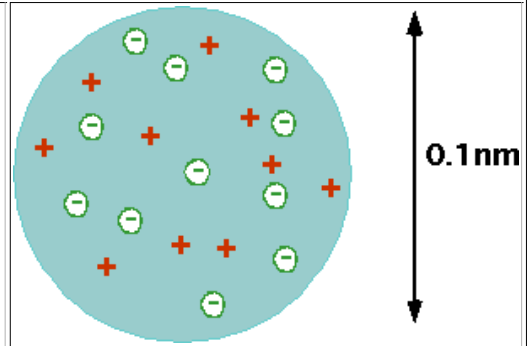


6a kunne gjøre rede for framveksten av forskjellige atom-modeller og kunne gjøre enkle beregninger med Bohrs atommodell

Thomsons atommodell

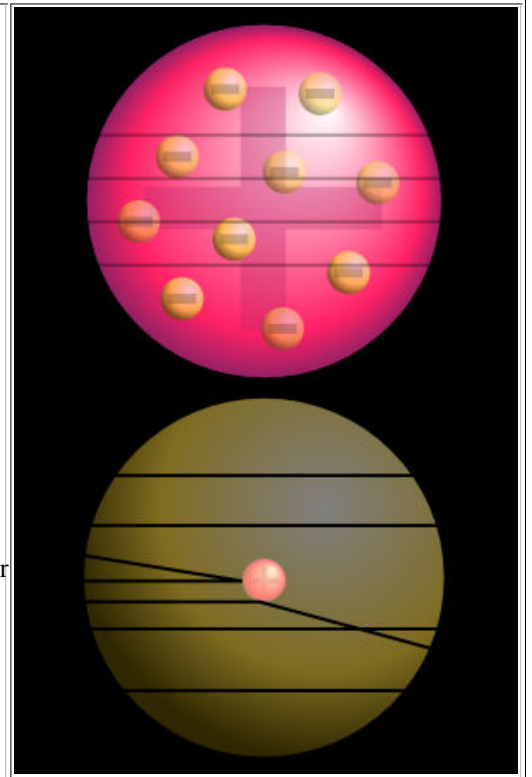
- Elektronene er fordelt i dette stoffet, litt som rosiner i en rosinbolle.
- Atomet består av positivt stoff i form av en kule.
- For å forklare hvordan lys kunne bli sendt ut når man f.eks. sendte strøm gjennom en glødetråd, tenkte Thomson seg at elektronene vibrerte frem og tilbake så kraftig at det ble sendt ut lys.



Rutherford's atommodell

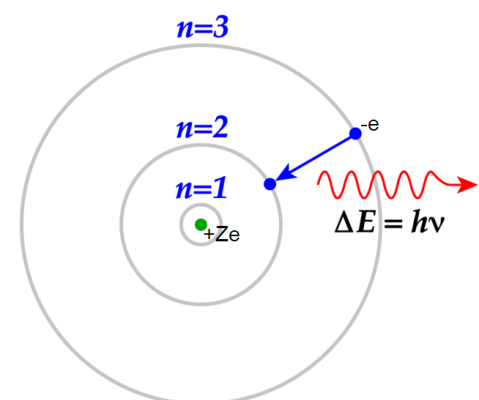
Rutherford er kjent for å ha sagt: "In science there is only physics; all the rest is stamp collecting."

- Rutherford utførte et forsøk sammen med Hans Geiger. De sendte såkalte alfapartikler gjennom tynne metallfolier, blant annet gullfolie.
- I følge Thomsons atommodell skulle disse partiklene stort sett gå rett igjennom.
- Men det gjorde de ikke. Mange av partiklene ble avbøyd, og noen kom rett tilbake.
- Dette klarte de bare å forklare ved at den positive ladningen til et atom fantes i en liten kjerne, og at mesteparten av atomet bestod av tomrom.
- Rutherford foreslo at elektronene beveget seg i baner rundt kjernen, litt som planeter rundt sola.
- De beregnet at atomet har mellom 10 000 og 100 000 større diameter enn kjernen.



Bohrs modell

- Ettersom elektronene blir tiltrukket av atomkjernen fordi den er positiv, klarte man ikke å forklare hvorfor de ikke gikk i spiralform inn mot kjernen. Man hadde nemlig funnet ut at elektroner som ble akselerert mistet energi. Akselerasjon er ikke bare fartsendring men også endring av fartsretning.
- Bohr fremsatte to postulat. Et postulat om at «**Et atom kan eksistere i noen bestemte energitilstander uten å miste energi så lenge det er i den tilstanden**». Dette brøt med klassisk fysikk. Bohr sa med andre ord at man ikke kunne bruke klassisk fysikk for å forklare hvordan atomer er bygd opp eller hvordan de oppfører seg.
- Det andre postulatet han fremsatte var "**Hvis et atom går fra en energitilstand til en annen med lavere energi, blir hele energiforskjellen sendt ut som ett enkelt foton.**"



- Bohr kunne beregne de ulike energitilstandene til hydrogenatomet med følgende formel:

Energien til et H-atom der elektronet er i tilstand n , er gitt ved

$$E_n = -\frac{B}{n^2}$$

der B er konstanten $B = 2,18 \times 10^{-18} \text{ J} = 2,18 \text{ eV}$

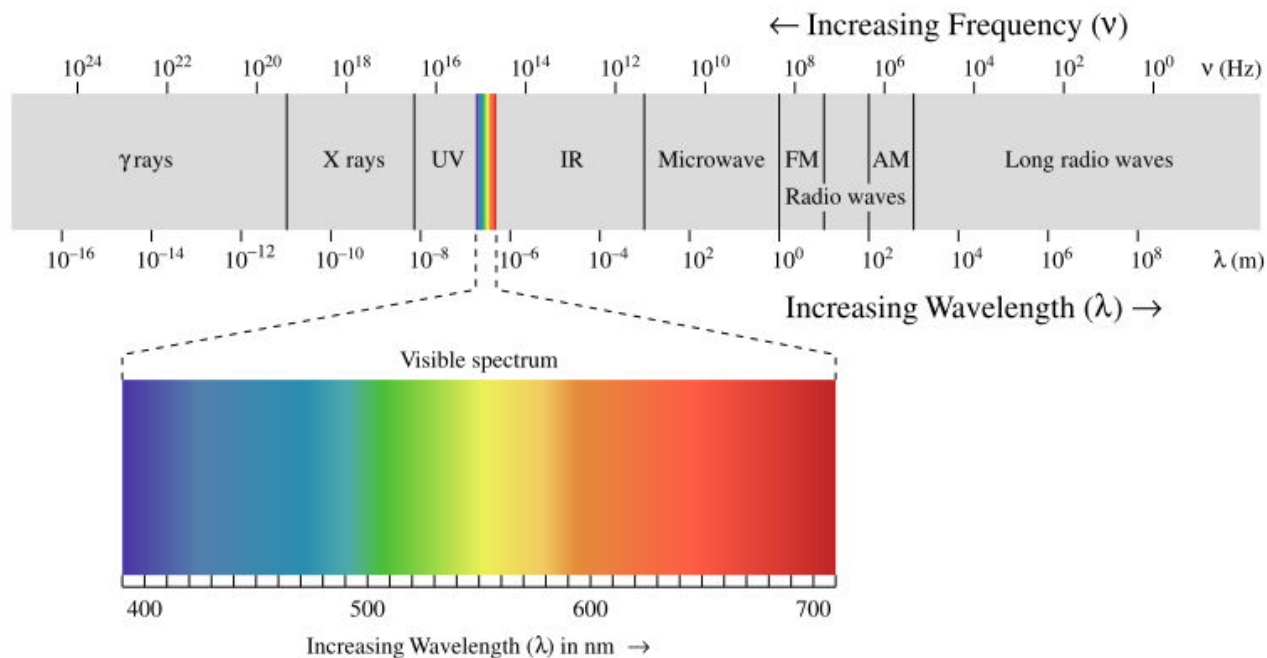
Elektromagnetisk stråling

Sammenhengen mellom frekvensen til den elektromagnetiske strålingen/lyset og energien atomet gir fra seg eller tar opp, er:

$$E = h \times f$$

der h er Planck-konstanten, $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ Js}$

Man sier at den elektromagnetiske strålingen/lyset som blir sendt ut, blir overført i små porsjoner som man kaller for **fotoner**. Strålingen er "kvantisert".



I følge Bohr måtte energien til disse fotonene passe med de ulike energinivåene til et atom for at man skulle kunne observere at lys genererer strøm eller at strøm genererer lys.

Klassisk fysikk klarte ikke å forklare at det kun er frekvensen til den elektromagnetiske strålingen/lyset som avgjør om elektrisk strøm blir generert. Klassisk fysikk ville forventet at hvilket som helst lys kunne slå løs elektroner, bare lyset var intenst nok.

Slik kan man modellere hvordan elektromagnetisk stråling skal kunne generere strøm:

[Animasjon av solcelle-energi.](#)

Navn på de forskjellige områdene i det elektromagnetiske spektrumet:

CLASS	FREQUENCY	WAVELENGTH	ENERGY
γ	300 EHz	1 pm	1.24 MeV
HX	30 EHz	10 pm	124 keV
SX	3 EHz	100 pm	12.4 keV
EUV	30 PHz	1 nm	1.24 keV
UV	30 PHz	10 nm	124 eV
NIR	3 PHz	100 nm	12.4 eV
MIR	300 THz	1 μ m	1.24 eV
FIR	30 THz	10 μ m	124 meV
EHF	3 THz	100 μ m	12.4 meV
SHF	300 GHz	1 mm	1.24 meV
UHF	30 GHz	1 cm	124 μ eV
VHF	3 GHz	1 dm	12.4 μ eV
HF	300 MHz	1 m	1.24 μ eV
MF	30 MHz	1 dam	124 neV
LF	3 MHz	1 hm	12.4 neV
VLF	300 kHz	1 km	1.24 neV
VF	30 kHz	10 km	124 peV
ELF	3 kHz	100 km	12.4 peV
	300 Hz	1 Mm	1.24 peV
	30 Hz	10 Mm	124 feV

γ = Gamma rays

HX = Hard X-rays

SX = Soft X-Rays

EUV = Extreme ultraviolet

NUV = Near ultraviolet

Visible light

NIR = Near infrared

MIR = Moderate infrared

FIR = Far infrared

Radio waves:

EHF = Extremely high frequency (Microwaves)

SHF = Super high frequency (Microwaves)

UHF = Ultrahigh frequency

VHF = Very high frequency

HF = High frequency

MF = Medium frequency

LF = Low frequency

VLF = Very low frequency

VF = Voice frequency

ELF = Extremely low frequency

6b kunne gjøre rede for emisjons- og absorpsjonsspektre

Hvis man sender hvitt lys (består av alle synlige bølgelengder) gjennom en gass, vil atomene i gassen oppta energien fra noen av frekvensene/bølgelengdene i form av at elektronene hopper ut i en annen bane. Det lyset som ikke blir absorbert, går videre, og resultatet blir et absorpsjonsspekter. Elektronene vil etter et lite øyeblikk hoppe tilbake til en bane hvor de har sitt laveste elektronnivå, og når dette skjer, vil lys bli sendt ut. Frekvensen til dette lyset avhenger av fra hvilken til hvilken bane elektronet hoppet. Lyset vil bli sendt ut i en tilfeldig retning, men observerer man det vil man se det man kaller et emisjonsspekter.

Spektre

Vi skiller mellom tre typer spektrum:

1. Kontinuerlig spektrum
2. Emisjonsspektrum
3. Absorpsjonsspektrum

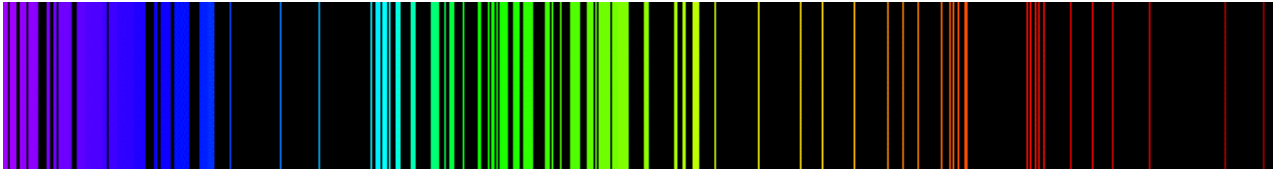
Kontinuerlig spektrum

Finnes bare i teorien. Et kontinuerlig spektrum er et spektrum som inneholder alle bølgelengder, og det finnes et uendelig antall bølgelengder. Men, det finnes grenser for hvilke bølgelengder det menneskelige øyet kan skjelle mellom, og det er f.eks. vanlig å kalle lyset fra solen for kontinuerlig spektrum. Men, som man kan se på absorpsjonsspektrumet fra sola lenger ned, så er det mange bølgelengder som ikke finnes der. De kalles for Fraunhoferlinjer fordi det var han som oppdaget disse "manglene". Se hva wikipedia sier om [kontinuerlige spektrum](#) og hvorfor de bare kan eksistere i teorien.

[På denne siden](#) finnes en oversikt over veldig mange lyskilder og deres spektre.

Emisjonsspektrum

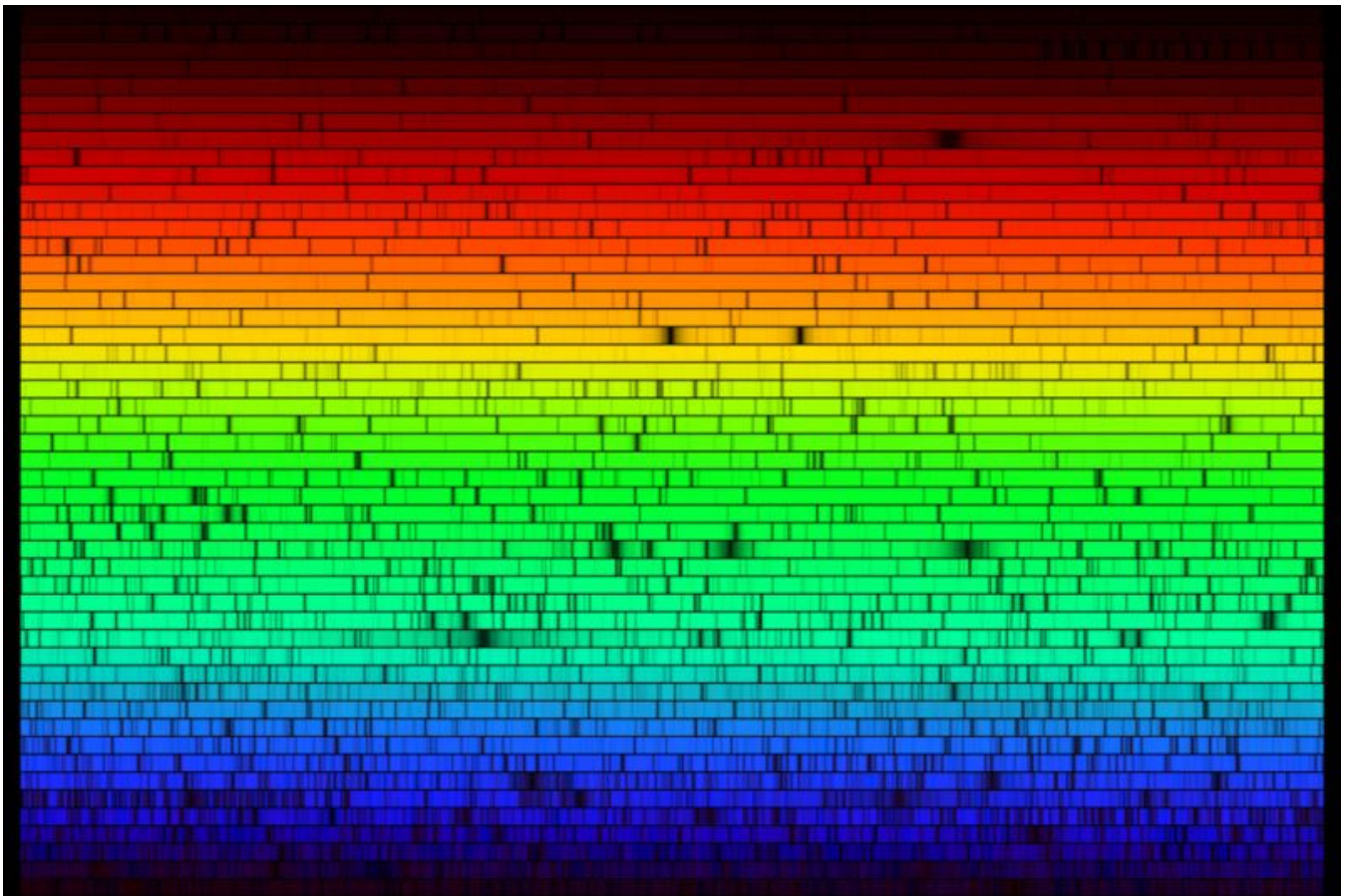
Emisjonsspektrum er de bølgelengdene som kan sendes ut av et atom når det er eksitert. Som vi har sett tidligere er sendes det ut elektromagnetisk stråling av forskjellig bølgelengde når et elektron hopper fra et elektronskall til et elektronskall med lavere energinivå. Man kaller gjerne emisjonsspektrumet til et grunnstoff for fingeravtrykket til stoffet fordi alle grunnstoff ser ut til å ha et unikt emisjonsspektrum.



Absorpsjonsspektrum

Absorpsjonsspektrumet oppstår når et atom tar opp energien fra bølgene til elektromagnetisk stråling som passer med atomets ulike energinivå. Atomet kan bare oppta energien når det har elektroner, det vil si at det må være et forholdsvis "kaldt" atom. Hvis det er et "varmt" atom vil ikke elektronene være i de lave energinivåene og vil således ikke kunne ta opp energi fra alle bølgelengdene.

Absorpsjonsspektrum fra sola:



Hvorfor kaller man så dette for et absorpsjonsspektrum og ikke et emisjonsspektrum? Det er fordi man mener at lyset som blir sendt ut fra kjernen av sola må ha inneholdt alle disse bølgelengdene, fordi det er så varmt der og man derfor får et tilnærmet kontinuerlig spektrum. I solas atmosfære derimot, er det "mye" kaldere, og atmosfæren absorberer således en god del bølgelengder. Ved å sammenligne absorpsjonslinjene med emisjonsspekteret til ulike grunnstoff (som man kan forske på i laboratoriet), har man dermed kunnet slutte seg til sammensetningen av solas atmosfære.