

11. С.М. Адекенов, И.Г. Капица, Т.А. Воронина, А. Анаев, П. Жанымханова, Д.А. Абаимов, А.К. Сариев. Изучение противопаркинсонической активности гармина гидрохлорида на различных моделях болезни Паркинсона // Нервные болезни. – 2019. - №3.-С.38-43
12. S.M. Adekenov, P.Zh. Zhanimkhanova, Zh.S. Nurmaganbetov, A. Amanzhan, S.V. Chernov, A.Zh. Turmukhambetov, I.Yu. Bagryanskaya, Y.V. Gatilov, E.E. Shults. Synthetic modifications of carboline alkaloid harmine: Synthesis of 8-substituted derivatives // Chemistry of Heterocyclic Compounds. – 2019. - Vol.55. - Iss.2. - P.135-141.
13. A. Amanzhan, P.Zh. Zhanymkhanova, B. Aidanuly, E.E. Shults, A.Zh. Turmukhambetov, S.M. Adekenov. Synthesis and structure of hydrazone derivatives of harmine // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series chemistry and technology. – 2020.– Vol. 3. – P.88-95.
14. R.B. Seidakhmetova, A. Amanzhan, E.E. Shults, K.V. Goldaeva, S. M. Adekenov, D. Berillo. Analgesic and antidepressant activity of 8-substituted harmine derivatives // Chem. Heterocycl. Compd. – 2022. – Vol.58 (6/7). - P. 324-336.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССОВ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ДИСПРОЗИЯ С ЩАВЕЛЕВОЙ КИСЛОТОЙ

Амерханова Ш.К., Исабекова С.У., Шляпов Р.М., Бельгибаева Д.С.,
Биктасова А.С.

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана

Редкоземельные металлы (РЗМ) являются стратегически важным сырьем, без которого ни одно наукоемкое производство невозможно [1]. Подбор реагентов и изучение реакций определения, концентрирования и извлечения РЗМ являются актуальными на сегодняшний день. Карбоновые кислоты по эффективности связывания ионов РЗМ во многих случаях превосходят другие реагенты [2]. Однако для широкого использования данных органических веществ необходимо наличие достаточно полной информации об устойчивости системы, о количественной характеристике направления и глубины протекания химического процесса, о влиянии различных параметров на состояние исследуемой системы, то есть знание величин стандартных термодинамических параметров соединений и процессов – констант равновесия, изменений энергии Гиббса, энтальпии и энтропии.

В данной работе процессы комплексообразования ионов диспрозия с щавелевой кислотой были исследованы по методу Бьеррума с применением потенциометрического титрования в диапазоне температур 298-318 К при различных значениях ионной силы от 0,1 до 1,0 моль/л (KNO_3). Согласно

полученным экспериментальным значениям констант равновесия, были рассчитаны термодинамические характеристики реакции комплексообразования щавелевой кислоты с ионами Dy(III). Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1. Температурная зависимость энтальпии процессов комплексообразования в системе Dy(III)– C₂H₂O₄

I	$-\Delta_r H_{298}^{\circ}$, кДж/моль	$-\Delta_r H_{303}^{\circ}$, кДж/моль	$-\Delta_r H_{308}^{\circ}$, кДж/моль	$-\Delta_r H_{313}^{\circ}$, кДж/моль	$-\Delta_r H_{318}^{\circ}$, кДж/моль
0,1	-99,63	-71,92	-44,20	-16,49	11,23
0,25	-59,98	-43,29	-26,60	-9,93	6,76
0,5	-0,49	-0,35	-0,22	-0,08	0,05
0,75	98,66	71,21	43,77	16,33	-11,12
1	197,80	142,78	87,76	32,73	-22,29

На основании полученных данных об изменении энтальпии образования комплексов ионов диспрозия (III) можно заметить, что при увеличении ионной силы раствора наблюдается увеличение выделения тепла. Вероятно, это связано с влиянием дегидратирующего действия «фонового» электролита, который облегчает вхождение ионов лиганда в первую координационную сферу иона – комплексообразователя, тем самым способствуя образованию более устойчивого комплекса. С другой стороны, это обусловлено тем, что оксалат-ион является сильным донорным лигандом, и согласно теории Пирсона, ион Dy³⁺ проявляет свойства, характерные для жесткой кислоты, подтверждая взаимосвязь «жесткое основание - жесткая кислота».

Ионы больших размеров, относящиеся к группе ионов с отрицательной гидратацией, такими как является K⁺, разрушают структуру воды. Вследствие этого поглощение тепла в ходе реакции комплексообразования с ростом ионной силы снижается [3].

Таким образом, в результате проведенных экспериментов были рассчитаны термодинамические характеристики процессов взаимодействия в системе металл-лиганд. Выявлено влияние ионной силы на процесс комплексообразования, заключающееся в снижении прочности гидратной оболочки вокруг центрального иона комплексообразователя Dy (III).

Литература

1. Shabdanova E.A. Use of organic hydroxy acids and leaching processes in metal chelation// Известия вузов, 2015. – Т.2.- С. 95-102.

2. Kulikov M., Kopishev E. Review: Extraction of platinum group metals from catalytic converters// Bulletin of L.N. Gumilyov ENU. Chemistry. Geography. Ecology Series. – 2023-, 1(142). P. 36-72.

3. Thakur, P., Pathak, P. N., & Choppin, G. R. Complexation thermodynamics and the formation of the binary and the ternary complexes of tetravalent plutonium with carboxylate and aminocarboxylate ligands in aqueous solution of high ionic strength. Inorganica Chimica Acta, 2009, 362(1). P. 179–184.

КИНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АДСОРБЦИИ ЕВРОПИЯ НА УГЛЕ, ПОЛУЧЕННОМ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Амерханова Ш.К., Исабекова С.У., Шляпов Р.М., Бельгибаева Д.С.,
Курманбекова А.

Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, Астана

Активированный уголь, являясь эффективным сорбентом для очистки сточных вод и удаления разнообразных загрязнителей, таких как тяжелые металлы и органические соединения, вызывает значительный интерес в научном сообществе [1]. Однако традиционные методы получения активированного угля из источников, таких как древесина, могут быть как экономически невыгодными, так и экологически нежелательными. В связи с этим, исследователи стремятся найти альтернативные источники сырья для производства активированного угля, в частности, остатки растительного происхождения [1-3]. Это открывает новые возможности для повышения экологической устойчивости и снижения стоимости процесса производства активированного угля [1]. Согласно исследованию [2], активированный уголь, полученный из ореховой скорлупы и модифицированный аммиачной водой или гидроксидом натрия, обладает лучшими адсорбционными свойствами, чем активированный уголь, обработанный хлоридом цинка. В другом исследовании [3] предложено использовать остатки растительного сырья после производства традиционной китайской медицины для получения активированного угля с целью удаления антибиотиков из сточных вод. Согласно другим литературным источникам [4], активированный уголь, полученный из альтернативных источников, таких как кокосовые скорлупы, также эффективен для удаления радиоактивных элементов из сточных вод, таких как Eu^{3+} , Ce^{3+} , Sr^{2+} и Cs^+ . Это позволяет расширить область применения активированного угля в различных отраслях, таких как ядерная энергетика и обработка радиоактивных отходов [4].

Поэтому поиск эффективных материалов для сорбционной очистки от ионов РЗЭ является актуальным. В связи с этим в работе рассмотрена возможность использования активированного угля, полученного из скорлупы