



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(51) МПК

B01J 23/54 (2006.01)

B01J 23/50 (2006.01)

B01J 27/02 (2006.01)

B01J 27/053 (2006.01)

B01J 27/12 (2006.01)

B01J 23/04 (2006.01)

C07D 301/10 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2002130194/04, 25.04.2001

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.04.2001(30) Конвенционный приоритет:
01.05.2000 US 09/562,320

(43) Дата публикации заявки: 27.02.2004

(45) Опубликовано: 27.06.2006 Бюл. № 18

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 05905053 A, 18.05.1999. US 5102848
A, 07.04.1992. US 5958824 A, 28.09.1999. RU
2045335 C1, 10.10.1995.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: 02.12.2002(86) Заявка РСТ:
US 01/13284 (25.04.2001)(87) Публикация РСТ:
WO 01/83105 (08.11.2001)Адрес для переписки:
191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ",
пат.пов. А.В.Поликарпову, рег.№ 0009

(72) Автор(ы):

РИЗКЭЛЛА Нейбил (US),

ПАК Серкуэй (US),

ШМИТЦ Эндрю Д. (US)

(73) Патентообладатель(и):

Сайентифик Дизайн Компани, Инк. (US)

(54) КАТАЛИЗАТОР ДЛЯ ОКИСЛЕНИЯ ЭТИЛЕНА И СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДА ЭТИЛЕНА

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к катализатору для окисления этилена в оксид этилена и к способу получения оксида этилена с применением такого катализатора. Описан катализатор для окисления этилена в оксид этилена, не содержащий рения и переходных металлов, включающий до 30% (мас.) серебра на твердом носителе и содержащий промоторную комбинацию, состоящую, главным образом, из (1) компонента, содержащего щелочной металл, в количестве от 700 млн^{-1} до 3000 млн^{-1} от массы данного катализатора; и (2) компонента,

содержащего серу в количестве от 40% до 100% массы, эквивалентной количеству, необходимому для образования сульфата щелочного металла, а также, факультативно, фторсодержащего компонента в количестве от 10 млн^{-1} до 300 млн^{-1} от массы данного катализатора. Описан также способ получения оксида этилена, включающий проведение реакции этилена с молекулярным кислородом в присутствии вышеуказанного катализатора. Технический результат - повышение селективности катализатора. 2 н. и 7 з.п. ф-лы, 3 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

B01J 23/54 (2006.01)

B01J 23/50 (2006.01)

B01J 27/02 (2006.01)

B01J 27/053 (2006.01)

B01J 27/12 (2006.01)

B01J 23/04 (2006.01)

C07D 301/10 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2002130194/04, 25.04.2001

(24) Effective date for property rights: 25.04.2001

(30) Priority:
01.05.2000 US 09/562,320

(43) Application published: 27.02.2004

(45) Date of publication: 27.06.2006 Bull. 18

(85) Commencement of national phase: 02.12.2002

(86) PCT application:
US 01/13284 (25.04.2001)(87) PCT publication:
WO 01/83105 (08.11.2001)Mail address:
191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24,
"NEVINPAT", pat.pov. A.V.Polikarpovu, reg.No
0009

(72) Inventor(s):

RIZKEhLLA Nejbil (US),
PAK Serkuehj (US),
ShMITTs Ehndrju D. (US)

(73) Proprietor(s):

Sajentifik Dizajn Kompani, Ink. (US)

(54) ETHYLENE OXIDATION CATALYST AND A METHOD FOR PREPARING THE SAME

(57) Abstract:

FIELD: industrial organic synthesis catalysts.

SUBSTANCE: invention provides catalyst for oxidation of ethylene into ethylene oxide, which catalyst contains no rhenium and no transition metals and comprises up to 30% silver on solid support and promoter combination mainly consisted of (i) component containing alkali metal on amount from 700 to 3000 ppm of the mass of catalyst and (ii) component containing sulfur in

amount from 40 to 100% by weight of amount required to form alkali metal sulfate and, optionally, a fluorine-containing component in amount from 10 to 300 ppm of the mass of catalyst. Ethylene oxide is produced via reaction of ethylene with molecular oxygen in presence of above-defined catalyst.

EFFECT: increased selectivity of catalyst.

9 cl, 3 tbl

Предпосылки создания изобретения

Область, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к катализатору для окисления этилена в оксид этилена, состоящему из обязательного сочетания серебра, щелочного металла, такого как цезий, и серы, осажденных на носителе, таком как оксид алюминия, и к получению оксида этилена с применением такого катализатора; факультативно в состав катализатора может быть включен фторсодержащий или хлорсодержащий компонент. Катализатор практически не содержит компонентов, содержащих рений или переходные металлы.

Описание известных технических решений

Процессы производства оксида этилена включают окисление этилена в паровой фазе молекулярным кислородом с применением твердого катализатора, содержащего серебро, на носителе, например на оксиде алюминия. Многие исследователи предпринимали значительные усилия для повышения эффективности и действенности серебряного катализатора для производства оксида этилена. Подробный анализ этих усилий специалистов-предшественников представлен в патенте США №5051395.

Среди множества более ранних публикаций, касающихся этой области, следует упомянуть патент США №4007135 (см. также патент Великобритании №1491447), где описаны различные серебряные катализаторы для производства оксидов этилена и пропилена, содержащие промотирующее количество меди, золота, магния, цинка, кадмия, ртути, стронция, кальция, ниобия, тантала, молибдена, вольфрама, хрома, ванадия и/или предпочтительно бария, сверх количеств этих элементов, присутствующих в иммобилизованной форме в предварительно формованном носителе в качестве примесей или связующих (столбец 2, строки 1-15), серебряные катализаторы для производства оксида пропилена, содержащие промотирующее количество по меньшей мере одного промотора, выбранного из группы, в которую входят литий, калий, натрий, рубидий, цезий, медь, золото, магний, цинк, кадмий, стронций, кальций, ниобий, тантал, молибден, вольфрам, хром, ванадий и барий, сверх количеств этих элементов, присутствующих в иммобилизованной форме в предварительно формованном носителе в качестве примесей или связующих (столбец 2, строки 16-34), а также серебряные катализаторы для производства оксидов этилена и пропилена, содержащие (а) промотирующее количество натрия, цезия, рубидия и/или калия и (b) магний, стронций, кальций и/или предпочтительно барий в промотирующем количестве (столбец 3, строки 5-8).

Патенты США №5057481 и связанный с ним патент №4908343 касаются серебряных катализаторов окисления этилена, содержащих цезий и оксианион элемента, относящегося к группам 3b-7b периодической системы.

В патенте США №3888889 описаны катализаторы, пригодные для окисления пропилена в оксид пропилена, содержащие элементарное серебро и модифицированные соединением элемента группы 5b и 6b. Хотя в патенте упоминаются носители, их примеры не приведены. Применение цезия не упомянуто.

В публикации европейского патента №0266015 описаны серебряные катализаторы на носителях, промотированные рением, и приведен обширный перечень возможных дополнительных промоторов.

В патенте США №5102848 описаны катализаторы, пригодные для производства оксида этилена, содержащие носитель, импрегнированный серебром, на который нанесен также по меньшей мере один катионный промотор, такой как цезий, и промотор, содержащий (i) сульфат-анион, (ii) фторид-анион и (iii) оксианион элемента, относящегося к группам 3b-6b включительно периодической системы. В патенте описан (столбцы 21 и 22) катализатор 6, содержащий серебро, цезий, серу и фтор на носителе, с содержанием цезия 1096 млн^{-1} ; возможно, этот катализатор упомянут для целей сравнения (поскольку он находится вне пределов сущности заявленных катализаторов).

В патенте США 5486628 описан серебряный катализатор, промотированный щелочным металлом, рением и редкоземельным или лантаноидным компонентом.

Патент США 5011807 касается катализатора окисления этилена, содержащего серебро, щелочной металл, переходный металл и серу на оксиде алюминия в качестве носителя. Для целей сравнения описаны катализаторы, содержащие серебро, щелочной металл и серу на оксиде алюминия в качестве носителя, обеспечивающие менее эффективные

результаты по сравнению с катализаторами, содержащими переходный металл.

В условиях этого огромного количества данных, запутывающих существо вопроса и часто противоречивых, заявителем создан новый усовершенствованный катализатор для производства оксида этилена.

Краткое описание изобретения

Настоящее изобретение относится к усовершенствованному катализатору окисления этилена на носителе, содержащему промоторную комбинацию, состоящую из обязательного количества компонента на основе щелочного металла, предпочтительно цезия, в сочетании с серосодержащим компонентом, и к приготовлению и применению этого катализатора; катализатор практически не содержит компонентов на основе рения и переходных металлов и может факультативно содержать фторсодержащий или хлорсодержащий компонент.

Подробное описание

Предпочтительные катализаторы, приготовленные в соответствии с настоящим изобретением, содержат до приблизительно 30% (мас.) серебра (в пересчете на металл), осажденного на поверхности и в порах пористого жаростойкого носителя. Эффективными являются количества серебра, превышающие 20% общей массы катализатора, но получаемые при этом катализаторы оказываются излишне дорогостоящими. Предпочтение отдается значениям содержания серебра приблизительно 5-20% (в пересчете на металл) от общей массы катализатора, а особо предпочтительными являются катализаторы с содержанием серебра от 8% до 15%.

Помимо серебра, катализатор в соответствии с настоящим изобретением содержит промоторную комбинацию, состоящую из обязательных количеств щелочного металла и серы. Обязательное количество промотора на основе щелочного металла составляет не менее 500 млн^{-1} от массы катализатора (в пересчете на щелочной металл); предпочтительное содержание щелочного металла составляет от 700 млн^{-1} до 3000 млн^{-1} от массы катализатора. Предпочтительным щелочным металлом является цезий, хотя возможно применение также лития, натрия, калия, рубидия и их смесей. Для введения цезиевого компонента в катализатор с успехом применяют способы импрегнирования, описанные, например, в патенте США 3962136.

Для осуществления изобретения необходимо также наличие в катализаторе серы в качестве промоторного компонента в обязательном количестве по отношению к щелочному металлу. Серосодержащий компонент можно вводить в раствор для импрегнирования в форме сульфата, например сульфата цезия, сульфата аммония, паратолуолсульфокислоты и т.п. В патенте США 4766105 описано применение серосодержащих промоторных агентов, например в столбце 10, строки 53-60, и эта информация данной ссылкой включена в настоящее описание. Количество серы (в пересчете на элементарную серу) по отношению к массе катализатора в соответствии с настоящим изобретением является критическим показателем и должно составлять от 10% до 150% эквивалентного количества, необходимого для образования сульфата щелочного металла, например Cs_2SO_4 , предпочтительно от 40% до 100% этого количества.

Обнаружено, что применение относительно больших количеств щелочного металла, указанных выше, при котором в обычном случае образовывался бы неактивный катализатор, при использовании в сочетании с вышеуказанным количеством серы обеспечивает получение катализатора, обладающего чрезвычайно высокими характеристиками активности и селективности.

Катализатор также может содержать в качестве факультативного компонента фторсодержащий или хлорсодержащий промотор в количестве от 10 млн^{-1} до 300 млн^{-1} (в пересчете на элементарный галоген), предпочтительно от 30 млн^{-1} до 100 млн^{-1} от массы

катализатора. Для этой цели можно применять фторид или хлорид аммония, фторид или хлорид щелочного металла и т.п.

Катализаторы изготовляют с применением носителей, содержащих оксид алюминия, диоксид кремния, алюмосиликаты или их сочетания. Предпочтительными являются носители, содержащие, главным образом, альфа-оксид алюминия, в частности носители, содержащие до 15% (мас.) диоксида кремния. Носители, которым отдается особое предпочтение, имеют пористость приблизительно 0,1-1,0 см³/г, предпочтительно приблизительно 0,2-0,7 см³/г. Предпочтительные носители имеют также относительно малую удельную поверхность, т.е. приблизительно 0,2-2,0 м²/г предпочтительно 0,4-1,6 м²/г и наиболее предпочтительно 0,5-1,3 м²/г (при определении методом BET, см. J. Am. Chem. Soc. 60, 3098-16 (1938)). Пористость определяют с помощью ртутного порозиметра; см. работу Дрейка и Риттера (Drake and Ritter, Ind. Eng. Chem. Anal. Ed. 17, 787 (1945)). Распределение пор и диаметров пор определяют из значений удельной поверхности и измерений кажущейся пористости.

Для применения в промышленном производстве оксида этилена носители целесообразно формовать в гранулы правильной формы, сферы, кольца и т.п. Желательно, чтобы частицы носителя имели "эквивалентные диаметры" в диапазоне от 3 мм до 10 мм, предпочтительно от 4 мм до 8 мм, которые обычно совместимы с внутренним диаметром трубок, в которые помещен катализатор. "Эквивалентным диаметром" считается диаметр сферы, имеющей то же значение отношения внешней поверхности (т.е. без учета внутренней поверхности пор частицы) к объему, что у применяемых частиц носителя.

Серебро предпочтительно добавляют к носителю путем погружения носителя в раствор для импрегнирования, содержащий комплекс серебра с амином, или способом минимального увлажнения. Жидкость, содержащая серебро, проникает в поры носителя под действием абсорбции, капиллярных сил и/или вакуума. Можно использовать либо однократное импрегнирование, либо ряд последовательных операций импрегнирования с промежуточным высушиванием или без него; выбор методики импрегнирования отчасти зависит от концентрации соли серебра в растворе. Для получения катализатора с содержанием серебра в пределах предпочтительного диапазона растворы для импрегнирования должны содержать, как правило, от 5% (мас.) до 50% (мас.) серебра (в пересчете на металл). Конкретные значения применяемых концентраций, разумеется, определяются, наряду с другими факторами, желательным содержанием серебра в катализаторе, природой носителя, вязкостью жидкости и растворимостью соединения серебра.

Раствор для импрегнирования, как указано выше, представляет собой раствор комплекса серебра с амином; предпочтительный раствор подробно описан в патенте США №3702259, информация из которого включена в настоящее описание данной ссылкой. Для введения цезиевого компонента целесообразно применять методики импрегнирования, описанные в патенте США №3962136.

Для предварительного, одновременного или последующего осаждения различных промоторов можно применять известные способы.

После импрегнирования отделяют избыток импрегнирующего раствора и носитель, импрегнированный серебром и промотором или промоторами, подвергают прокаливанию или активированию. В наиболее предпочтительном варианте осуществления изобретения прокаливание выполняют согласно описанию, представленному в должным образом переданном патенте США №5504052, выданном 2 апреля 1996 г., и в совместно рассматриваемой заявке №08/587281, поданной 16 января 1996 г., информация из которых включена в настоящее описание данными ссылками. Прокаливание выполняют путем нагревания импрегнированного носителя, предпочтительно постепенно, до температуры в пределах от 120°C до 500°C в течение времени, достаточного для превращения нанесенного на носитель серебра в металлическое серебро и для разложения органических соединений и удаления их в форме летучих продуктов.

В продолжении всей процедуры импрегнированный носитель выдерживают в инертной атмосфере, пока его температура превышает 300°C. Вне зависимости от теоретических обоснований считается, что при температурах от 300°C и выше происходит поглощение значительных количеств кислорода в объеме серебра, что оказывает отрицательное влияние на характеристики катализатора. Инертными атмосферами с точки зрения настоящего изобретения являются атмосферы, практически свободные от кислорода.

Альтернативным способом прокаливания является нагревание катализатора в потоке воздуха при температуре, не превышающей 300°C, предпочтительно не выше 280°C.

Катализаторы, приготовленные в соответствии с настоящим изобретением, обладают повышенными рабочими характеристиками, в частности стабильностью, при производстве оксида этилена путем окисления этилена в паровой фазе молекулярным кислородом. В таких процессах обычно используют температуры реакции от приблизительно 150°C до 400 °C, как правило, от приблизительно 200°C до 300°C, и давления в реакторе в диапазоне от 0,3 бар до 35 бар. Исходные смеси реагентов содержат от 0,5% до 30% этилена и от 3% до 15% кислорода, остальное составляют относительно инертные вещества, такие как азот, диоксид углерода, метан, этан, аргон и т.п. Как правило, при каждом проходе через катализатор в реакцию вступает лишь часть этилена, и не вступившие в реакцию материалы возвращают в реактор окисления после отделения целевого продукта - оксида этилена и удаления соответствующих продувочных потоков и диоксида углерода во избежание неконтролируемого накопления инертных веществ и/или побочных продуктов.

Недостатком известных катализаторов с ренийвым промотором является нестабильность, связанная с применением таких катализаторов. Катализаторы в соответствии с настоящим изобретением, не содержащие рения, обладают повышенной селективностью и повышенной стабильностью.

Изобретение иллюстрируется нижеприведенными примерами.

Пример 1

Приготавливали раствор серебра, используя следующие компоненты (количества указаны в массовых частях):

- Оксид серебра - 834 части
- Щавелевая кислота - 442 части
- Деионизированная вода - 2808 частей
- Этилендиамин - 415 частей

Оксид серебра смешивали с водой при комнатной температуре, а затем постепенно добавляли щавелевую кислоту. Перемешивали смесь в течение 15 мин; по истечении этого времени черный цвет суспензии оксида серебра переходил в серовато-коричневый цвет оксалата серебра. Смесь разделяли фильтрованием и промывали твердый осадок 3 л деионизированной воды.

Сосуд, содержащий промытый твердый продукт, помещали в ледяную баню и перемешивали, медленно прибавляя этилендиамин и воду (смесь 72%/28%) так, чтобы температура реакционной массы не превышала 33°C. После добавления всей смеси этилендиамина с водой раствор фильтровали при комнатной температуре. Прозрачный фильтрат использовали в качестве исходного раствора комплекса серебра с амином для приготовления катализатора.

Носитель, использованный в примерах, был получен от фирмы "Нортон" (Norton Co.) и был изготовлен, в основном, из альфа-оксида алюминия в форме цилиндрических гранул размером 5/16 дюйма (7,9 мм). Носитель имел удельную поверхность 0,95 м²/г, удельный объем пор 0,3 см³/г и средний диаметр пор 1,5 мкм.

Для приготовления катализаторов согласно примерам приблизительно 185 частей раствора серебра смешивали с различными количествами следующих материалов:

1. Раствор гидроксида цезия (8% (мас.) Cs в воде).
2. Раствор фторида аммония (3% (мас.) F в воде).
3. Раствор бисульфата аммония (1% (мас.) S в воде).

Количества растворов промоторов подбирали таким образом, чтобы получить концентрации промоторов, указанные в таблицах.

Смесь исходного раствора серебра и растворов промоторов перемешивали для обеспечения однородности, а затем прибавляли к 400 частям носителя. Увлажненный носитель перемешивали в течение 10 мин, после чего прокаливали.

При прокаливании осаждение соединения серебра вызывали путем нагревания катализатора до температуры разложения соли серебра. Этот эффект достигался путем нагревания в печи, имеющей несколько зон нагрева, в регулируемой атмосфере. Катализатор помещали на ленточный транспортер, который входил в печь при температуре окружающей среды. По мере прохождения катализатора от одной зоны к следующей температура постепенно повышалась. После прохождения катализатора через семь зон нагрева она достигала 400°C. После зон нагрева лента транспортера проходила через зону охлаждения, в которой катализатор постепенно охлаждался до температуры ниже 100 °C. Общее время пребывания катализатора в печи составляло 22 мин. Атмосферу в печи регулировали путем введения потока азота в различные зоны нагрева. В некоторых случаях, указанных в нижеприведенных таблицах, прокаливание производили в воздухе.

Катализаторы испытывали в трубке, нагреваемой с помощью солевой бани. Через слой катализатора пропускали под избыточным давлением 300 фунтов на 1 кв. дюйм (2,068 МПа) газовую смесь, содержащую 15% этилена, 7% кислорода и 78% инертных веществ, главным образом, азота и диоксида углерода. Температуру реакции устанавливали с расчетом обеспечения производительности по оксиду этилена 160 кг/ч на 1 м³ катализатора; эта температура указана в таблице.

Результаты испытаний катализаторов представлены в нижеприведенных таблицах.

Таблица 1							
Пример	Содержание Cs, млн ⁻¹	Содержание S, млн ⁻¹	Отношение S/2Cs	Температура, °C	Селективность, %	Оксид этилена в выходном потоке (% об.)	Примечания
1 (Сопоставительный)	1050	0	0	258	77,3	1,5	
2	1050	85	0,672	235	84,5	1,56	

Обнаружено, что, когда концентрация серы составляет от 20% до 150% эквивалентной концентрации цезия, активность и селективность катализатора значительно возрастают. Это преимущество особенно очевидно в случаях, когда концентрация серы составляет от 50% до 100% эквивалентной концентрации цезия. Два вышеприведенных примера иллюстрируют влияние добавления серы, при котором температура реакции понижалась на 23°, а селективность повышалась на 7% в случае введения серы в критическом количестве по сравнению с аналогичным катализатором, не содержащим серы.

Введение в катализатор высокой концентрации компонента, содержащего щелочной металл, приводит к практически полной потере активности катализатора. Введение серы, однако, обеспечивает хорошие рабочие характеристики, что иллюстрируется примерами, представленными в нижеприведенной таблице.

Таблица 2							
Пример	Содержание Cs, млн ⁻¹	Содержание S, млн ⁻¹	Отношение S/2Cs	Температура, °C	Селективность, %	Оксид этилена в выходном потоке (% об.)	Примечания
3 (Сопоставительный)	2450	0	0	260	30,0	0,03	Катализатор не активен
4	2551	307	1	243	85,0	1,5	
5	1166	0	0	260	65,2	0,25	Катализатор не активен
6	1092	305	2,32	253	83,3	1,5	
7 (Сопоставительный)		0	0	260	25	0,001	Катализатор не активен
8	3953	408	0,86	254	83,6	1,5	
9	5418	565	0,87	243	83,8	1,37	

Из этой группы примеров видно, что введение серы приводит к резкому возрастанию селективности и активности катализатора (сравни примеры 3 и 4, а также 5 и 6 и примеры 7 и 8).

В отсутствии серы и при введении высоких концентраций цезия (превышающих 1000 млн⁻¹) катализатор практически не активен. Однако введение серы в указанном диапазоне концентраций обеспечивает чрезвычайно высокую селективность, превышающую 84%, и умеренную активность, что следует из нижеприведенной таблицы.

Таблица 3								
Пример	Содержание Cs, млн ⁻¹	Содержание S, млн ⁻¹	Отношение S/2Cs	Содержание Ag, %	Промоторы	Температура, °C	Селективность, %	Оксид этилена в выходном по токе (% об.)
10	1459	180	1,0	12,27	Cs ₂ SO ₄ /NH ₄ Cl	234	85,9	1,5
11	2282	274	1,0	11,09	Cs ₂ SO ₄	242	85,9	1,5
12	1566	98	0,52	11,96	Cs ₂ SO ₄ /CsOH/NH ₄ Cl	239	86,6	1,5
12	1480	98	0,55	11,98	Cs ₂ SO ₄ /CsOH/NH ₄ Cl	245	86,7	1,5
14	1460	98	0,56	11,93	Cs ₂ SO ₄ /CsOH/NH ₄ Cl	243	86,8	1,5
15	1580	115	0,6	11,68	Cs ₂ SO ₄ /CsOH/NH ₄ Cl	243	87,0	1,5

В вышеприведенных таблицах отношение S/2Cs, равное 1, означает 100% количества серы, эквивалентного необходимому для образования сульфата цезия. Значение отношения S/2Cs, равное, например, 0,86, означает 86% количества серы, эквивалентного необходимому для образования сульфата цезия.

Формула изобретения

1. Катализатор для окисления этилена в оксид этилена, не содержащий рения и переходных металлов, включающий до 30 мас.% серебра на твердом носителе и содержащий промоторную комбинацию, состоящую главным образом из (1) компонента, содержащего щелочной металл, в количестве от 700 до 3000 млн⁻¹ от массы данного катализатора; и (2) компонента, содержащего серу в количестве от 40 до 100% массы, эквивалентной количеству, необходимому для образования сульфата щелочного металла, а также, факультативно, фторсодержащего компонента в количестве (10 -300)млн⁻¹ от массы данного катализатора.

2. Катализатор по п.1, где щелочным металлом является цезий.

3. Катализатор по п.1, где носителем является альфа-оксид алюминия.

4. Катализатор по п.1, включающий от 5 до 20 мас.% серебра.

5. Катализатор по п.1, содержащий фторсодержащий компонент в количестве от 10 до 300 млн⁻¹ от массы данного катализатора.

6. Катализатор по п.1, отличающийся тем, что упомянутый твердый носитель содержит альфа-оксид алюминия, содержащий до приблизительно 15 мас.% диоксида кремния.

7. Катализатор по п.6, отличающийся тем, что упомянутый твердый носитель имеет пористость приблизительно 0,1-1,0 см³/г и удельную поверхность приблизительно 0,2-1,0 м²/г.

8. Катализатор по п.6, отличающийся тем, что упомянутый твердый носитель имеет удельную поверхность приблизительно 0,5-1,3 м²/г.

9. Способ получения оксида этилена, включающий проведение реакции этилена с молекулярным кислородом в присутствии катализатора по п.1.