

MEMORIA DESCRITIVA

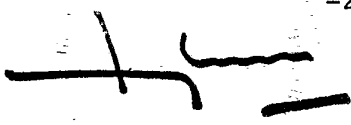
Resumo

O presente invento diz respeito a um processo para a preparação de composições poliéter no qual poliéteres com iniciação amina são estabilizados com um agente de redução. Num modelo de realização preferido, os poliéteres são simultâneamente neutralizados com um excesso substancial de ácido fórmico que neutraliza o catalisador alcalino e estabiliza a composição resultante. Isto é particularmente vantajoso quando existe azoto terciário no iniciador amina ou no poliéster resultante.

=====

THE DOW CHEMICAL COMPANY

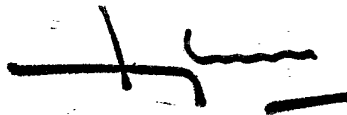
"PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE COMPOSIÇÕES POLIÉTER"



Este invento diz respeito a um processo melhorado para produzir composições poliéter e, mais especificamente, a um processo melhorado para estabilizar uma composição poliéter preparada a partir de um ou mais óxidos de alquilenos utilizando um iniciador amina. Noutro aspecto, o presente invento é um processo melhorado para adicionalmente neutralizar os catalisadores alcalinos usados na produção de poliéteres com iniciação amina. Os poliéteres, e em especial os poliéteres polióis preparados a partir de óxidos de alquilenos têm sido utilizados como lubrificantes, emulsionantes, agentes plastificantes, solventes e como produtos intermédios nas preparações de espumas de poliuretano e de poliisocianurato poliuretano-modificado.

De um modo geral, a produção de um poliéter a partir de óxido(s) de alquilenos é vulgarmente levada a cabo pela adição do(s) óxido(s) de alquilenos a um composto iniciador, na presença de um catalisador alcalino. Revelou-se muito vantajosa a utilização nesta reacção de iniciadores contendo amina a fim de se obter uma boa combinação de propriedades do produto e de vantagens do ponto de vista do processo.

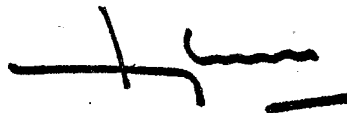
É bem conhecido na preparação das composições poliéter a partir de óxidos de alquilenos que, após a preparação, os produtos necessitam vulgarmente de uma neutralização adequada antes de os poliéteres poderem ser usados, devido aos resíduos dos catalisadores alcalinos. Isto é particularmente verdadeiro no caso das composições utilizadas como produtos intermédios na preparação de polímeros do tipo uretano. Caso a neutralização não seja suficiente, os resíduos tendem a catalizar reacções adicionais dos poliéteres em casos em que tais reacções não são pretendidas ou em que se pretende que elas sejam mais controladas e/ou previsíveis. Tal como se indica nas patentes dos EUA 4.521.548, 3.299.151, 3.000.963, 3.016.404 e 4.110.268, muitos tipos de



ácido podem ser usados para neutralizar o catalisador alcalino. Descobriu-se, todavia, que as composições poliéter preparadas usando compostos iniciadores amina não são neutralizadas e/ou estabilizadores suficientemente utilizando técnicas e compostos de neutralização conhecidos usados em polímeros de uretano que formam espumas. A taxa de formação e a quantidade de espuma dos polímeros de uretano não são geralmente suficientemente previsíveis ou reprodutíveis entre diferentes amostras e os polióis produzidos tendem a apresentar cores escuras muito pouco satisfatórias.

De acordo com o presente invento, obtém-se um método eficaz e não dispendioso de estabilizar uma composição poliéter preparada a partir de um ou mais óxidos de alquilenos usando um iniciador amina. Noutro aspecto, o presente invento é um processo melhorado para adicionalmente neutralizar catalisadores alcalinos usados na preparação de composições poliéter com iniciação amina. O presente invento é um processo para a estabilização de uma composição poliéter em bruto, preparada a partir de um ou mais óxidos de alquilenos usando um iniciador amina e contendo complexos amina/óxido de alquilenos, que compreende fazer contactar a composição com uma quantidade eficaz de um agente redutor, suficiente para diminuir a quantidade de tais complexos. Noutro aspecto, o presente invento é um processo de neutralização e estabilização de uma composição poliéter com iniciação amina em bruto preparada usando um catalisador alcalino, que compreende fazer contactar a composição com uma quantidade de ácido fórmico num excesso estequiométrico substancial relativamente à quantidade de catalisador alcalino utilizada.

Descobriu-se surpreendentemente que as composições poliéter neutralizadas usando excesso de ácido fórmico são muito estáveis e possuem níveis suficientemente baixos de actividade catalítica a par de níveis reduzidos de cor no poliéter e nas composições que podem ser transformadas numa espuma e nas que o foram.



O processo do presente invento é, de um modo geral, aplicável a composições contendo poliéter que são preparadas usando um iniciador amina. São bem conhecidos métodos para a preparação de tais composições, e estes envolvem geralmente a reacção de pelo menos um óxido de alquilenos com o composto iniciador amina activo contendo hidrogénio. Tais reacções são usualmente levadas a cabo, pelo menos parcialmente, na presença de um catalisador alcalino.

O óxido de alquilenos é tipicamente um óxido de alquilenos vicinal tal como óxido de etileno, óxido de propileno ou óxido de butileno. Estes óxidos de alquilenos podem ser usados, quer isoladamente, quer em combinação com um ou mais dos outros óxidos de alquilenos. As combinações podem ser misturas aleatórias e/ou blocos distintos dos óxidos de alquilenos, sendo bem conhecidas as vantagens e desvantagens relativas das diferentes configurações.

Os catalisadores alcalinos que podem ser usados para a preparação **de composições de** acordo com o presente invento são bem conhecidas e estão descritos nas patentes dos EUA 4.209.609 e 4.110.268. O catalisador alcalino que se pretende neutralizar é de preferência um hidróxido de metal alcalino ou um hidróxido de metal alcalino-terroso. O hidróxido de potássio é o catalisador preferido nos processos de acordo com o presente invento.

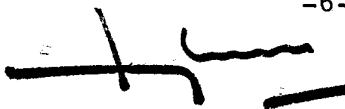
Os compostos iniciadores amina adequados para serem usados de acordo com o presente invento são análogamente conhecidos na técnica. O presente invento, aplica-se à utilização de qualquer amina aromática e/ou alifática como iniciador. O presente invento aplica-se especialmente a situações em que estão presentes aminas terciárias que através da alcoxilação completa de uma amina primária quer secundária, mas mais especialmente quando a amina terciária está presente no próprio composto iniciador. Amónia, tolueno

diamina, etileno diamina, trietanolamina, triisopropanolamina, dietilenotriamina, trietilenotetraamina em bruto e aminoetilpiperazina são exemplos de iniciadores amina aromática ou alifática adequados. Tal como se descreve nas Patentes dos EUA 3.251.787 e 3.221.016 e no Pedido de Patente Europeia 86.305.161, a N-aminoetilpiperazina (AEP) é um composto iniciador amina particularmente vantajoso para ser utilizado na preparação de poliéter polióis. Uma vez que estão presentes na AEP aminas terciárias, o processo de acordo com o presente invento aplica-se em particular a poliéter polióis com catalisação de AEP.

A preparação dos compostos poliéter juntamente com os compostos poliéter resultantes são bem conhecidos, com compostos e métodos ilustrativos indicados nas Patentes dos E.U.A. 3.865.806, 4.125.505 e 4.209.609. O processo de acordo com o presente invento é particularmente aplicável na preparação de poliéter polióis de cadeia linear ou ramificada possuindo um carácter alifático ou aromático-alifático. A massa molecular do poliol pode ir até 10.000, de preferência até 6.000. Usualmente situa-se na gama geral de valores entre 140 e 1100 e de preferência entre 250 e 850, com maior preferência ainda entre 300 e 500. Os polióis preferidos possuem um número hidroxilo de, pelo menos, cerca de 200, e de preferência entre 225 e 700, com maior preferência ainda entre 400 e 600.

Tal como é aqui empregado e de um modo geral nesta técnica, o número hidroxilo é determinado pelo e definido como o número de miligramas de hidróxido de potássio necessários à neutralização completa do produtor de hidrólise do derivado totalmente acilado preparado a partir de uma gama de poliol ou mistura de polióis. É uma quantidade sem dimensões que diz respeito à funcionalidade e massa molecular do poliol definida pela equação seguinte:

$$OH = (56,1 \times 1000 \times f / MM)$$



em que OH é o número hidroxilo do poliol, f é a funcionalidade média (número de grupos hidroxilo) por molécula de poliol e MM é a massa molecular média do poliol.

O agente redutor específico a ser usado e as suas condições de utilização dependem em certa medida do iniciador amina utilizado, da composição da mistura de reacção poliéter em bruto e da concentração do complexo amina/óxido de alquilenos. O agente redutor preferido é o hidrogénio, de preferência em presença de um catalisador metálico heterogénio adequado, ou com maior preferência ainda produzido in situ por compostos e/ou reacções geradores de hidrogénio. As técnicas de produção in situ de hidrogénio proporcionam mais hidrogénio reactivo e incluem as reacções conhecidas de borohidreto de lítio e, com maior preferência, ácido fórmico para produzir hidrogénio. Uma vez que a reacção de redução estabilizante deve geralmente ter lugar após ou em adição à neutralização do catalisador alcalino usado na produção do poliéter, prefere-se especialmente a utilização de ácido fórmico. Usando uma quantidade de ácido fórmico que excede substancialmente a quantidade necessária para neutralizar o catalisador alcalino proporciona o agente redutor hidrogénio in situ para a estabilização da composição poliéter com iniciação amina.

As condições para a neutralização com ácido fórmico do catalisador alcalino são geralmente conhecidas na técnica sendo o aspecto até aqui desconhecido a utilização de uma quantidade estequiometricamente em excesso daquela que é necessária para neutralizar a quantidade de catalisador alcalino utilizada. Como é conhecido da técnica anterior, a quantidade estequiométrica tipicamente utilizada para neutralizar o catalisador alcalino é de cerca de 1 a 1,1 equivalentes de ácido fórmico por equivalente de catalisador alcalino usado (i.e. um excesso que pode ir até 10 por cento). Descobriu-se que com composições poliéter com

iniciação amina e catálise alcalina, um excesso estequiométrico substancial (i.e. maior do que um excesso de dez por cento relativamente à quantidade de catalisador alcalino utilizada) de ácido fórmico proporciona composições poliéter surpreendentemente melhoradas.

Em termos teóricos, admite-se que o azoto terciário no iniciador amina ou o poliéter nele baseado reage com óxido de alquilenos e dá origem a um complexo amina quaternária escura que produz cor. Admite-se ainda que a quantidade de ácido fórmico em excesso daquela que é necessário para neutralizar o catalisador alcalino é decomposta sob as condições de reacção formando dióxido de carbono e hidrogénio. O hidrogénio reage depois numa reacção de redução com o complexo amina/óxido de alquilenos. Os polióis com iniciação AEP e contendo óxido de propileno que foram preparados com um catalisador de KOH são representativos desta situação. Sem esta redução/estabilização, estes complexos instáveis libertam gradualmente o óxido de alquilenos complexificado e são uma fonte adicional de basicidade. Isto constitui um problema óbvio pelo menos por duas razões. Em primeiro lugar, o óxido de alquilenos é muito prejudicial para outros ingredientes da formulação tal como os agentes de expansão halocarboneto. Em segundo lugar, a reacção subsequente deste poliéter para dar origem a um poliuretano (após um período de duração variável de armazenamento) não é reproduzível e é difícil de controlar devido ao nível desconhecido de acção catalisadora provocado pela basicidade adicional.

Assim, podever-se que o nível de agente redutor ou o excesso percentual de ácido fórmico mínimos que são necessários dependem em certa medida da concentração desses complexos amina terciária/óxido de alquilenos que darão origem à composição poliéter. De um modo geral, o ácido fórmico é usado num excesso, com base na quantidade de catali-

sador alcalino adicionada, de pelo menos 50 por cento, de preferência de pelo menos 200 por cento, e com maior preferência de pelo menos 300 por cento.

Por outro lado, descobriu-se que têm de ser evitados as reacções secundárias desfavoráveis. Por exemplo, quando o excesso de ácido fórmico é demasiado elevado, o ácido fórmico reage com o poliol para dar origem a formatos que actuam como um tampão. Durante o armazenamento, os formatos libertam gradualmente ácido livre que, tal como o acréscimo de basicidade, torna também inconsistente a reacção de formação de espuma de poliuretano. Descobriu-se que o teor de formato das composições poliéter pode ser controlado mediante utilização de ácido fórmico a nível inferior e uma temperatura de neutralização mais reduzida. A quantidade de ácido fórmico adicionada pode constituir um excesso que pode ir até 4000 por cento, mas que vai de preferência até 1500 por cento e com maior preferência ainda até 700 por cento.

A combinação, estabilização e neutralização são realizadas adicionando o ácido fórmico à composição poliéter no termo ou próximo do termo do processo de alcoilação que dá origem ao poliéter e obtendo uma distribuição/mistura suficiente na mistura de reacção. A adição e mistura podem ser levadas a cabo por métodos conhecidos tal como, por exemplo, a adição com agitação de uma solução de ácido fórmico ou a adição fazendo borbulhar o ácido fórmico sob forma gasosa ou num suporte gasoso. A temperatura e pressão usados durante a etapa de neutralização não são críticas para o processo mas devem ser seleccionados de modo a ser obtida a neutralização completa do catalisador alcalino e a permanecer dentro dos parâmetros necessários para a produção e processamento dos compostos poliéter. De um modo geral, com poliéter polióis, a temperatura a que se adiciona o ácido fórmico deve situar-se entre 50 e 200°C, de pre-

ferência entre 100 e 160°C, com maior preferência entre 130 e 150°C e com mais preferência ainda entre 135 e 145°C.

Uma vez completada a neutralização, a massa de reacção é processada a fim de serem removidas substâncias voláteis, ácido fórmico e/ou óxidos de alquilenos que não reagiram remanescentes. O produto acabado, de preferência um poliéter poliol, pode ser adequadamente usado nas aplicações conhecidas de tais materiais. Uma aplicação especialmente adequada é a reacção adicional com um poliisocianato ou composto de funcionamento análogo a fim de preparar polímeros do tipo uretano e em especial espumas de poliuretano e poliisocianurato com modificação de poliuretano. Os métodos e componentes para a preparação de tais espumas são bem conhecidos, incluindo os vários catalisadores, agentes de expansão, poliisocianatos e outros aditivos. Ver, por exemplo, as Patentes dos EUA 4.209.609 e 4.302.551.

Os exemplos que se seguem são fornecidos a fim de ilustrar o invento, mas não devem ser entendidos como constituindo uma limitação do seu âmbito. Salvo indicação em contrário, todas as partes e percentagens são em peso.

Experiências

Poliéter polióis em bruto foram preparados de acordo com as indicações do Pedido de Patente Europeia 86.305.161.1 em que N-aminoetilpiperazina (AEP) foi usada como iniciador e as quantidades dos outros componentes são adiante mencionados no Quadro II. Hidróxido de potássio foi usado nas quantidades adiante identificadas como catalisador. Tal como também adiante se indica, o óxido de propileno usado para preparar este poliol foi adicionado numa quantidade suficiente para proporcionar uma proporção molar glo-

bal de óxido de propileno para AEP de 3.9%. Na altura em que estava completa a adição de óxido de propileno e a mistura de reacção estava a uma temperatura de 150°C, o hidróxido de potássio foi neutralizado usando as quantidades indicadas de ácido fórmico

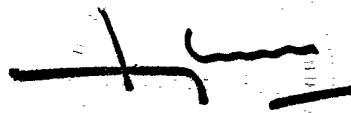
QUADRO I

AEP poliol

<u>Componente</u>	<u>Partes em peso</u>
AEP	35,65
Óxido de propileno	64,25
KOH	0,1
Ácido fórmico	(como adiante se indica)

Nas tentativas iniciais de neutralizar estes polióis para utilização ulterior em espumas de uretano, ácidos acético e fórmico foram usadas em quantidades que constituíam um ligeiro excesso relativamente às quantidades estequiometricamente necessárias para neutralizar o KOH utilizado. Quando analisados após a neutralização inicial e um armazenamento limitado, os polióis revelaram possuir níveis de basicidade significativamente aumentados, contendo óxido de propileno livre e possuindo uma cor escura. Estes polióis revelavam actividades de formação de espuma diferentes e imprevisíveis na preparação de espumas de uretano, dependentes do seu tempo de armazenamento.

Numa outra experiência, usaram-se níveis aumentados de ácido. O Quadro II, adiante, revela a estabilidade durante o armazenamento de um poliol com iniciação AEP neutralizado com 0,5 partes em peso (pep) de ácido fórmico (um excesso de cerca de 502 por cento) em comparação com o mesmo poliol neutralizado com cerca de 0,11 pep de ácido acético (um excesso de cerca de 10 por cento). Imediata-



Imediatamente após a neutralização/estabilização, não existe excesso de ácido fórmico devido à sua conversão em hidrogênio e dióxido de carbono, que foram separados por evaporação.

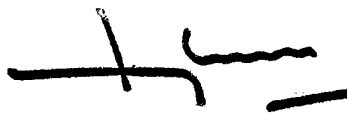
A fim de mostrar a estabilidade durante o armazenamento relativa, os polióis são analisados por meio de cromatografia gasosa após os intervalos de tempo indicados a fim de se determinar em partes por milhão (ppm) as quantidades de óxido de propileno (OP), basicidade (em termos de ppm de KOH) ou ácido de neutralização (ÁCIDO) que foram regenerados na composição poliol durante os intervalos de tempo referidos, indicando as quantidades menores uma maior estabilidade durante o armazenamento. A temperatura de armazenamento é de 50°C para estas e para as experiências de estabilidade durante o armazenamento que se seguem.

QUADRO II

Estabilidade durante o armazenamento de polióis neutralizados com excesso de ácido fórmico versus excesso de ácido acético

<u>Tipo de ácido</u>	<u>1 DIA</u>			<u>2 DIAS</u>			<u>3 DIAS</u>		
	<u>OP</u>	<u>KOH</u>	<u>ACIDO</u>	<u>OP</u>	<u>KOH</u>	<u>ACIDO</u>	<u>OP</u>	<u>KOH</u>	<u>ACIDO</u>
Fórmico	0	0	130	0	0	140	0	0	160
Acético	660	0	430	1100	35	0	1200	140	0

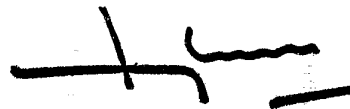
Deve notar-se que no poliol neutralizado com ácido fórmico, o nível de ácido revelou permanecer a 160 ppm após 60 dias. Como se pode ver destes dados e das experiências iniciais, não são observadas vantagens análogas na estabilidade dos poliéteres com a utilização de ácido fórmico em quantidades estequiométricas ou num ligeiro excesso



(tal como era sugerido pela técnica anterior) nem com excessos de outros ácidos usados normalmente para neutralizar composições poliéter, tal como ácido acético. Excessos de ácido fórmico também não proporcionariam tais resultados tão inesperadamente benéficos quando usados para neutralizar composições poliéter que foram iniciadas com compostos hidroxí típicos. O facto de um excesso substancial de ácido fórmico proporcionar tal estabilidade adicional num poliol iniciado com um composto amina é completamente inesperado.

A redução dos complexos óxido de alquilen/amina pelo hidrogénio é confirmada por meio de substâncias voláteis de poliol com e sem a etapa de estabilização. Sem estabilização prévia do poliol, a análise das substâncias voláteis utilizando uma combinação de cromatografia gasosa e espectroscopia de massa revela a presença de morfollinas e piperazinas alcóxiladas. Estes produtos são aqueles que seriam de esperar da decomposição dos complexos AEP/óxido de propileno. Contudo, uma análise semelhante das substâncias voláteis após o tratamento de estabilização com ácido fórmico (i.e. hidrogénio) revela apenas versões quimicamente reduzidas destes produtos de decomposição. O efeito da redução por meio de hidrogénio dos complexos é ainda ilustrada pelo facto de o poliol de cor escura se tornar muito mais claro após redução dos complexos AEP/óxido de propileno.

O Quadro III revela que os polióis produzidos utilizando neutralização por meio de ácido fórmico do catalisador possuem surpreendentemente uma cor melhor, mais clara. No Quadro III estabelece-se uma comparação entre AEP polióis preparados usando os outros métodos de terminação de neutralização com ácido acético e remoção do catalisador por meio de absorção num silicato.



QUADRO III

Cor de polióis com iniciação AEP aplicando diversos métodos de terminação

<u>Método de neutralização</u>	<u>Cor (gardner)</u>
0,5 pep de ácido fórmico (excesso de 575%)	6
0,11 pep de ácido acético (excesso de 10%)	15-18
Remoção com silicato	12-13

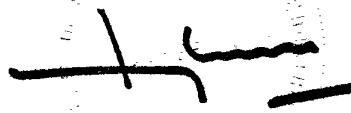
Nas experiências que se seguem, o AEP poliol em bruto tal como atrás foi descrito é neutralizado a 140°C com 0,4 partes em peso de ácido fórmico, um excesso de cerca de 382 por cento. Como se pode ver, após armazenamento durante períodos de 1, 30 e 60 dias, mantém-se um nível baixo relativamente consistente de ácido fórmico (e portanto ausência de basicidade) e não é libertado qualquer OP. As concentrações são em partes por milhão.

QUADRO IV

Estabilidade durante o armazenamento (0,4 pep de ácido fórmico)

<u>Dias</u>	<u>1</u>	<u>30</u>	<u>60</u>
ÁCIDO	130	140	160
KOH	0	0	0
OP	0	0	0
FORMATO	60	0	0

No Quadro V adiante, mostra-se uma outra experiência em que o AEP poliol em bruto foi neutralizado com 1 parte em peso de ácido fórmico um excesso de cerca



de 1105 por cento, a temperaturas de 150°C e 160°C. Em relação às composições poliéter neutralizadas às temperaturas indicadas, os testes revelaram os níveis indicados de ácido livre e nenhum OP livre ou basicidade.

QUADRO V

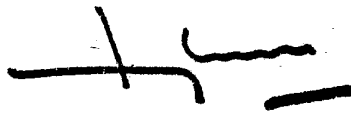
Estabilidade durante o armazenamento (1 pep de ácido fórmico)

<u>Dias</u>	<u>1</u>	<u>6</u>	<u>10</u>	<u>21</u>	<u>34</u>	<u>180</u>
150°C	470	450	370	420	490	660*
160°C	270	95	80	156	230	950

*Armazenamento à temperatura ambiente.

Tal como atrás se pode ver, existe um ligeiro incremento de ácido livre com o prolongamento dos períodos de armazenamento devido ao ácido que é libertado pelos formatos.

Preparam-se espumas de uretano rígidas a partir da formulação capaz de formar espuma descrita no QuadroVI a seguir e os tempos necessários para a formação de creme, de gel e de isenção de pegajosidade para as várias espumas (CT/GT/TFT, sendo estes testes bem conhecidos na técnica) foram medidos e são indicados no Quadro VII adiante.



QUADRO VI

Formulação capaz de formar espuma

<u>Componente</u>	<u>Partes em peso</u>
AEP poliol	29
Polióis de açúcar/glicerina	71
Água	1
Catalisador de dimetilciclohexilamina (DMCMA)	1
Freon R11	35
Surfactante de silicone*	1

*TEGOSTAB B 1048, que é uma marca registada de Th. Goldschmidt.

QUADRO VII

Teste das características das espumas

Quantidade de ácido fórmico usada para neutralizar o poliol

<u>pep</u>	<u>excesso estequiométrico (em %)</u>	<u>CT/GT/TFT (seg.)</u>
0,3	265	19/41/56
1,2	1360	19/42/55
2,2	2570	19/41/55
3,03	3588	19/42/55

Como se pode ver no Quadro VII atrás, as composições poliéter preparadas de acordo com o presente invento proporcionam composições capazes de formar espumas muito consistentes a diversos níveis de neutralização de ácido fórmico. É surpreendente, tendo em vista a técnica anterior, que a utilização de um excesso substancial de ácido fórmico na etapa de neutralização proporciona estes benefícios em termos de estabilidade, produção de espuma e propriedades da espuma das compsoições poliéter.

REIVINDICAÇÕES

1a. - Processo para a estabilidade de uma composição poliéter em bruto preparada a partir de um ou mais óxidos de alquilenos utilizando um iniciador amina, caracterizado por se pôr em contacto a composição com uma quantidade eficaz de um agente de redução suficiente para efectuar a referida estabilização.

2a. - Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o agente de redução ser hidrogénio.

3a. - Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por o hidrogénio ser produzido in situ.

4a. - Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado por o hidrogénio ser produzido por ácido fórmico que neutraliza adicionalmente o catalisador alcalino que foi usado na preparação do poliéter.

5a. - Processo para a neutralização de uma composição poliéter com iniciação amina em bruto preparada usando um catalisador alcalino, caracterizado por se pôr em contacto a composição com uma quantidade de ácido fórmico num excesso substancialmente estequiométrico relativamente à quantidade de catalisador alcalino utilizado.

6a. - Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por o excesso ser de, pelo menos,

300 por cento.

7a. - Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por o poliéter com iniciação amina conter um azoto terciário.

8a. - Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o iniciador amina conter um azoto terciário.

9a. - Processo de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por o iniciador amina ser N-amino-etilpiperazina.

10a. - Processo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por o catalisador alcalino ser um hidróxido de metal alcalino.

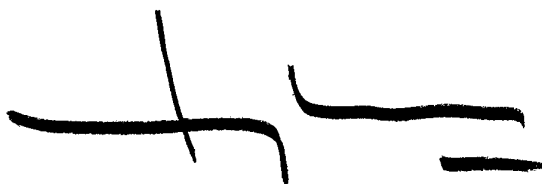
11a. - Processo de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por o catalisador alcalino ser hidróxido de potássio.

12a. - Processo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado por a composição poliéter ser um poliéter poliol.

13a. - Processo de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por o poliéter ser o produto de reacção poliéter poliol de N-aminoetilpiperazina (AEP) e de um ou mais óxidos de alquilenos seleccionados do grupo constituido por óxido de etileno (OE) e óxido de propileno (OP).

14a. - Processo para a produção de uma espuma polimérica de uretano caracterizado por se incluir na referida espuma, como um dos seus componentes, um poli-éter poliol estabilizado, o qual foi estabilizado de acordo com o processo de qualquer uma das reivindicações 1 a 13.

Lisboa, 4 de Janeiro de 1988



J. PEREIRA DA CRUZ
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 10-A, 1.º
1200 LISBOA