

pg(78-80)

\* 1895 - W.C. Röntgen,  $\lambda_x \in (0,01 - 50) \text{ nm}$  sau  $(0,1 - 500) \text{ \AA} = \lambda_x$

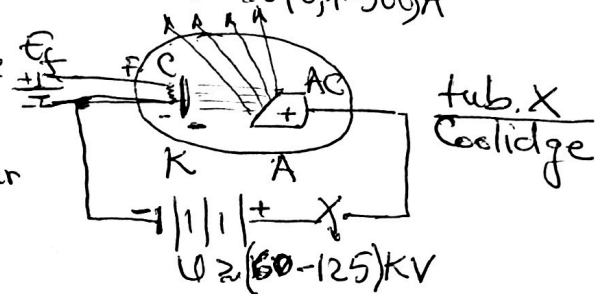
- Rad. X este de natură electro-magnetică ( $E_{\gamma} < E_x < E_{\gamma}$ )
- Fen. optice produse de rad. X - el. mag. sunt:
  - Reflexie și Refracție
  - Interferență, Difracție
- Rad. X este produsă de tuburile de rad. X. (Crookes 1893, Röntgen, Coddge 1913)
- Mecanismul de producere al rad. X. - constă în împingerea unui flux de  $e^-$  rapizi (acclerati la  $U \sim \text{KV}$ ) pe o țintă/catod metalic

$$\frac{p^2}{2m} = E_c = \frac{mv_e^2}{2} \quad \& \quad E_{pg} = eU \rightarrow \frac{mv_e^2}{2} = eU \rightarrow v_e^2 = \frac{2e}{m} U$$

$$\text{[dici]} \quad v_e = \sqrt{\frac{2e}{m} U}$$

- Alcatuirea tubului de rad. X.

- (K, c) catod + F-filament de încălzire
- anod (A), anticatod (AC)
- tub de sticlă vidat ( $10^6 - 10^{-11}$ ) mbar
- sursă de înaltă tensiune  $U \sim (60 - 125) \text{ KV}$ .



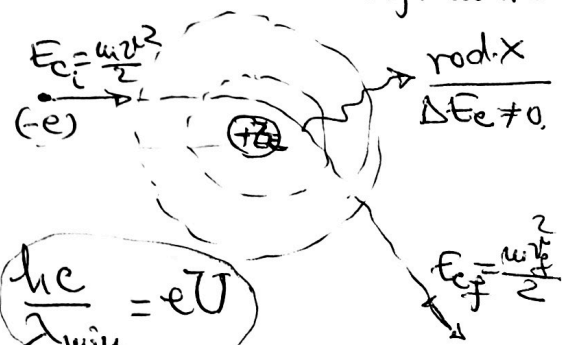
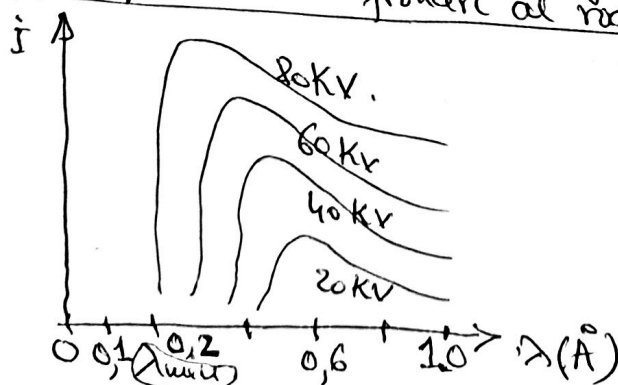
- Mecanismele / Spectrele de emisie a rad. X

\* Rad. X cuprinde două tipuri de spectre

- Rad. X de frânare / spectral de frânare
- caracteristic - Mec. de ionizare excitare

$e^-$  rapizi ciocnesc Anodul metalic, străbat ușor învelișul electr. al atomilor metalici, se apropie de nucleul pozitiv și sunt deviați/frânați prin interacțiunea electrostatică de acesteliberand rad. X de energ.  $E_x \in (E_c, 0)$ , formand spectral de frânare

Forma spectralului de frânare al rad. X



$$\left\{ \begin{aligned} E_c^{\max} &= \frac{mv_e^2}{2} = \frac{p^2}{2m} = \frac{1}{2m} \left( \frac{h^2}{\lambda^2} \right) \\ E_{pg} &= eU \end{aligned} \right. \quad E = h\nu = \frac{hc}{\lambda_{\min}} \quad \lambda_{\min} = \frac{hc}{eU} \sim \frac{1}{U}$$

( $\lambda_{\min}$ ) - nu depinde de natura metalului

## b) Spectrul de linii/caracteristic al rad. X.

e<sup>-</sup>-rapizi/accel. lovesc cu o anumită probabilitate e<sup>-</sup> atomilor metalici și îi excită/expulzează, vacanțănd/golind substraturile profunde/adânci ale atomilor; deveniți instabili atomii metalici ai Katodului își rearanjează e<sup>-</sup>-electronii care trouzează cu cascadă de pe niv. superioare, emitând astfel rad. X caracteristică. saltului/trouzei  $\Delta E_{nk}$  - suferite

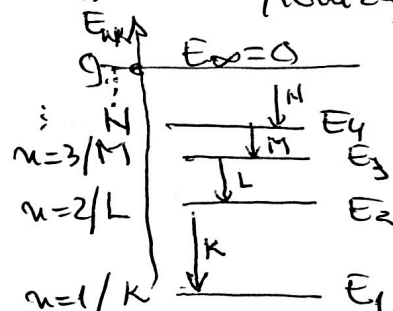
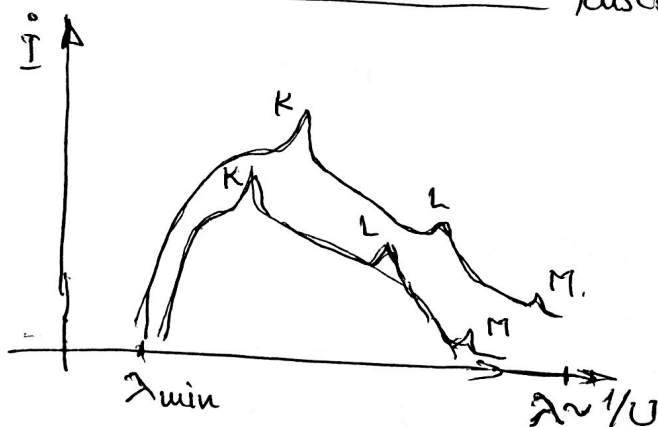
$$\Delta E_{nk} = |E_n - E_k| = h\nu_{nk} = hRc \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right) (Z - \sigma)^2 = \frac{hc}{\lambda_{kn}}$$

$$\left( \frac{1}{\lambda} \right) = \frac{\nu_{kn}}{c} = R(Z - \sigma)^2 \left( \frac{1}{n^2} - \frac{1}{k^2} \right), R - \text{const. Rydberg.}$$

(nr. de undă) formula lui Moseley (Spectrului caracteristic)  
 $\left( \frac{1}{\lambda} \right) = c\nu^{-1} = 1/c\nu.$

Spectrul caracteristic constă din liniile discrete ale trouzitur între nivelele de energie ale atomilor metalici, excitați/ionizați

Forma spectrului caracteristic/discret al rad. X.



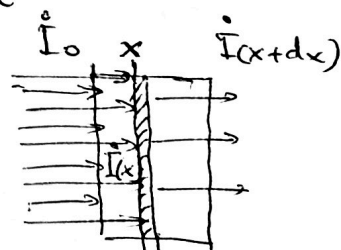
Prop. rad. X - find. de uat el-mogu. nu sunt deviate cu camp magnetic sau electric ( $\vec{E}$ )

- compresionează plăci/filmul fotografic
- ionizează gazele/aerul
- produc fluorescența unor substanțe
- sunt absorbite de materialele străbatute.

$$\frac{I(x+dx) - I(x)}{(x+dx) - x} = \frac{dI}{dx} = -\mu I \rightarrow \int_{I_0}^I \frac{dI}{I} = \int_0^x -\mu dx \rightarrow \left| I = I_0 e^{-\mu x} \right|$$

Aplicații ale rad. X

- identificarea subst./uat. chimice a materialelor,
- radiografie medicală, evidențierea structurilor ascunse/frânturi
- defectoscopie, detectarea defectelor ascunse
- controlul de calitate/securitate la frontiere /scanere



leaga de atenuare,  $\mu$  - coef. de atenuare a rad. X, x - grosimea