



Radioaktivität

Station III: γ -Strahlung

- Buch S. 237, 239, 240
- Formelsammlung (v. a. S. 122)
- leifiphysik.de (-> Kernphysik), www.kernfragen.de

1. Erstellen Sie einen **Steckbrief**:

a) Art der Strahlung: *energiereiche Photonen / elektromagnetische Strahlung*

b) Kurzschreibweise für Zerfallsgleichungen: γ (*kleines, griech. Gamma*)

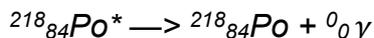
c) Masse: *Photonen sind masselos.*

d) Ladung: *Photonen sind nicht geladen.*

e) Radioaktiver Entstehungsprozess, mit Zerfallsgleichung:

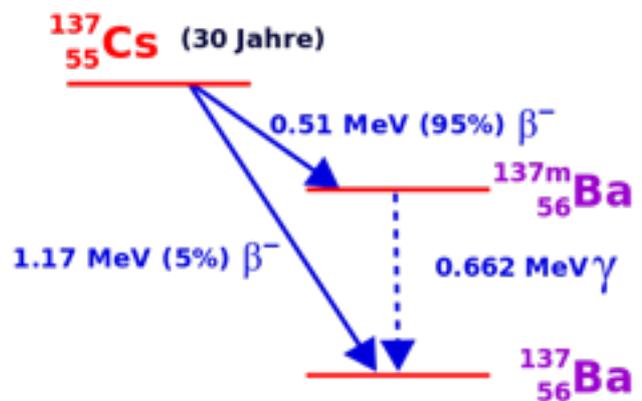
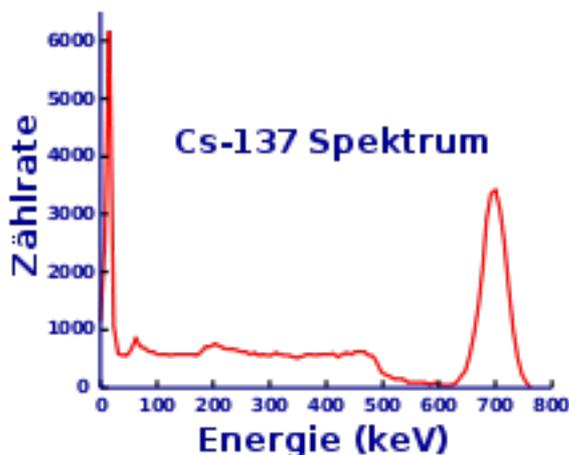
γ -Strahlung ist eine Begleiterscheinung von α - oder β - Zerfall.
Nach α - oder β - Zerfall befindet sich ein radioaktives Isotop meist in einem angeregten Zustand. Die Emission eines γ -Photons geschieht, wenn der neu entstandene Atomkern auf einen weniger angeregten Zustand herabfällt.
Da bei diesem Vorgang nichts zerfällt, spricht man eher von einem γ -Übergang als von γ -Zerfall.

Bsp. für eine Zerfallsgleichung:



f) Energiespektrum (mit Diagramm):

Das Energiespektrum von γ -Strahlung ist diskret, d.h., dass Spektrallinien erkennbar sind.
Diese sind spezifisch für jeden γ -Übergang.
Hier als Beispiel der Zerfall von Cs-137 (siehe Aufg. 2)



g) Reichweite in Luft: ∞ (Allerdings gibt es bei der Ausbreitung im Raum einen Verdünnungseffekt)

h) Durchdringungsvermögen:

Durchdringt alles, lässt sich nur mit Materie hoher Dichte abschirmen (z.B. Blei), was jedoch nicht restlos gelingt. Außerdem gibt es eine sog. Halbwertsdicke. Das ist die Dicke eines Materials, die benötigt wird, um γ -Strahlung auf $\frac{1}{2}$ ihrer Energie zu schwächen.

Bei γ -Strahlung mit $E_\gamma = 10\text{MeV}$ ist die Halbwertsdicke von Blei = 12,1mm und in Wasser = 316mm.¹

i) Gefährdungspotenzial:

*schwere Zellschädigung, Beschädigung des Erbguts, Krebs
Da es sich kaum abschirmen lässt, ist es umso gefährlicher.*

2. Bestrahlung von Lebensmitteln

a) Lesen Sie die beiden Texte.

b) Beim Reaktorunglück in Tschernobyl (26.04.1986) wurden große Mengen des Isotops Cs-137 über Europa verteilt. Stellen Sie Gleichungen für die Freisetzung von γ -Strahlung beim Zerfall von Cs-137 auf.

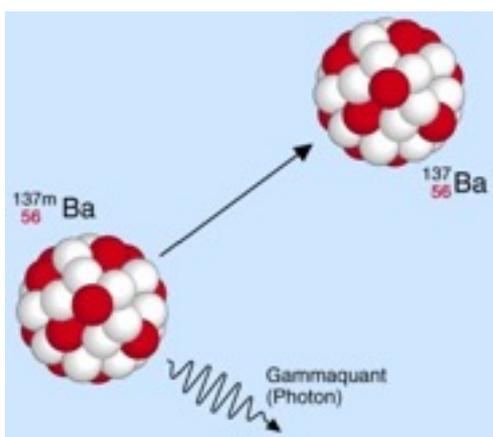
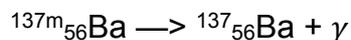


1. β -Zerfall:



m: (metastabiler) angeregter Zustand des Atomkerns

2. γ -Strahlung



¹ http://universal_lexikon.deacademic.com/247239/Halbwertsdicke abgerufen am 24.01.15

² ν mit waagerechtem Strich oben drüber (Sprich: nü quer)