

Atomfysik

HI

18. december 2004, 2004x

Indhold

1 Lys fra et brintatom

Det 2. og det 3. energiniveau i brintatomet har energierne $-3,40$ eV og $-1,51$ eV. En elektron går fra 3. til 2. energiniveau, og der udsendes en foton.

1. Find fotonens energi.
2. Find fotonens frekvens f og bølgelængde λ — Plancks konstant h har værdien $4,1357 \cdot 10^{-15}$ eV s når energien har enheden eV (med enheden J er h $6,63 \cdot 10^{-34}$ Js).

2 He-Ne-laser

En laser der indeholder en blanding af helium og neon, udsender rødt lys med bølgelængden 633 nm. Det sker ved en overgang i neonatomet fra en tilstand A til en tilstand B.

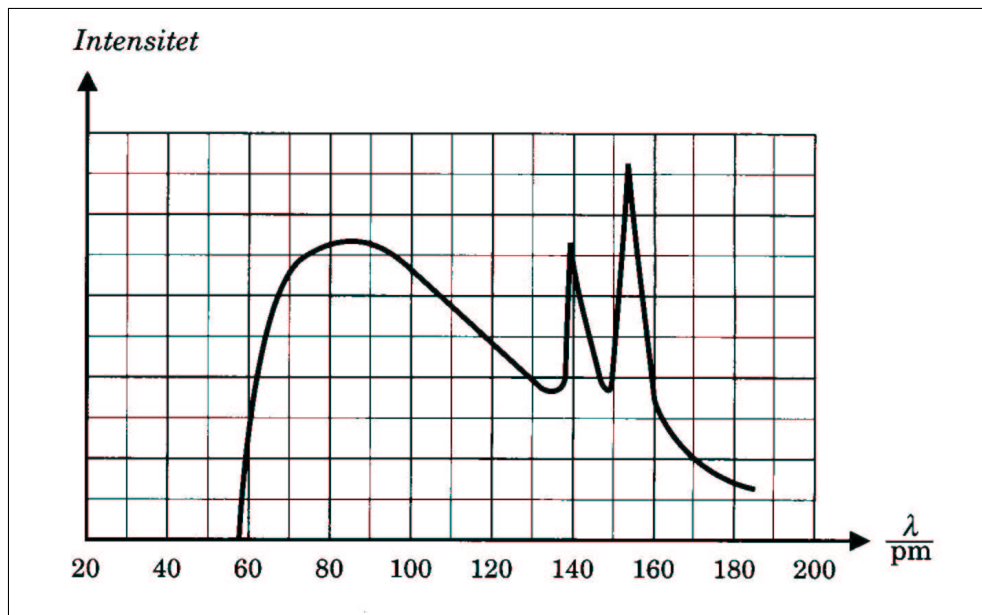
1. Beregn energiforskellen mellem tilstandene A og B.
2. Laseren udsender lys med effekten 1 mW. Hvor mange fotoner udsender laseren per sekund?

Mens laseren lyser, går neonatomer altså hele tiden fra tilstand A til tilstand B, og der udsendes hver gang en foton. Herefter henfalder neon-atomet til sin grundtilstand. Da lysudsendelsen fra overgangen A til B er konstant, er antallet af atomer i tilstand B også konstant mens laseren lyser.

Når laseren slukkes, aftager antallet af neonatomer i tilstand B eksponentielt, og det sker med halveringstiden 10 ns.

Frivillig opgave Hvor mange neonatomer befinder sig i tilstand B mens laseren lyser?

(Tip: Opfat antallet af udsendte fotoner per sekund som en aktivitet. Udnyt din viden om sammenhæng mellem antal “kerner”, aktivitet og henfaldskonstant. Sørg for at bruge en tidsenhed der er mindre end halveringstiden, fx ns. Dvs. at du først skal finde “aktiviteten” per ns.)



Figur 1: Røntgenspektrum

3 Røntgenstråling

Når energirige elektroner nedbremses i et røntgenrørsanode, udsendes der røntgenstråling. Grafen viser intensiteten af denne røntgenstråling som funktion af bølgelængden for et bestemt røntgenrør.

Toppenes placering er bestemt af hvilket stof anoden er lavet af.

- Hvad er den maksimale fotonenergi i strålingen?
- Hvad er spændingsforskellen U over røntgenrøret?
- Bestemt anode-materialet ved hjælp af tabellen med bølgelængder nedenfor. Du skal begrunde din bestemmelse.

Stof	K_{β} /pm	K_{α} /pm
Fe	176	194
Co	162	179
Ni	150	166
Cu	139	154
Zn	130	144
Mo	63	71
W	18	21