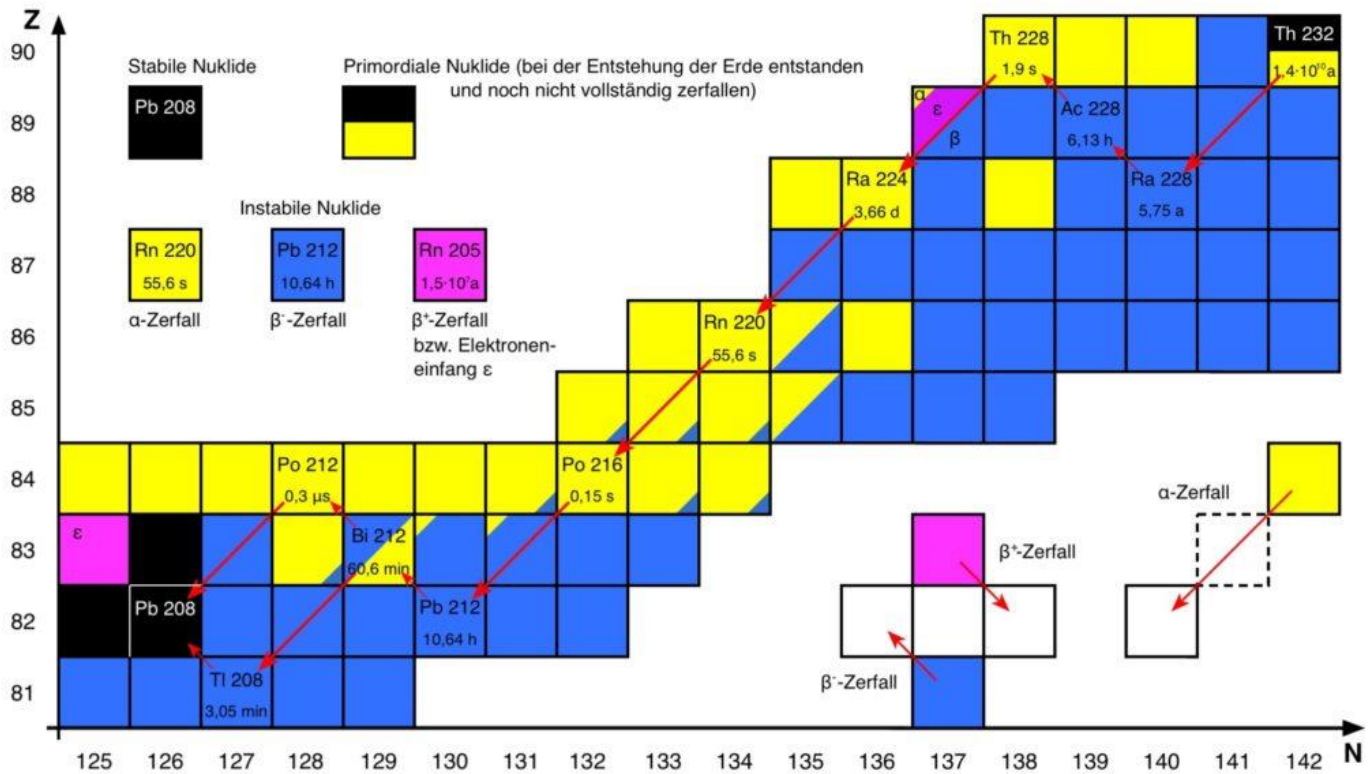


Nachbesprechung

Arbeitsauftrag:

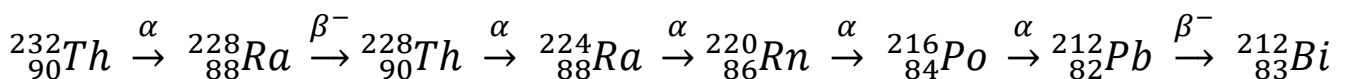
Sehr übersichtlich lassen sich die radioaktiven Zerfallsketten in Nuklidkarten darstellen:



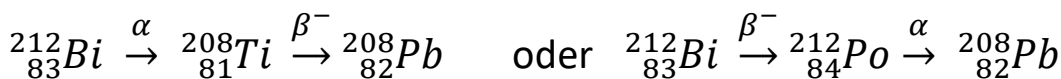
Dabei wird häufig nach rechts die Zahl der Neutronen und nach oben die Ordnungszahl aufgetragen.

Vorsicht: Es gibt auch andere Darstellungen z. Bsp. Z - N - Nuklidkarten oder Z - A - Nuklidkarten - also immer zuallererst die Beschriftung der Achsen kontrollieren !

Studiere die obige Darstellung der natürlichen Thoriumreihe und schreibe die Zerfallskette in folgender Form heraus bis zum stabilen Blei Pb 208:

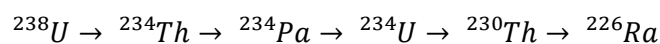


Dann gibt es 2 Möglichkeiten bis zum stabilen Blei Pb

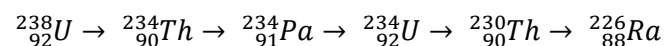


HA

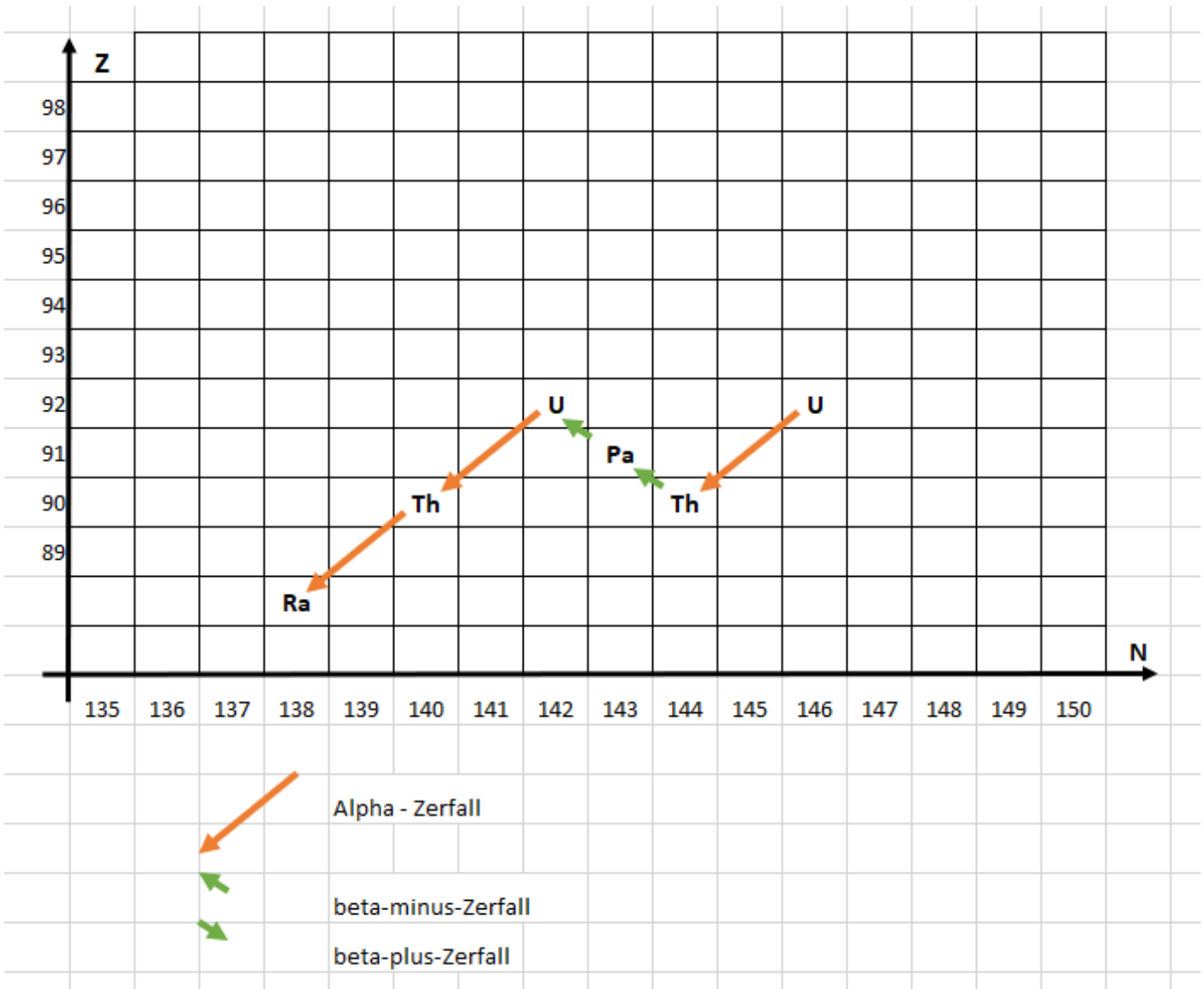
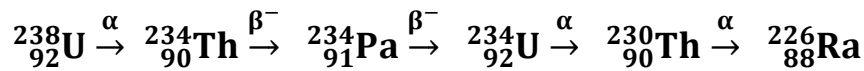
Zeichne umgekehrt in eine N - Z - Nuklidkarte (135 <= N <= 150 ; 89 <= Z <= 95) folgende Zerfallskette ein:



Zuerst ergänzt man die fehlenden Ordnungszahlen



Dann ergänzt man die Strahlungsart

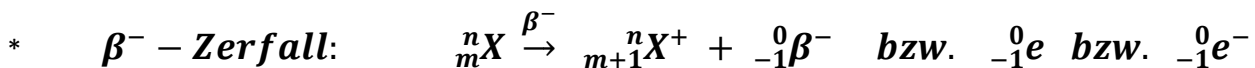


Wer alles ordentlich erledigt, hat viele einfache Regelmäßigkeiten gefunden:

1. Jeder Zerfall hat eine typische Darstellung in der Nuklidkarte (Vorsicht mit unterschiedlichen Koordinatenbezeichnungen - bitte nicht auswendig lernen, sondern ableiten!)



(nackte) Heliumkerne, Diagonale nach links unten um 2 Einheiten



Elektronen, Diagonale nach links oben um 1 Einheit



Positronen, Diagonale nach rechts unten um 1 Einheit

2. Es gibt im Prinzip 4 Zerfallsreihen (4 natürliche Zerfallsreihen), da bei jedem natürlichen Zerfall die Nukleonenzahl um 4 oder nicht geändert wird - d. h.

ausgehend von ${}^{224}_m\text{X}$ landet man wieder bei ${}^{224}_{m'}\text{X}'$ oder eben 4 tiefer bei ${}^{220}_{m-2}\text{X}$.

Also gibt es folgende 4 Möglichkeiten:

${}^{224}_m\text{X} \rightarrow {}^{220}_{m-2}\text{X} \rightarrow {}^{216}_{m-4}\text{X} \dots \dots \dots$
${}^{223}_m\text{X} \rightarrow {}^{219}_{m-2}\text{X} \rightarrow {}^{215}_{m-4}\text{X} \dots \dots \dots$
${}^{222}_m\text{X} \rightarrow {}^{218}_{m-2}\text{X} \rightarrow {}^{214}_{m-4}\text{X} \dots \dots \dots$
${}^{221}_m\text{X} \rightarrow {}^{217}_{m-2}\text{X} \rightarrow {}^{213}_{m-4}\text{X} \dots \dots \dots$
dann landet man wieder in der ersten Reihe
${}^{220}_m\text{X} \rightarrow \dots \dots \dots$

Heute findet man nur noch 3 der 4 möglichen Zerfallsreihen - eine ist „ausgestorben“. Recherchiere im Internet, was der Begriff „ausgestorben“ in diesem Zusammenhang bedeuten soll.

Arbeitsauftrag/HA

Es fehlt noch die Neutronenstrahlung

Ergänze richtig:



Wie wird dieser Zerfall in einer N-Z-Nuklidkarte eingezeichnet:

.....

Sehr früh war klar, dass bei Kernreaktionen eine gewaltige Energiemenge umgesetzt wird (Größenordnung MeV pro Reaktion)

Beispielrechnung:

In einem Kernreaktor werden ca. 10^{21} Kernreaktionen pro Sekunde durchgeführt. Berechne die Energie pro s in MeV mit dem Ansatz $E = 3 \text{ MeV}$ pro Kernreaktion.

Rechne die Energie um in MJ und bestimme damit die Leistung des Reaktors in GW

zur Erinnerung: $1 \text{ MeV} = 1 \text{ M} * 1,6 * 10^{-19} \text{ As} * 1 \text{ V} = 1,6 * 10^{-13} \text{ Ws}$

Da nicht bekannt war, in welcher Form diese Energie im Atom enthalten ist, prägte man anfangs (1900) den Begriff „Atomenergie“ - heute weiß man, dass es sich um „**Kernenergie**“ handelt.

HA

Eine mögliche Kernspaltung von spaltbarem Uran sieht so aus:



Stelle die Massenbilanz in u mit voller gegebener Genauigkeit auf:

linke Seite - rechte Seite

u - atomare Masseneinheit ist festgesetzt zu $\frac{1}{12} {}^{12}_6\text{C}$

$$m(235 \text{ U}) = 235.04392996 \text{ u}$$

$$m(1 \text{ n}) = 1,008665 \text{ u}$$

$$m(89 \text{ Kr}) = 88.9176306 \text{ u}$$

$$m(144 \text{ Ba}) = 143.92295281 \text{ u}$$