

Klasse 9: Radioaktivität - Reaktionsgleichungen

1. Silber-108 zerfällt unter Aussendung von Beta^- - Strahlung. Gib die Zerfallsgleichung an.
2. Das Nuklid C-14 ist ein Beta-Strahler. In welchen Stoff zerfällt es?
3. Ein Atomkern führt zwei Beta-Zerfälle hintereinander aus.
Um welchen Kern handelt es sich, wenn der Endkern Zirkonium-90 ist?
4. Welcher Kern entsteht, nachdem Ra-226 drei Alpha-Zerfälle hintereinander ausgeführt hat?
5. Gib jeweils die Gleichungen für die Kernumwandlung an:
 - a. ^{17}N Beta-Minus Strahler
 - b. ^{45}Ca Beta-Minus Strahler
 - c. ^{229}Th Alpha Strahler
 - d. ^8Be 2 Alpha Strahler
 - e. ^{11}C Beta-Plus Strahler
6. Das Isotop $^{218}_{84}\text{Po}$ kann sich auf drei verschiedenen Wegen in das Isotop $^{214}_{84}\text{Po}$ umwandeln. Gib für alle drei Wege die Zerfallsgleichungen an.
 - a. α, β, β
 - b. β, α, β
 - c. β, β, α

Radioaktives Zerfallsgesetz

1. Die Halbwertszeit von Radon 224 beträgt etwa 1,0 min.
 - a. Wie viel Prozent einer Radonmenge dieses Isotops zerfallen in 2,0 min?
 - b. Wie viel Prozent einer Radonmenge dieses Isotops sind nach 5,0 min noch vorhanden?
 - c. Versuche die folgende Frage durch geschicktes „Probieren“ zu lösen. Wie lange muss man mindestens warten, bis 99% einer Radonmenge dieses Isotops zerfallen sind?
2. Die Halbwertszeit von Radon 222 (ebenfalls ein Alpha-Strahler) beträgt etwa 4 Tage.
 - a. Gib die Zerfallsgleichung an!
 - b. Wie viel Prozent einer Radonmenge dieses Isotops sind nach 12 Tagen noch vorhanden?
4. Silber-108 hat eine Halbwertszeit von 3 min.

Nach welcher Zeit (in Minuten) sind weniger als 1 % einer Ausgangsmasse noch vorhanden? [mehr als 20 min (≥ 21 min)]
5. Das Uranisotop $^{238}_{92}\text{U}$ ist ein Alphastrahler mit einer Halbwertszeit von $4,5 \cdot 10^9$ Jahren.
 - a. Gib die Zerfallsgleichung an!
 - b. Die Erde ist etwa 6 Milliarden Jahre alt.

Schätze grob ab, wie viel Prozent des ursprünglichen $^{238}_{92}\text{U}$ noch vorhanden sind.

[40 %]
6. Nach wie viel Halbwertszeiten sind von einer radioaktiven Substanz

mehr als 99% zerfallen, nach wie viel mehr als 99,9%? [7 bzw. 10]

7. In der Nuklearmedizin verwendet man häufig das Nuklid Tc-99 ($T_{1/2} = 6\text{h}$).

Wie viel Prozent der in den menschlichen Körper gespritzten Tc-99-Substanz

ist in 24 Stunden zerfallen? [93,75 %]

8. Ein Physiker experimentiert mit zwei radioaktiven Substanzen X und Y.

X ist ein Thorium Th-225-Präparat mit der Halbwertszeit $T_X = 8\text{ min}$,

Substanz Y ist ein Thorium Th-226-Präparat mit der Halbwertszeit $T_Y = 32\text{ min}$.

Zur Zeit $t = 0$ sollen beide Substanzen gleich viele Thoriumatome enthalten.

- a. Welches Präparat hat die größere Aktivität?

[Substanz X]

- b. Entscheide: Nach 16 min beträgt das Verhältnis der Atomanzahlen $N_{\text{Th-225}} : N_{\text{Th-226}}$

$1 : 8$, $1 : 32$

oder $1 : 64$?

[1: 64]