

## КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ И ИОННЫЙ ОБМЕН В СИСТЕМЕ ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА – ИОН МЕТАЛЛА – ИМИНОКАРБОКСИЛЬНЫЙ ИОНИТ

*А.В. Астапов, \*Ю.С. Перегудов, \*Л.П. Бондарева, П.А. Поздняков*

*Военно-воздушная академия им. профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, Воронеж, Россия*

*\*Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Россия*

Сложность системы «комплексообразующий ионообменник – аминокислота – катионы металлов» заключается в наборе гетерогенных сорбционных и ряда сопутствующих равновесий, сопровождающих целевой процесс. В присутствии низкомолекулярного лиганда катион металла может распределяться между ионообменником и раствором, образуя комплексные соединения в обеих фазах. При определенных условиях возможно образование смешаннолигандных соединений в сорбенте.

При разработке технологических ионообменных процессов, связанных с подобными системами необходимо иметь представление о составе и устойчивости соединений, образующихся в фазе ионита. Для количественного описания сорбционных процессов в подобных системах необходимо определение термодинамических параметров ионного обмена при различных температурах и комплексообразования.

Целью данной работы являлось изучение взаимодействий полиамфолита АНКБ-35 и комплексов меди и никеля с глутаминовой кислотой для установления возможности разделения этих комплексов, а также очистки аминокислот от примесей ионов переходных металлов методом ионообменной хроматографии.

Для определения состава обменивающего комплексного иона получены изотермы сорбции меди (II) и никеля (II) из растворов их комплексов с глутаминовой кислотой, а также из нитратных растворов при 298, 318 и 338 К. Полученные зависимости имеют вид изотерм Ленгмюра. Отсутствие перегибов свидетельствует о том, что поглощение ионов меди и никеля протекает за счет взаимодействия с функциональными группами ионита, то есть ионного обмена. Анализ данных изотерм в координатах, предложенных Ю.А. Кокотовым, позволил установить, что в фазу ионообменника входит однозарядный комплексный ион металла соединенный с аминокислотным анионом  $[MeGlu]^\pm$ .

После установления структуры сорбируемых ионов были вычислены равновесные характеристики ионного обмена, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Равновесные характеристики ионного обмена  $MeL^\pm$  на полиамфолите АНКБ-35

Сорбируемый ион	Температура, К	Константа обмена	$\Delta G^\circ$ , кДж/моль	$\Delta H^\circ$ , кДж/моль	$T\Delta S^\circ$ , кДж/моль
$[CuGlu]^\pm$	298	$31,3 \pm 0,7$	-8,53	19,29	27,82
	318	$62,2 \pm 2,2$	-10,92		30,21
	338	$78,0 \pm 3,1$	-12,24		31,53
$[NiGlu]^\pm$	298	$14,7 \pm 0,5$	-6,66	20,88	27,54
	318	$25,8 \pm 1,1$	-8,59		29,47
	338	$39,8 \pm 2,3$	-10,35		31,23

Значения равновесных характеристик обмена комплексных ионов на хелатообразующем ионите, показывают, что данные процессы являются самопроизвольными и сопровождаются увеличением энтропии. Повышение температуры улучшает сорбцию комплексных ионов, не изменяя при этом соотношения селективности.