



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

270 903

(21) PV 1090-86.I
(22) Přihlášeno 17 02 86

(40) Zveřejněno 12 01 90
(45) Vydáno 11 07 91

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
C 13 K 1/00

(75) Autor vynálezu HRADIL JIŘÍ ing. CSc., PRAHA,
ŠVEC FRANTIŠEK ing. CSc., HŘEBEČ,
DAVID FRANTIŠEK ing., HAVLÍČKŮV BROD

(54) Způsob hydrolýzy roztoků škrobu

(57) Řešení se týká způsobu hydrolýzy roztoků škrobu, zejména pro využití v potravinářském průmyslu. Způsob hydrolýzy roztoků škrobu spočívá v tom, že se 20 až 40 dílů roztoků škrobu s 27 až 35 % hmot. sušiny uvedou při teplotě 85 až 120 °C do styku s 3,2 až 5,4 díly silně kyselého polymerního katexu vybraným ze skupiny kopolymerů styrenu a alkylmethakrylátů, obsahujících 1 až 20 % hmot. síťovadla vybraného ze skupiny sestávající z divinylbenzenu a ethylendimethakrylátu. V důsledku pomalejšího průběhu ve srovnání s katalýzou minerálními kyselinami, je reakce za katalýzy ionexy selektivnější z hlediska tvorby glukózy a hlavně produkt je zcela bezbarvý. Dalším přínosem je snadné odstranění katalyzátoru z reakční směsi, bez nutnosti neutralizace a zavedení solí do produktu. Selektivitu tvorby glukózy lze zařídít volbou stupně sesítění polymerního katalyzátoru.

Vynález se týká roztoků hydrolýzy škrobu, zejména pro využití v potravinářském průmyslu.

Stávající stav způsobu hydrolýzy ztekuceného škrobu byl zjištěn pomocí počítačové rešerše v Chemical Abstracts a World Patent Indexu (WPI) v letech 1960 až 1985. Prakticky se používá hydrolýza katalyzovaná minerálními kyselinami, respektive enzymy. Hydrolýza minerálními kyselinami probíhá dostatečně rychle, poskytuje však tmavý produkt, který se obtížně čistí (takto připravená glukóza není vhodná pro lékařské účely) a navíc obsahuje soli, které jsou produktem neutralizace katalyzátoru. Hydrolýza enzymy poskytuje sice čistý produkt, je však ekonomicky náročnější a závislá na zdroji enzymů. Katalýza jinými látkami (kyselinou benzensulfonovou, ethansulfonovou, 1-dodecylbenzen-2-sulfonovou) mající obdobné nevýhody jako minerální kyseliny, navíc jsou obtížnější dostupné a jejich použití leží spíše v teoretické oblasti. Tyto nedostatky odstraňuje způsob hydrolýzy roztoků škrobů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se 20 až 40 dílů roztoků škrobu s 27 až 35 % hmot. sušiny uvedou při teplotě 85 až 120 °C do styku s 3,2 až 5,4 díly silně kyselého polymerního katexu vybraným ze skupiny kopolymerů styrenu a alkylmethakrylátů, obsahujících 1 až 20 % hmot. síťovadla vybraného ze skupiny sestávající z divinylbenzenu a ethylendimethakrylátu.

V důsledku pomalejšího průběhu ve srovnání s katalýzou minerálními kyselinami, je reakce za katalýzy ionexy selektivnější z hlediska tvorby glukózy a hlavně produkt je zcela bezbarvý. Dalším přínosem je snadné odstranění katalyzátoru z reakční směsi, bez nutnosti neutralizace a zavedení solí do produktu. Selektivitu tvorby glukózy lze řídit volbou stupně zesíťení polymerního katalyzátoru.

Ve formě katalyzátoru lze s výhodou použít sulfoskupiny vázané jak na styren-divinylbenzenové, tak i methakrylátové polymerní matrici s obsahem síťovadla 1 až 20 %. Výhodnější z hlediska průběhu reakce, její selektivity i mechanické stálosti částic je použití polymerů zesíťených do nízkého stupně (1 až 5 hmot. % síťovadla). I aktivita ionexů je závislá na stupni zesíťení ionexu. Gelové typy ionexů s obsahem síťovadla 1 až 10 % jsou aktivnější, než makroporézní typ s 20 % síťovadla. Je to způsobeno především tím, že aktivní funkční skupiny katalyzátoru jsou dostupné pro substrát různou měrou, kvůli vyloučení přístupnosti vyšších oligosacharidů do polymerní matrice ionexu. V důsledku toho je snížena koncentrace jednotlivých produktů hydrolýzy a reakce běží zcela ve prospěch konečného produktu.

Vlastní podmínky reakce lze vymezit koncentrací substrátu 25 až 35 % hmot., a reakční teplotu 70 až 120 °C.

Hydrolýzu roztoků škrobu lze podle vynálezu provádět bez ohledu na původ použitého škrobu a reakční podmínky.

Uvedené příklady charakterizují předmět vynálezu v plném rozsahu, aniž by se tím jeho rozsah nějakým způsobem omezoval.

Příklad 1

20 dílů ztekuceného bramborového škrobu (27 % sušiny, DE = 24,42) bylo vneseno do reaktoru temperovaného na 85 °C a přidáno 5,36 dílu silně kyselého ionexu v H-formě (obsah skupin 4,9 až 5,1 mmol/g, 75 až 85 % vody, zrnitost 0,315 až 1,25 mm) na bázi styren-divinylbenzenového kopolymeru a 2 % síťovadla. Reakční směs byla míchána vrtulovým míchadlem po dobu 31 hodin. Produkt obsahoval 83,24 hmot. % glukózy, 14,17 hmot. % maltózy a 2,57 % vyšších oligodextrinů, glukózy ekvivalent činil 66,2. Produkt byl zcela bezbarvý.

Příklad 2

20 dílů ztekuceného bramborového škrobu podle příkladu 1, obsahujícího 1,84 hmot. % glukózy, 10,29 hmot. % maltózy a 87,87 hmot. % vyšších oligodextrinů, bylo při 85 °C hydrolyzováno 3,22 díly vlhkého silně kyselého ionexu s obsahem skupin 4,9 až 5,1 mmol/g, obsah u vody 63 až 73 % zrnitosti 0,315 až 1,25 mm na bázi styren-divinylbenzenového kopolymeru se 4 % hmot. sířovadla. Reakční směs po 52 hodinách míchání obsahovala 75,83 % hmot. glukózy, 7,33 % hmot. maltózy a 16,84 % hmot. vyšších oligodextrinů, glukózový ekvivalent činil 75,0 %. Produkt byl zcela bezbarvý.

Příklad 3

20 dílů obilného škrobu ztekuceného enzymaticky (35,2 % hmot. sušiny a s glukózovým ekvivalentem 30,0 %) bylo hydrolyzováno při teplotě 100 °C působením 3 dílů methakrylátového ionexu, obsahujícího sulfoskupiny v koncentraci 1 mmol/g. Reakční směs po 46 hodinách obsahovala 80 % hmot. glukózy, 13,4 % hmot. maltózy a 6,6 % hmot. vyšších oligodextrinů, glukózový ekvivalent činil 66,2 %.

Příklad 4

40 dílů ztekuceného bramborového škrobu s 24 % hmot. sušiny bylo hydrolyzováno při 120 °C i dílem silně kyselého katexu sesítěného 20 % hmot. technického divinylbenzenu. Po 24 hodinách obsahovala reakční směs 73 % hmot. glukózy, 8,5 % hmot. maltózy a 17,5 % hmot. oligodextrinů. Glukózový ekvivalent činil 73 %. Glukózový ekvivalent (DE) se udává v %, ale je bezrozměrný.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob hydrolýzy roztoků škrobu, vyznačující se tím, že se 20 až 40 dílů roztoků škrobu s 27 až 35 % hmot. sušiny uvedou při teplotě 85 až 120 °C do styku s 3,2 až 5,4 díly silně kyselého polymerního katexu vybraným ze skupiny kopolymerů styrenu a alkylmethakrylátů, obsahujících 1 až 20 % hmot. sířovadla vybraného ze skupiny sestávající z divinylbenzenu a ethylendimethakrylátu.