

Elektromagnetické záření

Infračervené záření $\lambda > 760 \text{ nm}$

(objevil ho angl. astronom William Herschel r. 1800)- ve spektru Slun. záření

- platí pro něj stejné zákony jako pro viditelné světlo (můžeme sestavit infračer. dalekohled)
- proniká zakaleným prostředím snadněji než světlo (pomocí IČ záření lze vidět za tmy a mlhy)
- využití ve vojenství, v lékařství, biologii, meteorologii, geologii atd.
- λ je 10× až desetmilionkrát větší než λ viditelného světla \Rightarrow ve vesmíru překonává pohodlně překážky nepřekonatelé pro viditelné světlo \Rightarrow objevení jádra galaxie

Ultrafialové záření $\lambda < 400 \text{ nm}$ $\lambda \in (10 \text{ nm} - 400 \text{ nm})$ \uparrow hraničí s rentgen. zářením

- zdrojem jsou tělesa zahřátá na vysokou teplotu (Slunce, el. oblouk)
- má fyziologické účinky – působí léčivě při některých kožních chorobách
- je pohlcováno sklem a atmosférou – na horách se člověk víc opálí než v nížinách

Tepelné záření

- emitováno tělesy, která jsou zahřátá na vyšší teplotu
- jeho spektrum je spojité a jeho vln. délka závisí na teplotě tělesa

- 525° C ~ IČ
- 700° C ~ tmavočervené
- 900° C ~ červené
- 1 100° C ~ oranžové
- 1 300° C ~ bílé
- 3 000° C ~ modrobílé

Záření černého tělesa

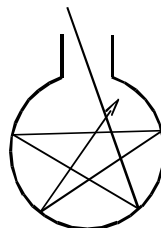
ČT: Ideální těleso, které pohlcuje všechnu dopadající zářivou energii bez ohledu na vlnovou délku a potom ji vysílá ve formě tepelného záření

- černé těleso:

Dutina se začerněnými vnitřními stěnami a malým otvorem, kterým záření vystupuje.

Při mnohonásobných odrazech se záření pohlcuje a opět je stěnami vyzařováno

\Rightarrow tepelná rovnováha mezi dop. a vyzař. zářením.



FYZIKA – 4. ROČNÍK

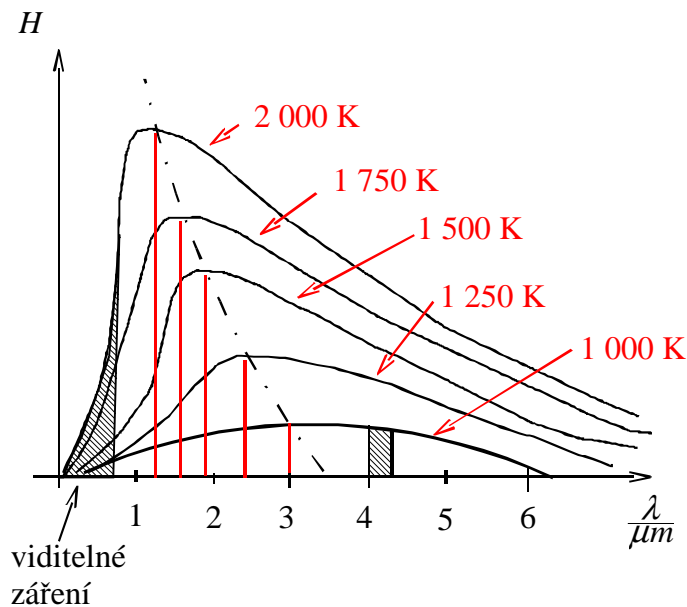
V praxi se model ČT (dutina tvaru dlouhé úzké trubice) vkládá do el. pícky, kde se dosáhne požadované teploty.

zkoumá se ΔE ... energie vyzářená jednotkovou plochou otvoru trubice za 1 s v intervalu $\Delta \lambda$

H je podíl této energie a $\Delta \lambda \Rightarrow H = \frac{\Delta E}{\Delta \lambda}$

H ... spektrální hustota intenzity záření

Spektrální hustota intenzity záření v závislosti na vln. délce při různých teplotách:



- vyšrafovaná plocha odpovídá energii vyzářené v intervalu $\Delta \lambda$ za 1 s plochou 1 m^2 při dané teplotě
- plocha pod celou křivkou odpovídá celkové energii vyzářené jednotkovou plochou za 1 s při dané teplotě

- každá křivka na obrázku má maximum při určité vlnové délce λ_{max} , s rostoucí teplotou se toto maximum posouvá ke kratším vln. délkám. Rovnice čárkované křivky, která spojuje všechna maxima má rovnici:

$$\lambda_{\text{max}} \cdot T = b \quad b = 2,9 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot \text{K}$$

(λ_{max} nepřímo úměrná T)

tzv. Wienův posunovací zákon

Při porovnání plošných obsahů obrazců pod křivkami různé teploty dostaneme tzv. Stefanův-Boltzmannův zákon:

$$M_e = \sigma \cdot T^4 \quad \sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$$

M_e ... intenzita vyzařování - celková energie vyzářená povrchem černého tělesa

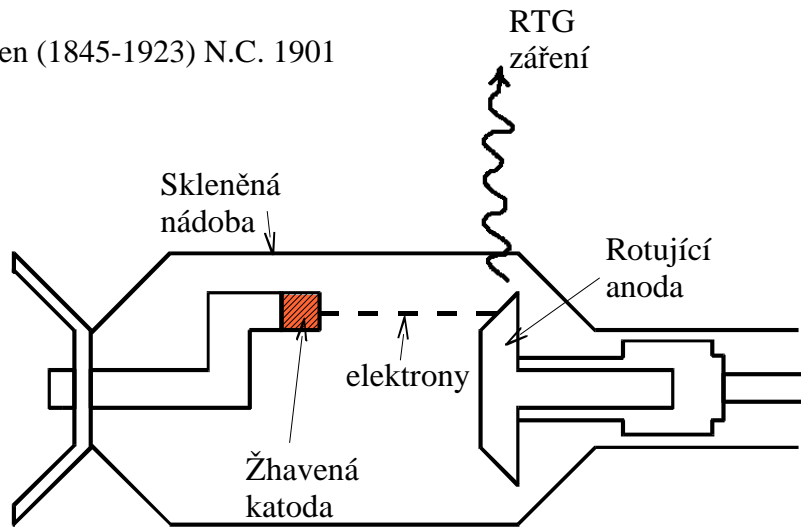
o plošném obsahu 1 m^2 za dobu 1s při dané teplotě.

Rentgenové záření

Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) N.C. 1901

- objev r. 1895

rentgenka



- trubice s vysokým vakuem – při dopadu (při zabrzdění elektronů na anodě) el. na rotující anodu vzniká RTG záření
- el. pole mezi K a A $\sim 10 - 400 \text{ kV}$ \rightarrow rychlé elektrony
- chlazení rotací anody, dříve vodou
- dříve názor, že RTG záření je proud neutronů
- Max von Laue (1879-1960) r. 1912 ohybem na monokrystalu a interferenčním jevem prokázal vlnové vlastnosti.

[tento experiment: a) prokázal vln. vlastnosti. RTG záření
b) dokázal existenci krystal. mřížky
c) položil počátky rentgenové strukturní analýzy]

Vlastnosti RTG záření

- a) ionizuje vzduch, vyvolává zčernání fotogr. desky, vyvolává fluorescenci
- b) různě pohlcované různým prostř. \Rightarrow RTG snímky
- c) tlustší vrstva víc pohlí \Rightarrow defektoskopie materiálů (hledání skrytých vad materiálu)