



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäße § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHEIT

ISSN 0433-6461

(11)

210 062

Int.Cl.³

3(51)

C 08 B 15/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 08 B / 242 705 1

(22) 23.08.82

(44) 30.05.84

(71) AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN DER DDR, BERLIN, DD
(72) KÜHN, MANFRED, DR. RER. NAT., DIPL.-CHEM., DD; POMMERENING, KLAUS, DR. RER. NAT.,
DIPL.-CHEM., DD; BENES, MILAN, DR., CS; PESKA, JAN, DR., DIPL.-CHEM., CS; PROCHAZKA,
MILOSLAV, DR., DIPL.-CHEM., CS

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG UNLÖSLICHER IMIDAZOLDERIVATE DER SPHÄERISCHEN CELLULOSE

(57) In der Erfindung werden strukturell neuartige unlösliche und hydrophile Imidazolderivate der sphärischen Cellulose mit makroporöser Struktur beschrieben. Ihre Synthese erfolgt durch polymeranaloge nukleophile Substitutionsreaktionen von alkylierend wirkenden Derivaten der sphärischen Cellulose und ihrer Hydroxyalkylderivate und niedermolekularen nukleophilen Gruppen enthaltenden Imidazolen oder durch Reaktionen vom gleichen Typ unter Verwendung von alkylierenden Imidazolderivaten und unsubstituierter sphärischer Cellulose beziehungsweise ihren 2-Hydroxyalkylderivaten.

242705 1

Dr. M. Kühn
Dr. K. Pommerening
Dr. M. Benes
Dr. J. Peska
Dr. M. Prochazka

"Verfahren zur Herstellung unlöslicher Imidazolderivate der sphärischen Cellulose"

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von unlöslichen Imidazolderivaten der sphärischen Cellulose. Diese unlöslichen Verbindungen können in der Biotechnologie, analytischen Chemie und im Umweltschutz eingesetzt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Imidazol und seine niedermolekularen und hochmolekularen Derivate sind nicht nur schwache Basen im Sinne der Säure-Basen-Theorie, sondern sie treten auch als Liganden in Komplexen mit einfachen Metallionen und komplizierter biologischer Systeme auf. So sind zum Beispiel über das Imidazol der Aminosäure Histidin das Protein mit dem Eisen der prosthetischen Gruppe verschiedener Hämoproteide einander verbunden.

Histidin ist gleichfalls Bestandteil des aktiven Zentrums einiger hydrolytischer Enzyme, wobei hier die Komplexbildung mit Zinkionen eine wichtige Rolle spielt. Aber auch Komplexe des Histidins mit Molybdän und Kupfer besitzen Bedeutung für die katalytische Aktivität mancher biologischer Systeme.

Vielfach wurden deshalb synthetische Polymere mit kovalent gebundenem Imidazol hergestellt, deren katalytische Eigenschaften selbst oder als Metallkomplexe intensiv untersucht wurden. Am einfachsten können solche Polymeren aus ungesättigten Derivaten des Imidazols synthetisiert werden, zum Beispiel aus 1-Vinyl- oder 4(5)-Vinylimidazol. Aber auch durch polymeranaloge Reaktionen, zum Beispiel mit Styren- oder

16.MAI.1983*090010

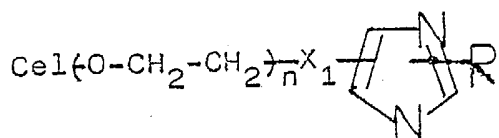
Methacrylsäurederivaten, erhält man Imidazolpolymere. Bei der Verwendung von unlöslichen, imidazolhaltigen Adsorbentien für biologische Materialien ist es jedoch notwendig, daß das Trägergerüst selbst nur geringe unspezifische Adsorptionen aufweist. In dieser Hinsicht haben Adsorbentien mit einem Methacrylatgerüst wesentlich bessere Eigenschaften als solche vom Styrentyp. Eine weitere wesentliche Verbesserung in dieser Hinsicht sollte die Verwendung hydrophiler Polysaccharide als Grundgerüst für das unlösliche Trägermaterial bringen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Synthese strukturell neuer, hydrophiler, unlöslicher Imidazolderivate auf der Basis sphärischer Cellulose mit makroporöser Struktur.

Darlegung des Wesens der Erfindung

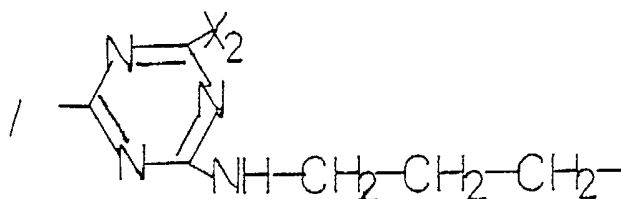
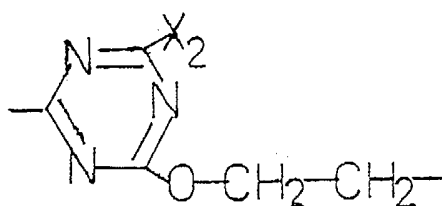
Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von unlöslichen Imidazolderivaten der sphärischen Cellulose mit der allgemeinen Struktur

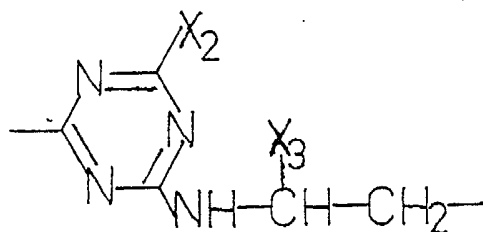


wobei Cel der sphärische Celluloserest ist,

n gleich 0 oder 1,

X₁ gleich -O-CH₂-CH₂-, -O-CH₂-CH(OH)-CH₂-, -CH₂-CH₂-CH₂-NH-,
-O-, -S-,





R gleich Alkyl C_1-C_4 , $-NO_2$, $-COOH$,

X_2 gleich $-Cl$, $-OH$,

X_3 gleich $-H$, $-COOH$, $-COOC_2H_5$ bedeuten und wo das Imidazolringes mit der sphärischen Cellulose verbunden ist. Erfindungsgemäß erfolgt die Synthese der Imidazolderivate mit den genannten Eigenschaften aus unmodifizierter sphärischer Cellulose oder ihren Hydroxyalkylderivaten als Ausgangsstoffe. Als Hydroxyalkylderivate kommen vor allem das 2-Hydroxyäthyl- und 2-Hydroxypropylderivat in Frage. Die Umwandlung dieser unmodifizierten und modifizierten Cellulosen in imidazolhaltige Cellulosederivate erfolgt durch polymeranaloge Reaktionen, wobei zwei Varianten möglich sind. Die erste Variante der Synthese unlöslicher Imidazolderivate auf der Basis sphärischer Cellulose besteht in der Umsetzung niedermolekularer Imidazolderivate als nukleophile Reagentien mit durch polymeranaloge Umwandlungen gewonnenen aktivierten Cellulosederivaten durch eine nukleophile Substitutionsreaktion. Als Imidazolderivate kommen erfindungsgemäß solche in Frage, die funktionelle Gruppen mit nukleophilen Eigenschaften besitzen oder zumindest durch chemische Modifikationen in solche Derivate mit nukleophilen Eigenschaften umgewandelt werden können, während als aktivierte Cellulosederivate durch polymeranaloge Reaktionen aus der sphärischen Cellulose oder sphärischen Hydroxyalkylcellulosen synthetisierte modifizierte sphärische Cellulosen zur Umsetzung mit den oben genannten Imidazolderivaten eingesetzt werden. Die aktivierten Cellulosederivate besitzen erfindungsgemäß leicht austauschbare Gruppen. Solche aktivierten Derivate der Cellulose sind nach der Erfindung Halogenide, Tolu- oder Benzensulfonate und Reaktionsprodukte des 2,4,6-Trichlortriazin mit unsubsti-

tuiertes, sphärischer Cellulose oder ihren Hydroxyalkylderivaten. Die Palette der im Sinne der oben genannten Voraussetzungen einsetzbaren Imidazolderivate ist bekanntermaßen sehr groß und reicht vom unsubstituierten Imidazol selbst bis zu den verschiedensten Hydroxylgruppen, Mercaptogruppen und Aminogruppen enthaltenden Derivaten des Imidazols.

Die zweite Variante der Synthese imidazolhaltiger Celluloseprodukte besteht darin, daß aktivierte Imidazolderivate als alkylierende Reagentien mit der sphärischen Cellulose oder ihren Hydroxyalkylverbindungen zur Reaktion gebracht werden. Hierbei versteht man unter aktivierten Imidazolderivaten zum Beispiel Halogenalkylimidazole, aktivierte Halogenimidazole, Toluol- beziehungsweise Benzensulfoxyloxyalkylimidazole, Reaktionsprodukte von Imidazolhydrochloriden mit 1-Chlor-2,3-Epoxypropan und Reaktionsprodukte des 2,4,6-Trichlortriazin mit Hydroxy- oder Aminoalkylderivaten des Imidazols.

Die Reaktionsbedingungen werden entsprechend dem Charakter der Reaktion und der Reaktivität der umzusetzenden Komponenten ausgewählt. So ist es zum Beispiel in einfacher Weise möglich, die Toluol- beziehungsweise Benzensulfonate der sphärischen Cellulose oder ihrer 2-Hydroxyalkylderivate in Methanol oder Äthanol mit Aminoalkylverbindungen des Imidazols wie Histamin, Histidin und ihre Abkömmlinge sowie in der 1-Stellung des Imidazols substituierte Aminoalkylimidazole wie 1-(3-Aminopropyl)-imidazol bei der Siedetemperatur, des verwendeten Lösungsmittels umzusetzen. Arbeitet man in Gegenwart von Alkalihydroxiden oder Alkalicarbonaten, so können die sphärischen Cellulosen auch mit in der 1-Stellung des Imidazols unsubstituierten Derivaten beziehungsweise mercaptogruppenhaltigen und hydroxyalkylgruppenhaltigen Verbindungen des Imidazols zur Reaktion gebracht werden. Die gleichen Reaktionsbedingungen können angewandt werden, wenn die Alkalisalze der sphärischen Cellulose oder ihrer 2-Hydroxyalkylderivate mit alkylierend wirkenden Imidazolverbindungen wie Halogenalkylimidazole, aktivierte Halogenimidazole, Toluol-

beziehungsweise Benzensulfoxyloxyalkylimidazole, Reaktionsprodukte von Imidazolhydrochloriden mit 1-Chlor-2,3-Epoxypropan und Reaktionsprodukte des 2,4,6-Trichlortriazins mit Hydroxy- oder Aminoalkylderivaten des Imidazols umgesetzt werden. Häufig ist es in den zuletzt genannten Fällen aber günstig, wenn das angewandte Lösungsmittel aus einem 2-Phasensystem besteht, zum Beispiel aus Wasser und mit Wasser nicht mischbaren inerten Lösungsmitteln wie aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffen sowie ihren Halogenderivaten. Der Anteil des mit Wasser nicht mischbaren Lösungsmittels soll dabei mindestens 30 % betragen. Diese Verfahrensweise wird besonders dann mit Vorteil angewandt, wenn alkylierend wirkende Imidazolverbindungen hoher Reaktivität eingesetzt werden. Um ausreichende Bindungsraten an Imidazol zu erreichen, empfiehlt sich auch der Zusatz eines Detergenzes wie Dodecylbenzensulfonsäure zum Reaktionsansatz.

Die genannten Reaktionen lassen sich noch weiter vereinfachen, wenn die Reaktionsgemische aus 2,4,6-Trichlortriazin oder 1-Chlor-2,3-epoxypropan mit unsubstituiertem Imidazol oder den Hydroxyalkyl- beziehungsweise Aminoalkylderivaten des Imidazols ohne vorherige Isolierung der aktivierten Imidazolderivate mit der sphärischen Cellulose oder ihren 2-Hydroxyalkylderivaten in Gegenwart eines Alkalihydroxids oder Alkalicarbonates wie oben beschrieben umgesetzt werden. Auch hierbei ergeben die Reaktionen in Lösungsmittelgemischen aus Wasser und den genannten mit Wasser nicht mischbaren und inerten Lösungsmitteln die besten Umsatzraten, obwohl auch Reaktionen in mit Wasser mischbaren, aber inerten Lösungsmitteln wie Aceton, Methyläthylketon, Dioxan oder Tetrahydrofuran in Mengen ab 30 % recht erfolgreich verlaufen.

Die Reaktionstemperaturen richten sich in den genannten Fällen nach der Reaktivität der verwendeten aktivierten Imidazolderivate und der eingesetzten organischen Lösungsmittel. So müssen die mit 1-Chlor-2,3-epoxypropan aktivierten Imidazole

bei Temperaturen über 80°C mit den Cellulosen zur Reaktion gebracht werden, während im Falle der mit 2,4,6-Trichlor-triazin modifizierten Imidazolverbindungen bei 0 - 10°C gearbeitet wird. Wie bei allen polymeranalogen Reaktionen sind auch im Falle der sphärischen Cellulose längere Reaktionszeiten für einen möglichst vollständigen Umsatz notwendig. Sie betragen für die hier beschriebenen Reaktionen 4 - 16 Stunden. Die Isolierung der mit Imidazol modifizierten sphärischen Celluloseprodukte ist durch einfache Filtration möglich, und durch Waschen mit Athanol und Wasser werden sie in analysenreiner Form gewonnen.

Das Verfahren zur Herstellung unlöslicher Imidazolderivate der sphärischen Cellulose mit neuer Struktur ist einfach durchführbar und liefert Produkte mit hohem Imidazolgehalt. Diese imidazolhaltigen Derivate der sphärischen Cellulose zeichnen sich durch ihre verbesserten hydrophilen Eigenschaften aus, so daß sie mit Vorteil in der Biotechnologie, der analytischen Chemie, dem Umweltschutz und bei verschiedenen anderen biologischen Anwendungen eingesetzt werden können. Im folgenden wird der Inhalt der Erfindungsbeschreibung durch Beispiele erläutert, die aber nicht den Inhalt einschränken sollen.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1

100 g Toluensulfonsäureester des 2-Hydroxyäthyläthers der sphärischen Cellulose (mit einem Athanolgehalt von 40 % im feuchten Zustand und 1,1 mmol Toluensulfonatgruppen pro Gramm Trockengewicht) werden in 100 ml Athanol suspendiert und mit 8,34 g 1-(3-Aminopropyl)-imidazol versetzt. Die Suspension wird 16 Stunden bei 80°C gerührt. Nach dem Abkühlen wird die sphärische Cellulose abgetrennt und mit Athanol, Wasser, Natronlauge (0,5 mol/l) und Wasser gewaschen, bis das Eluat neutral reagiert.

Das Produkt enthält nach der Elementaranalyse 2,56 % Stickstoff. Der Imidazolgehalt wurde durch Kapazitätsbestimmung (Titration) mit 1,06 mmol Imidazol pro Gramm Trockengewicht ermittelt.

Beispiel 2

100 g Toluensulfonsäureester des 2-Hydroxyäthyläthers der sphärischen Cellulose (mit einem Äthanolgehalt von 56,4 % und 1,1 mmol Toluensulfonatgruppen pro Gramm Trockengewicht) werden in 100 ml Äthanol suspendiert und mit 1,92 Gramm Natronlauge und 4,90 Gramm Imidazol versetzt. Die Suspension wird 6 Stunden bei 80°C gerührt. Nach dem Abkühlen wird die sphärische Cellulose abgetrennt und mit Äthanol und Wasser bis zur Neutralreaktion des Eluats gewaschen. Das Produkt enthält nach der Elementaranalyse 0,38 % Stickstoff. Die Kapazitätsmessung (Titration) ergibt 0,16 mmol Imidazol pro Gramm Trockengewicht.

Beispiel 3

100 g Toluensulfonsäureester des 2-Hydroxyäthyläthers der sphärischen Cellulose (mit einem Tosylat- und Äthanolgehalt wie im Beispiel 2 beschrieben) werden in 100 ml Äthanol suspendiert und mit 12 g des Natriumsalzes des 1-Methyl-4-nitro-5-mercaptoimidazol versetzt. Die Suspension wird 6 Stunden bei 80°C gerührt. Nach dem Abkühlen wird die sphärische Cellulose abgetrennt und mit Äthanol und Wasser bis zur Neutralreaktion des Eluats gewaschen.

Das Produkt enthält nach der Elementaranalyse 1,08 % Stickstoff.

Beispiel 4

100 g in Wasser suspendierte sphärische Cellulose (Wassergehalt von 83 %) werden durch Absaugen vom Wasser befreit und in 200 ml Äthanol suspendiert. Die Suspension wird 30 Minuten

bei 25°C gerührt, und das wäßrige Äthanol wird durch Abheben des Überstandes entfernt. Diese Prozedur wird zweimal wiederholt. Die sphärische Cellulose wird dann in 100 ml eines Gemisches aus 60 ml Äthanol und 40 ml Wasser suspendiert. Nach der Zugabe von 5 g Natronlauge und 15 g 1-Methyl-4-nitro-5-chlorimidazol wird die Suspension 6 Stunden bei 80°C gerührt. Die Suspension wird abgekühlt, die sphärische Cellulose abfiltriert und mit Äthanol und Wasser bis zur Neutralreaktion des Wassers gewaschen.

Das Produkt enthält nach der Elementaranalyse 1,54 % Stickstoff.

Beispiel 5

Zu 100 ml Benzin mit einem Siedepunkt ab 140°C werden unter Rühren bei 20 - 25°C nacheinander 31,4 g einer 50 %igen NatronlaugeLösung, 20 mg Doderylbenzensulfonsäure und 100 g feuchte sphärische Cellulose mit einem Wassergehalt von 80,1 % addiert. Nachdem diese Suspension 1 Stunde gerührt wurde, werden 30,7 g 1-(2-Chloräthyl)-imidazol zum Reaktionsgemisch gegeben, und es wird 6 Stunden bei 90°C gerührt. Nach dem Abkühlen wird die sphärische Cellulose abgetrennt und mit Äthanol und Wasser bis zur neutralen Reaktion des Eluats gewaschen. Das Produkt enthält nach der Elementaranalyse 0,55 % Stickstoff und nach der Kapazitätsmessung (Titration) 0,20 mmol Imidazol pro Gramm Trockengewicht.

Beispiel 6

9,45 Gramm Imidazol werden unter Rühren und Wasserkühlung zu 11,9 ml 36 %ige Salzsäure addiert, und die Mischung wird danach mit 12,85 Gramm 1-Chlor-2,3-epoxypropan versetzt. Dieses Gemisch wird bei 25°C bis zur homogenen Lösung gerührt. 100 ml Benzin (Siedepunkt größer 140°C) werden bei 20 - 25°C unter Rühren mit 23,7 g einer 50 %igen NatronlaugeLösung und 20 mg Dodecylbenzensulfonsäure versetzt und danach mit 100 g

sphärischer Cellulose, die einen Wassergehalt von 83 % besitzt. Die Suspension wird 1 Stunde gerührt, und danach wird das obige Reaktionsgemisch aus Imidazol und 1-Chlor-2,3-Epoxypropan dazu addiert. Die Reaktionsmischung wird 6 Stunden bei 90°C gerührt. Nach dem Abkühlen wird die sphärische Cellulose abgetrennt und mit Alkohol und Wasser gewaschen, bis das Eluat neutral reagiert.

Der Stickstoffgehalt des Produktes beträgt 1,86 % (Elementaranalyse). Im Produkt sind 0,67 mmol Imidazol pro Gramm Trockengewicht enthalten (Kapazitätsmessung durch Titration).

Beispiel 7

32,5 Gramm 2,4,6-Trichlor-sym-triazin in 32,5 ml Aceton werden unter Rühren und Kühlen bei einer Temperatur unter 10°C zu einer Lösung von 1,97 Gramm 1-(2-Hydroxyäthyl)-imidazol in 7,5 ml Aceton getropft, und die entstehende Suspension wird weitere 1,5 Stunden gerührt.

100 Gramm in Wasser suspendierte sphärische Cellulose mit einem Wassergehalt von 83 % werden durch Absaugen vom Wasser befreit und in 200 ml Aceton suspendiert. Die Suspension wird 30 Minuten bei 20 - 25°C gerührt, und das wäßrige Aceton wird danach durch Abheben des Überstandes entfernt. Diese Prozedur wird noch einmal wiederholt. Nach erneuter Aufnahme der sphärischen Cellulose in 200 ml Aceton werden 1,41 Gramm einer 50 %igen wäßrigen Natronlauge bei 20 - 25°C zur Suspension gegeben, und es wird für 1 Stunde gerührt. Die Suspension wird abgekühlt auf 10°C, und die oben beschriebene Suspension des modifizierten Imidazols wird so addiert, daß die Temperatur nicht über 10°C steigt. Nach 1 Stunde Rühren bei 10°C wird die sphärische Cellulose abgetrennt und in einer Säule nacheinander mit Aceton, eiskaltem Wasser und Aceton gewaschen.

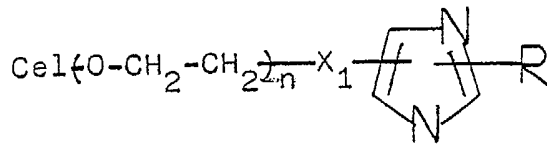
Das Produkt enthält 3,50 % Stickstoff und 2,58 % Chlor (Elementaranalyse).

Beispiel 8

3,25 Gramm Histamindihydrochlorid in 25 ml Methanol werden mit Hilfe eines stark basischen Ionenaustauschers in die freie Base überführt. Das Methanol wird entfernt durch Vakuumdestillation, und das Histamin wird in Aceton gelöst. Die Acetonlösung wird bei 0 bis 5°C in eine Lösung von 3,25 Gramm 2,4,6-Trichlor-sym-triazin in 32,5 ml Aceton getropft und für eine weitere Stunde gerührt. 100 g wie im Beispiel 7 vorbehandelte sphärische Cellulose (Wassergehalt 83 %) werden zur Lösung des modifizierten Histamins addiert, und die Suspension wird 1 Stunde bei 20°C gerührt. Die sphärische Cellulose wird abgetrennt und mit Aceton, eiskaltem Wasser und Aceton gewaschen. Das Produkt enthält 6,01 % Stickstoff und 1,73 % Chlor (Elementaranalyse).

Erfindungsanspruch

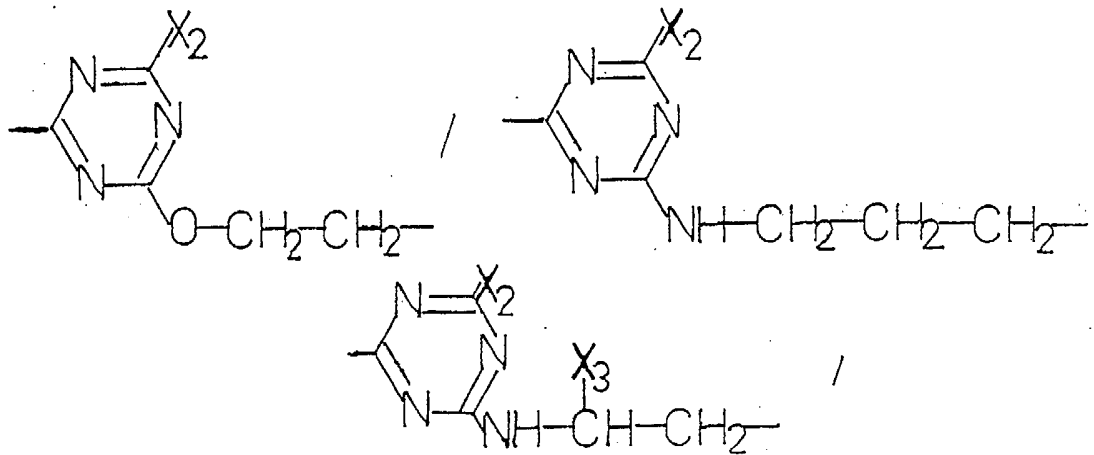
1. Verfahren zur Herstellung von Imidazolderivaten der sphärischen Cellulose, dadurch gekennzeichnet, daß Verbindungen der allgemeinen Struktur



wobei Cel die Cellulosepolymerenkette,

n 0 oder 1,

X₁ -O-CH₂-CH₂-, -O-CH₂-CH(OH)-CH₂-, -CH₂-CH₂-CH₂-NH-,
-O-, -S-,



R Alkyl mit C₁-C₄, -NO₂, -COOH,

X₂ -Cl, -OH,

X₃ -H, -COOH, -COOC₂H₅

bedeuten und bei denen das Imidazol über die 1-Stellung beziehungsweise 4(5)-Stellung des Imidazolringes kovalent mit der sphärischen Cellulose verbunden ist, durch polymeranalogue nukleophile Substitutionsreaktionen von aktivierten Cellulosederivaten mit niedermolekularen Imidazolverbindungen oder alkylierend wirkenden Imidazolderivaten mit sphärischer Cellulose oder ihren Hydroxyalkylverbindungen hergestellt werden.

2. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß als 2-Hydroxyalkylderivate der sphärischen Cellulose das 2-Hydroxyäthyl- oder 2-Hydroxypropylderivat gelten.

3. Verfahren nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß Toluen- oder Benzensulfonate der sphärischen Cellulose oder ihre 2-Hydroxyalkyllderivate als aktivierte Cellulose-derivate mit Aminoalkylverbindungen des Imidazols der allgemeinen Formeln

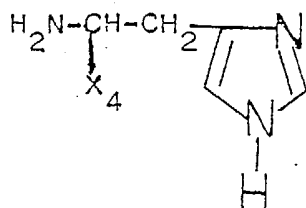


wobei X_4 -H, -COOH, -COOC₂H₅ und

X_5 -NH-CH₂-CH₂-CH₂- bedeuten,

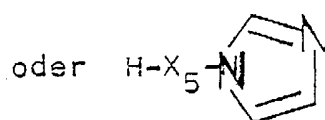
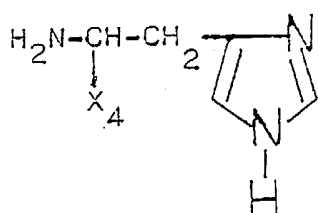
in niederen Alkoholen mit einer Kohlenstoffkette von C₁ bis C₄ bei Temperaturen von 50 - 120°C zur Reaktion gebracht werden.

4. Verfahren nach Punkt 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Toluen- oder Benzensulfonate der sphärischen Cellulose oder ihre 2-Hydroxyalkyllderivate mit Alkalisalzen von 4-Nitro-5-mercaptoimidazolen als in der 4(5)-Stellung des Imidazolringes substituierte Imidazolderivate umgesetzt werden.
5. Verfahren nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß man die sphärische Cellulose oder ihre 2-Hydroxyalkyllderivate nach ihrer Aktivierung mit 2,4,6-Trichlortriazin mit 1(3-Aminopropyl)-imidazol oder Aminoalkylderivaten des Imidazols der allgemeinen Formel



wobei X_4 gleich $-H$, $-COOH$, $COOC_2H_5$ bedeutet, in homogenen Gemischen eines inerten mit Wasser unbegrenzt mischbaren organischen Lösungsmittels wie Aceton, Methyläthylketon, Dioxan oder Tetrahydrofuran mit Wasser, wobei der Anteil des organischen Lösungsmittels mindestens 30 % betragen muß, bei Temperaturen von $0 - 80^\circ C$ reagieren läßt.

6. Verfahren nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß alkylierend wirkende Imidazolverbindungen wie Halogenalkylimidazole, aktivierte Halogenimidazole oder Toluen- oder Benzensulfoxyloxyalkylimidazole mit der sphärischen Cellulose oder ihren 2-Hydroxyalkylderivaten in Gegenwart eines Alkalimetallhydroxids bei Temperaturen von $50 - 120^\circ C$ in einem heterogenen Lösungsmittelgemisch, das gebildet wird aus Wasser und mit Wasser nicht mischbaren und inerten organischen Lösungsmitteln wie aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe und ihre Halogenderivate, umgesetzt werden.
7. Verfahren nach Punkt 1, 2 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß als alkylierend wirkendes Imidazolderivat ein Reaktionsgemisch eingesetzt wird, das durch die Reaktion einer wäßrigen Lösung eines Salzes einer starken anorganischen oder organischen Säure des Imidazols oder eines anderen in der 1-Stellung des Imidazolringes unsubstituierten, an anderen Ringstellungen aber durchaus substituierten Imidazolhydrochlorids mit 1-Chlor-2,3-epoxypropan gebildet wird.
8. Verfahren nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß alkylierend wirkende Imidazolverbindungen wie Reaktionsprodukte des 2,4,6-Trichlortriazin mit Hydroxy- oder Aminoalkylderivaten des Imidazols vom Typ



wobei X_4 -H, -COOH, -COOC₂H₅ und X_5 -O-CH₂-CH₂- oder -NH-CH₂-CH₂-CH₂- bedeuten, mit der sphärischen Cellulose oder ihren 2-Hydroxyalkylderivaten in Gegenwart eines Alkalimetallhydroxids oder Alkalimetallcarbonates in homogenen Gemischen eines inerten mit Wasser unbegrenzt mischbaren organischen Lösungsmittels wie Aceton, Methyläthylketon, Dioxan oder Tetrahydrofuran mit Wasser, wobei der Anteil des organischen Lösungsmittels mindestens 30 % betragen muß, bei Temperaturen von 0.- 80°C umgesetzt werden.