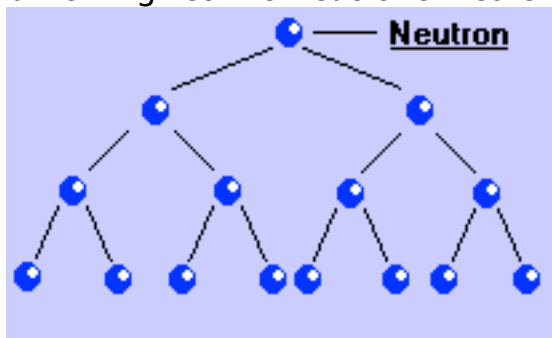


Atomkraftværker

Fission på et atomkraftværk

På et atomkraftværk produceres elektricitet. Men elektriciteten produceres ikke direkte af atomerne, men af en turbine, der drives af damp på 500 – 600 grader celsius.

Her kommer atomerne ind i billedet, de opvarmer nemlig vandet via spaltning. Til dette bruges det radioaktive atom Uran235. Uran235 er særligt egnet i forhold til andre udgaver af Uranatomerne, fordi der bliver frigivet 2-3 neutroner ved en kernefission.



Det vil sige, at hvis man bombarderer et Uran235-atom med en neutron, Fig. 1 illustrerer hvordan en neutron hele tiden bliver til flere ved en fission.) vil Uran235-atomet dele sig i to lige store atomer, og frigive to nye neutroner (se fig. 1), der så hver især spalter et nyt Uran235-atom. Det der helt præcist sker, når neutronen rammer Uran235-atomet er, at Uran235-atomet bliver langstrakt og til sidst deler sig i et strontium-93 atom og et xenon-140 atom.

Dog sker det hver ca. hver 7. gang, at Uran235-atomet beholder neutronen og bliver til en Uran236-kerne.

Ved en kernefission (spaltning af et atom) sker spaltningen så hurtigt, at man bliver nødt til at bremse udviklingen af neutronerne. Det gør man ved hjælp af grafitstænger, som sættes op mellem uranstængerne for at nedsætte farten på de neutroner, der er i overskud. En såkaldt moderator. Fissionen af uran235-atomet foregår derved regelmæssigt. Hvis ikke denne bremsning fandt sted, ville neutronerne varme stængerne så meget, at varmen ikke ville kunne nå at slippe væk, og der ville blive varmere og varmere, indtil der ville være sket en nedsmeltning af kernen.

Når man udvinder energi på et atomkraftværk, udvinder man det ved hjælp af kerneprocesser. Energien opstår, når masse bliver omdannet direkte til energi. Ved kerneprocesserne frigøres meget mere energi, end ved en kemisk proces, fordi der ved en kemisk fremskaffelse af energi, ikke mistes noget masse. Derved bliver det meste af energien i det kemiske kredsløb bevaret.

Einstien offentliggjorde i 1905 sin relativitetsteori, der lyder således: $E=m*c^2$. På almindelig dansk, ville den lyde således:

"Den energi, der opstår, når masse bliver forvandlet til energi, er lig massen gange lysets hastighed i anden potens."

Einsteins relativitetsteori viser dermed, at der ved energiskabende kerneprocesser, vil blive noget masse, der vil forsvinde fuldstændigt, og bliver til energi i form af varme.

Hvis vi skulle se lidt mere på, hvad det betyder rent energimæssigt, kan vi se på 12 kg olie, som ved normal afbrænding (kemisk afbrænding), ville give en energimængde på omkring 360 millioner joule. Hvis vi derimod forestillede os, at de 12 kg olie kunne omdannes direkte til energi, ville det se således ud:

$E = 12 \cdot 300.0002 = 108 \cdot 10^{16}$ Joule. Denne energimængde ville være stor nok til at kunne dække Danmarks energibehov i 2 år.

Vi kan altså her se, hvilke kræfter vi har med at gøre, når vi snakker om kernekraft.

Radioaktivitet og Fremskaffelse af Uran

Ved fission bliver både brændstoffet og materialet omkring fissionen radioaktivt i form af alfa og beta stråling.

Mange gamle atomkraftværker bruger vand til afkøling af reaktoren, men dette vand kan blive radioaktivt (se fig 2), og der er fare for, at denne radioaktivitet kan føres videre ud i systemet og ud i havet (hvis det er dette, der bruges til afkøling). Et alternativ, som de fleste nye atomkraftværker bruger, er kuldioxid, der ikke kan blive radioaktivt, fordi det ikke kan optage elektroner. Det gør, at man kan holde radioaktiviteten inde i kernen, og derved er der ikke er så stor risiko for radioaktive udslip.

Den radioaktive stråling, som bliver udsendt fra kernen, kommer fra det ustabile radioaktive materiale, som man bruger som brændstof. Det kan fx være Uran eller Plutonium. Når der udsendes radioaktiv stråling i form af alfastråler, sker der i virkeligheden det, at det radioaktive stof afgiver to protoner og to neutroner, altså det samme som en heliumkerne. Det vil sige, at et atom, som udsender en alfapartikel, mister 4 nukleoner. Atomkernen afgiver energi gennem partiklen. Partiklens energi angives i elektronvolt (eV).

Alfastråling er nem at standse. Bare ved at holde en hånd eller et stykke papir for, kan man sikre sig mod stråling.

Betastråling er modsat alfastråling lidt sværere at stoppe. Her skal der en aluminiumsplade til at stoppe strålingen, men hvad er betastrålingen egentlig for en stråling?

Betastrålingen kommer, når en neutron omdannes til en proton og en elektron. Når dette sker frigives elektronen, og det er den, som forårsager strålingen. Atomet har efter udsendelsen af betastrålingen et højere atomnummer pga. den ekstra proton, men atommassen er den samme, da en neutron og en proton vejer det samme.

Når man skal fremskaffe brændstoffet til atomkraftværkerne, er det ikke altid ligetil. Uran er et hyppigt forekommende stof i vores natur, der er ca. 40 gange så meget af det, som der er sølv, men alligevel er det ikke lige til at få fat i. Det skyldes, at når uran kommer i kontakt med luft, oxideres det og bliver til uranoxid. Uran optræder oftest som forbindelser i metal, hvorfra man kan udvinde den rene uran. Det er dog ikke i særlig mange lande der er uranforbindelser, hvor det kan betale sig at udvinde det. Kun lande som Canada, Brasilien, Kasakhstan og Australien har metaller med store uranforekomster, som det kan betale sig at udvinde.

Det uran man skal bruge til atomkraftværkerne, er Uran-235, men det findes der kun 0,01% af i naturen. Derfor er uran-235 så dyrt at skaffe!

Energioverførsel

Kuldioxiden, der er første skridt i processen, bliver opvarmet. Derefter opvarmer den vand, som løber gennem reaktorkernen i Fig. 2, viser vandets kredsløb på et atomkraftværksgenerator, der laver strøm. Efter en tur i turbinen har vandet mistet en masse kinetisk energi, man taler om energioverførsel fra vandet til turbinen. Det betyder, at vandet ikke længere er så varmt og ikke har så meget fart på. Selvom vandet er blevet afkølet, er det stadig 200 grader celsius, så derfor bliver det yderligere afkølet i et bassin. Det er grunden til, at atomkraftværker tit ligger ud til havet eller op til store søer, så der hele tiden kan blive pumpet nyt koldt vand ind i deres afkølingsbassin. Når vandet er blevet helt afkølet, starter det forfra i systemet. Mange synes, det er mærkeligt, at det ikke direkte er atomkraften, som producerer strømmen, men derimod vandet der kører rundt i systemet. Uranstængerne er nemlig kun en kilde til varmeenergi, som man så kan efterbehandle og omdanne til strøm.

