

Kemikalije s povišano vsebnostjo radionuklidov

Običajno o radioaktivnosti razmišljamo v povezavi z jedrskimi elektrarnami in uporabo virov sevanja v medicini ali pa povezujemo radioaktivnost z atomskimi bombami in drugo uporabo radioaktivnosti v vojne ali politične namene. Vendar nas radioaktivnost in ionizirajoče sevanje lahko spremljata tudi na drugih področjih življenja, tudi tam, kjer ju običajno ne pričakujemo. Viri sevanja, ki so namenoma pripravljeni za to, da se izkorišča njihovo ionizirajoče sevanje, so praviloma tudi označeni tako, da uporabnik ve, kako ravnati z njimi. Tako na primer proizvajalci virov, ki se uporabljajo v industriji, označijo tako vir kot tudi zabojnik, v katerem se vir prenaša. Snovi, ki so vir sevanja, ker vsebujejo naravne radionuklide, zahtevajo posebno pozornost, saj jih uporabnik praviloma ne uporablja kot vir sevanja, temveč zaradi njihovih drugih lastnosti. Taki viri sevanja so na primer tudi nekatere kemikalije v kemijskih laboratorijih..

Del materialov na Zemlji vsebuje povišano vsebnost naravnih radionuklidov. Teh je približno 70 in so predvsem izotopi težkih elementov, to je tistih z atomskim številom nad 80. Predvsem snovi, ki vsebujejo uran in torij, se velikokrat uporabljajo v kemijskih laboratorijih v obliki kemikalij. Uran in torij oddajata neprodorno sevanje alfa in beta ter prodorno sevanje gama. Nekaj najbolj značilnih primerov iz naših laboratorijev je navedenih v spodnjih tabelah.

Nekatere kemijske spojine z uranom

$\text{UO}_2(\text{NO}_3)_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ (uranil nitrat)

$\text{UO}_2(\text{CH}_3\text{COO})_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ (uranil acetat)

$\text{Zn}(\text{UO}_2)_3(\text{CH}_3\text{OO})_8$ (cinkov uranil acetat)

Nekatere kemijske spojine s torijem

$\text{Th}(\text{NO}_3)_4$ (torijev nitrat)

$\text{Th}(\text{NO}_3)_4 \times 4\text{H}_2\text{O}$ (torijev nitrat)

$\text{Th}(\text{NO}_3)_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ (torijev nitrat)

$\text{Th}(\text{CO}_3)_2$ (torijev karbonat)

ThO_2 (torijev oksid)



Kemijski laboratorij s hrambo kemikalij v ozadju

Ravni izvzetja za nekatere uranove in torijeve izotope

Snovi, katerih aktivnost je nad predpisanimi mejami, ki jih imenujemo *ravni izvzetja*, so viri sevanja. Tabela prikazuje *ravni izvzetja* za nekaj radioizotopov urana in torija iz *Uredbe o sevalnih dejavnostih*. V uredbi je tudi razloženo, da oznaka "+" pri U-238 pomeni radioaktivno ravnovesje U-238 z dvema potomcema in oznaka "sec" ravnovesje U-238 s trinajstimi radioaktivnimi potomci.

Radioizotop	Th-228 ⁺	Th-232 ^{sec}	U-235 ⁺	U-238 ^{sec}
Ravni izvzetja: aktivnost (Bq)	1000	1000	1000	10000
Ravni izvzetja: specifična aktivnost (Bq/g)	1	1	10	10



Kaj vse je inšpekcija URSJV našla v kemijskih laboratorijih?

Inšpekcija URSJV je v okviru preventivnih inšpekcijskih pregledov v kemijskih laboratorijih nekaterih raziskovalnih institucij ugotovila neustrezno ravnanje z radiotoksičnimi kemikalijami in nekaterimi drugimi primeri virov sevanja. Najbolj pogosti so primeri shranjevanja in uporaba kemikalij, ki vsebujejo uran in torij z aktivnostjo nad mejo izvzetja. V obeh primerih imamo opraviti z izjemno radiotoksičnimi snovmi.



Pogled v shrambo, kjer je inšpekcija URSJV našla kemikalije s povišano vrednostjo naravnih radionuklidov urana in torija.

Takšne kemikalije niso bili edini viri sevanja, ki so se nahajali v kemijskih laboratorijih. Našli smo vir sevanja - snov, ki jo v kemijskih laboratorijih proučujejo, Tc-99; aparature, ki jih kemiki uporabljajo pri svojem delu - plinske kromatografe z detektorjem na zajetje elektronov, v katere je nameščen radioizotop Ni-63 in radioizotope Cs-137, s katerimi uporabniki umerjajo nekatere instrumente. Odkrita je bila celo uporaba uranovih spojin, ki je lahko povezana z raziskavami v jedrskem gorivnem krogu. V laboratorijih, ki so se ali se ukvarjajo z omenjeno tematiko, je zaradi praviloma večjih količin urana potreben še dodaten nadzor.

Posledica neustrezne uporabe kemikalij, ki so viri sevanja, je ugotovljena kontaminacije skladiščnih prostorov, laboratorijev, laboratorijskih površin, opreme, kot so na primer digestorji ali odtoki. Pri tem so nastali radioaktivni odpadki, ki zahtevajo posebno ravnanje. Neustrezno delo s takšnimi kemikalijami je lahko vodilo tudi do notranje obsevanosti ljudi, bodisi kemijskih inženirjev, tehnikov, študentov, obiskovalcev, pomožnega osebja, kot je osebje čistilnih servisov, in drugih oseb, ki bi prišli v stik s samimi viri ali površinami, ki so kontaminirane. Poleg kontaminacije ti viri sevanja lahko povzročajo tudi precejšnje zunanje obsevanje. To sevanje še dodatno prispeva k skupni obsevanosti ljudi.



Začasna oznaka v shrambi kemikalij, kjer so bile najdene kemikalije s povišano vsebnostjo urana in torija.

V laboratorijih, kjer je obstajala verjetnost kontaminacije, je inšpekcija URSJV zahtevala izvedbo meritev pooblaščen organizacije. V primerih, ko je bila kontaminacija ugotovljena, pa tudi izvedbo dekontaminacije. Vire sevanja, ki jih v kemijskih laboratorijih več ne uporabljajo, morajo uporabniki oddati v Centralno skladišče radioaktivnih odpadkov.

Dr. Helena Janžekovič

Če najdete izgubljen ali odvržen vir sevanja ali če sumite, da gre za vir sevanja, pokličite dežurnega URSJV: 041 982 713

Do opustitev temeljnih zahtev varstva pred sevanji v kemijskih laboratorijih je prišlo zato, ker uporabniki niso:

- imeli ustreznih znanj, da bi prepoznali problem
- vedeli, da imajo opraviti z viri sevanja, zato z njimi niso ravnali pravilno in varno
- bili ustrezno opremljeni za ravnanje z odprtimi in zaprtimi viri sevanja
- upoštevali oznak na embalaži kemikalij, ki vsebujejo radioaktivno snov
- vodili evidenc
- izvajali rednih meritev kontaminacije in hitrosti doz v delovnem okolju

Zakon in pravilniki so na spletnih straneh URSJV <http://www.ursjv.gov.si/>, v rubriki *Pomoč strankam* pa so zbrane informacije o postopkih za pridobitev ustreznih dovoljenj.

