

República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI 0713461-4 A2**

(22) Data de Depósito: 04/06/2007  
(43) Data da Publicação: 24/01/2012  
(RPI 2142)



(51) *Int.Cl.:*  
C08B 1/00  
C08B 3/06  
C08B 3/00

(54) **Título:** PROCESSO PARA ACILAR POLISSACARÍDEOS, OLIGOSSACARÍDEOS OU DISSACARÍDEOS OU SEUS DERIVADOS, CELULOSE ACILADA, E, USO DA GLICOSE ACILADA

(30) **Prioridade Unionista:** 16/06/2006 DE 10 2006 028 165.9

(73) **Titular(es):** Basf Se

(72) **Inventor(es):** Giovanni D'andola, Klemens Massonne, Markus Weztein, Veit Stegmann, Wei Leng, Werner Mormann

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & CIA.

(86) **Pedido Internacional:** PCT EP2007055445 de 04/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/144282 de 21/12/2007

(57) **Resumo:** PROCESSO PARA ACILAR POLISSACARÍDEOS, OLIGOSSACARÍDEOS OU DISSACARÍDEOS OU SEUS DERIVADOS, CELULOSE ACILADA, E, USO DA GLICOSE ACILADA. A presente invenção refere-se a um processo para acuar poli, oligo ou dissacarídeos, ou seus derivados, dissolvendo-os em um líquido iônico e reagindo-os com um ceteno, e a novos poli, oligo ou dissacarídeos acilados ou seus derivados.



“PROCESSO PARA ACILAR POLISSACARÍDEOS, OLIGOSSACARÍDEOS OU DISSACARÍDEOS OU SEUS DERIVADOS, CELULOSE ACILADA, E, USO DA GLICOSE ACILADA”

A presente invenção descreve um processo para acilar celulose pela reação da celulose com um ceteno ou um diceteno em um líquido iônico.

A celulose é a mais importante matéria prima renovável e representa um importante material de partida para, por exemplo, as indústrias têxtil, de papel e não-tecidos. Ela também serve como matéria prima para derivados e modificações da celulose, incluindo éteres de celulose tais como metilcelulose e carboximetilcelulose, ésteres de celulose baseados em ácidos orgânicos, p. ex., acetato de celulose, butirato de celulose e ésteres de celulose baseados em ácidos inorgânicos, p. ex., nitrato de celulose e outros. Estes derivados e modificações têm muitos usos, por exemplo, nas indústrias têxtil, de alimentos, construção e revestimentos de superfície. Há particular interesse aqui no acetato de celulose

Na preparação industrial de acetato de celulose, línteres de algodão ou polpa de madeira processada são/é reagidos<sup>(a)</sup> com anidrido acético, na presença de ácido sulfúrico ou ácido perclórico como catalisador. Uma apreciável diminuição no comprimento de cadeia da molécula de celulose ocorre aqui. Este efeito é atribuído à clivagem hidrolítica das ligações glicosídicas, como consequência das condições de reação fortemente ácidas. Além disso, o acetato de celulose obtido desta maneira tem um grau de substituição (DS) de 3 (= triacetato de celulose). Entretanto, um DS de cerca de 2,5 é necessário para fiação. O triacetato de celulose é, portanto, submetido a uma desacilação parcial.

Além disso, a US 1.990.483 descreve a preparação de ésteres de celulose mistos, em que, por exemplo, a celulose é misturada com ácido propiônico compreendendo pequenas quantidades de ácido sulfúrico e ceteno ( $\text{CH}_2\text{CO}$ ) e passada para dentro da mistura de reação. Para fixar o desejado

DS, o acetato/propionato de celulose obtido desta maneira pode ser submetido a uma desacilação convencional.

Os métodos acima mencionados, assim, têm várias desvantagens. Assim, as celulosas aciladas, tendo um DS menor do que 3, não podem ser preparadas diretamente. Além disso, uma redução no DP (grau de polimerização), em comparação com a celulose usada, pode ocorrer. Há, portanto, necessidade de proverem-se processos para a preparação objetivada de celulose aciladas tendo um definido DS.

Descobrimos agora um processo para preparar celulosas aciladas tendo uma DS definida, dissolvendo-se celulose em um líquido iônico e tratando-a com um ceteno ou um diceteno. Além disso, novas celulosas aciladas foram descobertas.

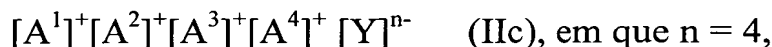
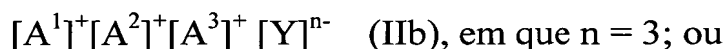
Para fins da presente invenção, líquidos iônicos são preferivelmente

(<sup>a</sup>) sais de fórmula geral (I)



em que n é 1, 2, 3 ou 4,  $[A]^+$  é um cátion de amônio quaternário, um cátion de oxônio, um cátion de sulfônio ou um cátion de fosfônio e  $[Y]^{n-}$  é um ânion monovalente, divalente, trivalente ou tetravalente;

(B) sais mistos de fórmula geral (II)



em que  $[A^1]^+$ ,  $[A^2]^+$ ,  $[A^3]^+$  e  $[A^4]^+$  são selecionados independentemente dentre os grupos mencionados para  $[A]^+$  e  $[Y]^{n-}$  é como definido sob (<sup>a</sup>).

Os líquidos iônicos preferivelmente têm um ponto de fusão menor do que 180°C. O ponto de fusão é particularmente preferível na faixa de -50°C a 150°C, em particular na faixa de -20°C a 120°C e extraordinariamente preferível abaixo de 100°C.

Os líquidos iônicos usados de acordo com a invenção são compostos orgânicos, isto é, pelo menos um cátion ou ânion do líquido iônico compreende um radical orgânico.

Compostos adequados para a formação do cátion  $[A]^+$  de líquidos iônicos são conhecidos, por exemplo, pela DE 102 02 838 A1. Assim, tais compostos podem compreender oxigênio, fósforo, enxofre ou em particular átomos de nitrogênio, por exemplo, pelo menos um átomo de nitrogênio, preferivelmente de 1 a 10 átomos de nitrogênio, particularmente preferível de 1 a 5 átomos de nitrogênio, muito particularmente preferível de 1 a 3 átomos de nitrogênio e, em particular, 1 ou 2 átomos de nitrogênio. Se apropriado, outros heteroátomos tais como oxigênio, enxofre ou átomos de fósforo podem também ser compreendidos. O átomo de nitrogênio é um veículo adequado da carga positiva do cátion do líquido iônico, de que um próton ou um radical alquila pode então passar em equilíbrio para o ânion para produzir uma molécula eletricamente neutra.

Se o átomo de nitrogênio for o veículo de carga positiva do cátion do líquido iônico, um cátion pode primeiramente ser produzido por quaternização do átomo de nitrogênio de, por exemplo, um heterociclo de amina ou nitrogênio na síntese dos líquidos iônicos. A quaternização pode ser realizada por alquilação do átomo de nitrogênio. Dependendo do reagente de alquilação usado, sais tendo diferentes ânions são obtidos. Nos casos em que não for possível formar o desejado ânion na própria quaternização, isto pode ser feito em uma outra etapa da síntese. Partindo-se de, por exemplo, um haleto de amônio, o haleto pode ser reagido com um ácido de Lewis, formando um ânion complexo do haleto e ácido de Lewis. Como uma alternativa, substituição de um íon haleto pelo ânion desejado é possível. Isto pode ser conseguido pela adição de um sal metálico com precipitação do haleto metálico formado, por meio de um trocador de íon ou por deslocamento do íon de haleto por um ácido forte (com liberação do haleto de

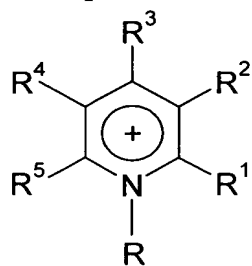
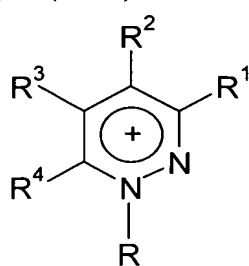
hidrogênio). Métodos adequados são descritos, por exemplo, em *Angew. Chem.* 2000, 112, pp. 3926 – 3945, e nas referências citadas ali.

Radicais alquila adequados, por meio dos quais o átomo de nitrogênio das aminas ou heterociclos de nitrogênio podem, por exemplo, ser quaternizados, são  $C_1$ - $C_{18}$ -alquila, preferivelmente  $C_1$ - $C_{10}$ -alquila, particularmente preferível  $C_1$ - $C_6$ -alquila e muito particularmente preferível metila. O grupo alquila pode ser não substituído ou ter um ou mais substituintes idênticos ou diferentes.

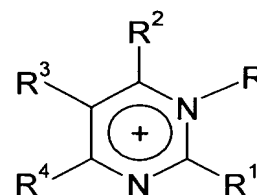
Preferência é dada a compostos que compreendem pelo menos um heterociclo de cinco ou seis membros, em particular um heterociclo de cinco membros, que tenha pelo menos um átomo de nitrogênio e também, se apropriado, um átomo de oxigênio ou átomo de enxofre. Preferência particular é igualmente dada a compostos que compreendam pelo menos um heterociclo de cinco ou seis membros que tenha um, dois ou três átomos de nitrogênio e um átomo de enxofre ou oxigênio, muito particularmente preferível compostos tendo dois átomos de nitrogênio. Mais preferência é dada heterociclos aromáticos.

Compostos particularmente preferidos têm um peso molecular abaixo de 1000 g/mol, muito particularmente preferível abaixo de 500 g/mol e em particular abaixo de 350 g/mol.

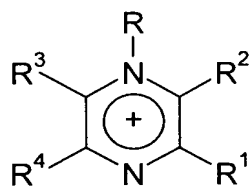
Além disso, preferência é dada a cátions selecionados dentre os compostos de fórmulas (III<sup>a</sup>) a (IIIw),

(III<sup>a</sup>)

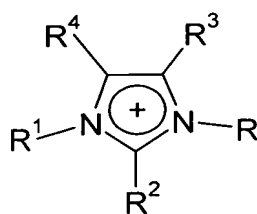
(IIIb)



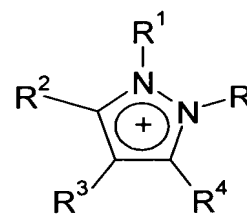
(IIIc)



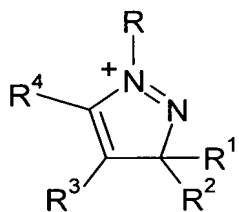
(IIIId)



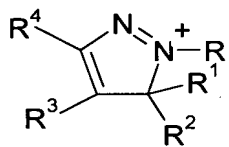
(IIIe)



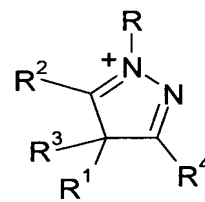
(IIIIf)



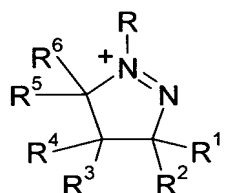
(IIIg)



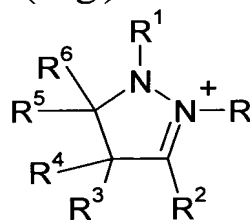
(IIIg')



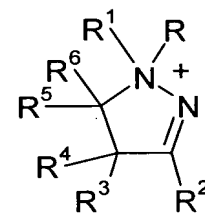
(IIIh)



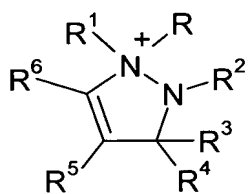
(IIIi)



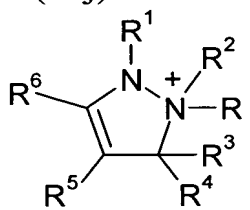
(IIIj)



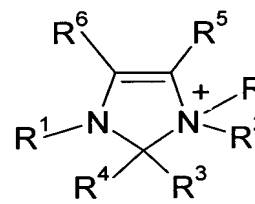
(IIIj')



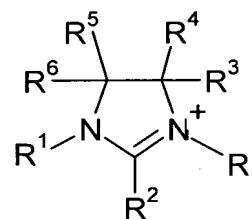
(IIIk)



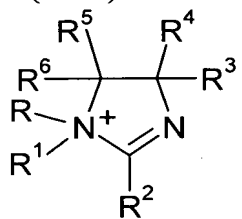
(IIIk')



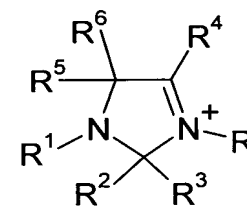
(IIIl)



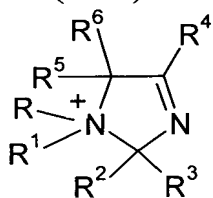
(IIIIm)



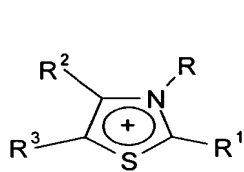
(IIIIm')



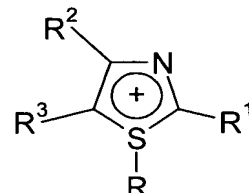
(IIIIn)



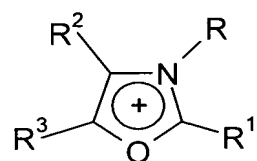
(IIIIn')



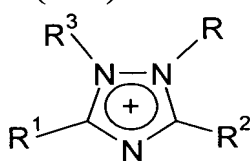
(IIIlo)



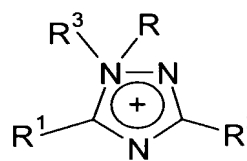
(IIIlo')



(IIIp)

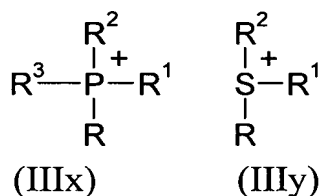


(IIIq)



(IIIq')

Outros cátions adequados são compostos de fórmulas gerais (IIIx) e (IIIy)



5 Nas fórmulas acima mencionadas (III<sup>a</sup>) a (IIIy),

- 10 grupos funcionais; e

- os radicais  $R^1$  a  $R^9$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio, um grupo sulfo ou um orgânico compreendendo carbono, radical saturado ou insaturado, acíclico ou cíclico, alifático, aromático ou aralifático que tem de 1 a 20 átomos de carbono e pode ser não substituído ou

ser interrompido ou substituído por de 1 a 5 heteroátomos ou grupos funcionais, em que os radicais  $R^1$  a  $R^9$  que são ligados a um átomo de carbono (e não a um heteroátomo) nas fórmulas (III) mencionadas acima são adicionalmente capazes de serem halogênio ou um grupo funcional; ou

- 5 dois radicais adjacentes do grupo consistindo de  $R^1$  a  $R^9$  podem juntos também formar um radical orgânico divalente, compreendendo carbono, saturado ou insaturado, acíclico ou cíclico, alifático, aromático ou aralifático que tem de 1 a 30 átomos de carbono e pode ser não substituído ou ser interrompido ou substituído por de 1 a 5 heteroátomos ou grupos funcionais.

- 10 Na definição dos radicais  $R$  e  $R^1$  a  $R^9$ , os heteroátomos possíveis são, em princípio, todos os heteroátomos que são capazes de formalmente substituir um grupo  $-CH_2-$ , um grupo  $-CH=$ , um grupo  $-C\equiv$  ou a grupo  $=C=$ . Se o radical compreendendo carbono compreender heteroátomos, então oxigênio, nitrogênio, enxofre, fósforo e silício são preferidos. Grupos
- 15 preferidos são, em particular,  $-O-$ ,  $-S-$ ,  $-SO-$ ,  $-SO_2-$ ,  $-NR'-$ ,  $-N=$ ,  $-PR'-$ ,  $-PR'_3$  e  $-SiR'_2-$ , em que os radicais  $R'$  são a parte restante do radical compreendendo carbono. Nos casos em que os radicais  $R^1$  a  $R^9$  são ligados a um de acordo com a invenção (e não a um heteroátomo) das fórmulas acima mencionadas (III), eles podem também ser ligados diretamente via o heteroátomo.

- 20 Grupos funcionais adequados são em princípio todos os grupos funcionais que podem ser ligados a um de acordo com a invenção ou um heteroátomo. Exemplos adequados são  $-OH$  (hidróxi),  $=O$  (em particular como grupo carbonila),  $-NH_2$  (amino),  $-NHR'$ ,  $-NR'_2$ ,  $=NH$  (imino),  $=NR'$ ,  $-COOH$  (carbóxi),  $-CONH_2$  (carboxamida),  $-SO_3H$  (sulfo), e  $-CN$  (ciano). Os
- 25 grupos funcionais e heteroátomos podem também ser diretamente adjacentes, de modo que combinações de uma pluralidade de átomos adjacentes, por exemplo,  $-O-$  (éter),  $-S-$  (tioéter),  $-COO-$  (éster),  $-CONH-$  (amida secundária<sup>a</sup>) ou  $-CONR'-$  (amida terciária<sup>a</sup>), são também compreendidas, por exemplo di-  
( $C_1$ - $C_4$ -alquila)amino,  $C_1$ - $C_4$ -alquilocarbonila ou  $C_1$ - $C_4$ -alquilóxi. Os

radicais R' são a parte restante do radical compreendendo carbono.

Como halogênios, menção pode ser feita de flúor, cloro, bromo e iodo.

O radical R é preferivelmente

- 5                   • não ramificada ou ramificada C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-alquila que pode ser não substituída ou substituída por um ou mais hidróxi, halogênio, fenila, ciano, C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alcoxycarbonila e/ou SO<sub>3</sub>H e tem um total de 1 a 20 átomos de carbono, por exemplo metila, etila, 1-propila, 2-propila, 1-butila, 2-butila, 2-metil-1-propila, 2-metil-2-propila, 1-pentila, 2-pentila, 3-pentila, 2-metil-1-  
10 butila, 3-metil-1-butila, 2-metil-2-butila, 3-metil-2-butila, 2,2-dimetil-1-propila, 1-hexila, 2-hexila, 3-hexila, 2-metil-1-pentila, 3-metil-1-pentila, 4-metil-1-pentila, 2-metil-2-pentila, 3-metil-2-pentila, 4-metil-2-pentila, 2-metil-3-pentila, 3-metil-3-pentila, 2,2-dimetil-1-butila, 2,3-dimetil-1-butila, 3,3-dimetil-1-butila, 2-etil-1-butila, 2,3-dimetil-2-butila, 3,3-dimetil-2-butila,  
15 1-heptila, 1-octila, 1-nonila, 1-decila, 1-undecila, 1-dodecila, 1-tetradecila, 1-hexadecila, 1-octadecila, 2-hidroxietila, benzila, 3-fenilapropila, 2-cianoetila, 2-(methoxycarbonil)etila, 2-(etoxycarbonil)etila, 2-(n-butoxycarbonil)etila, trifluorometila, difluorometila, fluorometila, pentafluoroetila, heptafluoropropila, heptafluoroisopropila, nonafluorobutila,  
20 nonafluoroisobutila, undecilfluoropentila, undecilfluoroisopentila, 6-hidroxiexila e ácido propilsulfônico;
- glicóis, butileno glicóis e oligômeros tendo de 1 a 100 unidades, com todos os grupos acima contendo hidrogênio ou um radical C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>-alquila como um grupo final, por exemplo  
25  $R^A O-(CHR^B-CH_2-O)_m-CHR^B-CH_2-$  ou  $R^A O-(CH_2CH_2CH_2CH_2O)_m-CH_2CH_2CH_2CH_2-$  em que cada um de R<sup>A</sup> e R<sup>B</sup> é preferivelmente hidrogênio, metila ou etila e m is preferivelmente 0 a 3, em particular 3-oxabutila, 3-oxapentila, 3,6-dioxaetila, 3,6-dioxaoctila, 3,6,9-trioxadecila, 3,6,9-trioxaundecila, 3,6,9,12-tetraoxatridecila e 3,6,9,12-tetraoxatetradecila;

- vinila;
- 1-propen-1-ila, 1-propen-2-ila e 1-propen-3-ila; e
- N,N-di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alquilamino tal como N,N-dimetilamino e N,N-dietilamino.

5 O radical R é particularmente preferível não ramificada e não substituída C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-alquila, tal como metila, etila, 1-propila, 1-butila, 1-pentila, 1-hexila, 1-heptila, 1-octila, 1-decila, 1-dodecila, 1-tetradecila, 1-hexadecila, 1-octadecila, 1-propen-3-ila, em particular metila, etila, 1-butila e 1-octila, ou CH<sub>3</sub>O-(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>m</sub>-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- e CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>O-(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>m</sub>-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- em que m  
10 é 0 a 3.

Preferência é dada aos radicais R<sup>1</sup> a R<sup>9</sup> cada um sendo, independentemente entre si,

- hidrogênio;
- halogênio;
- 15 • um grupo funcional;
- C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-alquila que pode opcionalmente ser substituído por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos e/ou ser interrompida por um ou mais átomos de oxigênio e/ou enxofre e/ou um ou mais grupos imino substituídos ou não substituídos;
- 20 • C<sub>2</sub>-C<sub>18</sub>-alquenila que pode opcionalmente ser substituída por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos e/ou ser interrompida por um ou mais átomos de oxigênio e/ou enxofre e/ou um ou mais grupos imino substituídos ou não substituídos;
- 25 • C<sub>6</sub>-C<sub>12</sub>-arila que pode opcionalmente ser substituída por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos;
- C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub>-cicloalquila que pode opcionalmente ser substituída por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio,

heteroátomos e/ou heterociclos;

- $C_5$ - $C_{12}$ -cicloalquenila que pode opcionalmente ser substituído por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos; ou

5                      • um heterociclo de cinco ou seis membros, compreendendo oxigênio, nitrogênio e/ou enxofre, que pode opcionalmente ser substituído por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos; ou

dois radicais adjacentes juntos formam

10                     • um anel insaturado, saturado ou aromático que pode opcionalmente ser substituído por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos e pode opcionalmente ser interrompido por um ou mais átomos de oxigênio e/ou enxofre e/ou um ou mais grupos imino substituídos ou não substituídos.

15                      $C_1$ - $C_{18}$ -alquila, que pode opcionalmente ser substituída por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos, é preferivelmente metila, etila, 1-propila, 2-propila, 1-butila, 2-butila, 2-metil-1-propila (isobutila), 2-metil-2-propila (terc-butila), 1-pentila, 2-pentila, 3-pentila, 2-metil-1-butila, 3-metil-1-butila, 2-metil-2-butila, 3-metil-2-butila, 2,2-dimetil-1-propila, 1-hexila, 2-hexila, 3-hexila, 2-metil-1-pentila, 3-metil-1-pentila, 4-metil-1-pentila, 2-metil-2-pentila, 3-metil-2-pentila, 4-metil-2-pentila, 2-metil-3-pentila, 3-metil-3-pentila, 2,2-dimetil-1-butila, 2,3-dimetil-1-butila, 3,3-dimetil-1-butila, 2-etil-1-butila, 2,3-dimetil-2-butila, 3,3-dimetil-2-butila, heptila, octila, 2-etilexila, 2,4,4-trimetilpentila, 1,1,3,3-tetrametilbutila, 1-nonila, 1-decila, 1-undecila, 1-dodecila, 1-tridecila, 1-tetradecila, 1-pentadecila, 1-hexadecila, 1-heptadecila, 1-octadecila, ciclopentilmetila, 2-ciclopentiletila, 3-ciclopentilpropila, ciclohexilmetila, 2-ciclo-hexiletila, 3-ciclo-hexilpropila, benzila (fenilmetila), difenilmetila (benzidril), trifenilmetila, 1-fenilaetila, 2-fenilaetila, 3-

fenilapropila,  $\alpha,\alpha$ -dimetilbenzila, p-tolilmetila, 1-(p-butilfenila)etila, p-  
 clorobenzila, 2,4-diclorobenzila, p-metoxibenzila, m-etoxibenzila, 2-  
 cianoetila, 2-cianopropila, 2-metoxicarboniletila, 2-etoxicarboniletila, 2-  
 butoxicarbonilpropila, 1,2-di(metoxicarbonila)etila, metóxi, etóxi, formila,  
 5 1,3-dioxolan-2-ila, 1,3-dioxan-2-ila, 2-metil-1,3-dioxolan-2-ila, 4-metil-1,3-  
 dioxolan-2-ila, 2-hidroxietila, 2-hidroxipropila, 3-hidroxipropila, 4-  
 hidroxibutila, 6-hidroxiexila, 2-amino-hetila, 2-aminopropila, 3-aminopropila,  
 4-aminobutila, 6-amino-hexila, 2-metilminoetila, 2-metilaminopropila, 3-  
 metilaminopropila, 4-metilaminobutila, 6-metilamino-hexila, 2-dimetilamino-  
 10 hetila, 2-dimetilaminopropila, 3-dimetilaminopropila, 4-dimetilaminobutila,  
 6-dimetilamino-hexila, 2-hidróxi-2, 2-dimetietila, 2-fenoxietila, 2-  
 fenoxipropila, 3-fenoxipropila, 4-fenoxibutila, 6-fenoxiexila, 2-metoxietila, 2-  
 metoxipropila, 3-metoxipropila, 4-metoxibutila, 6-metoxiexila, 2-etoxietila, 2-  
 etoxipropila, 3-etoxipropila, 4-etoxibutila, 6-etoxiexila, acetila,  
 15  $C_mF_{2(m-a)+(1-b)}H_{2a+b}$  em que m é de 1 a 30,  $0 \leq a \leq m$  e  $b = 0$  ou 1 (por exemplo  
 $CF_3$ ,  $C_2F_5$ ,  $CH_2CH_2-C_{(m-2)}F_{2(m-2)+1}$ ,  $C_6F_{13}$ ,  $C_8F_{17}$ ,  $C_{10}F_{21}$ ,  $C_{12}F_{25}$ ), clorometila,  
 2-cloroetila, triclorometila, 1,1-dimetil-2-cloroetila, metoximetila,  
 2-butoxietila, dietoximetila, dietoxietila, 2-isopropoxietila, 2-butoxipropila,  
 2-octiloxietila, 2-metoxiisopropila, 2-(metoxicarbonil)etila, 2-  
 20 (etoxicarbonil)etila, 2-(n-butoxicarbonil)etila, butiltiometa, 2-dodeciltioetila,  
 2-feniltioetila, 5-hidróxi-3-oxapentila, 8-hidróxi-3,6-dioxaoctila, 11-hidróxi-  
 3,6,9-trioxaundecila, 7-hidróxi-4-oxaheptila, 11-hidróxi-4,8-dioxaundecila, 15-  
 hidróxi-4,8,12-trioxapentadecila, 9-hidróxi-5-oxanonila, 14-hidróxi-5,10-  
 dioxatetradecila, 5-metóxi-3-oxapentila, 8-metóxi-3,6-dioxaoctila, 11-metóxi-  
 25 3,6,9-trioxaundecila, 7-metóxi-4-oxaheptila, 11-metóxi-4,8-dioxaundecila, 15-  
 metóxi-4,8,12-trioxapentadecila, 9-metóxi-5-oxanonila, 14-metóxi-5,10-  
 dioxatetradecila, 5-etóxi-3-oxapentila, 8-etóxi-3,6-dioxaoctila, 11-etóxi-3,6,9-  
 trioxaundecila, 7-etóxi-4-oxaheptila, 11-etóxi-4,8-dioxaundecila, 15-etóxi-  
 4,8,12-trioxapentadecila, 9-etóxi-5-oxanonila ou 14-etóxi-5,10-oxatetradecila.

$C_2-C_{18}$ -alquenila, que pode opcionalmente ser substituída por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos e/ou ser interrompida por um ou mais átomos de oxigênio e/ou enxofre e/ou um ou mais grupos imino substituídos ou não substituídos,  
 5 é preferivelmente vinila, 2-propenila, 3-butenila, cis-2-butenila, trans-2-butenila ou  $C_mF_{2(m-a)-(1-b)}H_{2a-b}$  em que  $m \leq 30$ ,  $0 \leq a \leq m$  e  $b = 0$  ou 1.

$C_6-C_{12}$ -arila, que pode opcionalmente ser substituído por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos é preferivelmente fenila, tolila, xilila,  $\alpha$ -naftila,  $\beta$ -naftila, 4-  
 10 difenilila, clorofenila, diclorofenila, tricloro-fenila, difluorofenila, metilfenila, dimetilfenila, trimetilfenila, etilfenila, dietilfenila, isopropilfenila, terc-butilfenila, dodecilfenila, metoxifenila, dimetoxifenila, etoxifenila, hexiloxifenila, metilnaftila, isopropilnaftila, cloronaftila, etoxinaftila, 2,6-dimetilfenila, 2,4,6-trimetilfenila, 2,6-dimetoxifenila, 2,6-diclorofenila, 4-  
 15 bromofenila, 2-nitrofenila, 4-nitrofenila, 2,4-dinitrofenila, 2,6-dinitrofenila, 4-dimetilaminofenila, 4-acetilfenila, metoxietilfenila, etoximetilfenila, metiltiofenila, isopropiltiofenila ou terc-butiltiofenila ou  $C_6F_{(5-a)}H_a$  em que  $0 \leq a \leq 5$ .

$C_5-C_{12}$ -cicloalquila que pode opcionalmente ser substituída por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos é preferivelmente ciclopentila, ciclo-hexila, ciclooctila, ciclododecila, metilciclopentila, dimetilciclopentila, metilciclo-hexila, dimetilciclo-hexila, dietilciclo-hexila, butilciclo-hexila, metoxiciclo-hexila, dimetoxiciclo-hexila, dietoxiciclo-hexila, butiltiociclo-hexila, clorociclo-  
 25 hexila, diclorociclo-hexila, diclorociclopentila,  $C_mF_{2(m-a)-(1-b)}H_{2a-b}$  em que  $m \leq 30$ ,  $0 \leq a \leq m$  e  $b = 0$  ou 1, ou um sistema bicíclico saturado ou insaturado tal como norbornila ou norbornenila.

$C_5-C_{12}$ -cicloalquenila, que pode opcionalmente ser substituída por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio,

heteroátomos e/ou heterociclos, é preferivelmente 3-ciclopentenila, 2-ciclohexenila, 3-ciclo-hexenila, 2,5-ciclo-hexadienila ou  $C_nF_{2(m-a)-3(1-b)}H_{2a-3b}$  em que  $m \leq 30$ ,  $0 \leq a \leq m$  e  $b = 0$  ou  $1$ .

Um heterociclo de cinco ou seis membros, compreendendo  
 5 oxigênio, nitrogênio e/ou enxofre, que pode opcionalmente ser substituído por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos, é preferivelmente furila, tiofenila, pirrila, piridila, indolila, benzoxazolila, dioxolila, dioxila, benzimidazolila, benztiazolila, dimetilpiridila, metilquinolila, dimetilpirrila, metoxifurila, dimetoxipiridila ou  
 10 difluoropiridila.

Se dois radicais adjacentes juntos formarem um anel insaturado, saturado ou aromático, que pode opcionalmente ser substituído por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos e pode opcionalmente ser interrompido por  
 15 um ou mais átomos de oxigênio e/ou enxofre e/ou um ou mais grupos imino substituídos ou não substituídos, eles preferivelmente formam 1,3-propileno, 1,4-butileno,, 1,5-pentileno, 2-oxa-1,3-propileno, 1-oxa-1,3-propileno, 2-oxa-1,3-propileno, 1-oxa-1,3-propenileno, 3-oxa-1,5-pentileno, 1-aza-1,3-propenileno, 1-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alquil-1-aza-1,3-propenileno, 1,4-buta-1,3-dienileno, 1-  
 20 aza-1,4-buta-1,3-dienileno ou 2-aza-1,4-buta-1,3-dienileno.

Se os radicais acima mencionados compreenderem átomos de oxigênio e/ou enxofre e/ou grupos imino substituídos ou não substituídos, o número de átomos de oxigênio e/ou enxofre e/ou grupos imino não é sujeito a quaisquer restrições. Em geral não haverá mais do que 5 no radical,  
 25 preferivelmente não mais do que 4 e muito particularmente preferível não mais do que 3.

Se os radicais acima mencionados compreenderem heteroátomos, há geralmente pelo menos um átomo de carbono, preferivelmente pelo menos dois átomos de carbono, entre quaisquer dois

heteroátomos.

Preferência particular é dada aos radicais  $R^1$  a  $R^9$  cada um sendo, independentemente entre si,

- hidrogênio;

- 5                   • não ramificada ou ramificada  $C_1$ - $C_{18}$ -alquila, que pode ser não substituída ou substituída por um ou mais grupos hidróxi, halogênio, fenila, ciano,  $C_1$ - $C_6$ -alcoxicarbonila e/ou  $SO_3H$  e tem um total de 1 a 20 átomos de carbono, por exemplo metila, etila, 1-propila, 2-propila, 1-butila, 2-butila, 2-metil-1-propila, 2-metil-2-propila, 1-pentila, 2-pentila, 3-pentila, 10 2-metil-1-butila, 3-metil-1-butila, 2-metil-2-butila, 3-metil-2-butila, 2,2-dimetil-1-propila, 1-hexila, 2-hexila, 3-hexila, 2-metil-1-pentila, 3-metil-1-pentila, 4-metil-1-pentila, 2-metil-2-pentila, 3-metil-2-pentila, 4-metil-2-pentila, 2-metil-3-pentila, 3-metil-3-pentila, 2,2-dimetil-1-butila, 2,3-dimetil-1-butila, 3,3-dimetil-1-butila, 2-etil-1-butila, 2,3-dimetil-2-butila, 3,3-dimetil-15 2-butila, 1-heptila, 1-octila, 1-nonila, 1-decila, 1-undecila, 1-dodecila, 1-tetradecila, 1-hexadecila, 1-octadecila, 2-hidroxietila, benzila, 3-fenilpropila, 2-cianoetila, 2-(metoxicarbonil)etila, 2-(etoxicarbonil)etila, 2-(n-butóxicarbonil)etila, trifluorometila, difluorometila, fluorometila, pentafluoroetila, heptafluoropropila, heptafluoroisopropila, nonafluorobutila, 20 nonafluoroisobutila, undecilfluoropentila, undecilfluoroisopentila, 6-hidroxiexila e ácido propilsulfônico;

- glicóis, butileno, glicóis e oligômeros tendo de 1 a 100 unidades, com todos os grupos acima contendo a hidrogênio ou um radical  $C_1$ - $C_8$ -alquila como um grupo final, por exemplo 25  $R^A O-(CHR^B-CH_2-O)_m-CHR^B-CH_2-$  ou  $R^A O-(CH_2CH_2CH_2CH_2O)_m-CH_2CH_2CH_2CH_2-$  em que cada um de  $R^A$  e  $R^B$  é preferivelmente hidrogênio, metila ou etila e n é preferivelmente 0 a 3, em particular 3-oxabutila, 3-oxapentila, 3,6-dioxaetila, 3,6-dioxaoctila, 3,6,9-trioxadecila, 3,6,9-trioxaundecila, 3,6,9,12-tetraoxatridecila e 3,6,9,12-tetraoxatetradecila;

- vinila;
- 1-propen-1-ila, 1-propen-2-ila e 1-propen-3-ila; e
- N,N-di-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alquilamino, tal como N,N-dimetilamino e

N,N-dietilamino.

5 Preferência muito particular é dada aos radicais R<sup>1</sup> a R<sup>9</sup> cada um sendo, independentemente entre si, hidrogênio ou C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-alquila tal como metila, etila, 1-butila, 1-pentila, 1-hexila, 1-heptila, 1-octila, fenila, 2-hidroxietila, 2-cianoetila, 2-(metoxycarbonil)etila, 2-(etoxycarbonil)etila, 2-(n-butoxicarbonil)etila, N,N-dimetilamino, N,N-dietilamino, cloro ou CH<sub>3</sub>O-  
10 (CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>m</sub>-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- e CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>O-(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>m</sub>-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- em que m é 0-3.

Íons de piridínio muito particularmente preferidos (III<sup>a</sup>) são aqueles em que

- um dos radicais R<sup>1</sup> a R<sup>5</sup> é metila, etila ou cloro e os radicais restantes R<sup>1</sup> a R<sup>5</sup> são cada um hidrogênio;
- 15 • R<sup>3</sup> é dimetilamino e os radicais restantes R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>4</sup> e R<sup>5</sup> são cada um hidrogênio;
- todos os radicais R<sup>1</sup> a R<sup>5</sup> são hidrogênio;
- R<sup>2</sup> é carbóxi ou carboxamida e os radicais restantes R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>4</sup> e R<sup>5</sup> são cada um hidrogênio; ou
- 20 • R<sup>1</sup> e R<sup>2</sup> ou R<sup>2</sup> e R<sup>3</sup> são 1,4-buta-1,3-dienileno e os radicais restantes R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, R<sup>4</sup> e R<sup>5</sup> são cada um hidrogênio;
- e em particular aqueles em que
- R<sup>1</sup> a R<sup>5</sup> são cada um hidrogênio; ou
- um dos radicais R<sup>1</sup> a R<sup>5</sup> é metila ou etila e os radicais  
25 restantes R<sup>1</sup> a R<sup>5</sup> são cada um hidrogênio.

Como íons de piridínio muito particularmente preferidos (III<sup>a</sup>), podem ser mencionados 1-metilpiridínio, 1-etilpiridínio, 1-(1-butil)piridínio, 1-(1-hexil)piridínio, 1-(1-octil)piridínio, 1-(1-hexil)piridínio, 1-(1-octil)piridínio, 1-(1-dodecil)piridínio, 1-(1-tetradecil)piridínio, 1-(1-

hexadecil)piridínio, 1,2-dimetilpiridínio, 1-etil-2-metilpiridínio, 1-(1-butil)-2-metilpiridínio, 1-(1-hexil)-2-metilpiridínio, 1-(1-octil)-2-metilpiridínio, 1-(1-dodecil)-2-metilpiridínio, 1-(1-tetradecil)-2-metilpiridínio, 1-(1-hexadecil)-2-metilpiridínio, 1-metil-2-etilpiridínio, 1,2-dietilpiridínio, 1-(1-butil)-2-etilpiridínio, 1-(1-hexil)-2-etilpiridínio, 1-(1-octil)-2-etilpiridínio, 1-(1-dodecil)-2-etilpiridínio, 1-(1-tetradecil)-2-etilpiridínio, 1-(1-hexadecil)-2-etilpiridínio, 1,2-dimetil-5-etilpiridínio, 1,5-dietil-2-metilpiridínio, 1-(1-butil)-2-metil-3-etilpiridínio, 1-(1-hexil)-2-metil-3-etilpiridínio e 1-(1-octil)-2-metil-3-etilpiridínio, 1-(1-dodecil)-2-metil-3-etilpiridínio, 1-(1-tetradecil)-2-metil-3-etilpiridínio e 1-(1-hexadecil)-2-metil-3-etilpiridínio.

Íons de piridazínio muito particularmente preferidos (IIIb) são aqueles em que

- $R^1$  a  $R^4$  são cada um hidrogênio; ou
- um dos radicais  $R^1$  a  $R^4$  é metila ou etila e os radicais restantes  $R^1$  a  $R^4$  são cada um hidrogênio.

Íons de pirimidínio muito particularmente preferidos (IIIc) são aqueles em que

- $R^1$  é hidrogênio, metila ou etila e  $R^2$  to  $R^4$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio ou metila; ou
- $R^1$  é hidrogênio, metila ou etila,  $R^2$  e  $R^4$  são cada um metila e  $R^3$  é hidrogênio.

Íons de pirazínio muito particularmente preferidos (IIId) são aqueles em que

- $R^1$  é hidrogênio, metila ou etila e  $R^2$  to  $R^4$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio ou metila;
- $R^1$  é hidrogênio, metila ou etila,  $R^2$  e  $R^4$  são cada um metila e  $R^3$  é hidrogênio;
- $R^1$  a  $R^4$  são cada um metila; ou
- $R^1$  a  $R^4$  são cada um metila ou hidrogênio.

Íons de imidazólio muito particularmente preferidos (IIIe) são aqueles em que

- $R^1$  é hidrogênio, metila, etila, 1-propila, 1-butila, 1-pentila, 1-hexila, 1-octila, 1-propen-3-ila, 2-hidroxietila ou 2-cianoetila, e  $R^2$  to  $R^4$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio, metila ou etila.

Como íons de imidazólio muito particularmente preferidos (IIIe), podem ser mencionados 1-metilimidazólio, 1-etilimidazólio, 1-(1-butil)imidazólio, 1-(1-octil)imidazólio, 1-(1-dodecil)imidazólio, 1-(1-tetradecil)imidazólio, 1-(1-hexadecil)imidazólio, 1,3-dimetilimidazólio, 1-etil-3-metilimidazólio, 1-(1-butil)-3-metilimidazólio, 1-(1-butil)-3-etilimidazólio, 1-(1-hexil)-3-metilimidazólio, 1-(1-hexil)-3-etilimidazólio, 1-(1-hexil)-3-butilimidazólio, 1-(1-octil)-3-metilimidazólio, 1-(1-octil)-3-etilimidazólio, 1-(1-octil)-3-butilimidazólio, 1-(1-dodecil)-3-metilimidazólio, 1-(1-dodecil)-3-etilimidazólio, 1-(1-dodecil)-3-butilimidazólio, 1-(1-dodecil)-3-octilimidazólio, 1-(1-tetradecil)-3-metilimidazólio, 1-(1-tetradecil)-3-etilimidazólio, 1-(1-tetradecil)-3-butilimidazólio, 1-(1-tetradecil)-3-octilimidazólio, 1-(1-hexadecil)-3-metilimidazólio, 1-(1-hexadecil)-3-etilimidazólio, 1-(1-hexadecil)-3-butilimidazólio, 1-(1-hexadecil)-3-octilimidazólio, 1,2-dimetilimidazólio, 1,2,3-trimetilimidazólio, 1-etil-2,3-dimetilimidazólio, 1-(1-butil)-2,3-dimetilimidazólio, 1-(1-hexil)-2,3-dimetilimidazólio, 1-(1-octil)-2,3-dimetilimidazólio, 1,4-dimetilimidazólio, 1,3,4-trimetilimidazólio, 1,4-dimetil-3-etilimidazólio, 1,4-dimetil-3-butilimidazólio, 1,4-dimetil-3-octilimidazólio, 1,4,5-trimetilimidazólio, 1,3,4,5-tetrametilimidazólio, 1,4,5-trimetil-3-etilimidazólio, 1,4,5-trimetil-3-butilimidazólio, 1,4,5-trimetil-3-octilimidazólio e 1-(prop-1-en-3-il)-3-metilimidazólio.

Íons de pirazólio muito particularmente preferidos (III<sub>f</sub>), (III<sub>g</sub>) e (III<sub>g'</sub>) são aqueles em que

- $R^1$  é hidrogênio, metila ou etila e  $R^2$  to  $R^4$  são, cada um

independentemente do outro, hidrogênio ou metila.

Íons de pirazólio muito particularmente preferidos (IIIh) são aqueles em que

- $R^1$  a  $R^4$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio ou metila.

Íons de 1-pirazolínio muito particularmente preferidos (IIIi) são aqueles em que

- $R^1$  a  $R^6$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio ou metila.

Íons de 2-pirazolínio muito particularmente preferidos (IIIj) e (IIIj') são aqueles em que

- $R^1$  é hidrogênio, metila, etila ou fenila e  $R^2$  a  $R^6$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio ou metila.

Íons de 3-pirazolínio muito particularmente preferidos (IIIk) e (IIIk') são aqueles em que

- $R^1$  e  $R^2$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio, metila, etila ou fenila e  $R^3$  a  $R^6$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio ou metila.

Íons de imidazolínio muito particularmente preferidos (IIIl) são aqueles em que

- $R^1$  e  $R^2$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio, metila, etila, 1-butila ou fenila,  $R^3$  e  $R^4$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio, metila ou etila e  $R^5$  e  $R^6$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio ou metila.

Íons de imidazolínio muito particularmente preferidos (IIIm) e (IIIm') são aqueles em que

- $R^1$  e  $R^2$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio, metila ou etila e  $R^3$  a  $R^6$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio ou metila.

Íons de imidazolínio muito particularmente preferidos (IIIIn) e (IIIIn') são aqueles em que

•  $R^1$  a  $R^3$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio, metila ou etila e  $R^4$  a  $R^6$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio ou metila.

Íons de tiazólio muito particularmente preferidos (IIIo) e (IIIo') e íons de oxazólio (IIIp) são aqueles em que

•  $R^1$  é hidrogênio, metila, etila ou fenila e  $R^2$  e  $R^3$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio ou metila.

Íons de 1,2,4-triazólio muito particularmente preferidos (IIIq), (IIIq') e (IIIq'') são aqueles em que

•  $R^1$  e  $R^2$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio, metila, etila ou fenila e  $R^3$  é hidrogênio, metila ou fenila.

Íons de 1,2,3-triazólio muito particularmente preferidos (IIIr), (IIIr') e (IIIr'') são aqueles em que

•  $R^1$  é hidrogênio, metila ou etila e  $R^2$  e  $R^3$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio ou metila ou  $R^2$  e  $R^3$  são juntos 1,4-buta-1,3-dienileno.

Íons de pirrolidínio muito particularmente preferidos são aqueles em que

•  $R^1$  é hidrogênio, metila, etila ou fenila e  $R^2$  a  $R^9$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio ou metila.

Íons de imidazolidínio muito particularmente preferidos (IIIIt) são aqueles em que

•  $R^1$  e  $R^4$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio, metila, etila ou fenila e  $R^2$  e  $R^3$  e também  $R^5$  a  $R^8$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio ou metila.

Íons de amônio muito particularmente preferidos (IIIu) são aqueles em que

- $R^1$  a  $R^3$  são, cada um independentemente do outro,  $C_1$ - $C_{18}$ -alquila; ou

- $R^1$  e  $R^2$  são juntos 1,5-pentileno ou 3-oxa-1,5-pentileno e  $R^3$  é  $C_1$ - $C_{18}$ -alquila, 2-hidroxietila ou 2-cianoetila.

5                    Como íons de amônio muito particularmente preferidos (IIIu), podem ser mencionados metiltri-(1-butil)amônio, N,N-dimetilpiperidínio e N,N-dimetilmorfolínio.

Exemplos de aminas terciárias, de que os íons de amônio quaternário de fórmula geral (IIIu) são derivados por quaternização com os

10 radicais R mencionados são dietil-n-butilamina, dietil-terc-butilamina, dietil-n-pentilamina, dietil-hexilamina, dietiloctilamina, dietil(2-etilexil)amina, di-n-propilbutilamina, di-n-propil-n-pentilamina, di-n-propilexilamina, di-n-propiloctilamina, di-n-propil(2-etilexil)amina, diisopropiletilamina, diisopropil-n-propilamina, diisopropil-butilamina, diisopropilpentilamina,

15 diisopropilexilamina, diisopropiloctilamina, diisopropil(2-etilexil)amina, di-n-butiletilamina, di-n-butil-n-propilamina, di-n-butil-n-pentilamina, di-n-butilexilamina, di-n-butiloetilamina, di-n-butil(2-etilexil)amina, N-n-butilpirrolidina, N-sec-butilpirrolidina, N-terc-butilpirrolidina, N-n-pentilpirrolidina, N,N-dimetilciclo-hexilamina, N,N-dietilciclo-hexilamina,

20 N,N-di-n-butilciclo-hexilamina, N-n-propilpiperidina, N-isopropilpiperidina, N-n-butilpiperidina, N-sec-butilpiperidina, N-terc-butilpiperidina, N-n-pentilpiperidina, N-n-butilamorfolina, N-sec-butilamorfolina, N-terc-butilamorfolina, N-n-pentilamorfolina, N-benzil-N-etilanilina, N-benzil-N-n-propilanilina, N-benzil-N-isopropilanilina, N-benzil-N-n-butilanilina, N,N-

25 dimetil-p-toluidina, N,N-dietil-p-toluidina, N,N-di-n-butil-p-toluidina, dietilbenzilamina, di-n-propilbenzilamina, di-n-butilbenzilamina, dietilfenilamina, di-n-propilfenilamina e di-n-butilfenilamina.

Íons de amônio quaternário preferidos de fórmula geral (IIIu) são aqueles que podem ser derivados das seguintes aminas terciárias por

quaternização, por meio dos radicais R mencionados, p. ex., diisopropiletilamina, dietil-terc-butilamina, diisopropilbutilamina, di-n-butil-n-pentilamina, N,N-di-n-butilciclo-hexilamina e aminas terciárias derivadas de isômeros de pentila.

5 Aminas terciárias particularmente preferidas são di-n-butil-n-pentilamina e aminas terciárias derivadas de isômeros de pentila. Uma outra amina terciária preferida que tem três radicais idênticos, é trialilamina.

Íons de guanidínio muito particularmente preferidos (IIIv) são aqueles em que

10 •  $R^1$  a  $R^5$  são cada um metila.

Como íon de guanidínio muito particularmente preferido (IIIv) pode ser mencionado N,N,N',N',N'',N''-hexametilguanidínio.

Íons de colínio muito particularmente preferidos (IIIw) são aqueles em que

15 •  $R^1$  e  $R^2$  são, cada um independentemente do outro, metila, etila, 1-butila ou 1-octila e  $R^3$  é hidrogênio, metila, etila, acetila,  $-SO_2OH$  ou  $-PO(OH)_2$ ;

20 •  $R^1$  é metila, etila, 1-butila ou 1-octila,  $R^2$  é um grupo  $-CH_2-CH_2-OR^4$  e  $R^3$  e  $R^4$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio, metila, etila, acetila,  $-SO_2OH$  ou  $-PO(OH)_2$ ; ou

•  $R^1$  é um grupo  $-CH_2-CH_2-OR^4$ ,  $R^2$  é um grupo  $-CH_2-CH_2-OR^5$  e  $R^3$  a  $R^5$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio, metila, etila, acetila,  $-SO_2OH$  ou  $-PO(OH)_2$ .

25 Íons de colínio particularmente preferidos (IIIw) são aqueles em que  $R^3$  é selecionado dentre hidrogênio, metila, etila, acetila, 5-metóxi-3-oxapentila, 8-metóxi-3,6-dioxaoctila, 11-metóxi-3,6,9-trioxaundecila, 7-metóxi-4-oxaheptila, 11-metóxi-4,8-dioxaundecila, 15-metóxi-4,8,12-trioxapentadecila, 9-metóxi-5-oxanonila, 14-metóxi-5,10-oxatetradecila, 5-etóxi-3-oxapentila, 8-etóxi-3,6-dioxaoctila, 11-etóxi-3,6,9-trioxaundecila, 7-

etóxi-4-oxaheptila, 11-etóxi-4,8-dioxaundecila, 15-etóxi-4,8,12-trioxapentadecila, 9-etóxi-5-oxanonila e 14-etóxi-5,10-oxatetradecila.

Íons de fosfônio muito particularmente preferidos (IIIx) são aqueles em que

- 5                   •  $R^1$  a  $R^3$  são, cada um independentemente do outro,  $C_1$ - $C_{18}$ -alquila, em particular butila, isobutila, 1-hexila ou 1-octil.

Entre os cátions heterocíclicos acima mencionados, preferência é dada aos íons piridínio, íons pirazolínio, íons pirazólio e os íons imidazolínio e os íons imidazólio. Preferência é também dada aos íons amônio.

10

Preferência particular é dada a 1-metilpiridínio, 1-etilpiridínio, 1-(1-butil)piridínio, 1-(1-hexil)piridínio, 1-(1-octil)piridínio, 1-(1-hexil)piridínio, 1-(1-octil)piridínio, 1-(1-dodecil)piridínio, 1-(1-tetradecil)piridínio, 1-(1-hexadecil)piridínio, 1,2-dimetilpiridínio, 1-etil-2-metilpiridínio, 1-(1-butil)-2-metilpiridínio, 1-(1-hexil)-2-metilpiridínio, 1-(1-octil)-2-metilpiridínio, 1-(1-dodecil)-2-metilpiridínio, 1-(1-tetradecil)-2-metilpiridínio, 1-(1-hexadecil)-2-metilpiridínio, 1-metil-2-etilpiridínio, 1,2-dietilpiridínio, 1-(1-butil)-2-etilpiridínio, 1-(1-hexil)-2-etilpiridínio, 1-(1-octil)-2-etilpiridínio, 1-(1-dodecil)-2-etilpiridínio, 1-(1-tetradecil)-2-etilpiridínio, 1-(1-hexadecil)-2-etilpiridínio, 1,2-dimetil-5-etilpiridínio, 1,5-dietil-2-metilpiridínio, 1-(1-butil)-2-metil-3-etilpiridínio, 1-(1-hexil)-2-metil-3-etilpiridínio, 1-(1-octil)-2-metil-3-etilpiridínio, 1-(1-dodecil)-2-metil-3-etilpiridínio, 1-(1-tetradecil)-2-metil-3-etilpiridínio, 1-(1-hexadecil)-2-metil-3-etilpiridínio, 1-metilimidazólio, 1-etilimidazólio, 1-(1-butil)imidazólio, 1-(1-octil)-imidazólio, 1-(1-dodecil)imidazólio, 1-(1-tetradecil)imidazólio, 1-(1-hexadecil)imidazólio, 1,3-dimetilimidazólio, 1-etil-3-metilimidazólio, 1-(1-butil)-3-metilimidazólio, 1-(1-hexil)-3-metilimidazólio, 1-(1-octil)-3-metilimidazólio, 1-(1-dodecil)-3-metilimidazólio, 1-(1-tetradecil)-3-metilimidazólio, 1-(1-hexadecil)-3-

15

20

25

metilimidazólio, 1,2-dimetilimidazólio, 1,2,3-trimetilimidazólio, 1-etil-2,3-dimetilimidazólio, 1-(1-butil)-2,3-dimetilimidazólio, 1-(1-hexil)-2,3-dimetilimidazólio e 1-(1-octil)-2,3-dimetilimidazólio, 1,4-dimetilimidazólio, 1,3,4-trimetilimidazólio, 1,4-dimetil-3-etilimidazólio, 3-butilimidazólio, 1,4-dimetil-3-octilimidazólio, 1,4,5-trimetilimidazólio, 1,3,4,5-tetrametilimidazólio, 1,4,5-trimetil-3-etilimidazólio, 1,4,5-trimetil-3-butilimidazólio, 1,4,5-trimetil-3-octilimidazólio e 1-(prop-1-en-3-il)-3-metilimidazólio.

10 Como ânions, é em princípio possível utilizarem-se todos os ânions.

O ânion  $[Y]^{n-}$  do líquido iônico é, por exemplo, selecionado do

- grupo de haletos e compostos compreendendo halogênio

de fórmulas:

15  $F^{-}$ ,  $Cl^{-}$ ,  $Br^{-}$ ,  $I^{-}$ ,  $BF_4^{-}$ ,  $PF_6^{-}$ ,  $CF_3SO_3^{-}$ ,  $(CF_3SO_3)_2N^{-}$ ,  $CF_3CO_2^{-}$ ,  $CCl_3CO_2^{-}$ ,  $CN^{-}$ ,  $SCN^{-}$ ,  $OCN^{-}$

- grupo de sulfatos, sulfitos e sulfonatos de fórmulas gerais:

$SO_4^{2-}$ ,  $HSO_4^{-}$ ,  $SO_3^{2-}$ ,  $HSO_3^{-}$ ,  $RaOSO_3^{-}$ ,  $RaSO_3^{-}$

- grupo de fosfatos de fórmulas gerais

$PO_4^{3-}$ ,  $HPO_4^{2-}$ ,  $H_2PO_4^{-}$ ,  $R^aPO_4^{2-}$ ,  $HR^aPO_4^{-}$ ,  $R^aR^bPO_4^{-}$

20 • grupo de fosfonatos e fosfinatos de fórmulas gerais:

$R^aHPO_3^{-}$ ,  $R^aR^bPO_2^{-}$ ,  $R^aR^bPO_3^{-}$

- grupo de fosfitos de fórmulas gerais:

$PO_3^{3-}$ ,  $HPO_3^{2-}$ ,  $H_2PO_3^{-}$ ,  $R^aPO_3^{2-}$ ,  $R^aHPO_3^{-}$ ,  $R^aR^bPO_3^{-}$

- grupo de fosfonitos e fosfinitos de fórmulas gerais:

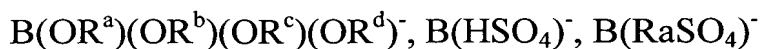
25  $R^aR^bPO_2^{-}$ ,  $R^aHPO_2^{-}$ ,  $R^aR^bPO^{-}$ ,  $R^aHPO^{-}$

- grupo de ácidos carboxílicos de fórmula geral:

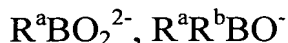
$RaCOO^{-}$

- grupo de boratos de fórmulas gerais:

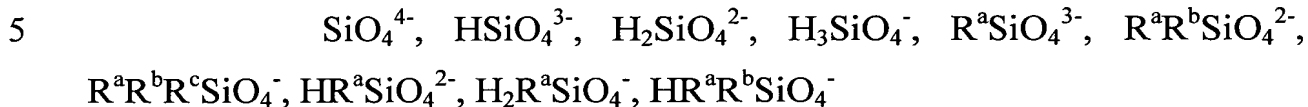
$BO_3^{3-}$ ,  $HBO_3^{2-}$ ,  $H_2BO_3^{-}$ ,  $R^aR^bBO_3^{-}$ ,  $R^aHBO_3^{-}$ ,  $R^aBO_3^{2-}$ ,



- grupo de boronatos de fórmulas gerais:



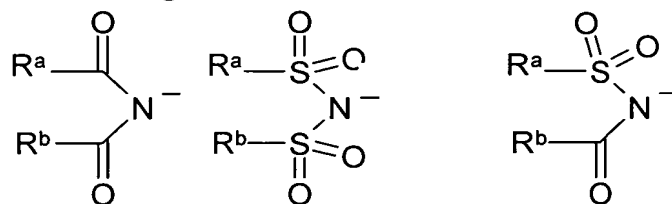
- grupo de silicatos e ésteres silícicos de fórmulas gerais:



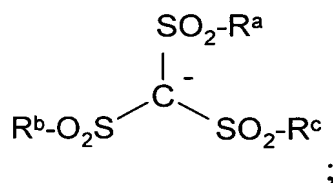
- grupo de sais de alquilsilano e arilsilano de fórmulas gerais:



- grupo de carboximidas, bis(sulfonil)imidas e sulfonilimidas de fórmulas gerais:



- grupo de metidas de fórmula geral:



- 15 Aqui,  $R^a$ ,  $R^b$ ,  $R^c$  e  $R^d$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio,  $C_1$ - $C_{30}$ -alquila,  $C_2$ - $C_{18}$ -alquila que pode opcionalmente ser interrompida por um ou mais átomos não adjacentes de oxigênio e/ou enxofre e/ou um ou mais grupos imino substituídos ou não substituídos,  $C_6$ - $C_{14}$ -arila,  $C_5$ - $C_{12}$ -cicloalquila ou um heterociclo de cinco ou seis membros, compreendendo oxigênio, nitrogênio e/ou enxofre, em que dois deles podem
- 20 também juntos formar um anel insaturado, saturado ou aromático que pode opcionalmente ser interrompido por um ou mais átomos de oxigênio e/ou enxofre e/ou um ou mais grupos imino não substituídos ou substituídos, em que os radicais mencionados podem cada um ser adicionalmente substituídos

por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos.

Aqui, C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>-alquila, que pode opcionalmente ser substituída por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos é, por exemplo, metila, etila, propila, isopropila, n-butila, sec-butila, terc-butila, pentila, hexila, heptila, octila, 2-etilexila, 2,4,4-trimetilpentila, decila, dodecila, tetradecila, hetadecila, octadecila, 1,1-dimetilpropila, 1,1-dimetilbutila, 1,1,3,3-tetrametilbutila, benzila, 1-fenilaetila,  $\alpha,\alpha$ -dimetilbenzila, benzidril, p-tolilmetila, 1-(p-butilfenil)etila, p-clorobenzila, 2,4-diclorobenzila, p-metoxibenzila, m-etoxibenzila, 2-cianoetila, 2-cianopropila, 2-metoxicarboniletila, 2-etoxicarboniletila, 2-butoxicarbonilpropila, 1,2-di(metoxicarbonil)etila, 2-metoxietila, 2-etoxietila, 2-butoxietila, dietoximetila, dietoxietila, 1,3-dioxolan-2-ila, 1,3-dioxan-2-ila, 2-metil-1,3-dioxolan-2-ila, 4-metil-1,3-dioxolan-2-ila, 2-isopropoxietila, 2-butoxipropila, 2-octiloxietila, clorometila, triclorometila, trifluorometila, 1,1-dimetil-2-cloroetila, 2-metoxiisopropila, 2-etoxietila, butiltiometila, 2-dodeciltioetila, 2-feniltioetila, 2,2,2-trifluoroetila, 2-hidroxietila, 2-hidroxipropila, 3-hidroxipropila, 4-hidroxibutila, 6-hidroxiexila, 2-amino-hetila, 2-aminopropila, 4-aminobutila, 6-amino-hexila, 2-metilamino-hetila, 2-metilaminopropila, 3-metilaminopropila, 4-metilaminobutila, 6-metilamino-hexila, 2-dimetilamino-hetila, 2-dimetilaminopropila, 3-dimetilaminopropila, 4-dimetilaminobutila, 6-dimetilamino-hexila, 2-hidróxi-2,2-dimetiletila, 2-fenoxietila, 2-fenoxipropila, 3-fenoxipropila, 4-fenoxibutila, 6-fenoxiexila, 2-metoxietila, 2-metoxipropila, 3-metoxipropila, 4-metoxibutila, 6-metoxiexila, 2-etoxietila, 2-etoxipropila, 3-etoxipropila, 4-etoxibutila ou 6-etoxiexila.

C<sub>2</sub>-C<sub>18</sub>-alquila, que pode opcionalmente ser interrompida por um ou mais átomos não adjacentes de oxigênio e/ou enxofre e/ou um ou mais grupos imino substituídos ou não substituídos, é, por exemplo, 5-hidróxi-3-

oxapentila, 8-hidróxi-3,6-dioxaoctila, 11-hidróxi-3,6,9-trioxaundecila, 7-hidróxi-4-oxaheptila, 11-hidróxi-4,8-dioxaundecila, 15-hidróxi-4,8,12-trioxapentadecila, 9-hidróxi-5-oxanonila, 14-hidróxi-5, 10-oxatetradecila, 5-metóxi-3-oxapentila, 8-metóxi-3,6-dioxaoctila, 11-metóxi-3,6,9-trioxaundecila, 7-metóxi-4-oxaheptila, 11-metóxi-4,8-dioxaundecila, 15-metóxi-4,8,12-trioxapentadecila, 9-metóxi-5-oxanonila, 14-metóxi-5,10-oxatetradecila, 5-etóxi-3-oxapentila, 8-etóxi-3,6-dioxaoctila, 11-etóxi-3,6,9-trioxaundecila, 7-etóxi-4-oxaheptila, 11-etóxi-4,8-dioxaundecila, 15-etóxi-4,8,12-trioxapentadecila, 9-etóxi-5-oxanonila ou 14-etóxi-5,10-oxatetradecila.

10 Se dois radicais formarem um anel, estes radicais podem juntos formar como bloco de construção fundidos, por exemplo, 1,3-propileno, 1,4-butileno, 2-oxa-1,3-propileno, 1-oxa-1,3-propileno, 2-oxa-1,3-propenileno, 1-aza-1,3-propenileno, 1-C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alquil-1-aza-1,3-propenileno, 1,4-buta-1,3-dienileno, 1-aza-1,4-buta-1,3-dienileno ou 2-aza-1,4-buta-1,3-dienileno.

15 O número de átomos não adjacentes de oxigênio e/ou enxofre e/ou grupos imino é, em princípio não sujeito a quaisquer restrições ou é automaticamente restringido pelo tamanho do radical ou do bloco de construção cíclico. Em geral não haverá mais do que 5 no respectivo radical, 20 preferivelmente não mais do que 4 e muito particularmente preferível não mais do que 3. Além disso, há geralmente pelo menos um átomo de carbono, preferivelmente pelo menos dois átomos de carbono, entre quaisquer dois heteroátomos.

25 Os grupos imino substituídos ou não substituídos podem ser, por exemplo, imino, metilimino, isopropilimino, n-butilimino ou terc-butilimino.

A expressão “grupos funcionais” refere-se, por exemplo, aos seguintes: carbóxi, carboxamida, hidróxi, di-(C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alquil)amino, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alquilocarbonila, ciano ou C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alcóxi. Aqui, C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-alquila é metila, etila,

propila, isopropila, n-butila, sec-butila ou terc-butila.

$C_6$ - $C_{14}$ -arila, que pode opcionalmente ser substituído por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos, é, por exemplo, fenila, tolila, xilila,  $\alpha$ -naftila,  $\beta$ -naftila, 4-  
 5 difenilaila, clorofenila, diclorofenila, triclorofenila, difluorofenila, metilfenila, dimetilfenila, trimetilfenila, etilfenila, dietilfenila, isopropilfenila, terc-butilfenila, dodecilfenila, metoxifenila, dimetoxifenila, etoxifenila, hexiloxifenila, metilnaftila, isopropilnaftila, cloronaftila, etoxinaftila, 2,6-  
 10 dimetilfenila, 2,4,6-trimetilfenila, 2,6-dimetoxifenila, 2,6-diclorofenila, 4-bromofenila, 2- ou 4-nitrofenila, 2,4- ou 2,6-dinitrofenila, 4-dimetilaminofenila, 4-acetilfenila, metoxietilfenila ou etoximetilfenila.

$C_5$ - $C_{12}$ -cicloalquila, que pode opcionalmente ser substituída por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos, é, por exemplo, ciclopentila, ciclo-hexila, ciclooctila,  
 15 ciclododecila, metilciclopentila, dimetilciclopentila, metilciclo-hexila, dimetilciclo-hexila, dietilciclo-hexila, butilciclo-hexila, metoxiciclo-hexila, dimetoxiciclo-hexila, dietoxiciclo-hexila, butiltiociclo-hexila, clorociclo-hexila, diclorociclo-hexila, diclorociclopentila ou um sistema bicíclico saturado ou insaturado tal como norbornila ou norbornenila.

20 A heterociclo de cinco ou seis membros, compreendendo oxigênio, nitrogênio e/ou enxofre, é, por exemplo, furila, tiofenila, pirrila, piridila, indolila, benzoxazolila, dioxolila, dioxila, benzimidazolila, benzotiazolila, dimetilpiridila, metilquinolila, dimetilpirrila, metoxifurila, dimetoxipiridila, difluoropiridila, metiltiofenila, isopropiltiofenila ou terc-  
 25 butiltiofenila.

Ânions preferidos são selecionados do grupo de haletos e compostos compreendendo halogênio, grupo de sulfatos, sulfitos e sulfonatos, grupo de fosfatos e grupo de ácidos carboxílicos, em particular do grupo de haletos e compostos compreendendo halogênio, grupo de ácidos carboxílicos,

o grupo consistindo de  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{RaOSO}_3^-$  e  $\text{RaSO}_3^-$  e o grupo consistindo de  $\text{PO}_4^{3-}$  e  $\text{R}^a\text{R}^b\text{PO}_4^-$ .

Ânions preferidos são, em particular, cloreto, brometo, iodeto,  $\text{SCN}^-$ ,  $\text{OCN}^-$ ,  $\text{CN}^-$ , acetato, propionato, benzoato,  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -alquilsulfatos,  $\text{R}^a\text{COO}^-$ ,  $\text{RaSO}_3^-$ ,  $\text{R}^a\text{R}^b\text{PO}_4^-$ , metanossulfonato, tosilato ou di( $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ -alquil)fosfatos.

Ânions particularmente preferidos são  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^-$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ ,  $\text{CH}_3\text{SO}_3^-$ ,  $(\text{CH}_3\text{O})_2\text{PO}_2^-$  e  $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_2\text{PO}_2^-$ .

Em uma outra forma de realização preferida, os líquidos iônicos de fórmula I, em que

$[\text{A}]_n^+$  é 1-metilimidazólio, 1-etilimidazólio, 1-(1-butil)imidazólio, 1-(1-octil)imidazólio, 1-(1-dodecil)imidazólio, 1-(1-tetradecil)imidazólio, 1-(1-hexadecil)imidazólio, 1,3-dimetilimidazólio, 1-etil-3-metilimidazólio, 1-(1-butil)-3-metilimidazólio, 1-(1-butil)-3-etilimidazólio, 1-(1-hexil)-3-metilimidazólio, 1-(1-hexil)-3-etilimidazólio, 1-(1-hexil)-3-butilimidazólio, 1-(1-octil)-3-metilimidazólio, 1-(1-octil)-3-etilimidazólio, 1-(1-octil)-3-butilimidazólio, 1-(1-dodecil)-3-metilimidazólio, 1-(1-dodecil)-3-etilimidazólio, 1-(1-dodecil)-3-butilimidazólio, 1-(1-dodecil)-3-octilimidazólio, 1-(1-tetradecil)-3-metilimidazólio, 1-(1-tetradecil)-3-etilimidazólio, 1-(1-tetradecil)-3-butilimidazólio, 1-(1-tetradecil)-3-octilimidazólio, 1-(1-hexadecil)-3-metilimidazólio, 1-(1-hexadecil)-3-etilimidazólio, 1-(1-hexadecil)-3-butilimidazólio, 1-(1-hexadecil)-3-octilimidazólio, 1,2-dimetilimidazólio, 1,2,3-trimetilimidazólio, 1-etil-2,3-dimetilimidazólio, 1-(1-butil)-2,3-dimetilimidazólio, 1-(1-hexil)-2,3-dimetilimidazólio, 1-(1-octil)-2,3-dimetilimidazólio, 1,4-dimetilimidazólio, 1,3,4-trimetilimidazólio, 1,4-dimetil-3-etilimidazólio, 1,4-dimetil-3-butilimidazólio, 1,4-dimetil-3-octilimidazólio, 1,4,5-trimetilimidazólio, 1,3,4,5-tetrametilimidazólio, 1,4,5-trimetil-3-etilimidazólio, 1,4,5-trimetil-3-butilimidazólio, 1,4,5-trimetil-3-octilimidazólio e 1-(prop-1-en-3-il)-3-

metilimidazólio; e

$[Y]^{n+}$  é  $Cl^-$ ,  $CH_3COO^-$ ,  $C_2H_5COO^-$ ,  $C_6H_5COO^-$ ,  $CH_3SO_3^-$ ,  
 $(CH_3O)_2PO_2^-$  ou  $(C_2H_5O)_2PO_2^-$ ;

são usados.

5 Em uma outra forma de realização preferida, os líquidos iônicos, cujos ânions são selecionados do grupo consistindo de  $HSO_4^-$ ,  $HPO_4^{2-}$ ,  $H_2PO_4^-$  e  $HR^aPO_4^-$ , em particular  $HSO_4^-$ , são usados.

Em particular, os líquidos iônicos de fórmula I, em que

10  $[A]_n^+$  é 1-metilimidazólio, 1-etilimidazólio, 1-(1-butyl)imidazólio, 1-(1-octil)imidazólio, 1-(1-dodecil)imidazólio, 1-(1-tetradecil)imidazólio, 1-(1-hexadecil)imidazólio, 1,3-dimetilimidazólio, 1-etil-3-metilimidazólio, 1-(1-butyl)-3-metilimidazólio, 1-(1-butyl)-3-etilimidazólio, 1-(1-hexil)-3-metilimidazólio, 1-(1-hexil)-3-etilimidazólio, 1-(1-hexil)-3-butylimidazólio, 1-(1-octil)-3-metilimidazólio, 1-(1-octil)-3-etilimidazólio, 1-(1-octil)-3-butylimidazólio, 1-(1-dodecil)-3-metilimidazólio, 1-(1-dodecil)-3-etilimidazólio, 1-(1-dodecil)-3-butylimidazólio, 1-(1-dodecil)-3-octilimidazólio, 1-(1-tetradecil)-3-metilimidazólio, 1-(1-tetradecil)-3-etilimidazólio, 1-(1-tetradecil)-3-butylimidazólio, 1-(1-tetradecil)-3-octilimidazólio, 1-(1-hexadecil)-3-metilimidazólio, 1-(1-hexadecil)-3-etilimidazólio, 1-(1-hexadecil)-3-butylimidazólio, 1-(1-hexadecil)-3-octilimidazólio, 1,2-dimetilimidazólio, 1,2,3-trimetilimidazólio, 1-etil-2,3-dimetilimidazólio, 1-(1-butyl)-2,3-dimetilimidazólio, 1-(1-hexil)-2,3-dimetilimidazólio, 1-(1-octil)-2,3-dimetilimidazólio, 1,4-dimetilimidazólio, 1,3,4-trimetilimidazólio, 1,4-dimetil-3-etilimidazólio, 1,4-dimetil-3-butylimidazólio, 1,4-dimetil-3-octilimidazólio, 1,4,5-trimetilimidazólio, 1,3,4,5-tetrametilimidazólio, 1,4,5-trimetil-3-etilimidazólio, 1,4,5-trimetil-3-butylimidazólio, 1,4,5-trimetil-3-octilimidazólio ou 1-(prop-1-en-3-il)-3-metilimidazólio; e

$[Y]^{n+}$  é  $HSO_4^-$ ;

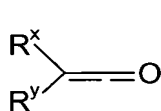
são usados.

No processo da invenção, é feito uso de um líquido iônico de fórmula I ou uma mistura dos líquidos iônicos de fórmula I. Preferência é dada à utilização de um líquido iônico de fórmula I.

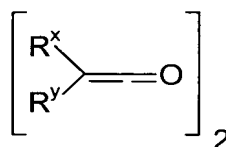
5 Em uma outra forma de realização da invenção, é possível utilizar-se um líquido iônico de fórmula II ou uma mistura dos líquidos iônicos de fórmula II. Preferência é dada à utilização de um líquido iônico de fórmula II.

10 Em uma outra forma de realização da invenção, é possível utilizar uma mistura de líquidos iônicos de fórmulas I e II.

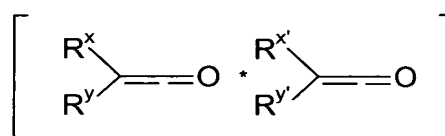
Cetenos que podem ser usados para fins da presente invenção são cetenos de fórmula IVa e dicetenos que podem ser usados para fins da presente invenção são dicetenos de fórmula IVb1 ou dicetenos mistos de fórmula IVb2,



IVa



IVb1



IVb2

15 em que os radicais têm os seguintes significados:

$R^x, R^{x'}, R^y, R^{y'}$  são cada um hidrogênio,  $C_1$ - $C_{30}$ -alquila,  $C_2$ - $C_{30}$ -alquenila,  $C_2$ - $C_{30}$ -alquinila,  $C_3$ - $C_{12}$ -cicloalquila,  $C_5$ - $C_{12}$ -cicloalquenila, arila ou heterociclila, em que os últimos sete radicais podem opcionalmente ser substituídos; ou

20  $R^x$  e  $R^y$  ou  $R^{x'}$  e  $R^{y'}$  juntos formam uma cadeia opcionalmente substituída  $-X_o-(CH_2)_p-$ ,  $-(CH_2)_q-X-(CH_2)_r-$  ou  $-CH=CH-CH=CH-$ , em que

$X$  é O, S,  $S(=O)$ ,  $S(=O)_2$  ou  $NR^z$ ;

$R^z$  é hidrogênio ou  $C_1$ - $C_6$ -alquila;

$o$  é 0 ou 1;

25  $p$  é 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8;

q, r são cada um 1, 2, 3, 4, 5 ou 6.

Radicais  $C_1$ - $C_{30}$ -alquila opcionalmente substituídos  $R^x$ ,  $R^x'$ ,  $R^y$  e  $R^y'$  são, em particular, radicais  $C_1$ - $C_{30}$ -alquila não substituídos ou radicais  $C_1$ - $C_{30}$ -alquila substituídos por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, cicloalquila, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos, preferivelmente os radicais  $C_1$ - $C_{30}$ -alquila, por exemplo metila, etila, 1-propila, 2-propila, 1-butila, 2-butila, 2-metil-1-propila, 2-metil-2-propila, 1-pentila, 2-pentila, 3-pentila, 2-metil-1-butila, 3-metil-1-butila, 2-metil-2-butila, 3-metil-2-butila, 2,2-dimetil-1-propila, 1-hexila, 2-hexila, 3-hexila, 2-metil-1-pentila, 3-metil-1-pentila, 4-metil-1-pentila, 2-metil-2-pentila, 3-metil-2-pentila, 4-metil-2-pentila, 2-metil-3-pentila, 3-metil-3-pentila, 2,2-dimetil-1-butila, 2,3-dimetil-1-butila, 3,3-dimetil-1-butila, 2-etil-1-butila, 2,3-dimetil-2-butila, 3,3-dimetil-2-butila, heptila, octila, 2-etilexila, 2,4,4-trimetilpentila, 1,1,3,3-tetrametilbutila, 1-nonila, 1-decila, 1-undecila, 1-dodecila, 1-tridecila, 1-tetradecila, 1-pentadecila, 1-hexadecila, 1-heptadecila, 1-octadecila e 1-eicosanila, particularmente preferível metila, etila, 1-propila, 1-butila, 1-decila, 1-dodecila, 1-tetradecila ou 1-hexadecila; ou

preferivelmente radicais  $C_1$ - $C_{30}$ -alquila substituídos por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, cicloalquila, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos, por exemplo cianometila, 2-cianoetila, 2-cianopropila, metoxycarbonilametila, 2-metoxycarboniletila, etoxycarbonilametila, 2-etoxycarboniletila, 2-(butoxycarbonil)etila, 2-butoxycarbonilpropila, 1,2-di(metoxycarbonil)etila, formamila, hidroximetila, 2-hidroxietila, 2-hidroxipropila, 3-hidroxipropila, 4-hidroxibutila, 6-hidroxiexila, 2-hidróxi-2,2-dimetiletila, aminometila, 2-amino-hetila, 2-aminopropila, 3-aminopropila, 4-aminobutila, 6-amino-hexila, metilaminometila, 2-metilamino-hetila, 2-metilaminopropila, 3-metilaminopropila, 4-metilaminobutila, 6-metilamino-hexila, dimetilaminometila, 2-dimetilamino-hetila, 2-dimetilaminopropila, 3-

dimetilaminopropila, 4-dimetilaminobutila, 6-dimetilamino-hexila,  
 fenoximetila, 2-fenoxietila, 2-fenoxipropila, 3-fenoxipropila, 4-fenoxibutila,  
 6-fenoxiexila, metoximetila, 2-metoxietila, 2-metoxipropila, 3-metoxipropila,  
 4-metoxibutila, 6-metoxiexila, etoximetila, 2-etoxietila, 2-etoxipropila, 3-  
 5 etoxipropila, 4-etoxibutila, 6-etoxiexila, 2-butoxietila, 2-isopropoxietila, 2-  
 butoxipropila, 2-octiloxietila, 2-metoxiisopropila, dimetoximetila,  
 dietoximetila, 2,2-dietoximetila, 2,2-dietoxietila, acetila, propionila,  
 $C_mF_{2(m-a)+(1-b)}H_{2a+b}$  em que m é de 1 a 30,  $0 \leq a \leq m$  e  $b = 0$  ou 1 (por exemplo  
 $CF_3$ ,  $C_2F_5$ ,  $CH_2CH_2-C_{(m-2)}F_{2(m-2)+1}$ ,  $C_6F_{13}$ ,  $C_8F_{17}$ ,  $C_{10}F_{21}$ ,  $C_{12}F_{25}$ ), clorometila,  
 10 2-cloroetila, triclorometila, 1,1-dimetil-2-cloroetila, metiltiometila,  
 etiltiometila, butiltiometila, 2-dodeciltioetila, 2-feniltioetila, 5-hidróxi-3-  
 oxapentila, 8-hidróxi-3,6-dioxaoctila, 11-hidróxi-3,6,9-trioxaundecila, 7-  
 hidróxi-4-oxaeptila, 11-hidróxi-4,8-dioxaundecila, 15-hidróxi-4,8,12-  
 trioxapentadecila, 9-hidróxi-5-oxanonila, 14-hidróxi-5,10-dioxatetradecila,  
 15 5-metóxi-3-oxapentila, 8-metóxi-3,6-dioxaoctila, 11-metóxi-3,6,9-  
 trioxaundecila, 7-metóxi-4-oxaeptila, 11-metóxi-4,8-dioxaundecila, 15-  
 metóxi-4,8,12-trioxapentadecila, 9-metóxi-5-oxanonila, 14-metóxi-5,10-  
 dioxatetradecila, 5-etóxi-3-oxapentila, 8-etóxi-3,6-dioxaoctila, 11-etóxi-3,6,9-  
 trioxaundecila, 7-etóxi-4-oxaeptila, 11-etóxi-4,8-dioxaundecila, 15-etóxi-  
 20 4,8,12-trioxapentadecila, 9-etóxi-5-oxanonila ou 14-etóxi-5,10-oxatetradecila.

Os radicais  $C_2$ - $C_{30}$ -alquenila opcionalmente substituídos  $R^x$ ,  
 $R^x$ ,  $R^y$  e  $R^{y'}$  são, em particular, radicais não substituídos  $C_2$ - $C_{30}$ -alquenila ou  
 radicais  $C_2$ - $C_{30}$ -alquenila substituídos por grupos funcionais, arila, alquila,  
 arilóxi, alquilóxi, cicloalquila, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos,  
 25 preferivelmente radicais  $C_2$ - $C_{30}$ -alquenila, por exemplo vinila, 2-propenila, 3-  
 butenila, cis-2-butenila ou trans-2-butenila, particularmente preferível vinila  
 ou 2-propenila; ou

preferivelmente radicais  $C_2$ - $C_{30}$ -alquenila substituídos por  
 grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, cicloalquila, halogênio,

heteroátomos e/ou heterociclos, por exemplo  $C_mF_{2(m-a)-(1-b)}H_{2a-b}$  em que  $m \leq 30$ ,  $0 \leq a \leq m$  e  $b = 0$  ou  $1$ .

Os radicais  $C_2$ - $C_{30}$ -alquinila opcionalmente substituídos  $R^x$ ,  $R^{x'}$ ,  $R^y$  e  $R^{y'}$  são, em particular, radicais não substituídos  $C_2$ - $C_{30}$ -alquinila ou radicais  $C_2$ - $C_{30}$ -alquinila substituídos por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, cicloalquila, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos;

preferivelmente radicais  $C_2$ - $C_{30}$ -alquinila tais como etinila, 1-propin-3-ila, 1-propin-1-ila ou 3-metil-1-propin-3-ila, particularmente preferível etinila ou 1-propin-3-ila.

Radicais  $C_3$ - $C_{12}$ -cicloalquila opcionalmente substituídos  $R^x$ ,  $R^{x'}$ ,  $R^y$  e  $R^{y'}$  são, em particular, radicais não substituídos  $C_3$ - $C_8$ -cicloalquila ou radicais  $C_3$ - $C_{12}$ -cicloalquila substituídos por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, cicloalquila, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos,

preferivelmente radicais  $C_3$ - $C_{12}$ -cicloalquila, por exemplo ciclopropila, ciclobutila, ciclopentila, ciclo-hexila, ciclooctila, ciclododecila, metilciclopentila, dimetilciclopentila, metilciclo-hexila, dimetilciclo-hexila, dietilciclo-hexila ou butilciclo-hexila, e também sistemas bicíclicos tal como norbornila, preferivelmente ciclopentila ou ciclo-hexila; ou

preferivelmente radicais  $C_3$ - $C_{12}$ -cicloalquila substituídos por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, cicloalquila, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos, por exemplo metoxiciclo-hexila, dimetoxiciclo-hexila, dietoxiciclo-hexila, butiltiociclo-hexila, clorociclo-hexila, diclorociclo-hexila, diclorociclopentila,  $C_mF_{2(m-a)-(1-b)}H_{2a-b}$  em que  $m \leq 30$ ,  $0 \leq a \leq m$  e  $b = 0$  ou  $1$ .

Os radicais opcionalmente substituídos  $C_5$ - $C_{12}$ -cicloalquenila  $R^x$ ,  $R^{x'}$ ,  $R^y$  e  $R^{y'}$  são, em particular, radicais não substituídos  $C_3$ - $C_8$ -cicloalquenila ou radicais  $C_3$ - $C_8$ -cicloalquenila substituídos por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, cicloalquila, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos,

preferivelmente radicais  $C_3$ - $C_8$ -cicloalquenila, por exemplo 3-ciclopentenila, 2-ciclo-hexenila, 3-ciclo-hexenila, 2,5-ciclo-hexadienila, e também sistemas bicíclicos tais como norbornila, particularmente preferível 3-ciclopentenila, 2-ciclo-hexenila ou 3-ciclo-hexenila; ou

- 5                   preferivelmente radicais  $C_3$ - $C_8$ -cicloalquenila substituídos por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, cicloalquila, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos, por exemplo  $C_nF_{2(m-a)-3(1-b)}H_{2a-3b}$  em que  $m \leq 12, 0 \leq a \leq m$  e  $b = 0$  ou 1.

- 10                   Os radicais opcionalmente substituídos arila  $R^x$ ,  $R^x$ ,  $R^y$  e  $R^y$  são, em particular, radicais não substituídos  $C_6$ - $C_{12}$ -arila ou radicais  $C_6$ - $C_{12}$ -arila substituídos por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, cicloalquila, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos, preferivelmente radicais  $C_6$ - $C_{12}$ -arila, por exemplo fenila,  $\alpha$ -naftila ou  $\beta$ -naftila, particularmente preferível fenila; ou

- 15                   preferivelmente radicais  $C_6$ - $C_{12}$ -arila substituídos por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, cicloalquila, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos, e.g. tolila, xilila, 4-difenilaila, clorofenila, diclorofenila, triclorofenila, difluorofenila, metilfenila, dimetilfenila, trimetilfenila, etilfenila, dietilfenila, isopropilfenila, terc-butilfenila,  
20                   dodecilfenila, metoxifenila, dimetoxifenila, etoxifenila, hexiloxifenila, metilnaftila, isopropilnaftila, cloronaftila, etoxinaftila, 2,6-dimetilfenila, 2,4,6-trimetilfenila, 2,6-dimetoxifenila, 2,6-diclorofenila, 4-bromofenila, 2-nitrofenila, 4-nitrofenila, 2,4-dinitrofenila, 2,6-dinitrofenila, 4-dimetilaminofenila, 4-acetilfenila, metoxietilfenila, etoximetilfenila,  
25                   metiltiofenila, isopropiltiofenila ou terc-butiltiofenila ou  $C_6F_{(5-a)}H_a$  em que  $0 \leq a \leq 5$ , particularmente preferível 4-tolila.

                  Radicais opcionalmente substituídos heterociclila são, em particular, radicais não substituídos heteroarila ou radicais heteroarila substituídos por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi,

cicloalquila, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos,

preferivelmente radicais heteroarila de 5 ou 6 membros compreendendo átomos de oxigênio, nitrogênio e/ou enxofre, p. ex., furila, tiofenila, pirrila, piridila, indolila, benzoxazolila, dioxolila, dioxila, benzimidazolila ou benzotiazolila; ou

preferivelmente radicais heteroarila de 5 ou 6 membros que são substituídos por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, cicloalquila, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos e compreendem átomos de oxigênio, nitrogênio e/ou enxofre, p. ex., metilpiridila, dimetilpiridila, metilquinolila, dimetilpirrila, metoxifurila, dimetoxipiridila, cloropiridila ou difluoropiridila.

Se  $R^x$  e  $R^y$  ou  $R^{x'}$  e  $R^{y'}$  juntos formarem uma cadeia opcionalmente substituída  $-X_o-(CH_2)_p-$ ,  $-(CH_2)_q-X-(CH_2)_r-$  ou  $-CH=CH-CH=CH-$ , preferência é dada a uma cadeia  $-X_o-(CH_2)_p-$ ,  $-(CH_2)_q-X-(CH_2)_r-$  ou  $-CH=CH-CH=CH-$ , particularmente preferível  $-(CH_2)_5-$ ,  $-(CH_2)_6-$  ou  $-CH=CH-CH=CH-$ , em particular  $-(CH_2)_5-$  ou  $-(CH_2)_6-$ , ou

uma cadeia  $C_1-C_4$ -alquil-substituída  $-X_o-(CH_2)_p-$  ou  $-(CH_2)_q-X-(CH_2)_r-$  ou uma cadeia  $C_1-C_4$ -alquil-substituída  $-CH=CH-CH=CH-$ .

Em uma forma de realização da presente invenção, os cetenos de fórmula IVa são usados.

Preferência particular é dada à utilização dos cetenos de fórmula IVa, em que os radicais têm os seguintes significados:

$R^x$  é hidrogênio ou  $C_1-C_{18}$ -alquila, preferivelmente hidrogênio ou  $C_1-C_6$ -alquila; particularmente preferível hidrogênio, metila ou etila; extraordinariamente preferível hidrogênio;

$R^y$  é hidrogênio.

Preferência particular é igualmente dada à utilização dos cetenos de fórmula IVa, em que os radicais têm os seguintes significados:

$R^x$  é 1-decila, 1-dodecila, 1-tetradecila ou 1-hexadecila;

$R^Y$  é hidrogênio.

Em uma outra forma de realização da presente invenção, os dicetenos de fórmula IVb1 são usados.

Preferência particular é dada à utilização dos dicetenos de fórmula IVb1, em que os radicais têm os seguintes significados:

$R^X$  é hidrogênio ou  $C_1$ - $C_{18}$ -alquila, preferivelmente hidrogênio ou  $C_1$ - $C_6$ -alquila, particularmente preferível hidrogênio, metila ou etila, em particular hidrogênio;

$R^Y$  é hidrogênio.

Preferência particular é igualmente dada aos cetenos de fórmula IVb1, em que os radicais têm os seguintes significados:

$R^X$  é 1-decila, 1-dodecila, 1-tetradecila ou 1-hexadecila;

$R^Y$  é hidrogênio.

Em uma outra forma de realização da presente invenção, dicetenos mistos de fórmula IVb2 são usados.

Preferência particular é dada à utilização de dicetenos mistos de fórmula IVb2, em que os radicais têm os seguintes significados:

$R^X, R^{X'}$  são cada um hidrogênio ou  $C_1$ - $C_6$ -alquila, preferivelmente hidrogênio, metila ou etila, em particular hidrogênio;

$R^Y, R^{Y'}$  são cada um hidrogênio.

Preferência particular é igualmente dada à utilização dos cetenos de fórmula IVb2, em que os radicais têm os seguintes significados:

$R^X, R^{X'}$  são cada um 1-decila, 1-dodecila, 1-tetradecila ou 1-hexadecila

$R^Y, R^{Y'}$  são cada um hidrogênio.

Na acilação de acordo com a invenção de celulose, é possível utilizarem-se celulose de uma larga variedade de fontes, p. ex., de algodão, linho, rami, palha, bactéria etc. ou de madeira ou bagaço, na forma enriquecida por celulose.

Entretanto, o processo da invenção pode ser usado não somente para a acilação da celulose, mas também geralmente para a acilação de polissacarídeos, oligossacarídeos e dissacarídeos e também seus derivados. Exemplos de polissacarídeos incluem celulose e hemicelulose e também amido, glicogênio, dextrano e tunicina. Outros exemplos são os policondensados de D-frutose, p. ex., inulina e também, entre outros, ácido algínico de quitina. A sacarose é um exemplo de um dissacarídeo. Derivados de celulose adequados são aqueles cujo DS é  $< 3$ , incluindo éteres de celulose, tais como metil celulose e carboximetilcelulose, éteres de celulose tais como acetato de celulose, butirato de celulose e nitrato de celulose, em cada caso com um DS de  $< 3$ . As afirmações correspondentes aplicam-se analogamente aqui.

Em uma forma de realização da presente invenção, um polissacarídeo, tal como celulose, hemicelulose, amido, glicogênio, dextrano, tunicina, inulina, quitina ou ácido algínico, preferivelmente celulose, é acilado pelo processo da invenção.

Em uma outra forma de realização da presente invenção, um dissacarídeo tal como sacarose é acilado pelo processo da invenção.

Em uma outra forma de realização da presente invenção, um derivado de celulose cujo DS é  $< 3$ , p. ex., um éter de celulose tal como metilcelulose ou carboximetilcelulose, um éster de celulose tal como acetato de celulose, butirato de celulose ou nitrato de celulose, em cada caso tendo um DS de  $< 3$ , é acilado pelo processo da invenção.

No processo da invenção, uma solução de celulose em um líquido iônico é preparada. A concentração da celulose aqui pode ser variada dentro de uma larga faixa. É usualmente na faixa de 0,1 a 50 compostos de fórmulas, com base no peso total da solução, preferivelmente de 0,2 a 40% em peso, particularmente preferível de 0,3 a 30% em peso e muito particularmente preferível de 0,5 a 20% em peso.

O procedimento de dissolução pode ser realizado em temperatura ambiente ou com aquecimento, porém acima do ponto de fusão ou temperatura de amolecimento do líquido iônico, usualmente em uma temperatura de 0 a 200°C, preferivelmente de 20 a 180°C, particularmente preferível de 50 a 150°C. Entretanto, é também possível acelerar a dissolução por agitação ou mistura intensa ou por introdução de energia de microondas ou ultra-sônica ou por uma combinação destas.

O ceteno de fórmula IV é então adicionado à solução resultante.

O ceteno de fórmula IV pode ser adicionado como tal ou como uma solução em um líquido iônico ou um solvente adequado. Solventes adequados são, por exemplo, éteres tais como dietil éter, metil terc-butil éter, tetraidrofurano ou dioxano, ou cetonas tais como dimetil cetona ou hidrocarbonetos halogenados, tais como diclorometano, triclorometano ou diclorometano. A quantidade de solvente usada para dissolver o ceteno de fórmula IV deve ser de modo que nenhuma precipitação da celulose ocorra quando a adição for realizada. Os líquidos iônicos usados são preferivelmente aqueles em que a própria celulose, como descrito acima, é dissolvida.

Se o ceteno de fórmula IV for gasoso, ele pode ser passado na forma gasosa para dentro da solução de celulose no líquido iônico.

Em uma forma de realização particular, o ceteno de fórmula IV é adicionado como tal.

Em uma outra forma de realização particular, o ceteno de fórmula IV é adicionado como uma solução em um líquido iônico, com particular preferência sendo dada à utilização do líquido iônico que é também usado para dissolver a celulose.

Em uma outra forma de realização, o líquido iônico e o ceteno de fórmula IV são pré-misturados e a celulose é dissolvida na mistura.

É também possível que um ou mais de outros solventes sejam

adicionados à mistura de reação ou sejam introduzidos juntos com o líquido iônico ou o ceteno de fórmula IV. Solventes possíveis aqui são solventes que não afetam adversamente a solubilidade da celulose, por exemplo, solventes dipolares apróticos, tais como dimetil sulfóxido, dimetilformamida, dimetilacetamida ou sulfolano. Além disso, bases compreendendo nitrogênio, tais como piridina etc., podem ser adicionalmente adicionadas.

Em uma forma de realização particular, a mistura de reação compreende, além do líquido iônico e qualquer solvente em que o ceteno de fórmula IV tenha sido dissolvido, menos do que 5% em peso, preferivelmente menos do que 2% em peso, em particular menos do que 0.1% em peso, com base no peso total da mistura de reação, de outros solventes e/ou bases compreendendo nitrogênio adicionais.

É também possível realizar o processo da invenção na presença de um catalisador. Catalisadores adequados aqui são os sais de metal alcalino ou metal alcalino terroso de  $C_1$ - $C_4$  ácidos alcanocarboxílicos ou de ácido benzóico. Exemplos são acetato de sódio, acetato de potássio, propionato de sódio, propionato de potássio, benzoato de sódio ou benzoato de potássio, preferivelmente acetato de sódio. Entretanto, é também possível utilizarem-se os próprios ácidos, isto é, os ácidos  $C_1$ - $C_4$  alcanocarboxílicos ou ácido benzóico. o catalisador é usualmente usado em quantidades de até 10% em mol, preferivelmente até 8% em mol, baseados no ceteno de fórmula IV.

A reação é, dependendo do líquido iônico usado e do ceteno de fórmula IV usado, usualmente realizada em uma temperatura do ponto de fusão do líquido iônico até 200°C, preferivelmente de 20 a 180°C, em particular de 50 a 150°C.

No caso dos cetenos de fórmula IV, que são líquidos ou sólidos na temperatura de reação, a reação é usualmente realizada em pressão ambiente. Entretanto, em alguns casos pode também ser vantajoso realizá-la sob pressão superatmosférica, particularmente quando o ceteno volátil de

fórmula IV é usado. A reação é geralmente realizada no ar. Entretanto, é também possível realizá-la sob um gás inerte, isto é, por exemplo, sob N<sub>2</sub>, um gás nobre, CO<sub>2</sub> ou suas misturas.

5 No caso dos cetenos de fórmula IV, que são gasosos na temperatura de reação, pode ser vantajoso realizar a reação sob a pressão autógena da mistura de reação na desejada temperatura de reação em uma pressão que seja mais elevada do que a pressão autógena do sistema de reação.

10 Entretanto, pode também ser vantajoso realizar a reação com um ceteno de fórmula IV, que é gasoso na temperatura de reação sob pressão ambiente e utilizar o ceteno gasoso de fórmula IV em excesso.

A quantidade de agente acilante usado, em cada caso em relação à quantidade de celulose usada, o tempo de reação e, se apropriado, a temperatura de reação, são ajustados em função do grau desejado de substituição da celulose.

15 Por exemplo, se a celulose que composta de uma média de unidades de anidroglicose u for para se completamente acilada, então 3 equivalentes de ceteno de fórmula IV são necessárias. Preferência é aqui dada à utilização de quantidade estequiométrica de ceteno de fórmula IV  
20 ( $n_{\text{ceteno}}/n_{\text{unidades anidroglicose}} = 3$ ) ou um excesso, preferivelmente um excesso de até 1000% em mol baseados em u.

Se a celulose que é composta de uma média de unidades de anidroglicose u for para ser parcialmente acilada, então as quantidades de ceteno de fórmula IV usadas são usualmente adaptadas ( $n_{\text{ceteno}}/n_{\text{unidades anidroglicose}} < 3$ ). Quanto menor a relação  $n_{\text{ceteno}}/n_{\text{unidades anidroglicose}}$ , menor o grau médio de substituição da celulose acilada sob condições de outro modo idênticas e tempos de reação idênticos.

Além disso, é possível parar a reação de acilação quando o grau desejado de acilação tiver sido alcançado separando-se a celulose acilada

da mistura de reação. Isto pode ser realizado, por exemplo, pela adição de um excesso de água ou outro solvente adequado, em que a celulose acilada não é solúvel, porém o líquido iônico é prontamente solúvel, p. ex., um álcool inferior, tal como metanol, etanol, propanol ou butanol, ou uma cetona, por exemplo dietil cetona, etc., ou suas misturas. A escolha do solvente adequado é também determinada pelo respectivo grau de substituição e pelos substituintes da celulose. Preferência é dada à utilização de um excesso de água ou metanol.

A mistura de reação é usualmente elaborada precipitando-se a celulose acilada como descrito acima e filtrando-se a celulose acilada como descrito acima. O líquido iônico pode ser recuperado do filtrado por métodos convencionais, destilando-se os componentes voláteis, p. ex., o precipitante ou ceteno em excesso de fórmula IV etc. O líquido iônico que permanece pode ser reutilizado no processo da invenção. Em uma outra forma de realização, o ceteno em excesso pode também permanecer no líquido iônico e ser reutilizado no processo da invenção.

Entretanto, é também possível introduzir a mistura de reação dentro de água ou dentro de outro solvente adequado, em que a celulose acilada não seja solúvel, porém o líquido iônico seja prontamente solúvel, p. ex., um álcool inferior, tal como metanol, etanol, propanol ou butanol, ou uma cetona, por exemplo dietil cetona, etc., ou suas misturas e, dependendo da forma de realização, obterem-se, por exemplo, fibras, filmes de celulose acilada. A escolha do solvente adequado é também determinada pelo respectivo grau de substituição e pelos substituintes da celulose. O filtrado é trabalhado como descrito acima.

Além disso, é possível parar a reação de acilação, quando o grau de acilação desejado tiver sido alcançado por esfriamento da mistura de reação e elaborando-a. A elaboração pode ser realizada pelos métodos indicados acima.

A reação de acilação pode também ser parada removendo-se o ceteno de fórmula IVa ou diceteno de fórmula IVb ainda presente da mistura de reação por destilação, extração com um solvente que forme duas fases com o líquido iônico em um dado ponto do tempo.

5                    Em uma outra forma de realização da presente invenção, dois ou mais cetenos de fórmula IV são reagidos. É possível aqui utilizar uma mistura de dois (ou mais) cetenos de fórmula IV de uma maneira análoga ao procedimento acima. Entretanto, é também possível primeiramente realizar a reação a um  $DS = a$  ( $< 3$ ) usando-se o primeiro ceteno de fórmula IV e então  
10                   realizar a reação em um  $DS = b$ , em que  $a < b \leq 3$ , usando-se um segundo ceteno.

Nesta forma de realização, as celulosas aciladas, que têm dois (ou mais) diferentes radicais acila (em função dos cetenos de fórmula IV usados), são obtidos.

15                   Se o líquido iônico for circulado, o líquido iônico pode compreender até 15% em peso, preferivelmente até 10% em peso, em particular até 5% em peso de precipitado(s) como descrito acima.

O processo pode ser realizado em bateladas, semicontínua ou continuamente.

20                   A presente invenção também provê celulosas aciladas que são obteníveis por reação de celulose com um diceteno de fórmula IVb1 ou de fórmula IVb2 em um líquido iônico de fórmula I ou II.

Se a acilação for realizada utilizando-se um ceteno de fórmula IVb1, até todos, dependendo do grau de conversão, grupos hidróxi (-O-H) da  
25                   celulose são substituídos pelo grupo  $-O-CO-CR^xR^y-CO-CHR^xR^y$ .

Se a acilação for realizada empregando-se um diceteno de fórmula IVb2, até todos, dependendo do grau de conversão, grupos hidróxi (-O-H) da celulose são substituídos pelos grupos  $-O-CO-CR^xR^y-CO-CHR^xR^y$  e  $-O-CO-CR^{x'}R^{y'}-CO-CHR^{x'}R^{y'}$ .

As celulose aciladas que podem ser obtidas pela acilação da celulose por meio de um diceteno de fórmula IVb1 ou IVb de acordo com o processo da invenção são adequadas para produzir filmes e fibras ou materiais.

5 Os seguintes exemplos servem para ilustrar a invenção

Observação preliminar:

Avicel PH 101 (celulose microcristalina) foi secada durante a noite a 105°C e 0,05 mbar.

10 Os líquidos iônicos foram secados durante a noite a 120°C e 0,05 mbar enquanto agitando.

Todos os exemplos foram realizados em uma atmosfera de argônio seco.

O grau médio de substituição DS da celulose acilada foi determinado por meio de métodos espectroscópicos RMN.

15 Abreviações:

BMIM Cl cloreto de 1-butil-3-metilimidazólio

EMIM Ac acetato de 1-etil-3-metilimidazólio

AGU unidade de anidroglicose

DS grau médio de substituição

20 Exemplo 1: Reação da celulose com ceteno ( $\text{CH}_2=\text{C}=\text{O}$ )

23,4 g de Avicel PH 101 foram dissolvidas em 440 g de EMIM Ac por agitação a 100°C por 3 horas. A solução transparente obtida desta maneira foi, após esfriar à temperatura ambiente, transferida para um vaso de reação de 1 litro, provido com camisa termostatada, tubo de entrada  
25 de gás e agitador de disco e aquecida a 90°C. Enquanto agitando, uma corrente de 6,6 g/h de ceteno (diluído com nitrogênio: 30% de ceteno, 70% de nitrogênio) foi passada por dentro da solução em uma temperatura interna de 80 – 90°C. O gás desprendido consistiu somente de pequenos traços de ceteno. Após os tempos de reação indicados na Tabela 1, uma amostra de

cerca de 20 g foi retirada em cada caso e esfriada à temperatura ambiente. As amostras foram, em cada caso, introduzidas dentro de dez vezes a quantidade de metanol, resultando em formação de um precipitado. Este foi filtrado com sucção e lavado com metanol e secado.

5 **Tabela 1:**

| Amostra No. | Tempo de reação | $n_{(AGUs)}:n_{(ceteno)}$ | DS do produto |
|-------------|-----------------|---------------------------|---------------|
| 1a          | 1 h             | 1 mol:1,1 mol             | 1,2           |
| 1b          | 2 h             | 1 mol:2,2 mol             | 2,1           |
| 1c          | 3 h             | 1 mol:3,3 mol             | 3,0           |

Exemplo 2: Reação de celulose com diceteno ( $H_2C=C=O$ )<sub>2</sub>

11 ml de BMIM Cl foram aquecidos a 110°C e 1,151 g de Avicel PH 101 foram adicionados enquanto agitando. A agitação a 110°C por 2 horas forneceu uma solução transparente a que 0,717 g de diceteno ( $H_2C=C=O$ )<sub>2</sub> foram adicionados em gotas durante um período de 30 minutos. Após agitar a 110°C por mais 40 minutos, a mistura de reação foi adicionada a 200 ml de metanol, o precipitado formado foi filtrado com sucção, lavado três vezes com 20 ml cada vez de metanol e secado a 60°C e 0,05 mbar por 16 horas. Isto forneceu 1,320 g (87% teóricos) de um sólido bege tendo um grau médio de substituição de 0,6.

Exemplo 3: Reação de celulose com diceteno ( $H_2C=C=O$ )<sub>2</sub>

11 ml de BMIM Cl foram aquecidos a 110°C e 1,024 g de Avicel PH 101 foram adicionados enquanto agitando. Agitação a 110°C por 2 horas forneceu uma solução transparente a que 2,346 g de diceteno ( $H_2C=C=O$ )<sub>2</sub> foram adicionados em gotas durante um período de 30 minutos. Após agitar a 110°C por mais 40 minutos, a mistura de reação foi adicionada a 200 ml de metanol, o precipitado formado foi filtrado com sucção, lavado três vezes com 20 ml cada vez de metanol e secado a 60°C e 0,05 mbar por 16 horas. Isto forneceu 1,784 g (79% teóricos) de um sólido bege tendo um grau médio de substituição de 2,3.

Exemplo 4: Reação da celulose com um excesso de vários dicetenos

$(R^xHC=C=O)_2$ ; influência do tempo de reação

11 ml of BMIM Cl foram aquecidos a 110°C e 1,151 g de Avicel PH 101 foram adicionados enquanto agitando. Agitação a 110°C por 2 horas forneceu uma solução transparente a que a quantidade de diceteno indicada na Tabela 2 foi adicionada a 100°C durante um período de 30 minutos. A mistura foi agitada a 100°C pelo tempo indicado em cada caso, e a mistura de reação foi então adicionada a 200 ml of metanol, o precipitado formado foi filtrado com sucção, lavado três vezes com 20 ml cada vez de metanol e secado a 60°C e 0,05 mbar por 16 horas.

10 **Tabela 2: Condições e resultados para o Exemplo 4**

| Experimento | Diceteno            | Tempo de reação | $n_{(AGUs)}:n_{(AKD)}$ | DS do produto |
|-------------|---------------------|-----------------|------------------------|---------------|
| 4.1a        | $(CH_2=C=O)_2$      | 1 h             | 1:4,4                  | 1,4           |
| 4.1b        | $(CH_2=C=O)_2$      | 16 h            | 1:3,9                  | 2,5           |
| 4.2a        | $(CH_3-CH=C=O)_2$   | 3 h             | 1:4,9                  | 1,1           |
| 4.2b        | $(CH_3-CH=C=O)_2$   | 16 h            | 1:3,7                  | 2,4           |
| 4.3a        | $(C_3H_7-CH=C=O)_2$ | 1 h             | 1:3,7                  | 0,2           |
| 4.3b        | $(C_3H_7-CH=C=O)_2$ | 16 h            | 1:3,4                  | 2,2           |

Exemplo 5: Reação da celulose com dímero de  $C_{14}/C_{16}$ -alquil ceteno (diceteno misturado de fórmula IVb2, em que  $R^x = C_{14}H_{29}$ ,  $R^{x'} = C_{16}H_{33}$ ,  $R^y$  e  $R^{y'} = H$ )

11 ml de BMIM Cl foram aquecidos a 100°C e 1,026 g de Avicel PH 101 foram adicionados enquanto agitando. Agitação a 100°C por 2 horas forneceu uma solução transparente a que 0,04 g de acetato de sódio e 5,0 g de dímero de  $C_{14}/C_{16}$ -alquil ceteno foram adicionados. Após agitar a 100°C por 16 horas, a mistura de reação foi adicionada a 200 ml de metanol, o precipitado formado foi filtrado com sucção, lavado três vezes com 20 ml cada vez of metanol e subsequente três vezes com 20 ml de clorofórmio. O precipitado obtido desta maneira foi secado a 60°C e 0,05 mbar por 16 horas. Isto forneceu 1,084 g (81% teóricos) de um sólido bege que tem um grau médio de substituição de 0,1, é insolúvel em clorofórmio e é solúvel em DMSO.

## REIVINDICAÇÕES

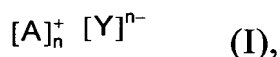
1. Processo para acilar polissacarídeos, oligossacarídeos ou dissacarídeos ou seus derivados, caracterizado pelo fato de compreender dissolver um polissacarídeo, oligossacarídeo ou dissacarídeo ou o apropriado derivado em pelo menos um líquido iônico e reagir o mesmo com um ceteno.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de um polissacarídeo ou um seu derivado ser usado como polissacarídeo, oligossacarídeo ou dissacarídeo ou seu derivado.

3. Processo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de celulose ou um derivado de celulose ser usado como polissacarídeo ou seu derivado.

4. Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de celulose ser usada como polissacarídeo ou seu derivado.

5. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato do líquido iônico ou sua mistura ser selecionado entre os compostos de fórmula I,



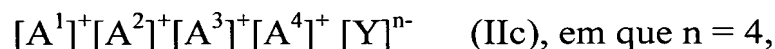
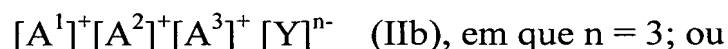
em que

$n$  é 1, 2, 3 ou 4;

$[A]^+$  é um cátion de amônio quaternário, um cátion de oxônio, um cátion de sulfônio ou um cátion de fosfônio; e

$[Y]^{n-}$  é um ânion monovalente, divalente, trivalente ou tetravalente; ou

os compostos de fórmula II



em que

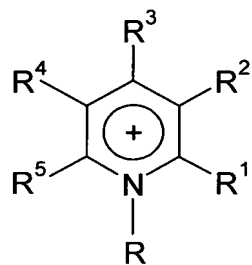
$[A^1]^+$ ,  $[A^2]^+$ ,  $[A^3]^+$  e  $[A^4]^+$  são selecionados independentemente

dentre os grupos mencionados para  $[A]^+$ ; e

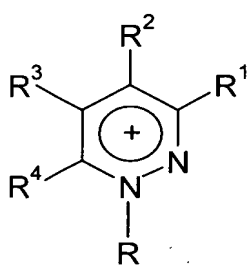
$[Y]^{n-}$  é como definido acima.

6. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de  $[A]^+$  ser um cátion selecionado dentre os compostos de fórmulas

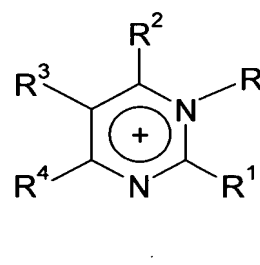
5 (III<sup>a</sup>) a (IIIy)



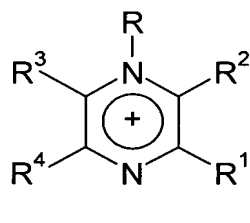
(III<sup>a</sup>)



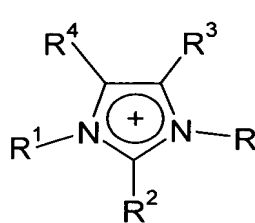
(IIIb)



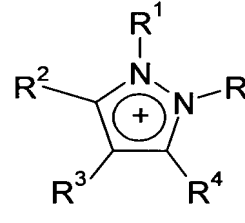
(IIIc)



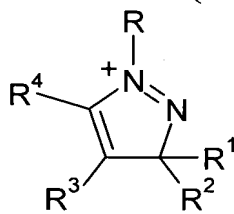
(IIIId)



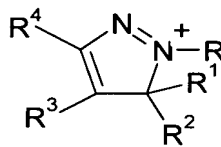
(IIIe)



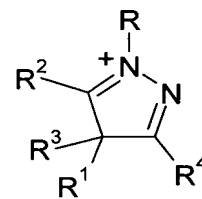
(IIIIf)



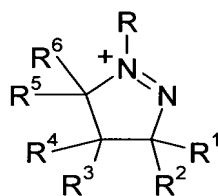
(IIIg)



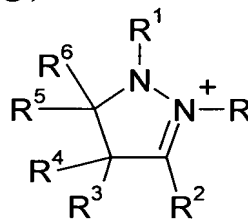
(IIIg')



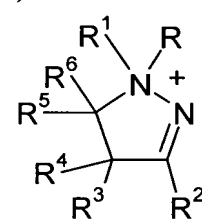
(IIIh)



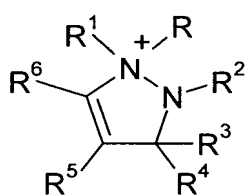
(IIIi)



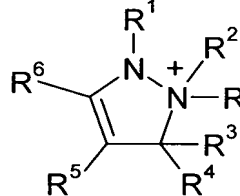
(IIIj)



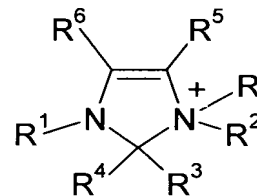
(IIIj')



(IIIk)



(IIIk')



(IIIl)

- o radical R é hidrogênio ou um orgânico compreendendo

carbono, radical saturado ou insaturado, acíclico ou cíclico, alifático, aromático ou aralifático que tem de 1 a 20 átomos de carbono e pode ser não substituído ou ser interrompido ou substituído por de 1 a 5 heteroátomos ou grupos funcionais; e

- 5                   • os radicais  $R^1$  a  $R^9$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio, um grupo sulfo ou um orgânico compreendendo carbono, radical saturado ou insaturado, acíclico ou cíclico, alifático, aromático ou aralifático que tem de 1 a 20 átomos de carbono e pode ser não substituído ou ser interrompido ou substituído por de 1 a 5 heteroátomos ou grupos
- 10                   funcionais, em que os radicais  $R^1$  a  $R^9$  que são ligados a um átomo de carbono (e não a um heteroátomo) nas fórmulas (III) mencionadas acima são adicionalmente capazes de serem halogênio ou um grupo funcional; ou

- dois radicais adjacentes do grupo consistindo de  $R^1$  a  $R^9$  podem juntos também formar um radical orgânico divalente, compreendendo
- 15                   carbono saturado ou insaturado, acíclico ou cíclico, alifático, aromático ou aralifático que tem de 1 a 30 átomos de carbono e pode ser não substituído ou ser interrompido ou substituído por de 1 a 5 heteroátomos ou grupos funcionais.

7. Processo de acordo com a reivindicação 5 ou 6,
- 20                   caracterizado pelo fato de  $[Y]^{n-}$  ser um ânion selecionado do

- grupo de haletos e compostos compreendendo halogênio de fórmulas:  $F^-$ ,  $Cl^-$ ,  $Br^-$ ,  $I^-$ ,  $BF_4^-$ ,  $PF_6^-$ ,  $CF_3SO_3^-$ ,  $(CF_3SO_3)_2N^-$ ,  $CF_3CO_2^-$ ,  $CCl_3CO_2^-$ ,  $CN^-$ ,  $SCN^-$ ,  $OCN^-$
  - grupo de sulfatos, sulfitos e sulfonatos de fórmulas gerais:
- 25                    $SO_4^{2-}$ ,  $HSO_4^-$ ,  $SO_3^{2-}$ ,  $HSO_3^-$ ,  $R^aOSO_3^-$ ,  $R^aSO_3^-$
- grupo de fosfatos de fórmulas gerais  $PO_4^{3-}$ ,  $HPO_4^{2-}$ ,  $H_2PO_4^-$ ,  $R^aPO_4^{2-}$ ,  $HR^aPO_4^-$ ,  $R^aR^bPO_4^-$
  - grupo de fosfonatos e fosfinatos de fórmulas gerais:
- $R^aHPO_3^-$ ,  $R^aR^bPO_2^-$ ,  $R^aR^bPO_3^-$

- grupo de fosfitos de fórmulas gerais:  $\text{PO}_3^{3-}$ ,  $\text{HPO}_3^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_3^-$ ,  $\text{R}^a\text{PO}_3^{2-}$ ,  $\text{R}^a\text{HPO}_3^-$ ,  $\text{R}^a\text{R}^b\text{PO}_3^-$

- grupo de fosfonitos e fosfinitos de fórmulas gerais:  $\text{R}^a\text{R}^b\text{PO}_2^-$ ,  $\text{R}^a\text{HPO}_2^-$ ,  $\text{R}^a\text{R}^b\text{PO}^-$ ,  $\text{R}^a\text{HPO}^-$

5 

- grupo de ácidos carboxílicos de fórmula geral:  $\text{RaCOO}^-$

- grupo de boratos de fórmulas gerais:  $\text{BO}_3^{3-}$ ,  $\text{HBO}_3^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{BO}_3^-$ ,  $\text{R}^a\text{R}^b\text{BO}_3^-$ ,  $\text{R}^a\text{HBO}_3^-$ ,  $\text{R}^a\text{BO}_3^{2-}$ ,  $\text{B(OR}^a\text{)(OR}^b\text{)(OR}^c\text{)(OR}^d\text{)}^-$ ,  $\text{B(HSO}_4\text{)}^-$ ,  $\text{B(RaSO}_4\text{)}^-$

- grupo de boronatos de fórmulas gerais:  $\text{R}^a\text{BO}_2^{2-}$ ,  $\text{R}^a\text{R}^b\text{BO}^-$

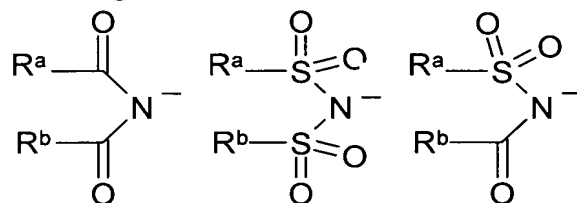
10 

- grupo de silicatos e ésteres silícicos de fórmulas gerais:  $\text{SiO}_4^{4-}$ ,  $\text{HSiO}_4^{3-}$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}_3\text{SiO}_4^-$ ,  $\text{R}^a\text{SiO}_4^{3-}$ ,  $\text{R}^a\text{R}^b\text{SiO}_4^{2-}$ ,  $\text{R}^a\text{R}^b\text{R}^c\text{SiO}_4^-$ ,  $\text{HR}^a\text{SiO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{R}^a\text{SiO}_4^-$ ,  $\text{HR}^a\text{R}^b\text{SiO}_4^-$

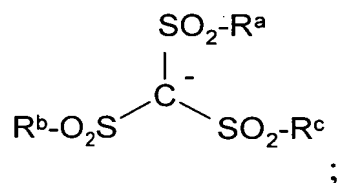
- grupo de sais de alquilsilano e arilsilano de fórmulas gerais:  $\text{R}^a\text{SiO}_3^{3-}$ ,  $\text{R}^a\text{R}^b\text{SiO}_2^{2-}$ ,  $\text{R}^a\text{R}^b\text{R}^c\text{SiO}^-$ ,  $\text{R}^a\text{R}^b\text{R}^c\text{SiO}_3^-$ ,  $\text{R}^a\text{R}^b\text{R}^c\text{SiO}_2^-$ ,  $\text{R}^a\text{R}^b\text{SiO}_3^{2-}$

15

- grupo de carboximidas, bis(sulfonil)imidas e sulfonilimidas de fórmulas gerais:



- grupo de metidas de fórmula geral:



em que os radicais  $\text{Ra}$ ,  $\text{R}^b$ ,  $\text{R}^c$  e  $\text{R}^d$  são, cada um independentemente do outro, hidrogênio,  $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ -alquila,  $\text{C}_2\text{-C}_{18}$ -alquila que pode opcionalmente ser interrompida por um ou mais átomos não adjacentes de oxigênio e/ou enxofre e/ou um ou mais grupos imino substituídos ou não substituídos,  $\text{C}_6\text{-C}_{14}$ -arila,  $\text{C}_5\text{-C}_{12}$ -cicloalquila ou um heterociclo de cinco ou seis membros,

20

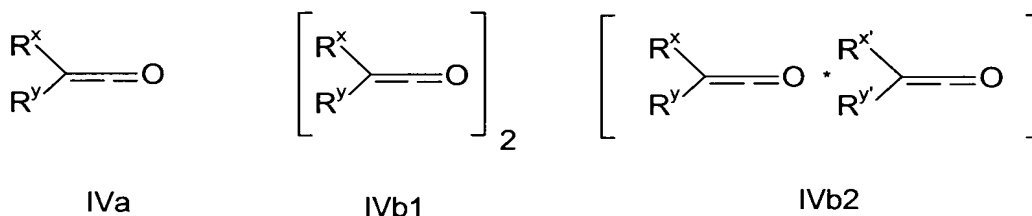
compreendendo oxigênio, nitrogênio e/ou enxofre, em que dois deles podem também juntos formar um anel insaturado, saturado ou aromático que pode opcionalmente ser interrompido por um ou mais átomos de oxigênio e/ou enxofre e/ou um ou mais grupos imino não substituídos ou substituídos, em que os radicais mencionados podem cada um ser adicionalmente substituídos por grupos funcionais, arila, alquila, arilóxi, alquilóxi, halogênio, heteroátomos e/ou heterociclos.

8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 5 a 7, caracterizado pelo fato de  $[A]^+$  ser um cátion selecionado do grupo consistindo dos compostos IIIa, IIIe, IIIf; IIIg, IIIg', IIIh, IIIi, IIIj, IIIj', IIIk, IIIk', IIIl, IIIm, IIIm', IIIn e IIIn'.

9. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 5 a 8, caracterizado pelo fato de  $[A]^+$  ser um cátion selecionado do grupo consistindo dos compostos IIIa, IIIe e IIIf.

10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 5 a 9, caracterizado pelo fato de  $[Y]^{n-}$  ser um ânion selecionado de haletos e compostos compreendendo halogênio, o grupo de ácidos carboxílicos, o grupo consistindo de  $SO_4^{2-}$ ,  $SO_3^{2-}$ ,  $R^aOSO_3^-$  e  $R^aSO_3^-$ , e o grupo consistindo de  $PO_4^{3-}$  e  $R^aR^bPO_4^-$ .

11. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de um ceteno de fórmula IVa ou um diceteno de fórmula IVb1 ou a diceteno misturado de fórmula IVb2,



em que os radicais têm os seguintes significados:

$R^x, R^{x'}, R^y, R^{y'}$  são cada um hidrogênio,  $C_1$ - $C_{30}$ -alquila,  $C_2$ - $C_{30}$ -alquenila,  $C_2$ - $C_{30}$ -alquinila,  $C_3$ - $C_{12}$ -cicloalquila,  $C_5$ - $C_{12}$ -cicloalquenila,

arila ou heterociclila, em que os últimos sete radicais podem opcionalmente ser substituídos; ou

$R^x$  e  $R^y$  ou  $R^{x'}$  e  $R^{y'}$  juntos formam uma cadeia opcionalmente substituída  $-X_o-(CH_2)_p-$ ,  $-(CH_2)_q-X-(CH_2)_r-$  ou  $-CH=CH-CH=CH-$ , em que

5  $X$  é O, S, S(=O), S(=O)<sub>2</sub> ou NR<sup>z</sup>;

$R^z$  é hidrogênio ou C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>-alquila;

$o$  é 0 ou 1;

$p$  é 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8;

$q, r$  são cada um 1, 2, 3, 4, 5 ou 6;

10 é reagido como ceteno.

12. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de um ceteno de fórmula IVa ser reagido como ceteno.

15 13. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de um diceteno de fórmula IVb1 ser reagido como ceteno.

14. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de um diceteno misturado de fórmula IVb2 ser reagido como ceteno.

20 15. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, caracterizado pelo fato de a concentração de polissacarídeo, oligossacarídeo ou dissacarídeo ou seu derivado no líquido iônico ser na faixa de 0,1 a 50 % em peso, com base no peso total da solução.

25 16. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, caracterizado pelo fato de a reação ser realizada em uma temperatura do ponto de fusão do líquido iônico até 200°C.

17. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, caracterizado pelo fato de a acilação do polissacarídeo ser extinta pela adição de um solvente, em que o polissacarídeo acilado não seja solúvel.

18. Celulose acilada, caracterizada pelo fato de ser obtenível por um processo como definido na reivindicação 13 ou 14.

19. Uso da glicose acilada como definida na reivindicação 8, dito uso caracterizado pelo fato de ser como filme, fibra ou material.

RESUMO

“PROCESSO PARA ACILAR POLISSACARÍDEOS, OLIGOSSACARÍDEOS OU DISSACARÍDEOS OU SEUS DERIVADOS, CELULOSE ACILADA, E, USO DA GLICOSE ACILADA”

5

A presente invenção refere-se a um processo para acilar poli, oligo ou dissacarídeos, ou seus derivados, dissolvendo-os em um líquido iônico e reagindo-os com um ceteno, e a novos poli, oligo ou dissacarídeos acilados ou seus derivados.