

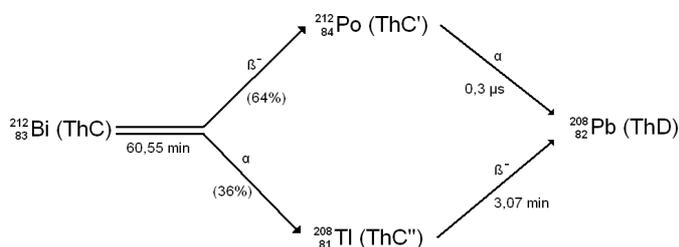
Kapitel 1 — Kernspaltung und Kernfusion

Fragen für Thorsten:

- Was sind Quarks? —> kommt im Kapitel Teilchenzoo, es sind die Bestandteile der Nukleonen
- Was ist die Coulomb Kraft?
 - Abstoßung oder Anziehung elektromagnetischer Kraft
- Nachfrage Rutherford Streuexperiment
 - Elektronen können auf Grund ihrer geringen Masse im Gegensatz zum Kern keine Alpha-Strahlung zurückwerfen
- Wie entscheidet man welche Elemente man reagieren lässt?
 - so dass die Bindungsenergie eine negative Differenz ergibt, also Energie frei wird
 - die Spaltprodukte haben mehr Bindungsenergie als z.B. Uran
- Wird die Bindungsenergie mit dem Neutron zusammen freigesetzt?
 - größter Teil liegt in der Bewegungsenergie der Spaltungsprodukte
 - zum Teil im Neutron
- Wie schießt man Neutronen?
 - man benutzt eine Neutronenquelle, Materialien die Neutronen abgeben, z.B. ein Gemisch aus Beryllium und einem alpha-Strahler, weil $\alpha + \text{Be}$ Neutronen freisetzt aus dem Be
 - Neutronenquelle im Reaktor: z.B. Californium ^{252}Cf , dieses zerfällt via Spontanspaltung (wegen hoher Neutronenzahl) und setzt dabei 3 Neutronen frei
- Was ist Wärme?
 - Geschwindigkeit der Teilchen
 - Raumtemperatur ist das "Mittel" daraus
- Quantenwelt = Elementarteilchen
- Ist die Wärme gleich die Teilchengeschwindigkeit?
 - physikalisch 2 Arten von Temperatur
 - Strahlungstemperatur
 - geschwindigkeitsabhängige Temperatur
- Kernfusion in der Sonne funktioniert, weil es trotzdem abartig viele heiß genuge Teilchen gibt
 - durchtunneln die Barriere, aber eigentlich überwinden sie diese nur
- Was wird bei einer Fusion frei?
 - das Massendefizit wird größer, also wird mehr Energie frei gelassen

- Was ist Plasma?
 - besondere Art von Gas (ionisiertes Gas)
 - Gas = neutrale Atome (Atomkern mit Hülle)
 - Atome nicht mehr neutral, weil ein Teil der Elektronen (oder alle) verloren gehen aufgrund hoher Temperatur: Plasma (freie Elektronen und freie Ionen)
- Warum wird Uran in Atombomben verwendet?
 - weil es die Kettenreaktion auslöst, geht aber auch mit Plutonium
- Wie wird eine Atombombe aktiviert (Stöpsel)?
 - Man hat zwei unterkritische Massen an Uran, die alleine jede für sich keine Kettenreaktion auslösen. Bringt man diese jedoch zusammen: Nuklearexplosion. Eine Variante ist eine Kugel aus der ein Stück herausgeschnitten ist (Stöpsel). Zur Zündung vereinigt man dann Kugel mit Stöpsel, die Masse ist überkritisch und Wummsssss.
- Alpha-Strahlung normale Strahlung?
 - kann man so nicht sagen, könnte auch Beta-Strahlung sein, hängt vom Element ab
 - bei Alpha- und Beta-Strahlung ist eigentlich immer Gamma-Strahlung dabei, wenn es durch Alpha oder Beta Zerfall entstand.
- Kann Uran natürlich entstehen?
 - Uran entstand in den Sternen durch sog. Neutronenanlagerungsprozesse, wie alle schweren Elemente. Das Uran auf der Erde zerfällt einfach nur, es entsteht aber kein neues, außer beim Zerfall die verschiedenen Isotope, die nach einiger Zeit ja aber alle weg sind.
- Entstehen die Positronen und Elektronen aus dem Nichts?
 - Nein aus der Energie! Es muss genug Energie vorhanden sein, damit nach dem Masse-Energie-Äquivalenzprinzip Materie entstehen kann. Für ein Elektron-Positron-Paar muss mindestens 1022MeV vorhanden sein.
- Beispiel für unterschiedliche Zerfallskanäle eines Isotops:

²¹²Bi ist das erste, das entdeckt wurde (Otto Hahn, 1906), ein anderes Beispiel ist Kalium ⁴⁰K



α = Alpha-Teilchen
 β^- = Beta-Teilchen (Elektron)
 min, μ s = Halbwertszeit in Minuten bzw. Mikrosekunden
 36%, 64% = Häufigkeit in %
 ThC, ThC', ThC'', ThD = Historische Bezeichnungen für die o.g. Isotope

(Grafik aus wikipedia)

- Recherche Aufgabe:
 - es gab einen natürlichen Kernreaktor Oklo (Muana, Gabun)
 - natürlich entstandene Uranlagerstätte
 - nukleare Kettenreaktion lief ab
 - alle Interessenten bitte mal nachlesen