

Arbeitsblatt 1 Radioaktivität

Liebe Schülerinnen und Schüler aus der 10b und c,

wir beginnen heute mit einem neuen Thema: Der Radioaktivität

Nach dieser Einleitung gebe ich euch den ersten Teil eines Skriptes zur Hand.

1. Stde

Schaut euch als erstes das Video an:

<https://www.youtube.com/watch?v=BqeSHBgIRWI>

Hier wird der Aufbau der Atome beschrieben.
Danach kommt die Nuklid Schreibweise.

2. Stde

Die radioaktive Strahlung

Seht euch das Video an:

<https://www.youtube.com/watch?v=YYW9NG2-oUM>

Im dritten Video könnt ihr auch mal ein echtes Experiment sehen zur Abschirmung der Radioaktivität. Des begeistert mich nicht ist aber real und nicht nur animiert.

<https://www.youtube.com/watch?v=KaXXxcOTG5Y>

Übung:

Buchs S. 71/ A1 und A2

1. Aufbau der Atomkerne

1.1 Das Atommodell (Kern-Hülle-Modell nach Rutherford und Bor)

Ein Atom besteht aus einem:

-**Kern** (positiv geladene Protonen und elektrisch neutrale Neutronen; Durchmesser: ca. 10^{-15} m; ungefähr gleiche Masse) und einer
-**Elektronenhülle** (Durchmesser: ca. 10^{-10} m). Auf ihr bewegen sich negativ geladene Elektronen (Masse: ca. 1/1000 der Masse eines Protons; gleiche Ladung) auf kreisförmigen Bahnen um den Kern.

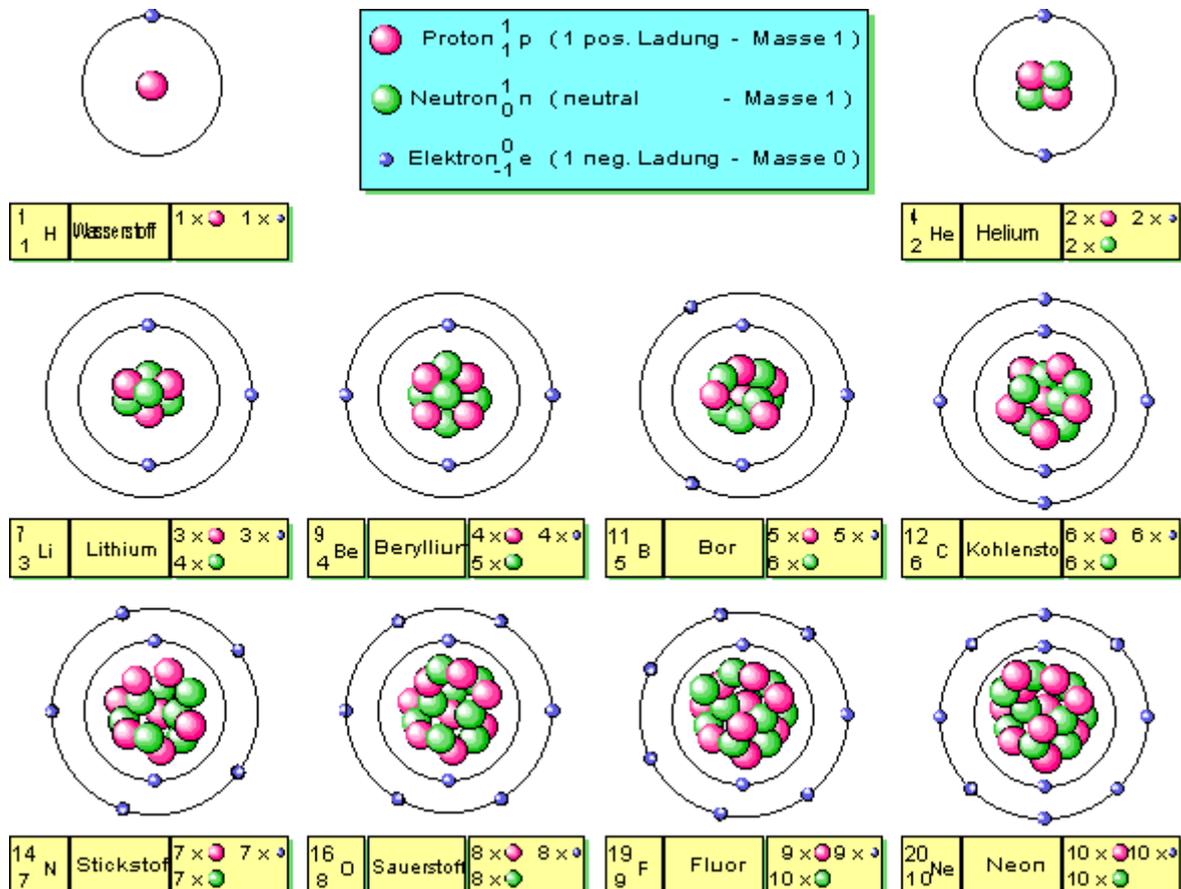
Jedes **elektrisch neutrale Atom** besitzt **genauso viele Protonen wie Elektronen**.
Zwischen den Kernteilchen wirken die anziehenden **starken Kernkräfte**, die den Kern, also die Nukleonen zusammenhalten. Sie haben nur eine **sehr geringe Reichweite** (Wirkungsbereich: 10^{-15} m).

Diesem entgegen wirken die **abstoßenden elektrischen Kräfte** zwischen den Protonen mit verhältnismäßig **großer Reichweite**.

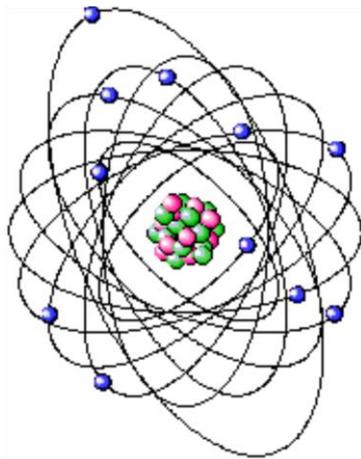
Die **Energie, die den Kern zusammenhält** und somit in ihm gespeichert ist, bezeichnet man als **Kernenergie** oder Bindungsenergie der Kernteilchen.

Modell der Kernkräfte siehe Buch S.113

Beispiele für zweidimensionale Modelle der ersten 10 Elemente:

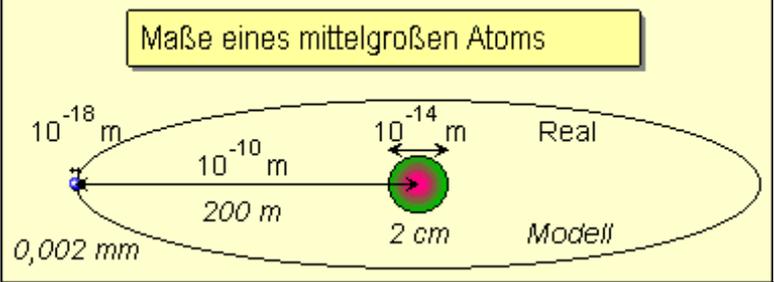


Beispiel für ein dreidimensionales Modell des Elements Natrium:



23	Na	Natrium	11 x	11 x
11			12 x	

Maße eines mittelgroßen Atoms im Original und in modellhafter Vergrößerung:



Stecknadel zu Tischtennisball

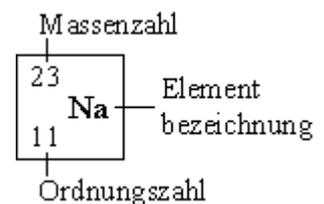
1.2 Die Nuklidschreibweise

Im Periodensystem wird jedes Element in einer bestimmten Schreibweise angegeben:

Die Ordnungszahl gibt die Anzahl der Protonen bzw. Elektronen an,

die Massenzahl die Summe der Anzahl der Protonen und Neutronen.

Die Masse wird in der atomaren Einheit $1u = 1,661 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ angegeben.



1.3. Isotope, Isobare, Ionen

a) Isotope

Besitzen Atome des gleichen chemischen Elements (gleiche Anzahl Protonen) eine unterschiedliche Anzahl von Neutronen, so bezeichnet man diese Atome als Isotope. z.B.: $^{206}_{82}\text{Pb}$; $^{207}_{82}\text{Pb}$; $^{208}_{82}\text{Pb}$

Wasserstoffisotope: leichter Wasserstoff Proton
 schwerer Wasserstoff Deuterium
 überschwerer Wasserst. Tritium

b) Isobare

Atome mit gleicher Massenzahl besitzen eine unterschiedliche Anzahl von Protonen. Es handelt sich also um verschiedene chemische Elemente.

z.B.: ${}^{214}_{82}\text{Pb}$; ${}^{214}_{83}\text{Bi}$; ${}^{214}_{84}\text{Po}$

c) Ionen

Fehlen einem Atom Elektronen, so nennt man es positives Ion, hat es zu viele, so nennt man es negatives Ion.

2. Radioaktive Strahlung

2.1 Die Entdeckung der natürlichen Radioaktivität

Nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen (X-Ray) durch Konrad Röntgen in Würzburg 1895 beobachtete der Franzose Becquerel 1896 eine Schwarzfärbung einer Photoplatte, die in der Nähe von Uransalz lag.

Marie und Pierre Curie erforschten die neue Strahlung und entdeckten hierbei als strahlende Substanzen die Elemente Polonium und Radium.

2.2. Die Eigenschaften der natürlichen radioaktiven Strahlung

Radioaktive Strahlung wird nur vom Atomkern emittiert.

Sie ist also unabhängig von der chemischen Bindung des strahlenden Elements.

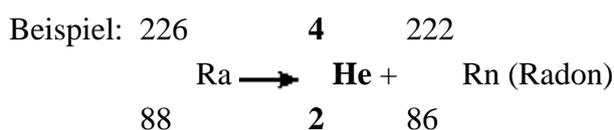
Zerfällt ein Atomen, so wandelt es sich spontan in eine andere Atomart um.

Man unterscheidet drei Arten der Strahlung.

Die Strahlenarten

a) Alpha-Strahlen

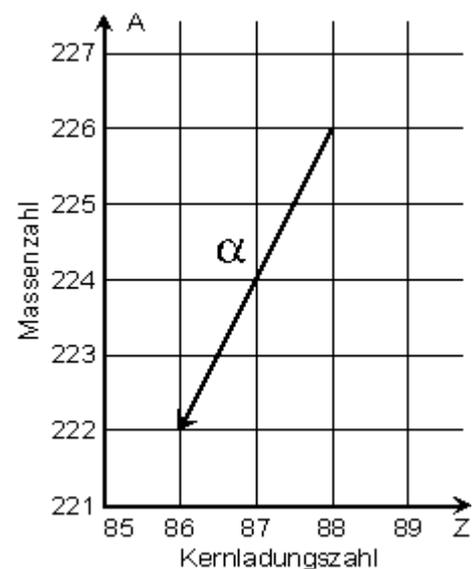
Es handelt sich um Heliumkerne.
(2 Neutronen verbunden mit 2 Protonen,
also relativ große, schwere Teilchen,
zweifach positiv geladen; stark ionisierend)



Energiereiche Alpha-Teilchen besitzen eine **Reichweite bis zu 8 cm in Luft und einen Bruchteil eines Millimeters in Metallen.**

Sie erzeugen beim Aufprall auf andere Atome **Ionen.**

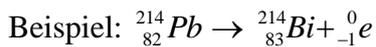
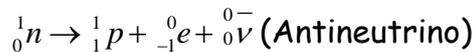
Schwache Ablenkung im Magnetfeld (rechte Handregel)



Abschirmung bereits mit einem Blatt Papier

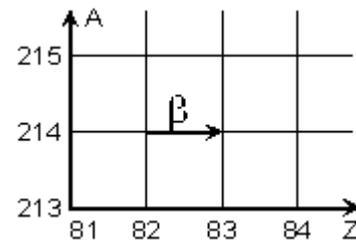
b) Beta-Strahlen

Es sind Elektronen mit *Geschwindigkeiten* bis zu 99% der Lichtgeschwindigkeit. Sie entstehen bei der Umwandlung eines Neutrons in ein Proton:



Die **Reichweite** der Beta-Strahlen beträgt in Luft mehrere Meter (bis 10 m).

Abschirmung durch eine mehrere Millimeter (4-5mm) dicke Aluminiumplatte.

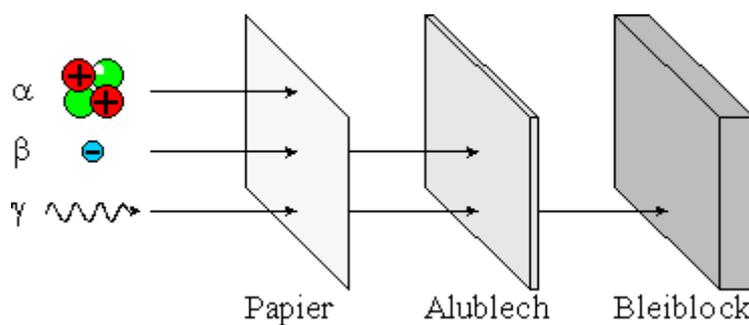


c) Gamma-Strahlen

Es sind **hochenergetische, elektromagnetische Wellen** (Verwandtschaft zu Licht und Röntgenstrahlung), die sich mit Lichtgeschwindigkeit bewegen. Sie treten meistens in Begleitung von Alpha- und Beta-Strahlen auf, um das hierbei, von der Elektronenhülle erreichte erhöhte Energieniveau wieder auszugleichen.

Gamma-Strahlen besitzen eine **große Reichweite** und ist masselos. Zu ihrer **Abschirmung** benötigt man dicke Bleiplatten.

Die Reichweite der Strahlenarten:



Die Reichweite und das Eindringvermögen in einen Stoff hängen von dem radioaktiven Stoff ab, der die Strahlung ausgesendet hat.