

М. В. Скоробогатый, Е. А. Деменчук

ЭКСТРАКЦИОННОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ МЕТАНОЛЬНЫМИ РАСТВОРАМИ МЕТИЛСУЛЬФАТА 1-МЕТИЛХИНОЛИНИЯ

Научный руководитель магистр хим. наук, ассист. А. В. Онищук

Кафедра биоорганической химии,

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. В данной работе были установлены закономерности экстракции некоторых представителей ароматических углеводородов в экстракционной системе *n*-гептан – метанольный раствор метилсульфата 1-метилхинолиния. Рассчитаны константы распределения ароматических углеводородов в исследуемой системе, а также установлена зависимость константы распределения от строения ароматического углеводорода.

Ключевые слова: экстракция, константа распределения, строение углеводорода.

Resume. Extraction regularity of some aromatic hydrocarbons has been established in extraction system *n*-heptane — methylsulphate 1-methylquinolinium methanol solution. Distribution constants in these systems have been calculated. It has been found the dependence between distribution constant and aromatic hydrocarbon structure.

Keywords: extraction, distribution constant, hydrocarbon structure.

Актуальность. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) широко распространены в окружающей среде. Значительное их количество проявляют мутагенную и канцерогенную активность [1]. Следовательно, необходимо осуществлять мониторинг за содержанием ПАУ. Для этой цели необходимы эффективные методы контроля за содержанием вредных веществ в различных объектах.

Цель: установить возможность использования нового экстрагента, определить оптимальную концентрацию соли для наилучшего разделения ароматических углеводородов.

Задачи:

1. Провести экстракцию ароматических углеводородов из их раствора в *n*-гептане метанольным раствором метилсульфата 1-метилхинолиния.
2. Рассчитать константы распределения ароматических углеводородов, установить закономерности распределения ПАУ в зависимости от строения углеводорода.

Материал и методы. В системах *n*-гептан – метанольный раствор метилсульфата 1-метилхинолиния определены константы распределения 12 ароматических углеводородов при температуре 293 ± 1 К.

Проводилась экстракция ароматического углеводорода метанольным раствором метилхинолиния метилсульфата из его раствора в *n*-гептане следующих углеводородов: бензол, нафталин, азулен, дифенил, антрацен, *p*-терфенил, терацен, хризен, перилен, *a,a'*-динафтил, рубрен, 9,10-бис(2-фенилэтил)антрацен.

Концентрации ароматических углеводородов в неполярной фазе определялись методом спектрофотометрии. Для этого исходный раствор ароматического углеводорода в н-гептане и гептановый экстракт разбавлялись н-гептаном до величины оптической плотности 0.1 – 0.8 и фотометрировались. По данным фотометрии рассчитывалась константа распределения (P) по следующей формуле:

$$P = \frac{c_{гепт}}{c_{гепт_{исх}} - c_{гепт}} \cdot \frac{V_{пол}}{V_{гепт}}$$

где $c_{гепт}$ и $c_{гепт_{исх}}$ – концентрация углеводорода в гептановой фазе после экстракции и до нее соответственно, $V_{пол}$ и $V_{гепт}$ – объемы полярной и гептановой фаз соответственно.

Использовались следующие приборы: спектрофотометр Solar PV 1251С, спектрофлуориметр СМ 2203.

Результаты и их обсуждение. В ходе проведенной работы было выявлено, что в исследуемых экстракционных системах с ростом концентрации соли происходит снижение констант распределения ароматических углеводородов. Причем наиболее существенное снижение претерпевают константы распределения полициклических аренов.

Наблюдаемые эффекты могут быть объяснены процессом π -комплексообразования аренов с катионом соли. Наличие конкурирующего процесса выталкивания углеводов полярной фазой объясняет наличие слабовыраженных экстремумов в зависимости константы распределения углеводорода от концентрации соли в полярной фазе.

Таким образом, увеличение концентрации метилсульфата 1-метилхинолина в метаноле приводит к существенному увеличению разделяющей способности данной экстракционной системы.

В изученных системах экстрагируемость ароматических углеводородов возрастает с увеличением числа бензольных колец в молекуле и ароматичности арена. Стоит отметить тот факт, что бензол и арены, содержащие изолированные ароматические кольца плохо экстрагируются соевым раствором.

Таблица 1. Константы распределения ПАУ в системах н-гептан –метанольный раствор метилсульфата 1-метилхинолина» при различных концентрациях соли

Концентрация соли \ Углеводород	0 ^[2, 3]	0,2 М	0,4 М
Бензол	1,2	1,3	1,3
Нафталин	1,2	1,1	1,3
Азулен	0,90	0,87	0,90
Дифенил	1,3	1,1	1,3
Антрацен	2,1	0,91	0,95
п-терфенил	1,9	1,5	1,6

Тетрацен	2,3	0,50	0,46
Хризен	1,1	0,69	0,63
Перилен	1,4	0,50	0,47
а,а'-динафтил	3,1	2,2	1,9
Рубрен	4,7	0,35	0,31
9,10-бис(2-фенилэтинил)антрацен	2,0	1,4	1,5

Выводы:

1. Выявлено избирательное экстрагирование ПАУ конденсированного строения, увеличивающееся с увеличением числа бензольных колец в молекуле.

2. Бензол и ПАУ, содержащие изолированные ароматические кольца сравнительно слабо извлекаются полярной фазой.

3. Перспективным является использование модифицированных изученной солью неподвижных фаз в жидкостной хроматографии для селективного разделения ПАУ.

M. V. Skorobogatyi, E. A. Demenchuk

EXTRACTION SEPARATION OF SOME AROMATIC HYDROCARBONS BY METHYLSULPHATE 1-METHYLQUINOLINIUM METHANOL SOLUTION

Scientific supervisor Assistant A. V. Anishchuk

Department of Bioorganic chemistry,

Belarusian State Medical University, Minsk

Литература

1. Качество и безопасность пищевых продуктов / З. В. Ловкис, И. М. Почицкая, И. В. Мельтисова [и др.]; под ред. З. В. Ловкиса. – Минск: ИВЦ Минфина, 2010. – 398 с.

2. Лещев, С. М. Экстракция ароматических углеводородов, содержащих от двух до четырех бензольных колец, полярными органическими растворителями / С. М. Лещев, А. В. Сеницина // Нефтехимия. – 1997. – Т. 37, № 1. – С. 56–61.

3. Лещев, С. М. Экстракция конденсированных ароматических углеводородов полярными органическими растворителями / С. М. Лещев, А. В. Сеницина // Нефтехимия. – 1997. – Т. 37, № 6. – С. 552 – 556.