



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

198 693

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 04 04 78
(21) PV 2177 - 78

(51) Int. Cl.³ B 01 J 19/04

(40) Zveřejněno 17 09 79
(45) Vydáno 01 12 82

(75)

Autor vynálezu JEDINÁKOVÁ VĚRA CSc. ing., PRAHA, KUBÁNEK VLADIMÍR CSc. doc. ing., KRALUPY nad VLTAVOU, KRÁLÍČEK JAROSLAV CSc. doc. ing., BARTÍKOVÁ OLGA CSc. ing., a VESELÝ VLADIMÍR CSc. ing., PRAHA

(54) Způsob separace radia z vod

1

Vynález se týká způsobu separace radia z vod.

Při separaci radia z odpadních důlních vod uranových ložisek je třeba snížit koncentraci radia na maximální koncentraci radia rovnu 3 p g Ra/l. Doposud byly pro separaci radia zkoušeny a v provozním nebo poloprovozním měřítku aplikovány vedle klasických dovážecích ionexů i ionexy vyráběné u nás anebo biosorbenty.

Při použití našeho ionexu se provádí eluce radia z měniče buď chloridem sodným nebo chloridem vápenatým. Přítomnost vysoké koncentrace těchto solí v eluátu pak negativně ovlivňuje další separaci radia z eluátu srážením, (zvláště z eluátů chloridu vápenatého) a možnost regenerace elučných roztoků. V případě aplikace biosorbentů vyžaduje tento způsob aktivování kyslíčnickem mangančitým, což má za následek únik manganu do vody, jehož koncentrace je pak větší než koncentrace limitovaná platnou normou. Kromě toho kapacita biosorbentu se silně snižuje snadným vymýváním účinných složek.

Z technického hlediska zde výše uvedené skutečnosti vyžadují použití doplňkových technologických operací, které prodlužují cyklus separace radia.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob separace radia z vod podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že se vodný roztok podrobí působení polymerního sorbentu polyesterového typu, tvořeného dioly s počtem uhlíků 2 až 16, výhodně ethylenglykolem nebo diethylenglyko-

198 893

lem a dikarbonovými, kyselinami aromatického, alifatického a aromatoalifatického typu s počtem uhlíku 1 až 12, výhodně kyselinou tereftalovou, kyselinou isoftalovou a kyselinou adipovou, nebo jejich modifikáty s aromaticky a alifaticky vázanými karboxylovými, sulfonovými a fosfonovými skupinami nebo kysličníky kovů, například kysličníkem titaničitým, hlinitým a zirkoničitým.

Účinek způsobu spočívá v tom, že dovoluje separovat radium o koncentraci řádově 10 p g Ra/l a nižší až 1 μ g Ra/l, přičemž koncentrace sorbentu se volí podle koncentrace sorbovaného radia a koncentrace alkalických zemin ve vodě.

Při použití tohoto způsobu vznikají ekonomické úspory použitím jednoduchého zařízení, na velmi nízké ceně sorbentu, která je 2 až 5 krát nižší než jsou ceny běžných měničů iontů, na jednoduchém dalším zpracování sorbentu s nasorbovaným radium a na regeneraci sorbentu pro použití v dalších cyklech. Pro nízkou cenu sorbentu je možno získat koncentrát o vysoké koncentraci radia spálením sorbentu bez další regenerace.

Praktické provedení vynálezu objasňují následující příklady.

Příklad 1

Separace byla použita pro oddělení radia z vod, kdy při koncentraci radia ve vodě rovné 60 ng Ra/l, poměru fází 100 ml na 0,5 g sorbentu kopolymeru kyseliny tereftalové a ethylenglykolu proběhla sorpce za statických podmínek po 1 hodině styku na 97 %, zatímco sorpce kopolymeru styrenu a divinylbenzenu s SO_3H skupinami při stejné výchozí koncentraci radia a stejné době styku a vyšším obsahu měniče (100 ml na 1 g měniče) probíhá pouze na 87 %.

Příklad 2

Při separaci radia z vod o koncentraci Ra rovné 60 ng Ra (1 za přítomnosti 0,2 mg/l Mn, 0,6 mg Fe/l, 2,0 mg K/l, 14 mg Mg/l a 10 mg Sr/l, při poměru fází 100 ml na 0,5 g sorbentu za statických podmínek po 1 hodině styku bylo radium sorbováno z 96 % na sorbentu kopolymeru kyseliny 2-methyl, 1,4-benzendikarbonové kyseliny a ethylenglykolu, obsahujícím 25 % mol. alkalické soli kyseliny sulfoisofthalové.

Příklad 3

Při sorpce radia sorbentem kyseliny sulfoisofthalové a adipové s diethylenglykolem, obsahujícím 20 mol % $-\text{SO}_3\text{H}$ probíhá sorpce radia o výchozí koncentraci 0,1 μ g Ra/l při poměru fází 100 ml na 1 g sorbentu z 96 %.

Příklad 4

Při koncentraci radia nižší než 10 μ g Ra/l poměru fází 100 ml/0,5 g sorbentu polyesteru kyseliny tereftalové, mol 5 % kyseliny adipové a 1,4-butyldiolu obsahujícího 18,2 % sodné soli, době styku 1 hod. probíhá sorpce radia prakticky ze 100 %.

Příklad 5

Eluát obsahující koncentrované radium při použití 0,5 M kyseliny dusičné nebo chlorovodíkové jako elučního roztoku bylo radium prakticky bez přítomnosti železa, hliníku a alka-

lických kovů, neboť ty se při sorpci radia nesorbují, jak je uvedeno v tab. 1. Tím je možno získat koncentrát radia se zanedbatelným obsahem těchto příměsí i při vysokém obsahu těchto složek ve vodě.

Tabulka 1

Sorpce některých kovů sorbentem kopolymeru kyseliny tereftalové a ethylenglykolu z vodných roztoků $P_{\text{vod}} : P_{\text{s}} = 10 : 1$ (ml/g)

kov	c_{Me}	% sorpce
Al	5,4 g/l	0,5
Fe	2 g/l	0,2
Na	40 g/l	0,1

Příklad 6

Při separaci radia z vod o koncentraci Ra rovné $0,6 \mu\text{g Ra/l}$ při poměru fází 100 ml na 0,5 sorbentu, obsahujícího kopolymer kyseliny 1 butyl, 2,4 benzendikarbonovou kyselinu a ethylenglykol, modifikovaný 4 % TiO_2 a po 0,5 h styku bylo radium sorbováno z 96,5 %.

Příklad 7

Separace radia o koncentraci $0,3 \mu\text{g/l}$, poměru fází 100 ml na 0,1 g sorbentu kyseliny sulfoisofthalové a adipové s diethylenglykolem, obsahujícím 10 % fosfonových skupin, proběhla prakticky se 100 % sorpcí.

Způsob separace radia z vod sorpcí je možno využít v provozním i laboratorním měřítku, všude tam, kde je nutno získat vody bez přítomnosti radia a kde je nutno získat obohacený koncentrát radia, například v čistících stanicích oblastí těžby uranových rud, ve vodo-hospodářské oblasti, při zpracovávání radioaktivních odpadů nebo i při separaci radia ze směsí aplikovaných v medicíně a jiných nechemických oblastech.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob separace radia z vod, vyznačený tím, že se vodný roztok podrobí působení polymerního sorbentu polyesterového typu, tvořeného dioly s počtem uhlíku 2 až 16, výhodně ethylenglykolem nebo diethylenglykolem s dikarbonovanými kyselinami aromatického, alifatického a aromatoalifatického typu s počtem uhlíku 1 až 12, výhodně kyselinou tereftalovou, kyselinou isoftalovou a kyselinou adipovou, nebo jejich modifikáty s aromaticky a alifaticky vázanými karboxylovými, sulfonovými a fosfonovými skupinami nebo kysličníky kovů, například kysličníkem titaničitým, hlinitým a zirkoničitým.