Низкотемпературное разделение газов

Выделение бутадиена и изопрена

Дисциплина

Нефтехимический синтез

Преподаватель Носенко А.А.

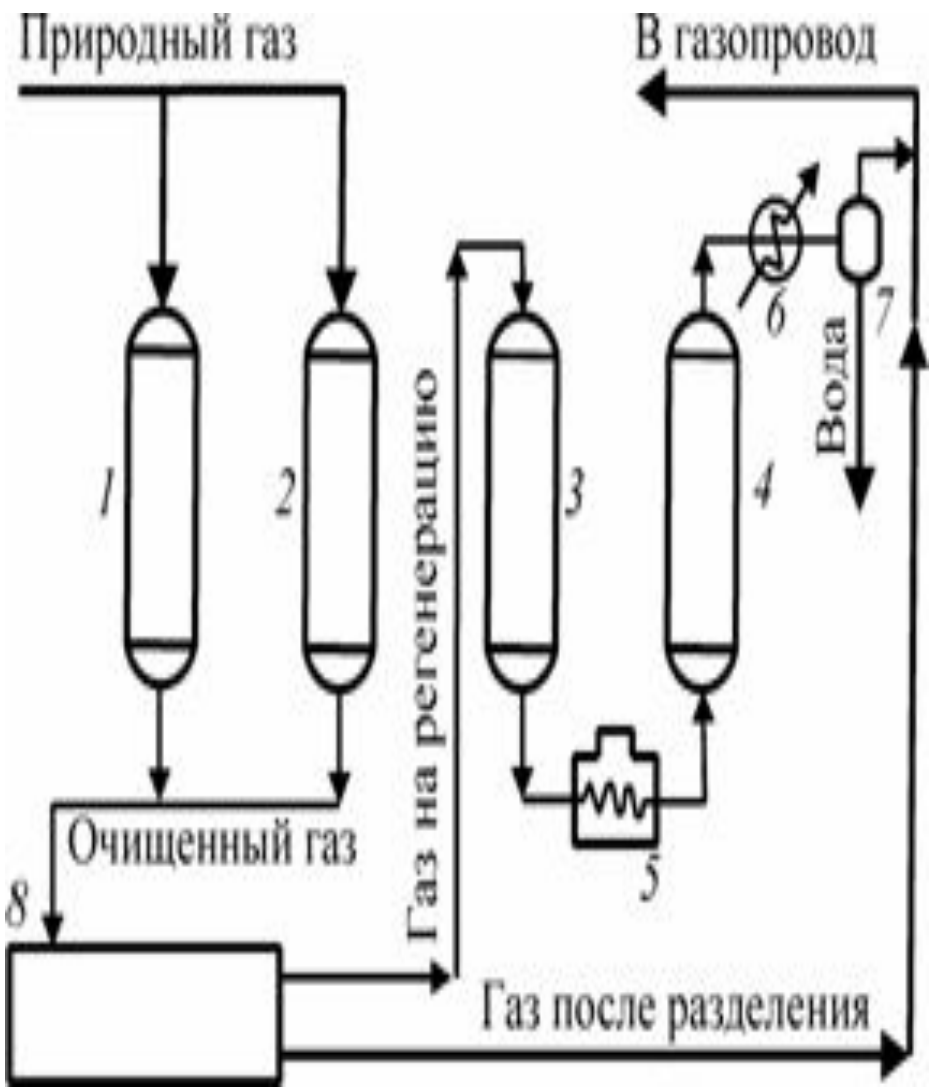
Низкотемпературное разделение газов

Первоначально для выделения оксида углерода из синтез-газа осуществляли сжижение оксида углерода и метана. Сжижение начинается (в зависимости от давления) в области от —100 до —180 °С и завершается при температуре затвердевания метана и оксида углерода. Путем разделения газовой и жидкой фаз, а также путем дистилляции жидкой фазы получают CH_4 и CO в чистом виде.

Низкотемпературное разделение газов

Глубокое охлаждение газа осуществляется при рабочей производительности холодом. Для подвода необходимого холода применяют его циркуляцию. В ступени высокого давления поток холода распределяется по всей низкотемпературной области и поставляет количество холода, необходимое для поддержания соответствующей температуры. Для получения оксида углерода требуется охлаждение до низких температур (до-200 °С). Поэтому прежде всего нужно полностью удалить те компоненты газовой смеси, которые могут замерзать.

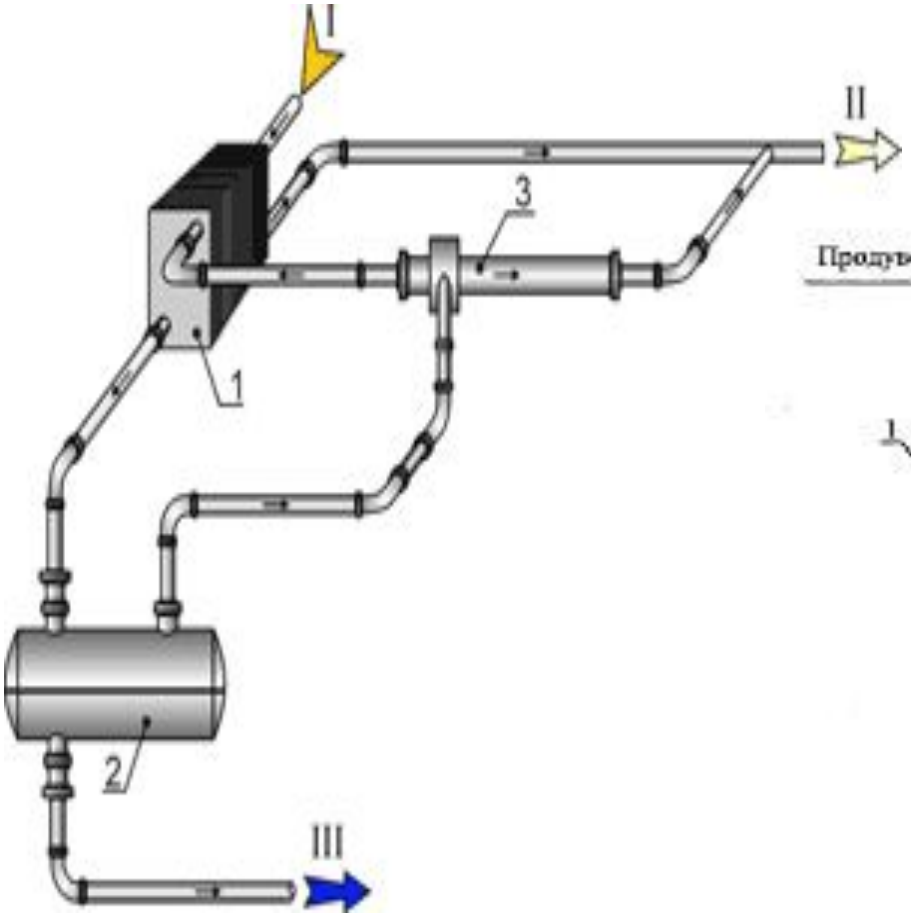
Низкотемпературное разделение газов

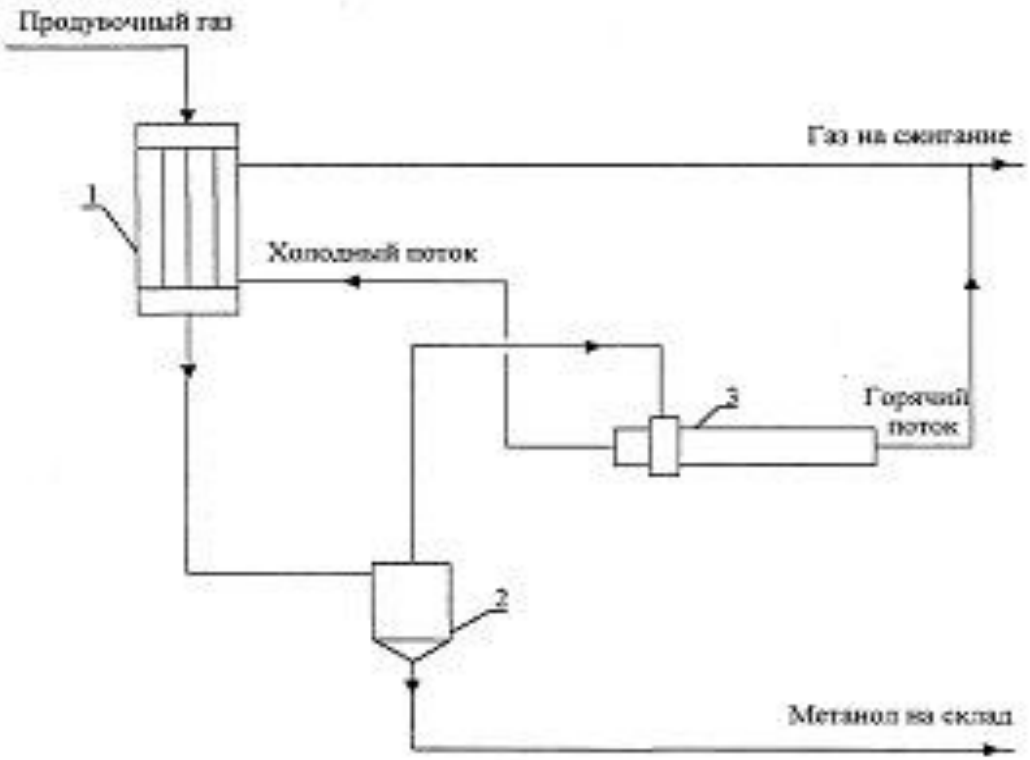


На установке можно использовать различные низкотемпературные процессы. Для разных целей применяют (в зависимости от того, какие продукты должны быть получены в чистом виде — водород, оксид углерода или оба газа одновременно) разнообразнейшее комбинирование процессов. Для выделения оксида углерода из синтезгаза напрашивается разделение процессов на две группы: парциальная конденсация и промывка жидким метаном.

Низкотемпературное разделение газов

Вихревые установки применяемые в производстве

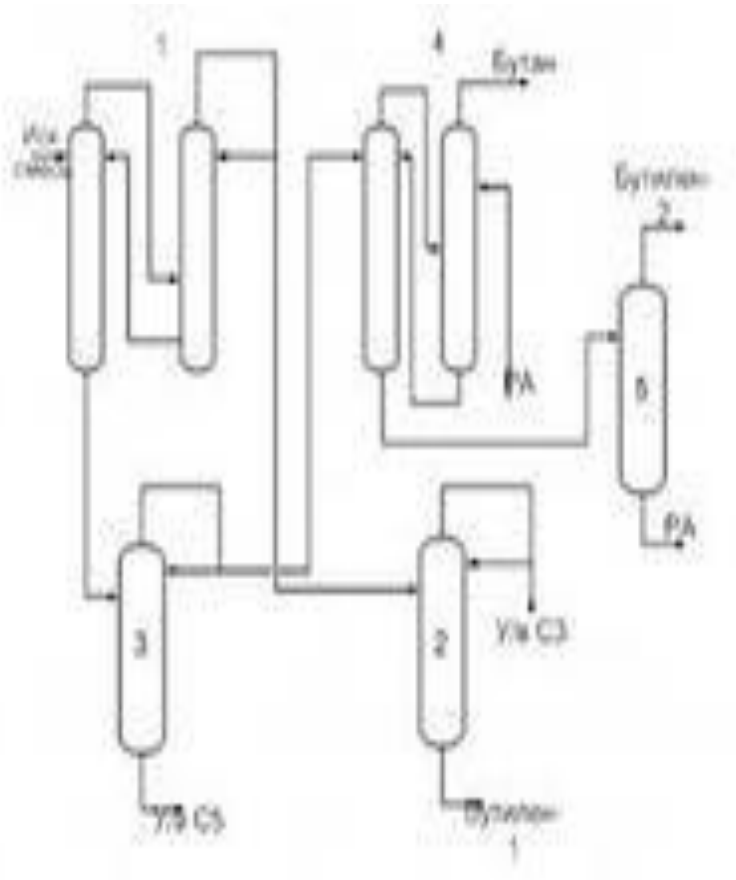




Низкотемпературное разделение газов

Установки предназначенные для разделения нефтяного попутного газа

Выделение бутадиена



Дегидрирование (дегидрогенизация) - это отщепление водорода от молекулы органического соединения. Осуществляется в присутствии катализаторов или под действием акцепторов водорода. Каталитическое дегидрирование и обратная реакция - гидрирование - связаны подвижным термодинамическим равновесием.

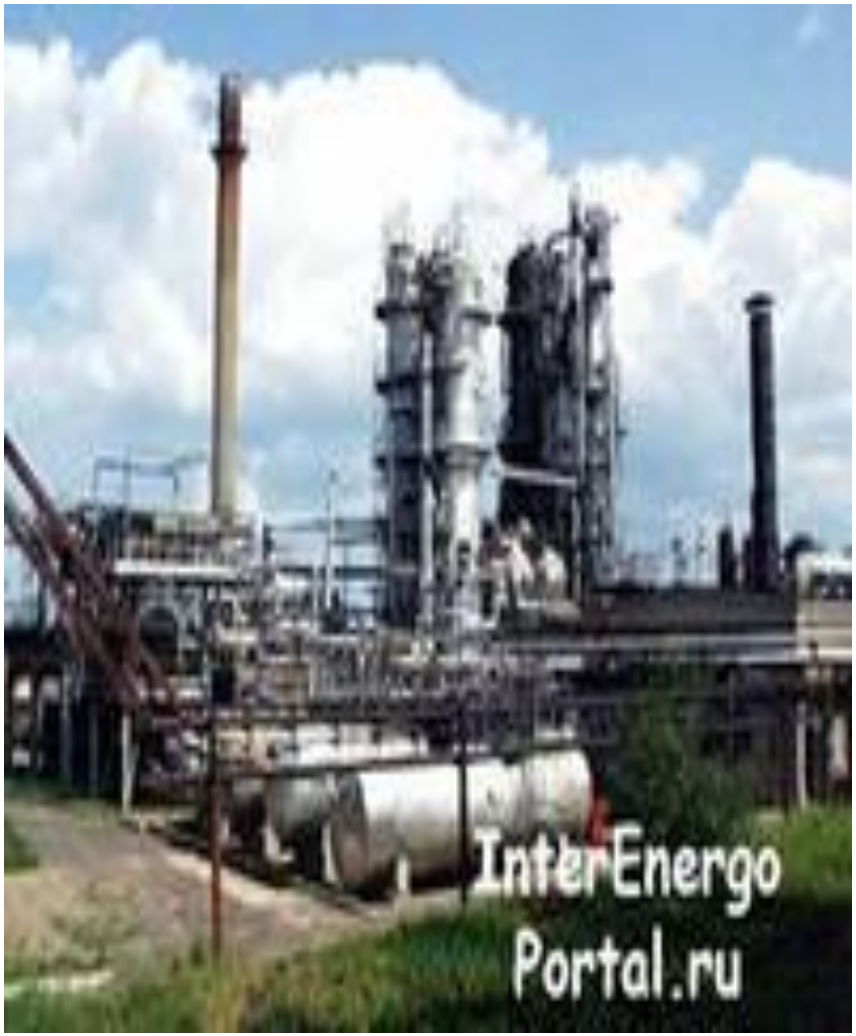
Выделение бутадиена

Протеканию дегидрирования способствует повышение температуры и понижение давления. Осуществляют дегидрирование обычно при т-ре > 300°С и давлении 0,1-5 МПа; при необходимости применение более высоких давлений сочетают с соответствующим повышением температуры.

Выделение бутадиена

Стирол - мономер в производстве полистирола , пластиков (акрилонитрил-бутадиен-стирол), бутадиен-стирольных каучуков, термоэластопластов, сополимеров с крилонитрилом, винилхлоридом; сополимеры с дивинилбензолом - сырье для ионообменных смол; реакционноспособный растворитель полиэфирных смол, модификатор алкидных смол.

Выделение бутадиена



Синтез стирола

1. Дегидрирование этил-бензола в присутсвии. Fe_2O_3, промотированного CrO_3, KOH(NaOH) или V_2O_5 в газовой фазе при 580-650 °C; р-ция идет с поглощением тепла (ΔH 124 кДж/моль). Этим способом получают до 90% мирового производства стирола.

$C_6H_5CH_2CH_3 \rightarrow C_6H_5CH{=}CH_2 + H_2$

2. Окисление этилбензола O_2 воздуха:

- Окисление при температуре 130°C

$C_6H_5CH_2CH_3 + O_2 \rightarrow C_6H_5CH(OOH)CH_3$

- Взаимодействие гидропероксида с пропиленом при 90-100°C и 1,6-6,5МПа [Mo]

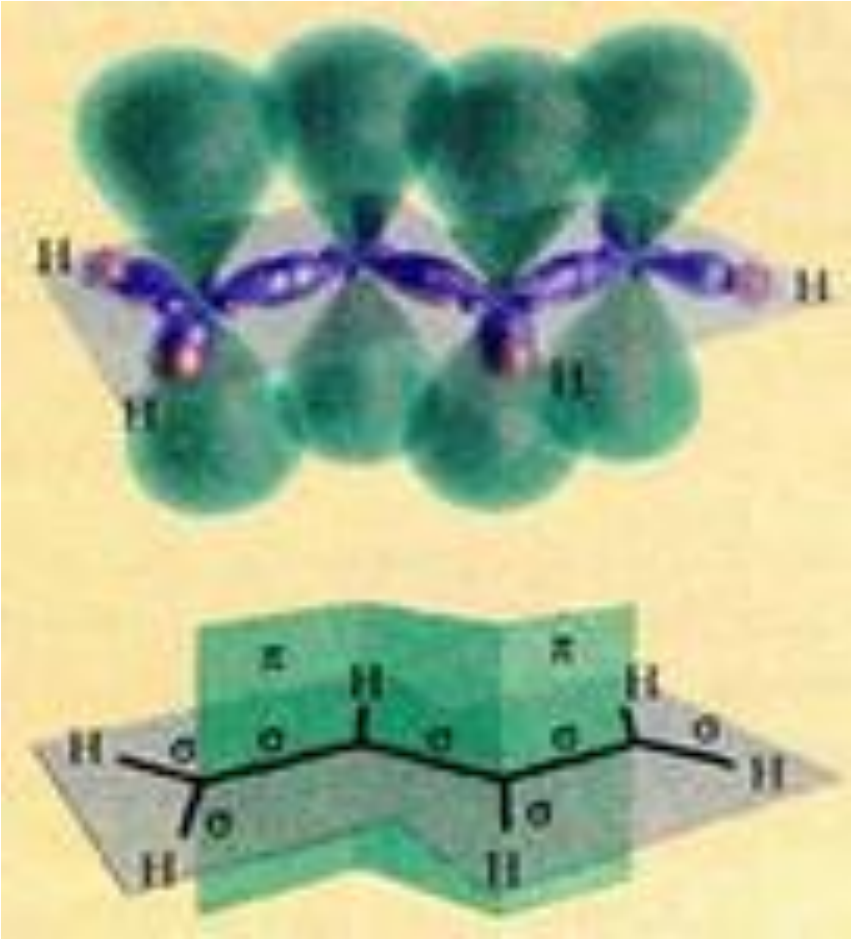
$C_6H_5CH(OOH)CH_3 + CH_3CH{=}CH_2 \rightarrow C_6H_5CH(OH)CH_3 + CH_3CH(O)CH_2$

- Дегидратация при 180-280°C [TiO_2]

$C_6H_5CH(OH)CH_3 \rightarrow C_6H_5CH{=}CH_2 + H_2O$

Выделение бутадиена

Молекула бутадиена



Бутадиен –1,3 является одним из важнейших мономеров для производства синтетических каучуков. Кроме промышленности синтетических каучуков и латексов, бутадиен находит применение в производстве пластмасс и в органическом синтезе. Склонность бутадиена к полимеризации создаёт определённые технологические трудности при его получении, хранении и транспортировке. Широко распространёно использование различных специальных веществ, сдерживающих самопроизвольную полимеризацию дивинила, т.н. ингибиторов.

Выделение бутадиена

Синтез бутадиена

1)Бутадиен получают пропусканием этилового спирта через катализатор:

$2CH_3CH_2OH \rightarrow C_4H_6 + 2H_2O + H_2$

2)Дегидрогенизация нормального бутилена:

$CH_2{=}CH{-}CH_2{-}CH_3 \rightarrow CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2 + H_2$

Характеристика производства по выделению бутадиена

- Выделение бутадиена из углеводородных смесей производится на установках экстрактивной ректификации с применением в качестве экстрагента ацетонитрила.

- В технике эти смеси носят общее название: бутилен-дивинильная фракция (БДФ), фракция углеводородов С4, иногда – пиролизная фракция (ПФ). Во всех случаях содержание бутадиена в смеси различно и может находиться в широких пределах в зависимости от способа получения (от 30 до 55% вес.).

- Процессы разделения углеводородов С4 и, в частности, выделение бутадиена в чистом виде представляет значительные трудности. Эти трудности обусловлены, главным образом, близостью температур кипения углеводородов С4

- Вследствие этого достигаемая на практике при применении обычных методов фракционирования степень отделения бутадиена от других углеводородов С4 недостаточна для того, чтобы получить бутадиен желаемой чистоты.

- Для разделения углеводородов данной группы используются различные методы: азеотропная дистилляция, экстрактивная ректификация и хемосорбция.

Выделение изопрена

- Синонимы названия – 2-метилбутадиен-1,3
- Изопрен - бесцветная, горючая,

  легковоспламеняющаяся жидкость с характерным запахом. Хорошо растворяется в диэтиловом эфире, ацетоне, этаноле и других органических растворителях, плохо растворим в воде. Образует азеотропные смеси с метанолом, этанолом, ацетоном, изопентаном

Выделение изопрена

По химическим свойствам изопрен - типичный диеновый углеводород. Легко полимеризуется, образуя, в зависимости от условий, димеры, олигомеры, либо полимеры различного строения.

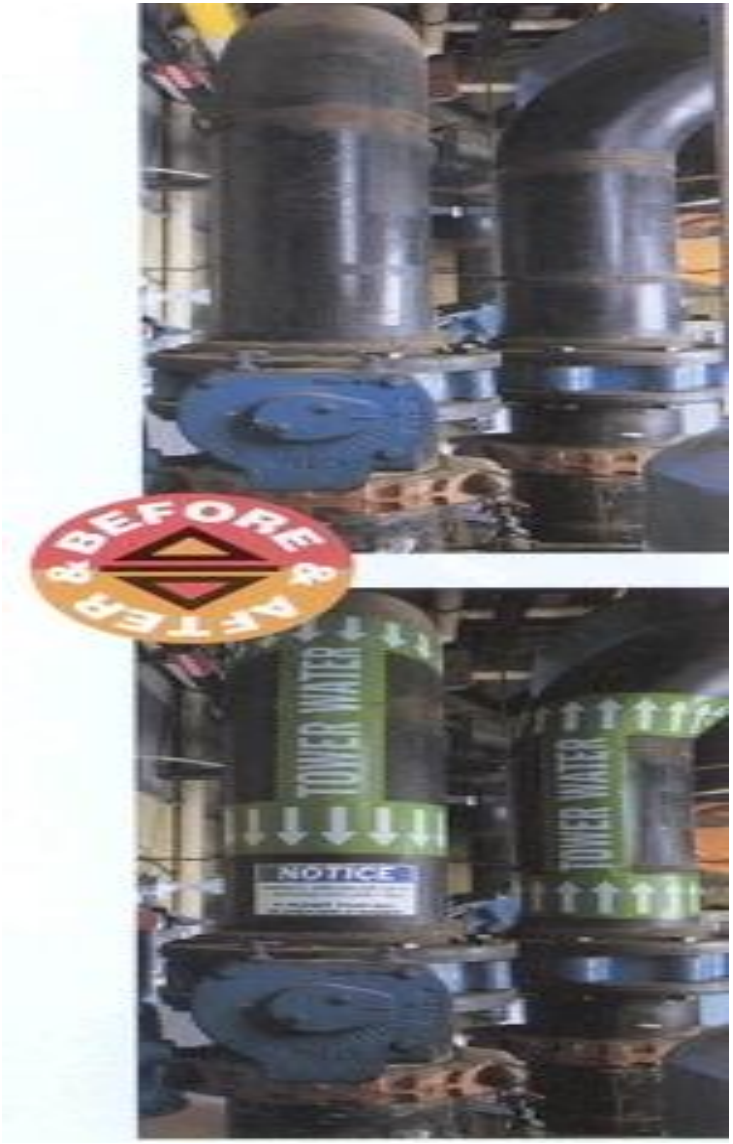
Выделение изопрена

Для предотвращения самопроизвольной полимеризации коммерческий изопрен стабилизируют 4-трет-бутил-пирокатехином, либо гидрохиноном.

Выделение изопрена

В природе встречаются производные изопрена, так, натуральный каучук практически полностью состоит из цис-1,4-полиизопрена с молекулярной массой от 100000 до 1000000; другой пример - гуттаперча, состоит из транс-1,4-полиизопрена - структурный изомер натурального каучука, сильно отличается по физическим свойствам от последнего.

Выделение изопрена



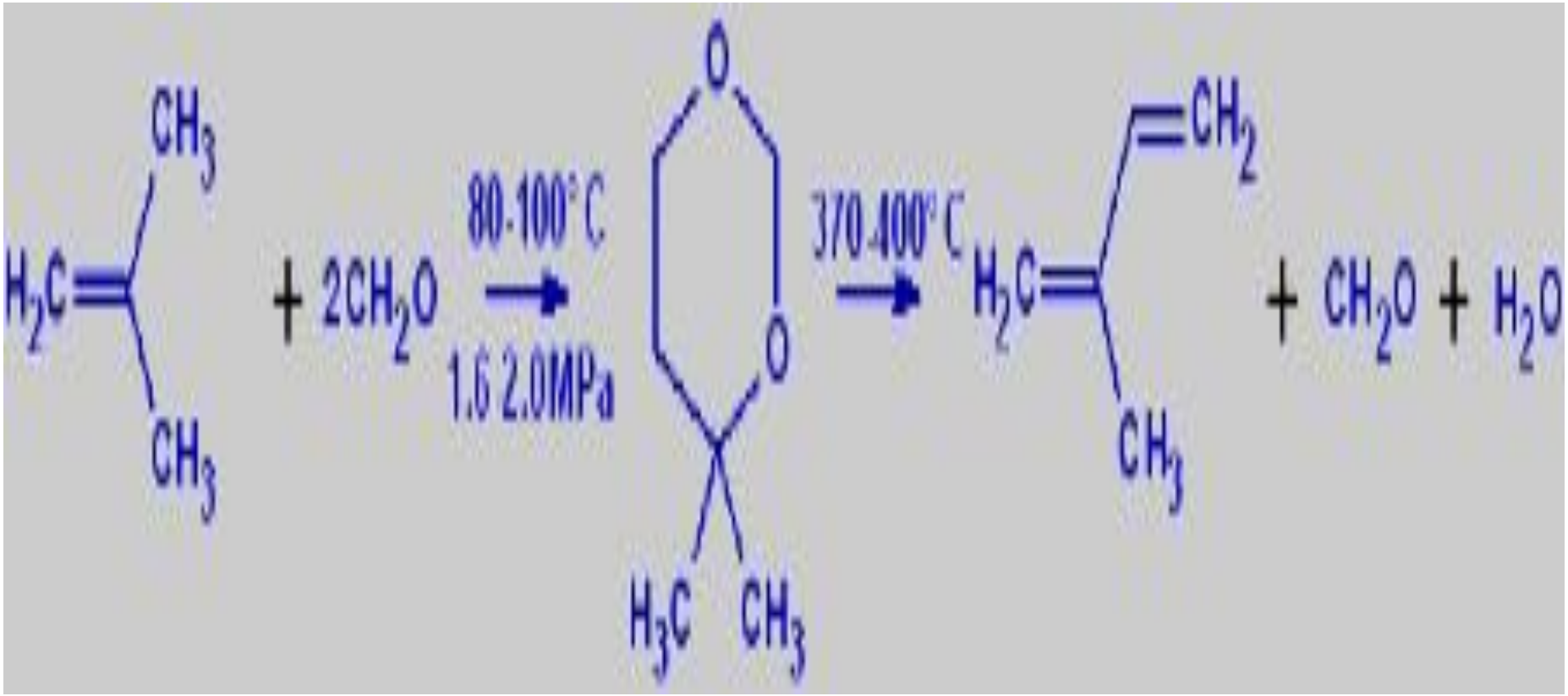
Терпеновые углеводороды (например, камфен) также построены из фрагментов изопрена.

Выделение изопрена

Получение.

- самый экономически выгодный на данный момент способ производства изопрена - выделение его из фракции С5, получаемой при производстве этилена методом пиролиза жидких нефтепродуктов. Эта фракция содержит 10-15% изопрена. Его отделяют путем двухступенчатой экстрактивной ректификации с ацетонитрилом, диметилформамидом (ДМФА). В общей сложности на этот метод приходится до 70% всего производимого изопрена.

Выделение изопрена из изобутилена и формальдегида



Выделение изопрена

Применение

Изопрен используют:

- для выработки изопреновых каучуков (до 95% всего получаемого изопрена);
- как сомономер при производстве бутилкаучуков, изопрен-стирольных термоэластопластов, транс-полиизопрена;
- как интермедиат при получении душистых веществ и лекарственных средств.

Выделение изопрена

Выпускается на

ОАО Нижнекамскнефтехим

ЗАО Новокуйбышевская нефтехимическая компания

ООО Тольяттикаучук