

## 1 Aufgabe 1

Neutronenüberschuss.

Reaktionsgleichung:  ${}^2\text{H} + {}^{14}\text{N} \xrightarrow{3\text{MeV}} {}^{15}\text{O} + \text{n}$

Ein instabiler Atomkern mit einem Überschuss an Neutronen kann einem  $\beta$ -Zerfall unterliegen, bei dem ein Neutron in ein Proton, ein Elektron und ein Elektron-Antineutrino umgewandelt wird:

$$n \longrightarrow p + \beta^- + \bar{\nu}_e$$

## 2 Aufgabe 2

Reaktionsgleichung:  ${}^{11}_6\text{C} \longrightarrow {}^{11}_5\text{B} + \beta^+$

**Vorteile:**

- Die Moleküle sind wenig radioaktiv, denn sie haben normalerweise eine niedrigenergetische Gammastrahlung.
- Die Markierungszeit soll sehr kurz gehalten werden, denn wenige Halbwertszeiten Syntheszeit erfordern.

**Nachteile:**

- Die Isotopen mit längeren Halbwertszeiten können unter Aussendung von Positronen mit der niedrigsten Positronenenergie zerfallen, was zu einer hochauflösenden Bildaufnahme beiträgt.
- Wegen der kurzen Halbwertszeit müssen die Produktion und der Einbau der Radionuklide in Moleküle am Anwendungsort stattfinden, wozu man lokal ein Zyklotron braucht.

## 3 Aufgabe 3

Durch den Zerfall eines Elements entsteht es ein Positron, was mit einer Elektron zur Elektron-Positron-Annihilation führt. Während dieses Vorgang erzeugt ein Paar von Annihilationsphotonen(Röntgenstrahlung), die in zwei Richtungen fast Rücken an Rücken geschossen werden.

## 4 Aufgabe 4

Röntgenquanten besitzen eine erheblich größere Energie als sichtbares Licht. Sie können Stoffe(z.B. Kristallgitter) ionisieren.

## 5 Aufgabe 5

- Koinzidenz durch Streuung: Mithilfe von der Streuung wegen der Gewerbe kommt es zu Koinzidenz. Während die zwei Photonen vorher nicht die gegengesetzte Richtung haben.
- Zufällig Koinzidenz: Es gibt zwei Zerstrahlungen der Positronium, die beiden nicht zu Koinzidenz führen. Aber jeweils von beiden führen zu Koinzidenz.
- Merhfachkoinzidenz: Es gibt zwei Zerstrahlungen der Positronium, die jeweils zu Koinzidenz führen.