

# Rtg záření - fyzikální povaha, oblast spektra

## Fyzikální podstata

**Rentgenové záření** je elektromagnetické vlnění o velké energii a vlnových délkách v rozmezí  $10^{-8}$  až  $10^{-11/-12}$  m, leží mezi UV a  $\gamma$  zářením. Je to záření nejaderné. Přenos energie probíhá nespojitě v elektromagnetických energetických kvantech. Patří mezi záření ionizující. Vzniká v rentgenkách interakcí z katody letících elektronů s atomy materiálu anody. Je hojně využíváno v analytické chemii, krystalografii a především v lékařské diagnostice, kde se využívá mnohých fyzikálních vlastností rentgenového záření. Existují dva typy rentgenového záření – tzv. brzdné rentgenové záření a charakteristické rentgenové záření.

## Historie

Za objevitele rentgenového záření je považován německý vědec **Wilhelm Conrad Röntgen**. I když matematický popis tohoto záření převedl Hermann von Helmholtz o nějaký čas dříve. Röntgen sám toto nově objevené záření nazval paprsky X, jelikož se jednalo o dosud naprosto neznámou záležitost. Toto pojmenování se dodnes používá v některých jazycích (např. angličtina), jiné jazyky jako je němčina, dánština či čeština toto záření pojmenovalo po jeho objeviteli. Röntgen za své objevy obdržel v roce 1901 vůbec první Nobelovu cenu za fyziku.

Paprsky X ale zaujaly i lékaře pro svou schopnost “nahlížet do člověka”. Již v roce 1896 byla publikována kniha o metodách diagnostiky tuberkulózy za přispění rentgenového záření. Postupem času se začalo přicházet i na široké možnosti využití v terapii – v roce 1897 se pomocí rentgenu ve Vídni léčila rakovina kůže. Ve zkoumání rentgenového záření poté pokračovali mnozí vědci 20. století.

V 50. letech 20. století byl vynalezen rentgenový mikroskop.

## Vlastnosti

**1) Přímočaré šíření ze zdroje** – Rentgenové záření se šíří do prostoru do všech stran a jeho intenzita se snižuje se čtvercem vzdálenosti.

**2) Pronikání hmotou** – Závisí na vlastnostech absorbujícího předmětu a na energii záření. Energie a tedy i pronikavost se zvětšuje se snižující se vlnovou délkou záření.

**3) Diferencovaná absorpce** – Pro vznik obrazu je nezbytná i rozdílná absorpce různých tkání těla, která přibývá s tloušťkou vrstvy, hustotou či vyšším protonovým číslem prvku prozařované látky. Tyto rozdíly totiž určují sytost stínů a tím i možnost rozlišení jednotlivých struktur. Kostí pro vysoký obsah vápníku a fosforu vykazují bílý stín, na druhé straně plíce se pro velký obsah vzduchu a nízkou hustotu jeví transparentně.

**4) Luminiscenční účinek** – Viditelné záření může vznikat při dopadu rentgenového záření na některé materiály. Vytváří se obraz, který je možné pozorovat přímo při prosvěcování.

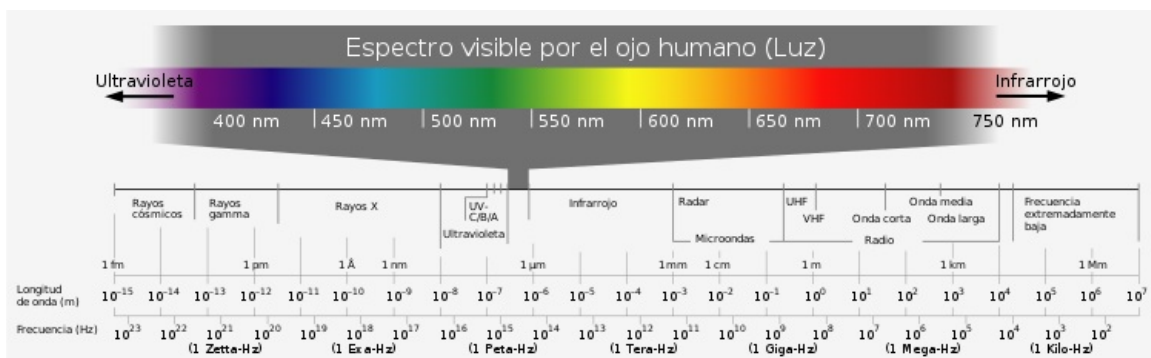
**5) Fotochemický účinek** – Schopnost vytvořit skrytý obraz v citlivé vrstvě filmu.

**6) Rozptyl záření** – Uplatňuje se například Comptonův rozptyl (odchýlený paprsek pokračuje v jiném směru se zmenšenou energií). Rozptylem se snižuje kontrast zobrazení.

**7) Ionizační účinek** – Proces, kdy se z elektricky neutrálního atomu stává ion, může způsobit závažné poškození prozařované tkáně.

## Využití

Rentgenové záření je využíváno v medicíně pro zobrazení detailů kostí a zubů (skiografie) nebo také k vyšetření měkké tkáně (denzitografie, lskografie, tomografie). Diagnostikou na základě rentgenových vyšetření se zabývá specializovaný lékařský obor zvaný radiologie.



Na obrázku je vyznačena viditelná oblast elektromagnetického spektra

# Odkazy

## Související články

- Ionizující záření
- Viditelné záření
- Elektromagnetické záření
- Výpočetní tomografie

## Použitá literatura

- NAVRÁTIL, Leoš a Jozef ROSINA, et al. *Medicínská biofyzika*. 1. vydání. Praha : Grada, 2005. 524 s. ISBN 80-247-1152-4.
- VANĚRKA, Michael a Luboš VYHNÁNEK. *Wilhelm C. Röntgen*. 1. vydání. Praha : Horizont, 1989. ISBN 80-7012-024-X.



Rentgenový snímek kolene



Machine at a Chiropractic Office