

## SKRYTÉ NÁSTRAHY VESMÍRU

Taky jste se vždycky chtěli podívat do vesmíru?

Určitě ano, kdo by taky nechtěl?

Ale víte, jaká skrytá nebezpečí tam na vás čekají?

Pojďme společně zjistit něco o vesmírných zářeních a o tom, co nám mohou způsobit.

## TEORIE IONIZUJÍCÍHO ZÁŘENÍ

Co je to vlastně to **ionizující záření**? Jak všichni víte, přirozeností všech atomů kolem nás je, že jejich jádro obsahuje protony a neutrony a jejich obal elektrony (v takovém stavu jsou neutrální). Ve chvíli, kdy dojde k zásahu zvenčí, může atom své složení pozměnit a stát se kladně, záporně či opět neutrálně nabitou částicí (ale s jiným počtem neutronů!). Jev, který tuto změnu složení způsobí, se nazývá **ionizace**.

Také určitě znáte pojem **radioaktivita**, což je jev, při kterém se přeměňuje stav atomových jader. Ionizující záření je pak její důsledkem a zároveň je též konkrétním zdrojem ionizace.

### ZÁŘENÍ ALFA $\alpha$

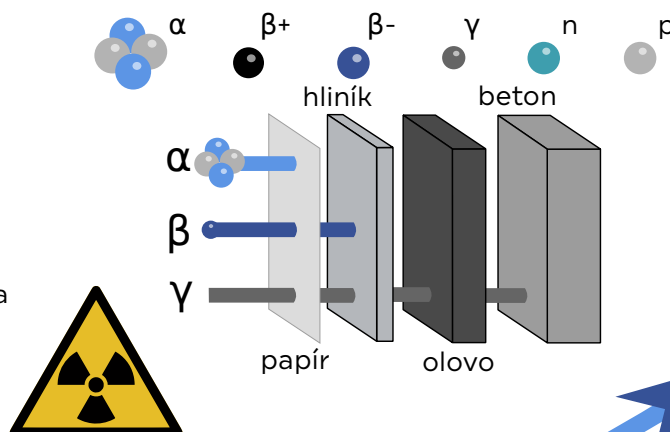
- jedná se o proud částic alfa, tedy o jádra hélia  ${}^4\text{He}$
- toto záření je málo pronikavé, lze jej odstínit již listem papíru
- má silné ionizační účinky, tudíž při bezprostředním kontaktu (např. při vdechnutí) je velmi nebezpečná (může dojít i k pozměnění DNA)
- mohou ho vyzařovat jen částice s větším nukleovým číslem než 200 (thorium, uran...)

### ZÁŘENÍ BETA $\beta$

- je to proud částic beta, který mohou tvořit buď elektrony ( $\beta^-$ ) nebo jejich antičástice pozitrony ( $\beta^+$ )
- proud částic beta lze zastavit už i tenkou vrstvou nějakého kovu, například hliníku
- je středně pronikavé, při větším a opakujícím se ozáření může člověku uškodit
- toto záření mohou vyzařovat pouze radioaktivní prvky (uran, radon...)

### ZÁŘENÍ GAMA $\gamma$

- je to fotonové záření o velké energii
- jedná se o nejpronikavější ze všech ionizujících záření, můžeme ho částečně oslabit silnou vrstvou např. olova - či jiného materiálu s vysokým protonovým číslem, ale nelze jej zcela pohlit
- při ozáření ve větším množství způsobuje rakovinu, popáleniny a genové mutace
- je to doprovodné záření k proudům částic alfa i beta
- mezi další z ionizujících záření patří třeba záření neutronové či rentgenové



# MLŽNÁ KOMORA

Pomocí následujícího pokusu si můžete zkusit výskyt alfa a dalších částic zviditelnit.

**Co budete potřebovat:** akvárium (např. z plastu či ze skla), kovový dobře vodivý plát (například z hliníku), suchý led (pozor na manipulaci s ním!), savý materiál (v našem případě takový „kobereček“, ale postačí obyčejná houba), šrouby s maticemi, černou lepicí pásku, isopropylalkohol, vaničku na suchý led (chlazení), zdroj světla (baterka, čelovka, ...), zdroje záření (thoriové tyče - alfa zářiče, uranové sklo...)

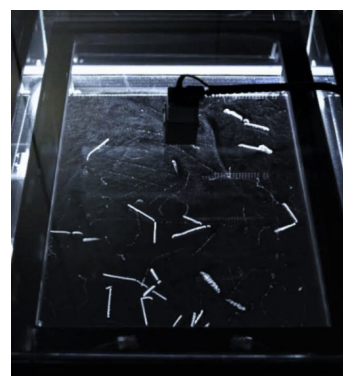
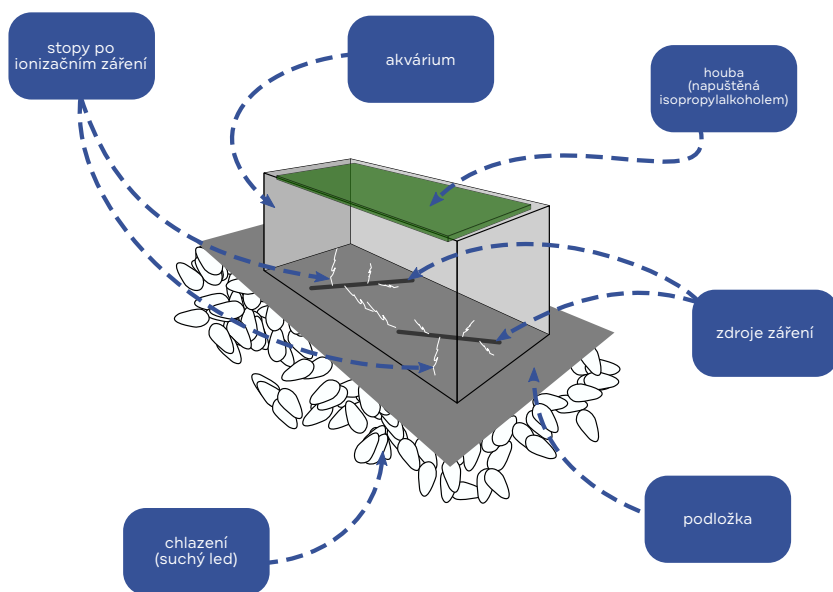
## Příprava pokusu

1. na dno průhledné nádoby (akvária) připevněte (přišroubujte) savý materiál (kobereček)
2. polepte kovový plát černou lepicí páskou
3. pokapejte savý materiál isopropylalkoholem
4. do vaničky rovnoměrně rozmístěte suchý led a položte na něj vodivý plát (polepenou stranou nahoru)
5. do středu desky dejte radioaktivní materiál
6. na kovový plát umístěte průhlednou nádobu dnem vzhůru
7. chvíli vyčkejte a poté posviťte na radioaktivní materiál a jeho okolí

## A jak to všechno funguje?

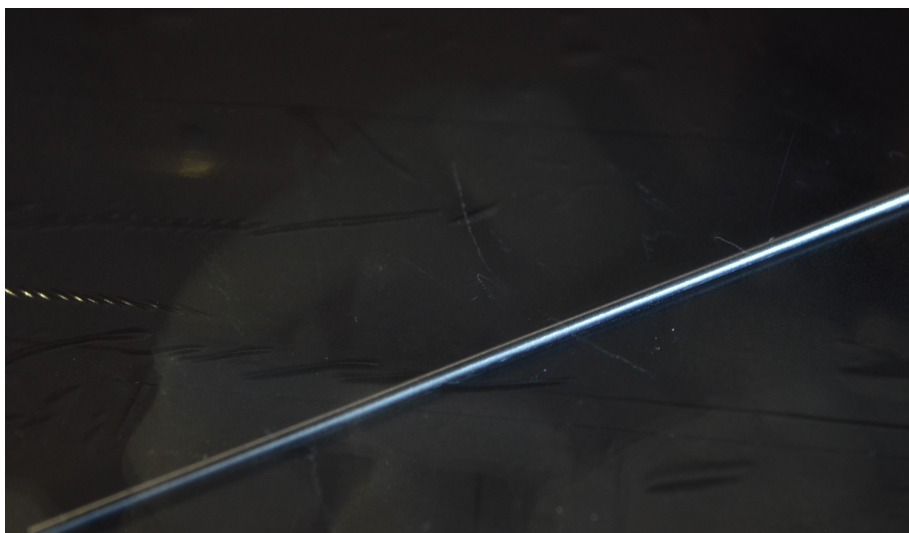
Částice ionizujícího záření vyzářené radioaktivním materiálem se uvolňují do okolí. Mlha pak při kontaktu s nimi kondenzuje a částice za sebou zanechává viditelnou stopu.

První námi známou mlžnou komoru zkonstruoval již v roce 1911 skotský fyzik Charles Wilson. Nejprve se tato zařízení používala k objevování subatomárních částic (např. nukleony a elektrony), dnes slouží lidem jako zařízení zobrazující jinak neviditelné ionizující záření, které vzniká při rozpadu radioaktivních materiálů. Mlžné stopy, jež se tvoří při průletu elektricky nabitých částic v mlžné komoře, však vznikají jen při specifických podmínkách. Základním principem mlžné komory je vznik nasycených par isopropylalkoholu díky vysokému rozdílu teplot (horní část komory má normální pokojovou teplotu, zatímco spodní část je chlazená suchým ledem). Když poté vrstvou sytých par proletí nějaká částice ionizujícího záření, zanechává za sebou jasně viditelnou bílou stopu. Tato mlžná stopa je tvořena uskupením malých kapiček isopropylalkoholu vzniklých náhlou kondenzací při styku s nabitou částicí.



Zde si můžete prohlédnout, jak se stopy pohybují:

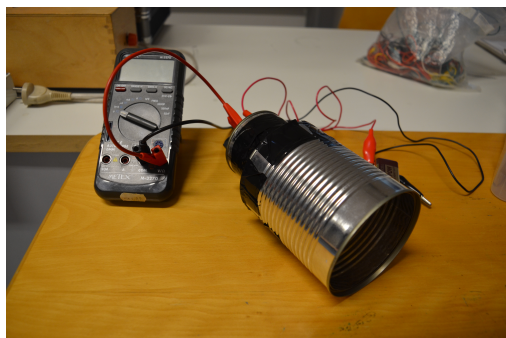
# FOTKY MLŽNÉ KOMORY



# VÝROBA DETEKTORU ALFA ČÁSTIC

Další velmi zajímavý pokus k detekci ionizujícího záření, který jsme si vyzkoušeli a rádi bychom Vám ho doporučili, je výroba ionizační komory sloužící jako detektor alfa záření.

Návod najdete pod tímto QR kódem na straně 147.



Její princip spočívá v tom, že přiložením alfa zářiče do blízkosti měděného drátku v plechovce dojde k ionizaci okolního vzduchu za vzniku volných elektronů a iontů. Vytvoří se tak velmi malý proud, který zesílíme pomocí tranzistoru. Následně měříme napětí v mV a pozorujeme změnu.

Tak co, ještě pořád se vám chce na vesmírnou výpravu?

Doufáme, že ano :)

Hlavně se nikdy nevzdávejte! Znáte přeci slavný citát Martina Luthera Kinga, který zjistíte v této osmisměrce, že?

N	K	O	M	O	R	A	P	O	U
O	Z	E	V	U	E	T	M	Ě	F
R	T	H	O	R	I	U	M	M	O
T	Ů	Ž	E	T	E	L	R	V	T
K	E	N	E	R	G	I	E	A	O
E	O	L	T	Ě	V	S	V	H	N
L	I	A	D	Ě	M	T	H	V	Ě
E	N	Z	D	Í	N	E	Ř	Á	Z
D	N	O	R	T	I	Z	O	P	Y

DNA  
elektron  
energie  
foton  
helium  
komora  
led  
pozitron  
světlo  
thorium  
uran  
vesmír  
záření

TAJENKA: \_\_\_\_\_