

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ОКИСИ ЭТИЛЕНА

¹ Дустов А.Ю. - доцент

Экономико-педагогический университет

АННОТАЦИЯ

В данной статье изучены способы получения оксида этилена, механизмы реакции, области промышленного использования, а также их физические и химические свойства.

Ключевые слова. Оксид этилена, механизм, кислород, катализатор, газ, вода.

ETILEN OKSIDINI SANOATDA ISHLAB CHIQRISH

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada etilen oksidining olinish usullari, reaksiya mexanizmlari, sanoatda ishlatilish sohalari, ularning fizik-kimyoviy xossalari o'rganilgan.

Kalit so'zlar. Etilen oksidi, mexanizm, kislород, katalizator, gaz, suv.

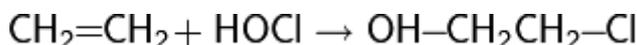
INDUSTRIAL PRODUCTION OF ETHYLENE OXIDE

ABSTRACT

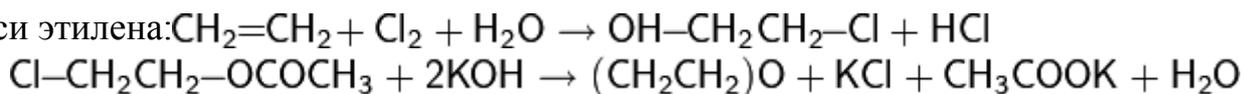
In this article, methods of obtaining ethylene oxide, reaction mechanisms, areas of industrial use, and their physical and chemical properties are studied.

Keywords. Ethylene oxide, mechanism, oxygen, catalyst, gas, water.

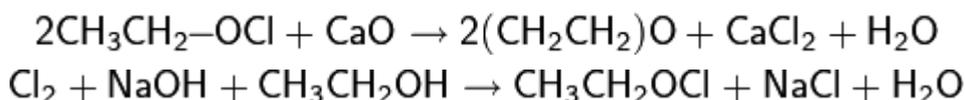
Формально процесс прямого окисления этилена в присутствии серебряного катализатора можно записать в виде уравнения:

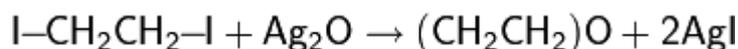
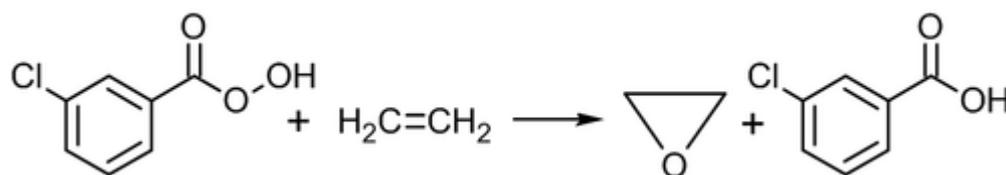


Вместе с тем, изучая практический процесс проведения реакции, можно наблюдать значительное количество углекислого газа и воды в её продуктах, что можно было бы объяснить полным окислением этилена или окиси этилена:



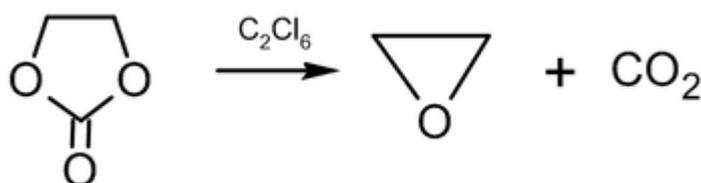
Процесс гетерогенного каталитического окисления этилена был изучен Р. А. Kilty и W. M. H. Sachtler, которые предположили для него следующий механизм:





Здесь частицы, адсорбированные на поверхности катализатора; — частицы серебра, непосредственно граничащие с атомами кислорода.

Общая схема реакции будет выглядеть следующим образом:



Таким образом была определена максимальная степень конверсии этилена в окись этилена: 6/7 или 85,7 %.

Поиск катализатора для проведения реакции селективного окисления этилена, успешно осуществлённый в 30-х годах XX века, привёл к металлическому серебру, осаждённому на различных носителях и активированного специальными добавками. Эксперимент показал, что оптимальными условиями для проведения реакции является температура 220—280 °С и давление 1—3 МПа.

Несмотря на существование единого фундаментального химического процесса каталитического окисления этилена, на практике существуют две различные технологические схемы окисления: более старая, предполагающая использование воздуха, и новая с использованием кислорода.

Сравнительный анализ двух схем представлен в нижеследующей таблице:

Параметры	Окисление воздухом	Окисление кислородом
Содержание этилена в газовой смеси, % молярных	2—10	20—35
Температура процесса, °С	220—277	220—235
Рабочее давление, МПа	1—3	2—3
Конверсия, %	20—65	8—12
Фактический выход окиси этилена, % молярных	63—75	75—82

Помимо общеэкономических соображений, преимущество окисления этилена кислородом заключается в следующем:

- процессы, использующие высокое давление, имеют меньшие издержки по сжатию кислорода по сравнению с воздухом;
- каталитические процессы с низкой конверсией по кислороду являются более дорогими в случае использования воздуха из-за необходимости удаления азота во время рециркуляции реакционной газовой смеси, в результате которых образуются опасные химические вещества, более управляемы в случае использования кислорода;
- более простое разделение продуктов реакции из-за отсутствия необходимости отделения азота;
- более быстрое и эффективное протекание реакции из-за отсутствия эффекта разбавления.

Окись (оксид) этилена — важнейшее сырьё, используемое в производстве крупнотоннажной химической продукции, являющейся основой для большого числа разнообразных товаров народного потребления во всех промышленно развитых странах.

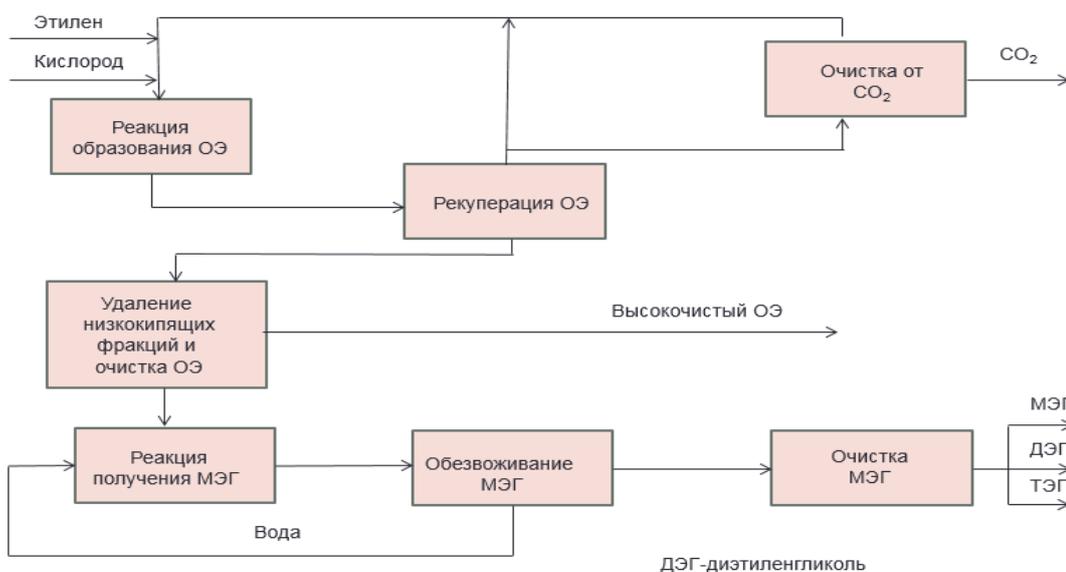
Технология получения. В промышленности окись этилена получают прямым окислением этилена в присутствии серебряного катализатора. На старых предприятиях в качестве окислителя выступает воздух (Union Carbide, Scientific Design), на современных производствах используется кислород (Union Carbide - Meteor process, Shell, Scientific Design - вторая версия, Japan Catalytic). Процессы с окислением кислородом имеют преимущества

Существование продуктов на основе окиси этилена Гликоли

Этиленгликоли — используются в качестве антифризов, в производстве полиэстера, полиэтилентерефталата (ПЭТ — сырьё для пластиковых бутылок), агентов для осушения газов, жидких теплоносителей и растворителей. *Изомеры этиленгликолей* используются в производстве парфюмерии и косметики, фармацевтических препаратов, лубрикантов, растворителей для красок и пластификаторов.

Эфиры этиленгликоля — входят в состав тормозных жидкостей, моющих средств, растворителей лаков и красок.

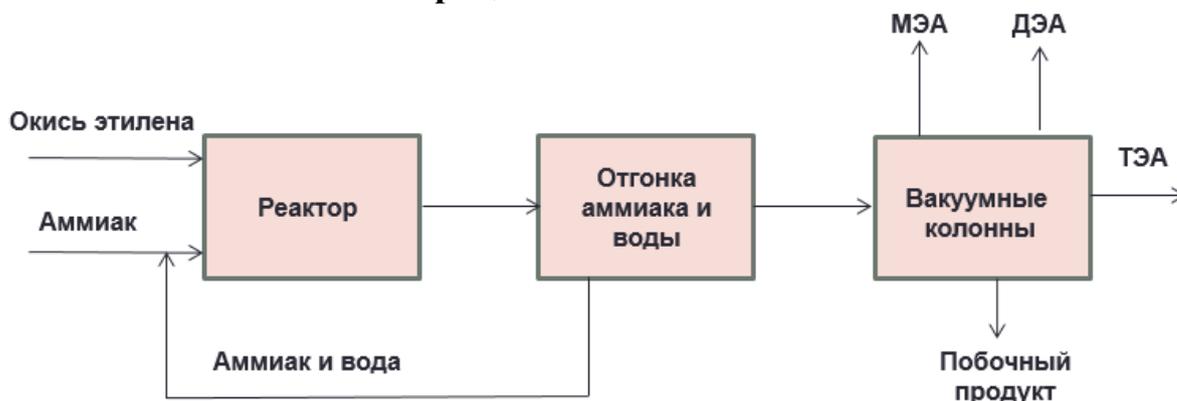
Схема производства оксид этилена (ОЭ), моноэтиленгликоля (МЭГ)



Этаноламины МЭА, ДЭА, ТЭА. Получают взаимодействием окиси этилена и аммиака в условиях непрерывного автокаталитического процесса при температуре 40-80 °С и давлении 1,5-4,0 МПа. В результате реакции образуются моно-, ди- и триэтаноламины. Соотношение продуктов может меняться от максимума МЭА до максимума ТЭА.

Метилдиэтаноламин МДЭА. Получают взаимодействием окиси этилена и метиламина. В синтезе метиламина применяют метанол и аммиак. Широко применяется на ГПЗ для сероочистки сероводородсодержащих газов. Используется также в производстве ПАВ, эмульгаторов, ингибиторов коррозии и др.

Блок - схема процесса синтеза этаноламинов



ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра (комплексного курсового проекта) для студентов направления подготовки бакалавров 240100 "Химическая технология и

биотехнология" специальности 240401 "Химическая технология органических веществ" / НГТУ; Сост. Р.А. Наволокина.Н. Новгород, 2006. - 33с.

2. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. - М. Химия, 1988.

3. Состояние рынка и производства окиси этилена и продуктов её > переработки Текст. // Обзорная информация. ОАО «НИИТЭХим». М.2000.