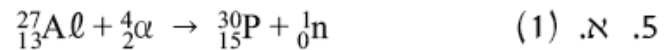


ד. מדד ליציבות הגרעין הוא אנרגיית הקשר הממוצעת לנוקלאון.

$$\frac{342.073}{40} = 8.552 \text{ MeV} \quad \text{סידן (Ca):}$$

$$\frac{1783.963}{235} = 7.591 \text{ MeV} \quad \text{אורניום (U):}$$

מכיוון שאנרגיית הקשר לכל נוקלאון בסידן גדולה יותר, גרעין הסידן יציב יותר.



(2) החלקיק שהתקבל הוא נויטרון.

ב. בתגובה נשמרים: מספר הנוקלאונים (פרוטונים ונויטרונים), המטען החשמלי, התנע הכולל, אנרגיה-מסה.

ג. אנרגיית הקשר של גרעין ${}_{13}^{27}\text{Al}$ זוהי האנרגיה הדרושה ל"פרק" גרעין ${}_{13}^{27}\text{Al}$ למרכיביו, כלומר ל-13 פרוטונים בודדים ול-14 נויטרונים בודדים. בפרוק כזה מסת התוצרים גדולה ממסת המגיבים (כי דרוש להשקיע אנרגיה לצורך הפירוק).

את האנרגיה הדרושה לפרוק אפשר לחשב על ידי חישוב המסה של התוצרים לאחר הפרוק, מינוס המסה של הגרעין לפני הפרוק.

$$\text{המסה לאחר הפרוק} = 13 m_p + 14 m_n$$

$$\text{מסת הגרעין לפני הפרוק} = M({}_{13}^{27}\text{Al}) - 13m_e$$

$$\begin{aligned} \Delta m &= 13 m_p + 14 m_n - [M({}_{13}^{27}\text{Al}) - 13m_e] = \\ &= 13 \cdot 1.007276 + 14 \cdot 1.008665 - 26.981539 \\ &\quad + 13 \cdot 0.000549 = 0.2414964 \text{ u} \end{aligned}$$

אנרגיית קשר גרעינית ניתנת לחישוב בעזרת הנוסחה:

$$E_B = \Delta m(\text{u}) \cdot 931.494 \frac{\text{MeV}}{\text{u}}$$

(ראה בספר "מודלים של האטום והגרעין" נוסחה המופיעה בתוך מסגרת באמצע עמוד 118).

$$E_B = 0.241496 \text{ u} \cdot 931.494 \frac{\text{MeV}}{\text{u}}$$

$$E_B = 224.95 \text{ MeV}$$