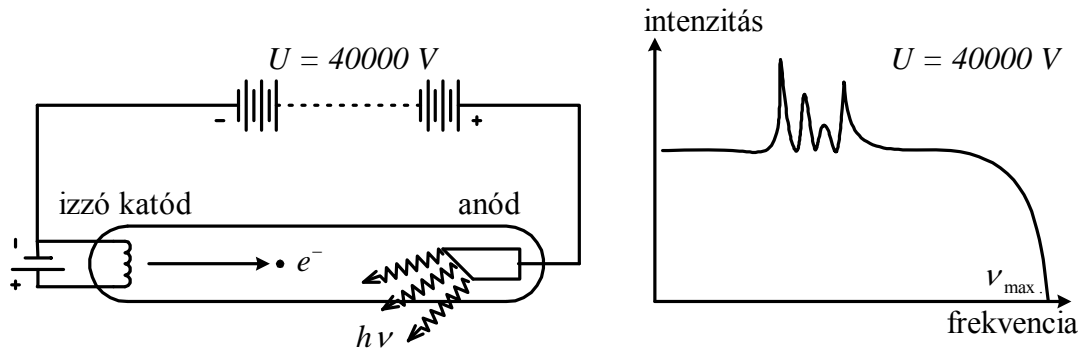


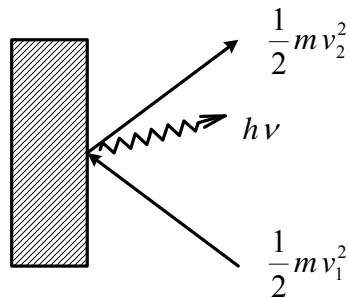
## Röntgensugárzás (1895):

Röntgensugárzásnak nevezzük azt a rövidhullámú elektromágneses sugárzást, amelynek hullámhossztartománya  $10^{-8}$  m-től  $10^{-12}$  m-ig terjed. A röntgensugárzás akkor keletkezik, amikor felgyorsított elektronok nagyrendszámú fémfelületbe csapódnak.

A becsapódás során egy folytonos spektrumú ún. *fékezési sugárzás*, valamint egy vonalas szerkezetű ún. *karakterisztikus sugárzás* jön létre.



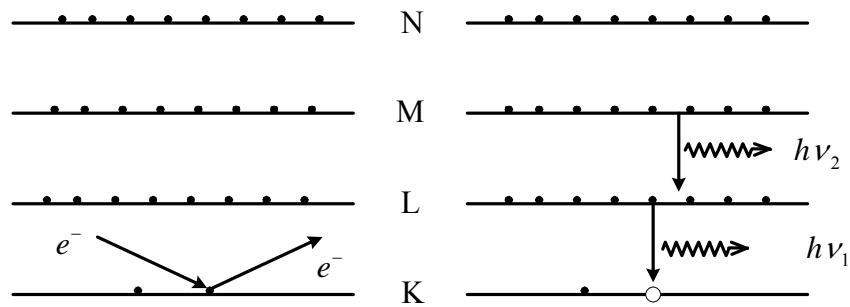
**Fékezési sugárzás létrejötte:** az elektron behatol egy nehéz atommag Coulomb-terébe, ott eltérül és lefékeződik. A fellépő energiavesztés egy röntgen foton formájában kisugározza, melynek frekvenciája:



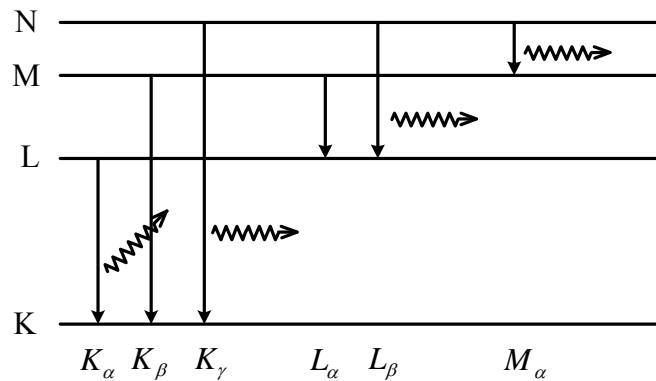
$$\frac{1}{2} m v_1^2 - \frac{1}{2} m v_2^2 = h\nu$$

Az elektron teljes lefékeződése esetén  $\frac{1}{2} m v_1^2 = h\nu_{\max}$ . Ilyenkor sugárzódik ki a maximális frekvenciájú foton. A folytonos spektrumnak tehát van egy nagyfrekvenciás határa.

**Karakterisztikus sugárzás létrejötte:** A felgyorsított elektron ütközési folyamat révén egy másik elektront szabadít ki az atom egyik belső héjáról. Egy betöltetlen hely, vakancia keletkezik. Ez azonban számos elektronugrást idéz elő az atomban.



Az egyes héjak betöltődésekor felszabaduló energiától az atom különböző energiájú röntgen fotonok emissziójával szabadul meg. Mivel az atomokban a lehetséges energiaértékek diszkrét, (csak bizonyos energiák megengedettek), így a létrejövő sugárzás vonalas szerkezetű lesz. A vonalak sorozatba rendezhetők.



Moseley 1913-ban megállapította, hogy a vonalas emissziós színekép, jellemző az illető elemre, mérve a frekvenciákat a rendszám kiszámolható. Ezért nevezik karakterisztikusnak a sugárzást.

$$\left(\frac{1}{\lambda}\right)_{K_{\alpha}} = R \cdot (Z-1)^2 \cdot \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2}\right)$$

$$\left(\frac{1}{\lambda}\right)_{K_{\beta}} = R \cdot (Z-7,4)^2 \cdot \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2}\right), \text{ itt } Z \text{ az elem rendszáma, } R \text{ pedig állandó}$$

Ennek egyik fontos gyakorlati alkalmazása az ún. röntgen fluoreszcencia analízis (XRF X-Ray Fluorescence). Ez egy gyors, pontos, és roncsolás mentes atomfizikai anyagvizsgáló módszer. A vizsgálat során az emittált frekvenciákat mérik, és ez alapján az elemek azonosíthatóak. Intenzitásméréssel a tömeghányadra is lehet következtetni.

A röntgensugárzás előállítása izzókatódos röntgensóvel történik. A gyorsító feszültség 10000 – 100000 V. Az elektronok becsapódása során az energia 99,9 %-a belső energiává alakul, és csak 0,1 %-a fordítódik a sugárzásra.

nagy gyorsító feszültség  $\Rightarrow$  kemény röntgensugárzás  $\Rightarrow$  alkalmazás: repedésvizsgálat, stb.

kis gyorsító feszültség  $\Rightarrow$  lágy röntgensugárzás  $\Rightarrow$  alkalmazás: orvostudomány