

1 Kiirgamisvõime ja neelamisvõime; Küsimus nr 3

33

Kiirgamisvõime $r_{\omega,T}$ näitab, kui palju energiat keha kiirgab pinnaühikult ajaühikus antud sagedusvahemikus $\omega, \omega + d\omega$. See on defineeritud kui:

$$r_{\omega,T} = \frac{dW_k}{d\omega} \quad (1)$$

kus dW_k on kiiratud energia temperatuuril T sagedusvahemikus $\omega, \omega + d\omega$ pinnaühiku ja ajaühiku kohta.

Neelamisvõime $a_{\omega,T}$ näitab, kui suur osa kehale langevast energiast neeldub. See on defineeritud kui:

$$a_{\omega,T} = \frac{dW_n}{dW_l} \quad (2)$$

kus dW_n on neeldunud energia ja dW_l on langev energia.

Absoluutselt must keha on keha, mille neelamisvõime on kõigil sagedustel 1, s.t. see neelab kogu talle langeva kiirguse.

Mõõtühikud: Kiirgamisvõimet mõõdetakse ühikutes $W \cdot m^{-2} \cdot Hz^{-1}$, integraalset kiirgamisvõimet aga ühikutes $W \cdot m^{-2}$.

2 Fotoelektriline efekt ja valguse kvant; Küsimus nr 18

33

Einstein kasutas **Plancki kvantühypoteesi**, oletades, et valgus koosneb osakestest, mida nimetatakse **footoniteks**. Iga footoni energia on määratud valemiga:

$$E = \hbar\omega \quad (3)$$

kus $\hbar$ on taandatud Plancki konstant ja ω on valguse sagedus.

Fotoelektrilise efekti korral sõltub elektronide maksimaalne kineetiline energia järgmisest seosest:

$$\frac{1}{2}mv^2 = \hbar\omega - A \quad (4)$$

kus A on aine väljumistöö.

Valguse kvant (footon) on osake, mille energia on proportsionaalne valguse sagedusega.

3 Teine Newtoni seadus elektroni jaoks Bohri vesiniku aatomis; Küsimus nr 49

33

Bohri mudeli järgi liigub vesiniku aatomi elektron **ringorbiidil** ümber prootoni. Elektroni liikumist mõjutab **Coulombi tõmbejõud**, mis mängib Newtoni II seaduses kesktõmbekiirendust andva jõu rolli:

$$ma = F \quad (5)$$

Newtoni II seaduse rakendamine elektroni ringorbiidile:

$$m \frac{v^2}{r} = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} \quad (6)$$

kus m on elektroni mass, v on kiirus, r on orbiidi raadius, e on elektroni laeng ja ϵ_0 on vaakumi dielektriline läbitavus.

Bohri **kvanttingimus** määrab, et elektroni impulssmoment peab olema täisarvkordne Plancki taandatud konstandist $\hbar$:

$$mvr = n\hbar, \quad n = 1, 2, 3, \dots \quad (7)$$

Bohri mudel andis seletuse vesiniku spektrijoonte jaoks ning sellele, miks elektronid ei kiirga pidevalt energiat ja ei kuku tuuma sisse.