

## Klasse 9: Radioaktivität - Reaktionsgleichungen

1. Silber-108 zerfällt unter Aussendung von Beta<sup>-</sup> - 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.  $^{17}\text{N}$  Beta-Minus Strahler
  - b.  $^{45}\text{Ca}$  Beta-Minus Strahler
  - c.  $^{229}\text{Th}$  Alpha Strahler
  - d.  $^{8}\text{Be}$  2 Alpha Strahler
  - e.  $^{11}\text{C}$  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.  $\alpha, \beta, \beta$
  - b.  $\beta, \alpha, \beta$
  - c.  $\beta, \beta, \alpha$

## 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 ( $\geq 21$  min)]
5. Das Uranisotop  $_{92}^{238}U$  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.  
Schätzen grob ab, wie viel Prozent des ursprünglichen  $_{92}^{238}U$  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 ]