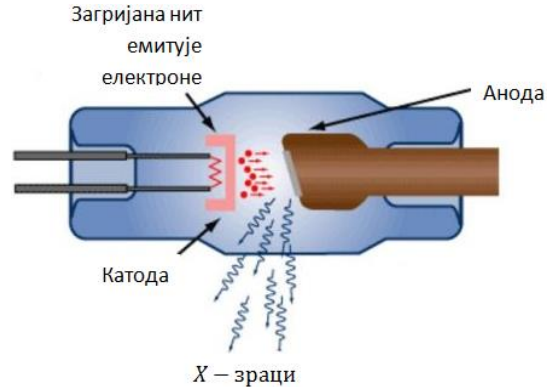


### Рендгенско зрачење (X- зраци)

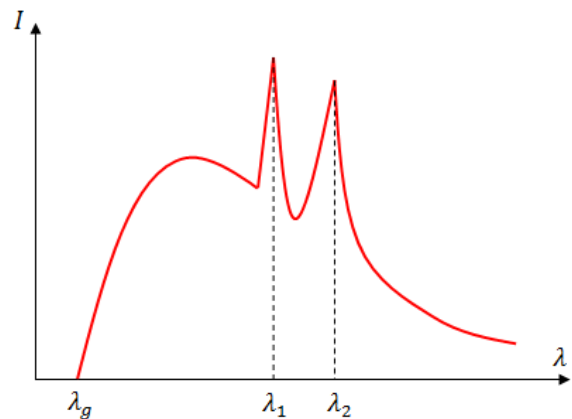
Рендгенско зрачење је открио њемачки физичар Рентген и за то је 1901. године добио Нобелову награду.

Рендгенски зраци се производе у рендгенским цијевима. То је вакуумска цијев у којој се налазе катода и анода, које се прикључе на јако висок напон. Катода је у облику нити и она се загријава помоћу гријача усљед чега емитује електроне. Електрично поље убрзава електроне ка аноди. При судару електрона са анодом већина енергије се претвори у унутрашњу енергију аноде (анода се загријава), док се мањи дио енергије ослобађа у облику електромагнетног зрачења- то су рендгенски или X- зраци.



Спектар емитованог рендгенског зрачења је сложен- постоји **континуални дио спектра** са јасно израженом **краткоталасном границом**  $\lambda_g$ , али и **дискретни дио спектра** који овдје чине двије јасно изражене линије  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$ .

Експериментално је доказано да: краткоталасна граница зависи само од напона између електрода; таласне дужине линија у дискретном дијелу спектра зависи само од хемијског састава аноде.



Ово се објашњава на сљедећи начин: у електричном пољу електрон стекне енергију  $eU$  (гдје је  $U$  напон између електрода), и при сударом са анодом изгуби ту енергију. Већи дио те енергије добије анода усљед чега се она загријава, а други дио се емитује у облику електромагнетног зрачења:



## ЕЛЕМЕНТИ КВАНТНЕ МЕХАНИКЕ

Максим Мичета

$$eU = Q + \frac{hc}{\lambda}$$

Пошто енергија коју добија анода ( $Q$ ) може имати произвољну вриједност, исто то важи и за енергију фотона. То објашњава континуални дио спектра рендгенског зрачења. Пошто ово зрачење настаје услед заустављања електрона на аноди, ово се зове **закочно зрачење**.

Гранична таласна дужина одговара максималној енергији емитованог фотона, а то се дешава када анода не добије ни дио енергије електрона:

$$eU = \frac{hc}{\lambda_g}$$

$$\lambda_g = \frac{hc}{eU}$$

Одавде је јасно оно што је наглашено раније- краткоталасна граница рендгенског зрачења зависи само од напона између електрода.

Највећи дио енергије која заврши на аноди оде на загријавање аноде, али дио те енергије се искористи и за јонизацију атома. Пошто електрони који стижу на аноду имају велике кинетичке енергије, јонизација се дешава тако што су из атома избачени електрони са унутрашњих љуски атома. Посљедица тога јесте да се електрони са виших љуски спуштају на ниже љуске, при чему емитују фотоне. Таласне дужине емитованог зрачења имају дискретне вриједности које су карактеристичне за различите материјале. На тај начин се објашњава дискретни дио спектра.

Енглески физичар **Мозли** утврдио је да се карактеристичне таласне дужине у дискретном дијелу спектра рендгенског зрачења могу рачунати по формули:

$$\frac{1}{\lambda} = R(Z - \sigma)^2 \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2} \right)$$



## ЕЛЕМЕНТИ КВАНТНЕ МЕХАНИКЕ

*Максим Мичета*

гдје су  $n$  и  $m$  главни квантни бројеви између којих се дешава прелаз, а  $\sigma$  **константа екранирања**. Она је присутна у овој формули због тога што се електрон не налази само у електричном пољу језгра атома, већ и у електричном пољу осталих електрона.

Најзначајнија примјена рендгенског зрачења је у медицини. Ту се користи чињеница да различита ткива различито апсорбују рендгенско зрачење, па кад се пропусте такви таласи кроз тијело на снимку се може уочити јасна разлика између различитих ткива.