

## Elektrisk konduktans

Kobber er et orangerødt, formbart og elektrisk ledende metal. Både dets farve, formbarhed og evne til at lede elektricitet kan forklares med den måde kobberatomerne er organiseret på i metallet.

I metaller sidder atomerne pakket så tæt sammen, at de yderste elektroner i hvert atom blandes med elektronerne fra naboatomerne, og der dannes en fælles elektronsky. Elektronernes position i den fælles elektronsky er ikke "låst" på samme måde, som de ville være, hvis metalatomet var isoleret. Elektronerne kan derimod bevæge sig frit rundt i metallet. Man kan forestille sig metallers struktur som ordnede rækker af kationer (positive ioner) i en "sky" af frit bevægelige elektroner.

Skyen af frie elektroner tillader metaller som kobber at lede elektrisk strøm. Sættes spænding til en ledning af kobbermetal vil de frie elektroner i skyen strømme fra spændingskildens negative pol gennem ledningen til spændingskildens positive pol. Den faktiske bevægelse af den enkelte elektron i kobberledningen er meget langsom, typisk mindre end en millimeter pr sekund. Men fordi elektronerne er tæt pakket i elektronskyen vil de skubbe til hinanden, som kuglerne i Newtons vugge, og den elektriske strøm i ledningen spredes med nær ved lysets hastighed. Man kan forestille sig, at ledninger er ligesom et rør fyldt med kugler, der præcis passer ind i røret. Skubber man en ny kugle ind i den ene ende af røret, vil en kugle trille ud i den anden ende. Når man tænder eller slukker for et elektrisk kredsløb, starter eller stopper strømmen af elektroner næsten med det samme.

Farvemærker man den kugle der skubbes ind i røret vil man kunne se, hvordan kuglen rykker en plads frem for hver ny kugle der puttes i røret. Der skal puttes virkelig mange kugler i røret, før den mærkede kugle har passeret hele vejen igennem røret og kan trille ud af den modsatte ende.

I et elektrisk kredsløb strømmer elektronerne fra spændingskildens negative pol til spændingskildens positive pol. Fordi elektronerne først blev opdaget længe efter at man havde fastsat strømmens retning i en ledning til at gå fra plus pol til minus pol. Per definition er strømmens retning fra positiv pol til negativ pol i et elektrisk kredsløb.

### Strømstyrke

Elektroners ladning måles i enheden coulomb med symbolet C, og størrelsen af elektronens ladning betegnes med e.

$$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C.}$$

Elektronen er negativ og dens ladning er derfor  $-e$ .

Strømstyrken angiver hvor mange elektroner der passerer igennem en ledning pr sekund. Jo flere elektroner der passerer, jo større styrke. Man skal huske at elektronen er meget lille. Derfor ser man på størrelsen af den ladning der passerer igennem et tværsnit af ledningen pr sekund og ikke på antallet af elektroner:

$$\text{Strømstyrke } I = \frac{\text{ladning}}{\text{tid}}; \quad I = \frac{Q}{\Delta\tau}; \quad \text{måles i ampere, } A = \left[ \frac{C}{s} \right]$$

hvor  $I$  er strømstyrken,  $Q$  er ladningen målt i coulomb, og  $\Delta\tau$  er tidsrummet. Strømstyrken måles i coulomb pr sekund,  $\frac{C}{s}$ , eller ampere, A. En ampere svarer til at der bevæger sig godt  $6,24 \cdot 10^{18}$  elektroner forbi et givet tværsnit af ledningen. To ampere svarer til det dobbelte antal elektroner passerer punktet pr sekund.