

Vizsgáljunk egy olyan nátriumdarabot, amelynek két határfelülete párhuzamos egymással, és e felületek méretei jóval nagyobbak, mint a közöttük levő távolság. A felületeken felhalmozódó töltések által keltett elektromos mező ekkor a mintán belül homogénnek tekinthető.

Ha a szabad elektronok elmozdulása a síkokra merőleges irányban x , akkor az egyik A nagyságú felületen $Q = e\rho_e Ax$ negatív töltés halmozódik fel (ρ_e a szabad elektronok számsűrűsége), a másikon, illetve annak közelében pozitív ionok maradnak, amelyek ugyanilyen nagyságú pozitív töltést jelentenek. Ha x kicsi, akkor ez a töltésrendeződés egy feltöltött sikkondenzátorra emlékeztet. Az elektromos térerősség nagysága jó közelítéssel $e\rho_e x/\varepsilon_0$, a szabad elektronokra ható

visszatérítő erő $e^2\rho_e/\varepsilon_0 x$, tehát harmonikus rezgőmozgás jön létre, amelynek frekvenciája $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{e^2\rho_e}{m_e\varepsilon_0}}$.

Mint ahogy minden nátriumatom egy elektront ad a vezetési elektronok közé, ezért $\rho_e = \rho_{\text{Na}} \cdot N_A/M$, ahol ρ_{Na} a nátrium sűrűsége, N_A az Avogadro-szám, M a nátrium relatív atomtömege. Ezzel

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{e^2\rho_{\text{Na}}N_A}{M \cdot m_e \cdot \varepsilon_0}} f = 1,4 \cdot 10^{15} \text{ Hz},$$

amelynek megfelelő hullámhossz $\lambda_0 = c/f_0 \approx 210 \text{ nm}$. A nátrium az ennél kisebb hullámhosszú (ultraibolya) fényt átengedi.