Jak poznat dávku z barvy gelu?

Barbora Držková, Gymnázium, Česká Lípa
barbora.drskova@seznam.cz
Jiří Bárdoš, Gymnázium Teplice
jiri.bardos@post.gymtce.cz
Michal Račko, Gymnázium Jozefa Lettricha,Martin
vttcmikos@gmail.com

Abstrakt:

Cílem našeho miniprojektu bylo seznámení se s gelovou dozimetrií. Připravili jsme Frickeho gelový dozimetr s xylenolovou oranží a zkoumali jsme účinky různých dávek ionizujícího záření, které se opticky projevily změnou barvy. Následně jsme měřili absorbanci vzorků.

1 Úvod

Gelovými dozimetry se zjišťuje míra ozáření. Jedná se o integrální chemický dozimetr, který zaznamenává celkovou absorbovanou dávku. Gelové dozimetry dělíme na polymerní a radiochromní. Frickeho dozimetr, se kterým jsme pracovali, patří do skupiny radiochromních. Funguje na principu oxidace železnatých kationtů na železité vlivem ionizujícího záření, což způsobuje v kombinaci s xylenolovou oranží změnu barvy.

Gelová dozimetrie se může uplatňovat hlavně v medicíně při radioterapii pro zjišťování přesnosti dodané dávky, a to díky podobnosti s lidskou tkání a možnosti trojrozměrného měření.

2 Vlastní experiment

- **Příprava dozimetru**

  Složení: 0,1 mM xylenolové oranže
  0,5 mM Mohrovy soli
  25 mM kyseliny sírové
  5% roztok želatiny

  Z těchto látek jsme připravili roztok, který jsme rozlili do kyvet a nechali ztuhnout.

- **Ozařování**

  Vzorky jsme ozařovali v Gammacellu 220 (^{60}Co) v rozpětí 0 - 18,5 Gy. V závislosti na dávce se měnila barva gelu.

- **Měření absorbance**
  Absorbance (také optická hustota) je veličina popisující zeslabení intenzity světla při průchodu materiálem.

$$A_\lambda = \log_{10}\left(\frac{I_0}{I}\right)$$

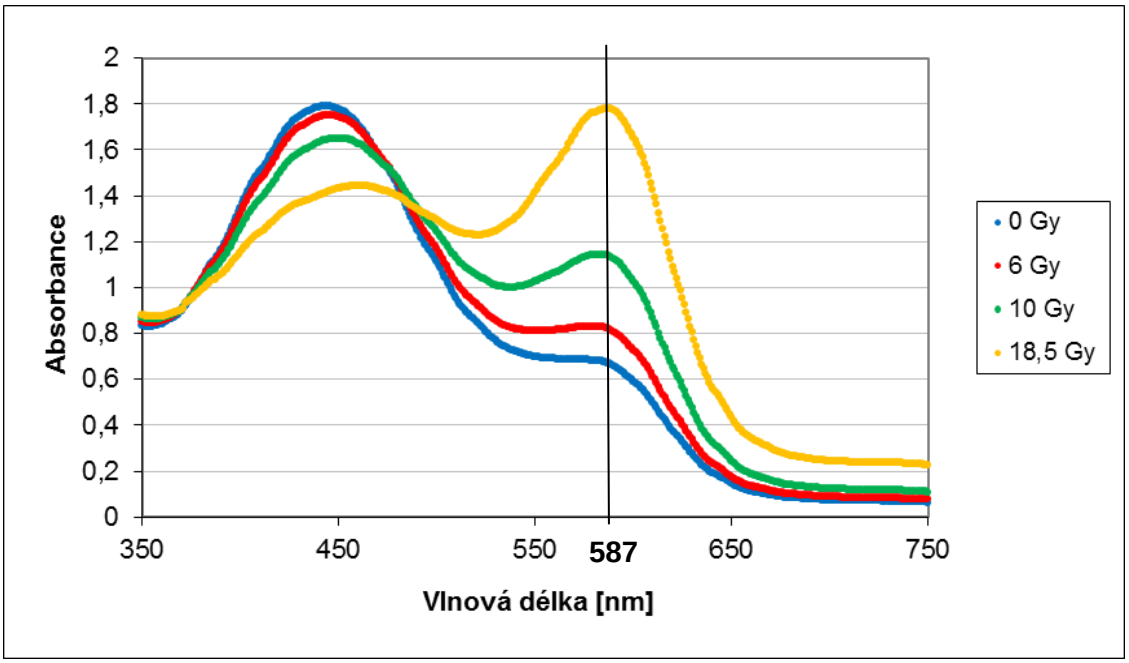
  kde I je intenzita světla určité vlnové délky λ, které prošlo vzorkem a I_0 je počáteční intenzita tohoto světla dopadajícího na vzorek.

  Absorbance se mění v závislosti na dávce.

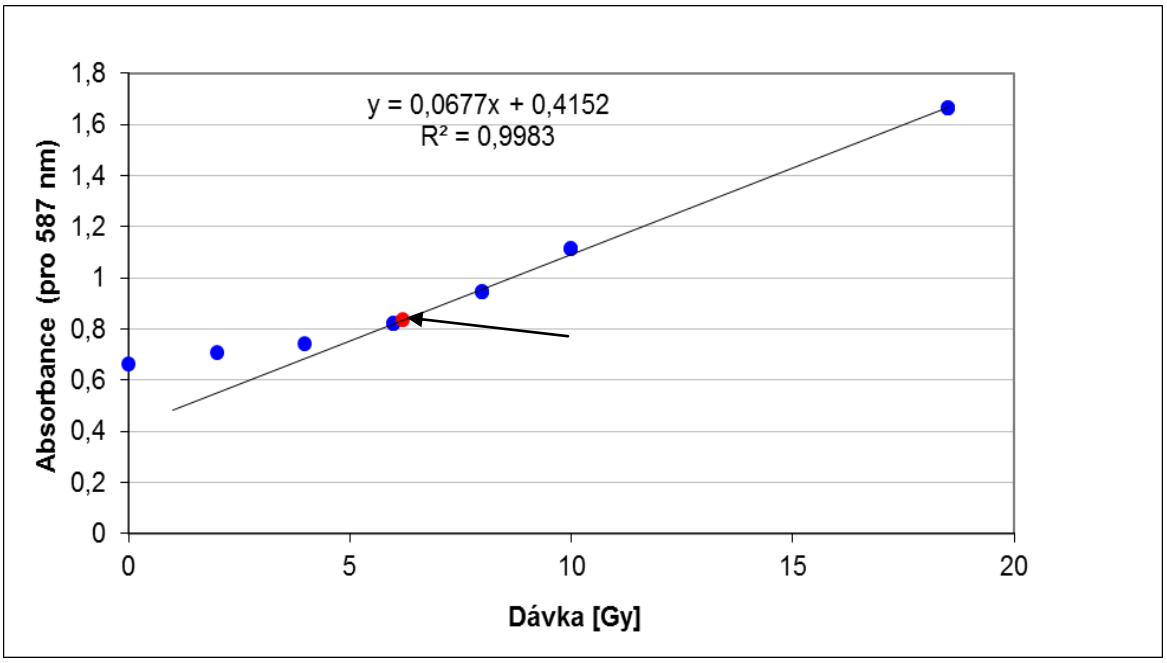
  K měření absorbance vzorků jsme použili spektrometr Helios Beta.

3 Výsledky

Výsledky měření absorbance:



Graf 1.: Závislost absorbance na vlnové délce (v oblasti viditelného světla) pro čtyři různé hodnoty dávek.



Graf 2.: Závislost absorbance na dávce při vlnové délce 587 nm.

Naměřené hodnoty v grafu 2 jsou proloženy regresní přímkou, ze které vidíme, že hodnoty lze spolehlivě měřit až od dávky přibližně 6 Gy. Na základě regresní analýzy jsme u neznámého vzorku vypočítali hodnotu dávky podle známé absorbance (v grafu označen šipkou).

Poděkování

Děkujeme naší supervizorce Ing. Kateřině Vávrů za vynikající vedení a pomoc při experimentu. Dále děkujeme organizátorům TV@J.

Reference:

ŠOLC, J.: *Výzkumný úkol,* KDAIZ FJFI ČVUT, 2003