



請依據本文，回答下列問題：

1. 索帝以希臘文涵義「位於同樣位置」的一詞（isotope）來表示同位素，由此可推知下列有關同位素的描述何者正確？
（A）可利用化學方法來分離 （B）具有相同的熔點和密度
（C）具有相同的質量數 （D）具有相同的價電子數
2. 文中提到 I U P A C 所發布的週期表元素資訊，氫的原子量範圍為 1.00784 到 1.00811，下列相關敘述何者正確？
（A）氫是最輕的元素，因此目前以 ${}^1_1\text{H}=1$ 作為原子量的訂定標準
（B）氫有兩種同位素，其原子量分別為 1.00784 和 1.0081
（C）原子量和原子序數值接近但不一定相同
（D）每個元素皆有同位素存在

3-4 為題組

鈾元素（Thorium，Th）具放射性，是 1828 年瑞典化學家永斯·貝采利烏斯在來自一個挪威島嶼的鈾石礦中所發現的新元素，其名稱取自北歐神話的戰神索爾（Thor）。因鈾蘊藏量以及作為核燃料的安全性、潔淨度皆優於現行所使用的鈾，因此包括中國、印度等多國正在進行以鈾作為核能發電燃料的相關研究。

3. 下列有關鈾元素（ ${}^{232}_{90}\text{Th}$ ）的敘述何者正確？
（A）鈾元素的質子數為 232
（B）鈾元素的中子數為 322
（C）以液態氦低溫凍結鈾，可降低其放射性
（D）鈾位於週期表第七週期，屬錒系元素
4. 已知 ${}^{232}_{90}\text{Th}$ 可經由一系列的 α 衰變（ ${}^4_2\text{He}^{2+}$ ）和 β 衰變（ ${}^0_{-1}\text{e}^-$ ）而變成穩定的鉛（ ${}^{208}_{82}\text{Pb}$ ），其反應如下： ${}^{232}_{90}\text{Th} \rightarrow {}^{208}_{82}\text{Pb} + x {}^4_2\text{He} + y {}^0_{-1}\text{e}$
且鈾衰變的半衰期為 T，下列有關鈾衰變的敘述，哪個正確？
（A） $x=5$ （B） $y=4$ （C）經過 T 時間後，鈾剩餘的放射性為原有的 25%
（D）鈾發生衰變反應後，其質量仍維持守恆

【答案】1. (D) 2. (C) 3. (D) 4. (B)

【解析】

1. 同位素具有相同的原子序（故質子數、中性時電子數相同），不同的中子數（故質量數不同），因此其電子排列相同，化學性質相同，物理性質（如熔點和密度）不同，欲分離之應採物理方法。
2. (A) 目前原子量比較的標準是採用 $C^{12} = 12$ 。
(B) 1.00784 和 1.0081 是平均原子量，是計算值非真實存在。
(C) 原子序和原子量定義不同，兩者數字不同但接近。原子序是原子的排序，必為整數；而原子量則是和 $^{12}_6C = 12$ 的相對重量，不為整數。
(D) 不一定。
3. (A) (B) 鈾的質量數 = 232，質子數 = 90，中子數 = 質量數 - 質子數 = 142。
(C) 放射性無法藉由低溫冷凍便降低。
4. (A) (B) 核反應遵守質量數和原子序守恆，可列出 $90 = 82 + 2x - y$ ， $232 = 208 + 4x$ ，解出 $x = 6$ ， $y = 8$ ；故共經過 6 次 α 衰變和 4 次 β 衰變。
(C) 半衰期是指當反應物量減為原來的一半所需的反應時間，故經過 T 後，鈾的放射性應降為原有的 50%。
(D) 核反應前後原子種類已改變，不遵守質量守恆。