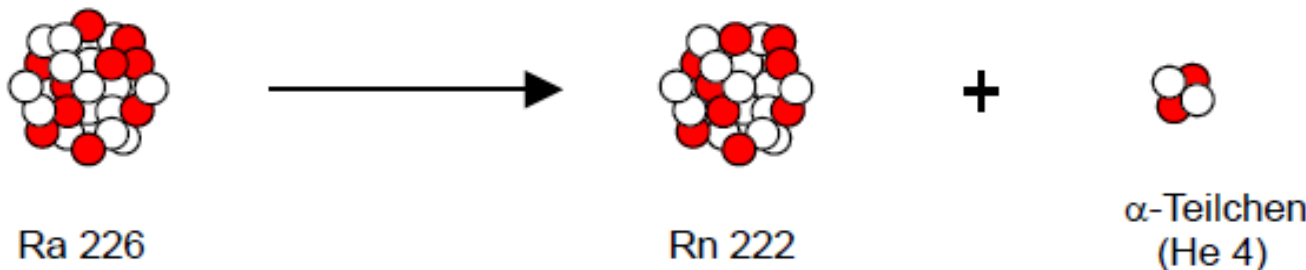


Natürliche radioaktive Strahlung entsteht, wenn instabile Kerne spontan Teilchen aussenden (zerbrechen). In diesem Kapitel lernst Du die Mechanismen kennen, die hinter den wichtigsten Strahlenarten stecken.

- a) Ergänze den Text.
- b) Schreibe eine Zerfallsgleichung unter Verwendung der Nuklid-schreibweise für den dargestellten Zerfall von Radium 226 (88 Protonen).

5.4 Kernzerfälle

α - Zerfall:



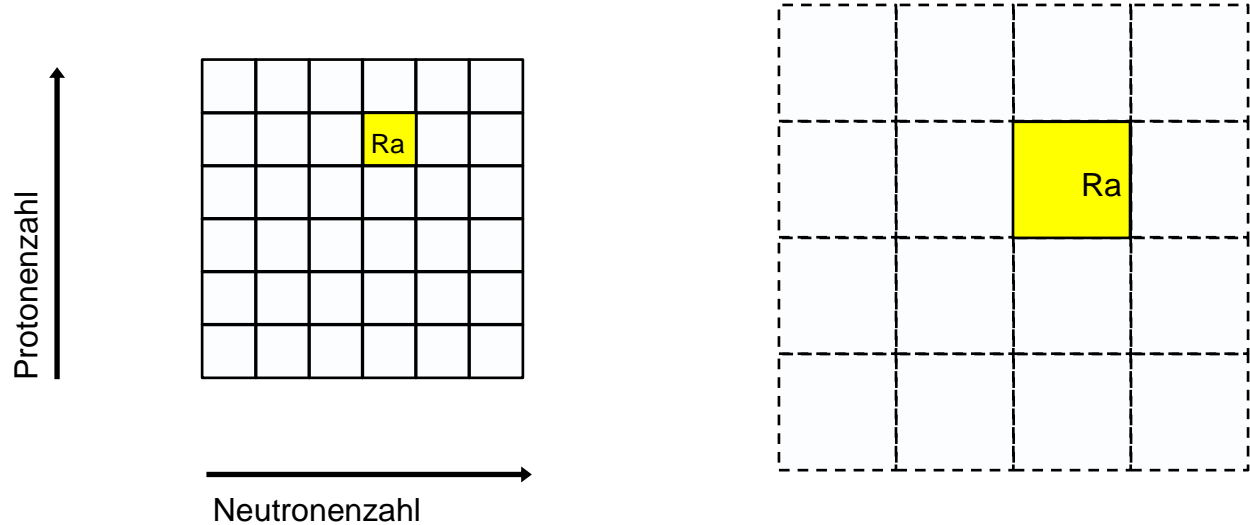
Hier sendet ein (schwerer) Kern spontan ein α - Teilchen aus. Der neue Kern ist jetzt kleiner und befindet sich in einem angeregten Zustand.

Die Massenzahl sinkt um , die Kernladungszahl um

Zur übersichtlichen Darstellung von Nukliden stellt man die kleinen Quadrate, die wir schon kennengelernt haben, in einer zweidimensionalen Matrix dar (Neutronenzahl nach rechts, Protonenzahl nach oben).

- a) Schreibe in die linke Darstellung die Werte für das betrachtete Radium.
- b) Stelle im rechten Bild (vergrößert) den betrachteten Kernzerfall dar. Wo liegt der Folgekern nach dem α - Zerfall?

Nuklidkarte:

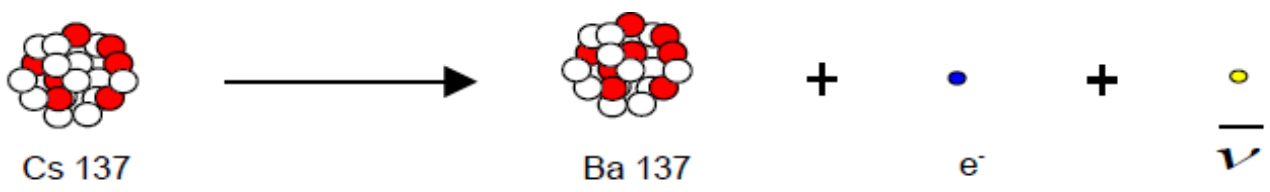


Da β - Strahlung aus schnellen Elektronen besteht, müssen diese beim Zerfall abgegeben werden. Diese stammen aber nicht aus der Elektronenhülle, sondern aus dem Kern, und müssen dort erst gebildet werden.

- a) **Ergänze den Text.**
- b) **Schreibe eine Zerfallsgleichung unter Verwendung der Nuklid-schreibweise für den dargestellten Zerfall von Cäsium 137 (55 Protonen).**
- c) **Stelle auch eine Gleichung für die Umwandlung des Neutrons in ein Proton auf.**
- d) **Stelle schließlich den betrachteten Kernzerfall in der Nuklidkarte dar. Wo liegt der Folgekern?**

(die Position des Folgekerns erscheint zunächst merkwürdig, wird aber verständlicher mit der Information, das Protonen weniger Masse als Neutronen haben, zudem sinkt die Kernbindungsenergie)

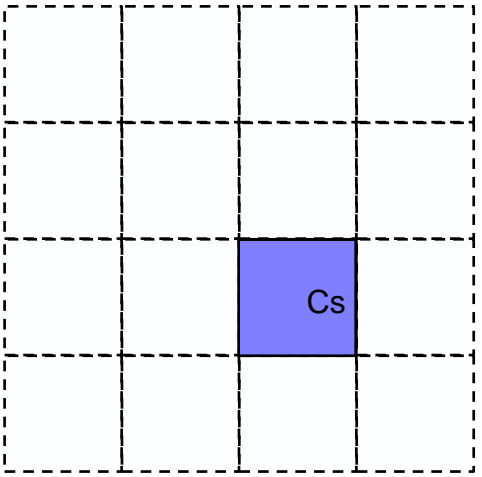
β - Zerfall:



Hier wandelt sich ein Neutron im Kern des Cäsium spontan in ein Proton und ein Elektron um, das Elektron verlässt den Kern (zusammen mit einem Neutrino). Der Kern ist danach angeregt.

Die Massenzahl ,

die Kernladungszahl



Jetzt fehlt noch die γ - Strahlung.
Die ergibt sich aber nicht aus einem eigenständigen Zerfall, sondern sie tritt immer in Folge von den bereits behandelten Zerfällen auf.
Ergänze die Leerstellen im Merkkästchen.

γ - Strahlung:

Es gibt , da γ - Strahlung nicht aus Teilchen besteht.
Stattdessen gehen die Kerne aus den zuvor behandelten Zerfällen
in ihren über und geben dabei Energie in Form von
elektromagnetischer Strahlung in kleinen (γ - Quanten, sehr energiereich) ab .

Training: Zerfallsgleichungen aufstellen

Das Aufstellen von Zerfalls-
gleichungen will jetzt erst mal geübt
werden.
**Erstelle jeweils die Zerfalls-
gleichung und stelle den Vorgang
auch in der Nuklidkarte dar für**
a) α - Zerfall von Bi 212
b) α - Zerfall von Th 229
c) β - Zerfall von Pb 214

Zerfallsketten

Die Folgekerne bei radioaktiven Zerfällen sind oft nicht stabil und zerfallen ihrerseits weiter. So entstehen ganze Ketten von Zerfällen, die erst enden, wenn ein stabiler Kern erreicht ist.

Uran 235 (92 Protonen) ist der Ausgangspunkt einer Zerfallsreihe, die erst beim stabilen Blei Pb 207 (82 Protonen) endet.

Uran 235 strahlt α , der Folgekern Thorium β ab.

a) Stelle die ersten beiden Zerfallsgleichungen der Zerfallsreihe auf.

b) Berechne zuerst die Anzahl der α - Zerfälle und dann die Anzahl der β - Zerfälle, die auf dem Weg von U 235 bis Pb 207 erfolgen (die Abfolge wird hier nicht berücksichtigt).

Selbst-Check:

- **Zerfallsarten**
- **Zerfallsgleichung**
- **Nuklidkarte**
- **Zerfallsreihe**

Übungsmöglichkeiten:

Besuche auf Leifiphysik unter **Teilgebiet Kern-/Teilchenphysik - Radioaktivität Einführung - Nuklidkarte - Aufgaben**. Mit der Aufgabe "Zerfallsreihe in der Nuklidkarte" übst Du fast alle Aspekte dieses Kapitels.