

<https://doi.org/10.51301/ejsu.2022.i2.04>

Self-organization of interpolymer systems with high sorption activity to uranyl ions

A.A. Utesheva^{1*}, T.K. Jumadilov², J.V. Grazulevicius³

¹Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan

²Institute of Chemical Sciences after A.B. Bekturov, Almaty, Kazakhstan

³Kaunas University of Technology, Kaunas, Lithuania

*Corresponding author: utesheva_93@bk.ru

Abstract. Uranyl ions sorption of by interpolymer system based on industrial ion exchangers: strongly acidic cation exchanger Amberlite IR120 and strongly basic anion exchanger AB-17-8 was studied. Based on the obtained data, the degree of sorption of uranyl ions by individual sorbents and interpolymer system Amberlite IR120:AB-17-8, polymeric chain binding rate and dynamic exchange capacity of individual sorbents and interpolymer system Amberlite IR120:AB-17-8 were calculated. Based on the data obtained, a comparative analysis of the sorption of uranyl ions by initial sorbents and interpolymer system was carried out, which showed that the highest degree of sorption of uranyl ions by the interpolymer system occurs within the ratios of 50% Amberlite IR120:50% AB17-8. It was found that the maximum degree of sorption of uranyl ions after 56 hours of remote interaction of ion exchangers was 38.0%, when polymeric chain binding rate was 4.63% and dynamic exchange capacity was 0.25 mmol/g. Rate of uranyl ions extraction by the initial ion exchangers 100% Amberlite IR120 and 100% AB-17-8 was 28.0% and 13.0%. The experimental studies performed have shown a high sorption activity of interpolymer systems for uranyl ions compared to the initial ion exchangers, which makes it possible to use them for highly efficient sorption technology for extracting uranyl ions from industrial solutions.

Keywords: interpolymer systems, sorption, ion exchangers, Amberlite IR120, AB-17-8, uranyl ion.

1. Введение

Редкоземельные элементы используют в самых разных областях современной техники: в радиоэлектронике, приборостроении, атомной технике, машиностроении, химической промышленности, в металлургии и т.д. Поэтому в мире имеется устойчивый рост потребления и производства РЗЭ. Добыча руд, содержащих редкоземельные элементы, достаточно часто осложнена их радиоактивностью, что обусловлено наличием в них урана, тория и продуктов их полураспада. С целью удешевления добычи руд, содержащих редкоземельные элементы, осуществляется развитие традиционных и поиск новых технологических схем переработки сырья, а также способов получения высокочистых индивидуальных элементов [1-3].

В связи с этим на сегодняшний день актуальным стал вопрос очистки редкоземельных элементов от радиоактивных элементов, в частности от урана [4-6].

Уран из растворов можно извлекать посредством сорбции, экстракции и других методов. Из технологий экстракции и сорбции в настоящее время предпочтение отдается сорбционным методам. Сорбционные методы более экологичны и обладают малым числом технологических циклов по сравнению с экстракционными технологиями [7-9].

К сожалению, разрабатываемые в настоящее время иониты не обладают широким спектром действий и не

для всех ионов солей и металлов созданы комплементарные полимерные сорбенты. Из-за различия состава растворов, извлекаемого из каждого месторождения, трудно исследовать процесс сорбции в модельных растворах и разрабатывать эффективные сорбенты. Использование же интерполимерных систем позволяет с высокой эффективностью осуществлять групповое извлечение катионов и анионов различных элементов [10-12].

В связи с этим, целью настоящей работы являлось исследование глубины сорбции ионов уранила при их взаимодействии с интерполимерными системами и возможности использования данных интерполимерных систем для извлечения урана из продуктовых растворов.

2. Экспериментальная часть

Оборудование. Массу сорбентов определяли взвешиванием на электронных аналитических весах MSE125P-100-DO Sartorius Cubis (Германия).

Материалы. Исследования проводились с использованием раствора 6-водного нитрата уранила (концентрация по $UO_2^{2+} = 100$ мг/л). Были использованы промышленные ионообменники: сильнокислотный катионит Amberlite IR120 – сульфированный сополимер стирола с 8% дивинилбензола (согласно ГОСТ 20298-74) и сильноосновный анионит AB-17-8 на основе сополимера стирола и дивинилбензола с бензилтриметиламмоние-

выми функциональными группами (согласно ГОСТ 20301-74).

Для исследовательской задачи из промышленных ионообменников составляли интерполимерную систему Amberlite IR120:AB-17-8.

Эксперимент. Эксперименты проводились при комнатной температуре. Ионообменные смолы Amberlite IR120 и AB-17-8 для изучения сорбции ионов уранила были взяты в набухшем состоянии. Исследования интерполимерной системы выполняли в таком порядке: каждый ионит в сухом виде помещался в отдельные полипропиленовые сетки. Ионообменные смолы Amberlite IR120 и AB-17-8 были предварительно оставлены на сутки в дистиллированной воде для набухания. Затем полипропиленовые сетки с набухшими ионообменными смолами помещали в стаканы с растворами б-водного нитрата уранила.

Изучение сорбционных свойств индивидуальных ионитов и интерполимерных систем проводилось следующим образом:

1) Расчетное количество каждой ионообменной смолы (Amberlite IR120 и AB-17-8) в сухом виде помещалось в полипропиленовые сетки. Из ионообменных смол Amberlite IR120 и AB-17-8 была составлена интерполимерная система: Amberlite IR120:AB-17-8.

2) Сорбция ионов уранила индивидуальными ионообменными смолами Amberlite IR120, AB-17-8 и интерполимерными системами проводилась в течение 56 ч. В течение этого времени отбирались аликвоты для последующего определения концентрации ионов уранила.

Методика определения концентрации ионов уранила. Определение массовой концентрации урана выполняли объемным титано-фосфатно-ванадатным методом, основанным на окислительно-восстановительных свойствах урана (IV) и урана (VI) и реакциях его восстановления и окисления.

Степень извлечения (сорбции) ионов уранила была рассчитана по формуле:

$$\eta = \frac{C_{нач} - C_{ост}}{C_{нач}} \cdot 100\%,$$

где $C_{нач}$ – начальная концентрация ионов уранила в растворе, мг/л; $C_{ост}$ – остаточная концентрация ионов уранила в растворе, мг/л.

Суммарная степень связывания межузловых звеньев полимерной цепи определялась путем расчета по следующей формуле:

$$\theta = \frac{v_{сорб}}{v} \cdot 100\%$$

где $v_{сорб}$ – количество сорбированного иона уранила, моль (рассчитывается как $v_{сорб} = m/M$, где m – масса сорбированного уранил иона, г, M – молекулярная масса уранил иона, г/моль); v – количество навески ионита (рассчитывается как $v = m/M$, где m – масса ионитов Amberlite IR120 и AB-17-8, г, M – молекулярная масса ионитов Amberlite IR120 и AB-17-8, г/моль, если в растворе присутствуют 2 ионита, то считается как сумма количества каждого из них), моль.

Динамическая обменная емкость индивидуальных ионитов и интерполимерной системы была рассчитана по формуле:

$$Q = \frac{v_{сорб}}{m_{сорбента}}$$

где $v_{сорб}$ – количество сорбированного иона уранила, моль (рассчитывается как $v_{сорб} = m/M$, где m – масса сорбированного уранил иона, г, M – молекулярная масса уранил иона, г/моль); m – масса навески ионита (если в растворе присутствуют 2 ионита, то считается как сумма массы каждого из них), г.

3. Результаты и их обсуждение

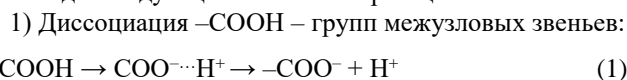
Ранее проведенные нами исследования [10-12] показали, что практически все интерполимерные системы на основе кислотных (полиакриловая и полиметакриловая кислоты) и основных (поли-4-винилпиридин и поли-2-метил-5-винилпиридин) редкосшитых полимерных гидрогелей проявляют более высокую активность, чем их исходные составляющие. Причем, было установлено, что соотношения полимеров, при которых проявляется высокая сорбция ионов значительно отличаются в зависимости от природы кислотных и основных гидрогелей и природы редкоземельных металлов.

Эти результаты были получены при исследовании сорбции ионов лантана, церия, диспрозия, неодима, самария и эрбия интерполимерными системами. Также было выявлено влияние состояния исходных гидрогелей на процесс сорбции. В зависимости от того, какой используется гель для образования интерполимерной пары (сухой, набухший или частично набухший) получаем разные соотношения гидрогелей в интерполимерных системах с высокой сорбционной активностью и степенью сорбции ионов редкоземельных металлов.

Однако не было проведено работ с целью определения оптимальных условий для максимальной сорбции и селективности ионов при применении интерполимерных систем для извлечения ионов уранила.

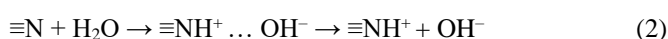
Главной особенностью интерполимерных систем является отсутствие прямого контакта между полимерными гидрогелями в растворе. Другими словами, можно сказать, что происходит дистанционное взаимодействие гидрогелей.

Во время дистанционного взаимодействия гидрогелей происходят следующие химические реакции:



При этом следует учесть, что вначале происходит ионизация с образованием ионных пар, затем ионные пары частично диссоциируются на отдельные ионы.

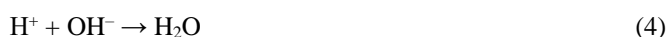
2) Атом азота в пиридиновом кольце ионизируется и частично диссоциируется:



3) Далее атом азота также взаимодействует с протоном, отщепленным от карбоксильной группы:



4) H^+ и OH^- ионы, возникшие в результате взаимодействия функциональных групп с молекулами воды, образуют молекулы воды (справедливо для эквимольных концентраций протонов и гидроксил ионов):



Согласно уравнению (1) происходит диссоциация карбоксильных групп на карбоксилат анионы и протоны, причем она зависит от степени диссоциации. Вследствие присоединения протона гетероатомами азота, общее количество ионов водорода в растворе уменьшается, что приводит к дополнительной диссоциации других (непродиссоциировавших) функциональных карбоксильных групп. Это происходит согласно принципу Ле-Шателье из-за смещения равновесия вправо (в сторону образования протонов).

Эти взаимодействия приводят к тому, что на межузловых звеньях обоих гидрогелей (кислотного и основного) образуются некомпенсированные одноименнозаряженные функциональные группы, которые, в свою очередь, отталкиваются друг от друга согласно законам электростатики и приводят к разворачиванию макромолекулярного клубка. Конечным результатом данных электростатических взаимодействий является существенное увеличение набухания полимерных макромолекул.

На рисунке 1 представлена зависимость степеней извлечения ионов уранила исходными ионитами и интерполимерной системой Amberlite IR120:AB17-8 от времени.

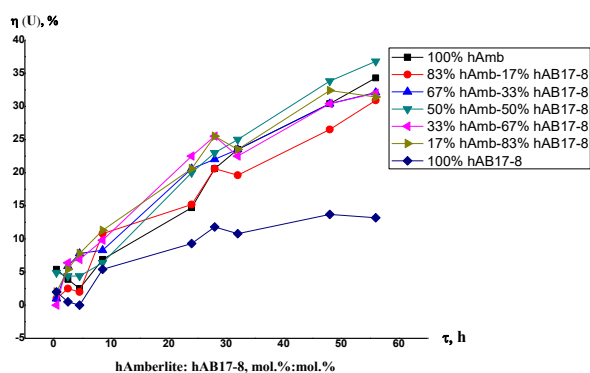


Рисунок 1. Зависимость степеней извлечения массовой концентрации урана интерполимерной системой Amberlite IR120:AB17-8 от времени

Как видно из рисунка 1, в интерполимерной системе происходит увеличение степени извлечения ионов уранила со временем. Необходимо отметить, что переход полимерных макромолекул в высокоионизованное состояние вследствие взаимной активации гидрогелей в ходе их дистанционного взаимодействия приводит к существенному увеличению степени извлечения ионов уранила у ионитов в интерполимерных парах по сравнению с исходными ионитами. Основное количество ионов уранила сорбируется исходным ионитом Amberlite IR120 и интерполимерными системами на протяжении 56 часов взаимодействия их с растворами солей.

Максимальная степень извлечения ионов уранила наблюдается в интерполимерной системе в пределах соотношений 67% Amberlite IR120:33% AB17-8 и 33% Amberlite IR120:67% AB17-8 по истечении 56 ч и составляет 38.0%. Степень извлечения ионов уранила исходными ионитами 100% Amberlite IR120 и 100% AB17-8 составляет 28.0% и 13.0% соответственно. У исходного ионита AB17-8 только с течением времени происходит небольшой рост степени сорбции. Но при этом ионит AB17-8, не имея существенной сорбционной активности к ионам уранила, принимает участие в активации исходного ионита Amberlite IR120, что особенно наблюдается в пре-

делах соотношений 67% Amberlite IR120:33% AB17-8 и 33% Amberlite IR120:67% AB17-8.

Рисунок 2 представляет собой зависимость степени извлечения ионов уранила интерполимерной системой Amberlite IR120:AB17-8 от мольного соотношения ионитов во времени. Как видно из рисунка наибольшая сорбция ионов уранила происходит в пределах соотношений 67% Amberlite IR120:33% AB17-8 и 33% Amberlite IR120:67% AB17-8.

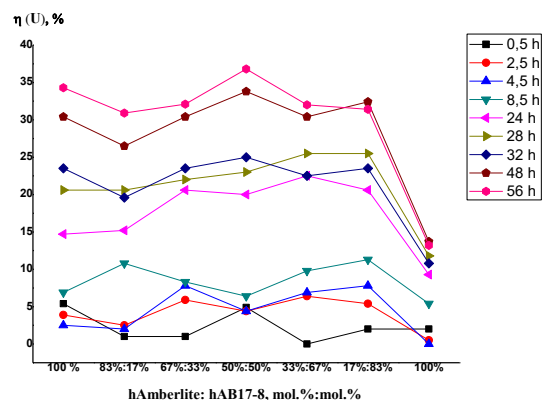


Рисунок 2. Зависимость степеней извлечения массовой концентрации урана от мольного соотношения ионитов Amberlite IR120:AB17-8 во времени

Максимальная степень извлечения ионов уранила по истечении 56 часов дистанционного взаимодействия гидрогелей составила 38.0%. Основной причиной столь высокой степени извлечения является высокая ионизация полимерных структур в результате их взаимной активации.

В таблице 1 представлены зависимости степени связывания полимерной цепи (по отношению к ионам уранила) исходными ионитами и интерполимерными системами Amberlite IR120:AB17-8 от времени. Наиболее интенсивно связывание ионов уранила исходными ионитами и интерполимерными системами происходит в течение 56 часов. Высокое значение степени связывания полимерной цепи по отношению к ионам уранила наблюдается при соотношении компонентов 50% Amberlite IR120:50% AB17-8 и составляет 4.63%. Это указывает на высокую степень ионизации макромолекул в результате взаимной активации ионитов Amberlite IR120 и AB17-8. Степень связывания полимерной цепи индивидуальных ионитов Amberlite IR120 и AB17-8 по отношению к ионам уранила по истечении 56 часов составляет 4.32% и 1.66% соответственно.

В таблице 2 представлены динамические обменные емкости (по отношению к ионам уранила) исходных ионитов и интерполимерных систем Amberlite IR120:AB17-8 от времени. Полученные данные указывают на то, что взаимная активация ионитов в интерполимерных парах приводит к существенному увеличению значений обменной емкости по сравнению с исходным ионитом AB17-8. Особенно отчетливо это проявляется при 56 часах дистанционного взаимодействия. Максимальных значений динамической обменной емкости интерполимерная система достигает при соотношении компонентов 50% Amberlite IR120:50% AB17-8 при 56 часах дистанционного взаимодействия ионитов и составляет 0.25 ммоль/г.

Таблица 1. Степень связывания полимерной цепи (по отношению к ионам уранила) исходными ионитами и интерполимерными системами Amberlite IR120:AB17-8 от времени, %

| Степень связывания полимерной цепи (по отношению к ионам уранила), % | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| τ, ч | 0.5 | 2.5 | 4.5 | 8.5 | 24 | 28 | 32 | 48 | 56 |
| 100%Amberlite IR120 | 0.68 | 0.49 | 0.31 | 0.87 | 1.85 | 2.59 | 2.96 | 3.83 | 4.32 |
| 83%Amberlite IR120:17%AB17-8 | 0.13 | 0.31 | 0.25 | 1.36 | 1.91 | 2.59 | 2.47 | 3.33 | 3.89 |
| 67%Amberlite IR120:33%AB17-8 | 0.13 | 0.74 | 0.98 | 1.04 | 2.59 | 2.77 | 2.96 | 3.83 | 4.04 |
| 50%Amberlite IR120:50%AB17-8 | 0.62 | 0.55 | 0.55 | 0.81 | 2.52 | 2.89 | 3.15 | 4.25 | 4.63 |
| 33%Amberlite IR120:67%AB17-8 | 0.00 | 0.81 | 0.87 | 1.23 | 2.83 | 3.21 | 2.83 | 3.83 | 4.03 |
| 17%Amberlite IR120:83%AB17-8 | 0.25 | 0.68 | 0.98 | 1.42 | 2.59 | 3.21 | 2.96 | 4.08 | 3.95 |
| 100%AB17-8 | 0.25 | 0.06 | 0.00 | 0.68 | 1.17 | 1.48 | 1.36 | 1.72 | 1.66 |

Таблица 2. Динамическая обменная емкость (по отношению к ионам уранила) исходных ионитов и интерполимерных систем Amberlite IR120:AB17-8 от времени, %

| Динамическая обменная емкость (по отношению к ионам уранила), ммоль/г | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| τ, ч | 0.5 | 2.5 | 4.5 | 8.5 | 24 | 28 | 32 | 48 | 56 |
| 100%Amberlite IR120 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.05 | 0.10 | 0.14 | 0.16 | 0.21 | 0.24 |
| 83%Amberlite IR120:17%AB17-8 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.08 | 0.11 | 0.14 | 0.14 | 0.18 | 0.21 |
| 67%Amberlite IR120:33%AB17-8 | 0.01 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.14 | 0.15 | 0.16 | 0.21 | 0.22 |
| 50%Amberlite IR120:50%AB17-8 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.14 | 0.16 | 0.17 | 0.23 | 0.25 |
| 33%Amberlite IR120:67%AB17-8 | 0.01 | 0.04 | 0.05 | 0.07 | 0.15 | 0.17 | 0.15 | 0.21 | 0.22 |
| 17%Amberlite IR120:83%AB17-8 | 0.01 | 0.04 | 0.05 | 0.08 | 0.14 | 0.17 | 0.16 | 0.22 | 0.21 |
| 100%AB17-8 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.10 | 0.09 |

4. Заключение

На основе полученных результатов было установлено, что наибольшая степень сорбции ионов уранила интерполимерной системой происходит при соотношении компонентов 50%Amberlite IR120:50%AB17-8. Максимальная степень извлечения ионов уранила по истечении 56 часов дистанционного взаимодействия ионитов составила 38.0%, при которой степень связывания полимерной цепи составила 4.63% и динамическая обменная емкость – 0.25 ммоль/г. Степень извлечения ионов уранила индивидуальными ионитами 100%Amberlite IR120 и 100%AB17-8 составила 28.0% и 13.0% соответственно.

Вследствие взаимной активации ионитов в ходе их дистанционного взаимодействия происходит переход полимерных макромолекул в высокоионизованное состояние, что приводит к существенному увеличению степени извлечения ионов уранила по сравнению с исходными ионитами. Полученные результаты указывают на то, что интерполимерные системы можно применить для высокоэффективной сорбционной технологии извлечения ионов уранила из промышленных растворов, а также в процессах концентрирования, разделения ионов различной природы из водных систем для решения технологических, экологических и других задач.

Литература / References

- [1] Naumov, A.V. (2008). Overview of the world market for rare earth metals. *Izvestiia vuzov. Tsvetnaia metallurgii*, 1, 22-31
- [2] Berdikulova, F. A., Ikhlasova, A.T. (2020). Study of the process of rhenium extraction from lead slime. *Complex Use of Mineral Resources*, 3 (314), 22-27. <https://doi.org/10.31643/2020/6445.23>
- [3] Kenzhaliyev, B.K. (2019). Innovative technologies providing enhancement of non-ferrous, precious, rare and rare earth metals extraction. *Complex Use of Mineral Resources*, 3(310), 64-75. <https://doi.org/10.31643/2019/6445.30>
- [4] Lapidus, G.T., Doyle, F.M. (2015). Selective thorium and uranium extraction from monazite: II. Approaches to enhance the removal of radioactive contaminants. *Hydrometallurgy*, 155, 161-167. <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2015.03.015>
- [5] Garcia, A.C., Latifi, M., Amini, A. & Chaouki, J. (2020). Separation of Radioactive Elements from Rare Earth Element-Bearing. *Minerals*, 10(11), 1524. <https://doi.org/10.3390/met10111524>
- [6] Wang, Y., Huang, C., Li, F., Dong, Y & Sun, X. (2017). Process for the separation of thorium and rare earth elements from radioactive waste residues using Cyanex®

- 572 as a new extractant. *Hydrometallurgy*, 169, 158-164. <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2017.01.005>
- [7] Samoilov, V.I., Saduakasova, A.T., & Kulenova, N.A. (2015). Analysis of the state of the technology of sorption extraction of uranium in hydrometallurgical uranium production. *International Journal of Experimental Education*, 5-1, 80-87
- [8] Abdikerim, B.E., Kenzhaliyev, B.K., Surkova, T.Yu., Didik, N., Berkinbayeva, A.N., Dosymbayeva, Z.D. & Umirbekova, N.S. (2020). Uranium extraction with modified sorbents. *Complex Use of Mineral Resources*, 3(314), 84-90. <https://doi.org/10.31643/2020/6445.30>
- [9] Turaev, N.S., Zherin, I.I. (2006). Uranium chemistry and technology. *Moscow: Ore and Metals*
- [10] Alimbekova, B.T., Korganbayeva, Zh.K., Himersen, H., Kondaurov, R.G. & Jumadilov, T.K. (2014). Features of polymethacrylic acid and poly-2-methyl-5-vinylpyridine hydrogels remote interaction in an aqueous medium. *Journal of chemistry and chemical engineering*, 3(8), 265-269
- [11] Jumadilov, T.K., Kondaurov, R.G., Abilov, Zh.A., Grazulevicius, J.V., & Akimov, A.A. (2017). Influence of polyacrylic acid and poly-4-vinylpyridine hydrogels mutual activation in intergel system on their sorption properties in relation to lanthanum (III) ions. *Polymer Bulletin*, 74, 4701-4713. <https://doi.org/10.1007/s00289-017-1985-3>
- [12] Jumadilov, T., Kondaurov, R., Imangazy, A., Myrzakhmetova, N. & Saparbekova, I. (2019). Phenomenon of remote interaction and sorption ability of rare cross-linked hydrogels of polymethacrylic acid and poly-4-vinylpyridine in relation to erbium ions. *Journal of Chemistry and Chemical Technology*, 13, 4, 451-458. <https://doi.org/10.23939/chcht13.04.451>

Уранил ионына жоғары сорбциялық белсенді интерполимерлі жүйелердің өзін-өзі ұйымдастыруы

А.А. Утешева^{1*}, Т.Қ. Жұмаділов², Ю.В. Гражулявичюс³

¹Қазақ-Британ техникалық университеті, Алматы, Қазақстан

²Ә.Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты, Алматы, Қазақстан

³Каунас технологиялық университеті, Каунас, Литва

*Корреспонденция үшін автор: utesheva_93@bk.ru

Аңдатпа. Өнеркәсіптік ион алмастырғыштарға негізделген интерполимерлік жүйе көмегімен уранил иондарының сорбциясы зерттелді: Amberlite IR120 күшті ионды катиониті және АВ-17-8 күшті негізді аниониті. Бастапқы иониттермен және Amberlite IR120 интерполимер жүйесімен Уранил иондарын шығару дәрежесі, полимерлік тізбектің байланысу дәрежесі және бастапқы иониттер мен Amberlite IR120:АВ-17-8 интерполимерлі жүйенің тиімді динамикалық алмасу сыйымдылығы есептелді. Алынған мәліметтер негізінде жеке сорбенттермен және интерполимерлік жүйемен уранил иондарының сорбциясына салыстырмалы талдау жүргізілді, бұл талдау интерполимерлік жүйемен уранил иондарының сорбциясының ең үлкен дәрежесі 67% Amberlite IR120:33% АВ17-8 және 33% Amberlite IR120:67% АВ17-8 қатынасында болатынын көрсетті. 56 сағаттық иониттердің қашықтықтан өзара әрекеттесуінен кейін уранил иондарының сорбциясының максималды дәрежесі 38.0% құрады, онда полимер тізбегінің байланысу дәрежесі 4.63% және динамикалық алмасу сыйымдылығы 0.25 ммоль/г құрады. Жеке 100% Amberlite IR120 және 100% АВ-17-8 иониттермен уранил иондарын алу дәрежесі сәйкесінше 28.0% және 13.0% құрады. Алынған нәтижелер интерполимерлік жүйеде бастапқы иониттердің сорбциялық қасиеттерінің өзгеруін көрсетті, бұл оларды уранил иондарын алудың жоғары тиімді сорбциялық технологиясын кейіннен әзірлеу үшін қолдануға мүмкіндік береді.

Негізгі сөздер: интерполимерлі жүйелер, сорбция, иониттер, Amberlite IR120, АВ-17-8, уранил ионы.

Самоорганизация интерполимерных систем с высокой сорбционной активностью к ионам уранила

А.А. Утешева^{1*}, Т.Қ. Джумадилов², Ю.В. Гражулявичюс³

¹Казахстанско-Британский технический университет, Алматы, Казахстан

²Институт химических наук им. А.Б. Бектұрова, Алматы, Казахстан

³Каунасский технологический университет, Каунас, Литва

*Автор для корреспонденции: utesheva_93@bk.ru

Аннотация. Изучена сорбция ионов уранила интерполимерной системой на основе промышленных ионообменников: сильнокислотного катионита Amberlite IR120 и сильноосновного анионита АВ-17-8. Были рассчитаны степень извлечения ионов уранила исходными ионитами и интерполимерной системой Amberlite IR120:АВ-17-8, степень связывания полимерной цепи и эффективная динамическая обменная емкость исходных ионитов и интерполимерной системы Amberlite IR120:АВ-17-8. На основе полученных данных был проведен сравнительный анализ сорбции ионов

уранила индивидуальными сорбентами и интерполимерной системой, который показал, что наибольшая степень сорбции ионов уранила интерполимерной системой происходит в пределах соотношений 67%Amberlite IR120:33%AB17-8 и 33%Amberlite IR120:67%AB17-8. Установлено, что максимальная степень сорбции ионов уранила по истечении 56 часов дистанционного взаимодействия ионитов составила 38.0%, при которой степень связывания полимерной цепи составила 4.63% и динамическая обменная емкость – 0.25 ммоль/г. Степень извлечения ионов уранила индивидуальными ионитами 100%Amberlite IR120 и 100%AB-17-8 составила 28.0% и 13.0% соответственно. Полученные результаты показали изменения сорбционных свойств исходных ионитов в интерполимерной системе, что предоставляет возможность их применения для последующей разработки высокоэффективной сорбционной технологии извлечения ионов уранила.

Ключевые слова: *интерполимерные системы, сорбция, иониты, Amberlite IR120, AB-17-8, ион уранила.*