



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204380
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
B 01 J 20/22

(22) Přihlášeno 25 05 78
(21) (PV 7575-78)

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 30 03 82

(75)
Autor vynálezu

ŘEZAČ JAN ing., KOLÍN, KREJČÍŘÍK LIBOR ing. CSc., KUTNÁ HORA,
ČEJGL JIŘÍ, PARDUBICE, ŠEBOVÁ JANA prom. chem., ČÁSLAV, DVO-
ŘÁK PAVEL, PARDUBICE a BOR JAN prom. chem., PRAHA

(54) Způsob výroby biosorbentu

Předmětem vynálezu je způsob výroby biosorbentu, obsahujícího biomasu telomových rostlin nebo řas, zvláště pro zachycování iontů kovů z vodných roztoků, upravený drcením a síťováním na zrna nebo lisováním na desky.

Je známý způsob výroby biosorbentu, při němž se dezintegrovaná biomasa řas nebo telomových rostlin smísí s kopolymerem tříslučkovité monomerní směsí, obsahující akrylonitril nebo metakrylonitril, akrylan alkalický nebo metakrylan alkalický a kyselinu akrylovou nebo metakrylovou. Směs se v přítomnosti formaldehydu, v kyselém prostředí zesíljuje.

Takto připravený biosorbent má malou mechanickou pevnost a nevyklučuje ucpávání porézních vložek v ionexových kolonách. Je chemicky málo stabilní. Vazba biomasy s kopolymerem není dokonalá. Biosorbent je proto nutně před každým použitím k sorpci v dynamických podmínkách dlouhodobě vymývat. Výroba je složitá a v důsledku polymerace náročná na přesnost technologického postupu. Výchozí látky jsou pro svou pracnost cenově nepříznivé. Účinek biosorbentu je přitom relativně malý. Tak např. při pokusné sorpci iontů uranu ze standardního roztoku dusičnanu uranyle, o koncentraci 200 mg uranu na litr a při pH 4, vykazoval známý biosorbent

účinnost 140 mg uranu na gram sušiny biosorbentu.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby biosorbentu, jehož podstata spočívá v tom, že biopolymerní struktura biomasy telomových rostlin nebo řas se štěpením aktivuje v základním prostředí, např. v jednoroztokovém roztoku hydroxidu sodného, aktivovaná biomasa se smísí s močovinou a/nebo s thiomčovinou v hmotnostním poměru 1 : 0,1 až 0,2 nebo se smísí s formaldehydem v hmotnostním poměru 1 : 0,2, případně i s močovinou anebo thiomčovinou v hmotnostním poměru 1 : 0,1 až 0,2 a poté se předkondenzační směs vytvrzuje při teplotě 100 až 150 °C.

Porozita sorbentu se zvýší a přístup iontů k sorbujičím skupinám zlepší, když se biomasa okyslí, např. desetiprocentní kyselinou chlořovodíkovou.

Biomasa lépe zreaguje se skeletem, když se předkondenzační směs před vytvrzením ohřívá po dobu až dvou hodin na 80 až 100 °C.

Výhody způsobu výroby sorbentu podle vynálezu se projevují především v mechanické pevnosti výsledného produktu a v nákladovosti. Aktivací dezintegrované biomasy řas nebo telomových rostlin se rozruší její vnitřní struktura, zejména bílkoviny, jakožto majoritní složka sorpce, u kterých se štěpí peptidická vazba a vznikají útvary s kratším ře-

těžcem. Zvětšuje se tím počet volných aktivních míst pro dokonalejší reakci s karbamidovou pryskyřicí nebo s formaldehydem. Aniž by se snížila kapacita sorbentu, zlepši se jeho mechanické vlastnosti. Způsob výroby podle vynálezu je výhodný i z hlediska nákladovosti výroby. Dosud užívané, cenově nepříznivé výchozí látky, např. kopolymery akrylonitrilu, akrylamidy a pod. jsou nahrazeny běžnými ekonomicky výhodnými látkami, které činí ze sorbentu atraktivní výrobek.

Výroba se zjednodušuje a přitom chemická stálost výsledného produktu i účinnost je vyšší. Vyšší chemická stálost umožňuje zkrátit dobu vymývání sorbentu před jeho použitím k sorpci v dynamických podmínkách na minimum. Při pokusné sorpci iontů uranu ze standardního roztoku dusičnanu uranyle vykazoval při stejných podmínkách biosorbent vyrobený způsobem podle vynálezu účinnost o 60 % vyšší než dosud známý biosorbent.

Způsob výroby biosorbentu podle vynálezu byl laboratorně ověřen.

Příklad I

20 g biomasy bylo zvlhčeno dvouprocentním hydroxidem sodným a ihned přidán roztok 2 g thiomočoviny a 1 g močoviny v 10 ml 37–40 % formaldehydu. Poté byla biomasa vytvrzována po dobu 20 hodin v elektrické sušárně s odtahem při 150 °C. Biosorbent byl dostatečně pevný pro práce v kolonkovém uspořádání.

Příklad II

20 g biomasy bylo zvlhčeno v porcelánové misce 1 % roztokem hydroxidu sodného a ponecháno při normální teplotě 20 hodin v klidu. Poté se prováděla neutralizace směsí 10 % kyselinou chlorovodíkovou na pH 6 a 10 ml kyseliny bylo přidáno navíc. Následovalo vmísení roztoku 3 g močoviny v 8 ml 37–40 % formaldehydu. Materiál byl převeden do elektrické sušárny s odtahem, kde probíhalo po dobu 20 hodin tvrzení při 140 °C. Zpevnělý biologický sorbent je dostatečně porosní a zároveň mechanicky stabilní pro práce v kolonkovém uspořádání.

Příklad III

20 g biomasy bylo zvlhčeno dvouprocentním hydroxidem sodným v porcelánové misce a kontaktováno po dobu 24 hodin za normální teploty. Poté byla směs neutralizována 10 % kyselinou chlorovodíkovou na pH 6 a 10 ml této kyseliny bylo přidáno. Po odpaření přebytečného objemu vody byl vmísen do reakční směsi roztok 2 g močoviny a 2 g thiomočoviny v 10 ml 37–40 % formaldehydu. Následovalo předkondenzování směsi na vodní lázni po dobu 2 hodin. Nakonec byly vmíseny 2 ml 85 % kyseliny fosforečné a materiál tvrzen 20 hodin v elektrické sušárně s odtahem při 140 °C. Vyrobený biosorbent je částečně fosforylovaný, dostatečně chemicky a mechanicky stabilní pro práce v kolonkovém uspořádání a současně je dostatečně porosní, což umožňuje větší kontakt vodné fáze s aktivními centry.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby biosorbentu, obsahujícího biomasu telomových rostlin nebo řas, zvláště pro zachycování iontů kovů z vodných roztoků, upravený drcením a sítováním na zrna nebo lisováním na desky vymýváním v teplé vodě, vyznačený tím, že biopolymerní struktura biomasy telomových rostlin nebo řas se štěpením aktivuje v basickém prostředí, např. v jednoprocenním roztoku hydroxidu sodného, aktivovaná biomasa se smísí s močovinou a/nebo s thiomočovinou v hmotnostním poměru 1 : 0,1 až 0,2 nebo se smísí s for-

maldehydem v hmotnostním poměru 1 : 0,2, případně i s močovinou anebo thiomočovinou v hmotnostním poměru 1 : 0,1 až 0,2 a poté se předkondenzační směs vytvrzuje při teplotě 100 až 150 °C.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že biomasa se po aktivaci okyselí, např. desetiprocentní kyselinou chlorovodíkovou.

3. Způsob podle bodů 1 a 2, vyznačený tím, že předkondenzační směs se před vytvrzením ohřívá po dobu až dvou hodin na 80 až 100 °C.