

Übungsaufgaben Chemie 8e – 23.09.2015 – Name:

Stoffumfang für die Lernkontrolle

- Aufbau von Atomen, Atombausteine (mit Eigenschaften), Elemente im Periodensystem (Atomgewicht, Ordnungszahl, Elementsymbol), Isotope.
- Aufbau der Elektronenhülle in Schalen mit Hauptschalen (1, 2, 3, ...) und Unterschalen (s, p, d, f), Elektronenkonfiguration, Metalle, Halbmetalle, Nichtmetalle und Edelgase im Periodensystem.
- Verhalten von Atomen (Metalle, Nichtmetalle) bei chemischen Reaktionen, Bildung von Ionen- und Molekülverbindungen.

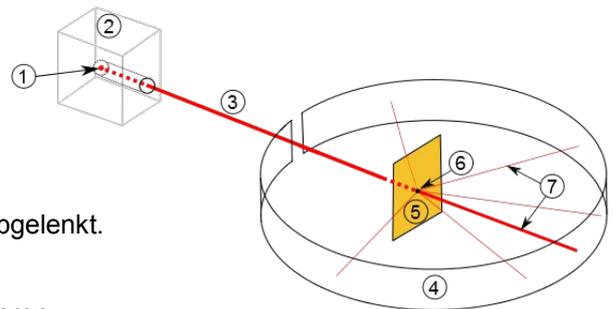
→ Buch S. 130 bis 133, 139 bis 141, 150 und 151, 170 und 171.

1. Der Streuversuch von Rutherford

Der Physiker Ernest Rutherford (1871-1937) führte zur Erforschung des Atombaus folgendes Experiment durch: In einen Bleiblock mit Öffnung zu einer Seite hin wird ein radioaktiver Stoff gelegt, der Helium-Kerne abstrahlt (sog. alpha-Teilchen bzw. alpha-Strahlung). Diese alpha-Strahlung wird senkrecht auf eine 0,5 µm dünne Goldfolie (ca. 1000 Atome hintereinander) gerichtet. Die aus der Folie austretende Strahlung lässt sich danach mit einem Leuchtschirm oder einem daran befestigten Film sichtbar machen. Gold wurde verwendet, da es sich mit einfachen mechanischen Mitteln zu sehr dünnen Schichten verarbeiten lässt und eine hohe Atommasse besitzt.

Versuchsaufbau:

- (1) alpha-Strahler
- (2) Bleimantel zur Abschirmung
- (3) alpha-Teilchenstrahl
- (4) Leuchtschirm bzw. Fotografieschirm
- (5) Goldfolie
- (6) Punkt, an dem die Strahlen auf die Folie treffen
- (7) Teilchenstrahl trifft den Schirm, nur wenige Teilchen werden abgelenkt.



Man macht folgende Beobachtungen:

- Fast alle alpha-Teilchen können die Goldfolie ungehindert passieren.
- Nur bei ca. 1 von 100.000 alpha-Teilchen wird die Richtung durch die Goldfolie geändert.
- Größere Streuwinkel kommen dabei immer seltener vor, je größer der Winkel ist.
- Auch Streuwinkel von über 90° gibt es, aber extrem selten.
- Wenige alpha-Teilchen werden zurück gestreut.

Erkläre die Beobachtungen mit Hilfe des Atommodells aus Atomkern und Elektronenhülle.

2. Der Aufbau von Atomkernen und ihren Elektronenhüllen

a) Aus welchen Atombausteinen besteht ein Magnesiumatom? Verwende dazu den Eintrag im Periodensystem.

b) Gib die Elektronenkonfiguration folgender Atome an:

Kalium, Phosphor, Titan, Iod.

c) Skizziere den vollständigen Aufbau eines Kaliumatoms im Kern-Hülle-Modell. Zeichne dabei die Atombausteine einzeln ein und stelle in der Elektronenhülle nur die Hauptschalen vereinfacht als Kreisbahnen dar.

d) Vom Element Hafnium gibt es (vereinfacht) zwei Isotope, das Hf-178 und das Hf-179. Was bedeutet diese Angabe? Und wie kommt es dazu, dass im Periodensystem für Hafnium das Atomgewicht von 178,49 angegeben ist?

3. Chemische Reaktionen und die Atomhülle

Das Verhalten von Atomen bei chemischen Reaktionen wird entscheidend von den äußeren Elektronen in der Elektronenhülle bestimmt. Skizziere für die Reaktionen folgender Atome jeweils die äußere Elektronenhülle und gib eine Prognose ab, wie sich die Elektronenhüllen bei der Reaktion verändern werden. Welche Produkte erwartest Du?

a) Kalium und Chlor

b) Aluminium und Sauerstoff

c) Magnesium und Stickstoff

d) Silber und Sauerstoff (Hinweis: Silber neigt dazu, seine Elektronenhülle „umzubauen“ und nur ein Elektron bei chemischen Reaktionen abzugeben)

e) Wasserstoff und Stickstoff

f) Kohlenstoff und Fluor (Kohlenstoff ist hier als Nichtmetall zu behandeln)

g) Ein Atom Kohlenstoff, ein Atom Sauerstoff und zwei Atome Wasserstoff bilden ein Molekül.

