

FYSIK OG KEMI

Stråling

RADIOAKTIVITET OG KERNEFYSIK



Velkommen til School To Go og dagens undervisning!

Dette er et forløb i faget "Fysik/Kemi" i tre episoder om "Stråling", med de tre temaer, nemlig: "Elektromagnetisk stråling", "Radioaktivitet og Kernefysik" og til sidst "Stråling og Medicinsk Anvendelse". Der vil både være lytte-tekster og øvelser i episoderne.

Introduktion

Velkommen til dagens lektion, hvor vi skal udforske den fascinerende verden af radioaktivitet og kernefysik! Vi skal lære om, hvordan de mindste byggesten i verden - atomerne - kan udsende stråling, når de søger at blive mere stabile. Radioaktivitet kan virke mystisk og endda lidt skræmmende, men det er også grundlaget for en række fantastiske teknologier og processer, som vi bruger i vores dagligdag og i videnskaben. Vi vil se på de tre typer af stråling - alfa, beta og gamma - og hvordan

de hver især spiller en rolle i alt fra medicin til energiproduktion. Vi vil også lære om kernefysik, som handler om de kræfter, der holder atomernes kerner sammen og styrer deres henfald. Gør jer klar til at opdage, hvordan naturens mindste dele ændrer sig og påvirker verden omkring os!

Lad os først høre læringsmålene for episoden:

Mål for undervisningen:

1. Jeg får kendskab til radioaktivitet og kernefysik
2. Jeg får viden om typer af radioaktiv stråling
3. Jeg lærer om atomkernen; protoner, neutroner og elektroner
4. Jeg lærer om at jeg ikke skal være bange for stråling i min hverdag
5. Jeg får færdigheder inden for emnet partikler, bølger og stråling

Lad os nu gå i gang med emnet om Radioaktivitet og Kernefysik.

Radioaktivitet

Forestil dig, at atomer er som små byggesten, der udgør alt omkring os, inklusive os selv. Disse byggesten har en central del kaldet kernen, der minder om kernen i en celle. Nogle gange kan disse kerner blive "utilfredse" eller "uroelige" på grund af for mange partikler eller andre grunde. Når dette sker, vil de forsøge at finde en mere stabil tilstand ved at ændre sig selv.

Her kommer radioaktivitet ind i billedet. Radioaktivitet er som et naturligt skift i atomernes indre for at blive mere rolige. Når atomer er radioaktive, betyder det, at deres kerner er i en tilstand af forandring, og de sender ud noget kaldet "stråling."

Der er tre hovedtyper af denne stråling: alfa, beta og gamma. Alfastråling ligner små "pakker" af partikler, betastråling er små elektroner der bliver sendt afsted fra atomet, og gammastråling er som en form for lysenergi, der er meget stærk.

Når atomkerner sender denne stråling ud, hjælper det dem med at blive mere stabile. Men her er pointen: selvom radioaktivitet kan hjælpe atomerne med at finde ro, kan denne stråling også være farlig for os, fordi den kan påvirke vores celler og sundhed.

Vi bruger faktisk radioaktivitet til gode ting også! Som i medicin, hvor vi bruger radioaktivitet til at se inde i kroppen og behandle sygdomme som kræft. Og i kernekraftværker bruger vi radioaktivitet til at producere energi.

Så kort sagt, radioaktivitet handler om atomer, der ændrer sig for at finde ro, og de sender ud stråling, der kan være nyttig eller potentielt farlig afhængigt af, hvordan vi bruger den. Det er som naturens måde at finde balance på i verden af små byggesten, vi kalder atomer.

Radioaktivitet er et fænomen, hvor ustabile atomkerner henfalder og udsender stråling i form af partikler eller elektromagnetisk stråling. Dette fænomen opstår på grund af de interne forandringer i atomkernen, der forsøger at opnå en mere stabil tilstand. Atomkerner kan være ustabile på grund af en ubalance mellem antallet af protoner og neutroner eller andre faktorer.

Atomets kerne: Neutroner, protoner og elektroner

Atomernes struktur består af tre grundlæggende subatomare partikler: protoner, neutroner og elektroner. Disse partikler arbejder sammen for at danne alt omkring os, fra planter og dyr til stjerner og planeter.

Protoner: I kernen af hvert atom findes protonerne. Protoner er positivt ladede partikler med en elektrisk ladning på +1. De giver atomkernen dens positive ladning og er med til at binde atomets kerne sammen. Antallet af protoner i en atomkerne kaldes atomnummeret og bestemmer atomets kemiske identitet.

Neutroner: Ligesom protoner findes neutroner også i atomkernen. Neutroner er neutralt ladede partikler, hvilket betyder, at de ikke har nogen elektrisk ladning. Deres tilstedeværelse i kernen bidrager til atomets masse, men de påvirker ikke atomets elektriske ladning. Sammen med protonerne udgør neutronerne atomkernens kerne og bidrager til atomets stabilitet.

Elektroner: Elektroner kredser omkring atomkernen i elektroniske skaller eller orbitaler. Disse negativt ladede partikler er meget lettere end protoner og neutroner. Elektroner er ansvarlige for atomets elektriske egenskaber og dets interaktion med andre atomer i kemiske reaktioner. Antallet af elektroner i en atomkernes elektronskaller bestemmer atomets kemiske aktivitet.

Sammen udgør protoner, neutroner og elektroner atomets byggesten. Protonerne og neutronerne i atomkernen giver kernen dens masse og identitet, mens elektronerne omkring kernen skaber atomets elektriske balance og bestemmer, hvordan atomer interagerer med hinanden i kemiske reaktioner. Denne dynamiske samspil mellem disse subatomare partikler skaber mangfoldigheden af stoffer og materialer, der udgør vores verden.

Hvornår er atomkerner ustabile?

Atomkerner kan være ustabile, når der er en ubalance mellem antallet af protoner og neutroner i kernen. Hvis denne ubalance er for stor, kan kernen ikke opretholde sin stabilitet, og den kan ændre sig på en måde kaldet henfald. Henfald er en naturlig proces, hvor en ustabil kerne forsøger at opnå en mere stabil tilstand ved at udsende stråling eller partikler.

I nogle tilfælde kan atomkerner være for store eller have for mange neutroner i forhold til protoner. Dette kan føre til en skæv fordeling af partikler inden i kernen, hvilket resulterer i en ustabil tilstand. For at opnå en bedre balance kan kernen afgive enten en alfa-partikel bestående af to protoner og to neutroner, en beta-partikel enten en elektron eller en positron, eller endda nogle gange udsende højenergetisk gammastråling.

Denne proces hjælper med at gøre kernen mere stabil, da den bevæger sig mod en konfiguration med en bedre balance mellem protoner og neutroner. Når kernen gennemgår henfald, bliver den til en ny type atomkerne, der muligvis har et andet antal protoner og neutroner.

Så kort sagt: Atomkerner er ustabile, når der er en ubalance mellem antallet af protoner og neutroner. Ustabile kerner gennemgår henfald for at opnå en mere stabil tilstand ved at udsende stråling eller partikler. Dette fænomen er en naturlig måde for atomer at bedre stabilitet.

Henfald af Atomkerner

Atomkerner består af protoner og neutroner, der holdes sammen af den stærke kernekraft. Nogle atomkerner kan imidlertid være ustabile på grund af forskellige faktorer, som f.eks. ubalance mellem protoner og neutroner eller andre kræfter. Disse ustabile atomkerner søger en mere stabil tilstand, og de opnår dette ved at gennemgå henfald.

Der er forskellige typer af henfald, hvor atomkerner ændrer sig og afgiver stråling. De tre vigtigste typer henfald er:

Alfa-Henfald: Dette indebærer udsendelse af en alfa-partikel, som er en samling af to protoner og to neutroner. Når en atomkerne undergår alfa-henfald, mister den fire af disse partikler og omdannes til en ny atomkerne med færre protoner og neutroner.

Beta-Henfald: Dette kan komme i to former: beta-minus og beta-plus. I beta-minus-henfald omdannes en neutron til en proton og udsender en elektron altså en beta-minus partikel. I beta-plus-henfald omdannes en proton til en neutron og udsender en positron beta-plus partikel.

Gamma-Henfald: Dette indebærer udsendelse af gammastråling, som er en form for elektromagnetisk stråling med meget høj energi. Gammastråling ledsager ofte alfa-

og beta-henfald og hjælper atomkernen med at komme i en mere stabil tilstand efter henfaldet.

Stabilitet og Halveringstid: Henfaldsprocessen hjælper ustabile atomkerner med at blive mere stabile ved at ændre deres sammensætning. Halveringstid er en vigtig måling, der beskriver, hvor lang tid det tager for halvdelen af de ustabile atomkerner i et stof at henfalde. Det er som tiden det tager for en gruppe dansere på dansegulvet at reducere sig til halvdelen af deres oprindelige antal.

Anvendelser og Betydning: Studiet af henfald af atomkerner er vigtigt, da det giver os indsigt i strukturen og opførelsen af atomkerner. Radioaktivt henfald har mange praktiske anvendelser, såsom kulstof datering til at bestemme alderen på gamle genstande, medicinsk billedbehandling og behandling af sygdomme som kræft, og produktion af energi i kernekraftværker.

At forstå henfald af atomkerner hjælper os med at forstå grundlæggende processer inden for kernefysik og hvordan det påvirker alt fra naturvidenskab til teknologi i vores verden.

Typer af Stråling

Alfastråling:

Alfastråling består af alfa-partikler, der er sammensat af to protoner og to neutroner. Alfa-partikler er relativt store og tunge sammenlignet med andre subatomare partikler. På grund af deres størrelse har de en tendens til at bevæge sig langsomt og har en lav gennemtrængningsdybde. Dette betyder, at alfastråling ikke kan trænge igennem tykke barrierer som papir eller endda huden. Dog kan alfastråling være farlig, hvis kilden er tæt på kroppen eller indtages, da det kan forårsage skade på celler, hvis de kommer i direkte kontakt med dem.

Betastråling:

Betastråling kommer som sagt, i to varianter: beta-minus og beta-plus. Beta-minus-partikler er elektroner eller positroner, der udsendes fra en ustabil kerne under henfald. De har større hastighed og energi end alfa-partikler og kan trænge igennem tyndere barrierer som papir og plastik. Betastråling kan have en større gennemtrængningsdybde, hvilket betyder, at de kan trænge ind i kroppen og forårsage skade på celler og væv.

Gammastråling:

Gammastråling er elektromagnetisk stråling med meget høj energi og kort bølgelængde. Den minder om røntgenstråler og lys, men er meget mere energirig. Gammastråling er meget penetrerende og kan trænge gennem de fleste materialer, herunder tykke barrierer som beton og bly. Den bruges ofte i medicinsk billedbehandling og er en af de mere farlige former for stråling, da den kan trænge dybt ind i kroppen og forårsage skade på celler og DNA.

Hver type stråling har forskellige egenskaber, herunder gennemtrængningsdybde og potentiale til at forårsage skade på biologiske væv. Det er vigtigt at forstå disse forskelle, især når man arbejder med radioaktive materialer eller udsættes for stråling.

Gammastråling er som sagt, er en form for energi, der kan komme fra visse atomer. Det er en del af vores verden, men du behøver ikke at være bange for det.

I virkeligheden er gammastråling normalt på et meget lavt niveau omkring os, og der er taget forholdsregler for at holde os sikre. Ligesom når du bærer en hjelm, når du cykler, eller solcreme, når du går ud i solen, laver man beskyttelsesforanstaltninger for at sikre, at vi ikke bliver udsat for for meget gammastråling.

Nogle gange bruger læger gammastråling til at se inde i vores kroppe og finde ud af, hvordan vi har det. De gør det for at hjælpe os med at blive raske. Og når vi spiser mad, er der også nogle naturlige ting, der kan udsende lidt gammastråling, men det er slet ikke farligt for os.

Så husk, selvom gammastråling er derude, er det normalt på et meget sikkert niveau. Folk passer på os for at sikre, at vi ikke får for meget stråling. Du behøver ikke at bekymre dig om det i din dagligdag.

Anvendelser af Radioaktivitet

Medicin: Radioaktivitet bruges inden for medicin til en række formål. I strålebehandling bruger læger radioaktive kilder til at målrette og ødelægge kræftceller, hvilket hjælper patienter med at bekæmpe kræft. Radioaktive isotoper bruges også i medicinsk billedbehandling som PET-scanninger for at opdage og overvåge sygdomme og forstå, hvordan organer fungerer.

Industriell anvendelse: Radioaktivitet har industrielle anvendelser, såsom at sterilisere medicinsk udstyr og fødevarer for at dræbe skadelige bakterier og forlænge holdbarheden. Radioaktive isotoper bruges også til at teste og inspicere materialer og svejsninger i bygninger og broer.

Energi: Kernekraftværker udnytter radioaktivitet til at producere elektricitet. I disse værker sker der en kontrolleret form for radioaktivt henfald, som frigiver varme, der bruges til at generere damp og dreje turbineblade, der producerer elektricitet.

Datering og Geologi: Kulstof-14-datering bruger radioaktivt henfald til at bestemme alderen på gamle genstande og fossiler. Denne metode hjælper arkæologer og geologer med at forstå tidslinjen for begivenheder i fortiden.

Miljøovervågning: Radioaktivitet bruges til at spore forurening og overvåge miljøet. Ved at analysere radioaktive isotoper i jord, vand og luft kan forskere spore kilden til forurening og tage skridt til at beskytte miljøet.

Forskningsformål: Forskere bruger radioaktivitet til at udforske grundlæggende processer inden for fysik, kemi og biologi. Dette hjælper os med at forstå atomernes opførsel og hvordan de interagerer på mikroskopisk niveau.

Sikkerhedsinspektion: Radioaktive detektorer og strålingsmålere bruges i sikkerhedsinspektioner ved lufthavne og grænser for at sikre, at farlige stoffer ikke transporteres og for at beskytte mod nuklear terrorisme.

Disse anvendelser viser, hvordan radioaktivitet kan bruges til gavn for samfundet inden for forskellige områder. Det er vigtigt at kontrollere og regulere radioaktive materialer for at sikre, at de anvendes på en sikker og ansvarlig måde.

Sikkerhed og Eksponering

Radioaktivitet kan være nyttig, men det er også vigtigt at tage forholdsregler for at beskytte os selv og miljøet mod potentielle farer. Når vi taler om sikkerhed og eksponering i forbindelse med radioaktivitet, handler det om at minimere risikoen for skadelige virkninger, når vi er i kontakt med radioaktive materialer eller stråling.

Beskyttelse mod Eksponering: Beskyttelsesforanstaltninger: Når mennesker arbejder med radioaktive materialer eller udsættes for stråling, bruger de beskyttelsesforanstaltninger som skærme, beskyttelsesdragter og handsker for at minimere eksponeringen. Dette er især vigtigt for dem, der arbejder i industrien, medicin eller forskning.

Afstand: At holde en sikker afstand fra kilden til radioaktivitet kan reducere eksponeringen. Jo tættere du er på en radioaktiv kilde, jo højere er eksponeringen.

Tidsbegrænsning: At minimere den tid, man tilbringer nær en radioaktiv kilde, kan også reducere eksponeringen. Jo længere tid du er tæt på en kilde, jo større er chancen for at blive udsat for stråling.

Regulering og Sikkerhedsstandarder: Regulering og overvågning af radioaktivitet er afgørende for at beskytte folk og miljøet. Myndigheder fastsætter strenge sikkerhedsstandarder og retningslinjer for håndtering, opbevaring og bortskaffelse af radioaktive materialer. Dette sikrer, at aktiviteter involverende radioaktivitet udføres på en sikker måde.

Samlet set er det afgørende at være opmærksom på radioaktivitetens potentielle farer og tage de nødvendige forholdsregler for at beskytte os selv, samfundet og miljøet mod risiciene ved eksponering.

Naturlig og Kunstig Radioaktivitet

Naturlig radioaktivitet refererer til den stråling, der udsendes af visse materialer og grundstoffer i naturen uden menneskelig indblanding. Nogle grundstoffer har ustabile atomkerner, der naturligt henfalder og udsender stråling som en del af deres naturlige nedbrydningsproces. Dette skaber en konstant strøm af stråling fra jorden, luften og rummet omkring os.

Eksempler på naturligt radioaktive materialer inkluderer uran, thorium og kalium-40. Disse materialer findes i jorden, luften og endda i vores egen krop. Den naturlige radioaktivitet i miljøet er normalt på et niveau, der ikke udgør en fare for mennesker. Vores kroppe er vant til at håndtere den naturlige stråling.

Kunstig Radioaktivitet:

Kunstig radioaktivitet opstår som et resultat af menneskelig indblanding. Dette kan omfatte skabelsen af nye isotoper ved at bestråle materialer med partikler i laboratorier eller i kernekraftværker. Kunstig radioaktivitet kan også komme fra radioaktive materialer, der er blevet frigivet som affald eller ved uheld.

En velkendt kilde til kunstig radioaktivitet er brugte brændselselementer fra kernekraftværker. Disse brændselselementer indeholder radioaktive isotoper, der blev dannet under drift af reaktorerne. Affaldet skal håndteres omhyggeligt og sikkert for at forhindre miljøforurening og menneskelig eksponering.

Anvendelser:

Naturlig og kunstig radioaktivitet har en bred vifte af anvendelser. Naturlig radioaktivitet bruges i kulstof-14-datering for at bestemme alderen på gamle genstande, mens kunstig radioaktivitet bruges inden for medicin, industri og forskning, som nævnt tidligere. Begge former for radioaktivitet spiller en vigtig rolle i vores forståelse af naturvidenskab og teknologi.

Generelt er det vigtigt at forstå, at radioaktivitet kan være både nyttig og potentielt farlig. Vores viden om radioaktivitet hjælper os med at udnytte dens fordele og beskytte os mod dens risici gennem passende regulering, sikkerhed og ansvarlig håndtering.

Radioaktivitet er et centralt begreb inden for kernerens fysik og har haft betydelig indflydelse på mange videnskabelige, teknologiske og medicinske områder.

Kernefysik

Forestil dig, at atomer er som små, farverige perler på en kæde. Disse perler er ikke stille - de vibrerer og bevæger sig hele tiden, som om de danser på kæden. Men nogle gange kan perlerne få en slags "dansenstand" kaldet en kerne, hvor de virkelig går amok i en vilkårlig rækkefølge.

Kernefysik er som at undersøge den vilde dans af disse perler i atomkernen. Inde i kernen har du protoner og neutroner, der er som de livlige dansere på en fest. Nogle gange hopper de rundt, skifter plads og skaber helt nye rytmer og mønstre.

Forestil dig nu, at disse dansende perler begynder at kaste små konfetti-bidder eller sende små, farverige gnister omkring sig. Dette er som den stråling, som kernerne udsender, når de skifter deres dansebevægelser. Forskere i kernefysik prøver at forstå, hvad der får perlerne til at ændre sig på denne måde og hvad det betyder for deres dansesamspil.

Nogle gange, når perlerne danser meget vildt og kaotisk, kan de endda splitte sig i mindre perler eller smide væk små stykker af sig selv. Dette kaldes radioaktivt henfald, og det er som om perlerne forsøger at finde en mere stabil dansetilstand.

Kernefysikere er som musikere, der studerer denne livlige dansefest i atomkernerne. De prøver at lære, hvordan hver perle påvirker hinanden, hvordan de ændrer sig og hvorfor de undertiden udsender farverig stråling. Og ligesom musikere, der bruger musik til at skabe smukke melodier, bruger kernefysikere deres viden til at skabe alt fra elektricitet til medicin.

Så kernefysik handler om at dykke ind i denne perledans inde i atomkernerne, forstå hvordan de interagerer, og hvordan deres bevægelser kan hjælpe os med at skabe fantastiske ting i vores verden. Det er som at afkode hemmelighederne bag dansen af naturens mindste byggesten!

Stofbevarelse

Stofbevarelse er en vigtig grundlæggende lov inden for fysik og kemi, der siger, at mængden af stof i et lukket system forbliver konstant over tid. Med andre ord kan stoffer ikke skabes eller ødelægges, men de kan ændre form eller kombineres med andre stoffer for at danne nye forbindelser. Dette princip blev først formuleret af den franske kemiker Antoine Lavoisier i det 18. århundrede og er en af de mest fundamentale begreber inden for naturvidenskaben.

Lad mig give dig et eksempel for at forklare det bedre: Forestil dig en kemisk reaktion, hvor du har et glas med vand og et stykke jern. Hvis du lader jernet reagere med ilt i luften, vil det ruste og danne jernoxid. Selvom jern og ilt reagerer og danner et nyt stof jernoxid, vil den samlede mængde af atomer forblive den samme. Antallet af jernatomer og iltatomer, der er til stede i reaktionen, vil være præcist det samme i begyndelsen og i slutningen af processen, selvom de er arrangeret i forskellige kombinationer som jern, ilt eller jernoxid.

På samme måde kan stofbevarelsesloven anvendes på mange forskellige kemiske reaktioner og fysiske processer for at forstå, hvordan stoffer interagerer og ændrer sig, samtidig med at den samlede mængde af stof forbliver konstant. Dette princip er afgørende for at forstå, hvordan naturen fungerer på det mikroskopiske niveau og er grundlaget for meget af vores viden inden for kemi og fysik.

Radioaktive atomer

Forestil dig, at du har en samling af radioaktive atomer. Disse atomer er ustabile og har en tendens til at ændre sig over tid ved at udsende stråling i en proces kaldet radioaktivt henfald. Nu, her kommer stofbevarelse ind i billedet.

Stofbevarelse betyder, at uanset hvad der sker med de radioaktive atomer under henfald, vil mængden af atomer forblive den samme. Lad os sige, at du starter med 100 radioaktive atomer. Når disse atomer henfalder og udsender stråling, kan de omdannes til andre atomer eller partikler. Men til sidst, når al henfald er sket, vil du stadig have den samme samlede mængde atomer - de kan bare være blevet ændret til andre former.

Lad os sige, at disse radioaktive atomer henfalder og bliver til andre atomer og partikler, indtil der er 80 af de oprindelige atomer og 20 nye atomer dannet som resultat af henfaldet. Selvom antallet af de oprindelige radioaktive atomer er faldet, og der er dannet nye atomer, vil den samlede mængde atomer stadig være 100. Det er som om, at selvom atomerne ændrer sig, holder universet stadig fast i det samlede antal atomer, der begyndte med.

Dette princip hjælper os med at forstå, hvordan ting ændrer sig i naturen, men den samlede mængde stof forbliver konstant. Stofbevarelsesloven gælder ikke kun for radioaktivt henfald, men også for alle former for kemiske reaktioner og fysiske processer. Det er en grundlæggende idé, der hjælper os med at forstå, hvordan verden omkring os fungerer.

Hvorfor er det vigtigt at lære om radioaktivitet og kernefysik?

Forståelsen af radioaktivitet og kernefysik giver os indsigt i nogle af de mest grundlæggende kræfter i naturen og deres indflydelse på vores liv. Med denne viden kan vi anvende radioaktivitet til nyttige formål, såsom medicinsk behandling, hvor vi kan bekæmpe kræftceller eller bruge billeddiagnostik til at se ind i kroppen. Vi kan også forstå kernekraft, der leverer energi til mange hjem rundt om i verden. Samtidig lærer vi, hvordan vi beskytter os mod stråling og forstår de

sikkerhedsforanstaltninger, der er nødvendige for at minimere risikoen.

Radioaktivitet er en naturlig del af verden, og med kernefysikkens principper kan vi udnytte disse kræfter på en sikker og ansvarlig måde, som forbedrer vores liv og sundhed. At kende til radioaktivitet og kernefysik giver os mulighed for at forstå og håndtere nogle af de mest kraftfulde og komplekse processer i naturen.

Nu er det tid til en opgave, hvor vi arbejder videre med det vi har lært i denne episode.

Opgave:

1. Berømte forskere inden for kernefysik: Vælg en kendt forsker inden for kernefysik Den polsk-født forsker og en pioner inden for radioaktivitet og radiokemi. fra 1867, Marie Curie eller Enrico Fermi italiensk-født fysiker, kendt for sine væsentlige bidrag til kerneteknologi, partikelfysik og kvantemekanik. Han blev født den 29. september 1901 og lav en præsentation om deres bidrag til forståelsen af atomkerner og radioaktivitet.
2. Radioaktive Stoffers Halveringstid: Vælg to forskellige radioaktive stoffer med forskellige halveringstider. Lav en tabel, der viser antallet af atomer for hvert stof over flere halveringstider. Brug det til at diskutere, hvor lang tid det tager for en stofmængde at reducere til halvdelen.
3. Forklar din sidemakker, hvad henfald er og hvilke stråling der findes og hvad de består af.

Når du har besvaret disse spørgsmål, er episoden slut.

Her starter ideerne til lærerne:

Ideer til læreren

1. Radioaktivt Henfald Simulation: Lav en simpel computerbaseret simulation af radioaktivt henfald. Brug et program eller en online simulator til at vise, hvordan radioaktive atomer henfalder over tid og omdannes til andre atomer.

2. Undersøg Radioaktive Kilder i Hverdagen: Lav en liste over forskellige genstande i hverdagen, der indeholder radioaktive materialer, f.eks. røgdetektorer eller gamle keramiske tallerkener. Forklar, hvorfor disse genstande udsender radioaktiv stråling.

3. Risikovurdering og Sikkerhed: Undersøg forskellige niveauer af eksponering for radioaktiv stråling og diskuter, hvordan eksponering kan påvirke mennesker. Lav en plakat eller en præsentation om vigtigheden af sikkerhedsforanstaltninger ved håndtering af radioaktive materialer.