

Кузнецова В.В.

Научный руководитель: канд. хим. наук, доцент Ермолаева В.А.  
*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета*  
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д.23  
E-mail: ku2netzovav@yandex.ru

### **Производство нитробензола непрерывным способом**

Данная работа посвящена производству нитробензола непрерывным способом.

Объектом исследования является процесс нитрования бензола.

Из ароматических нитросоединений производные нитробензола производятся в промышленности в самом крупном масштабе. Нитробензол используется в качестве полупродукта в анилино-красильных продуктах, фармацевтической, парфюмерной промышленности. Нитробензол используется во многих отраслях промышленности в качестве растворителя. В нефтяной промышленности нитробензол используется в качестве растворителя для очистки смазочных масел.

Небольшое количество нитробензола идет для приготовления хлоратных взрывчатых веществ, где оно играет роль топлива и флегматизатора. Он также используется в качестве полирующего соединения для металлов.

Была проведена характеристика целевого продукта, нитробензола. Исходными материалами являются бензол, серная и азотная кислоты. Бензол - это жидкость, которая не имеет цвета, но имеет резкий запах. Бензол горит, при температуре 5,52 градуса по Цельсию, кипит до 80,1. Плотность составляет 0,879 г / см<sup>3</sup>, молярная масса составляет 78,11 г / моль. При горении сильно коптит. Формирует взрывоопасные соединения, когда поступает воздух. Бензол реагирует с серной и азотной кислотой. А также с алкенами, галогенами, хлоралканами. Серная кислота имеет историческое название: жирное масло. Серная кислота представляет собой слегка желтоватую или бесцветную вязкую жидкость, растворимую в воде при любой концентрации. Это сильная минеральная кислота. Кислота очень агрессивна по отношению к металлам (концентрированная не взаимодействует с железом без нагрева и пассивирует его), камням, тканями животных или другими материалами. Характеризуется высокой гигроскопичностью и ярко выраженными свойствами сильного окислителя. Азотная кислота представляет собой жидкость, которая имеет специфический острый запах [1].

Рассматривается и описывается технологический процесс получения нитробензола непрерывным способом.

Основным технологическим оборудованием является нитратор.

В ходе работы был сделан практический расчет материального баланса. В соответствии со следующими исходными данными: емкость установки для нитробензола 25 т / сут, динитробензол 10 т / сут. Конверсия бензола 43%, концентрация бензола 99,2%. Состав нитрующей смеси: азотная кислота 20%, серная кислота 57,6%, вода 21,4%.

Рассчитаны поступления бензола, серной кислоты, азотной кислоты и воды в нитратор, которые составили соответственно 1583,9 кг, 3923 кг, 1362,2 кг и 1457,5 кг. Таким образом, приход составляет 8339,08 кг, расход равен 8314,97 кг. Навязка составляет 0,29%.

Был рассчитан тепловой баланс производства нитробензола. Вычислили тепловой эффект реакции нитрования бензола = 3488,4 кДж, теплота, полученная в результате разбавления серной кислоты = 1299489,3 кДж, нагревание реакционной смеси = 292851,5 кДж. Расчетное потребление: полезная тепловая энергия = 292851,5 кДж, тепловая энергия = 1063260 кДж, теплотери = 239313,8 кДж. Приход тепловой энергии составил 1595425,28 кДж, а расход - 1595425,3 кДж. Таким образом, в работе изучен технологический процесс производства нитробензола непрерывным способом, основное технологическое оборудование, рассчитаны материальный и тепловой баланс.

#### **Литература:**

1. Гитис С.С., Глаз А.И., Иванов А.В. Практикум по органической химии: Органический синтез. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/124690/>