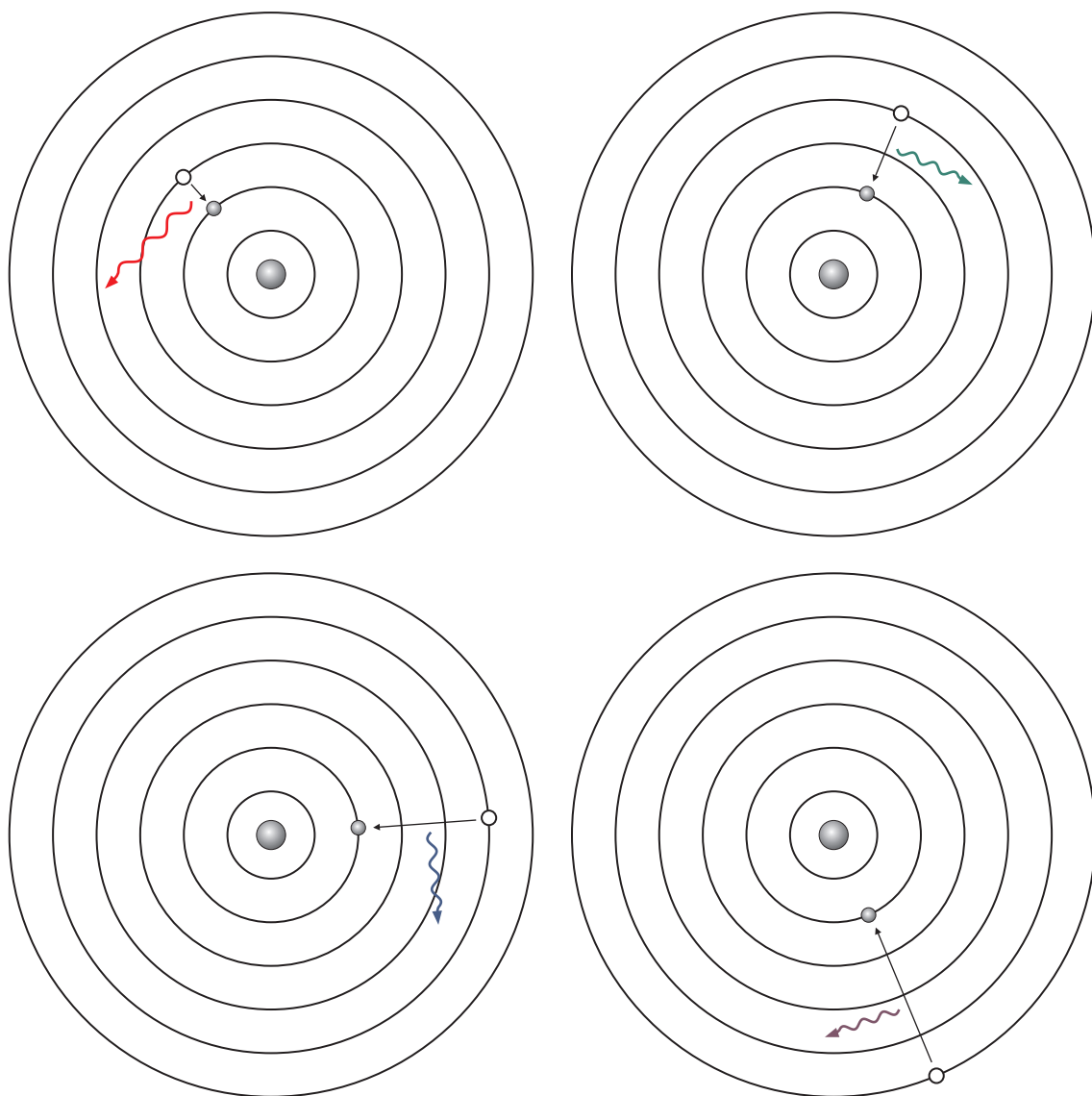


## Spektrallinjer og bølglængdebestemmelse

Niels Bohr postulerede i 1913 med sin atommodel, at atomer kun kunne befinde sig i bestemte *stationære tilstande*, svarende til at elektronerne kun kan befinde sig i bestemte *baner* omkring *kernen*. Han postulerede også, at atomer kan overgå fra en stationær tilstand til en anden ved, at en elektron springer fra en yderligere bane til en bane nærmere kernen, under udsendelse af elektromagnetisk stråling. Man siger også, at der udsendes en *foton*, og der tales om *emission* af stråling. På figurerne nedenfor er brintatomet afbildet. Som bekendt har brintatomet kun én elektron, da atomet har atomnummer 1. Elektronen kan befinde sig i forskellige baner.

### Emission



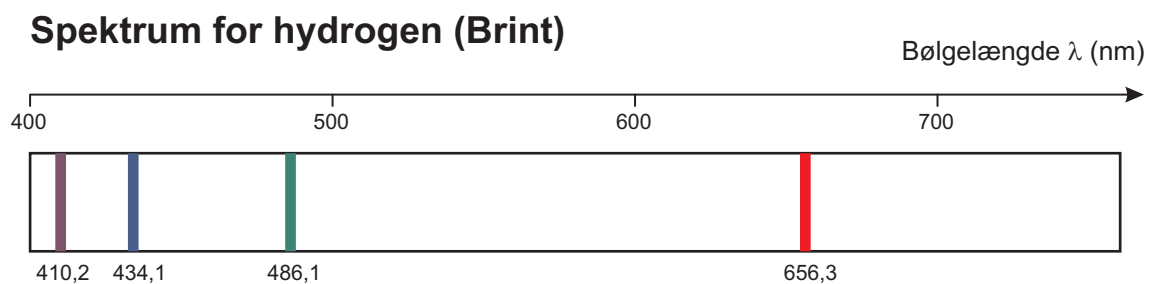
Vi ser forskellige situationer: Elektronen springer fra bane 3 til bane 2 under udsendelse af rødt lys, elektronen springer fra bane 4 til bane 2 under udsendelse af grønligt lys, etc. I alt viser det sig, at der er fire forskellige spring, som giver anledning til elektromagne-

tisk stråling i det synlige spektrum. De øvrige mulige spring giver anledning til stråling, som ikke kan ses, nemlig elektromagnetisk stråling af typen *ultraviolet stråling* eller *infrarød stråling*. De er ikke afbildet. Forskellige spring giver således anledning til stråling med forskellig *bølgelængde* og *frekvens*. Da der er tale om elektromagnetisk stråling, hvor hastigheden altid er lig med lysets hastighed  $c$ , så gælder følgende sammenhæng mellem bølgelængde  $\lambda$  og frekvens  $f$ :

$$(1) \quad f \cdot \lambda = c$$

hvor lysets hastighed er  $c = 3,0 \cdot 10^8$  m/s. Spørgsmålet er, hvordan man kan bestemme bølgelængden af det synlige lys udsendt fra et brintatom? En måde er at benytte et *optisk gitter*. Tænk på vort forsøg *Optisk gitter og en CD*. Vi sendte lys med en ukendt bølgelængde ind imod et kendt gitter og ved hjælp af de vinkler, som lyset blev afbøjet i, kunne vi bestemme lysets bølgelængde!

Når man taler om *spektrummet* fra et bestemt grundstof, menes samlingen af alle de bølgelængder, som svarer til overgange i det pågældende atom. Det angives normalt på en linje med bølgelængden ud af aksen. Her er spektrummet for brintatomet:



Vi ser de fire synlige bølgelængder. Som det ses, har den røde spektrallinje en bølgelængde på 656,3 nm.

Ifølge formel (1) ovenfor kan frekvensen af det røde lys bestemmes:

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{656,3 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = 4,57 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

Lyset svinger altså  $4,57 \cdot 10^{14}$  gange i sekundet!!!

NB! Husk, at vi i timen så på spektrallinjer ved at kigge i et *håndspektrometer* op imod et lysstofrør. Her er stoffet bare ikke brint, men nok neon! Vi så som på figuren en række spektrallinjer. Vi taler om et *linjespektrum*.