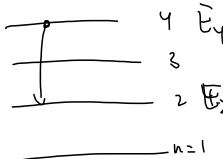


Finn bølglengden for et foton som sendes ut ved overgangen mellom nivåene $n = 4$ og $n = 2$ i et hydrogenatom.



$$E_{\text{foton}} = E_4 - E_2 = -\frac{B}{4^2} - \left(-\frac{B}{2^2}\right) = \dots$$

$$E_n = -\frac{B}{n^2} \quad B = 2,18 \cdot 10^{18} \text{ J}$$

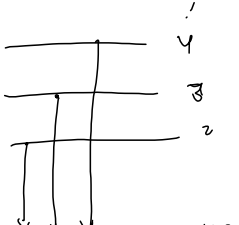
$$E_{\text{foton}} = h f = \frac{hc}{\lambda}$$

$$c = f \lambda \quad f = \frac{c}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{hc}{E_{\text{foton}}} = 487 \text{ nm}$$

Feb 23-11:44 AM

Du studerer spektrallinjer fra hydrogenatomer. Hva er den største bølglengden du kan få ved overganger der elektronet ender i grunntilstanden ($n = 1$)?



$$\lambda = \frac{hc}{E_{\text{foton}}} \quad \lambda \text{ stør} \Rightarrow E_{\text{foton}} \text{ liten}$$

$$E_{\text{foton}} = E_2 - E_1 = -\frac{B}{2^2} - \left(-\frac{B}{1^2}\right) = \dots$$

$$\lambda = \frac{hc}{E_{\text{foton}}} = 122 \text{ nm}$$

Feb 23-11:46 AM

Gjør kort greie for Bohrs to postulater

- Bestemte energinivåer
- Fra stor til liten energi \Rightarrow ett enkelt foton

Feb 23-1:21 PM

Et radioaktivt stoff sender ut gammastråling med frekvens $f = 7,00 \cdot 10^{19}$ Hz.
 $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

a) Beregn strålingens bølgelengde.

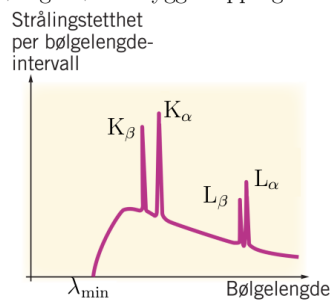
b) Beregn energien pr. foton i elektronvolt (eV).

$$a) \quad c = f \lambda \quad \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{7 \cdot 10^{19} / \text{s}} = 4,29 \cdot 10^{-12} \text{ m}$$

$$b) \quad E = hf = 4,638 \cdot 10^{-14} \text{ J} = 4,638 \cdot 10^{-14} \text{ J} \cdot \frac{1 \text{ eV}}{1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}} = 2,90 \cdot 10^5 \text{ eV}$$

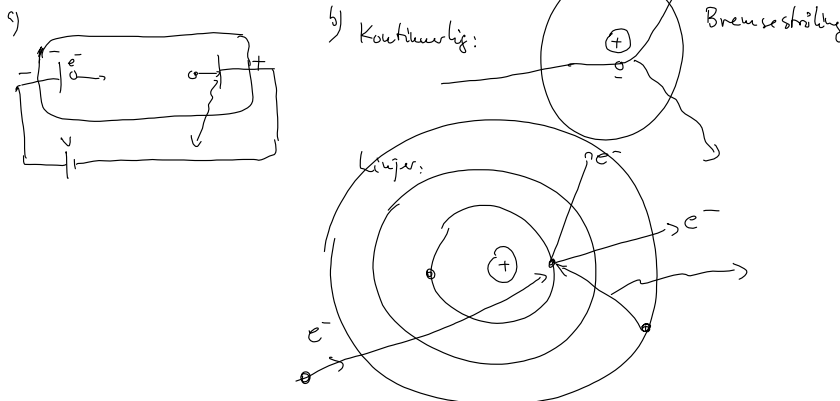
Feb 23-1:57 PM

a) Forklar kort hvordan et røntgenrør er bygget opp og hvordan det virker.



Figuren viser et typisk røntgenspektrum. Røntgenspekteret har to deler: Et kontinuerlig spekter og et linjespekter.

b) Forklar de fysiske prosessene som danner de to delene av spekteret.



Feb 23-11:48 AM

K_{α} -linjen oppstår ved at et elektron hopper fra nivå 2 til nivå 1. For at dette skal kunne skje må et elektron fra nivå en skytes bort fra atomet av et innkommende elektron. For større atomer finnes det ikke noen enkel formel for energinivåene på samme måten som det gjør for hydrogen, men man kan vise at for de laveste nivåene kan man få ganske gode resultater (men ikke eksakte) hvis man bruker den modifiserte formelen

$$E_n = -B \frac{(Z-1)^2}{n^2} \quad (1)$$

der $B = 2,18 \cdot 10^{-18}$ som for hydrogen, og Z er atomnummeret.

c) Hva er etter denne modellen energien til et elektron i nivå 1 i et jernatom?

Fe: $Z = 26$

$$E_1 = -B \cdot \frac{(26-1)^2}{1^2} = -1,36 \cdot 10^{-15} \text{ J}$$

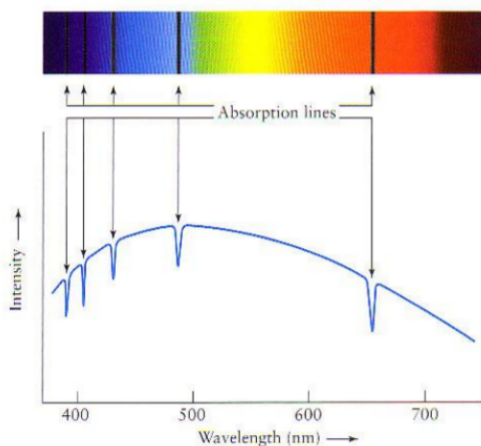
Feb 23-11:48 AM

- e) For et annet atom ble det observert at bølglengden til K_{α} -linjen er $\lambda = 0,154$ nm. Hvilket grunnstoff kan vi anta at dette er hvis vi bruker energiuttrykket (1) over?

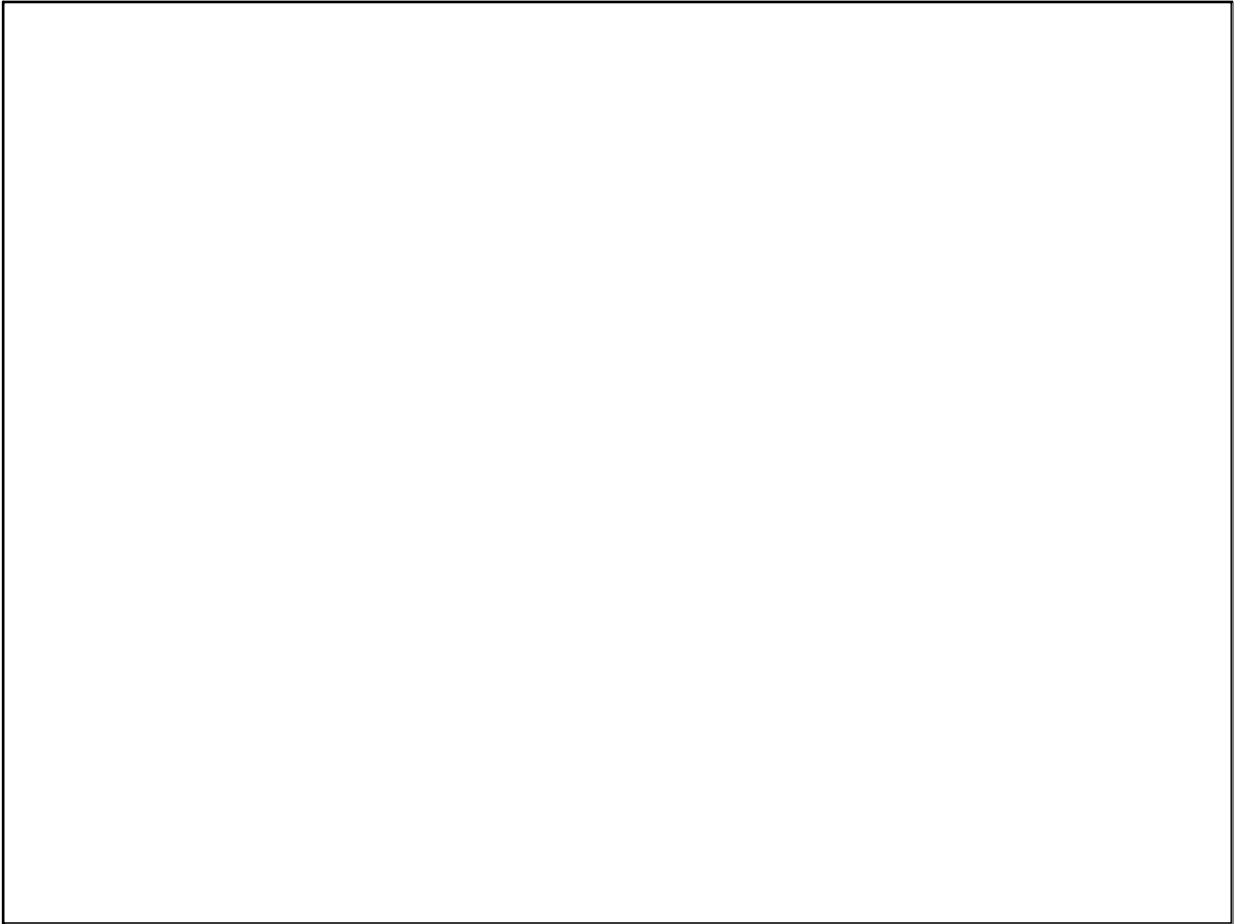
$$\begin{aligned}
 E &= E_2 - E_1 = -R \frac{(Z-1)^2}{2^2} - \left(-R \frac{(Z-1)^2}{1^2} \right) = -R(Z-1)^2 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{1^2} \right) \\
 &= \frac{3}{4} R (Z-1)^2 = \frac{hc}{\lambda} \\
 E &= \frac{hc}{\lambda} \\
 (Z-1)^2 &= \frac{4hc}{3R\lambda} \\
 Z-1 &= \sqrt{\frac{4hc}{3R\lambda}} \\
 Z &= 1 + \sqrt{\frac{4hc}{3R\lambda}} = 29,1 \approx 29 \quad \text{Kobber}
 \end{aligned}$$

Feb 23-11:49 AM

Vi kan framstille et absorpsjonsspekter på to forskjellige måter. Forklar sammenhengene mellom disse to bildene. Er absorpsjonslinjene helt svarte?



Feb 23-1:18 PM



Feb 23-1:22 PM