ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232 875

(11) (B1)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 13 01 83
(21) (PV 243-83)

(51) Int. Cl.³ G 21 G 4/00

(40) Zveřejněno 17 07 84
(45) Vydáno 01 01 87

(75)
Autor vynálezu ŠPRONGL LUDĚK ing., PRAHA,
SÁDLO JOSEF ing., ČESKÝ BROD,
VLČEK HANUŠ, PRAHA

(54) Způsob přípravy radioaktivních směsí radionuklidů transuranů a prvků vzácných zemin s nosnou fází

Účelem vynálezu je zlepšení přípravy radioaktivních směsí radionuklidů transuranů a prvků vzácných zemin s nosnou fází pro plošné zářiče alfa a beta, neutronové zdroje, nízkoenergetické zdroje záření gamma a zdroje brzdného záření gama a současně zvýšení bezpečnosti práce při přípravě těchto směsí. Uvedeného účelu se dosáhne tím, že po smísení etanolem ovlhčené nosné fáze (například práškový kov, keramika) s roztokem radionuklidu a po homogenizaci směsi se radionuklid srazí přídavkem ekvivalentního množství srážedla, například hydroxidu amonného, a po vysušení směsi při 110 °C za stálého míchání a po případném zavedení inertní atmosféry (podle chemických vlastností zpracovávaných látek) se směs vyžíhá při teplotě rozkladu sloučeniny radionuklidu za vzniku nerozpustného oxidu radionuklidu zakotveného a homogenně rozptýleného v nosné fázi.

232 875

Vynález se týká způsobu přípravy radioaktivních směsí radionuklidů transuranů a prvků vzácných zemin s nosnou fází pro plošné zářiče alfa a beta, neutronové zdroje, nízkoenergetické zdroje gamma-záření a zdroje brzdného záření gamma.

Dosud jsou uvedené směsi připravovány dvěma způsoby. První způsob spočívá v míchání nosného materiálu s roztokem radionuklidu a v následujícím převedení radionuklidu vhodným srážedlem na nerozpustnou sloučeninu, která je pak odstřeďována. Po odstranění matečného roztoku je směs 2-3krát promývána a znovu odstřeďována. Po vysušení je směs žíhána při 500-600 °C. Nevýhody způsobu jsou v tom, že součástí výrobního zařízení musí být těžká a objemná odstředivka, při promývání a odstřeďování směsi dochází ke ztrátám radionuklidu v průměru o 10 %, přičemž vzniká velké množství obtížně likvidovatelného kapalného radioaktivního odpadu. Pracovní postup je zdlouhavý, což má za následek vyšší dávkové úvazky pracovníků. Druhý způsob spočívá v míchání nosného materiálu s roztokem radionuklidu s následujícím vysušením směsi a přímém tepelném rozkladu rozpustné sloučeniny radionuklidu na sloučeninu nerozpustnou při 500-600 °C. Způsob má ve srovnání s předchozím výhodu ve vyloučení odstředivky a kapalného radioaktivního odpadu. Jeho podstatnou nevýhodou jsou velké ztráty radionuklidu, ke kterým dochází při tepelném zpracování směsi, což má za následek snížení výtěžku toku ionizujícího záření v průměru o 50 %. Nízké a značně rozdílné výtěžky toku záření vyžadují doplňování směsi na jeho požadovanou hodnotu, čímž se doba manipulace se směsí neúměrně prodlužuje, a dochází tak ke zvýšení dávkových úvazků pracovníků.

Nevýhody uvedených způsobů jsou odstraněny způsobem přípravy radioaktivních směsí s nosnou fází podle vynálezu. Jeho podstatou je, že po sražení radionuklidu ve směsi s nosnou fází

/práškový kov, keramika/ vhodným srážedlem, například hydroxidem amonným, se po vysušení směsi při 110 °C za stálého míchání a po případném zavedení inertní atmosféry /podle vlastností zpracovávaných látek/ směs přímo vyžíhá při teplotě rozkladu sloučeniny obsahující radionuklid za vzniku nerozpustného oxidu radionuklidu zakotveného a homogenně rozptýleného v nosné fázi.

Proti dosud známým způsobům přináší navrhovaný způsob výhody ve vyloučení ztrát radionuklidu, čímž dochází ke zvýšení výtěžku toku ionizujícího záření, výrobní zařízení neobsahuje těžkou a objemnou odstředivku a při přípravě směsí tedy nevznikají obtížně likvidovatelné kapalné radioaktivní odpady. Podstatnou výhodou navrhovaného způsobu je zvýšení bezpečnosti práce zkrácením pracovního postupu proti dosud známým způsobům, což má za následek snížení dávkových úvazků pracovníků.

Příklad provedení

Příprava radioaktivní směsi pro zdroj neutronů typu $^{241}Am/Be$ o toku $2,5.10^5$ neutronů.s^{-1}:

0,6 g práškového berylia se v křemenné kyvetě umístěné v topném hnízdě ovlhčí 1 ml etanolu a přidá se 1 ml vodného roztoku dusičnanu americitého o měrné aktivitě 3,7 GBq.ml^{-1}. Směs se krátce homogenizuje míchadlem a poté se přidají 1-2 kapky koncentrovaného vodného roztoku hydroxidu amonného. Směs se za stálého míchání vysuší při teplotě 110 °C. Pak se zavede ochranná atmosféra argonu, teplota směsi se zvýší na 500-600 °C a žíhá se po dobu 10-15 minut. Zavedená ochranná atmosféra se ponechá do zchladnutí směsi na 150 °C.

Způsob podle vynálezu lze dále využít při přípravě radioaktivních směsí pro plošné zářiče alfa a beta, nízkoenergetické zdroje gamma-záření a zdroje brzdného záření gamma.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

232 875

Způsob přípravy radioaktivních směsí radionuklidů transuranů a prvků vzácných zemin s nosnou fází spočívající ve smísení etanolem ovlhčené nosné fáze s vodným roztokem obsahujícím radionuklid, homogenizaci směsi a vysrážení radionuklidu přídavkem ekvivalentního množství srážedla, například hydroxidu amonného, vyznačený tím, že objemná sraženina radionuklidu se po vysušení směsi při 110 °C a po případném zavedení inertní atmosféry přímo tepelně převede žíháním při teplotě rozkladu sloučeniny obsahující radionuklid na nerozpustný oxid radionuklidu zakotvený a homogenně rozptýlený v nosné fázi.