

Elementarladung

Klasse 9e am 29. Oktober 2015

I Lernziele

1.1 Hauptlernziel

Die Schülerinnen und Schüler definieren die Elementarladung.

1.2 Teillernziele

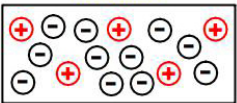
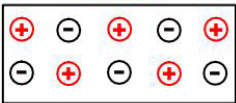

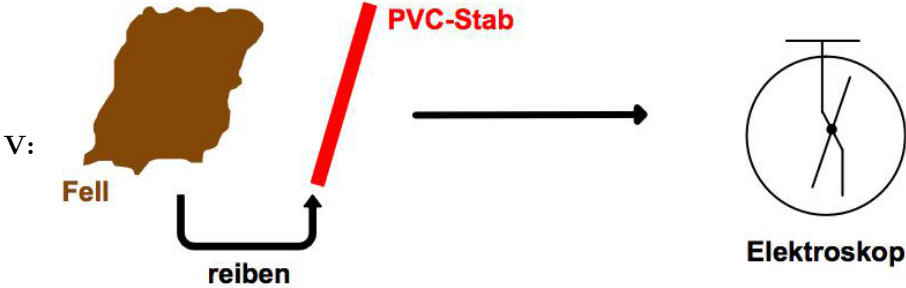
- (1) Schülerinnen und Schüler wiederholen den Atomaufbau und die Herkunft von Ladungen.
- (2) Schülerinnen und Schüler erklären die Begriffe „Elektronenüberschuss“ und „Elektronenmangel“.
- (3) Schülerinnen und Schüler erfahren den Mengecharakter der Ladung.
- (4) Schülerinnen und Schüler beobachten die Neutralisation entgegengesetzter Ladungen.

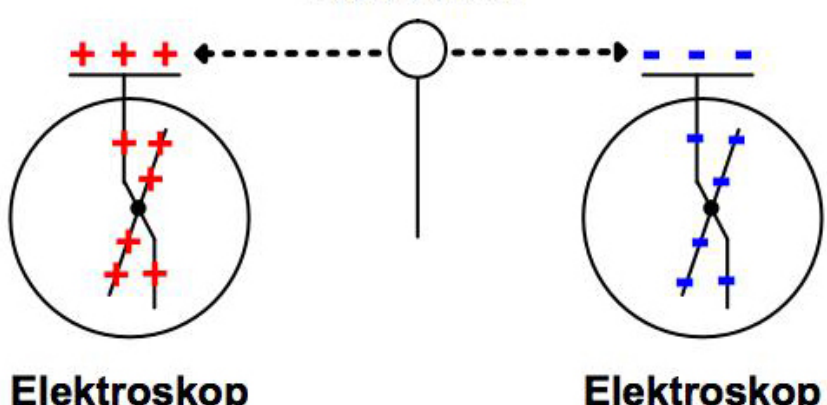
II Anhang

- (1) Tafelbild
- (2) Bild von Millikan
- (3) Bild von Coulomb

III Unterrichtsverlauf

V = Versuch; WB = WhiteBoard

ZEIT	INHALT	MEDIEN
08:45	<p>Wiederholung der letzten Stunde</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nenne die bestandteile eines Atoms! (2P) Atom besteht aus <u>Kern</u> und <u>Elektronenhülle</u> • Aus welchen Teilchen besteht der Kern? (2P) Kern besteht aus <u>Protonen</u> (positiv geladen) und <u>Neutronen</u> (neutral) • Wo trifft man räumlich gesehen die Elektronen an? (1P) negative <u>Elektronen umkreisen Kern</u> • Wie verhält es sich mit den Teilchenzahlen im „normalen Zustand“ eines Atoms? (1P) „normaler“ Zustand: <u>Elektronenzahl = Protonenzahl</u> ⇒ Atome neutral geladen • Beschreibe den Vorgang des Auf- und Entladens! (2P) Auf- und Entladen: <u>Berührt ein isolierter Metallkörper den Minus-/Plus-Pol einer Elektrizitätsquelle, so wird er elektrisch negativ/positiv aufgeladen.</u> <p>{1 = 8 - 7,5 ; 2 = 7 - 6 ; 3 = 5,5 - 4,5 ; 4 = 4 - 3 ; 5 = 2,5 - 1,5 ; 6 = 1 - 0}</p>	MEDIEN
08:50	<p>Weiterführung der letzten Stunde</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>negativ</p>  <p>Elektronenüberschuss</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>neutral</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>positiv</p>  <p>Elektronenmangel</p> </div> </div> <p>Die Atome geben „freie“ Elektronen an den Metallverbund ab, die positiven Atomrümpfe sind ortsfest.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>V: reiben</p> </div> <p>B: Das Elektroskop schlägt bei jeder weiteren Berührung weiter aus. E: Ein Körper kann portionsweise aufgeladen werden. ⇒ Die Ladung besitzt <u>Mengencharakter</u>.</p>	V, WB

	<p style="text-align: center;">Konduktor</p>  <p>V: B: Beide Ausschläge gehen zurück. E: Entgegengesetzte Ladungen neutralisieren sich.</p> <p>V: Lehrer berührt ein geladenes Elektroskop mit dem Finger. B: Ausschlag geht zurück. E: Ladungen werden durch die „Erdung“ neutralisiert.</p>	V, WB
09:15	<p>Die elektrische Ladung - Elementarladung</p> <p>Elektronen und Protonen sind Träger der elektrischen Ladung. Robert Millikan (1868 - 1953) konnte nachweisen, dass jedes Elektron und jedes Proton exakt dieselbe Ladung besitzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bild von Millikan</i> • <i>1923 erhält Millikan für diese Messung den Nobelpreis</i> • <i>durch Zerstäubung (Reibung) elektrisch geladene Öltröpfchen (ca. 0,5 µm; vgl. menschliches Haar mit ca. 50 µm Durchmesser) in bestimmtem Versuchsaufbau (Feld eines Plattenkondensators)</i> • <i>Ladung über Kräfte berechnet</i> <p>Definition der elektrischen Ladung:</p> <p style="text-align: center;">[Q] = 1 C (Coulomb)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bild von Coulomb</i> • <i>Coulomb beschäftigt sich u.a. mit Kräften zwischen Ladungen</i> • <i>1736 - 1806</i> • <i>französischer Physiker → Bild auf WB</i> <p>Elementarladung: $Q = e$ mit $e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$</p> <p>Es gilt immer: $Q = n \cdot e$, wobei n ganzzahlig ist.</p>	WB
09:25	<p>Puffer: Video zum Millikan-Versuch (bis 1:01) https://www.youtube.com/watch?v=P1jMNiiOUW8 bis 1:01 (Stand: 27.10.2015)</p>	WB

negativ
Elektronenüberschuss

neutral

positiv
Elektronenmangel

Die Atome geben „freie“ Elektronen an den Metallverbund ab, die positiven Atomrümpfe sind ortsfest.

V:

Fell

reiben

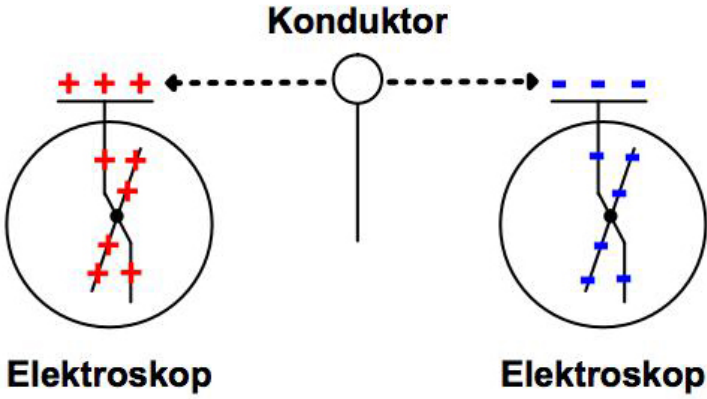
PVC-Stab

Elektroskop

B: Das Elektroskop schlägt bei jeder weiteren Berührung weiter aus.

E: Ein Körper kann portionsweise aufgeladen werden.
 ⇒ Die Ladung besitzt Mengencharakter.

V:



B: Beide Ausschläge gehen zurück.

E: Entgegengesetzte Ladungen neutralisieren sich.

V: Lehrer berührt ein geladenes Elektroskop mit dem Finger.

B: Ausschlag geht zurück.

E: Ladungen werden durch die „Erdung“ neutralisiert.

Die elektrische Ladung - Elementarladung

Elektronen und Protonen sind Träger der elektrischen Ladung. Robert Millikan (1868-1953) konnte nachweisen, dass jedes Elektron und jedes Proton exakt dieselbe Ladung besitzt:

Definition der elektrischen Ladung

$$[Q] = 1C \text{ (Coulomb)}$$

Elementarladung: $Q = e$ mit $e = 1,602 \cdot 10^{-19} C$

Es gilt immer: $Q = n \cdot e$, wobei n ganzzahlig ist.



https://de.wikipedia.org/wiki/Robert_Andrews_Millikan#/media/File:Robert-millikan2.jpg (Stand: 27.10.2015)



https://de.wikipedia.org/wiki/Charles-Augustin_de_Coulomb#/media/File:Charles_de_coulomb.jpg (Stand: 27.10.2015)