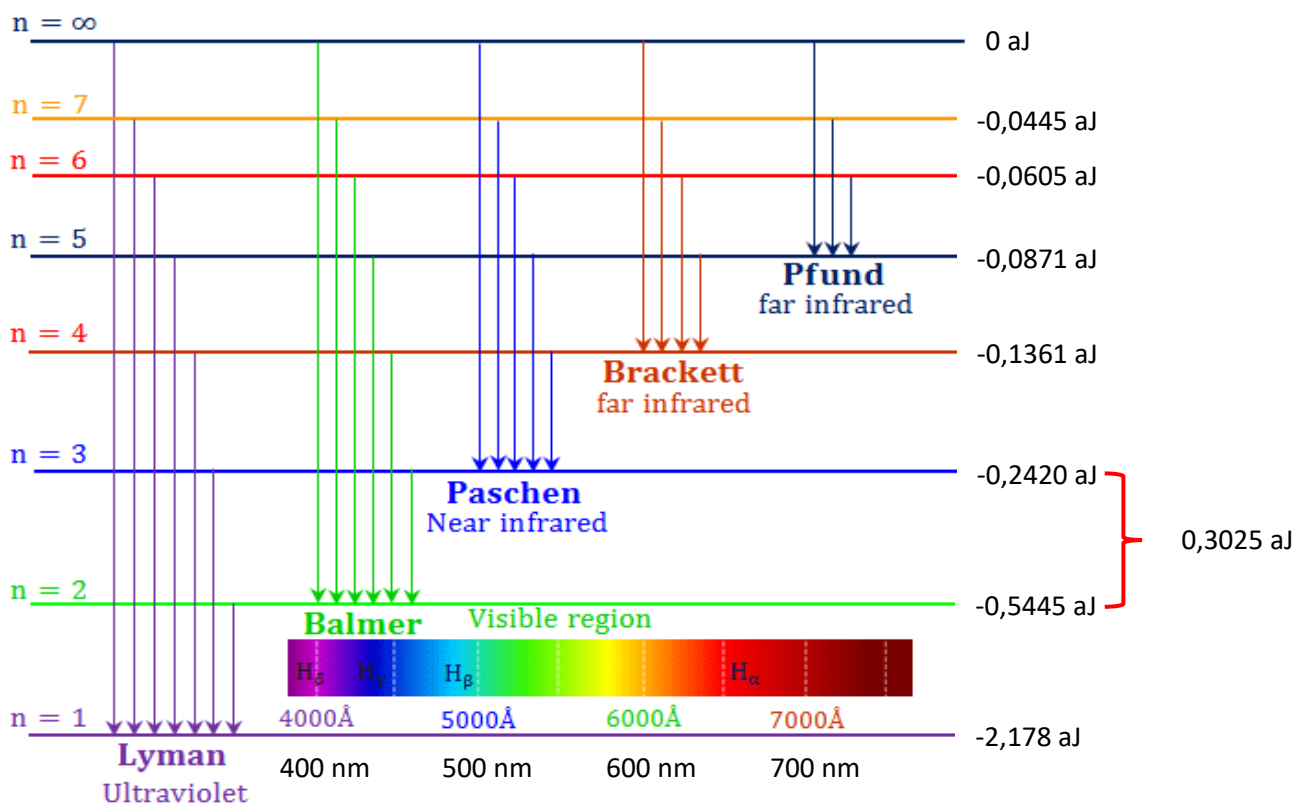
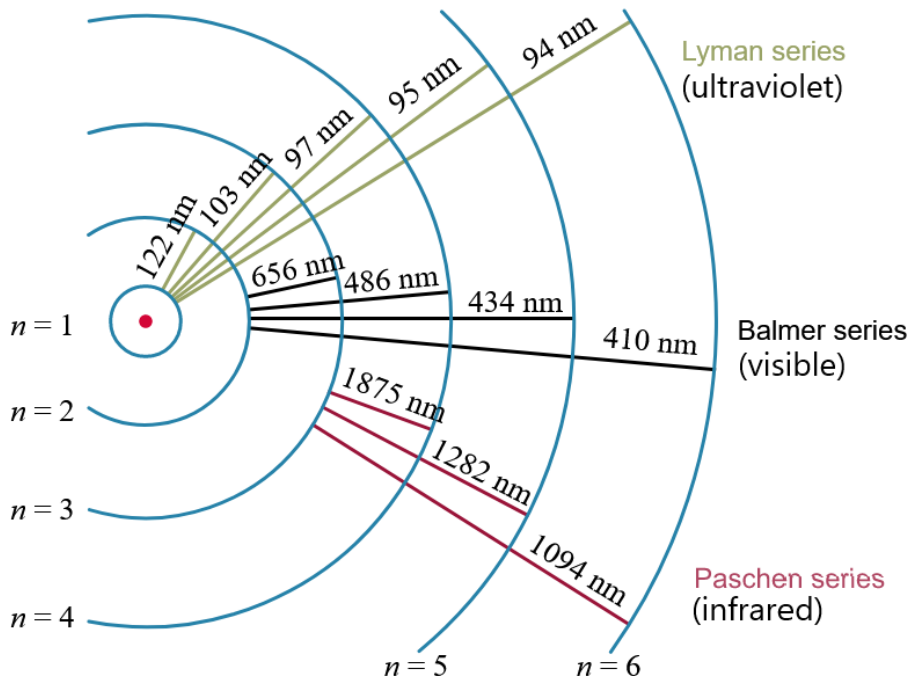
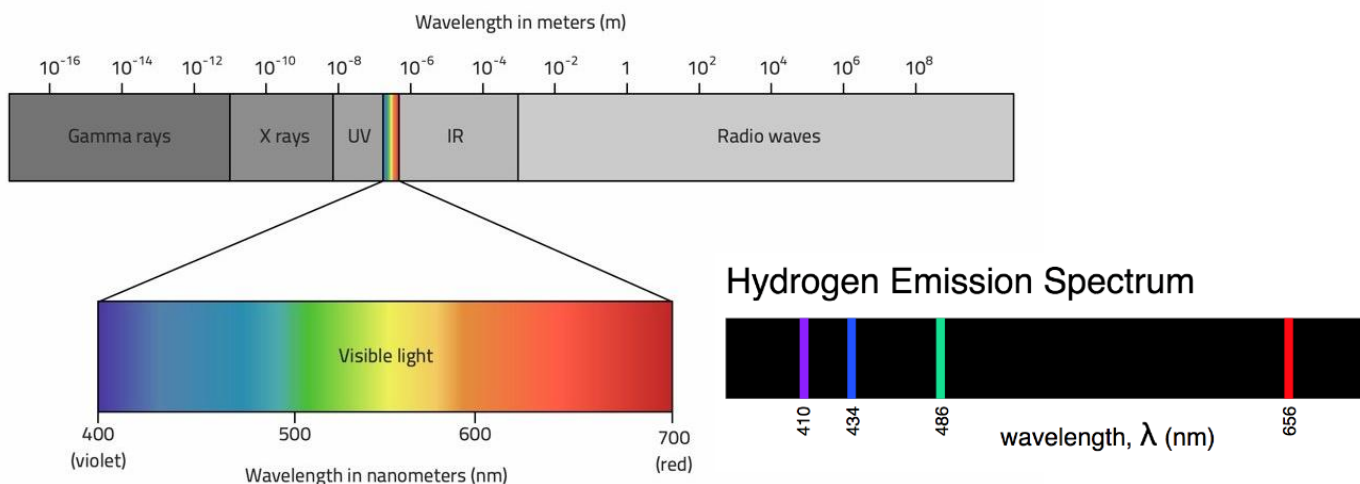


Skalmodel og energiniveaudiagram for hydrogen





Lys er elektromagnetisk stråling, og indeholder den energiform der kaldes strålingsenergi. Menneskets øjne kan kun se lys der ligger mellem ca. 400 og 700 nm (nanometer = milliardtedel meter, $1 \cdot 10^{-9}$ m). Det kalder vi synligt lys.

I atomfysik tænker vi på lyset som små energipakker eller lyspartikler, som vi kalder fotoner. Dog taler vi også om at lyset og fotonerne har en bølgelængde, som afgør hvilken farve vi opfatter lyset som. Det kan virke sært at opfatte en foton som både partikel og bølge, men vi har lært at det er nødvendigt for at forstå atomernes verden bedre.

Lysets bølgelængde og energi hænger sammen – jo mindre bølgelængde, jo mere energi indeholder lyset.

Når man kender lysets (fotonens) energi (E_{foton}), kan man beregne lysets bølgelængde (λ) med formlen:

$$E_{foton} = \frac{h \cdot c}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{h \cdot c}{E_{foton}} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \cdot 3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{E_{foton}} \rightarrow \lambda = \frac{198,9 \text{ aJ} \cdot \text{nm}}{E_{foton}}$$

I denne formel måles fotonenergien i attojoule ($1 \text{ aJ} = 1 \cdot 10^{-18} \text{ J}$). For eksempel kan vi se på side 1, at der er en energiforskel mellem niveau 2 og 3 i hydrogen på $0,3025 \text{ aJ} \approx 0,303 \text{ aJ}$. Det er den energi elektronen skal have fra en foton for at lave et kvantespring fra niveau 2 til 3.

Ved at sætte $0,303 \text{ aJ}$ ind i formlen, kan vi beregne hvilken bølgelængde fotonen har, og dermed se hvilken farve den har.

$$\lambda = \frac{198,9 \text{ aJ} \cdot \text{nm}}{E_{foton}} = \frac{198,9 \text{ aJ} \cdot \text{nm}}{0,303 \text{ aJ}} = 656 \text{ nm} \quad (\text{rødt lys})$$

Ved absorption (optagelse) af en foton, skal fotonen have en bølgelængde på 656 nm for at kunne sende en elektron fra niveau 2 til 3, og det er omvendt også den bølgelængde en foton vil have ved emission (udsendelse), hvis en elektron hopper ned fra niveau 3 til 2.

Opgave 1: Brug formlen til at beregne bølgelængderne for fotonerne der udsendes ved spring fra 4 til 2, fra 5 til 2 og fra 6 til 2. Er det synligt lys? Sammenlign med skalmodellen på side 1.

Opgave 2: Forestil dig at elektronen er i niveau 5. På hvor mange forskellige måder kan den komme ned til grundtilstanden (niveau 1)? Kig på energiniveaudiagrammet på side 1. Der må gøres holdt på alle niveauer. Prøv at beregne bølgelængden for 3 forskellige fotoner der emitteres. Er det synligt lys?