

( ) 1.1 mol 碳-12 原子的質量為多少 amu ?

(A)12 (B) $6.02 \times 10^{23}$  (C) $12 \times 6.02 \times 10^{23}$  (D) $12 \times 10^{23}$  (E) $3 \times 10^{23}$ 。

【答案】：(C)

【解析】：C-12 原子量為 12，1 個 C-12 原子有 12amu；

1 莫耳 C 原子 =  $6.02 \times 10^{23}$  個 C 原子，質量為  $(6.02 \times 10^{23}) \times 12$  amu。

( ) 2.下列何組物質可據以說明倍比定律？

(A) $C_2H_6$ 、 $C_3H_8$ 、 $C_3H_6$  (B)LiF、NaCl、KBr (C) $S_2$ 、 $S_6$ 、 $S_8$  (D) $NO_3^-$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $BrO_3^-$ 。

【答案】：(A)

【解析】：倍比定律是由於兩種元素由於有不同的價電子數，因此原子間有不同的結合量，當固定其中一個元素的質量時，另一元素質量成簡單的整數比。

僅(A) $C_2H_6$ 、 $C_3H_8$ 、 $C_3H_6$  遵守倍比定律的規則；

(C)  $S_2$ 、 $S_6$ 、 $S_8$  為同素異性體。

( ) 3.34.2 克蔗糖 ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ，分子量 = 342) 所含的碳原子莫耳數為何？

(A)0.1 (B)0.2 (C)1.2 (D)2.2 莫耳。

【答案】：(C)

【解析】：蔗糖分子中  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ，1 個分子含 12 個 C 原子；

$$\frac{34.2}{342} \times 12 = 0.1 \times 12 = 1.2 \text{ 莫耳 C 原子}$$

( ) 4.喝一口水約為 12 克，大約有多少個水分子？

(A)0.67 (B) $1.2 \times 10^{24}$  (C) $4.0 \times 10^{23}$  (D) $7.2 \times 10^{24}$ 。

【答案】：(C)

【解析】：水分子  $H_2O$  分子量 = 18，1 莫耳水分子有 18 克，

$$12 \text{ 克的水分子} = \frac{12}{18} \times (6 \times 10^{23}) = 4 \times 10^{23} \text{ 個水分子}$$

( ) 5.含有  $3.01 \times 10^{23}$  個原子的甲烷( $CH_4$ ) 氣體，其質量為何？(C = 12，H = 1)

(A)1.6 (B)3.2 (C)0.16 (D)0.40 (E)0.32 克。

【答案】：(A)

【解析】：1 個甲烷分子  $CH_4$  含 1 個 C 原子、4 個 H 原子，共有 5 個原子；

$$3.01 \times 10^{23} \text{ 個原子的甲烷}(CH_4) \text{ 氣體} = \frac{3.01 \times 10^{23}}{5} \times \frac{1}{6.02 \times 10^{23}} = 0.1 \text{ 莫耳分子}$$

$$CH_4 \text{ 分子量 } 16, 0.1 \times 16 = 1.6 \text{ 克}$$

( ) 6.滅蚊是防止登革熱的治本方法，而二溴乙烷( $C_2H_4Br_2$ )是滅蚊劑中的重要成分。試問 1.88 克的二溴乙烷中含有多少個溴原子？(C = 12，Br = 80)

(A) $1.20 \times 10^{22}$  (B) $6.02 \times 10^{22}$  (C) $1.20 \times 10^{23}$  (D) $1.88 \times 10^{23}$  個。

【答案】：(A)

【解析】：二溴乙烷  $C_2H_4Br_2$  分子量 =  $12 \times 2 + 1 \times 4 + 80 \times 2 = 188$

$$1 \text{ 個二溴乙烷 } C_2H_4Br_2 \text{ 含有 } 2 \text{ 個 Br 原子，} \frac{1.88}{188} \times (6 \times 10^{23}) = 2 \times 10^{22} \text{ 個 Br 原子}$$

( ) 7.試求 0.46 克二氧化氮中，含有多少莫耳的二氧化氮分子？其中氧原子個數有幾個？(N = 14，O = 16)

(A)0.10， $6.02 \times 10^{22}$  (B)0.01， $1.204 \times 10^{22}$  (C)0.01， $6.02 \times 10^{21}$  (D)0.02， $1.204 \times 10^{22}$  (E)0.02， $6.02 \times 10^{21}$ 。

【答案】：(B)

【解析】： $\text{NO}_2$ 的分子量 $=14+16\times 2=46$ ，1莫耳的 $\text{NO}_2$ 質量 $=46$ 克

$$0.46 \text{ 克二氧化氮} = \frac{0.46}{46} = 0.01 \text{ 莫耳 } \text{NO}_2 \text{ 分子，}$$

1個 $\text{NO}_2$ 含有2個O原子，共含 $0.01\times(6\times 10^{23})\times 2=1.2\times 10^{22}$ 個O原子

- ( ) 8. 某未知元素，當原子總數為 $3.01\times 10^{24}$ 個時，其質量為200克，則該元素的原子量為若干？  
(A)400 (B)80.0 (C)40.0 (D)20.0 (E)16.0。

【答案】：(C)

【解析】： $\frac{3.01\times 10^{24}}{6.02\times 10^{23}}=5$ 莫耳  $\frac{\text{質量}}{\text{原子量}}=\text{莫耳數}$   $\frac{200}{x}=5$   $x=40.0$  克/莫耳

- ( ) 9. 在STP(0°C、1atm)時，下列何組物質同體積時含有相同的分子數？  
(A)Ne、Cu (B) $\text{O}_2$ 、Ar (C) $\text{O}_2$ 、Fe (D) $\text{H}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 。

【答案】：(D)

【解析】：同溫、同壓下，同體積的氣體含分子數相同，因此(B) $\text{O}_2$ 與Ar兩者皆為氣體，遵守亞佛加厥定律。

- ( ) 10. 1克的下列各氣體中，何者所含的分子數最多？(O = 16, N = 14, C = 12, H = 1)  
(A) $\text{H}_2=2$  (B) $\text{NH}_3=17$  (C) $\text{N}_2\text{O}=44$  (D) $\text{C}_3\text{H}_6=54$ 。

【答案】：(A)

【解析】：各物質的分子量：(A) $\text{H}_2=2$  (B) $\text{NH}_3=17$  (C) $\text{N}_2\text{O}=44$  (D) $\text{C}_3\text{H}_6=54$   
1克質量的莫耳數：(A) $\text{H}_2=1/2$  (B) $\text{NH}_3=1/17$  (C) $\text{N}_2\text{O}=1/44$  (D) $\text{C}_3\text{H}_6=1/54$   
當質量相同時，分子量愈小的物質，莫耳數愈大，因此1克的 $\text{H}_2$ 的莫耳數最大。

- ( ) 11. (甲) 2個乙烷分子( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) (乙)  $10^{-23}$  mol 銅 (丙)  $10^{-21}$  g 的水 (丁) 3個水分子，則其質量由大而小的順序為何？(Cu = 64)  
(A)乙>甲>丙>丁 (B)甲>乙>丙>丁 (C)丙>乙>甲>丁 (D)丙>丁>乙>甲。

【答案】：(C)

【解析】： $\text{C}_2\text{H}_6$ 分子量 $=30$ ， Cu $=64$ ，  $\text{H}_2\text{O}=18$ ，

(甲) 2個乙烷分子 $=30\times 2=60$ amu

(乙)  $10^{-23}$  mol 銅 $=10^{-23}\times 6\times 10^{23}=6$ 個銅原子，質量 $=64\times 6=384$ amu

(丙)  $10^{-21}$  g 的水 $=\frac{1\times 10^{-21}}{18}\times 6\times 10^{23}=33.3$ 個水分子，質量 $=33.3\times 18=600$ amu

(丁) 3個水分子質量 $=3\times 18=54$ amu

質量大小：(丙) $10^{-21}$  g 的水>(乙) $10^{-23}$  mol 銅>(甲)2個乙烷分子>(丁)3個水分子

- ( ) 12. 已知X的一種氧化物為 $\text{XO}_2$ ，且每個 $\text{XO}_2$ 分子質量為 $1.063\times 10^{-22}$ g，則元素X之原子量約為若干？  
(A)12 (B)24 (C)32 (D)64。

【答案】：(D)

【解析】：1個 $\text{XO}_2$ 分子質量 $=1.063\times 10^{-22}$ g，1莫耳分子質量 $=1.063\times 10^{-22}\times 6\times 10^{23}=63.78$   
分子量約為64。

- ( ) 13. 科學家計畫製造一座「太空電梯」，以探測外太空與火星。支撐這座「太空電梯」的纜繩是一束由二十億條、長達十萬公里的奈米碳管所製成，每條奈米碳管含有 $7.2\times 10^{17}$ 個碳原子。試估計這束纜繩至少需要多少公斤的碳來製備？

(A)0.12 (B)2.40 (C)7.20 (D)14.4 (E)28.8。

【答案】：(E)

【解析】：二十億條 =  $2 \times 10^9$  條，每條奈米碳管含  $7.2 \times 10^{17}$  個碳原子 =  $\frac{7.2 \times 10^{17}}{6 \times 10^{23}} \times 12 = 1.44 \times 10^{-5}$  克  
一束纜繩的質量 =  $(1.44 \times 10^{-5}) \times (2 \times 10^9) = 28800$  克 = 28.8 公斤

( ) 14. 硫化鋁中鋁元素與硫元素間之質量比為何？(Al = 27、S = 32)

(A)2 : 3 (B)9 : 16 (C)27 : 32 (D)27 : 96 (E)81 : 64。

【答案】：(B)

【解析】：硫化鋁化學式為  $\text{Al}_2\text{S}_3$ ，含 2 個鋁和 3 個硫，Al : S = 2 : 3  
質量比 =  $27 \times 2 : 32 \times 3 = 54 : 96 = 9 : 16$

( ) 15. 某化合物 A 為氮的氧化物，今測得 220 克 A 中含有 140 克氮元素，試推算 A 之分子式可能為下列何者？(O = 16、N = 14)

(A) $\text{N}_2\text{O}$  (B) $\text{NO}_2$  (C)NO (D) $\text{N}_2\text{O}_4$  (E) $\text{N}_2\text{O}_3$ 。

【答案】：(A)

【解析】：O 質量 =  $220 - 140 = 80$  克  $\text{N} : \text{O} = \frac{140}{14} : \frac{80}{16} = 10 : 5 = 2 : 1 \Rightarrow$  化學式為  $\text{N}_2\text{O}$

( ) 16. 下列何者所表示的質量值最大？

(A)2 個水分子 (B)32 amu (C) $10^{-23}$  mol 氫分子 (D) $5 \times 10^{-23}$  g 氫原子。

【答案】：(A)

【解析】：2 個水分子 =  $18 \times 2 = 36$  amu

$10^{-23}$  mol 氫分子 =  $10^{-23} \times (6 \times 10^{23}) = 6$  個氫分子 =  $6 \times 2 = 12$  amu

$5 \times 10^{-23}$  g 氫原子 =  $\frac{5 \times 10^{-23}}{1} \times 6 \times 10^{23} = 30$  個 H 原子 = 30 amu

可知 (A) 的質量最大。

( ) 17. 已知 x 0.72 g 與 y 1.28 g 恰完全反應製成某固體試樣，現欲製備此固體式樣 12 g，其中含 x 若干 g？

(A)8.64 g (B)7.68 g (C)6.75 g (D)6.00 g (E)4.32 g。

【答案】：(E)

【解析】：x 0.72 g 與 y 1.28 g 恰可完全反應製成某固體試樣  $\Rightarrow 0.72 + 1.28 = 2.00$  克

$0.72 : 2 = X : 12 \Rightarrow X = 4.32$  克

( ) 18. 已知  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  中，氮原子的重量為 0.02 克，則氫原子的重量為若干克？(N = 14、H = 1)

(A)2.80 (B)2.16 (C)1.05 (D)0.14 (E)0.07 克。

【答案】：(D)

【解析】： $\text{NH}_4\text{NO}_3$  的分子量 =  $14 \times 2 + 1 \times 4 + 16 \times 3 = 28 + 4 + 48 = 80$ ，

1 莫耳的分子質量為 80 克，其中含 H 原子 4 克，N 原子 28 克

H 原子 : N 原子 =  $0.02 : X = 4 : 28 \Rightarrow X = 0.14$  克

( ) 19. 已知硼原子的質量為 10.81 amu，硼原子乃由原子量為 10.01 的  $^{10}\text{B}$  和原子量為 11.01 的  $^{11}\text{B}$  兩種同位素所組成，則  $^{10}\text{B}$  所占硼原子的百分率為下列何者？

(A)20% (B)30% (C)70% (D)80%。

【答案】：(A)

【解析】： $^{10}\text{B}$  含量佔 P，則  $^{11}\text{B}$  含量佔  $(1 - P)$ ，則

$$10.01xP + 11.01(1 - P) = 10.81 \Rightarrow 10.01P + 11.01 - 11.01P = 10.81 \Rightarrow P = 0.2 = 20\%$$

( )20.等原子數目的 C 與某未知原子，質量分別為 0.48 克及 0.96 克，則此未知原子的原子數為何？

(A)  $1.2 \times 10^{22}$  (B)  $1.2 \times 10^{23}$  (C)  $2.4 \times 10^{23}$  (D)  $2.4 \times 10^{22}$ 。

【答案】：(D)

【解析】：原子數目相等，則 C 原子數 = X 原子的原子數

$$C \text{ 原子數} = \frac{0.48}{12} \times 6 \times 10^{23} = 2.4 \times 10^{22}$$

( )21.已知 X 元素與 Y 元素所組成的化合物中，X 與 Y 之質量比為 7 : 3，且 X 與 Y 之原子量比為 7 : 2，則該化合物之化學式為何？

(A) XY (B) X<sub>2</sub>Y (C) XY<sub>2</sub> (D) XY<sub>3</sub> (E) X<sub>2</sub>Y<sub>3</sub>。

【答案】：(E)

【解析】：X 莫耳數 : Y 莫耳數 =  $\frac{7}{7} : \frac{3}{2} = 1 : \frac{3}{2} = 2 : 3$  化學式為 X<sub>2</sub>Y<sub>3</sub>

( )22.如果銅元素的原子量是 63.5，那麼自然界中銅的同位素  $^{63}_{29}\text{Cu}$  和  $^{65}_{29}\text{Cu}$  之原子個數比為何？

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

【答案】：(A)

【解析】：假設  $^{63}_{29}\text{Cu}$  含量佔 P 和  $^{65}_{29}\text{Cu}$  含量佔 (1 - P)，則

$$63P + 65(1 - P) = 63.5 \quad 63P + 65 - 65P = 63.5 \quad 2P = 1.5 \quad P = 0.75$$

$$^{63}_{29}\text{Cu} : ^{65}_{29}\text{Cu} = 0.75 : 0.25 = 3 : 1$$

( )23.自然界存有氖-20 和氖-22，而氖-22 在自然界中含量約為 20%，由此推知氖的平均原子量為何？

(A) 20.2 (B) 20.4 (C) 20.6 (D) 20.8。

【答案】：(B)

【解析】： $^{20}_{10}\text{Ne}$  佔 80%， $^{22}_{10}\text{Ne}$  佔 20%，則

$$20 \times 0.8 + 22 \times 0.2 = 20.4$$

( )24.化合物 CH<sub>2</sub>FCF<sub>3</sub> 是目前合乎環保的新冷媒，求 5 個 CH<sub>2</sub>FCF<sub>3</sub> 分子的質量約為何？

(A) 102 amu (B) 510 amu (C) 20 amu (D)  $8.5 \times 10^{-23}$  克。(C = 12, F = 19, H = 1)

【答案】：(B)

【解析】：CH<sub>2</sub>FCF<sub>3</sub> 的分子量 =  $12 \times 2 + 1 \times 2 + 19 \times 4 = 102$

$$1 \text{ 個 } \text{CH}_2\text{FCF}_3 \text{ 的分子質量} = 102 \text{ amu} \Rightarrow 5 \text{ 個 } \text{CH}_2\text{FCF}_3 \text{ 分子的質量} = 102 \times 5 = 510 \text{ amu}$$

( )25.下列何者所含的原子數最多？(Na = 23, Mg = 24, Ca = 40)

(A)  $10^{-23}$  莫耳的氫 (B) 23 amu 的鈉原子 (C)  $10^{-22}$  莫耳的鎂原子 (D)  $8.0 \times 10^{-20}$  克的鈣原子。

【答案】：(D)

【解析】：(A) 莫耳的氫 =  $10^{-23} \times 6 \times 10^{23} = 6$  個 H 原子

(B) 23 amu 鈉原子 = 1 個 Na 原子

(C)  $10^{-22}$  莫耳的鎂原子 =  $10^{-22} \times 6 \times 10^{23} = 60$  個 Mg 原子

$$(D) 8.0 \times 10^{-20} \text{ 克的鈣原子} = \frac{8.0 \times 10^{-20}}{40} \times 6 \times 10^{23} = 1200 \text{ 個 Ca 原子}$$

原子數最多者為 (D)  $8.0 \times 10^{-20}$  克的鈣原子