

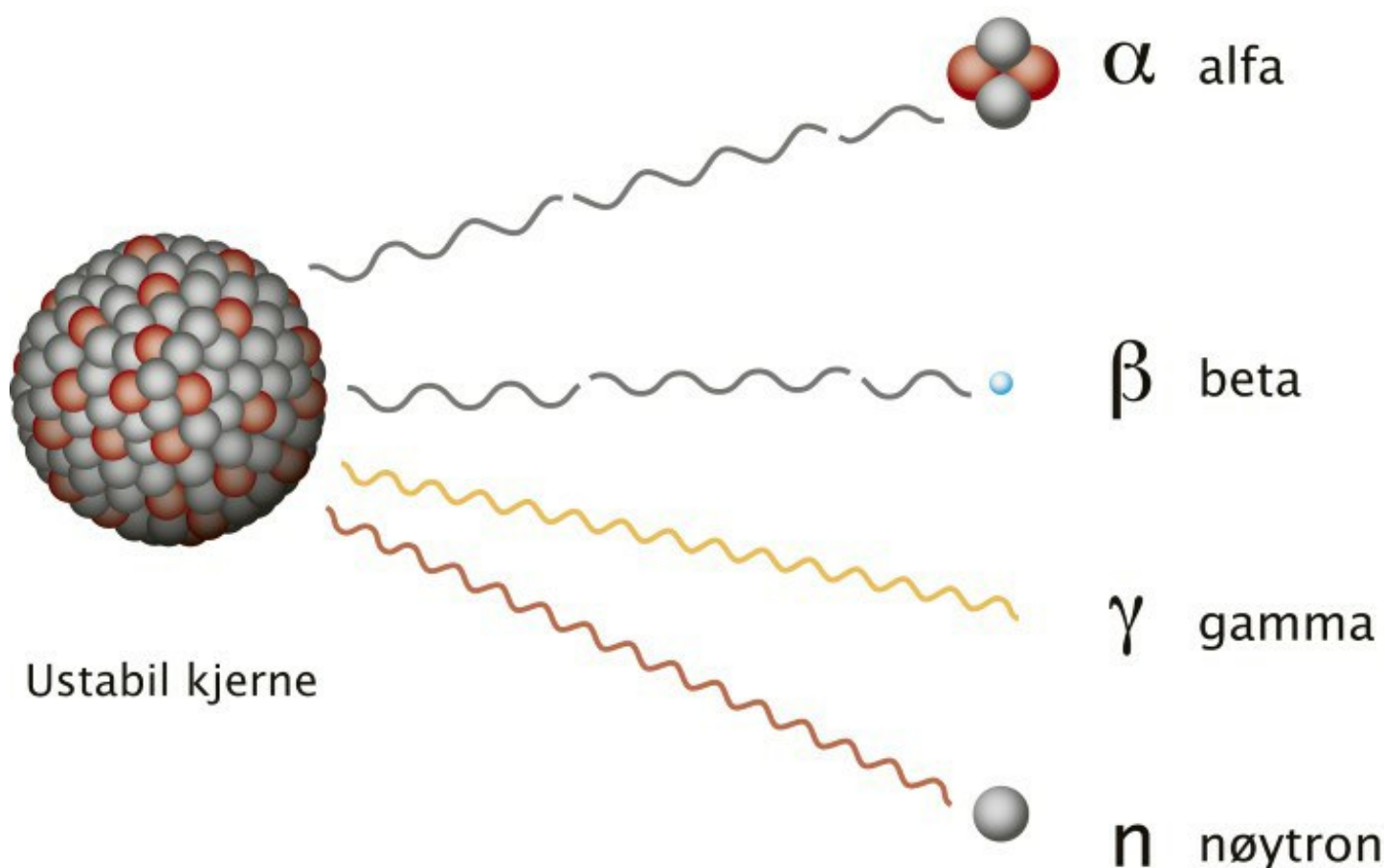
Radioaktive stoffer

Innholdsfortegnelse

Radioaktive stoffer

Publisert 10.12.2018 av Direktoratet for strålevern og atomsikkerhet

Radioaktive stoffer sender ut ioniserende stråling. Noen av de radioaktive stoffene i miljøet er naturlig til stede i naturen. Andre produseres kunstig, for eksempel i kjernekraftverk. Halveringstiden for stoffene varierer fra brøkdeler av sekunder til milliarder av år.



Hva er radioaktive stoffer?

Radioaktive stoffer består av atomer med ustabile atomkjerner. Disse ustabile atomkjernene vil før eller senere omdannes til andre grunnstoffer eller isotoper, samtidig som de sender ut energi i form av ioniserende stråling. De vil fortsette å omdannes til de når en stabil tilstand.

Ioniserende stråling (f.eks. alfa-, beta-, gamma- og røntgenstråling) er stråling med nok energi til å slå elektroner løs fra atomer og molekyler. Derfor kan eksponering for ioniserende stråling gi skader på DNA, noe som kan gi en forhøyet risiko for å utvikle kreft. Ved svært høye stråledoser kan akutte skader forekomme.

Radioaktive stoffer er naturlig til stede i naturen, inkludert i stein og jord, vann, luft og i alle levende organismer. I tillegg lager mennesker nye radioaktive stoffer, blant annet i forbindelse med kjernekraft.

- Alfastråling får vi når en atomkjerne sender ut en heliumkjerne. Disse er store og er i stand til å gjøre mye skade hvis strålingen når vevet. Den biologiske effekten av ett treff av alfastråling er mange ganger større enn ett treff av beta- eller gammastråling (i gjennomsnitt ca. 20 ganger større effekt). Alfastråling er en type partikkelstråling som rekker bare noen få cm i luft, og klarer vanligvis ikke å trenge gjennom det ytre døde hudlaget. Alfastråling er derfor skadelig for mennesker først når stoffene kommer inn i kroppen gjennom inhalering eller inntak av mat eller drikke, der de kan gjøre skade i det tynne vevet i lungene eller fordøyelsessystemet.
- Betastråling får vi når atomkjerner sender ut elektroner eller positroner. Disse kan nå flere meter i luft og ca. 1 cm inn i vev. De blir som regel stoppet av f.eks. tykke klær. Som med alfastråling, er den største risikoen forbundet med inhalering og inntak, men betastrålingen gir mye mindre skade per treff.
- Gammastråling får vi når atomkjerner sender ut fotoner med høy energi. Disse har stor gjennomtrengingsevne og går lett gjennom vev. Derfor får vi doser fra gammastrålingen selv fra radioaktive stoffer som befinner seg et stykke unna, f.eks. i bakken. Gammastråling har samme egenskaper som røntgenstråling.

Aktivitet og halveringstid

Størrelsen aktivitet er et mål på mengden radioaktivt stoff. Måleenheten for aktivitet er becquerel (Bq), som beskriver hvor mange atomkjerner som omdannes per sekund i et bestemt stoff.

Etter hvert som atomkjernene omdannes, reduseres aktiviteten til det radioaktive stoffet. Hvor raskt aktiviteten reduseres, regnes i halveringstider. En halveringstid beskriver hvor lang tid det tar før halvparten av de opprinnelige radioaktive atomkjernene i et stoff har blitt omdannet. Aktiviteten vil være halvparten av den opprinnelige aktiviteten etter én halveringstid, en fjerdedel etter to halveringstider, osv.

Halveringstidene for de ulike radioaktive stoffene varierer fra brøkdeler av sekunder til milliarder av år.

Naturlig forekommende radioaktive stoffer

Naturlige radioaktive stoffer finnes overalt. Eksempler er kalium-40, polonium-210, bly-210, radium-226 og radium-228, som stammer fra berggrunnen, men som også finnes i maten vår i varierende mengder. Radon-222, en radioaktiv gass som finnes i inneluft, er også en naturlig forekommende radioaktiv gass som stammer fra uran i berggrunnen.

Enkelte av de naturlige forekommende radioaktive stoffene kan naturlig forekomme i forhøyede konsentrasjoner eller bli oppkonsentrert på grunn av menneskelige aktiviteter, for eksempel i forbindelse med gruvearbeid og industrielle prosesser. Et eksempel er radium-226 og radium-228 i produsert vann som slippes ut i havet fra olje- og gassvirksomhet. Konsentrasjonen er ca. 1000 ganger det man finner i sjøvann ellers. Når menneskelig aktivitet fører til økte konsentrasjoner av naturlig forekommende radioaktive stoffer, betraktes dette som radioaktiv forurensning.

Menneskeskapte radioaktive stoffer

Radioaktive grunnstoff som ikke finnes i naturen kan fremstilles kunstig, blant annet i kjernekraftindustrien. Eksempler på slike stoffer er cesium-137, strontium-90, technetium-99, plutonium-isotoper og americium-241. Kunstig framstilte radioaktive stoffer brukes også i nukleærmedisin.

Menneskeskapte radioaktive stoffer kan slippes ut i naturen via kontrollerte, lovlige utslipp fra sykehus, forskning og industri, men kan også spres i forbindelse med ulykker knyttet til bruk av kjernekraft, slik som ved Tsjernobyl-ulykken og Fukushima-ulykken. Utslipp av menneskeskapte radioaktive stoffer til naturen regnes som radioaktiv forurensning.

Radioaktive stoffer

ä

- Radioaktive stoffer består av atomer med ustabile atomkjerner. Disse ustabile atomkjernene vil før eller senere omdannes til andre grunnstoffer eller isotoper, samtidig som de sender ut energi i form av ioniserende stråling (se definisjon av stråling).
- Denne strålingen er vanligvis enten alfapartikler (heliumkjerner), betapartikler (elektroner, positroner) eller gammastråling (fotoner).
- Noen radioaktive stoffer finnes naturlig til stede i naturen, men andre er «menneskeskapte».