

1. **Einstiegsvideo:** Schau das Video unter folgendem QR-Code bzw. Link an <https://www.youtube.com/watch?v=ZD2HWNkA6WI&t=4s> .

Arbeitsauftrag 1: Modelle sind beschränkte Abbildungen der Realität. Das Dalton'sche Atommodell sollte dir bereits bekannt sein.

Beschreibe das Verhalten von Stoffen in z.B. bekannten Experimenten oder in anderen Situationen aus der Realität, bei der das Atommodell von Dalton gut zur Beschreibung der Situation geeignet ist.



Tipp 1:



Tipp 2: Schau dir folgendes Video an und überlege dir was die Teilchen in den unterschiedlichen Zuständen machen.



2. **Experiment:** Grenzen des Dalton'schen Atommodell

Geräte und Materialien:

- 2 DIN A4 Acetatfolien (Overheadprojektorfolien)
- 2 DIN-A4 Blätter Papier
- 1 Elektroskop
- 1 Glimmlampe

Versuch 1:

- I. Reibe nacheinander zwei Acetatfolien mit Papier. Halte nun zunächst ein Papier und eine Acetatfolie parallel und nähere sie langsam einander. Beobachtung 1:

- II. Reibe nacheinander zwei Acetatfolien mit Papier. Halte nun zwei Acetatfolie parallel und nähere sie langsam einander. Beobachtung 2:

Versuch 2:

Reibe zwei Acetatfolien mit jeweils einem Blatt Papier. Trenne jeweils das Papier von der Folie. Lege eine Folie kurz auf die Metallplatte eines Elektroskops und verbinde die zweite Folie mit einer geerdeten Glimmlampe.

Schlussfolgerung aus den Versuchen:

3. Thomsons Atommodell (Hintergrundinformationen):

Im Jahre 1897 wies Joseph THOMSON (1856-1940) erstmals Elektronen¹ als Bestandteile von Atomen nach. Somit wurde klar, dass Atome nicht unteilbar sein konnten. Atome mussten aus noch kleineren Bausteinen zusammengesetzt sein. Da Atome ungeladen sind, muss die negative Ladung der Elektronen durch eine entsprechend große positive Ladung ausgeglichen werden. Daher ging THOMSON in seinem 1903 veröffentlichten Atommodell davon aus, dass die Elektronen in einer positiv geladenen Grundmasse eingebettet sind, etwa wie Rosinen in einem Kuchenteig. In diesem Modell war es möglich, die kleinen und leichten Elektronen aus einem Atom herauszutrennen. THOMSON stellte fest, dass Atome dennoch die kleinsten Teilchen der Materie seien, weil weder die Elektronen noch die positive Atomgrundmasse für sich gesehen die Eigenschaften des zusammengesetzten Atoms und damit der Elemente haben. Damit konnte THOMSON Elektrizität und Ionen² erklären.

¹ Elektronen: kleine, negativ geladene Teilchen

² Ionen: geladene Teilchen

Arbeitsauftrag 2:

Ende des 19. Jahrhunderts war die Entdeckung der Radioaktivität für Physiker und Chemiker jener Zeit ein regelrechter Shock. Radioaktive Strahlung durchdrang offenbar mühelos Materie und viele Beobachtungen konnten nur dadurch erklärt werden, dass Atome nicht unteilbar sind, sondern zerfallen können und dabei andere leichtere Atomsorten hervorbringen. RUTHERFORD experimentierte mit sehr dünner Goldfolie und beschoss diese mit positiv geladenen Atomkernen.

1. Interaktive Simulation: Rufe das Tool phet.colorado.edu/de auf (QR-Codescannen oder wähle unter „Spielen Sie mit den Simulationen“, links im Menü „Chemie“ die Simulation „Rutherford Streuung“ aus).
 - I. Wähle die Animation „Rosinenkuchen-Atom“ aus und verändere den Parameter. Beschreibe was nach dem Thom'schen Atommodell mit den verschossenen Alphateilchen³ passieren müsste.



- II. Wähle die Animation „Rutherford-Atom“ aus (unten auf der Seite) und verändere die Parameter. Links können unterschiedliche Vergrößerung für die Animation gewählt werden. Beschreibe was beim Streuversuch von Rutherford zu beobachten ist. Hinweis: Es handelt sich bei den Alphateilchen, die auf die Folie treffen um positiv geladene Kernbestandteile.

- III. Welche Schlussfolgerungen für den Aufbau eines Atoms ergeben sich auch diesen Beobachtungen:

Tipp:



³ Alphateilchen: positiv geladene Atomkerne

Lösungsvorschläge

Arbeitsauftrag 1: Beschreibe Verhalten von Stoffen in z.B. bekannten Experimenten oder in anderen Situationen aus der Realität, bei der das Atommodell von Dalton gut zur Beschreibung der Situation geeignet ist.

Beispiele:

- Einheitliche Massenverhältnisse bei reinen Stoffen und Elementen.
- Aggregatzustände und ihre Übergänge.
- Entstehung von Wind und anderer Wetterereignisse.
- ...

Versuch 1:

I. Reibe nacheinander zwei Acetatfolien mit Papier. Halte nun zunächst ein Papier und eine Acetatfolie parallel und nähere sie langsam einander. Beobachtung 1:

- Die Acetatfolie und das Papier ziehen sich gegenseitig an.

II. Reibe nacheinander zwei Acetatfolien mit Papier. Halte nun zwei Acetatfolie parallel und nähere sie langsam einander. Beobachtung 2:

- Die Acetatfolien stoßen sich gegenseitig ab.

Versuch 2:

Reibe zwei Acetatfolien mit jeweils einem Blatt Papier. Trenne jeweils das Papier von der Folie. Lege eine Folie kurz auf die Metallplatte eines Elektroskops und verbinde die zweite Folie mit einer geerdeten Glimmlampe.

- Die Glimmlampe fängt auf der geerdeten Seite an zu leuchten.
- Das Elektroskop schlägt bei der Berührung aus.

Schlussfolgerung aus den Versuchen:

- Bei der Reibung von Acetatfolie mit Papier entsteht eine Ladungsübertragung.
- Die Acetatfolie gibt dabei die Elektronen an das Papier ab und bleibt positiv geladen.

Arbeitsauftrag 2:

I. Beschreibe was nach dem Thom'schen Atommodell mit den verschossenen Alphateilchen passieren müsste.

- Die geladenen Atomkerne würden ungehindert die Goldfolie passieren.

II. Beschreibe was beim Streuversuch von Rutherford zu beobachten ist.

- Die meisten Alphateilchen durchdringen die Goldfolie ungehindert. Einige Teilchen werden abgelenkt oder zurückgeworfen.

III. Welche Schlussfolgerungen für den Aufbau eines Atoms ergeben sich auch diesen Beobachtungen:

- Ein Atom besteht zum großen Teil aus einer negativ geladenen, masselosen Hülle und aus einem Atomkern, der nahezu die gesamte Masse des Atoms besitzt.