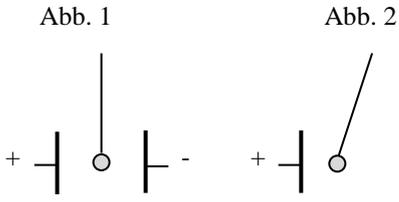


Die elektrische Ladung

- Welche Aussagen zur elektrischen Ladung eines Atoms kann man aus dem PSE entnehmen?
 - Wie groß ist die elektrische Ladung in der Atomhülle und im Kern eines Eisenatoms?
Geben Sie die Ladung in C an.
- Die Konduktorkugel eines Bandgenerators trägt eine negative Ladung von $Q=5\mu\text{C}$ (2nC).

 - Wie groß ist die Anzahl der auf der Kugel angelagerten Elektronen (Elektronenüberschuss)?
 - Nach teilweiser Entladung beträgt der Elektronenüberschuss noch 2,5Mrd. Elektronen.
Welcher elektrischen Ladung entspricht das?
- Bringt man eine ungeladene metallische Kugel zwischen zwei entgegengesetzt geladene Platten, so erfolgt keine Auslenkung (Abb. 1).
Ist nur eine Platte positiv geladen, so erfolgt eine Anziehung (Abb. 2).


 - Erläutern Sie die unterschiedlichen Ergebnisse.
 - Was passiert mit der Kugel in Abbildung 2, wenn die Platte negativ geladen wird?
- In einem Gleichstromkreis mit $U=6,0\text{V}$ ist ein Widerstand mit $R=150\Omega$ angeschlossen.

 - Berechnen Sie die Stromstärke in diesem Stromkreis.
 - Wie groß ist die je Minute durch den Leiter transportierte Ladungsmenge Q ?
 - Wie vielen transportierten Elektronen entspricht die berechnete Ladung von Aufgabe b)?
- Bei einem Gewitter kann es zu Blitzen zwischen zwei Wolken, innerhalb einer Wolke bzw. zwischen Wolke und Erde kommen.

 - Erläutern Sie die Entstehung der Gewitterwolken und dieser Blitze.
 - Schätzen Sie die mittlere Stromstärke bei einem Blitz ab, wenn sich dabei eine Ladung von $Q=12\text{kC}$ innerhalb einer Zeit von $t=50\text{ms}$ entlädt.

Lösungen:

- Die **Ordnungszahl** entspricht der Kernladungszahl und gibt die Anzahl der Protonen im Atomkern an.
Im neutralen Atom ist die Anzahl der Protonen im Kern gleich der gesamten **Anzahl der Elektronen** in der Atomhülle.
(Die **Hauptgruppe** bzw. **Nebengruppe** gibt die Anzahl der Elektronen auf der äußeren Elektronenbahn an.)
 - Eisen (Fe) hat die Ordnungszahl 26 und somit 26 positive Ladungen (Protonen) im Kern und 26 Elektronen in der Atomhülle
$$|q| = 26e = 4,166 \cdot 10^{-18}\text{C}$$
- Anzahl der Elektronen $N = \frac{Q}{e}$

für $Q=5\mu\text{C}$	$N=3,13 \cdot 10^{13}$ Elektronen
für $Q=2\text{nC}$	$N=1,25 \cdot 10^{10}$ Elektronen
 - $Q=N \cdot e$

$N=2,5 \cdot 10^9$	$Q=4 \cdot 10^{-10}\text{C} = 0,4\text{nC}$
--------------------	---
- Abb. 1: Influenz in Metallkugel (- links/+ rechts)
Gleiche Kraftwirkung auf beiden Seiten zwischen Platte und Kugel (Kräftegleichgewicht)
 - Abb. 2: ebenfalls Influenz, aber nur die Kraftwirkung zwischen Kugel und linker Platte

b) gleiche Wirkung, die Influenz der Ladungen ist seitenvertauscht (+ links/ - recht)
- $I = \frac{U}{R} = \frac{6\text{V}}{150\Omega} = 0,04\text{A}$ b) $Q = I \cdot t = 0,04\text{A} \cdot 60\text{s} = 2,4\text{C}$ c) $Q = N \cdot e$ $N = \frac{Q}{e} = 1,5 \cdot 10^{19}$
- Bewegung der Luftmassen führt zu Ladungstrennungen und Ladungsverschiebungen.
Sind die (entgegengesetzten) Ladungen stark genug kann es zum Ladungsausgleich zwischen den Wolken bzw. der (fast) neutralen Erdoberfläche in Form von Blitzen kommen.
 - $I = \frac{Q}{t} = \frac{12000\text{C}}{0,05\text{s}} = 240000\text{A}$