

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ 1,4-БИС(2-ГИДРОКСИЭТИЛ) ПИПЕРАЗИНА ИЗ ДИЭТАНОЛАМИНА МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ**Понарин Н.В.<sup>1</sup>, Чуркин Р.А.<sup>2</sup><sup>1</sup>Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия<sup>2</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия[nikitaponarin@gmail.com](mailto:nikitaponarin@gmail.com)

DOI: 10.26902/ASFE-11\_127

1,4-Бис(2-гидроксиэтил) пиперазин (БГЭП) бифункциональный насыщенный гетероциклический диол применяется в буферных системах, в биокаталитических исследованиях и протеомике, при визуализации микроорганизмов [1]. Используются в качестве металлоорганических структур (MOF) [2], в роли лигандов в комплексах с переходными металлами [3]. Пиперазиновый цикл является фармакофорной группой [4], что делает БГЭП перспективным в качестве субстрата для синтеза новых биологических активных соединений. В последнее время БГЭП вызывает интерес в качестве мономера для синтеза полимеров с уникальными свойствами (диол для получения полиэфиров, полиуретанов, эпоксидных смол). Из БГЭП получены pH-чувствительные полиуретановые мембраны для контролируемой доставки лекарственных средств [5].

Получение БГЭП прямым амидированием в присутствии жирных кислот (жирные кислоты талового масла, олеиновая, лауриновая кислоты) диэтаноламином (ДЭА) сопровождается большим числом параллельных реакций. Механизм данного процесса до конца не изучен.

Целью настоящей работы является разработка методики хроматографического анализа, пригодной для детального исследования процесса получения БГЭП прямым амидированием ДЭА и степени хроматографической чистоты целевого продукта. Методика анализа должна позволять определять содержание остаточного ДЭА в образцах после выделения из реакционной массы, содержание примесей, образующихся в ходе синтеза и чистоту синтезируемого БГЭП.

Нами разработаны условия газохроматографического определения (с пламенно-ионизационным детектором), позволяющие определять содержание остаточного ДЭА и продукты побочных реакций амидирования жирных кислот на капиллярной неполярной колонке на основе 5% (фенил-)метилполисилоксан. Методом газовой хромато-масс-спектрометрии проведена идентификация ключевых примесей: (4-метилпиперазин-1-ил)этанол, 1-пиперазинэтанол, 1,2,3-триметилпиперидин-4-он, остаточные жирные кислоты. Разработана методика количественного анализа, которая позволяет определять содержание остаточного ДЭА в диапазоне 0,5-5,0% и чистоту конечного БГЭП в диапазоне (95,0-99,0%).

**Список литературы**

1. Y. Mansourpanah, M. Samimi. Preparation and characterization of a low-pressure efficient polyamide multi-layer membrane for water treatment and dye removal // Journal of Industrial and Engineering Chemistry. V. 53, 2017, P. 93-104.
2. M.J. Manos et al. New Zn<sup>2+</sup> Metal Organic Frameworks with Unique Network Topologies from the Combination of Trimesic Acid and Amino-Alcohols // Cryst. Growth Des. 2012, 12, 11, 5471-5480.
3. M. M. Shoukry et al. Synthesis, characterization, equilibria and biological activity of dimethyltin (IV) complex with 1,4-piperazine // Journal of Coordination Chemistry, 68:6, 1101-1114.
4. T.N. Kudryavtseva et al. Synthesis and antimicrobial activity of acridine carboxylic acid derivatives containing a piperazine moiety // Russ Chem Bull 66, 123-128 (2017).
5. S. Kim et al. Reversibly pH-responsive polyurethane membranes for on-demand intravaginal drug delivery // Acta Biomaterialia V. 47, 2017, P. 100-112.