Radioaktivität und Kernphysik

Physik · Klasse 9/10 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

kostenlos, mit Lösungen

Name: _____ Datum: _____

Alpha-, Beta- und Gammastrahlung kommen aus dem Atomkern. Nach jeder Halbwertszeit ist noch die Hälfte der Kerne übrig.

1 Beantworte die Fragen zu den Strahlungsarten.

Alphastrahlung: Heliumkerne, kommt nur wenige Zentimeter weit und gibt dabei ihre ganze Energie ab. Betastrahlung: schnelle Elektronen. Gammastrahlung: energiereiche Strahlung wie Licht, sehr durchdringend.

a) Welche Strahlung wird schon von einem Blatt Papier gestoppt? *Alphastrahlung*

b) Welche Strahlung braucht dicke Bleiplatten? *Gammastrahlung*

c) Woraus besteht Betastrahlung?

Betastrahlung besteht aus schnellen Elektronen. Sie entstehen im Kern, wenn sich ein Neutron in ein Proton und ein Elektron umwandelt.

d) Welche Strahlung ist im Körper besonders gefährlich, wenn der Stoff eingeatmet wird?

Alphastrahlung. Außen hält sie schon die oberste Hautschicht auf. Atmet man den Stoff aber ein, gibt sie ihre ganze Energie auf kurzer Strecke direkt an das Lungengewebe ab und schädigt die Zellen stark.

2 Rechne mit der Halbwertszeit.

Halbwertszeit: die Zeit, nach der die Hälfte der Kerne zerfallen ist. Anzahl der Halbwertszeiten = $\frac{\text{Zeit}}{\text{Halbwertszeit}}$. Nach jeder Halbwertszeit halbiert sich der Rest: nach 2 Halbwertszeiten ½ · ½ = ¼ = 25 %.

a) Iod-131 hat eine Halbwertszeit von 8 Tagen. Welcher Anteil einer Probe ist nach 16 Tagen noch übrig?

Anzahl der Halbwertszeiten: $\frac{16\ \text{Tage}}{8\ \text{Tage}} = 2$

Anteil: ½ · ½ = ¼

Nach 16 Tagen ist noch ein Viertel übrig, also 25 %.

Radioaktivität und Kernphysik (Fortsetzung)

Physik · Klasse 9/10 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

kostenlos, mit Lösungen

Name: _____ Datum: _____

b) Welcher Anteil der Iod-Probe ist nach 24 Tagen noch übrig?

Anzahl der Halbwertszeiten: $\frac{24\ Tage}{8\ Tage} = 3$

Anteil: ½ · ½ · ½ = 1/8

Nach 24 Tagen ist noch ein Achtel übrig, also 12,5 %.

c) Eine Probe enthält 800 radioaktive Kerne. Wie viele sind nach einer Halbwertszeit noch nicht zerfallen?

Nach einer Halbwertszeit ist die Hälfte zerfallen.

$\frac{800}{2} = 400$

Es sind noch etwa 400 Kerne übrig.

d) Nach wie vielen Halbwertszeiten ist weniger als ein Zehntel der Kerne übrig?

nach 1 Halbwertszeit: ½ = 50 %

nach 2 Halbwertszeiten: ¼ = 25 %

nach 3 Halbwertszeiten: 1/8 = 12,5 %

nach 4 Halbwertszeiten: $\frac{1}{16}$ = 6,25 %

Nach 4 Halbwertszeiten ist zum ersten Mal weniger als ein Zehntel (10 %) übrig.

3 Nenne Anwendungen und bewerte.

Radioaktive Strahlung kann Zellen zerstören. Man kann sie aber auch gezielt einsetzen und mit Messgeräten von außen sehr genau nachweisen.

a) Nenne zwei Anwendungen radioaktiver Strahlung in der Medizin.

Man bestrahlt Tumore, um die Krebszellen zu zerstören. Außerdem spritzt man schwach radioaktive Stoffe und misst ihre Strahlung von außen. So sieht man zum Beispiel, wie gut die Schilddrüse arbeitet.

Radioaktivität und Kernphysik (Fortsetzung)

Physik · Klasse 9/10 · mittel · Lösungen

vitus-tutoring.de

kostenlos, mit Lösungen

Name: _____ Datum: _____

b) Woher kommt natürliche Radioaktivität in unserer Umgebung?

Aus dem Boden und den Gesteinen, zum Beispiel als radioaktives Gas Radon. Dazu kommen die Höhenstrahlung aus dem Weltall, Baustoffe wie Granit und unsere Nahrung, die etwas radioaktives Kalium enthält.

c) Nenne ein Argument für und eines gegen Kernkraftwerke.

Dafür: Ein Kernkraftwerk stößt im Betrieb kaum CO2 aus und liefert Tag und Nacht Strom.

Dagegen: Der radioaktive Abfall strahlt viele tausend Jahre, und ein sicheres Endlager gibt es noch nicht.