

1. Ergänzen Sie die folgenden Reaktionsgleichungen und geben Sie an, ob es sich um Austauschreaktion, Einfangreaktion, Kernphotoeffekt oder Kernspaltung handelt.

a) ${}_{\text{5}}^{\text{10}}\text{B}(\alpha, \text{p}) \text{__}$ b) ${}_{\text{92}}^{\text{238}}\text{U}(\text{n}, \gamma) \text{__}$ c) $\text{__}(\alpha, \text{p}) {}_{\text{5}}^{\text{10}}\text{B}$ d) ${}_{\text{3}}^{\text{7}}\text{Li}(\text{p}, \text{__}) {}_{\text{7}}^{\text{7}}\text{Be}$

e) ${}_{\text{11}}^{\text{23}}\text{Na}(\text{_, p}) {}_{\text{11}}^{\text{24}}\text{Na}$ f) $\text{__}(\gamma, \text{n}) {}_{\text{1}}^{\text{1}}\text{H}$ g) ${}_{\text{33}}^{\text{75}}\text{As}(\alpha; 18\text{p}, 23\text{n}) \text{__}$
2.
 - a) In der medizinischen Diagnostik wird das Radionuklid ${}_{\text{53}}^{\text{131}}\text{I}$ verwendet. Es wird aus ${}_{\text{52}}^{\text{130}}\text{Te}$ 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) ${}_{\text{3}}^{\text{7}}\text{Li}(\text{p}, \alpha) {}_{\text{2}}^{\text{4}}\text{He}$ und (B) ${}_{\text{3}}^{\text{7}}\text{Li}(\text{p}, \text{n}) {}_{\text{4}}^{\text{7}}\text{Be}$
 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 ${}_{\text{4}}^{\text{7}}\text{Be}$ - Isotops. Legen Sie das Berechnungsverfahren allgemein dar.
 - d) Man kann sich in vielen Fällen den Ablauf der Reaktionen in zwei Stufen vorstellen. Dabei benutzt man die Vorstellung vom Zwischenkern. Erläutern Sie diese zwei Stufen bei der Reaktion (A).
 - e) Warum ist zu erwarten, dass das ${}_{\text{4}}^{\text{7}}\text{Be}$ - 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.
 - b) Bei einer Neutronenbombe entstehen die Neutronen nach der Gleichung ${}_{\text{1}}^{\text{3}}\text{T}(\text{d}, \text{n})$. 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!