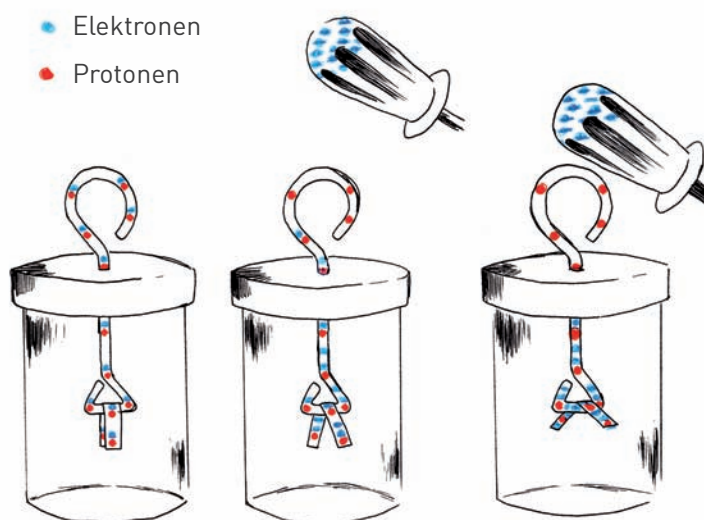


Einfaches Elektrometer / Elektroskop



MATERIAL

- 1 Marmeladen- oder Honigglas mit Schraubdeckel
- Kupferdraht (Länge – ca. 140mm; Ø min. 0.8 mm)
- Alufolie (Maße - 40 mm x 5 mm)
- 1 dünner Bohrer oder Pricknadel
- 1 Rundzange
- Klebstoff
- Isolierband oder dünne Schlauchtülle
- 1 Wolltuch
- 1 Kunststoffstab (alternativ auch Schraubendreher oder Kugelschreiber)

ANLEITUNG

Zunächst wird der Deckel des Marmeladenglases in der Mitte durchbohrt. Dann wird das untere Ende des Drahtes, welches später in das Innere des Glases ragen soll, mit der Rundzange zu einem Haken mit waagrechttem Haltesteg gebogen. Der Haken an Drahtende sollte dann der Form eines Kleiderbügels ähnlich sehen. Von unten kann nun der ungebogene Teil des Kupferdrahtes durch das Loch im Deckel durchgeführt werden. Wenn es sich beim Material des Deckels um Blech handelt, muss an der Durchführungsstelle um den Kupferdraht eine Isolierung angebracht (Klebeband, Isoliertülle) werden. Besteht der Deckel aus Kunststoff, wird die Durchführungsstelle lediglich mit etwas Klebstoff versehen, damit der Draht danach nicht mehr durchrutschen kann.

Der Streifen Aluminiumfolie wird in der Mitte gefaltet und wie ein Badehandtuch über den Haltesteg des Drahtes gehängt. Zwischen den herabhängenden Hälften muss ein wenig Luft bleiben, so dass sich die Innenflächen der Folie nicht berühren können. Das Glas schraubt man nun am besten von unten vorsichtig auf den Deckel, ohne dass das Stück Aluminiumfolie herunterfällt.

Jetzt wird der Kunststoffstab kräftig an dem Wolltuch gerieben und soweit in die Nähe der Drahtspitze gebracht, bis er diese fast berührt.

BEOBACHTUNG

Die beiden parallel hängenden Hälften der Aluminiumfolie spreizen sich wie von Geisterhand in dem Maß, wie der zuvor geriebene Kunststoffstab sich der oberen Drahtspitze im Glas nähert.

ERKLÄRUNG

Alle Stoffe bestehen aus unzähligen Atomen, die stabil aneinander gebunden sind.

Ein Atom ist aus einem Atomkern und einer Hülle aus Elektronen aufgebaut. Der Atomkern macht fast die ganze Masse des Atoms aus. Der Atomkern ist ein kompliziertes Gebilde aus Protonen und Neutronen.

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr 2010



Für Experimente und Erklärungen außerhalb der Kern- und Atomphysik reicht es jedoch, sich den Atomkern als eine positiv elektrisch geladene, sehr kleine Kugel vorzustellen. Die Elektronenhülle eines Atoms besteht gewöhnlich immer aus ebenso vielen negativ geladenen Elektronen, wie der Kern positiv geladene Protonen enthält. Die Bindungskräfte zwischen den Atomen in einem Stoff speisen sich aus der Tatsache, dass Atomkerne und Elektronen in ihrer Eigenschaft als Ladungsträger eine gegensätzliche Ladung besitzen und diese die Eigenart haben, sich gegenseitig anzuziehen. Ungleichnamige Ladungsträger ziehen sich also gegenseitig an, gleichnamige Ladungsträger stoßen sich ab. Im Inneren „spürt“ die Elektronenhülle also die ganze Anziehung des Atomkerns, außerhalb des Atoms wird die Ladung des Kerns dagegen vollständig von der Elektronenhülle kompensiert. Ein Atom ist in der Regel nach außen neutral.

In unserem Versuch verhalten sich die Atome des Kunststoffstabes ihrer Umgebung gegenüber auch neutral. Die mühevollen Arbeit des Reibens bewirkt nun, dass die zuvor beschriebene gleichmäßige Ladungsverteilung positiver und negativer Ladungsträger im Kunststoffgriff kräftig „durcheinander gerät“. Die negativ geladenen Elektronen wandern vermehrt zu einem Ende des Kunststoffstabes und sammeln sich dort an. Während an der Stelle, von der die Elektronen abgewandert sind, positiv geladene Atomkerne zurückbleiben und es

dort entsprechend an beweglichen freien Elektronen mangelt. Der Vorgang wird Ladungstrennung genannt und führt zu einer Polarisierung und damit zu einer Aufladung des Kunststoffstabes. Es entsteht ein elektrostatisches Feld. In ihm herrscht grundsätzlich das Bestreben, zwischen den gegensätzlichen Ladungsträgern wieder ein neutrales Gleichgewicht herzustellen. In diesem Zustand des Ungleichgewichts zwischen den Ladungsträgern verbirgt sich in ihnen potentielle Energie (Lageenergie), die sich in elektrische Energie wandeln lässt.

Beim kräftigen Reiben des Kunststoffstabes mit Wolle wenden wir eine Menge Bewegungsenergie auf. Während wir diese mühevollen Arbeit verrichten, wandelt sich diese Energie, für uns zunächst unsichtbar, in eine andere Energie um - potentielle Energie in Form einer elektrischen Ladung, die ein elektrostatisches Feld erzeugt.

Das Elektroskop zeigt uns die Existenz elektrischer Ladungen an.

Nähert sich der aufgeladene Kunststoffstab der Drahtspitze, wird die gleiche Art von Ladungsträgern im leitenden Material durch Abstoßung nach unten in die beiden parallel hängenden Alustreifen verdrängt. Weil dort nun auch in beiden Alustreifen ein gleichnamiger Ladungsüberschuss entsteht, stoßen sie sich voneinander ab, es kommt zur Spreizung.