

1. Om solen strålar som en svartkropp så kommer ekvationen för svartkopsstrålning att hålla för värdena. Ekvationen för svartkropps strålning är $W = \sigma AT^4$. Solens temperatur är 5800K och arean är $4\pi r^2$.

Om solen var en svartkropp skulle effekten bli

$$\sigma 4\pi r^2 T^4 = 5.671 \cdot 10^{-8} \cdot 4 \cdot \pi \cdot (6.96 \cdot 10^8)^2 \cdot 5800^4 = 3.9066091632 \cdot 10^{26}$$

Vilket stämmer väldigt klart överens med det värdet som finns i uppgiften. Därför kan man slutsatsen att solen är ungefär en svartkopsstrålning

2. (a) För denna uppgift kan Wiens Försjtningslag användas.

$$\lambda = 0.00290/T$$

I Kelvin så är temperaturen $33+273.15=306.15$.

$$\lambda = 0.00290/306.15 \approx 9.472 \cdot 10^{-6}$$

Detta är rimligt då talet hamnar inom den infraröda delen av det elektromagnetiska spektrumet, vilket är precis där man förväntar sig att detta sker.

(b)

3. Med Niehls Bohr ekvation

$$h \cdot f = \Delta E$$

och från hastigheten av vågor som åker i ljusets hastighet $f = \frac{c}{\lambda}$ får man

$$\Delta E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.62607 \cdot 10^{-34} \cdot 300 \cdot 10^6}{576.960 \cdot 10^{-9}} = 3.44534 \cdot 10^{-19}$$

Joules av energi, vilket är

$$\frac{3.44534 \cdot 10^{-19}}{1.6 \cdot 10^{-19}} = 2.153eV$$

4. (a) Enligt lagen om energins bevarande så måste energin i elektronen efter fotonen blev absorberad E_f vara lika med energin innan E_i adderat med fotonens energi E_p .

$$E_f = E_i + E_p \Rightarrow E_p = E_f - E_i$$

Energien innan baseras på ekvationen $-\frac{13.6}{n^2}$ där $n=2$ eftersom att det enda exciterade tillståndet som går i en heliumatom är andra skalet. Energien efteråt står i uppgiften som 5.6 eV. Då blir svaret

$$E_p = 5.6 - \left(-\frac{13.6}{2^2}\right) = 9eV$$

(b) Denna uppgift svaras som ovanstående uppgift fast med $n=1$

$$E_p = 5.6 - \left(-\frac{13.6}{1^2}\right) = -8eV$$

Men eftersom att negativ energi är omöjligt så går detta inte. Det visar på att atomern ej joniserades.

5. (a)

$$h \cdot c = 1.98645 \cdot 10^{-25}$$

Energin mellan A och grundtillståndet är

$$E_{AG} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1.98645 \cdot 10^{-25}}{2.4 \cdot 10^{-7}} = 8.3 \cdot 10^{-19} J = 5.2 eV$$

Energin mellan A till C är.

$$E_{AC} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1.98645 \cdot 10^{-25}}{4.1 \cdot 10^{-7}} = 4.8 \cdot 10^{-19} J = 3.0 eV$$

Kollar man på bilden i uppgiften bör pilarna bli från C till grundtillståndet vara pilen från A till grundtillståndet minus A till C. Då blir det

$$E_{AG} - E_{AC} = 5.2 - 3 = 2.2 eV = 3.5 \cdot 10^{-19} J$$

För att få fram våglängden så ställs ekvationen om

$$\lambda = \frac{hc}{E} = \frac{1.98645 \cdot 10^{-25}}{3.5 \cdot 10^{-19}} = 563 nm$$

Vilket är svaret på uppgiften.

- (b) Den som tar det från B till grundtillståndet borde räknas ut med liknande metoder som ovan. Här bör man ta $E_{AG} - E_{AC} + E_{BC}$.

$$E_{BC} = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1.98645 \cdot 10^{-25}}{12.4 \cdot 10^{-7}} = 1.6 \cdot 10^{-19} J = 0.9 eV$$

$$E_{AG} - E_{AC} + E_{BC} = 2.2 + 0.9 = 3.2 eV$$

6. (a) Detta handlar om rödförsjutning och jag använder formulan

$$z = \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} = \frac{486.157 \cdot 10^{-9} - 486.133 \cdot 10^{-9}}{486.133 \cdot 10^{-9}} \approx 4.937 \cdot 10^{-5}$$

- (b) Om den uppmätta våglängden är längre så vet man att stjärnan är påväg ifrån jorden. Eftersom att svaret blev positivt så vet vi att den är påväg från jorden.