



(51) МПК
C07C 213/10 (2006.01)
C07C 215/12 (2006.01)
C01B 25/06 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007112792/04, 10.08.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 10.08.2005

(30) Конвенционный приоритет:
 09.09.2004 DE 102004044091.3

(43) Дата публикации заявки: 20.10.2008

(45) Опубликовано: 27.06.2010 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: DE 10204042453, 02.03.2006. DE 10011942, 13.09.2001. RU 20061677 A1, 10.06.1996. RU 2054508 C1, 20.01.1996. MOSHER EARL et al. «The Chemical control of phosphine gas generation during the machining of modular cast iron» LUBRICATION ENGINEERING, 1989, 45(7), 445-447, table II.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 09.04.2007

(86) Заявка РСТ:
 EP 2005/008679 (10.08.2005)

(87) Публикация РСТ:
 WO 2006/027077 (16.03.2006)

Адрес для переписки:
 105064, Москва, а/я 88, "Патентные поверенные Квашнин, Сапельников и партнеры", пат.пов. В.П.Квашнину, рег.№ 4

(72) Автор(ы):

**ХЕЗЕ Франк (DE),
 МЕЛЬДЕР Йоханн-Петер (DE),
 ДОСТАЛЕК Роман (DE),
 ЮЛИУС Манфред (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

БАСФ АКЦИЕНГЕЗЕЛЬШАФТ (DE)

(54) СПОСОБ УЛУЧШЕНИЯ ЦВЕТНОСТИ ТРИЭТАНОЛАМИНА

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу улучшения цветности триэтанолamina. Способ заключается в добавлении к триэтаноламину фосфорсодержащего соединения в жидкой фазе, где в качестве фосфорсодержащего соединения добавляют фосфан и/или соединение, которое высвобождает фосфан, выбранное из фосфонийгалогенида или металлофосфида, содержащего металл

групп IA, IIA, IIIA или IIIB Периодической системы, в количестве по меньшей мере 0,001% масс., при нагревании с последующим отделением чистого триэтанолamina от добавки или добавок. Обычно в случае фосфана речь идет о PH_3 , P_2H_4 или P_4H_6 . В случае фосфида речь идет о литий-фосфиде, натрий-фосфиде, калий-фосфиде, магний-фосфиде, кальций-фосфиде, алюминий-фосфиде, индий-фосфиде и/или цинкфосфиде.

При этом к триэтаноламину добавляют фосфан и/или соединение, которое высвобождает фосфан в количестве до 2% масс. (в расчете на чистый триэтаноламин) перед и/или во время дистилляции триэтанолamina. Желательное время обработки добавкой на протяжении периода времени, по меньшей мере, 5 минут, при температуре в интервале от 40 до 250°C. Триэтаноламин может содержать воду в количестве от 0,01 до 20% масс. (в расчете на

чистый триэтаноламин). Изобретение также относится к триэтаноламину, содержащему по меньшей мере 0,001% масс. (в расчете на чистый триэтаноламин) фосфана и/или соединения, которое высвобождает фосфан, выбранного из фосфонийгалогенида или металлофосфида, содержащего металл групп IA, IIA, IIIA или IVB Периодической системы, представляющему исходную смесь для улучшения цветности. 2 н. и 15 з.п. ф-лы.

RU 2393147 C2

RU 2393147 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.
C07C 213/10 (2006.01)
C07C 215/12 (2006.01)
C01B 25/06 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2007112792/04, 10.08.2005**

(24) Effective date for property rights:
10.08.2005

(30) Priority:
09.09.2004 DE 102004044091.3

(43) Application published: **20.10.2008**

(45) Date of publication: **27.06.2010 Bull. 18**

(85) Commencement of national phase: **09.04.2007**

(86) PCT application:
EP 2005/008679 (10.08.2005)

(87) PCT publication:
WO 2006/027077 (16.03.2006)

Mail address:
**105064, Moskva, a/ja 88, "Patentnye poverennye
Kvashnin, Sapel'nikov i partnery", pat.pov.
V.P.Kvashninu, reg.№ 4**

(72) Inventor(s):

**KhEZE Frank (DE),
MEL'DER Jokhann-Peter (DE),
DOSTALEK Roman (DE),
JuLIUS Manfred (DE)**

(73) Proprietor(s):

BASF AKTsiENGEZEL'ShAFT (DE)

(54) METHOD OF ENHANCING CHROMATICITY OF TRIETHANOLAMINE

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: method involves addition of a phosphorus-containing compound in liquid phase to triethanolamine, where the phosphorus-containing compound is phosphane and/or a compound which releases phosphane, selected from phosphonium halide or metallophosphide which contains group IA, IIA, IIIA or IIB metals in an amount of at least 0.001 wt % while heating and subsequent separation of pure triethanolamine from the additive or additives. Phosphane usually refers to PH₃, P₂H₄ or P₄H₆. Phosphide refers to lithium phosphide, sodium phosphide, potassium phosphide, magnesium phosphide, calcium phosphide, aluminium phosphide, indium phosphide and/or zinc phosphide. Triethanolamine is mixed with phosphane and/or a

compound which releases phosphane in amount of 2 wt % (in terms of pure triethanolamine) before and/or during distillation of the triethanolamine. The desirable time for treatment with the additive is at least 5 minutes at temperature ranging from 40 to 250°C. Triethanolamine may contain water in amount of 0.01-20 wt % (in terms of pure triethanolamine). The invention also relates to triethanolamine containing at least 0.001 (in terms of pure triethanol) of the mass of phosphane and/or a compound which releases phosphane selected from phosphonium halide or metallophosphide containing group IA, IIA, IIIA or IIB metals, which is the initial mixture for enhancing chromaticity.

EFFECT: enhanced chromaticity of triethanolamine.

17 cl

Настоящее изобретение относится к способу получения триэтаноламина и триэтаноламину, содержащему одно или несколько определенных фосфорсодержащих соединений.

5 Важными областями применения триэтаноламина (ТЕОА) или его последующих продуктов превращения являются, например, мыла, моющие средства и шампуни в косметической промышленности или также диспергирующие средства и эмульгаторы.

Для указанных и других областей применения желателен водопрозрачный, бесцветный триэтаноламин, по возможности, с незначительной окраской (цветностью), например, измеренной в виде показателя цветности по шкале 10 Американской государственной ассоциации здоровья (АРНА) или по шкале Гарднера, который сохраняет эти свойства также на протяжении длительного времени хранения (например, 6, 12 или больше месяцев).

15 Известная проблема состоит в том, что чистый ТЕОА, полученный после фракционированной дистилляции технического триэтаноламина, который был получен, например, реакцией аммиака с этиленоксидом, имеет окраску от желтоватой до коричневатой или розовой (показатель цветности, например, приблизительно от 10 до 500 АРНА по DIN ISO 6271 (= единицам Хазена). Эта окраска образуется, прежде 20 всего, в процессах, которые протекают при высокой температуре.

При хранении алканоламинов, также в закрытых бочках и при отсутствии света, эта окраска еще больше усиливается, (см., например: T.I.MacMillan, Ethylene Oxide Derivatives, Report №193, Kapitel 6, Seiten 6-5 und 6-9 bis 6-13, 1991, SRI International, Menlo Park, California 94025; G.G.Smirnova et al., J. of Applied Chemistry of the USSR 61, S.1508-9 (1988), und Chemical and Engineering News 1996, Sept. 16, Seite 42, mittlere Spalte).

В литературе описаны различные способы получения триэтаноламина с улучшенным качеством окраски.

30 Европейские заявки на патент EP-A-36152 и EP-A-4015 (оба BASF AG) поясняют влияние реагентов, используемых в процессе получения алканоламинов, на качество окраски продукта процесса и рекомендуют не содержащие никеля или бедные никелем стали.

Заявка на патент США US-A-3207790 (Dow Chemical Company) описывает способ 35 улучшения качества окраски алканоламинов за счет добавки боргидрида щелочного металла.

Европейская заявка на патент EP-A-1081130 (BASF AG) относится к способу получения алканоламинов с улучшенным качеством окраски за счет обработки алканоламина водородом в присутствии катализатора гидрирования.

40 Европейская заявка на патент EP-A 4015 (BASF AG) описывает, что моно-, ди- и триэтаноламин получают с более слабым окрашиванием за счет добавки фосфористой или фосфорноватистой кислоты или их производных перед или во время, или сразу после ступенчатой реакции этиленоксида с аммиаком и заключительного выделения посредством дистилляции.

45 Международная заявка WO-A-00/32553 (BASF AG) относится к способу очистки ТЕОА, полученного посредством реакции водного аммиака с этиленоксидом в жидкой фазе под давлением и при повышенной температуре, состоящему в том, что от продукта реакции отделяют избыточный аммиак, воду и моноэтаноламин, 50 полученный таким образом сырой продукт реагирует с этиленоксидом и в заключении подвергается ректификации в присутствии фосфористой или фосфорноватистой кислоты или их производных.

Европейская заявка на патент EP-A-1132371 (BASF AG) относится к способу

получения алканоламинов с улучшенным качеством окраски, при этом алканоламин сначала обрабатывается действующим количеством фосфористой или фосфорноватистой кислоты или их производных при повышенной температуре на протяжении периода времени, по меньшей мере, 5 минут (стадия а) и затем перегоняется в присутствии действующего количества одного из указанных фосфорсодержащих соединений (стадия б).

Более ранняя немецкая заявка на патент №102004042453.5 от 31.08.04 (BASF AG) относится к способу получения триэтанолamina, при этом к триэтаноламину добавляют фосфористую и/или фосфорноватистую кислоту и основное соединение, выбранное из гидроксида щелочного металла, гидроксида щелочно-земельного металла, $[R^1R^2R^3(2\text{-гидроксиэтил})\text{аммоний}]\text{гидроксида}$, при этом R^1 , R^2 и R^3 , независимо друг от друга, означают алкил с 1-30 атомами углерода или гидроксиалкил с 2-10 атомами углерода, и в случае гидроксида щелочного металла в качестве основного соединения (основания) мольное отношение кислота(ы):гидроксид лежит в интервале от 1:0,1 до 1:1, и в случае гидроксида щелочно-земельного металла в качестве основного соединения мольное отношение кислота(ы):гидроксид лежит в интервале от 1:0,05 до 1:0,5.

В основу настоящего изобретения поставлена задача - предоставить в распоряжение улучшенный по отношению к известному уровню техники способ получения триэтанолamina с высоким качеством окраски. Способ должен уменьшать окраску ТЕОА, например, измеренную как АРНА-показатель цветности и улучшать стабильность окраски (нежелательное увеличение окраски на протяжении времени хранения). В частности, способ должен давать по отношению к способу по заявкам EP-A-4015, WO-A-00/32553 и EP-A-1132371 более высокие выходы ТЕОА.

Соответственно этому был найден способ получения триэтанолamina, который отличается тем, что к триэтаноламину добавляют фосфан и/или соединение, которое высвобождает фосфан.

Согласно изобретению известно, что при сохранении или даже улучшении качества окраски по отношению к способу известного уровня техники за счет заявляемой добавки фосфорсодержащего(их) соединения(ий) образование побочных продуктов в ТЕОА существенно снижается. Одновременно повышается выход дистилляции ТЕОА. Уменьшенное образование побочных продуктов основывается, вероятно, на не кислотном или менее кислотном действии фосфорсодержащих соединений, т.е. фосфана и/или соединения, которое высвобождает фосфан. Если добавляется фосфан, то преимущественно не возникает проблем за счет солеобразования.

Кроме того, по сравнению с известным способом с применением в качестве добавки фосфористой или фосфорноватистой кислоты или их производных при одинаковом действии могут быть использованы меньшие количества фосфана и/или соединения, которое высвобождает фосфан.

Используемый в заявляемом способе триэтаноламин может быть получен по известному методу, в частности реакцией аммиака с этиленоксидом (например, согласно европейской заявке на патент EP-A-673920 или международной заявке WO-A-00/32553).

Чистота триэтанолamina, используемого в заявляемом способе, составляет предпочтительно более 70% масс., в частности более 80% масс. Наряду с перегнанным или неперегнанным сырым триэтанолamiном, который также может быть взят в сыром виде прямо с установки для получения алканоламинов из соответствующей предварительной стадии, может быть использован также перегнанный ТЕОА с

чистотой более 90% масс., например, более 95% масс., особенно предпочтительно $\geq 97\%$ масс., в частности, $\geq 98\%$ масс., полностью предпочтительно $\geq 99\%$ масс.

Могут использоваться также смеси тританоламина с другими алканоламиминами, например, такими как моноэтаноламин (MEA), диэтаноламин (DEA),
 5 аминодигликоль (ADG, $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$), O,N,N-трис-(2-гидрокси-этил)-
 этаноламин, N-(2-гидроксиэтил)-пиперазин, N-(2-гидроксиэтил)-морфолин, N,N'-бис-(2-
 гидроксиэтил)-пиперазин, моноизопропаноламин, диизопропаноламин,
 триизопропаноламин и 1,3-пропаноламин или растворы триэтаноламина в инертном
 10 растворителе, как, например, спиртах (метаноле, этаноле, изопропаноле, н-пропаноле,
 н-бутаноле, 2-этилгексаноле), эфирах (тетрагидрофуране, 1,4-диоксане),
 углеводородах (бензоле, пентане, петролейном эфире, толуоле, ксилоле, гексане,
 гептане, михаголе (Mihagol) и воде или смесях из них..

АРНА-показатель цветности используемого триэтаноламина составляет
 15 предпочтительно ≤ 100 , особенно предпочтительно ≤ 50 , полностью предпочтительно
 ≤ 20 , например, от 2 до 15.

Способ по изобретению может быть осуществлен следующим образом.

К триэтаноламину, подлежащему улучшению в качестве своей окраски, в жидкой
 20 фазе, необязательно, в присутствии инертного растворителя, помещенному в
 соответствующий сосуд, например, сосуд с перемешиванием, который может быть
 оборудован обратным холодильником, добавляют эффективное количество фосфана
 и/или соединения, которое выделяет фосфан, предпочтительно при перемешивании
 или перекачке. Газообразный PH_3 может быть введен в ТЕОА, например, через
 25 вводную трубку.

Смесь нагревают предпочтительно в течение времени, по меньшей мере, 5 минут,
 более предпочтительно, по меньшей мере, 10 минут (например, от 10 минут до 50
 часов, в частности, от 10 минут до 24 часов), полностью предпочтительно, по меньшей
 30 мере, 15 минут (например, от 15 минут до 6 часов), особенно предпочтительно, по
 меньшей мере, 30 минут (например, от 30 минут до 4 часов или от 40 минут до 3 часов
 или от 60 минут до 2 часов), до температуры в интервале от 40 до 250°C, в частности,
 от 70 до 240°C, полностью предпочтительно от 100 до 230°C, особенно
 предпочтительно от 120 до 220°C, например, 150 до 200°C.

Выгодным образом температуры находятся предпочтительно ниже, чем при
 использовании фосфористой или фосфорноватистой кислоты или их производных в
 качестве добавки согласно известному уровню техники.

В случае фосфана, который добавляется непосредственно и/или высвобождается из
 40 добавленного соединения, речь идет о фосфор-водородных соединениях.

Фосфаны предпочтительно имеют общую формулу $\text{P}_n\text{H}_{2n+2}$ с $n=1-9$,
 предпочтительно $n=1, 2, 3$ или 4, или P_mH_m с $m=1-9$.

В случае фосфана, который или добавляется непосредственно и/или
 высвобождается из добавленного соединения, речь идет предпочтительно о PH_3
 45 (фосфористый водород), P_2H_4 (дифосфан) или P_4H_6 (тетрафосфан), особенно, о PH_3 .

Фосфаны получают известными способами (ср., например, Rompp Chemie-Lexikon, 10
 Aufl., Vand 4, Seite 3275-6 и цитированная там литература) и частично также получают
 в промышленности, как, например, PH_3 .

В случае фосфорсодержащего соединения, которое высвобождает фосфан, речь
 50 идет, например, о фосфонийгалогениде PH_4X с $\text{X}=\text{Cl}, \text{Br}$ или I .

Когда речь идет о соединении, которое высвобождает фосфан, то это
 предпочтительно фосфид, в частности, металлофосфид. В этих соединениях фосфор

имеет степень окисления - III.

Металл металлофосфида является предпочтительно металлом из группы IA, IIA, IIIA или IVB Периодической системы элементов.

В частности, в случае металлофосфида речь идет о литий-фосфиде (Li_3P), натрий-фосфиде (Na_3P), калий-фосфиде (K_3P), магний-фосфиде (Mg_3P_2), кальций-фосфиде (Ca_3P_2), алюминий-фосфиде (AlP), индий-фосфиде (InP) или цинк-фосфиде (Zn_3P_2).

Высвобождение PH_3 из металлофосфидов описывается, например, в H.-G. von Schnering в A.L.Rheingold, 'Homoatomic Rings, Chains, and Macromolecules of Main-Group Elements', Elsevier, Amsterdam 1977, Seiten 317-348; M. Dornemann und H. Reif, DE-A-3618297; R.C.Mariott et al., Inorg. Synt. 1973, 4, Seiten 1-4; H.W.Hilton, W.H.Robinson, J.Agric. Food Chem., 1972, 20, Seiten 1209-1213, и US-A-3387-934 (12.10.1964, Hooker Chemical Corp.).

Металлофосфиды получают известными способами, и частично также они являются коммерчески доступными веществами.

Понятно, что в случае соединения, высвобождающего фосфин, речь может идти также о смеси соединений, например, смеси из одного или нескольких металлофосфидов.

Количество добавленного фосфана и/или добавленного соединения, которое высвобождает фосфан, составляет предпочтительно, по меньшей мере, 0,001% масс., например, по меньшей мере, 0,01% масс., более предпочтительно от 0,02 до 2% масс., особенно предпочтительно от 0,03 до 1,0% масс., полностью предпочтительно от 0,5 до 0,9% масс., в расчете на используемое количество триэтанолamina (рассчитано на чистый ТЕОА); эффективность все-таки также наступает при больших количествах. Если фосфан и соединение, которое высвобождает фосфан, используют вместе, вышеуказанные данные по количеству относятся к обеим добавкам.

Для большего удобства обращения может быть полезным дозировать эффективные количества фосфана или соединения, которое высвобождает фосфан, в соответствующем инертном разбавителе или растворителе, например, таком как вода, спирты (метанол, этанол, изопропанол, н-пропанол, н-бутанол, 2-бутанол, пентанолы, гексанолы), эфиры (тетрагидрофуран, 1,4-диоксан) или алканоламин (например, этаноламин, такой как моноэтаноламин, диэтаноламин, N-(2-аминоэтил)-этаноламин, в частности, триэтаноламин), в форме 1-40%-ного по массе, особенно предпочтительно от 5 до 30%-ного по массе, в частности, от 10 до 20%-ного по массе, раствора или суспензии.

Требуемая продолжительность обработки триэтанолamina добавкой или добавками, среди прочего, вытекает из степени окрашивания используемого триэтанолamina и степени желаемого обесцвечивания и/или стабильности окраски ТЕОА. Она, как правило, при заданной температуре тем больше, чем выше степень окрашивания триэтанолamina, используемого в заявляемом способе, и чем выше требования к качеству окраски продукта, полученного в процессе.

Температура должна все-таки быть выбрана не слишком высокой, т.е., как правило, не выше чем 250°C , так как, в противном случае, может наступить разложение триэтанолamina, которое отрицательным образом влияет на качество окраски полученного в итоге триэтанолamina. Температуры и продолжительность обработки, благоприятные для используемого в каждом случае триэтанолamina, должны быть легко определены в простых предварительных опытах.

При указанной обработке триэтанолamina фосфаном и/или соединением, которое высвобождает фосфан, выгодно, если смесь в течение всей продолжительности

обработки или время от времени далее перемешивается (например, перемешивается или перекачивается в циркуляции).

Кроме того, выгодно; если обработка триэтанолamina проводится в защитной атмосфере в токе газа (например, азота или аргона), а также в отсутствии кислорода.

5 Обработка алканолamina фосфаном и/или соединением, которое высвобождает фосфан, может быть проведена также непрерывно в подходящих емкостях, например, в трубчатом реакторе или в каскаде реакторов с перемешиванием.

10 Обработка триэтанолamina фосфаном и/или соединением, которое высвобождает фосфан, может быть выгодным образом проведена также в отстойнике дистилляционной колонны или в приемнике дистилляционной колонны перед и/или во время дистилляции триэтанолamina.

15 В особенно предпочтительном исполнении во время обработки триэтанолamina фосфаном и/или соединением, которое высвобождает фосфан, через триэтанолamin пропускают инертный газ (например, азот или аргон) в виде стрипп-потока (пробулькивающего потока), чтобы удалить из смеси образующиеся легкокипящие соединения (легкие фракции), которые могут отрицательным образом влиять на качество окраски, например, такие как ацетальдегид или продукты его последующего превращения.

20 В другом, особенно предпочтительном исполнении подлежащий обработке триэтанолamin подают в циркуляционный контур жидким через теплообменник и образующиеся легкокипящие соединения, которые могут отрицательным образом влиять на качество окраски, например, такие как ацетальдегид, при этом отводят.

25 В случае теплообменника при этом речь может идти об открытом теплообменнике, например, таком как вертикальный пленочный испаритель или испаритель с лопастями (Wischblattverdampfer), или о закрытом теплообменнике, например, таком как тарельчатый или кожухотрубный теплообменник.

30 В зависимости от выбранных условий реакции может быть необходимым проводить обработку триэтанолamina фосфаном и/или соединением, которое высвобождает фосфан, при повышенном давлении (например, от 0,1 до 50 бар), для того, чтобы устранить нежелательное испарение одного или нескольких компонентов из смеси.

35 В особенно предпочтительном исполнении заявляемого способа обработка триэтанолamina фосфаном и/или соединением, которое высвобождает фосфан, проводится в присутствии воды, в частности, тогда, когда в качестве соединения, которое высвобождает фосфан, используют металлофосфид.

40 Содержание воды в триэтанолamine лежит предпочтительно в интервале от 0,01 до 20% масс., более предпочтительно в интервале от 0,02 до 10% масс., полностью предпочтительно в интервале от 0,03 до 5% масс., как, например, в области от 0,04 до 2% масс., соответственно, в расчете на чистый триэтанолamin.

45 Воду добавляют к ТЕОА, используемому в заявляемом способе, или/и ТЕОА уже содержит воду, например, обусловленную предшествующими стадиями получения ТЕОА.

50 Дистилляция или ректификация триэтанолamina для отделения добавки или добавок проводится ступенчато или непрерывно при давлении, как правило, менее 100 мбар (100 ГПа), например, приблизительно от 10 до 50 мбар или от 1 до 20 мбар, предпочтительно от 0,5 до 5 мбар, и при температурах в отстойнике, как правило, от 100 до 250°C, при этом при непрерывном способе течения процесса в особо предпочтительной форме исполнения, при необходимости, находящиеся в смеси

легкокипящие компоненты отводят через головную часть, и ТЕОА получают в боковом отводе.

Остаток после дистилляции или ректификации, содержащий добавленное(ые) соединение(я), в особо предпочтительной форме исполнения может быть возвращен
5 полностью или частично в процесс дистилляции.

Способ по изобретению позволяет получить триэтаноламин с улучшенным качеством окраски, которое непосредственно согласно шкале цветности АРНА лежит в области от 0 до 30, предпочтительно от 0 до 20, особенно предпочтительно от 0
10 до 10, например от 1 до 6.

Все АРНА-данные в этом документе получены согласно DIN ISO 6271 (равны единицам Хазена).

Все АРНА-данные в этом документе относятся к массе (масс. части на млн).

15 Формула изобретения

1. Способ улучшения цветности триэтанолamina добавлением к триэтаноламину фосфорсодержащего соединения, отличающийся тем, что к триэтаноламину в жидкой фазе добавляют в качестве фосфорсодержащего соединения фосфан и/или соединение,
20 которое высвобождает фосфан, выбранное из фосфонийгалогенида или металлофосфида, содержащего металл групп IA, IIA, IIIA или IVB Периодической системы, в количестве по меньшей мере 0,001 мас.%, при нагревании с последующим отделением чистого триэтанолamina от добавки или добавок.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в случае фосфана речь идет о PH_3 , P_2H_4
25 или P_4H_6 .

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что к триэтаноламину добавляют фосфан и/или соединение, которое высвобождает фосфан, перед и/или во время дистилляции триэтанолamina.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что триэтаноламин обрабатывают добавкой
30 на протяжении периода времени, по меньшей мере, 5 мин.

5. Способ по п.4, отличающийся тем, что обработку триэтанолamina добавкой проводят при температуре в интервале от 40 до 250°C.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что триэтаноламин обрабатывают добавкой
35 на протяжении периода времени в интервале от 10 мин до 50 ч.

7. Способ по п.6, отличающийся тем, что обработку триэтанолamina добавкой проводят при температуре в интервале от 40 до 250°C.

8. Способ по п.1, отличающийся тем, что к триэтаноламину добавляют до 2 мас.%
40 (в расчете на чистый триэтаноламин) фосфана и/или соединения, которое высвобождает фосфан.

9. Способ по п.1, отличающийся тем, что в случае фосфида речь идет о литий-фосфиде, натрий-фосфиде, калий-фосфиде, магний-фосфиде, кальций-фосфиде, алюминий-фосфиде, индий-фосфиде и/или цинк-фосфиде.

10. Способ по п.1, отличающийся тем, что триэтаноламин содержит воду.

11. Способ по п.1, отличающийся тем, что триэтаноламин содержит воду в интервале от 0,01 до 20 мас.% (в расчете на чистый триэтаноламин).

12. Триэтаноламин, содержащий по меньшей мере 0,001 мас.% (в расчете на чистый триэтаноламин) фосфана и/или соединения, которое высвобождает фосфан,
50 выбранного из фосфонийгалогенида или металлофосфида, содержащего металл групп IA, IIA, IIIA или IVB Периодической системы, и представляющий собой исходную смесь для улучшения цветности по п.1.

13. Триэтаноламин по п.12, отличающийся тем, что в случае фосфана речь идет о PH_3 , P_2H_4 или P_4H_6 .

14. Триэтаноламин по п.12, отличающийся тем, что в случае металлофосфида речь идет о литий-фосфиде, натрий-фосфиде, калий-фосфиде, магний-фосфиде, кальций-фосфиде, алюминий-фосфиде, индий-фосфиде и/или цинк-фосфиде.

15. Триэтаноламин по п.12, отличающийся тем, что триэтаноламин содержит до 2 мас.% (в расчете на чистый триэтаноламин) фосфана и/или соединения, которое высвобождает фосфан.

16. Триэтаноламин по одному из пп.12-15, отличающийся тем, что триэтаноламин содержит воду.

17. Триэтаноламин по одному из пп.12-15, отличающийся тем, что триэтаноламин содержит воду в интервале от 0,01 до 20 мас.% (в расчете на чистый триэтаноламин).