



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

(11) PI 0514629-1 B1

(22) Data do Depósito: 04/08/2005

(45) Data de Concessão: 02/05/2017



(54) Título: PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE TRIETANOLAMINA, E COMPOSIÇÃO DE TRIETANOLAMINA

(51) Int.Cl.: C07C 213/10; C07C 215/08

(30) Prioridade Unionista: 31/08/2004 DE 10 2004 042 453.5

(73) Titular(es): BASF AKTIENGESELLSCHAFT

(72) Inventor(es): FRANK HAESE; JOHANN-PETER MELDER; ROMAN DOSTALEK; MANFRED JULIUS

“PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE TRIETANOLAMINA, E, COMPOSIÇÃO DE TRIETANOLAMINA”

A presente invenção refere-se a um processo para a produção de trietanolamina e a composição de trietanolamina que compreende ácido fosforoso e/ou hipofosforoso e certos compostos básicos.

Importantes campos de uso de trietanolamina (TEOA) ou de seus produtos secundários são, por exemplo, sabões, detergentes e xampus na indústria de cosméticos e também dispersantes e emulsificantes.

Para estes e outros campos de uso, é desejada a trietanolamina transparente, incolor com a menor descoloração possível, por exemplo, medida como APHA ou número de cor de Gardner, que mantém estas propriedades até mesmo durante prolongados períodos de tempo de armazenagem (por exemplo, de 6, 12 ou mais meses).

Um problema conhecido é que uma TEOA pura obtida por destilação fracionada de um produto bruto de trietanolamina que foi obtido, por exemplo, pela reação de amônia com óxido de etileno tem uma descoloração castanha ou rósea (número de cor por exemplo, em torno de 10 a 500 APHA de acordo com DIN ISO 6271 (= Hazen)). Esta surge particularmente em processos em que há passagem a altas temperaturas.

Durante a armazenagem da alcanolamina, até mesmo em uma embalagem selada e com a exclusão de luz, esta descoloração é mais intensificada ainda. (Ver por exemplo: T.I. MacMillan, Etilene Oxide Derivatives, relatório N°. 193, capítulo 6, páginas 6-5 e 6-9 a 6-13, 1991, SRI International, Menlo Park, California 94025; G.G. Smirnova e outros, J. of Applied Chemistry of the USSR 61, pp. 1508-9 (1988) e Chemical & Engineering News 1996, 16 de setembro, página 42, coluna do meio).

A literatura descreve vários processos de produção de trietanolamina com qualidade melhorada da cor.

A EP-A-36 152 e a EP-A-4015 (ambas da BASF AG)

explicam a influência dos materiais usados nos processos de produção de alcanolaminas sobre a qualidade da cor do produto do processo e de aços isentos de níquel e/ou de baixo teor de níquel recomendados.

5 A US-A-3.207.790 (Dow Chemical Company) descreve um processo de melhoria da qualidade da cor de alcanolaminas pela adição de um hidreto de boro de um metal alcalino.

A EP-A-1 081 130 (BASF AG) refere-se a um processo de produção de alcanolaminas com melhor qualidade da cor por tratamento da alcanolamina com hidrogênio na presença de um catalisador de hidrogenação.

10 A EP-A-4015 (BASF AG) descreve que são obtidas mono-, di- e trietanolaminas com menor descoloração por adição de ácido fosforoso ou hipofosforoso ou derivados dos mesmos antes ou durante ou diretamente depois da reação de em etapas de óxido de etileno com amônia e subsequente isolamento por destilação.

15 A WO-A-00/32553 (BASF AG) refere-se a um processo de purificação de TEOA produzida pela reação de amônia aquosa com óxido de etileno em fase líquida sob pressão e à temperatura elevada por separação de excesso de amônia, água e monoetanolamina do produto da reação, reagindo-se o produto bruto obtido desta maneira com óxido de etileno e então
20 retificando-se o mesmo na presença de ácido fosforoso ou hipofosforoso ou de compostos dos mesmos.

A EP-A-1 132 371 (BASF AG) refere-se a um processo de produção de alcanolaminas com melhor qualidade de cor em que a alcanolamina é tratada com uma quantidade eficaz de ácido fosforoso ou
25 hipofosforoso ou de compostos dos mesmos primeiro à temperatura elevada durante um período de tempo de pelo menos 5 minutos (etapa a) e então destilada na presença de uma quantidade eficaz de um destes compostos de fósforo (etapa b).

O objetivo da presente invenção foi fornecer um processo de

produção de trietanolamina com boa qualidade de cor que seja aperfeiçoado comparado à técnica anterior. O processo pretende reduzir a descoloração de TEOA, por exemplo, medida como número de cor APHA e melhorar a estabilidade da cor (aumento indesejado no número de cor durante o período de tempo de armazenagem). Em particular, o processo era para produzir maiores rendimentos de TEOA comparados com a EP-A-4015, a WO-A-00/32553 e a EP-A-1 132 371.

Conseqüentemente, foi verificado um processo de produção de trietanolamina em que o ácido fosforoso e/ou hipofosforoso e um composto básico escolhido entre hidróxido de metal alcalino, hidróxido de metal alcalino-terroso e hidróxido de $[R^1R^2R^3(2\text{-hidroxietil}) \text{ amônio}]$, em que R^1 , R^2 e R^3 , independentemente um do outro, são C_{1-30} -alquila ou C_{2-10} -hidroxialquila, são adicionados à trietanolamina e no caso de hidróxido de metal alcalino como composto básico a razão molar de ácido (s): hidróxido está na faixa de desde 1: 0,1 até 1:1 e no caso de hidróxido de metal alcalino como composto básico a razão molar de ácido (s): hidróxido está na faixa de desde 1:0,05 até 1:0,5.

Além disso, foi verificado a trietanolamina que compreende ácido fosforoso e/ou hipofosforoso e o hidróxido de $R^1R^2R^3(2\text{-hidroxietil}) \text{ amônio}]$, em que R^1 , R^2 e R^3 , independentemente um do outro, são C_{1-30} -alquila ou C_{2-10} -hidroxialquila.

Além disso, foi descoberto que a trietanolamina que compreende ácido fosforoso e/ou hipofosforoso e um hidróxido de metal alcalino ou um hidróxido de metal alcalino-terroso, em que no caso do hidróxido de metal alcalino a razão molar de ácido (s): hidróxido está na faixa de desde 1:0.1 até 1:1 e no caso de hidróxido de metal alcalino-terroso a razão molar de ácido (s): hidróxido está na faixa de desde 1:0,05 até 1:0,5.

As razões molares preferidas de ácido (s): hidróxido na trietanolamina são fornecidas na descrição a seguir.

De acordo com a invenção, foi reconhecido que enquanto se mantém ou até mesmo se melhora a qualidade da cor comparada com o simples uso de H_3PO_3 ou de H_3PO_2 , a formação de subprodutos na TEOA é significativamente reduzido como um resultado do composto básico adicional (efeito tamponador da base). Ao mesmo tempo, é aumentado o rendimento de destilação de TEOA. A formação de subproduto é presumivelmente baseada no efeito ácido dos compostos fosforosos.

A trietanolamina usada no processo de acordo com a invenção pode ser obtida por processos conhecidos, em particular pela reação da amônia com o óxido de etileno (por exemplo, como na EP-A-673 920 ou na WO-A-00/32553).

A pureza da trietanolamina usada no processo de acordo com a invenção é de preferência maior do que 70 % em peso, em particular maior do que 80 % em peso. Além da trietanolamina bruta destilada ou não destilada, que também pode ser removida diretamente em forma bruta de uma planta para a produção de alcanolamina partindo dos precursores correspondentes, também é possível usar a TEOA destilada com uma pureza maior do que 90 % em peso, por exemplo, maior do que 95 % em peso, particularmente ≥ 97 % em peso, em particular ≥ 98 % em peso, muito particularmente ≥ 99 % em peso.

Também é possível usar misturas de trietanolamina com outras alcanolaminas, tais como, por exemplo, monoetanolamina (MEA), dietanolamina (DEA), aminodiglicol (ADG, $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$), O,N,N-tris (2-hidroxietil) etanolamina, N-(2-aminoetil) etanolamina (AEEA), N-(2-hidroxietil) piperazina, N-(2-hidroxietil) morfolina, N,N'-bis (2-hidroxietil) piperazina, monoisopropanolamina, diisopropanolamina, triisopropanolamina e 1,3-propanolamina ou soluções de trietanolamina em um solvente inerte, tais como, por exemplo, álcoois (metanol, etanol, isopropanol, n-propanol, n-butanol, 2-etilhexanol), éteres (tetrahidrofurano,

1,4-dioxana), hidrocarbonetos (benzeno, pentano, éter de petróleo, tolueno, xileno, hexano, heptano, mihagol) e água ou mistura dos mesmos.

O número de cor APHA da trietanolamina usada é de preferência ≤ 100 , em particular ≤ 50 , muito particularmente ≤ 20 .

5 O processo de acordo com a invenção pode ser realizado como a seguir:

Em um recipiente adequado, por exemplo, um recipiente agitado, que pode estar equipado com um condensador de refluxo, uma quantidade eficaz de ácido fosforoso (H_3PO_3) e/ou de ácido hipofosforoso
10 (H_3PO_2) e um composto básico escolhido entre hidróxido de metal alcalino, hidróxido de metal alcalino-terroso e hidróxido de $[\text{R}^1\text{R}^2\text{R}^3$ (2-hidroxietil) amônio], em que R^1 , R^2 e R^3 têm os significados fornecidos, são adicionados à trietanolamina cuja qualidade da cor deve ser melhorada na fase líquida, opcionalmente na presença de um solvente inerte, vantajosamente com
15 agitação ou bombeamento com circulação.

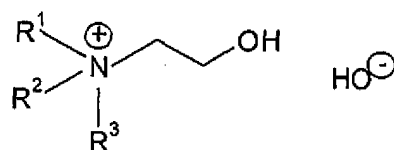
A mistura é aquecida durante um período de tempo de preferência de pelo menos 5 minutos, em particular de pelo menos 10 minutos (por exemplo, 10 minutos até 50 horas, em particular de 10 minutos até 24 horas), muito particularmente de pelo menos 15 minutos (por exemplo, de 15
20 minutos até 6 horas), particularmente de preferência de pelo menos 30 minutos (por exemplo, de 30 minutos até 4 horas ou 40 minutos até 3 horas ou de 60 minutos até 2 horas) a uma temperatura na faixa de desde 40 até 250 °C, em particular de desde 100 até 240 °C, muito particularmente de desde 120 até 230 °C, particularmente de preferência de desde 150 até 220 °C.

25 O ácido fosforoso e/ou hipofosforoso pode ser usado no processo de acordo com a invenção em forma monomérica ou polimérica, em forma hidratada (hidratos ou solução aquosa ou suspensão aquosa) ou como composto de adição (por exemplo, em um suporte inorgânico ou orgânico tais como SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , ZrO_2).

A quantidade de ácido (s) adicionado (s) é geralmente de pelo menos 0,01% em peso, de preferência de desde 0,02 até 2 % em peso, particularmente de preferência de desde 0,03 até 1,0 % em peso, muito particularmente de preferência 0,5 até 0,9 % em peso, baseado na quantidade
 5 de trietanolamina usada (calculada à base de substâncias puras); entretanto, o efeito também surge com quantidades relativamente grandes.

Se o ácido fosforoso e o ácido hipofosforoso forem usados juntos, os dados quantitativos acima referem-se a ambos os ácidos juntos.

No processo de acordo com a invenção o composto básico que
 10 pode ser usado é um hidróxido de metal alcalino, em que o metal alcalino = Li, Na, K, Rb ou Cs, de preferência Na ou K, um hidróxido de metal alcalino-terroso, em que o metal alcalino-terroso = Be, Mg, Ca, Sr, Ba ou de preferência um hidróxido de amônio de fórmula hidróxido de $[R^1R^2R^3(2\text{-hidroxietil})\text{anidrido maléico}]$, isto é,



15 Os radicais R^1 , R^2 e R^3 , independentemente um do outro, têm os seguintes significados:

Alquila não ramificado ou ramificado, entre estes C_{8-22} -alquila, de preferência C_{1-20} -alquila, em particular C_{1-14} -alquila, entre estes C_{1-4} -alquila, tais como metila, etila, n-propila, isopropila, n-butila, isobutila, sec-
 20 butila, tert-butila, n-pentila, isopentila, sec-pentila, neopentila, 1,2-dimetilpropila, n-hexila, isohexila, sec-hexila, ciclopentilmetila, n-heptila, isoheptila, ciclohexilmetila, n-octila, isooctila, 2-etilhexila, n-decila, 2-n-propil-n-heptila, n-undecila, n-dodecila, n-tridecila, 2-n-butil-n-nonila, 3-n-butil-n-nonila, n-tetradecila, n-pentadecila, n-hexadecila, n-octadecila,

25 C_{2-10} -hidroxialquila, de preferência C_{2-8} -hidroxialquila, particularmente preferivelmente C_{2-4} -hidroxialquila, tal como 2-hidroxietila,

2-hidróxi-n-propila, 3-hidróxi-n-propila e 1-(hidroximetil) etila, particularmente de preferência 2-hidroxietila. Estes hidróxidos de 2-(hidroxietil) amônio são acessíveis à pessoa perita na técnica por processos conhecidos. Em particular, eles são acessíveis pela reação da amina terciária correspondente $R^1R^2R^3N$ (por exemplo, Et_3N , amino graxo, TEOA) com um equivalente molar de óxido de etileno e água.

Compare-se para o hidróxido de [tetrakis (2-hidroxietil) amônio] por exemplo: A.R. Doumaux e outros, J. Org. Chem. 1973, 38 (20), páginas 3630-3632 e DE-A-22 17 494 e DE-A-21 21 325 (ambas da BASF AG).

Uma vantagem do hidróxido de amônio é que o sal de amônio quaternário se dissolve completamente na mistura de trietanolamina e pelo menos neutraliza parcialmente o H_3PO_3 e/ou o H_3PO_2 (efeito tamponador).

Os hidróxidos de amônio particularmente preferidos são o hidróxido de [tetrakis (2-hidroxietil) amônio] e o hidróxido de $[(C_{1-4}\text{-alquil})_3(2\text{-hidroxietil})\text{ amônio}]$, tal como, por exemplo, o hidróxido de [trietil (2-hidroxietil) amônio].

Uma outra vantagem particularmente preferida do hidróxido de [tetrakis (2-hidroxietil) amônio] surge do fato de que, sob as condições da destilação da trietanolamina, a base se decompõe parcialmente ou completamente para fornecer água e o produto de trietanolamina de valor e portanto não precisa ser separada do produto de valor. Não surge problema algum resultante da formação de sal.

Uma outra vantagem de um hidróxido de (2-hidroxietil) baseada em uma amina graxa $((C_{8-30})_3N)$ é o fato de que, sob as condições da destilação da trietanolamina, a base se decompõe parcialmente ou completamente para fornecer água e a amina graxa e a amina graxa pode ser facilmente separada da TEOA pura pelo fundo da destilação como um componente de alto ponto de ebulição.

Preferencialmente, a razão molar de ácido (s) usado para hidróxido de amônio usado é de 1:1 até 100:1, particularmente de 1.1:1 até 10:1, em particular de 1,2:1 até 8:1, muito particularmente de 1,3:1 até 6:1.

No caso de hidróxido de metal alcalino como composto básico, a razão molar de ácido (s): hidróxido está de preferência na faixa de desde 1:0,2 até 1:0,9, em particular 1:0,3 até 1:0,8, muito particularmente 1:0,4 até 1:0,7, por exemplo, 1:0,5 até 1:0,6.

No caso de hidróxido de metal alcalino como composto básico, a razão molar de ácido (s): hidróxido está de preferência na faixa de desde 1:0,1 até 1:0,45, em particular de 1:0,15 até 1:0,4, muito particularmente de 1:0,2 até 1:0,35.

Se o ácido fosforoso e o ácido hipofosforoso forem usados juntos, os dados da razão molar acima referem-se a ambos ácidos juntos.

Por exemplo, 1000 ppm de H_3PO_3 e entre 320 e 2573 ppm do composto básico hidróxido de [tetrakis (2-hidroxietil) amônio] são adicionados à TEOA.

O composto básico pode primeiro ser adicionado à TEOA, seguido pelo (s) ácido (s).

Em um procedimento preferido, o (s) ácido (s) é / são primeiro adicionado (s) à TEOA e então é adicionado o composto básico.

Em um outro procedimento preferido, é primeiro preparada uma mistura do (s) ácido (s) com o composto básico e esta mistura é então adicionada à TEOA.

Para melhorar as propriedades de manipulação pode ser vantajoso neste caso medir e adicionar à quantidade eficaz de ácido fosforoso e/ou de ácido hipofosforoso em um diluente ou solvente inerte adequado, tais como, por exemplo, água, álcoois (metanol, etanol, isopropanol, n-propanol, n-butanol, 2-butanol), éteres (tetrahidrofurano, 1,4-dioxana) ou uma alcanolamina (por exemplo, uma etanolamina, tal como monoetanolamina,

dietanolamina, N-(2-aminoetil) etanolamina, em particular trietanolamina), na forma de uma solução ou de uma suspensão.

O composto básico pode vantajosamente ser usado como uma solução ou como uma suspensão em água, por exemplo, como uma
5 concentração de 30 a 80 % em peso, em particular 40 a 60 % de concentração em peso.

O hidróxido de [tetrakis (2-hidroxietil) amônio] é comercialmente disponível na forma de uma concentração de 50 % em peso de solução aquosa e pode ser usado vantajosamente.

10 O período de tempo de tratamento necessário da trietanolamina com a adição de ácido e de composto básico surge inter alia do grau de descoloração da trietanolamina usada e da extensão da descoloração desejada e/ou da estabilidade da cor da TEOA. Para uma dada temperatura quanto mais alto o grau de descoloração da trietanolamina usada no processo
15 de acordo com a invenção e quanto maiores os requisitos colocados sobre a qualidade da cor do produto do processo, maior o período de tempo.

A temperatura não deve, entretanto, ser escolhida demasiadamente alta, isto é, geralmente não mais alta do que 250 °C pois de outra maneira pode ocorrer uma degradação induzida por ácido que afeta
20 adversamente a quantidade de cor da TEOA definitivamente obtida. As temperaturas e os tempos de tratamento que são os mais favoráveis para a trietanolamina em particular usada são fáceis de serem confirmados em experimentos preliminares simples.

Durante este tratamento da trietanolamina com o ácido e o
25 composto básico é vantajoso se a mistura também for misturada (por exemplo, agitada ou circulada por bomba) durante todo o período de tempo de tratamento ou a intervalos.

Também é vantajoso se o tratamento da trietanolamina for realizado sob uma atmosfera gasosa protetora (por exemplo, N₂ ou Ar), isto é,

na ausência de O_2 .

O tratamento da alcanolamina com o ácido e o composto básico também pode ser realizado continuamente em recipientes adequados, por exemplo, em um reator tubular ou em cascata de recipientes agitados.

5 O tratamento da trietanolamina com o ácido e com o composto básico pode ser realizado vantajosamente no recipiente do fundo de uma coluna de destilação ou um recipiente de carga inicial de destilação antes e/ou durante a destilação da trietanolamina.

10 Em uma modalidade em particular durante o tratamento da trietanolamina com o ácido e o composto básico é passado um gás inerte (por exemplo, N_2 ou Ar) como uma corrente de extração através da trietanolamina para remover da mistura quaisquer componentes de baixo ponto de ebulição que se formem e que possam ter um efeito adverso sobre a qualidade da cor, tal como, por exemplo, acetaldeído ou produtos secundários dos mesmos.

15 Em uma outra modalidade em particular, a trietanolamina a ser tratada é circulada em forma líquida por meio de um trocador de calor e quaisquer componentes de baixo ponto de ebulição que se formam, que possam ter um efeito adverso sobre a qualidade da cor, tal como, por exemplo, acetaldeído, são removidos do processo.

20 O trocador de calor neste caso pode ser um trocador de calor aberto, tal como, por exemplo, um evaporador de filme em queda ou de lâmina agitada ou um trocador de calor selado, tal como, por exemplo, um trocador de calor de placa ou de feixe de tubos.

25 Dependendo das condições da reação escolhidas, pode ser necessário realizar o tratamento da trietanolamina com o ácido e com o composto básico a uma pressão superatmosférica (por exemplo, 0,1 a 50 bar) para se evitar o escape indesejado de um ou de mais componentes da mistura.

A destilação ou a retificação da trietanolamina para separação dos compostos adicionados ocorre descontinuamente ou continuamente a uma

pressão de habitualmente menor do que 100 mbar (100 hPa), por exemplo, em torno de 10 a 50 mbar ou de 1 a 20 mbar, de preferência a 0,5 a 5 mbar e a temperaturas do fundo de geralmente 100 até 250 °C, em que no caso do procedimento contínuo, em uma modalidade em particular, quaisquer frações
5 de componente de baixo ponto de ebulição são retiradas pelo topo e a TEOA é obtida na retirada lateral.

Os resíduos da destilação ou da retificação que compreende os compostos adicionados e/ou os produtos da reação dos mesmos podem, em uma modalidade em particular, ser completamente ou parcialmente retornados
10 para o processo de destilação.

O processo de acordo com a invenção produz uma trietanolamina com qualidade de cor melhorada que, diretamente depois de ter sido obtida, tem um número de cor de APHA na faixa de desde 0 até 30, em particular de desde 0 até 20, muito particularmente desde 0 a 10, por exemplo,
15 1 a 6.

Todos os dados de APHA neste documento estão de acordo com DIN ISO 6271(= Hazen).

Todos os dados de neste documento estão baseados no peso (ppm em peso).

20 Exemplos

Os experimentos foram realizados em uma aparelhagem de laboratório que consiste de um frasco de três gargalos de 4 litros com agitador, termômetro e linha de gás. 1000 ppm de H_3PO_3 foram adicionados a uma mistura de 21 % em peso de dietanolamina e 79 % em peso de trietanolamina e em cada caso quantidades variáveis de uma base, como
25 desejado.

Sob pressão reduzida a uma temperatura de fundo de aproximadamente 190 – 195 °C, a dietanolamina e a trietanolamina foram destiladas do frasco uma depois da outra durante um período de tempo na

faixa de desde 1 até 8 horas por meio de uma coluna Vigreux e foram obtidas frações de trietanolamina com um teor de pelo menos 99,4 % (% de área de GC).

As medidas de número de cor (de acordo com Hazen) foram realizadas nestes graus de trietanolamina e documentadas na tabela a seguir. As perdas de rendimento como um resultado de reações secundárias foram determinadas pela pesagem das frações de dietanolamina e de trietanolamina (TEOA) obtidas e estão baseadas na formação de compostos de alto ponto de ebulição que são deixados depois dos compostos de alto ponto de ebulição depois da destilação.

Tabela 1:

Tipo, quantidade de aditivo (ppm)	Base/H ₃ PO ₃ (razão molar)	Teor de TEOA(% da área de CG)	Número de cor Hazen)	Quantidade de resíduo do fundo (% em peso)
H ₃ PO ₃ , 1000	0	99,6	5	5,0
H ₃ PO ₃ , 1000/Base, 320	1/8	99,5	2	2,2
H ₃ PO ₃ , 1000/Base, 645	¼	99,7	5	4,2
H ₃ PO ₃ , 1000/Base, 1290	½	99,5	3	1,1

Base = hidróxido de [tetrakis(2-hidroxietil) amônio]

A adição adicional do hidróxido de amônio ao ácido fosforoso provoca um aumento no rendimento da destilação da trietanolamina sem ter um efeito adverso sobre o número de cor e às vezes até mesmo tendo um efeito positivo sobre o número de cor (no sentido da redução do número de cor).

Tabela 2:

Tipo, quantidade de aditivo (ppm)	NaOH/H ₃ PO ₃ (razão molar)	Teor de TEOA(% da área de CG)	Número de cor (Hazen)	Quantidade de resíduo do fundo (% em peso)
H ₃ PO ₃ , 1000/NaOH, 490	1,0	99,8	3	2,0

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a produção de trietanolamina, caracterizado pelo fato de que o ácido fosforoso e/ou o ácido hipofosforoso e um composto básico escolhido entre hidróxido de metal alcalino, hidróxido de metal
5 alcalino-terroso e hidróxido de $[R^1R^2R^3(2\text{-hidroxietil}) \text{ amônio}]$, em que R^1 , R^2 e R^3 , independentemente um do outro, são C_{1-30} -alquila ou C_{2-10} -hidroxialquila, são adicionados à trietanolamina e no caso de hidróxido de metal alcalino como composto básico a razão molar de ácido (s): hidróxido está na faixa de desde 1: 0,1 até 1:1 e no caso de hidróxido de metal alcalino
10 terroso como composto básico a razão molar de ácido (s): hidróxido está na faixa de desde 1:0,05 até 1:0,5.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o ácido fosforoso e/ou hipofosforoso e o composto básico são adicionados à trietanolamina antes e/ou durante a destilação da
15 trietanolamina.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a trietanolamina é tratada com adição de ácido(s) e de composto básico durante um período de tempo de pelo menos 5 minutos.

20 4. Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que a trietanolamina é tratada com adição de ácido(s) e de composto básico durante um período de tempo na faixa de desde 10 minutos até 50 horas.

5. Processo de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que o tratamento da trietanolamina com a adição é
25 realizado a uma temperatura na faixa de desde 40 até 250 °C.

6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que 0,01 até 2 % em peso (baseado na trietanolamina pura) de ácido fosforoso e/ou hipofosforoso são adicionados à

trietanolamina.

7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o ácido fosforoso e/ou hipofosforoso e o hidróxido de $R^1R^2R^3$ (2-hidroxi-*etil*) amônio] são adicionados em uma razão molar de ácido (s): hidróxido na faixa de desde 1:1 até 100:1 à trietanolamina.

8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o ácido fosforoso e/ou hipofosforoso e o hidróxido de $R^1R^2R^3$ (2-hidroxi-*etil*) amônio] são adicionados em uma razão molar de ácido (s): hidróxido na faixa de desde 1,1:1 até 10:1 à trietanolamina.

9. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o hidróxido de amônio é o hidróxido de [tetrakis (2-hidroxi-*etil*) amônio] ou o hidróxido de $[(C_{1-4}$ -*alquil*)₃(2-hidroxi-*etil*) amônio].

10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo fato de que o hidróxido de amônio é o hidróxido de [tri-*etil* (2-hidroxi-*etil*) amônio].

11. Composição de trietanolamina obtida pelo processo como definido na reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende o ácido fosforoso e/ou hipofosforoso e o hidróxido de $R^1R^2R^3$ (2-hidroxi-*etil*) amônio], em que R^1 , R^2 e R^3 , independentemente um do outro, são C_{1-30} -*alquila* ou C_{2-10} -hidroxialquila.

12. Composição de trietanolamina de acordo com reivindicação 11, caracterizada pelo fato de que compreende 0,01 até 2 % em peso (baseado na trietanolamina pura) de ácido fosforoso e/ou hipofosforoso.

13. Composição de trietanolamina de acordo com a reivindicação 11 ou 12, caracterizada pelo fato de que compreende o ácido fosforoso e/ou hipofosforoso e o hidróxido de $R^1R^2R^3$ (2-hidroxi-*etil*) amônio] em uma razão molar de ácido (s): hidróxido na faixa de desde 1:1 até 100:1.

14. Composição de trietanolamina de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 13, caracterizada pelo fato de que compreende o hidróxido de [tetrakis (2-hidroxietil) amônio].

5 15. Composição de trietanolamina de acordo com qualquer uma das reivindicações 11 a 13, caracterizada pelo fato de que compreende o hidróxido de [(C₁₋₄-alquil)₃ (2-hidroxietil) amônio].

10 16. Composição de trietanolamina obtida pelo processo como definido na reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que compreende o ácido fosforoso e/ou hipofosforoso e um hidróxido de metal alcalino ou um hidróxido de metal alcalino-terroso, em que no caso do hidróxido de metal alcalino a razão molar de ácido (s): hidróxido está na faixa de desde 1:0,1 até 1:1 e no caso de hidróxido de metal alcalino-terroso a razão molar de ácido (s): hidróxido está na faixa de desde 1:0,05 até 1:0,5.

15 17. Composição de trietanolamina de acordo com a reivindicação 16, caracterizada pelo fato de que compreende 0,01 até 2 % em peso (baseado na trietanolamina pura) de ácido fosforoso e/ou hipofosforoso.

18. Composição de trietanolamina de acordo com a reivindicação 16 ou 17, caracterizada pelo fato de que compreende hidróxido de sódio.

RESUMO

“PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE TRIETANOLAMINA, E,
COMPOSIÇÃO DE TRIETANOLAMINA”

5 A invenção refere-se a um processo para a produção de
trietanolamina que consiste na adição de um ácido fosforoso e/ou
hipofosforoso e de um composto básico selecionado entre um hidróxido de
metal alcalino, um hidróxido de metal alcalino-terroso e o hidróxido de
[R¹R²R³(2-hidroxietil) amônio], em que R¹, R² e R³, independentemente um
do outro são C₁₋₃₀-alquila ou C₂₋₁₀-hidroxialquila, são adicionados à
10 trietanolamina e no caso de hidróxido de metal alcalino como o composto
básico a razão molar de ácido (s): hidróxido está na faixa de desde 1:0,1 até
1:1 e no caso de hidróxido de metal alcalino-terroso como o composto básico
a razão molar de ácido (s): hidróxido está na faixa de desde 1:0,05 até 1:0,5.