

Elektrisk energi

Hvis to genstande hver har en elektrisk ladning vil der opstå en elektrisk kraft mellem dem. Den elektriske kraft er en af de fundamentale kræfter og er afhængig af genstandenes elektriske ladning samt afstanden mellem dem. Hvis de to genstande har samme type ladning, f.eks. hvis begge er negativt ladede, vil genstandene frastøde hinanden, men hvis genstandene har modsatte ladninger dvs. hvis den ene er negativt ladet og den anden er positivt ladet vil de to genstande tiltrække hinanden.

Et eksempel hvor man kan frembringe sådan en elektriske tiltrækning er ved at gnide en ballon mod en trøje og derefter bringe ballonen tæt på sit hår. Ved at gøre dette vil man kunne se noget af håret blive tiltrukket til ballonen som vist i billedet nedenfor.



Den elektriske kraft mellem to genstande opstår ved, at der opbygges en elektrisk potentiel energi mellem de to genstande. Dette sker ved, at der skabes et overtal af enten negative eller positive elektriske ladninger ved typisk at sørge for at atomer enten kommer i overskud eller underskud af elektroner.

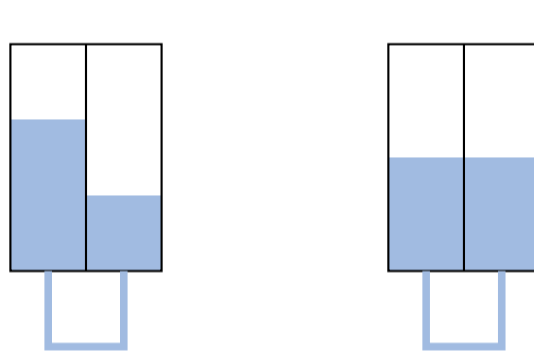
I eksemplet med ballonen, der tiltrækker håret, skabes et overtal af elektroner på ballonen ved at gnide den mod en trøje. På denne måde bliver ballonen negativt ladet og derved i stand til at tiltrække det positivt ladet hår.

Et eksempel fra hverdagen hvor man netop udnytter at man kan opbygge en elektriske potentiel energi er et batteri. Her skabe et overtal af elektroner på batteriets negative pol ved at udnytte en kemisk process, der sker når man oplader batteriet, til at flytte elektroner fra den positive pol.



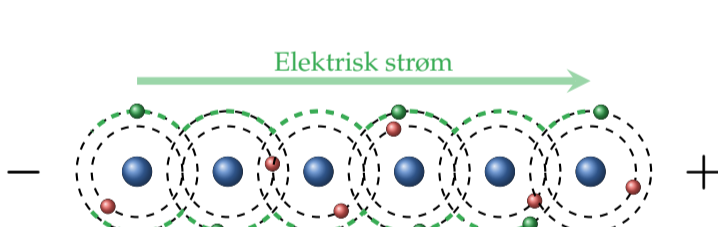
Når batteriet er opladt har det altså en elektrisk potentiel energi. Denne energi kan frigives ved at forbinde batteriets poler i et elektrisk kredsløb der muliggør at elektronerne bevæger sig tilbage til den positive pol og skaber en ligevægt i batteriet. Når elektronerne bevæger sig i et kredsløb kaldes det en *elektrisk strøm*.

For at skabe en mere intuitiv forståelse af hvad der skaber en elektrisk strøm kan man betragte vandstrøm mellem to vandbeholdere som vist i skitsen nedenfor. I skitsen kan det ses at når de to vandbeholdere har forskellig vandstand vil det skabe en vandstrøm fra beholderen med mest vand til beholderen med mindst vand indtil de to beholdere har den samme vandstand.



På sammen måde vil et batteri der er opladt kunne skabe en strøm af elektroner fra den negative pol til den positive pol indtil den elektroniske ladning mellem polerne har udlignet sig og man siger at batteriet er fladt.

Ser man lidt nærmere på hvordan strømmen af elektronerne bevæger sig gennem et materiale som f.eks. en ledning kan man betragte nedenstående figur. Her er selve ledningen vist ved et antal atomer, der sidder tæt sammen i en struktur der tillader at atomerne deler elektroner. Hvis der herefter skabes en negativ og positiv pol vil elektronerne i de yderste elektronbaner (markeret med grøn) begynde at springe fra atom til atom hen mod den positive pol. Denne strøm af elektroner vi således transportere en elektrisk ladning fra den negative pol til den positive pol der udgør en strøm af elektrisk energi.



Når en elektrisk strøm bevæger sig i et kredsløb kan den omsættes til andre energiformer. Sættes f.eks. en lyspære på kredsløbet vil denne omdanne den elektriske energi til strålingsenergi da den vil udsende lysstråling. Sættes en elektrisk motor på kredsløbet vil denne begynde at omsætte den elektriske energi til bevægelsesenergi.

Når man skal måle hvor meget energi der bliver omsat af et elektrisk apparat som f.eks. en lyspære, er det selvfølgelig afhængig af hvor lang tid lyspæren er tilkoblet det elektriske kredsløb. Man vil derfor typisk angive hvor meget et elektrisk apparat omsætter af elektrisk energi pr. tidsenhed. Denne størrelse kaldes også *effekt*.

Effekt

Med *effekten* menes energiforbruget pr. sekund. Dette vil sige, at den samlede energi E som svarer til at en effekt P omsættes over tiden t kan beregnes ved:

$$E = P \cdot t$$

Effekten har enheden *Watt* W som svarer til Joule pr. sekund:

$$[W] = [J/s]$$

Når man måler forbruget af elektrisk energi anvendes typisk enheden *kilo-Watt-time* kWh. Omregningen fra kWh til kJ, og omvendt, kan gøres ved følgende relationer:

$$1 \text{ [kWh]} = 3600 \text{ [kJ]} \quad \text{eller} \quad 1 \text{ [kJ]} = \frac{1}{3600} \text{ [kWh]}$$

I tabellen nedenfor er angivet en typisk effekt for en række almindelige elektriske apparater.

Apparat	Effekt
LED lyspære	ca. 4 W
Lyspære	ca. 60 W
Fjernsyn	ca. 100 W
Mikrobølgeovn	ca. 1000 W
Hårtørrer	ca. 2000 W

Til eksempel undersøges nu hvor meget energi, der bruges af en hårtørrer i løbet af et minut (der svarer til 60 sekunder).

$$\begin{aligned} E &= P \cdot t \\ &= 2000 \text{ [W]} \cdot 60 \text{ [s]} \\ &= 12000 \text{ [J]} \\ &= 12 \text{ [kJ]} \end{aligned}$$

En hårtørrer bruger altså 12 kJ energi på et minut.