

___1. 取 16.02 克的 PbCO_3 置於真空中加熱，產生一種鉛的氧化物重為 13.70 克。則此氧化物的化學式為何？

(A) PbO (B) PbO_2 (C) Pb_2O_3 (D) Pb_3O_4 。(Pb=207)

【答案】：(D)

【解析】： PbCO_3 分子量 = $207 + 12 + 16 \times 3 = 267$ 其中鉛 Pb 佔 $\frac{207}{267}$

$$\text{Pb 含量} = 16.02 \times \frac{207}{267} = 12.42 \text{ 克}$$

反應後的氧化物中亦含有 Pb 12.42 克

$$\text{氧含量} = 13.70 - 12.42 = 1.28 \text{ 克} \quad \text{Pb: O} = \frac{12.42}{207} : \frac{1.28}{16} = 0.06 : 0.08 = 3 : 4$$

因此化學式為 Pb_3O_4

___2. 甲、乙兩化合物均由 A、B 兩元素組成，其重量百分組成甲為 20% A 和 80% B，乙為 25% A 和 75% B，已知甲的化學式為 AB_2 ，則乙的化學式為何？

(A) AB_3 (B) A_3B_2 (C) A_2B_3 (D) A_3B 。

【答案】：(C)

	A 元素	B 元素
甲化合物	20	80
乙化合物	25	75

	A 元素	B 元素
甲化合物	1	4
乙化合物	1	3

【解析】：

甲的化學式為 AB_2

則假設乙的化學式為 AB_m ， $2 : m = 4 : 3$ $4m = 6$ $m = 3/2$

乙化學式為 $\text{AB}_{\frac{3}{2}}$ \Rightarrow A_2B_3

___3. 同溫、同壓下，同體積的甲、乙兩種氣體的質量比為 17 : 14，乙氣體是 CO ，則甲氣體可能是：

(A) Cl_2 (B) HCl (C) NH_3 (D) H_2S 。(原子量：S = 32，N = 14，Cl = 35.5)

【答案】：(D)

【解析】：同溫、同壓下，同體積的甲、乙兩種氣體會有相同的莫耳數

假設甲質量 17 克，則乙質量 14 克，乙氣體分子量 $\text{CO} = 12 + 16 = 28$

$$\frac{17}{x} = \frac{14}{28} = \frac{1}{2} \quad x = 34 \quad \text{H}_2\text{S 的分子量} = 1 \times 2 + 32 = 34$$

___4. C_2H_6 、 C_6H_6 及 C_3H_6 固定碳的質量，氫的質量比為：

(A) 1 : 1 : 1 (B) 2 : 1 : 3 (C) 2 : 6 : 3 (D) 3 : 1 : 2。

【答案】：(D)

【解析】：將碳的數目固定，則成為 C_6H_{18} 、 C_6H_6 、 C_6H_{12} ，

H 的數目比 = 18 : 6 : 12 = 3 : 1 : 2

___5. 某氣體在 27°C 、1 大氣壓下，0.6 公升重 0.7 克，氧於同溫同壓下 1.2 公升重 1.6 克，則此氣體可能是：

(A) NO (B) CO (C) NO_2 (D) CO_2 。(原子量：C = 12，N = 14，O = 16)

【答案】：(B)

【解析】：同溫、同壓下，體積比 = 莫耳數比，假設甲氣體的分子量為 X，

$$0.6 : 1.2 = \frac{0.7}{x} : \frac{1.6}{32} = 1 : 2 \quad \frac{1.4}{x} = \frac{1.6}{32} \quad X=28 \quad CO=12+16=28$$

___6. 聚乙烯是一種塑膠，俗稱 PE，它是由乙烯（C₂H₄）聚合而成，下列關於乙烯元素分析的敘述何者正確？

- (A) 1 莫耳的乙烯有六個原子 (B) 質量比 C : H = 1 : 6 (C) 某物質經分析，其 C 與 H 的原子數比為 1 : 2，則此物質必為乙烯 (D) 無論氣態與液態，其 C 與 H 的原子數比皆相同。(原子量：C = 12，H = 1)

【答案】：(D)

【解析】：乙烯的化學式 = C₂H₄，一個乙烯分子含有 2 個 C、4 個 H，有 6 個原子，

(A) 一莫耳分子有 6 莫耳的原子。

(B) C : H 的質量比 = 12x2 : 1x4 = 24 : 4 = 6 : 1

(C) C : H = 1 : 2，可能為 C₂H₄、C₃H₆ 等物質，不一定只有乙烯 C₂H₄。

(D) 乙烯中的原子個數 C : H 必為 1 : 2，和狀態無關。

___7. 下列氮的氧化物，何者氧的重量百分率為 70%？

- (A) NO (B) N₂O (C) N₂O₄ (D) N₂O₅。(原子量：N = 14，O = 16)

【答案】：(C)

【解析】：(A) NO = 14 + 16 = 30 O 佔 16 / 30 = 53.3%

(B) N₂O = 28 + 16 = 44 O 佔 16 / 44 = 36.4%

(C) N₂O₄ = 28 + 64 = 92 O 佔 64 / 92 = 69.6%，約 70%

(D) N₂O₅ = 28 + 80 = 108 O 佔 80 / 108 = 74%

___8. 水的分子式為 H₂O，甲生取 2 克的氫氣與 20 克的氧氣使之完全反應，將所生成的水稱重得 18 克，下列關於此實驗的敘述何者正確？

- (A) 此實驗足以證明化學反應並不遵守質量守恆定律 (B) 此反應仍遵守質量守恆定律，只是甲生並未考慮未反應的氣體質量 (C) 此反應仍遵守質量守恆定律，只是甲生並未考慮反應前後溫度的差異 (D) 利用原子量可推測氧氣雖然已完全反應，但氫氣仍有剩餘。

【答案】：(B)

【解析】：2 克的氫氣(H₂)只能和 16 克的氧氣(O₂)反應，產生 18 克的水，仍遵守質量守恆定律
氣體反應質量和溫度狀態無關。

此反應中氧氣過量，僅消耗 16 克 O₂，還剩餘 20 - 16 = 4 克的氧氣 O₂，氫氣則用完。

___9. 某醯胺類的有機物經分析其原子數比為 C : H : O : N = 2 : 5 : 1 : 1，88.5 克的此醯胺類有機物中，含 N 原子重量為若干克？

- (A) 14 克 (B) 21 克 (C) 28 克 (D) 35 克。

【答案】：(B)

【解析】：化合物的簡式為 C₂H₅ON，式量 = 12x2 + 1x5 + 16 + 14 = 59，其中含 N = 14
88.5x14 / 59 = 21 克

___10. 甲、乙、丙、丁四種碳氫化合物，分析其組成元素的質量比，得結果如下表，則甲、乙、丙、丁中是否可能有相同的化合物？這是根據何種化學定律所做之推論？

	甲	乙	丙	丁
碳元素	12 克	24 克	24 克	36 克
氫元素	4 克	4 克	6 克	6 克

- (A) 是，定比定律 (B) 是，倍比定律 (C) 否，定比定律 (D) 否，倍比定律。

【答案】：(A)

【解析】：乙和丁的化合物質量比相同，可能同一物質。

$36 : 6 = 12 : 2 = 24 : 4$ 同一物質質量比必定相同，質量比相同則可能是同一物質。

___11. 已知甲、乙、丙均為氣體，且同溫、同壓下，2 體積甲和 1 體積乙化合成 2 體積之丙。
若甲之化學式為 A_2 ，則乙之化學式可能為下列何者？

(A) A_2B (B) AB_2 (C) A_2B_2 (D) A_2B_3 。

【答案】：(C)

【解析】：2 體積甲和 1 體積乙化合成 2 體積之丙。反應式為 2 甲 + 1 乙 → 2 丙

甲中的 A 為偶數，丙亦為偶數，則乙中含 A 必為偶數

甲中無 B 元素，因此乙中的 B 和丙中的 B 原子數目同，丙中的 B 元素必為偶數，
因此乙中的 B 元素必為偶數。因此只能選擇 A_2B_2 。

___12. 氮與氧兩元素可形成下列三種化合物 NO 、 N_2O_3 、 N_2O_5 ，則與相同質量氮元素化合所需氧元素的質量比為何？

(A) 1 : 3 : 5 (B) 2 : 3 : 5 (C) 5 : 3 : 2 (D) 15 : 10 : 6。(以 $NO : N_2O_3 : N_2O_5$ 表之)

【答案】：(B)

【解析】：化合物 NO 、 N_2O_3 、 N_2O_5 ，若 N 的數目相同，則成為 N_2O_2 、 N_2O_3 、 N_2O_5 ，
則 O 的數目比為 2 : 3 : 5。

___13. 均由 A、B 兩元素所組成的甲、乙兩化合物，經元素分析得知 5.2 克甲中含 A 元素 4.8 克，4.4 克乙中含 A 元素 3.6 克；已知甲的化學式為 AB ，則乙的化學式為何？

(A) AB_2 (B) A_2B_3 (C) A_2B_5 (D) A_3B_8 。

【答案】：(D)

	A 元素	B 元素
甲化合物 AB	4.8 克	0.4 克
乙化合物	3.6 克	0.8 克

	A 元素	B 元素
甲化合物 AB	9.6 克	0.8 克
乙化合物 A_mB	3.6 克	0.8 克

【解析】：

$$1 : m = 9.6 : 3.6 \quad 9.6m = 3.6 \quad m = 3.6 / 9.6 = 3 / 8$$

所以乙化合物的化學式為 $A_{3/8}B$ $\Rightarrow A_3B_8$

___14. 燃燒 0.25 克的 H_2 ，可得水 2.25 克；另以過量的 H_2 還原 1.592 克的氧化銅，可得銅 1.272 克及水若干克？

(A) 0.25 (B) 0.32 (C) 0.36 (D) 0.72。

【答案】：(C)

【解析】：水中含 O = $2.25 - 0.25 = 2.00$ 克 \Rightarrow 2.25 克的水中含 O 元素 2.00 克

1.592 克 - 1.272 克 = 0.32 克 O \Rightarrow 氧化銅中的 O 元素和 H 反應生成水 H_2O

O 元素質量：水分子質量 = $2.00 : 2.25 = 0.32 : X$ $\Rightarrow X = 0.36$ 克

___15. 將氣體 NO 與 O_2 混合，即反應生成 NO_2 ，若最初混合體積為 100 mL，當完全反應後 NO 耗盡，同溫、同壓下，總體積為 75 mL，求最初的 NO 體積為若干 mL？

(A) 12.5 (B) 25 (C) 37.5 (D) 50 (E) 62.5。

【答案】：(D)

【解析】： $\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$ 將方程式平衡 $\Rightarrow 2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$

氣體反應的細數比 = 分子數比 = 莫耳數比 = 氣體的體積比

反應前共消耗 2V 體積的 NO 及 1V 體積 O_2 ，反應後產生 2V 體積的 NO_2 ，

因此反應後總體積減少 $2V + V - 2V = V$ ，體積共減少 V

$V = 100 - 75 = 25\text{mL}$ ，因此 NO 消耗完畢，共消耗了 $2V = 25 \times 2 = 50\text{mL}$

____ 16. 有四種氮的氧化物，其分子式與組成質量比如附表。若將此四個化合物中氮的質量固定，則氧的質量比為：

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

化合物	分子式	氮原子質量(g)	氧原子質量(g)
甲	NO	7	8
乙	N_2O	14	x
丙	NO_2	7	16
丁	N_2O_5	y	40

【答案】：(C)

【解析】： NO 中的 N 與 O 分別為 7 與 8，則 N_2O 中含有 2 個 N，N 的質量應為 $7 \times 2 = 14$ ，O 則維持 8，因此 $x = 8$ 。

NO 中的 N 與 O 分別為 7 與 8，則 N_2O_5 中 N 應為 $7 \times 2 = 14$ ，O 應為 $8 \times 5 = 40$ ，

因此 N 與 O 的質量比為 14 : 40，所以 $y = 14$

NO	N_2O	NO_2	N_2O_5
N_2O_2	N_2O	N_2O_4	N_2O_5

當 N 的數目相同時，O 的數目比為 2 : 1 : 4 : 5

____ 17. 下列哪一種物質可用於說明定比定律？

- (A) 銅離子 (B) 臭氧 (C) 雙氧水 (D) 氯化鉀。

【答案】：(D)

【解析】：定比定律可說明化合物中的組成元素，質量比為定值。

銅離子 Cu^{2+} 不是化合物，臭氧是元素，不是化合物；

雙氧水是過氧化氫的水溶液不是化合物，只有氯化鉀為化合物。

____ 18. 下列哪一項敘述符合道耳頓的原子理論？

- (A) 純水中 H^+ 的濃度為 $1.0 \times 10^{-7} \text{ M}$ (B) 水是由 H 原子與 O 原子以 2 : 1 的比例所組成 (C) 原子中含有質子、中子、電子 (D) 發生核反應時，質量會有虧損的現象。

【答案】：(B)

【解析】：(A) 道耳吞原子說僅說明原子不能再分割，未提及原子的帶電情形。

(B) 道耳吞原子說能說明定比定律，化合物的組成原子其質量比為定值。

(C) 道耳吞的原子說和質子、中子、電子的敘述無關，當時尚未發現質子、中子、電子等內部結構。

(D) 核反應的質量不守恆，無法以道耳吞的原子說的內容解釋。

____ 19. 下列何者與定比定律的敘述不符？

- (A) 化合物中各元素重量百分率為定值 (B) 化合物中各元素的質量比為定值 (C) 化合物的重量組成與該化合物的來源無關 (D) 化合物各元素的質量成一簡單整數比。

【答案】：(D)

【解析】：化合物中的組成元素，其質量比為定值，但不一定為簡單的整數比。

___20. 下列鈎的氧化物中，何者含鈎量最高？

(A) VO (B) VO₂ (C) V₂O₃ (D) V₂O₅。(原子量：V=50.94)

【答案】：(A)

【解析】：令 O 的數目相同，則 V 最多者，所佔的比例最高。

VO	VO ₂	V ₂ O ₃	V ₂ O ₅
V ₃₀ O ₃₀	V ₁₅ O ₃₀	V ₂₀ O ₃₀	V ₁₂ O ₃₀

通分使 O 的數目相同後，VO 中 V 的含量最多，因此 VO 中 V 所佔的比例最高。

___21. 已知 PbO₂ 中 Pb 的重量百分比為 86.62%，則 Pb₃O₄ 中含 Pb 的重量百分比約為若干？

(A) 80% (B) 85% (C) 90% (D) 95%。

【答案】：(C)

	Pb	O
PbO ₂	86.62	13.38
Pb ₃ O ₄	86.62×3 = 259.86	13.38×2 = 26.76

【解析】：

$$\text{Pb 所佔的比例} = \frac{259.86}{259.86 + 26.76} = \frac{259.86}{286.62} = 0.906 = 90.6\%$$

___22. 在同溫、同壓時，下列敘述何者錯誤？

(A) 氮 1 升和氧 1 升含有相同數目的分子 (B) 氮 1 克和氧 1 克所占的體積相同 (C) 氮 28 克和氧 32 克含有相同數目的分子 (D) 氮 28 克和氧 32 克所占的體積相同。(N=14, O=16)

【答案】：(B)

【解析】：氮 28 克和氧 32 克皆為 1 莫耳的氣體，因此分子數相同，莫耳體積皆相同。

氮氣 N₂ 分子量 28；氧氣 O₂ 分子量 32，1 克的 N₂ 含 1/28 莫耳的氮氣，及 1/32 莫耳的氧氣，因此質量雖然相等，但其莫耳數並不相等，分子數不相等。

___23. 有關道耳頓的原子說，下列敘述何項錯誤？

(A) 是一種假設 (B) 原子以整個互相結合 (C) 是現代物質科學的基礎 (D) 相同原子的性質與質量並不一定相同。

【答案】：(D)

【解析】：道耳吞原子說的內容，認為相同的原子，必定含有相同的質量。

___24. 金屬銅 1 克在空氣中加熱可得氧化銅 1.25 克，另取 1 克銅溶於硝酸中，加入 NaOH，生成 Cu(OH)₂，然後再將 Cu(OH)₂ 加熱成為氧化銅，若誤差不計，亦產生 1.25 克的氧化銅。上述實驗可說明：

(A) 質量守恆定律 (B) 定比定律 (C) 倍比定律 (D) 道耳頓原子說。

【答案】：(B)

【解析】：Cu : CuO = 1 : 1.25 = 4 : 5

不論來源或製造方法，同一物質的組成元素，其質量比恆為定值，稱為定比定律。

___25. 哺乳動物的紅血球中，其血紅素含鐵的百分率為 0.33%，若血紅素的分子量約為 68000，則一分子的血紅素中含有多少個鐵原子？

(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5。(Fe = 56)

【答案】：(C)

【解析】：100 克的血紅素含鐵原子 0.33 克 $\Rightarrow \frac{100}{68000} : \frac{0.33}{56} = 1.47 \times 10^{-3} : 5.9 \times 10^{-3} = 1:4.2 \approx 1:4$

一個血紅素分子中約含有 4 個 Fe 原子

____ 26. 某化合物由 X 6.92 克和碳 0.584 克所組成，設已知 4 個原子 X 能和 1 個原子碳結合，則 X 的原子量為：

(A)18.1 (B)35.5 (C)53.5 (D)71.0。

【答案】：(B)

【解析】：X : C = $\frac{6.92}{x} : \frac{0.584}{12} = 4 : 1 \Rightarrow 0.195X = 6.92 \Rightarrow X = 35.5$

____ 27. 在 25°C、1atm 下，4 升的某氣體與 5 升的 CO₂ 的質量相等，則該氣體的分子量為何？

(A)35.2 (B)44.0 (C)55.0 (D)66.0。

【答案】：(C)

【解析】：同溫同壓下的氣體體積比 = 莫耳數比，所以體積比 = 4 : 5

兩氣體質量相等，假設質量 m，則

CO₂ 的分子量 = 12 + 16x2 = 44

$$\frac{m}{x} : \frac{m}{44} = 4:5 \Rightarrow \frac{5}{x} = \frac{4}{44} = \frac{1}{11} \Rightarrow x = 55$$