Ochrana životního prostředí

Radionuklidy se uplatní v kouřových detektorech a hlásičích požárů, při sledování toku a rozptylu škodlivých exhalací, přítomnosti toxických látek, ... Proto radionuklidy výrazně přispívají k ochraně životního prostředí. Pomocí radionuklidů je možné sledovat koloběh látek v přírodě. Známá je **metoda značených atomů** založená na tom, že radionuklid se chová chemicky stejně jako jeho stabilní izotop. Přidáme-li do vody radionuklid fosforu nebo draslíku, je možné sledovat cesty těchto prvků rostlinami a jinými živými organismy.

Izotopy téhož prvku nelze odlišit chemickými vlastnostmi (interakce s částicemi jiných prvků, chemická analýza, ...), ale pouze fyzikálně. Izotopy totiž „sedí“ na jednom místě periodické soustavy prvků a liší je pouze svojí hmotností (přítomností neutronů). Proto je možné izotopy (tj. kladně nabitá jádra) odlišit pouze fyzikálně - např. sledováním zakřivené trajektorie této nabité částice v magnetickém poli.

Na **čištění** plynných i kapalných **výpustí** (např. z tepelných elektráren, ...) je možno použít svazek urychlených elektronů, který může iniciovat nebo katalyzovat průběh chemických reakcí. Proces spalování probíhá za vysokých teplot, čímž se vytvářejí vhodné podmínky pro chemické reakce, při nichž vznikají SO_2, CO_2, NO_x, ..., které pak se vzdušnou vlhkostí vytvářejí kyseliny. K tomu nemusí docházet, pokud se použije následující technologie: Spaliny se zbaví popílku, poté se ve sprejovém rozprašovači (chladivu) zvlhčí a přidá se určité množství čpavku. Tímto způsobem upravený plyn proudí speciální komorou (o průměru 2 m - 3 m), v níž jsou pomocí urychlovače urychleny elektrony.

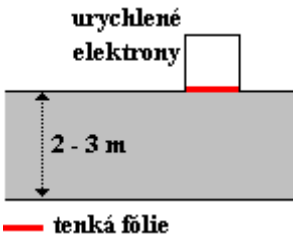
Tyto elektrony mají energii řádově 1 MeV, což znamená, že elektron do úplného zbavení se energie stihne zareagovat řádově 10^5 krát.

Urychlené elektrony projdou přes tenkou fólii (nejlépe z titanu), aby neztratily příliš mnoho energie, a nechají se reagovat s plynem (viz obr. 153). Elektron reaguje s elektronovým obalem jednotlivých atomů; při reakci může dojít k:

1. ionizaci, tj. vytržení valenčního elektronu;
2. excitaci - energie elektronu není dostačující k ionizaci.

Tímto postupem se již v prostoru potrubí vytváří aerosoly sulfátů a další neškodlivé látky. Ze škodlivin se tedy vytváří užitečná surovina - např. hnojivo, které je mnohem čistší než hnojivo vyráběné průmyslově. Velká část škodlivin zůstává v separovaném popílku.

Popsaná technologie má jednu nevýhodu: elektrony, které mají tímto způsobem pomáhat likvidovat škodliviny, je nutno urychlit. Energie na jejich urychlení činní asi 1 % - 2 % z provozu elektrárny, což je dost velká část. Na druhou stranu cena urychlovače, kterým se elektrony urychlují, je daleko nižší než u urychlovače používaného k vědeckým účelům, který musí být daleko přesnější.



Obr. 153

Analogický postup je možné použít i pro kapalné výpusti, pouze s tím rozdílem, že průměr potrubí musí být řádově 100krát nižší (tedy 2 cm - 3 cm), aby elektrony mohly reagovat s kapalinou v celém průřezu potrubí.

Kapaliny mají ve srovnání s plyny větší hustotu, a proto se v nich elektrony brzdí rychleji než v plynech. Má-li být reakce účinná, musí proběhnout v celém průřezu potrubí. Proto je nutné v případě kapalin zmenšit rozměry potrubí - jinak by se elektrony ke vzdálenější stěně potrubí nedostaly.

V této souvislosti se rozvíjí nový obor - **fluidika**, který se zabývá závislostí tvaru potrubí a vhodných vlastností tekutiny v nich proudící pro správné ozáření. Málo ozáření znamená nekvalitní přeměnu škodlivin, velké množství záření pak působí škodlivě, neboť se začínají vytvářet škodliviny nové. Proto je nutné hledat optimální výkon urychlovače a optimální počet elektronů.

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.