

Фомина Лариса Валерьевна,

к.х.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: flvbaan@mail.ru

Зачиняев Максим Владимирович,

магистрант гр. ХТм-22-1 Ангарского государственного технического университета,
e-mail: maks-0905@mail.ru

МЕТОДЫ СИНТЕЗА ХОЛИНХЛОРИДА

Fomina L.V., Zachinyaev M.V.

METHODS FOR OBTAINING CHOLINECHLORIDE

Аннотация. Проанализированы четыре варианта способов получения и условий синтеза холинхлорида: во всех способах используются триметиламин и мягкие условия синтеза.

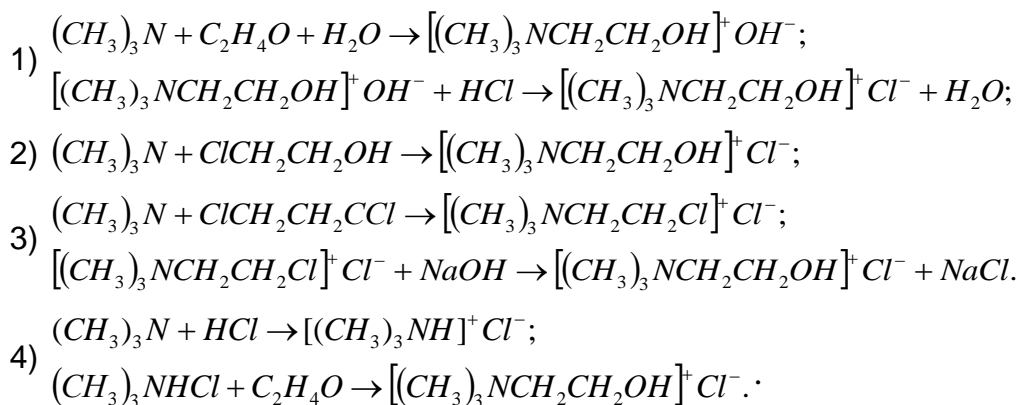
Ключевые слова: холинхлорид, холин, триметиламин, этиленоксид, этиленхлоргидрин, синтез, технология.

Abstract. Four variants of the methods for obtaining and conditions for the synthesis of choline chloride were analyzed: all methods use trimethylamine and mild synthesis conditions.

Keywords: choline chloride, choline, trimethylamine, ethylene oxide, ethylene chlorohydrin, synthesis, technology.

Холинхлорид (ХХ) представляет собой четырёхзамещённую соль аммония (β -оксиэтилтриметиламмоний хлорид или хлорид триметил (2-гидроксиэтил) аммония): $[(\text{CH}_3)_3\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OH}]^+\text{Cl}^-$. ХХ находит широкое применение: в производстве фармпрепаратов [1], в кормовых добавках для сельскохозяйственных животных [2], в качестве ингибитора набухания глин и для обеспечения устойчивости стенок скважин в нефтегазодобывающей промышленности [3], как компонент растворителя при обработке табачных материалов [4], входит в состав ингибитора коррозии [5], а также для улучшения свойств хлопковых тканей в безформальдегидной технологии [6]. Мировой рынок ХХ в 2021 г. составил 494,4 млн. долларов и достигнет 916,9 млн. долларов к 2031 г. Рост мирового рынка обусловлен увеличением использования ХХ в производстве средств личной гигиены, фармацевтики [7]. В РФ выпуск ХХ приостановлен с 2000-х гг. [8]. Поэтому интерес представляет организация синтеза ХХ в России. Целью данной работы явился сравнительный анализ методов синтеза ХХ.

Сведения о методах получения ХХ представлены исключительно патентными данными. Его производят в виде водного раствора 70-75 масс. % или в твёрдом виде. Существующие в настоящее время промышленные методы синтеза ХХ преимущественно базируются на реакциях между триметиламином (ТМА) и этиленхлоргидрином (ЭХГ) или окисью этилена (ОЭ) в водных или спиртовых растворах. Известны методы синтеза из ТМА и дихлорэтана с последующим омылением щёлочью образовавшегося хлорхолинхлорида и непосредственное взаимодействие гидрохлорида ТМА и ЭО [9-15]. Базовые реакции синтеза ХХ по четырём методам могут быть представлены уравнениями:



Анализ литературы показал, что температуры синтезов ХХ не превышают 100 °С, давление в аппаратах 1-5 атм, процессы являются гомофазными и протекают в системе жидкость – жидкость, либо гетерофазными, протекающими в системе газ – жидкость. Основным исходным реагентом всех синтезов служит ТМА, получаемый алкилированием аммиака метиловым спиртом в присутствии катализаторов. Помимо ХХ возможен выпуск и других четырёхзамещённых солей аммония: монохолинфосфата, холина стеарата, дихолина фолата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Регистр лекарственных средств России. Текст : электронный. URL: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/xolina-xlorid-1726> (дата обрац.: 01.03.2023).

2. Холин хлористый: свойства и применение. Текст : электронный. URL: <https://www.systopt.com.ua/ru/article-holyn-hlorystyj-svojstva-y-prymenenye> (дата обращения: 1.03.2023).

3. Какие преимущества у холинхлорида по сравнению с другими стабилизаторами глин. Текст : электронный. URL: <https://albionchem.ru/news/19878/> (дата обращения: 1.03.2023).

4. **Заявка 2015125059 Российская Федерация, МПК А24В 15/18.** Обработка табачного материала / Коатс С. [и др.] (GB); заявитель Бритиш Америкэн Тобэкко (ИНВЕСТМЕНТС) ЛИМИТЕД (GB); заяв. 25.11.2013; опубл. 10.01.2017, Бюл. № 01; приоритет 26.11.2012 (GB) 1221209.8. 2 с. URL: https://www.fips.ru/ofpstorage/Doc/IZPM/RUNWA/000/002/015/125/059/A_20161228_2015125059/document.pdf (дата обращения: 19.03.2023).

5. **Заявка 2017143409 Российская Федерация, МПК С23F 11/10.** Составы ингибитора коррозии / Хетчмен К. (GB); заявитель Родиа Операсьон (FR); заявл. 12.05.2016; опубл. 17.06.2019, Бюл. № 17; приоритет 13.05.2015 (US) 62/160,837. 2 с. URL: https://www1.fips.ru/ofpstorage/Doc/IZPM/RUNWA/000/002/017/143/409/A_20190617_2017143409/document.pdf (дата обрац.: 19.03.2023).

6. **Application MX20200002778 (A), Int. Cl. D06M15/39; D06M101/06.** Improving the balance of durable press properties of cotton fabrics using non-formaldehyde technology / Greeson Jr Harold Kenneth (US) et al.; Applicant(s) Cotton INC (US) ; Int. Filing Date 12.03.2020 ; Int. Publication Date 06.11.2020. 61 p. URL: <https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?CC=MX>.

&NR=2020002778A&KC=A&FT=D&ND=3&date=20201106&DB=&locale=en_EP (дата обращения: 19.03.2023).

7. Insights on the Choline Chloride Global Market to 2031 – Increasing Use of Choline Chloride in Personal Care and Pharmaceutical End-Use Industries Drives Growth. Текст : электронный. URL: https://www.yahoo.com/lifestyle/insights-choline-chloride-global-market-095800310.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cH. (дата обращения: 01.03.2023).

8. Каталог продукции ООО «Химпром», г. Кемерово. Текст : электронный. URL: https://extream.ru/PRO-DUKTSIYA_4.htm (дата обращения 25.10.18).

9. **Козловский Р.А.** Теоретические основы управления селективностью в промышленных каталитических процессах оксиэтилирования : спец. 05.17.04 «Технология органических веществ» : дисс. на соискание уч. ст. д.х.н. / Козловский Роман Анатольевич ; РХТУ им. Д.И. Менделеева – Москва, 2011. – 306 с. – Библиогр.: с. 278-298. Текст : непосредственный.

10. **А. с. 176591 СССР, МПК С 07с.** Способ получения холинхлорида / Алексеев Н.Ф., Егоров А.М., Ливен А.В. и др.; заявитель Кемеровский научно-исследовательский институт химической промышленности. № 938386/23-4; заяв. 18.01.1965; опубл. 17.11.1965, Бюллетень № 23. Текст : непосредственный.

11. **Application 2655541 US, Int. Cl.** 260567.6; Preparation of choline chloride / Hopff H. (G), Vierling K. (G); Applicant(s) Hopff H. (G), Vierling K. (G); Int. Filing Date 13.10.1949; Int. Publication Date 13.10.1953, Serial № 121222. 1 p. URL: <https://patents.google.com/patent/US2655541A/en> (дата обрац.: 01.03.2023).

12. **Application 2623901 US, Int. Cl.**; Production of choline chloride / Howard C. Klein (US), Roland Kapp, Newark, N.J.; Current Assignee Nopco Chemical Company; Int. Filing Date 28.01.1950; Int. Publication Date 30.12.1952, Serial № 141,152. 3 p. URL: <https://patents.google.com/patent/US2623901A/en> (дата обрац.: 01.03.2023).

13. Лицензированные процессы: холинхлорид // Johnson Matthey Davy Technologies. Текст : электронный. URL: <http://www.davyprotech.com/what-we-do/licensed-processes-and-core-technologies/licensed-processes/choline-chloride/specification/> (дата обращения: 1.03.2023).

14. **Application 2774759 US, Int. Cl.**; Preparation of choline base and choline salts / Eben G. Blackett (US), Arnold J. Soliday (US); Current Assignee Wyeth Holdings LLC; Int. Filing Date 06.01.1955; Int. Publication Date 18.12.1956, Serial № 480268; 2 p. URL: <https://patents.google.com/patent/US2774759A/en> (дата обращения: 01.03.2023).

15. **Юрченко И.В.** Получение холинхлорида / И.В. Юрченко, Л.В. Фомина. Текст непосредственный // Вестник АНГТУ. – 2018. – № 12. – С. 136-141.