

Stavba mlžné komory

Tamal Fejt; Gymnázium Plzeň; tamal.fejt@gmail.com

Rémi Petit; Gymnázium Prachatice; remipetit@post.cz

Oliver Beer; SŠ řemesel Frýdek-Místek; hacktorxd@gmail.com

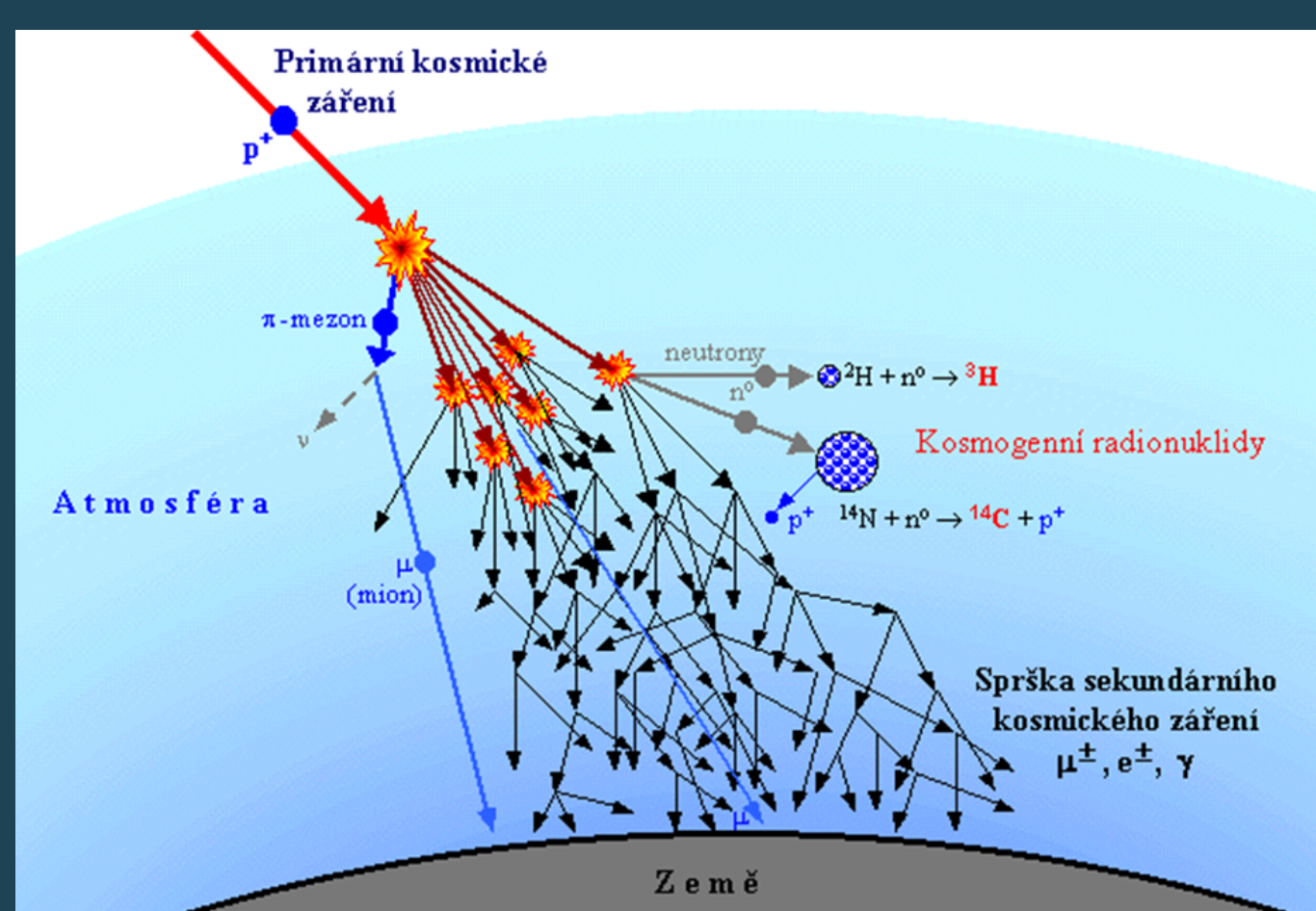
Cílem tohoto miniprojektu bylo sestavit vlastní mlžnou komoru z běžně dostupných materiálů a pomocí ní pozorovat různé druhy částic. Během projektu jsme se seznámili s principy fungování mlžné komory a základními charakteristikami kosmického záření, které produkuje částice viditelné v komoře. Postupně jsme analyzovali dráhy různých částic, identifikovali jsme například stopy elektronů, pozitronů a mionů.

Kosmické záření

Kosmické záření: protony, elektrony, alfa částice a další

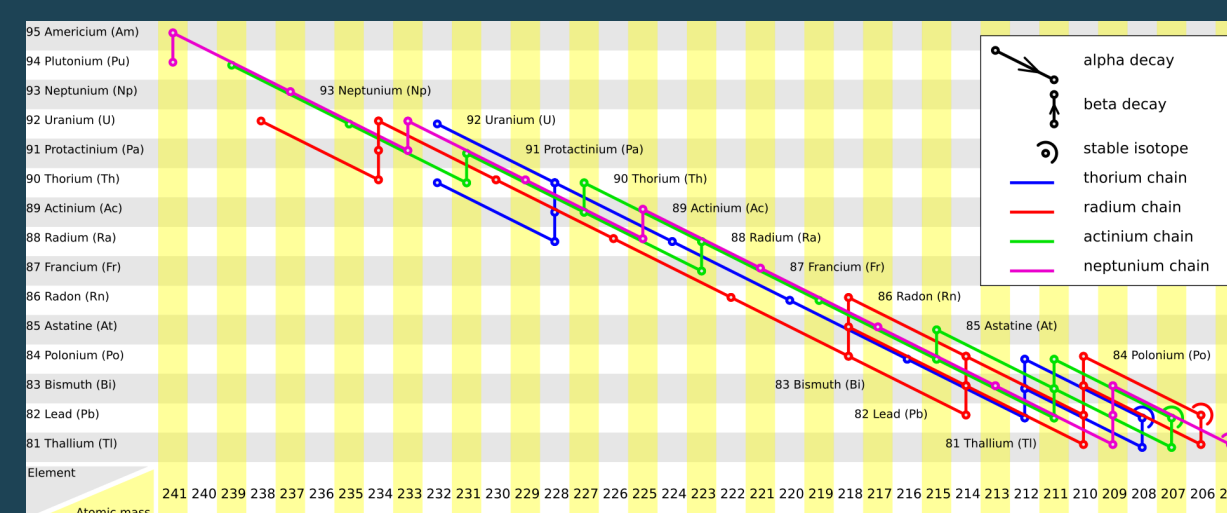
- Primární částice
- Sekundární částice

Pozorovatelné pomocí mlžné komory



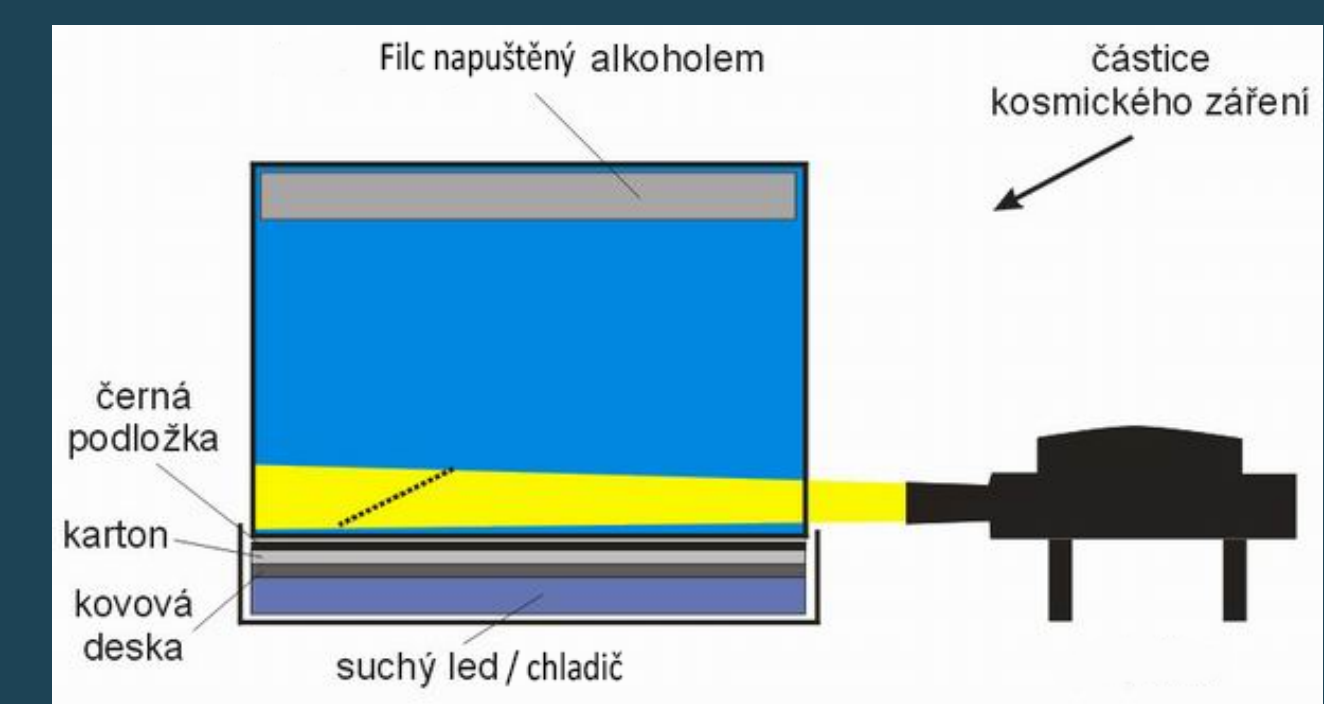
Přirozené pozadí

Dalším druhem záření je přirozené pozadí, tedy radioaktivní atomy v našem prostředí. V komoře se pravděpodobně nacházejí atomy radonu, které při rozpadu vytváří alfa částice a elektrony. Na našem pracovišti jsme naměřili dávku 0,36



Jak funguje mlžná komora

- Odpařování a následné klesání par isopropanolu
- Chlazení dna komory
- supersaturace par
- Inozice par
- Kondenzace na ionizovaných molekulách
- Vznik Kapiček isopropanolu
- Viditelné stopy částic



Realizace miniprojektu

1. Černý hliníkový chladič byl vyplněn chladicím gelem a oblepen hliníkovou páskou tak, aby gel nemohl vytéct.
2. Z plexiskla byla sestavena krabice bez dna, která se dala nasadit na chladič. Strop byl vylepen zhruba deset centimetrů pod vrchní okraj stěn, což vytvořilo prostor kam lze nalít horkou vodu. Na strop byl zevnitř vylepen filc. Důležité je, aby krabice byla utěsněna tavnou pistolí a hliníkovou páskou, čímž zabráníme teplému vzduchu dostat se dovnitř.
3. Na vnitřní stěny může být vylepena LED páska.
4. Filc se padesátkrát postříkal sprejem isopropylalkoholu. Chladič byl zmražen na co nejnižší teplotu, nám se povedlo méně než -20 stupňů Celsia a nasadila se na něj krabice. Na krabici byla vylita horká voda.



Pozorování

Po zhasnutí světel a rozsvícení baterky jsme pozorovali jak kapičky isopropylalkoholu klesají na černou desku, po chvíli jsme mohli vidět formující se dráhy částic



	muon or anti-muon	This straight tracks: <ul style="list-style-type: none">- fast particles with high kinetic energy- they ionise molecules without scattering- high energy muons, electrons or their corresponding anti-particles- source: secondary cosmic particles
	electron or positron	Thick straight tracks (approx. 5 cm): <ul style="list-style-type: none">- alpha particle systems (2p2n)- massive particle systems with high "ionisation density" (for alpha: 1 MeV/cm)- source: Radon-222 gas, natural radiation
	alpha particle system	Curly / curved tracks: <ul style="list-style-type: none">- slow electrons scatter with other electrons via electromagnetic interaction - the lower the momentum of a particle, the easier it scatters- Photoelectrons are low energy electrons set free by high energy photons (via Photoelectric effect)- Source: beta emitters, photoelectric effect
	electron	
	photoelectron	
	muon transformation	Kinks: <ul style="list-style-type: none">- This could be a muon transforming into an electron and two neutrinos!
	electron-muon scattering	Y-shape: <ul style="list-style-type: none">- This could be a muon knocking off an electron (bound to an atom) via electromagnetic scattering.

Závěr

V rámci tohoto miniprojektu jsme úspěšně sestavili mlžnou komoru, což nám umožnilo následnou vizualizaci drah elektronů, alfa částic a mionů. Díky mlžné komoře jsme zjistili jak se různé částice chovají a jaké mají vlastnosti.

Poděkování

Děkujeme panu doc. Mgr. J. Bielčík, Ph.D. a organizátorům Týdne vědy na jaderce za příležitost vyzkoušet si pracovat s mlžnými komorami.

Reference

- [1] Thoriov a rozpadová řada. 2004. url: https://cs.wikipedia.org/wiki/Thoriov%C3%A1_rozpadov%C3%A1_%C5%99ada
- [2] Wilsonova mlžná komora. 2007. url: https://cs.wikipedia.org/wiki/Wilsonov_a_ml%C5%BEen%C3%A1_komora