

TFY4215 Innføring i kvantefysikk. Institutt for fysikk, NTNU.
Test 2.

Oppgave 1

Hva er største mulige bølgelengde på lys som kan absorberes av He^+ -ioner i grunntilstanden?

- A 20 nm
- B 30 nm
- C 40 nm
- D 50 nm
- E 60 nm

Oppgave 2

Hva blir radien i grunntilstanden i Li^{2+} i henhold til Bohrs atommodell?

- A 476 pm
- B 159 pm
- C 53 pm
- D 18 pm
- E 6 pm

Oppgave 3

Hva er ionisasjonsenergien til Li^{2+} ? Dvs, hvor mye energi skal til for å fjerne det ene elektronet fra Li^{2+} når det befinner seg i grunntilstanden, og dermed danne Li^{3+} og et fritt elektron?

- A 122 eV
- B 40.8 eV
- C 13.6 eV
- D 4.5 eV
- E 1.5 eV

Oppgave 4

Molekyler (masse m) i en gass har en midlere kinetisk translasjonsenergi proporsjonal med den absolutte temperaturen T . Hva er da midlere de Broglie-bølgelengde for molekyler i en slik gass? (h er Plancks konstant.) Denne bølgelengden kalles gjerne den termiske de Broglie-bølgelengden.

- A $\lambda = 3k_B T/m$
- B $\lambda = \sqrt{3mh/k_B T}$
- C $\lambda = h/\sqrt{3mk_B T}$
- D $\lambda = 3hT/mk_B$
- E $\lambda = 3\sqrt{k_B T}/h$

Oppgave 5

Hva er, ifølge Bohrs atommodell, høyeste hastighet til et elektron i hydrogenatomet?

- A $2.2 \cdot 10^3$ m/s
- B $2.2 \cdot 10^4$ m/s
- C $2.2 \cdot 10^5$ m/s
- D $2.2 \cdot 10^6$ m/s
- E $2.2 \cdot 10^7$ m/s

Oppgave 6

I vanlige metaller vil hvert atom typisk bidra med et eller to elektroner til en gass av elektroner som er fri til å bevege seg omkring i krystallen. Anta en enkel kubisk krystall med ett fritt elektron pr atom og gitterkonstant (avstand mellom naboatomer) 0.4 nm. Ved hvilken temperatur er den termiske de Broglie-bølgelengden til disse elektronene like stor som avstanden til nærmeste elektron, dvs som gitterkonstanten?

- A ca 7 K
- B ca 70 K
- C ca 700 K
- D ca 7000 K
- E ca 70000 K

Oppgave 7

En partikkel befinner seg ved tidspunktet $t = 0$ i tilstanden $\Psi(x, 0) = A \exp(-\kappa|x|)$. Hva er A hvis Ψ er normert?

- A $1/\sqrt{2}$
- B $1/\sqrt{\kappa}$
- C $\sqrt{2}$
- D $\sqrt{\kappa}$
- E $\sqrt{\kappa/2}$

Oppgave 8

Hva er usikkerheten i partikkelens posisjon ved $t = 0$ i forrige oppgave? Dvs, hva er $\Delta x = \sqrt{\langle x^2 \rangle - \langle x \rangle^2}$?

- A $1/\sqrt{2}\kappa$
- B $1/\kappa$
- C $\kappa/2$
- D $\sqrt{\kappa}/2$
- E $1/2$

Oppgave 9

Hva er forventningsverdien til partikkelens impuls i forrige oppgave?

- A Null
- B $\hbar\kappa$
- C $\hbar\kappa/2$
- D $\hbar\kappa/3$
- E $\hbar\kappa/4$