

() 1. 下列何組物質可說明倍比定律？

(A) $C_6H_{12}O_6$, $C_{12}H_{22}O_{11}$ (B) CO_2 , CS_2 (C) SO_4^{2-} , $S_2O_3^{2-}$ (D) NO , NO_2 , N_2O_4 (E) $^{16}_8O$, $^{17}_8O$ 。

【答案】：(D)

【解析】：兩種元素由於有不同的化學價數，有不同的結合量，因此可以組成不同的化合物，違背倍比定律的主要原因。

(A) 含 CHO 三種元素，不符合倍比定律的規則； (B) 的化合物不是同一組元素，不符合倍比定律的規則； (C) 是酸根離子，不是化合物，不符合倍比定律的要求； (E) 是同位素，不是化合物，也不符合倍比定律。

僅(D) NO 、 NO_2 、 N_2O_4 遵守倍比定律，當 N 質量固定時，O 的質量比為一定值。

() 2. 已知 44 克二氧化碳(CO_2)中含碳重 12 克，試問 9.6 克碳欲完全反應生成二氧化碳，共需氧若干克？

(A) 12.8 (B) 25.6 (C) 28.4 (D) 30.2 (E) 34.4 克。

【答案】：(B)

【解析】：12 克的碳產生 44 克的 CO_2 ，需要 $44 - 12 = 32$ 克的氧，

碳：氧 = $12 : 32 = 9.6 : X$ $X = 25.6$ 克

() 3. 若自然界含有氖(Ne)的同位素分別為 ^{20}Ne 、 ^{22}Ne ，若 Ne 之平均原子量為 20.2 g/mol。試求 $^{20}Ne : ^{22}Ne$ 之含量比？

(A) 10 : 11 (B) 1 : 9 (C) 9 : 1 (D) 11 : 10 (E) 11 : 1。

【答案】：(C)

【解析】：假設 ^{20}Ne 含量為 P，則 ^{22}Ne 含量為 $1 - P$ ，則

$$20P + 22(1 - P) = 20.2 \quad 20P + 22 - 22P = 20.2 \quad 2P = 1.8 \quad P = 0.9$$

^{20}Ne 含量佔 90%，則 ^{22}Ne 含量佔 10%， $^{20}Ne : ^{22}Ne = 90 : 10 = 9 : 1$

() 4. 某化合物 $A_2B_{5(g)}$ 中，若質量比 $M_A : M_B = 7 : 20$ ，且 A 之原子量恰為 14 amu/個，試問 B 的原子量為何？

(A) 40 (B) 20 (C) 16 (D) 12 (E) 4 amu/個。

【答案】：(C)

【解析】： A_2B_5 的原子莫耳數 $A : B = 2 : 5 = \frac{7}{14} : \frac{20}{X}$ ； $\Rightarrow \frac{40}{X} = \frac{3}{14} \Rightarrow X = 16$

B 原子量 = 16，1 個 B 原子質量 = 16 amu

() 5. 已知葡萄糖的分子式為 $C_6H_{12}O_6$ 。試問 1 葡萄糖分子中碳、氫、氧的重量百分率依次應為

(A) 40%，20%，40% (B) 40%，6.7%，53.3% (C) 38%，6.67%，55.3% (D) 40%，15%，45% (E) 43.3%，3.3%，53.3%。

【答案】：(B)

【解析】：質量比 = $C : H : O = (12 \times 6) : (1 \times 12) : (16 \times 6) = 72 : 12 : 96$

$$C \text{ 佔 } \frac{72}{180} = 0.4 = 40\% \quad H \text{ 佔 } \frac{12}{180} = 0.067 = 6.7\% \quad O \text{ 佔 } \frac{96}{180} = 0.533 = 53.3\%$$

() 6. 下列各選項中何者所含氧原子數最多？

(A) 4.4 g 二氧化碳 (B) 1.204×10^{22} 個氧原子 (C) 0.15 mole 氧氣 (D) 14.7 g 磷酸 (E) $6.02 \times 10^{20} \times 18$ amu 水。

【答案】：(D)

【解析】：(A) 4.4 g 的 CO_2 含氧 = $\frac{4.4}{44} \times 2 = 0.2$ 莫耳 O 原子

$$(B) 1.204 \times 10^{22} \text{ 個氧原子} = \frac{1.204 \times 10^{22}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.02 \text{ 莫耳 O 原子}$$

$$(C) 0.15 \text{ mole 的 } O_2 = 0.15 \times 2 = 0.3 \text{ 莫耳 O 原子}$$

$$(D) H_3PO_4 \text{ 分子量} = 3 + 31 + 16 \times 4 = 98, 1 \text{ 莫耳 } H_3PO_4 \text{ 質量 } 98 \text{ 克}$$

$$14.7 \text{ g 的 } H_3PO_4 = \frac{14.7}{98} \times 4 = 0.6 \text{ 莫耳 O 原子}$$

$$(E) \text{水分子量} = 18, 1 \text{ 個 } H_2O \text{ 分子質量有 } 18 \text{ amu},$$

$$6.02 \times 10^{20} \times 18 \text{ amu 水} = 6.02 \times 10^{20} \text{ 個水分子} = \frac{6.02 \times 10^{20}}{6.02 \times 10^{23}} \times 1 = 10^{-3} \text{ 莫耳 O 原子。}$$

O 原子最多者為(D)14.7 克的磷酸 H_3PO_4 。

() 7. 下列各項定律中，何者無法以原子說解釋？

(A) 質量守恒定律 (B) 定比定律 (C) 氣體化合體積定律 (D) 倍比定律 (E) 以上皆是。

【答案】：(C)

【解析】：氣體反應體積定律為氣體分子反應的體積成簡單整數比，只能以分子說(亞佛加厥定律)解釋，無法以原子說解釋。

() 8. 若乙烷(C_2H_6)中碳原子與氫原子數總和為 9.632×10^{22} 個，則此乙烷氣體重為若干克？

(A) 0.06 (B) 0.5 (C) 0.6 (D) 3.2 (E) 3 克。(C=12, H=1)

【答案】：(C)

【解析】：乙烷(C_2H_6)中 1 個分子含 2 個 C、6 個 H，共 8 個原子，因此

$$\text{原子數} = 9.632 \times 10^{22} \text{ 個} \quad \text{分子數} = \frac{9.632 \times 10^{22}}{8} = 1.204 \times 10^{22} \text{ 個分子}$$

$$\text{分子莫耳數} = \frac{1.204 \times 10^{22}}{6.02 \times 10^{23}} = 0.02 \text{ 莫耳} \quad C_2H_6 \text{ 分子量} = 12 \times 2 + 1 \times 6 = 24 + 6 = 30$$

$$0.02 \text{ 莫耳} \times 30 = 0.6 \text{ 克}$$

() 9. 淨水處理時往往加入明礬($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$)作為凝聚劑。今取 14.22 克明礬，試問其莫耳數為何？

(A) 0.05 (B) 0.1 (C) 0.15 (D) 0.25 (E) 0.03 莫耳。(K=39, Al=27, S=32)

【答案】：(E)

【解析】：明礬($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$)的分子量 = $[39 + 27 + (32 + 16 \times 4) \times 2] + 12 \times (1 \times 2 + 16) = 258 + 216 = 474$
1 莫耳的明礬有 474 克， $14.22 \div 474 = 0.03$ 莫耳分子

() 10. 某生進行氫氣燃燒生成水蒸氣的實驗，其反應式如下： $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$ 若其欲得到 15 公升之水蒸氣，試問需耗去氫氣與氧氣共若干公升？

(A) 15 (B) 20 (C) 22.5 (D) 25.5 (E) 50 公升。

【答案】：(C)

【解析】： $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$ ，反應的體積比 $H_2 : O_2 : H_2O = 2 : 1 : 2$ ，欲產生 15 公升的水蒸氣，需要 15 公升的氫氣 H_2 ，及 7.5 公升的氧氣 O_2 。
共消耗氣體 $15 + 7.5 = 22.5$ 公升。

() 11. 某一氮氧化物中，氮與氧的重量比為 7 : 16，試求此化合物中氮原子與氧原子之個數比？

(A) 1 : 1 (B) 2 : 1 (C) 2 : 3 (D) 2 : 5 (E) 1 : 2。(N=14, O=16)

【答案】：(E)

【解析】：N : O 莫耳數比 = $\frac{7}{14} : \frac{16}{16} = 0.5 : 1 = 1 : 2$ 該化合物的簡式為 NO_2 。

- () 12.1 個葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)重 x amu；1 個乙醇(C_2H_5OH)重 y amu，試問 x 與 y 的大小關係？
 (A) $x > y$ (B) $x \geq y$ (C) $x < y$ (D) $x \leq y$ (E) $x = y$ 。

【答案】：(A)

【解析】： $C_6H_{12}O_6$ 的分子量 = 180， C_2H_5OH 的分子量 = 46。

1 個葡萄糖分子質量 = 180amu = x ； 1 個乙醇分子質量 = 46amu = y
 所以 $x > y$ 。

- () 13. 化合物甲由 1.33 克的 A 與 3.33 克的 B 化合而成；化合物乙由 4 克 A 與 12.5 克的 B 所化合而成。
 若甲之化學式為 A_2B_4 ，試求乙的化學式？

(A) A_2B_5 (B) A_2B_3 (C) A_2B (D) AB_2 (E) AB 。

【答案】：(A)

	A	B
化合物甲 A_2B_4	1.33	3.33
化合物乙	4	12.5

	A	B
化合物甲 A_2B_4	3.99	9.99
化合物乙 A_2B_m	4	12.5

【解析】：(表一) \Rightarrow (表二)

如表(二)，A 的質量視為相同，B 的質量比 = 9.99 : 12.5 = 4 : m \Rightarrow m = 5
 所以乙的化學式為 A_2B_5 。

- () 14. 等數目的 ^{12}C 與某未知原子進行質量測定，得到兩者之質量比為 4 : 9，則該未知原子之原子量為何？
 (A) 27 (B) 24 (C) 18 (D) 9。

【答案】：(A)

【解析】：原子數目相等時，原子質量比 = 原子量比， \Rightarrow C : X = 12 : X = 4 : 9
 $4X = 108 \Rightarrow X = 27$

- () 15. 氮的原子量為 14，則 100 個氮原子的質量為何？
 (A) 12 amu (B) 14 amu (C) 100 amu (D) 1200 amu (E) 1400 amu。

【答案】：(E)

【解析】：氮的原子量為 14，1 個 N 原子質量 = 14amu，
 100 個 N 原子質量 = 100 x 14 amu = 1400 amu

- () 16. 若 11 克的 U_2O_3 中含有 10 克鈾，則鈾的原子量為若干？(O = 16)
 (A) 80 (B) 120 (C) 160 (D) 240 (E) 320。

【答案】：(D)

【解析】：11 克的 U_2O_3 中含有 10 克鈾原子，有 1 克的 O 原子

$$U_2O_3 \text{ 中，} U : O \text{ 原子數比} = 2 : 3 = \frac{10}{U} : \frac{1}{16} \quad \frac{30}{U} = \frac{2}{16} \quad ; \quad U = 240$$

- () 17. 某化合物由 7.1 克 X 和 0.6 克碳所組成，若已知 4 個 X 原子能和 1 個碳原子結合成此化合物，則 X 的原子量為何？(C = 12)
 (A) 17.0 (B) 35.5 (C) 53.5 (D) 142 (E) 568。

【答案】：(B)

【解析】：化合物組成中含 4 個 X 和 1 個 C，因此 X : C 莫耳數 = 4 : 1 = $\frac{7.1}{X} : \frac{0.6}{12}$

$$\Rightarrow \frac{7.1}{X} = 0.1 \Rightarrow X = 35.5$$

()18.某一硫氧化物中，硫與氧的重量比為 1 : 1，已知硫的原子量為 32 amu，氧的原子量為 16 amu，則此化合物中硫原子與氧原子的個數比為

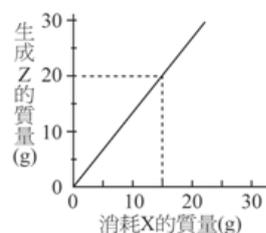
(A)1 : 2 (B)2 : 1 (C)1 : 1 (D)1 : 3 (E)3 : 1。

【答案】：(A)

【解析】：S : O 質量 = 1 : 1 S : O 莫耳數 = $\frac{1}{32} : \frac{1}{16} = 1 : 2$ 此一硫氧化物化學式為 SO_2

()19.有一反應，由 X 與 Y 化合生成 Z。其反應如下： $2X + 3Y \rightarrow 2Z$ ，而反應物 X 與生成物 Z 的質量關係圖如下。試問：當有 4 克的 Z 生成時，需要多少克的 Y？

(A) 1 (B) $\frac{3}{2}$ (C) 2 (D) 3 (E) $\frac{3}{2} \times 4$ 。



【答案】：(A)

【解析】：由圖形可知，消耗 15 克的 X，可產生 20 克的 Z，因此 Y 消耗 $20 - 15 = 5$ 克

X : Y : Z = 15 : 5 : 20 = 3 : 1 : 4 \Rightarrow 今欲產生 4 克的 Z，需要消耗 Y 質量 1 克。

()20.氣體 X 和氣體 Y 相對分子量為 11 : 8，氮氣和氣體 X 相對分子量比為 7 : 11，則氣體 Y 可能為何？

(A) O_2 (B) CH_4 (C) C_3H_4 (D) NO_2 (E) CO_2 。(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16)

【答案】：(A)

【解析】： N_2 分子量 = $14 \times 2 = 28$ ，因此 N_2 : X 氣分子量比 = 7 : 11 = 28 : X X = 44

X 的分子量 = 44，則 X : Y = 11 : 8 = 44 : Y Y = $4 \times 8 = 32$

Y 的分子量 = 32， O_2 的分子量 = $16 \times 2 = 32$

()21.化合物甲、乙、丙均只由 A、B 兩元素組成，若 A 的質量相同時，B 的質量比甲 : 乙 : 丙 = 4 : 1 : 2；若 B 的質量相同時，A 的質量比甲 : 乙 : 丙為何？

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

【答案】：(A)

【解析】：A 有 1 克時，B 的質量分別為 4 克、1 克、2 克；

則當 B 只有 1 克時，A 的質量分別為 $1/4$ 克、1 克、 $1/2$ 克

所以 B 質量相等，A 的質量比 = $1/4 : 1 : 1/2 = 1 : 4 : 2$

()22.1 g 的下列各氣體中，何者所含的原子數最多？

(A) CH_4 (B) NH_3 (C) N_2O (D) C_3H_6 。

【答案】：(A)

【解析】：各物質含 1 克時， CH_4 的分子量 = 16， $\text{NH}_3 = 17$ ， $\text{N}_2\text{O} = 44$ ， $\text{C}_3\text{H}_6 = 42$

CH_4 的原子莫耳數 = $\frac{1}{16} \times 5 = \frac{5}{16} = 0.31$ 莫耳 NH_3 的原子莫耳數 = $\frac{1}{17} \times 4 = \frac{4}{17} = 0.24$ 莫耳

N_2O 的原子莫耳數 = $\frac{1}{44} \times 3 = \frac{3}{44} = 0.07$ 莫耳 C_3H_6 的原子莫耳數 = $\frac{1}{42} \times 9 = \frac{9}{42} = 0.21$ 莫耳

(A)1 克的 CH_4 原子數目最多

()23.取 34 克的 NH_3 (N = 14, H = 1)，含

(A)有 0.5 莫耳的分子 (B)有 6.0 莫耳的氫原子 (C)有 6.02×10^{23} 個氫原子 (D)有 4 莫耳的原子。

【答案】：(B)

【解析】： NH_3 的分子量 = $14 + 1 \times 3 = 17$ ，1 莫耳的分子有 17 克

34 克的 $\text{NH}_3 = 34 / 17 = 2$ 莫耳分子

含 2 莫耳 N 原子 含 $2 \times 3 = 6$ 莫耳 H 原子 含 $2 \times 4 = 8$ 莫耳原子

- () 24. 假設在木星上發現一種超重的元素 X；由於非常稀罕，僅能分離得 3×10^{18} 個該原子，並稱得其重量只有 1×10^{-3} 克，則該原子的質量在下列哪一範圍中？

(A) 1 amu ~ 100 amu (B) 100 amu ~ 250 amu (C) 250 amu ~ 400 amu (D) > 400 amu。

【答案】：(B)

【解析】： $\frac{1 \times 10^{-3}}{3 \times 10^{18}} = \frac{m}{6 \times 10^{23}} \Rightarrow m = 200$ X 的原子量為 200，1 個 X 的原子質量 = 200 amu

- () 25. 自然界中存有 ^{20}Ne 和 ^{22}Ne 兩種同位素，而氖的平均原子量為 20.2，由此推知氖 ^{22}Ne 在自然界中含量約為

(A) 20 (B) 10 (C) 80 (D) 90 %。

【答案】：(B)

【解析】：假設 ^{22}Ne 含量佔 P，則 ^{20}Ne 含量佔 $(1-P)$

$$22xP + 20(1-P) = 20.2 \Rightarrow 22P + 20 - 20P = 20.2$$

$$\Rightarrow 2P = 0.2 \Rightarrow P = 0.1 = 10\%$$

- () 26. 有甲、乙兩種氣體，分別重 1.64 克和 0.5 克。在同溫、同壓時，甲氣體的體積為乙氣體的 2 倍；若乙氣體為 N_2 ，則甲氣體可能為下列何者？

(A) O_2 (B) NO (C) NO_2 (D) N_2O 。

【答案】：(C)

【解析】：同溫、同壓時，氣體的體積比 = 莫耳數比， N_2 分子量 = $14 \times 2 = 28$

$$\text{甲} : \text{乙} = 2 : 1 = \frac{1.64}{X} : \frac{0.5}{28} \Rightarrow \frac{1.64}{X} = \frac{1}{28} \Rightarrow X = 45.92, \text{分子量約為 } 46$$

$$\text{NO}_2 \text{ 的分子量} = 14 + 16 \times 2 = 14 + 32 = 46$$

- () 27. 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】：分子中含 1 個 Fe 和 4 個 X，因此原子莫耳數比 Fe : X = 1 : 4

$$\Rightarrow \frac{6.27}{56} : \frac{6.27}{X} = 1 : 4 \Rightarrow 0.11 : \frac{6.27}{X} = 1 : 4 \Rightarrow \frac{6.27}{X} = 0.44 \Rightarrow X = 14.25$$

X 的原子量約為 14，1 個 X 原子質量約為 14 amu

- () 28. 若化合物 A_2B 的重量百分組成為 60%A 與 40%B，則化合物 AB_3 的重量百分組成中 A 約占若干%？

(A) 20 (B) 30 (C) 40 (D) 50 %A。

【答案】：(A)

【解析】： A_2B 的重量百分組成為 60%A 與 40%B，可視為

2 個 A 的質量為 60，則 1 個 A 的質量 = 30

1 個 B 的質量有 40，3 個 B 的質量 = $40 \times 3 = 120$ ，

$$\text{所以 } \text{AB}_3 \text{ 中，A 的質量佔 } \frac{30}{30+120} = \frac{30}{150} = 0.2 = 20\%$$

()29.兩元素 A 和 B 反應，生成化合物 P (質量：A 占 25%，B 占 75%) 和 Q (質量：A 占 40%，B 占 60%)，若 P 的化學式為 AB_2 ，則下列何者為 Q 的化學式？

(A)AB (B) AB_2 (C) A_2B (D) A_2B_3 (E) A_2B_4 。

【答案】：(A)

【解析】：

	A	B
化合物 P AB_2	25	75
化合物 Q	40	60

⇒

	A	B
化合物 P AB_2	1	3
化合物 Q A_mB_2	2	3

B 的質量相同時，A 的質量比 = $1 : m = 1 : 2 \Rightarrow m = 2$

⇒ 化學式為 A_2B_2 或 簡式為 AB

()30. 3.01×10^{25} 個 CO_2 分子的質量約為若干克？(C = 12 amu，O = 16 amu)

(A)220 (B)880 (C)1100 (D)1720 (E)2200。

【答案】：(E)

【解析】： $\frac{3.01 \times 10^{25}}{6.02 \times 10^{23}} = 50$ 莫耳 CO_2 分子量 = 44 $50 \times 44 = 2200$ 克