

Aufgaben zur Radioaktivität

1. Ein lebender Mensch enthält circa 1.6 nmol radioaktives C-14. Wie viel enthält seine vollständige Mumie nach 2800 Jahren noch?
2. a) Radon-220 wird in eine Ionisationskammer geblasen. Man misst eine Anfangs-Aktivität von 390 Bq. Wie gross ist die Radon-Aktivität nach 2.5 min?
b) Wie heisst das Tochternuklid?
3. a) Eine alte Masseinheit für die Aktivität einer Probe war das Curie. 1 Ci ist die Aktivität von exakt 1 g Ra-226. Berechnen Sie die Aktivität (in Becquerel) aus der Halbwertszeit und der Atommasse.
b) Nimmt man 1 g reines Radium-226, so beobachtet man, dass die Aktivität mit der Zeit langsam zunimmt. Warum ist das so?
4. Als die Materie, aus der unser Planet besteht, in einer Supernova-Explosion gebildet wurde, waren U-238 und U-235 annähernd gleich häufig. Heute ist Uran-235 viel seltener, weil es die kürzere Halbwertszeit hat. Vor wie vielen Jahren explodierte die Supernova? Tipp: Die Anteile der Nuklide am natürlichen Isotopengemisch findet man in der Tabelle der stabilen Nuklide in der FoTa.
5. a) Natürliches Rubidium besteht zu einem Teil aus radioaktivem Rb-87. Wie zerfällt Rb-87? Was ist das Tochternuklid und ist dieses radioaktiv?
b) Nun hat 26 g reines Rubidium (natürliches Isotopengemisch) eine Aktivität von 23 kBq. Berechnen Sie daraus die Halbwertszeit von Rb-87.
6. Ein Mensch weist eine Aktivität von etwa 4500 Bq wegen seines Gehalts an natürlichem K-40 auf. Pro Zerfall werden zirka 1.3 MeV Energie freigesetzt. Nehmen Sie an, dass die Strahlung ihre Energie vollständig ans Gewebe abgibt.
a) Mit welcher Leistung wird der Körper dadurch geheizt?
b) Welche Energie- und Äquivalentdosis erhält der Mensch (70 kg) dadurch in einem Jahr?

Lösungen

- 1) 1.1 nmol 2a) 60 Bq b) - 3a) $3.658 \cdot 10^{10}$ Bq b) - 4) $5.94 \cdot 10^9$ a
5a) - b) $4.9 \cdot 10^{10}$ a 6a) 0.94 nW b) 0.42 mGy, 0.42 mSv