



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 206 250

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 10 79
(21) PV 7030-79

(11)

(B1)

(51) Int. Cl. C 01 G 43/00

(40) Zveřejněno 29 08 80
(45) Vydáno 01 10 83

(75)

Autor vynálezu

ŠVANDELÍK JAROSLAV ing., PŘÍBRAM

(54)

Způsob rozložení kovového uranu a převedení na směs hydridu a oxidů uranu
nebo na oxidy uranu

1

Vynález se týká rozkladu kovového uranu a převedení na směs hydridu a oxidů uranu
nebo oxidy uranu.

V současné praxi využití kovového uranu ve tvaru kompaktních těles nebo jaderného
paliva z kovového uranu je použit rozklad roztoky anorganických kyselin, případně rozklad
fluorací. V prvním, obecně rozšířeném případě, se proces vyznačuje značným objemem roztoků,
plynnými exhalacemi, velkou spotřebou chemikálií a náročnou aparaturou. Ve druhém případě
je příznačným rysem potřeba aparatury odolávající působení fluoru a riziko úniku fluoru
a produktů fluorace do atmosféry.

Uvedené nedostatky jsou ve významné míře odstraněny způsobem rozložení kovového ura-
nu a převedení na směs hydridu a oxidů uranu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom,
že se kovový uran a voda zahřejí na teplotu 120 až 300 °C v plynotěsně uzavřeném reakčním
prostoru.

Při omezení dávky vody pod 15 hmotnostních % vztažených na hmotnost podílu uranu se
docílí výsledný produkt obsahující převážně hydrid uranu.

Při dávce vody převyšující 15 hmotnostních % vztažených na hmotnost dávky uranu je
produktem reakce dioxid uranu.

Při dávce vody s přídavkem peroxidu se dosáhne produkce směsi hydridu a oxidu uranu

208 250

nebo oxidu uranu s omezením přebytku volného vodíku.

Při propuštění vodíku z vnějšího zdroje reakčním prostorem po ukončení reakce s vodou docílí se podle vynálezu produkce hydridu uranu.

Postupem podle vynálezu je dosaženo současně atomární dezintegrace i oxidace kovového uranu při nahrazení jinak značné spotřeby chemikálií a rozsáhlé aparatury malým množstvím vody při nevýznamné spotřebě energie a při použití zařízení minimálních rozměrů, bez zvláštních nároků na korozní odolnost. Postupem podle vynálezu lze produkovat hydrid a oxidy uranu vysoké čistoty. Navazující chemická úprava produktů na komerční sloučeniny uranu nebo pro speciální účely, případně jiné technologie zpracování produktu mohou být prováděny při optimálních podmínkách, malých objemech roztoků s vysokou koncentrací uranu a s malou balastní solností.

Podle vynálezu se do uzavřeného systému umístí dávka uranu a dávka vody. Zahřátím systému nad 120°C část nebo celá dávka vody utvoří vodní páru o tlaku odpovídajícím teplotě. Při působení vodní páry na uran se tvoří kysličník uraničitý a uvolňuje se vodík. Uvolněný vodík rovněž působí na uran a tvoří hydrid. Hydrid reaguje s vodní parou i se zbylou vodou a tvoří se kysličník uraničitý a uvolňuje vodík, který reaguje s dalším uranem. Chod reakcí je ovlivněn teplotou a tlakem v systému. Uzavřený systém, použitý podle vynálezu, je generátorem vodíku pro rozklad hydridací, nevyžaduje jinou dotaci vodíkem a naopak může vykazovat reakční přebytek vodíku. V závislosti na poměru hmotnostních dávek vody a uranu v systému je produktem dioxid uranu nebo směs oxidů a hydridu. Směs se převede cele na dioxid přidavkem další vody, přidavkem další vody po otevření reakční nádoby, respektive přeložením směsi z reakční nádoby do vodného média, nebo kontaktováním směsi se vzdušným kyslíkem apod.

Způsob podle vynálezu blíže dokreslují tři praktické příklady realizace.

Příklad 1

Příkladem uplatnění postupu podle vynálezu je příprava malých množství kysličníku uraničitého pro výzkumné účely. Do teflonového laboratorního 50 dm^3 autoklávu se vloží tělísko z kovového uranu o hmotnosti 12 g a 6 g destilované vody. Autoklávek se uzavře do ocelového pouzdra. Pouzdro se v laboratorní sušárně zahřeje na 195°C . Doba zahřívání a výdrž na teplotě činí tři hodiny. Po ochlazení pouzdra s autoklávem ve vodní lázni a otevření autoklávu je k dispozici černošedý kal se zbytkem vody. Po běžném odpaření vody zůstává produktem práškový kysličník uraničitý.

Příklad 2

Příkladem postupu podle vynálezu je příprava šarše U_3O_8 pro zpracování na čisté uranové chemikálie. Do ocelového autoklávu s objemem 5 dm^3 se vloží 11 kg kovového uranu v krátkých prutech a 0,86 kg destilované vody. Autokláv je vybaven ochranným a pomocným ventilem pro vypuštění přebytku plynné fáze. Autokláv se v elektrické peci vyhřeje na teplotu 190 až 200°C a po dosažení teploty následuje výdrž po dobu 2,5 hodiny. Po ochlazení povrchu autoklávu vodou se otevřením ventilu sníží přetlak plynu a autokláv se ote-

vře. Produktem v autoklávu je černošedý jemný prášek, který při kontaktu s atmosférou postupně se schnutím oxiduje. Po ukončení oxidace je k dispozici již nereaktivní práškový U_3O_8 .

Příklad 3

Příkladem postupu podle vynálezu je příprava hydridu uranu. Do ocelového autoklávu s objemem 5 dm^3 se vloží 10,1 kg prutů kovového uranu a 0,6 kg destilované vody. Autokláv se zahřeje na 190 až 200 °C a na této teplotě udržuje 2,5 hodiny. Po této době se připojí k autoklávu přívod vodíku s přetlakem kolem 0,1 kPa a výpustní ventil autoklávu se pootevře. Vodík se v malém množství propouští přes autokláv do atmosféry a unáší z autoklávu vodní páru z hydridace oxidických podílů produktu. Po dokončení hydridace se autokláv profouká plyným dusíkem, který pasivuje reaktivitu UH_3 . Následuje ochlazení autoklávu, otevření a přejímka UH_3 v práškové formě.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob rozložení kovového uranu a převedení na směs hydridu a oxidů uranu nebo na oxidy uranu, vyznačený tím, že se kovový uran a voda zahřejí na teplotu 120 až 300 °C v plynotěsně uzavřeném reakčním prostoru.
2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se voda použije v hmotnostním množství nižším než 15 %, vztaženo na hmotnost použitého uranu.
3. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že se voda použije v hmotnostním množství vyšším než 15 %, vztaženo na hmotnost uranu.
4. Způsob podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že k vodě se přidá peroxid.
5. Způsob podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že po ukončení procesu zahřívání uranu s vodou se reakční prostor otevře a na produkt rozkladu se působí vodíkem z vnějšího zdroje, přičemž se přebytek vodíku odpouští.