

Klasse 9: Kernumwandlungen - Energie und Masse

1. Ein Atomkern führt zwei Beta-Zerfälle hintereinander aus.

Um welchen Kern handelt es sich, wenn der Endkern Zirkonium-90 ist?

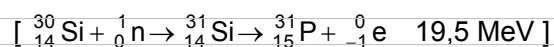
[Strontium-90]

2. Bestrahlt man einen Siliziumkern ^{30}Si mit Neutronen, so geht dieser in Silizium ^{31}Si über.

Silizium ^{31}Si ist instabil und ergibt durch Zerfall den Phosphorkern ^{31}P .

Stelle die Reaktionsgleichung auf und berechne die bei dem Kernprozess frei werdende Energie.

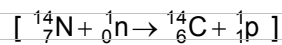
Verwende: $m_n = 1,00867 \text{ u}$, $m_{\text{Si-30}} = 29,97831 \text{ u}$, $m_e = 0,00055 \text{ u}$, $m_{\text{P-31}} = 30,96553 \text{ u}$.



3. Aus dem Weltall treffen laufend Neutronen auf die Erde. In der Atmosphäre stoßen sie mit Stickstoffkernen N-14 zusammen.

Durch eine Kernreaktion entsteht das radioaktive Kohlenstoff C-14.

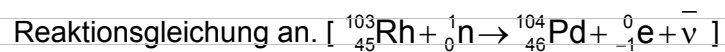
Wie lautet diese Kernreaktion?



4. Durch Bestrahlung von Rhodium-103 mit thermischen Neutronen wandelt sich dieses

unter Aussendung von Beta-Minus-Strahlung in Palladium-104 um.

Gib für die beschriebene künstliche Kernumwandlung die



5. Ein Uran-235-Kern wird durch ein Neutron in einen Strontium-95- und einen Xenon-139-Kern gespalten. Berechne die bei der Spaltung freiwerdende Energie.

$$(m_{\text{Xe}} = 138,8814 \text{ u}, m_{\text{Sr}} = 94,9312 \text{ u}, m_{\text{U}} = 235,0439 \text{ u})$$

$$[E = 3,322929 \cdot 10^{-11} \text{ J} = 207 \text{ MeV}]$$

6. Bei der kontrollierten Kernfusion ist eine der angestrebten Reaktionen die

Verschmelzung von zwei Deuteriumkernen ${}^2_1\text{D}$ zu einem Heliumkern ${}^3_2\text{He}$.

Berechne die bei der Fusion freiwerdende Energie.

$$(m_{\text{D}} = 2,014102 \text{ u}, m_{\text{He}} = 3,016029 \text{ u})$$

$$[3,28 \text{ MeV}]$$

7. Berechne die Bindungsenergie je Nukleon für die Bildung eines Ca-40 Kerns mit einer Ruhemasse von $m = 39,96258 \text{ u}$.

(Ruhemasse des Protons: $1,00759 \text{ u}$, Ruhemasse des Neutrons $1,00898 \text{ u}$)

$$[8,5889 \text{ MeV}]$$

