



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

(11) PI 0914607-5 B1

(22) Data do Depósito: 02/07/2009

(45) Data de Concessão: 06/02/2018



(54) Título: COMPOSIÇÃO E PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO.

(51) Int.Cl.: C07C 209/44; C07C 211/07; C07C 211/05

(30) Prioridade Unionista: 04/07/2008 FR 0854563

(73) Titular(es): ARKEMA FRANCE

(72) Inventor(es): CHRISTOPHE RUPPIN; JACQUELINE DUFOUR

“COMPOSIÇÃO E PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA COMPOSIÇÃO”

A presente invenção refere-se a N-etilmetilamina que apresenta um grau de pureza muito alto, quer dizer, com teores muito baixos de impurezas habitualmente encontradas nos processos industriais clássicos, assim como ao processo de preparação, à escala industrial, da N-etilmetilamina de alta pureza.

A N-etilmetilamina (cujo acrônimo ‘EMA’ é utilizado no seguimento da presente exposição) é uma amina de especialidade de utilização crescente, notadamente como intermediária de síntese, em diversos domínios de aplicação.

Por exemplo, em farmácia, a EMA intervém na fabricação de moléculas ativas destinadas ao tratamento de doenças de degenerescência do sistema nervoso. Observa-se igualmente um desenvolvimento de aplicações em eletrônica, notadamente para a síntese de sais metálicos, como por exemplo, os tetrakis-(etil-metilamino)-háfnio ou -zircônio. Estes sais metálicos são precursores voláteis de escolha para a realização de depósitos de películas metálicas na fabricação de semicondutores.

Os dois domínios de aplicação expostos acima, e mesmo outros ainda, são exemplos que ilustram a necessidade de se poder dispor de uma EMA de alta pureza, à escala industrial.

A fim de se obter uma EMA de alta pureza, poderá, com efeito, ser concebido purificar-se uma EMA de grau técnico, por meio de uma ou mesmo várias filtrações, destilações, cristalizações, e outros meios correntemente utilizados para a purificação de compostos orgânicos.

Operações desta natureza, se podem ser realizadas à escala de laboratório, não estão, em absoluto, adaptadas a produções industriais, em virtude, notadamente, dos custos energéticos, dos volumes de efluentes, das infraestruturas, e outros, que conduziriam a uma EMA de alta pureza, pouco

rentável no plano econômico.

Atualmente, a EMA pode ser obtida por alquilação de etilamina com um halogeneto de metila (por exemplo, iodeto de metila). Este processo é, todavia, pouco seletivo, porque não permite evitar certas reações parasitas, tais como, a dialquilação; além disso, este processo é gerador de efluentes salinos difíceis de reciclar e eliminar.

Outros processos conhecidos de síntese de EMA são processos catalíticos em fase gasosa, por exemplo, a partir de etilamina e de metanol, ou a partir de monometilamina e de etanol. As condições severas de síntese utilizadas conduzem, no entanto, a baixos rendimentos por produção secundária de dimetiletilamina ou de dietilmetilamina.

Uma outra via de acesso possível, em condições mais moderadas, consiste em formar EMA por reação clássica de aminaçã redutora a partir de etilamina e de formol. Mas esta via de síntese não permite obter uma EMA de boa pureza, em virtude da formação parasita de dimetiletil-amina, cujo ponto de ebulição (37°C) é muito próximo do da EMA (33°C).

O subproduto dimetiletilamina é, portanto, muito dificilmente separável da EMA pelos processos de purificação clássicos, como a destilação fracionada, e a síntese industrial de EMA de alta pureza não pode, portanto, ser encarada por esta via.

Há, portanto, uma necessidade de um processo de síntese de EMA seletivo, de alto rendimento, pouco ou nada gerador de subprodutos, e de utilização fácil no plano industrial, permitindo assim o acesso a uma EMA de alta pureza, com volumes e custos de produção compatíveis com as necessidades dos setores de atividade visados.

A Requerente constatou agora que é possível obter uma EMA de alta pureza, de acordo com um processo seletivo e facilmente industrializável. O grau de pureza da EMA obtida de acordo com a invenção é

superior ou igual a 99%, de preferência superior a 99,5% em peso.

Assim, de acordo com um primeiro aspecto, a invenção refere-se a uma composição que contém uma quantidade superior ou igual a 99%, de preferência superior ou igual a 99,5%, de preferência ainda superior ou igual a 99,8% em peso de N-etilmetilamina (EMA), e uma quantidade de N,N-dimetiletilamina (DMEA) inferior a 0,1% em peso, de preferência, inferior a 0,05% em peso, de preferência ainda inferior a 0,02% em peso, vantajosamente inferior a 100 ppm em peso.

Mais particularmente, a invenção refere-se a uma composição que contém:

a) uma quantidade superior ou igual a 99%, de preferência superior ou igual a 99,5%, de preferência ainda superior ou igual a 99,8% em peso de N-etilmetilamina (EMA);

b) de 0 a 0,05%, de preferência de 0 a 0,02% em peso, de dimetilamina (DMA);

c) de 0 a 0,05%, de preferência de 0 a 0,02% em peso, de dietilamina (DEA);

d) de 0 a 0,05% em peso, de preferência de 0 a 0,02% em peso, de preferência ainda de 0 a 100 ppm em peso de dimetiletilamina (DMEA);

e) de 0 a 0,2%, de preferência de 0 a 0,1% em peso de dietilmetilamina (DEMA);

f) de 0 a 0,2%, de preferência de 0 a 0,1% em peso de compostos de partida que não tenham reagido, de outros subprodutos (tais como, por exemplo, a trimetilamina); e

g) o complemento para 100% em peso de água, de preferência de 0 a 0,2% de preferência ainda de 0 a 0,1% em peso de água.

Num modo de realização preferido, a invenção refere-se a uma composição que contém:

a) uma quantidade superior ou igual a 99%, de preferência superior ou igual a 99,5%, de preferência ainda superior ou igual a 99,8% em peso de N-etilmetilamina (EMA);

e um ou vários dos compostos b) a f) seguintes:

5 b) de 0,0005% (5 ppm) a 0,05%, de preferência de 5 ppm a 0,02% em peso, de dimetilamina (DMA);

c) de 0,0005% (5 ppm) a 0,05% de preferência de 5 ppm a 0,02% em peso, de dietilamina (DEA);

10 d) de 0,0005% (5 ppm) a 0,05%, de preferência de 0,0005% a 0,02% em peso, de preferência ainda de 5 ppm a 100 ppm em peso de dimetiletilamina (DMEA);

e) de 0,0005% (5 ppm) a 0,2%, de preferência de 5 ppm a 0,1% em peso de dietilmetilamina (DEMA);

15 f) de 0,0005% (5 ppm) a 0,2% de preferência de 5 ppm a 0,1% em peso de compostos de partida que não tenham reagido, de outros subprodutos (tais como, por exemplo, a trimetilamina); e

g) o complemento para 100% em peso de água, de preferência de 5 ppm a 0,2%, de preferência ainda de 5 ppm a 0,1% em peso de água.

20 De acordo com um outro modo de realização preferido, a invenção refere-se a uma composição que contém uma quantidade superior ou igual a 99%, de preferência superior ou igual a 99,5%, de preferência ainda superior ou igual a 99,8% em peso de N-etilmetilamina (EMA), de 0,0005% (5 ppm) a 0,05%, de preferência de 0,0005% a 0,02% em peso, de preferência
25 ainda de 5 ppm a 100 ppm em peso de dimetiletilamina (DMEA), e o complemento para 100% em peso de água, de preferência de 5 ppm a 0,2%, de preferência ainda de 5 ppm a 0,1% em peso de água.

De acordo ainda com um outro modo de realização preferido, a invenção refere-se a uma composição que contém:

a) uma quantidade superior ou igual a 99%, de preferência superior ou igual a 99,5%, de preferência ainda superior ou igual a 99,8% em peso de N-etilmetilamina (EMA);

5 b) de 0,0005% (5 ppm) a 0,05%, de preferência de 5 ppm a 0,02% em peso, de dimetilamina (DMA);

c) de 0,0005% (5 ppm) a 0,05%, de preferência de 5 ppm a 0,02% em peso, de dietilamina (DEA);

10 d) de 0,0005% (5 ppm) a 0,05%, de preferência de 0,0005% a 0,02% em peso, de preferência ainda de 5 ppm a 100 ppm em peso de dimetiletilamina (DMEA);

e) de 0,0005% (5 ppm) a 0,2%, de preferência de 5 ppm a 0,1% em peso de dietilmetilamina (DEMA);

15 f) de 0,0005% (5 ppm) a 0,2%, de preferência de 5 ppm a 0,1% em peso de compostos de partida que não tenham reagido, de outros subprodutos (tais como, por exemplo, a trimetilamina); e

g) o complemento para 100% em peso de água, de preferência de 5 ppm a 0,2%, de preferência ainda de 5 ppm a 0,1% em peso de água.

20 De acordo com um outro modo de realização preferido, a invenção refere-se a uma composição que contém:

a) uma quantidade superior ou igual a 99,5%, de preferência ainda superior ou igual a 99,8% em peso de N-etilmetilamina (EMA);

b) de 0,0005% (5 ppm) a 0,02%, de preferência de 5 ppm a 0,01% em peso, de dimetilamina (DMA);

25 c) de 0,0005% (5 ppm) a 0,02% de preferência de 5 ppm a 0,01% em peso, de dietilamina (DEA);

d) de 0,0005% (5 ppm) a 0,02%, de preferência de 5 ppm a 100 ppm em peso de dimetiletilamina (DMEA);

e) de 0,0005% (5 ppm) a 0,2%, de preferência de 5 ppm a

0,1% em peso de dietilmetilamina (DEMA);

f) de 0,0005% (5 ppm) a 0,2%, de preferência de 5 ppm a 0,1% em peso de compostos de partida que não tenham reagido, de outros subprodutos (tais como, por exemplo, a trimetilamina); e

5 g) o complemento para 100% em peso de água, de preferência de 5 ppm a 0,1%, de preferência ainda de 5 ppm a 0,05% em peso de água.

A N-etilmetilamina da invenção, com os graus de pureza e eventuais impurezas definidas acima (quer dizer, as composições definidas
10 acima) é obtida por um processo seletivo de aminação redutora do acetaldeído pela monometilamina.

Assim, de acordo com um outro aspecto, a presente invenção refere-se a um processo de preparação de EMA de alta pureza, e em particular das composições definidas anteriormente, que contém uma quantidade
15 superior ou igual a 99%, de preferência superior a 99,5% em peso de EMA, processo que é caracterizado pelas condições particulares de realização das etapas de reação, permitindo melhorar a seletividade e o rendimento da síntese.

Mais precisamente, o processo da invenção é caracterizado
20 pelo fato de compreender pelo menos as seguintes etapas:

a) a preparação de uma mistura que contém a monometilamina, pelo menos um catalisador de hidrogenação e uma quantidade catalítica de pelo menos uma base forte;

b) a agitação da mistura e aquecimento a uma temperatura de
25 reação compreendida entre 20°C e 120°C, de preferência entre 50°C e 80°C, de preferência ainda entre 60°C e 75°C, sob pressão de hidrogênio;

c) a adição de acetaldeído na mistura mantida à temperatura e sob pressão de hidrogênio;

d) a recuperação do meio reativo após a separação do

catalisador; e

e) a purificação da EMA, de preferência por destilação fracionada, a fim de se obter a EMA de alta pureza de acordo com a invenção.

De acordo com um modo de realização preferido, o processo da invenção é um processo semi-contínuo, mas a sua adaptação a processo contínuo é facilmente realizável e está ao alcance dos especialistas na técnica.

A monometilamina (MMA) de partida pode ser utilizada tal qual (gasosa nas condições normais de temperatura e de pressão, comercializada sob a designação MMA «anidra»), ou sob a forma de solução aquosa. É preferível, no entanto, utilizá-la sob a forma de solução aquosa, por exemplo, em uma diluição compreendida entre 10% e 90% em peso de MMA em relação ao peso total da solução, de preferência entre 20% e 60% em peso, notadamente cerca de 40% em peso.

Quando a reação é realizada a partir de MMA anidra, esta é utilizada no estado líquido sob pressão e a reação é geralmente realizada sem solvente. Quando a reação é realizada em fase líquida, o solvente preferido é a água (na qual a monometilamina é solubilizada). No entanto, podem ser utilizados outros solventes, cuja natureza pode ser muito variável, desde que o solvente seja inerte em relação à reação considerada e miscível com água. São exemplos de solventes, a título não limitativo, os álcoois, notadamente o etanol, o isopropanol, e outros.

O catalisador de hidrogenação que pode ser utilizado no processo da invenção é de qualquer tipo conhecido dos peritos na técnica, especializados no domínio da hidrogenação de compostos orgânicos. É preferível utilizar qualquer tipo de catalisador habitualmente utilizado para as reações de hidrogenação catalítica em meio heterogêneo.

Os exemplos não limitativos deste tipo de catalisadores podem ser escolhidos entre os catalisadores de hidrogenação à base de metais dos grupos 8, 9, 10 e 11 da Classificação Periódica dos Elementos (IUPAC), de

preferência os catalisadores de Raney sobre base Ni, Co ou Cu, assim como o Pd (tipo Pd/C) e mais particularmente os catalisadores níquel de Raney. Da mesma maneira, a quantidade de catalisador pode ser escolhida de acordo com o tipo de catalisador, as condições de reação, e outras, como os
5 especialistas na técnica sabem. Regra geral, a quantidade de catalisador utilizada é tal que a concentração de catalisador em relação à MMA anidra está compreendida entre 0,1 e 50% em peso, de preferência entre 1% e 25% e mais particularmente entre 5% e 20% em peso.

É adicionada à monometilamina e ao catalisador uma
10 quantidade catalítica de pelo menos uma base forte. Por "quantidade catalítica", entende-se uma quantidade de base forte compreendida entre 0,15% e 4%, de preferência entre 0,4% e 2% e mais particularmente entre 0,75% e 1,5% molar em relação à MMA anidra.

A base forte pode ser qualquer tipo de base forte, mineral ou
15 orgânica. São preferidas, além disso, as bases solúveis em água. São preferidas, igualmente, as bases minerais, e entre estas os hidróxidos de metais alcalinos e/ou alcalino-terrosos, mais precisamente os hidróxidos de potássio e/ou de sódio.

A utilização de hidróxido de sódio e/ou de potássio permitiu a
20 realização de um processo muito seletivo, com bons rendimentos, e permitiu a obtenção de uma EMA de pureza muito alta.

A mistura é agitada, sob pressão de hidrogênio, e levada a uma temperatura compreendida entre 20°C e 120°C, de preferência entre 40 e 100°C, mais particularmente entre 50 e 80°C, tipicamente entre 60°C e 75°C.

25 À temperatura previamente definida, a pressão é ajustada por adição de hidrogênio, de maneira que a pressão no reator esteja compreendida entre a pressão atmosférica e 15 MPa, de preferência entre 0,5 MPa e 8 MPa, e mais particularmente entre 1 a 5 MPa.

O acetaldeído (ACh) é adicionado ao meio reativo num

período que pode variar entre 30 minutos e 10 horas, de preferência entre 2 horas e 5 horas, mantendo-se ao mesmo tempo a pressão constante, por adição de hidrogênio à medida que é consumido. A quantidade de acetaldeído adicionada é tal que a relação molar MMA/AcH esteja compreendida entre
5 cerca de 0,5 e cerca de 1,25, de preferência entre 0,75 e 1,0 e mais particularmente entre 0,85 e 0,95.

A duração da reação pode variar em grandes proporções, em função da quantidade de reagentes utilizados, da temperatura de reação, da pressão de hidrogênio, mas regra geral, a reação de aminação redutora é
10 realizada durante um período compreendido entre 30 minutos e 10 horas, de preferência entre 2 horas e 5 horas.

A reação é considerada como completa quando já não há necessidade de se adicionar hidrogênio ao reator para manter a pressão constante, a uma dada temperatura.

15 No fim da reação, o catalisador é eliminado por qualquer meio conhecido dos especialistas na técnica, por exemplo, por sedimentação, filtração, e outro, sendo a sedimentação a preferida. Após a eliminação do catalisador, o líquido é submetido a uma etapa de purificação, de preferência é submetido a destilação fracionada, de preferência à pressão atmosférica, a fim
20 de se recuperar a N-etilmetilamina de alta pureza de acordo com a invenção.

O catalisador pode assim ser utilizado de novo para uma série de numerosos ciclos de síntese de EMA de alta pureza (por exemplo, de 2 a algumas dezenas, tipicamente de 10 a 100), recarregando o reator com a MMA, a base forte, o hidrogênio e o AcH, como foi indicado acima.

25 A destilação é realizada, de preferência, à pressão atmosférica, mas não se sai do âmbito da invenção se se trabalhar sob pressão, ou sob vácuo.

Além disso, a destilação é vantajosamente realizada com descarga lateral, tipicamente ao nível do quarto superior da coluna,

idealmente a um nível compreendido entre 75% e 95% da altura da coluna.

Por outro lado, e se necessário, em função das aplicações, o teor de água pode ser ainda reduzido por aumento da taxa de refluxo utilizada durante a destilação e/ou por qualquer tratamento complementar de extração
5 de água conhecido dos especialistas na técnica, como a secagem com crivo molecular ou por pervaporação por membrana.

A presente invenção é agora ilustrada por meio dos exemplos que seguem, que não apresentam nenhum caráter limitativo, e que não podem, por consequência, ser entendidos como suscetíveis de restringir o âmbito da
10 invenção, tal como é reivindicada.

Exemplo 1: (de acordo com a invenção)

Num autoclave de hidrogenação de 250 L, dotado de um sistema de agitação e de um sistema de aquecimento/resfriamento, introduz-se sucessivamente 89,5 kg de monometilamina (solução comercial aquosa a
15 40,5% em peso, ou seja, 36,2 kg de MMA anidra), cerca de 5,5 kg de níquel de Raney (concentração ponderal de níquel do catalisador superior a 82%) e cerca de 0,65 kg de hidróxido de sódio, que se introduzem sob a forma de solução aquosa de título 450 g/L.

O conjunto é colocado sob pressão de hidrogênio e é aquecido
20 a uma temperatura de cerca de 65-67°C. O acetaldeído (56,3 kg) é então introduzido no autoclave durante um período de cerca de 3,3 horas. A pressão de hidrogênio é mantida a cerca de 3 MPa, durante o período da reação. Após a adição da totalidade de acetaldeído, a reação é mantida à temperatura e sob pressão de hidrogênio, até à interrupção do consumo de hidrogênio (ou seja,
25 cerca de 1 hora).

No fim da reação, a seletividade da N-etilmetil-amina em relação ao acetaldeído, é de 85,6% molar, e o rendimento molar em EMA é de 93% em relação à monometilamina de partida.

Pára-se a agitação, o autoclave é desgaseificado e deixa-se

sedimentar o catalisador. O líquido sobrenadante é então descarregado e submetido a uma destilação fracionada à pressão atmosférica, em uma coluna que compreende cerca de 15 a 20 pratos teóricos. Após a eliminação das frações leves, a EMA de alta pureza é recuperada por descarga a uma altura da coluna de cerca de 90%, com um rendimento de destilação (taxa de recuperação de EMA em relação à EMA no meio reativo bruto) de 95%.

A composição, em constituintes orgânicos, da EMA de alta pureza é determinada quantitativamente e qualitativamente por cromatografia em fase gasosa (com padrões internos). A concentração de água residual na EMA é doseada por titulação potenciométrica, de acordo com o método chamado de Karl-Fischer.

Obtém-se assim uma EMA com uma pureza de 99,86% em peso, cuja composição é apresentada na tabela seguinte.

Natureza do constituinte	Quantidade em peso (%)
EMA	99,87
MMA	0.008
DMA	0,011
trimetilamina	0,007
DMEA	0,010
DEA	0,004
DEMA	0,050
indefinida	0,010
água	0,030

Exemplo 2 (comparativo):

Realiza-se a reação de síntese da EMA de acordo com o exemplo 1 acima, com uma quantidade de hidróxido de sódio de somente 0,05% molar em relação à MMA anidra introduzida.

A N-etilmetilamina é obtida no meio reativo bruto com uma seletividade, em relação ao acetaldeído, de somente 67,6% molar, devido à formação de uma quantidade apreciável de DEMA (17,2% de seletividade em relação ao acetaldeído), e de compostos pesados (13% de seletividade em relação ao acetaldeído).

REIVINDICAÇÕES

1. Composição caracterizada pelo fato de que contém uma quantidade superior ou igual a 99%, de preferência superior ou igual a 99,5%, de preferência ainda superior ou igual a 99,8% em peso de N-etilmetilamina (EMA), e uma quantidade de N,N-dimetiletilamina (DMEA) inferior a 0,1% em peso, de preferência, inferior a 0,05% em peso, de preferência ainda inferior a 0,02% em peso, vantajosamente inferior a 100 ppm em peso.

2. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que contém:

a) uma quantidade superior ou igual a 99%, de preferência superior ou igual a 99,5%, de preferência ainda superior ou igual a 99,8% em peso de N-etilmetilamina (EMA);

b) de 0 a 0,05%, de preferência de 0 a 0,02% em peso, de dimetilamina (DMA);

c) de 0 a 0,05%, de preferência de 0 a 0,02% em peso de dietilamina (DEA);

d) de 0 a 0,05% em peso, de preferência de 0 a 0,02% em peso, de preferência ainda de 0 a 100 ppm em peso de dimetiletilamina (DMEA);

e) de 0 a 0,2%, de preferência de 0 a 0,1% em peso de dietilmetilamina (DEMA);

f) de 0 a 0,2%, de preferência de 0 a 0,1% em peso de compostos de partida que não tenham reagido, de outros subprodutos (tais como, por exemplo, a trimetilamina); e

g) o complemento para 100% em peso de água, de preferência de 0 a 0,2%, de preferência ainda de 0 a 0,1% em peso de água.

3. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que contém:

a) uma quantidade superior ou igual a 99%, de preferência superior ou igual a 99,5%, de preferência ainda superior ou igual a 99,8% em peso de N-etilmetilamina (EMA);

e um ou vários dos compostos b) a f) seguintes;

5 b) de 0,0005% (5 ppm) a 0,05%, de preferência de 5 ppm a 0,02% em peso, de dimetilamina (DMA);

c) de 0,0005% (5 ppm) a 0,05%, de preferência de 5 ppm a 0,02% em peso, de dietilamina (DEA);

10 d) de 0,0005% (5 ppm) a 0,05%, de preferência de 0,0005% a 0,02% em peso, de preferência ainda de 5 ppm a 100 ppm em peso de dimetiletilamina (DMEA);

e) de 0,0005% (5 ppm) a 0,2%, de preferência de 5 ppm a 0,1% em peso de dietilmetilamina (DEMA);

15 f) de 0,0005% (5 ppm) a 0,2%, de preferência de 5 ppm a 0,1% em peso de compostos de partida que não tenham reagido, de outros subprodutos (tais como, por exemplo, a trimetilamina); e

g) o complemento para 100% em peso de água, de preferência de 5 ppm a 0,2%, de preferência ainda de 5 ppm a 0,1% em peso de água.

20 4. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que contém uma quantidade superior ou igual a 99%, de preferência superior ou igual a 99,5%, de preferência ainda superior ou igual a 99,8% em peso de N-etilmetilamina (EMA), de 0,0005% (5 ppm) a 0,05%, de preferência de 0,0005% a 0,02% em peso, de preferência ainda de 5 ppm a 100 ppm em peso de dimetiletilamina (DMEA), e o complemento para 100% em peso de água, de preferência de 5 ppm a 0,2%, de preferência ainda de 5 ppm a 0,1% em peso de água.

25 5. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que contém:

a) uma quantidade superior ou igual a 99%, de preferência superior ou igual a 99,5%, de preferência ainda superior ou igual a 99,8% em peso de N-etilmetilamina (EMA);

5 b) de 0,0005% (5 ppm) a 0,05%, de preferência de 5 ppm a 0,02% em peso, de dimetilamina (DMA);

c) de 0,0005% (5 ppm) a 0,05%, de preferência de 5 ppm a 0,02% em peso de dietilamina (DEA);

10 d) de 0,0005% (5 ppm) a 0,05%, de preferência de 0,0005% a 0,02% em peso, de preferência ainda de 5 ppm a 100 ppm em peso de dimetiletilamina (DMEA);

e) de 0,0005% (5 ppm) a 0,2%, de preferência de 5 ppm a 0,1% em peso de dietilmetilamina (DEMA);

15 f) de 0,0005% (5 ppm) a 0,2%, de preferência de 5 ppm a 0,1% em peso de compostos de partida que não tenham reagido, de outros subprodutos (tais como, por exemplo, a trimetilamina); e

g) o complemento para 100% em peso de água, de preferência de 5 ppm a 0,2%, de preferência ainda de 5 ppm a 0,1% em peso de água.

20 6. Composição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que contém:

a) uma quantidade superior ou igual a 99,5%, de preferência ainda superior ou igual a 99,8% em peso de N-etilmetilamina (EMA);

b) de 0,0005% (5 ppm) a 0,02%, de preferência de 5 ppm a 0,01% em peso, de dimetilamina (DMA);

25 c) de 0,0005% (5 ppm) a 0,02%, de preferência de 5 ppm a 0,01% em peso, de dietilamina (DEA);

d) de 0,0005% (5 ppm) a 0,02%, de preferência de 5 ppm a 100 ppm em peso de dimetiletilamina (DMEA);

e) de 0,0005% (5 ppm) a 0,2%, de preferência de 5 ppm a

0,1% em peso de dietilmetilamina (DEMA);

f) de 0,0005% (5 ppm) a 0,2%, de preferência de 5 ppm a 0,1% em peso de compostos de partida que não tenham reagido, de outros subprodutos (tais como, por exemplo, a trimetilamina); e

5 g) o complemento para 100% em peso de água, de preferência de 5 ppm a 0,1%, de preferência ainda de 5 ppm a 0,05% em peso de água.

10 7. Processo para a preparação de uma composição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que compreende pelo menos as etapas seguintes:

a) preparação de uma mistura que contém a monometilamina, pelo menos um catalisador de hidrogenação e uma quantidade catalítica de pelo menos uma base forte;

15 b) agitação da mistura e aquecimento a uma temperatura de reação compreendida entre 20°C e 120°C, de preferência entre 50°C e 80°C, de preferência ainda entre 60°C e 75°C, sob pressão de hidrogênio;

c) adição de acetaldeído à mistura, mantida à temperatura e sob pressão de hidrogênio;

20 d) recuperação do meio reativo após a separação do catalisador; e

e) purificação da EMA de alta pureza, de preferência por destilação fracionada.

8. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que é um processo semi-contínuo.

25 9. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a monometilamina é introduzida sob a forma de solução aquosa, em uma diluição compreendida entre 10% e 90% em peso de MMA em relação ao peso total da solução, de preferência entre 20% e 60% em peso, notadamente cerca de 40% em peso.

10. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o catalisador é escolhido entre os catalisadores de hidrogenação à base de metais dos grupos 8, 9, 10 e 11 da Classificação Periódica dos Elementos, de preferência os catalisadores de Raney sobre base de Ni, Co ou Cu, assim como o paládio (tipo Pd/C) e mais particularmente os catalisadores de níquel de Raney.

11. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que uma base forte é adicionada ao meio reativo, em uma quantidade compreendida entre 0,15% e 4%, de preferência entre 0,4% e 2% e mais particularmente entre 0,75% e 1,5% molar em relação à MMA anidra.

12. Processo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a base forte é o hidróxido de sódio.

13. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que a relação molar monometilamina/acetaldeído fica compreendida entre cerca de 0,5 e cerca de 1,25, de preferência entre 0,75 e 1,0 e mais particularmente entre 0,85 e 0,95.

14. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o meio reativo é purificado, após a eliminação do catalisador, por destilação fracionada, de preferência à pressão atmosférica.

15. Processo de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que a destilação é realizada com descarga lateral, tipicamente ao nível do quarto superior da coluna, idealmente a um nível compreendido entre 75% e 95% da altura da coluna.