ (E) $\frac{x-y}{16x}$ 。

【答案】：(C)

【解析】：三價金屬之氧化物假設化學式為 A_2O_3 ，則分子量為 $2w + 16 \times 3 = 2w + 48$

$$\text{其中 } x \text{ 克的氧化物中含 A 原子} = x \times \frac{2w}{2w+48} \text{ 克}$$

$$\text{反應後還原出 A 原子質量 } y = x \times \frac{2w}{2w+48} \Rightarrow 2wx = 2wy + 48y$$

$$2wx - 2wy = 48y \quad wx - wy = 24y \Rightarrow w(x-y) = 24y \Rightarrow w = \frac{24y}{x-y}$$

26. 下列哪一組物質，其組成不能以倍比定律說明？

(A) 氧及臭氧 (B) 一氧化碳及二氧化碳 (C) 水與過氧化氫 (D) 一氧化氮及二氧化氮。

【答案】：(A)

【解析】：氧(O_2)及臭氧(O_3)為元素，不是化合物，不遵守倍比定律。

倍比定律為『兩種元素組成不同的化合物，若固定其中一元素的質量，則另一質量成簡單的整數比。』

27. 下列各數量的物質，何者含有最多的原子總數？

(A) 6.02×10^{23} 個 $O_{2(g)}$ (B) $0^\circ C$ 、1 atm 時，22.4 L 的 $CO_{2(g)}$ (C) 30 amu $NO_{(g)}$ (D) 16 g $O_{3(g)}$ 。
($0^\circ C$ 、1 atm 時，1 mol 氣體 = 22.4 L)(原子量：C = 12，N = 14，O = 16)

【答案】：(B)

【解析】：6.02x10²³ 個 O_2 分子含原子數 = $6.02 \times 10^{23} \times 2 = 1.2 \times 10^{24}$ 個 O 原子

$0^\circ C$ 、1 atm，22.4 升的 CO_2 為 1 莫耳的氣體，含原子數 = $6 \times 10^{23} \times 3 = 1.8 \times 10^{24}$ 個原子

NO 的分子量 = $14 + 16 = 30$ ，1 個 NO 分子質量為 30 amu

16 克的 $O_3 = 16 / 48 = 1 / 3$ 莫耳分子，含原子 = $1 / 3 \times 3 = 1$ 莫耳原子 = 6×10^{23} 個原子
含原子數最多依序為 (B) \Rightarrow (A) \Rightarrow (D) \Rightarrow (C)。

28. 某化合物含 r 個結晶水，該水合物 3.2 克加熱完全除去結晶水後，重量變為 1.4 克，則該水合物之式量為下列何者？

(A) 14r (B) 32r (C) 50r (D) 64r。

【答案】：(B)

【解析】：3.2 - 1.4 = 1.8 克 1 個水合分子含 r 個水，水分子量 18；

$$\frac{3.2 - 1.8}{x} = \frac{1.8}{18} = r \Rightarrow \frac{3.2}{x} r = 0.1 \Rightarrow x = 32r$$