

1. Ergänzen Sie die folgenden Reaktionsgleichungen und geben Sie an, ob es sich um Austauschreaktion, Einfangreaktion, Kernphotoeffekt oder Kernspaltung handelt.
 - a) ${}^{10}_5\text{B}(\alpha, p)\text{---}$ b) ${}^{238}_{92}\text{U}(n, \gamma)\text{---}$ c) $\text{---}(\alpha, p){}^{10}_5\text{B}$ d) ${}^7_3\text{Li}(p, \text{---}){}^7\text{Be}$
 - e) ${}^{23}_{11}\text{Na}(\text{---}, p){}^{24}_{11}\text{Na}$ f) $\text{---}(\gamma, n){}^1_1\text{H}$ g) ${}^{75}_{33}\text{As}(\alpha; 18p, 23n)\text{---}$
2.
 - a) In der medizinischen Diagnostik wird das Radionuklid ${}^{131}_{53}\text{J}$ verwendet. Es wird aus ${}^{130}_{52}\text{Te}$ durch eine (d,n)-Austauschreaktion hergestellt. Schreiben Sie die Reaktionsgleichung auf.
 - b) Der für die Altersbestimmung in der Radio-Karbonmethode verwendete Radiokohlenstoff ${}^{14}\text{C}$ entsteht durch Beschuss von ${}^{14}\text{N}$ -Stickstoffatomen der Atmosphäre mit aus der Höhenstrahlung stammenden Neutronen. Geben Sie die Zerfallsgleichung an. Welche Zerfallsart ist für das instabile ${}^{14}\text{C}$ zu erwarten?
3. Es seien folgende Kernreaktionen betrachtet:

(A) ${}^7_3\text{Li}(p, \alpha){}^4_2\text{He}$ und (B) ${}^7_3\text{Li}(p, n){}^7_4\text{Be}$

Bei Reaktion (B) ist eine scharf definierte Mindestenergie des Protons von 1,88 MeV erforderlich. Die Reaktionsprodukte n und Be besitzen insgesamt eine kinetische Energie von 0,23 MeV.

 - a) Was versteht man unter einer Kernreaktion? Geben Sie für (A) und (B) die ausführlichen Reaktionsgleichungen an (die mit dem Pfeil) und beschreiben Sie kurz die Vorgänge.
 - b) Zeigen Sie, dass es sich bei (A) um eine exotherme Reaktion handelt. Wie groß ist die abgegebene Energie (Q-Bestimmung!)
 - c) Begründen Sie ausführlich, warum das Auftreten einer scharfen Mindestenergie von Kerngeschossen auf eine endotherme Reaktion hinweist. Die Reaktion (B) bietet eine Möglichkeit zur Bestimmung der Nuklidmasse des ${}^7_4\text{Be}$ - Isotops. Legen Sie das Berechnungsverfahren allgemein dar.
 - d) Man kann sich in vielen Fällen den Ablauf der Reaktionen in zwei Stufen vorstellen. Dabei benützt man die Vorstellung vom Zwischenkern. Erläutern Sie diese zwei Stufen bei der Reaktion (A).
 - e) Warum ist zu erwarten, dass das ${}^7_4\text{Be}$ - Isotop instabil ist? Welche Umwandlungsmöglichkeiten hat dieser Kern?
4. Neutronenbombe
 - a) In einer Neutronenquelle werden freie Neutronen mit Hilfe einer (α, n) in ${}^9\text{Be}$ erzeugt. Schreiben Sie die ausführliche Reaktionsgleichung an.
 - b) Bei einer Neutronenbombe entstehen die Neutronen nach der Gleichung ${}^3_1\text{T}(d, n)$. Ergänzen Sie die Reaktionsgleichung und berechnen Sie die Energie, die das Neutron erhält. (Nuklidmasse Tritium: 3,015501 u).
 - c) Warum ist Neutronenstrahlung für den Organismus wesentlich gefährlicher als α -Strahlung gleicher Energie?

Viel Erfolg!

