

## §11-4 原子核

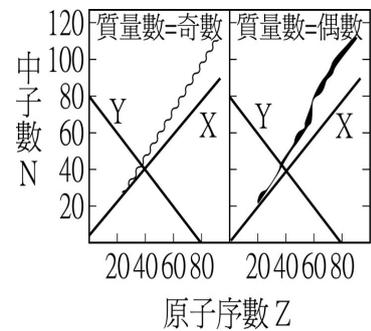
### 範例：

1. 目前已知原子序最大的元素是在西元 1998 年，由俄羅斯科學家利用一個鈣原子與一個鐳原子融合而成的 ${}_{114}^{289}\text{Unq}$ 。下列有關此最新元素的敘述，何者正確？  
(A)Unq 的原子序為 175 (B)Unq 的電子數目為 289  
(C)Unq 原子核中有 423 個中子 (D)Unq 原子核中有 114 個質子 [92 學測補]
  
2. 溴的原子序為 35，已知溴存在兩個同位素，其百分率幾近相同，而溴的原子量為 80，則溴的兩個同位素中的中子數分別為何？  
(A) 43 和 45 (B) 79 和 81 (C) 42 和 44 (D) 44 和 46 (E) 45 和 47。

3. 原子核的半徑  $R = R_0 A^{1/3}$ ，其中  $A$  為質量數， $R_0 = 1.2 \times 10^{-15}(\text{m}) = 1.2(\text{fm})$ ，試估計氧 ( $^{16}_8\text{O}$ ) 原子核的密度？

- \*4. 如右圖所示為已知之穩定同位素，縱軸為中子數  $N$ ，橫軸為原子序數  $Z$ ，直線 X 代表  $N=Z$ ，由圖可看出下列哪些性質？

- (A) 直線 Y 上各點質量數相同  
 (B) 穩定的同位素  $N \geq Z$   
 (C) 質量數愈大的原子核， $N$  與  $Z$  的比值愈接近 1  
 (D) 質量數為偶數的元素，有較多的穩定同位素  
 (E) 穩定的同位素， $N < Z$ 。



5. 釷 (Po) 是具有放射性的元素，其質量數  $A=210$ ，原子序  $Z=84$ ，它放射出的  $\alpha$  粒子的動能  $E=5.3 \text{ MeV}$  (百萬電子伏特)，其衰變式可寫成為  $\text{Po} \rightarrow \text{Y} + \alpha$ 。下列敘述中哪些正確？ [96 指考]

- (A) Y 的  $A=208$ ， $Z=80$  (B) Y 的  $A=206$ ， $Z=82$  (C) 衰變前 Po 原子的質量等於衰變後 Y 原子的質量與  $\alpha$  粒子的質量之和 (D) 衰變後 Y 與  $\alpha$  的質量中心的位置與衰變前 Po 的質量中心位置相同 (E) 對 Po 的質量中心而言，衰變後 Y 是靜止的

\*6. 下列敘述何項正確？

- (A) 1 克的氯化鐳與 1 克的溴化鐳之放射強度相等  
(B) 1 莫耳的鐳和 1 莫耳的氯化鐳( $\text{RaCl}_2$ )放射強度相等  
(C) 1 莫耳的氦在高溫高壓下放射性較低溫低壓時強  
(D) 對同一放射性元素而言，每秒鐘衰變的原子數皆一樣  
(E) 放射性的強度與外界壓力溫度無關，而與放射性物質質量成正比。

7. 在下列質子撞擊氮核之反應中： ${}^1_1\text{p} + {}^{15}_7\text{N} \rightarrow \text{X} + {}^4_2\text{He}$ ，所產生的 X 原子核為何？（請寫出元素符號、原子序及質量數） [84 日大]

8. 鈾元素依  ${}^{232}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{208}_{82}\text{Pb}$  衰變成鉛 Pb，共經幾次  $\alpha$  衰變與  $\beta$  衰變？
- (A) 8 次和 3 次 (B) 3 次和 5 次 (C) 6 次和 4 次  
(D) 4 次和 5 次 (E) 5 次和 3 次
9. 已知質子之質量為 1.0073 u，氦原子核( ${}^4_2\text{He}$ )之質量為 4.0026 u，鋰原子核( ${}^7_3\text{Li}$ )之質量為 7.0160 u。以具有 700 keV 動能的質子去擊打鋰靶，而產生二個氦核。依愛因斯坦的  $E = mc^2$  質能互換公式估算，兩個氦核所帶的總動能約為多少？ (A) 140 keV (B) 700 keV (C) 17.6 MeV (D) 28.4 MeV (E) 46.6 MeV  
[參考數據：原子質量單位  $1 \text{ u} = 1.661 \times 10^{-27} \text{ kg} = 931.5 \text{ MeV}/c^2$ ] [97 指考]
10. 在活的生物體內，同位素  ${}^{14}\text{C}$  與  ${}^{12}\text{C}$  含量的比值為  $10^{-13}$ 。現有一古生物，其  ${}^{14}\text{C}$  與  ${}^{12}\text{C}$  含量之比值為  $1.25 \times 10^{-14}$ 。已知  ${}^{14}\text{C}$  的半生期為 5730 年，則此古生物死時距今約為\_\_\_\_\_年。 [87 日大]

11. 某放射性元素衰變時，會放射出高能  $\beta$  粒子。設此放射性元素起始時共有  $N$  個原子，並以偵測器計數所放射出的  $\beta$  粒子數目。若在最初的一個小時內，總共偵測到  $0.1N$  個訊號，則在第二個小時內，預測可測到多少個訊號？  
(A)  $0.01N$  (B)  $0.05N$  (C)  $0.09N$  (D)  $0.15N$  (E)  $0.19N$ 。 [94 研究]

12. 某放射性元素之半衰期為 2 天，則該元素每一個原子經一天即衰變之機率為？

13. 有一放射性同位素，每經 1 小時其強度減為原來的  $\frac{9}{10}$ ，則其半生期大約為若干小時？ (A) 3.12 (B) 5.43 (C) 6.57 (D) 9.82 (E) 11。  
(  $\log 2 = 0.3010$  ,  $\log 3 = 0.4771$  )