

Kern- und Teilchenphysik, Kombibachelor Physik

Humboldt-Universität zu Berlin, Wintersemester 2019/2020,
Prof. Dr. H. Lacker

Übung 6 (Besprechung: 28.11.2019)

Aufgabe 1: Uran-Blei-Altersbestimmung

Zirkonminerale können chemisch nur Uran, aber kein Blei einbauen. Daher ist (primordial) bei der Mineralentstehung kein Blei in der Probe vorhanden.

Das Verhältnis $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$, das in einem Zirkonmineral gefunden wurde, beträgt 1,26. Wie alt ist das Mineral?

Aufgabe 2: ^{14}C -Archäometrie

Das radioaktive Isotop ^{14}C mit einer Halbwertszeit von $t_{\frac{1}{2}} = 5730$ a wird in der Atmosphäre durch den Prozess $^{14}\text{N} + n \rightarrow ^{14}\text{C} + p$ erzeugt. Die Neutronen entstehen dabei in hadronischen Schauern, ausgelöst durch die auf die Atmosphäre treffende kosmische Strahlung. Das Verhältnis von gewöhnlichem ^{12}C und radioaktivem ^{14}C beträgt etwa $R = \frac{N(^{12}\text{C})}{N(^{14}\text{C})} \approx 10^{12}$. Der atmosphärische Kohlenstoff tritt in den Nahrungskreislauf ein und wird von lebenden Organismen aufgenommen. Nach deren Tode wird kein ^{14}C mehr nachgeliefert und der zum Zeitpunkt des Todes vorhandene Anteil zerfällt.

- Eine Materialprobe, die ein 1 mg Kohlenstoff enthält, habe eine Aktivität von 10 Zerfällen pro Tag. Wie alt ist die Probe? Wieviele ^{14}C -Atome sind in der Probe?
- In einer anderen Probe ergibt eine massenspektroskopische Untersuchung ein Verhältnis von $R(\text{heute}) = 2,5 \cdot 10^{12}$. Wie alt ist die Probe?

Abgabe: 28.11.2019, bis 11:00 (New 15, Metallkasten vor Raum 1'415 oder in der Vorlesung)