

Radioaktivitet

- en strålende opdagelse

I Steno Museets viden-skabshistoriske udstilling *Det nysgerrige menneske er der et afsnit, som handler om, at vores nysgerrighed kan skabe nye dilemmaer. Det gælder f.eks. den helt uventede opdagelse af radioaktivitet, som hurtigt viste sig at være et tværgigt sværd.*

Opdagelsen af radioaktivitet er et godt eksempel på en tilfældig og uforudset opdagelse. For den franske

fysiker Henri Becquerel, som gjorde opdagelsen, kikkede nemlig efter noget helt andet. Derimod er det nok ikke tilfældigt, at Becquerel var i stand til at gøre opdagelsen. For den viser også, at heldet følger den velforberedte og omhyggelige forsker.

Selvlysende mineraler

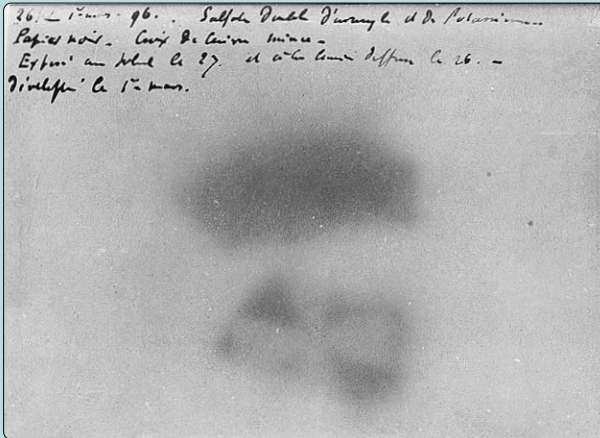
Becquerel havde længe været interesseret i fosforescens. Altså det fænomen at visse mineraler, f.eks. uransalte, bliver selvlysende i et

stykke tid efter, at de er blevet udsat for kraftigt lys f.eks. fra Solen. Da han i begyndelsen af 1896 hørte om Röntgens netop opdagede stråler, fik han den ide, at fosforescerende stoffer måske også udsendte røntgenstråler.

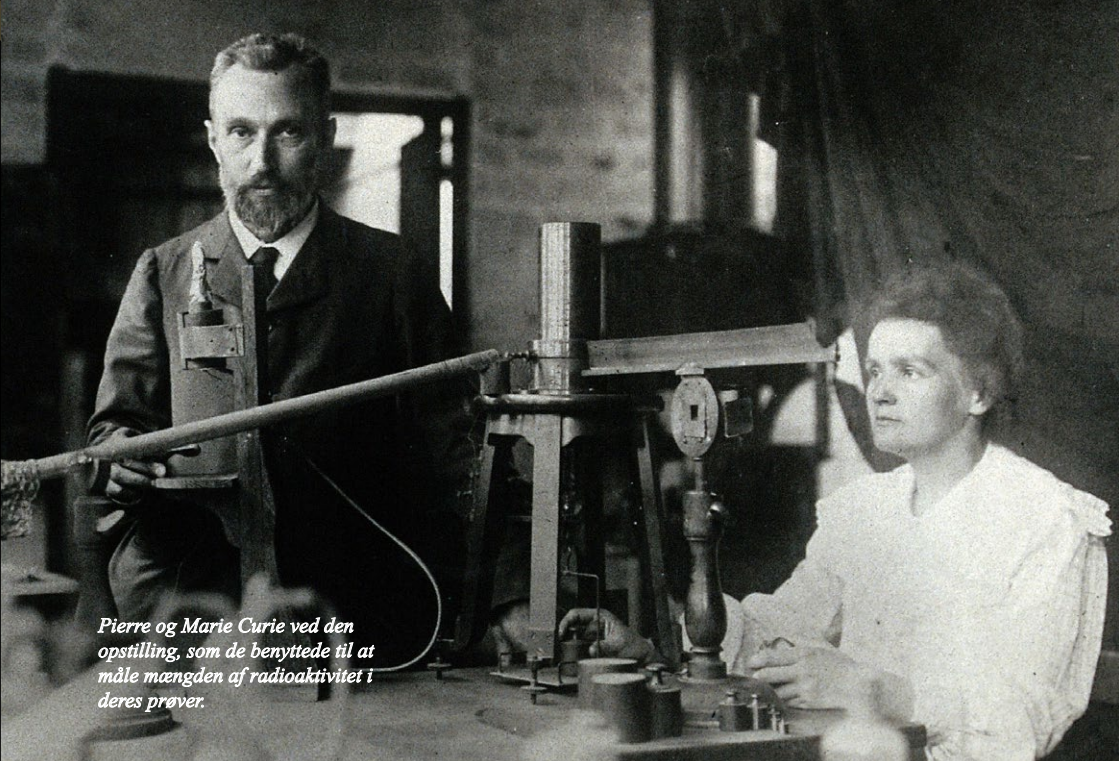
For at undersøge dette nærmere lagde Becquerel forskellige fosforescerende mineraler oven på fotografiske plader, som var pakket ind i sort, lystæt papir, og placerede opstillingen i stærkt sollys i flere timer. Da han derefter fremkaldte pladerne, viste det sig, at de selvlysende mineraler havde sværtet pladerne dér, hvor de havde ligget. I hvert fald når der var uran i mineralerne. Så han har givetvis følt sig bestyrket i sin antagelse om, at mineralet udsendte røntgenstråler, når det var blevet aktiveret af sollyset.

Uranstråler

Desværre måtte Becquerel afbryde forsøgene, da det en dag blev overskyet. Derfor lagde han uranmineralet og den indpakkede, fotografiske plade ned i en skuffe. Da det efter nogle dage atter blev solskin, valgte den meget systematiske Becquerel for en sikkerheds



Det var disse diffuse sværtninger forårsaget af uranmineraler på en fotografisk plade, som i 1896 ledte Becquerel på sporet af radioaktiviteten. Bemærk, at der nederst har ligget et malteserkors mellem mineralerne og den fotografiske plade, som har skygget for strålerne.



Pierre og Marie Curie ved den opstilling, som de benyttede til at måle mængden af radioaktivitet i deres prøver.

skyld at fremkalde den fotografiske plade. Og til sin store overraskelse opdagede han, at pladen var blevet kraftigt sværet. Uranmineralet havde altså udsendt en eller anden form for stråler, selvom det overhovedet ikke havde været udsat for sollys.

Hans videre undersøgelser viste, at også et stykke metallisk uran, som ikke er fosforescerende, udsendte de overraskende stråler – og endda med større styrke. Strålerne havde altså intet med mineralers selvlysende egenskaber at gøre, men var åbenbart en særlig egenskab

ved grundstoffet uran. Derfor kaldte Becquerel de nye stråler for “uranstråler”.

Takket være systematik og en stor opmærksomhed på observationer, der afveg fra det forventede, havde Becquerel altså opdaget et nyt og vigtigt naturfænomen, selvom han ledte efter noget andet.

Måling af radioaktivitet

Uranstrålerne blev ikke nogen umiddelbar sensation. Tværtimod blev de i begyndelsen betragtet som en kuriositet. Det ændrede den unge polske kvinde Maria Sklodowska på.

Hun var rejst til Paris for at studere fysik og kemi, da det ikke var muligt for kvinder at gå på universitetet i Polen. Efter et par år blev hun gift med den franske fysiker Pierre Curie, og inspireret af Becquerels opdagelse gik de sammen i gang med at undersøge, om der var andre stoffer, som udsendte uranstråler. Inden længe opdagede de, at metallet thorium også var “radioaktivt”, som Marie Curie valgte at kalde fænomenet.

I modsætning til Becquerel, som registrerede uranstrålerne gennem deres

sværtning af fotografiske plader, benyttede Curie'erne en elektrisk metode. De havde nemlig opdaget, at strålingen kunne ionisere luften omkring det udstrålende stof. Denne egenskab udnyttede de til at bygge et fintfølelse apparat, som gjorde det muligt at måle styrken af strålingen.

Nye grundstoffer

Et af de stoffer, som Marie og Pierre Curie undersøgte, var mineralet begblende

(uranoxid), der er den malm, som uran udvindes af. Det viste sig hurtigt, at begblenden var fire gange mere radioaktiv, end det skulle forventes, hvis den blot indeholdt uran. Den eneste mulige forklaring på det var, at begblenden måtte indeholde et andet, hidtil ukendt, stof, som var langt mere radioaktivt end uran.

Ved gang på gang at koncentrere de mest radioaktive dele af store mængder knust begblende lykkedes det dem

i 1898 at isolere to nye radioaktive grundstoffer. Det første, som var 400 gange mere radioaktivt end uran, kaldte de polonium efter Maries fødeland, og det andet, som var 1-2 mio. gange mere radioaktivt end uran, kaldte de for radium efter det latinske ord *radius*, som betyder stråle.

Disse opdagelser satte i høj grad fokus på radioaktiviteten, og det førte bl.a. til, at Nobelprisen i fysik i 1903 blev delt mellem Becquerel for hans opdagelse af radioaktiviteten og ægteparret Curie for deres udforskning af strålingsfænomenerne. Marie var den første kvinde, som blev tildelt Nobelprisen. I 1911 fik hun ovenikøbet også Nobelprisen i kemi for opdagelsen og senere renfremstillingen af radium.

Flere slags radioaktivitet

Den tidlige udforskning af radioaktiviteten førte til flere spørgsmål, end den gav svar: Hvor mange radioaktive grundstoffer findes der, og hvor er de i det periodiske system? Hvor kommer energien i strålingen fra, og kunne radioaktiviteten påvirkes af ydre faktorer? Etc. I mangel af en teori var

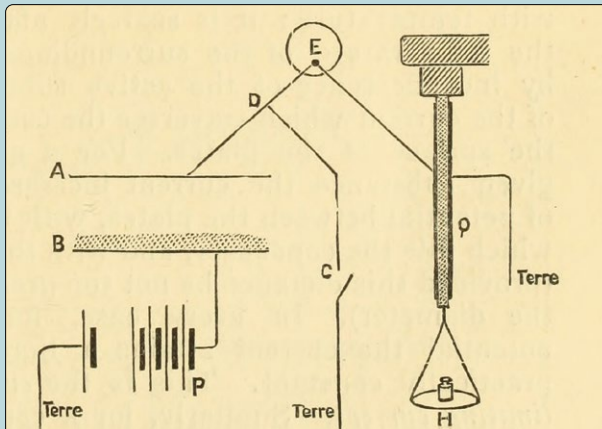


Diagram over den opstilling, som Marie og Pierre Curie benyttede til at måle mængden af radioaktivitet i en prøve. A og B er de to plader i en kondensator, som er opladet til en høj spænding. Når der anbringes et radioaktivt materiale imellem pladerne, vil det ionisere luften i mellemrummet, hvilket giver anledning til, at der kan løbe en svag strøm, som så kan måles med elektrometret E. (Delene til højre er hjælpe kredsløb til elektrometret.) Jo mere radioaktivitet der er, desto større strøm vil der løbe. Figur fra den engelske udgave af Marie Curies doktorafhandling: *Radio-active substances* (1904).

forskningen rent eksperimentel, og hver opdagelse førte til nye spørgsmål.

En af dem, der studerede radioaktiviteten, var den newzealandske fysiker Ernest Rutherford. I 1899 påviste han, at der var to forskellige slags stråling med forskellig gennemtrængningsevne og elektrisk ladning. Han kaldte dem hhv. α - og β -stråler. Året efter opdagede den franske fysiker og kemiker Paul Villard, at radium også udsendte en tredje slags stråling, som var elektrisk neutral og havde meget større gennemtrængningsevne end både α - og β -stråler. Disse stråler gav Rutherford senere navnet γ -stråler.

Sammen med sin assistent Frederick Soddy lykkedes det også Rutherford at påvise, at radioaktive stoffer blev omdannet til andre grundstoffer, når de strålede. Og ikke nok med det. De kunne endda se, at det skete med en bestemt hastighed, så halvdelen af enhver mængde var væk inden for et bestemt tidsrum. Det kaldte Rutherford for "halveringstiden" – et udtryk, der stadig bruges i dag. Takket være alle disse opdagelser blev Rutherford

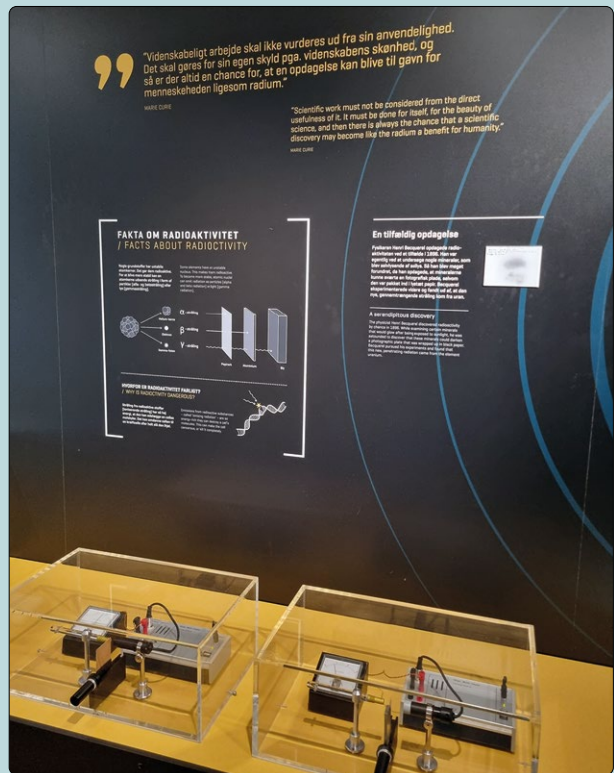
i 1908 tildelt Nobelprisen i kemi.

Fantastisk og farlig

Efterhånden lykkedes det altså at få dybere indsigt i radioaktivitetens egenskaber. Man blev også bedre til at måle strålingen, som viste sig at kunne påvirke kroppen på uheldige måder. F.eks. oplevede flere fysike-

re, som gik med et stykke uran i lommen, at det gav mærkelige forbrændinger, som ikke ville hele. Efterhånden var der også mange, som fik kræft af stofferne. Men samtidig viste det sig, at radium også kunne bruges til at bekæmpe kræftsvulster. Mere om det en anden gang.

Hans Buhl



I udstillingen om opdagelsen af radioaktivitet kan man selv opleve, at α -stråler kan stoppes af tyndt pap, mens der skal en tyk aluminiums-plade til at stoppe β -stråler. Foto: Hans Buhl.