



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

201 705

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 25 05 78
(21) PV 3397-78

(51) Int. Cl.³ B 01 J 20/22
B 01 J 20/30

(40) Zveřejněno 31 03 80
(45) Vydáno 01 02 83

(75)

Autor vynálezu

ŘEZÁČ Jan ing. , KOLÍN

KREJČÍŘÍK Libor ing. CSc., KUTNÁ HORA

ČEJGL Jiří , PARDUBICE

ŠEBOVÁ Jana , prom.chem., ČÁSLAV

DVOŘÁK Pavel , PARDUBICE

BOR Jan , prom.chem. , PRAHA

(54) Způsob výroby biosorbentu

Způsob výroby biosorbentu, který obsahuje biomasu vyšších rostlin nebo řas. Vynález náleží do oboru organické chemie. Řeší problém efektivní výroby ionexů pro ionexové kolony. Dezintegrováná biomasa vyšších rostlin nebo řas se aktivuje v kyselém prostředí, kde se štěpí peptidická vazba bílkovin na útvary s kratším řetězcem. Aktivovaná biomasa se smísí s močovinou a/nebo s formaldehydem a vytvrzuje se při teplotě nad 100° C. Zpevněný biosorbent se rozdrtí na zrna a je použitelný v ionexových kolonách, zvláště pro zachycování iontů kovů z vodných roztoků, např. iontů uranu.

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

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

Takto připravený biosorbent má malou mechanickou pevnost a nevylučuje ucpávání porézních vložek v ionexových kolonách. Je chemicky málo stabilní. Vazba biomasy s kopolymerem není dokonalá. Biosorbent je proto nutné 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 uranilu, 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 uvedená biopolymerní struktura biomasy telomových rostlin nebo řas se štěpením aktivuje v kyselém prostředí, např. v pěti až třicetisedmiprocentní kyselině chlorovodíkové nebo v pěti až čtyřicetiprocentní fosforečné kyselině, 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 sorbujícím skupinám zlepší, když se biomasa neutralizuje až dvacetiprocentním roztokem hydroxidu sodného na pH 3 až 6.

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 hlavní složka sorpce, u kterých se štěpí peptidická vazba a vznikají útvary s kratším řetězcem. Zvětšuje se tím počet volných aktivních míst pro dokonalejší reakci s karbamidovou pryskyřicí nebo s formaldehydem. Aniž by se snížila kapacita sorbentu, zlepší 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 apod. 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

201 705

k sorpci v dynamických podmínkách na minimum. Při pokusné sorpci iontů uranu ze standardního roztoku dusičnanu uranilu 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 v porcelánové misce zvlhčeno 5 % kyselinou chlorovodíkovou a kontaktováno při normální teplotě po dobu 20 hodin. Potom byl do kyselé směsi vmísen roztok 2 g thiomočoviny a 2 g močoviny v 10 ml 10 % kyseliny fosforečné a směs ihned tvrzena po dobu 16 hodin v elektrické sušárně s odtahem při 140 ° C. Vyrobený biosorbent je částečně fosforylovaný a dostatečně mechanicky stabilní pro práce v kolonkovém uspořádání. Tento způsob zpevňování biomasy je ekonomicky velmi výhodný.

Příklad II

20 g biomasy bylo zvlhčeno 8 % kyselinou chlorovodíkovou a kontaktováno v porcelánové misce 20 hodin za normální teploty. Poté byl vmísen roztok 1 g thiomočoviny a 2 g močoviny v 10 ml 37 až 40 % formaldehydu. Následovalo tvržení reakční směsi v elektrické sušárně s odtahem při 130 ° C po dobu 20 hodin. Biosorbent je dostatečně mechanicky a chemicky stabilní pro práce v kolonkovém uspořádání.

Příklad III

20 g biomasy bylo zvlhčeno 7 % kyselinou chlorovodíkovou a kontaktováno po dobu 24 hodin při normální teplotě. Poté byla prováděna neutralizace reakční směsi 20 % roztokem hydroxidu sodného na pH = 3 a po odpaření přebytečného objemu vody byl přimísen roztok 2 g močoviny a 1 g thiomočoviny v 10 ml 37 až 40 % formaldehydu. Následovalo vytvrzení materiálu v elektrické sušárně s odtahem po dobu 12 hodin při 150 ° C. Zpevněný biologický sorbent je dostatečně mechanicky stabilní pro práce v kolonkovém uspořádání. Neutralizací kyselé aktivované biomasy hydroxidem sodným byly odstraněny agresivní výpary chlorovodíku z výrobního procesu a vyrobený sorbent byl po vymytí chloridu sodného značně porózní. Velké množství pórů v biosorbentu pak zvětšuje jeho smáčecí schopnost a při kontaktu s vodnou fází usnadňuje přístup vody k aktivním centrům.

Příklad IV

20 g biomasy bylo zvlhčeno 8 % kyselinou chlorovodíkovou v porcelánové misce a kontaktováno po dobu 24 hodin za normální teploty. Potom byla směs neutralizována 20 % roztokem hydroxidu sodného na pH 6. Po odpaření přebytečného objemu vody byl vmísen do reakční směsi roztok 2 g močoviny a 2 g thiomočoviny v 10 ml 37 až 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 porózní, 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, upraveného drcením a sítováním na zrna nebo lisováním na desky a jejich vymýváním v teplé vodě, vyznačený tím, že biopolymerní struktura biomasy telomových rostlin nebo řas se štěpením aktivuje v kyselém prostředí, např. v deseti až třicetisedmiprocentní kyselině chlorovodíkové nebo pěti až čtyřicetiprocentní kyselině fosforečné, aktivovaná biomasa se smísí s močovinou a/nebo s thiomočovinou v hmotnostním poměru 1 : 0,1 až 0,2 nebo se smísí s formaldehydem v hmotnostním poměru 1 : 0,2, popřípadě i s močovinou anebo thiomočovinou v hmotnostním poměru 1 : 0,1 až 0,2 a potom se předkondenzační směs vytvrzuje při teplotě 100 až 150 °C.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že biomasa se po aktivaci neutralizuje až dvacetiprocentním roztokem hydroxidu sodného na pH 3 až 6.

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.