

**ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛУЧЕННОГО
КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩЕГО ИОНИТА**

*Эшкурбонов Фуркат Бозорович,
Худойкулов Хусниддин Худойбердиевич,
Абдурахмонов Фаррух Рашидович*

*Термезский инженерно-технологический институт, Республика
Узбекистан, г. Термез*

Аннотация. В статье приведен процесс получения и проверена устойчивость синтезированных комплексообразующих ионитов к термическим воздействиям. Сорбционная кинетика ионитов некоторых драгоценных и редких металлов показали, что иониты стойки к разным химическим воздействиям и для ионов Ni^{2+} являются сорбционным селективным.

Ключевые слова: Сорбент, диглицидилтиокарбамида, меламина, кинетика, процесс, олигомер, ионит, синтез, веществ.

Ионообменные смолы, иониты нашли широкое применение в различных отраслях промышленности. За последние годы развиваются новые области ионного обмена: извлечение, разделение цветных и благородных металлов, опреснение сильно засоленных вод для питьевых и технологических нужд, очистка различных продуктов пищевой промышленности и ряда медицинских препаратов и.т.п. [1].

Наряду с ионообменной емкостью ионитов, практически важное значение имеет скорость протекания ионного обмена – кинетика процесса, изучению которой посвящены многочисленные исследования ученых [2]. Многие иониты, обладая высокой обменной емкостью, не имеют достаточно хороших кинетических свойств. Существуют несколько методов изучения скорости ионного обмена на ионитах: статический, динамический и др. Самым простым и удобным является статический метод. Скорость протекания ионного обмена на полученном ионите на основе диглицидилтиокарбамида и меламина (ДГТ+М) [3] характеризовали поглощенным количеством ионов меди из 0.1н растворов $CuSO_4$ (мг-экв/г) в единицу времени (минуты) в статических условиях.

Объектом исследования полученном ионите на основе диглицидилтиокарбамида и меламина, обладающий высокими показателями свойств: кинетика высокая обменной емкостью к ионам меди и никеля.

Методом исследования физико–химические методы анализа– фотоэлектроколориметрия, комплексонометрия, потенциометрическое титрование.

Для сравнения исследовали кинетические свойства промышленного полимеризационного ионита ЭДЭ-10П. Были определены полные обменные емкости указанных ионитов в ОН – форме по 0.1н раствору CuSO_4 : ЭДЭ-10П – 3,2 мг-экв/г, ТЭМ – 4,6 мг-экв/г.

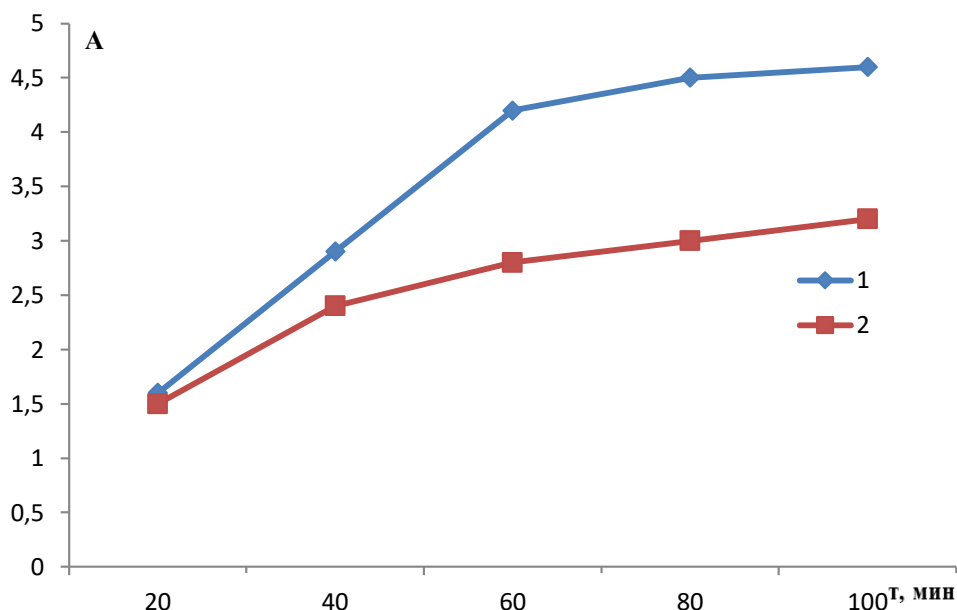


Рис.1. Скорость сорбции ионов меди ионитами:
1 – ТЭМ; 2 – ЭДЭ-10П.

Из кинетических кривых (рис.1) видно, что степень насыщения ионита ЭДЭ-10П за 30 мин протекания процесса сорбции составляла 1,8 мг-экв/г, а на ионите ДМТ+М 2,4 мг-экв/г, т.е. полученный ионит по своим кинетическим свойствам не уступает известному универсальному иониту ЭДЭ-10П. С целью уточнения механизма обмена ионов меди на никель использовали известные зависимости скорости ионного обмена от времени:

$$\lg(1-A)=k_1\tau \text{ – для пленочной;}$$

$$\text{и } A=k(\tau)^{1/2} \text{ – для гелевой кинетики;}$$

где, A – относительное содержание сорбируемого иона в ионите – степень достижения равновесия для системы с проточными растворами (динамический метод), но их можно использовать в статических условиях с растворами ограниченного объема при большом соотношении жидкой фазы к иониту (в наших условиях $J_{\text{фаза}}:T_{\text{фаза}}=1000 \text{ мл:1 гр.}$).

τ – время, мин.

Значение A определяли по уравнению:

$$A = \frac{m_{\tau}}{m_{\infty}}$$

где, m_{τ} – количество сорбированного иона меди за время τ ;

m_{∞} – количество сорбированного иона меди при равновесии.

На основании экспериментальных и расчетных данных были построены кинетические кривые, представленные на рис.2 и 3.

При построении графика зависимости $\lg(1-A)$ от τ –экспериментальные точки для испытуемых ионитов не укладываются на прямую линию. Очевидно, что на скорость сорбции доминирующее влияние оказывает внутри диффузионный механизм кинетики. О лимитирующем влиянии гелевой кинетики можно судить также, по линейной зависимости в координатах A от τ для начальной стадии процесса, когда $A < 0.4$ (рис. 2) и

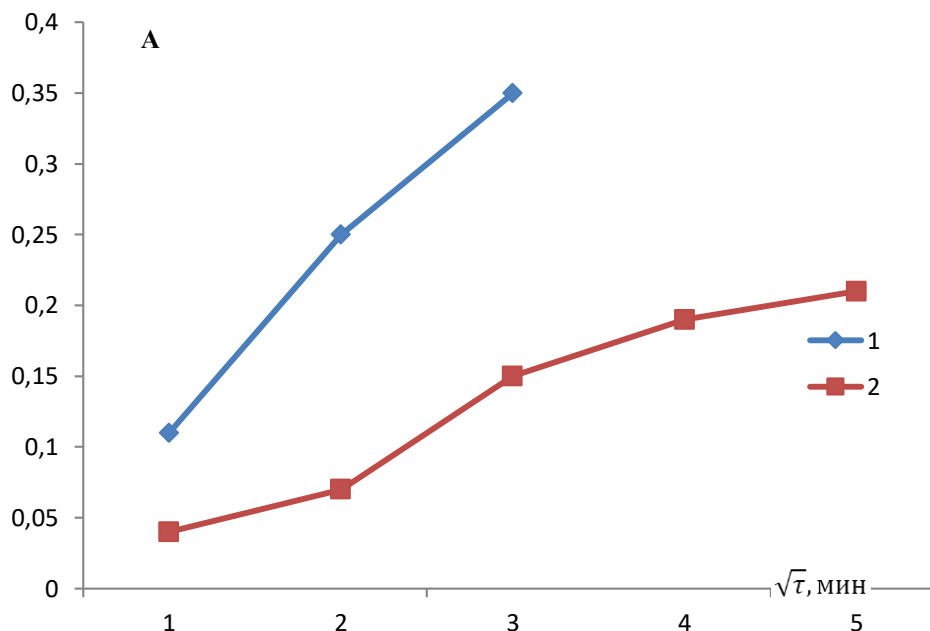


Рис.2. Приложимость уравнения диффузии к поглощению ионов кальция. 1 – ТЭМ, 2 – ЭДЭ-10П.

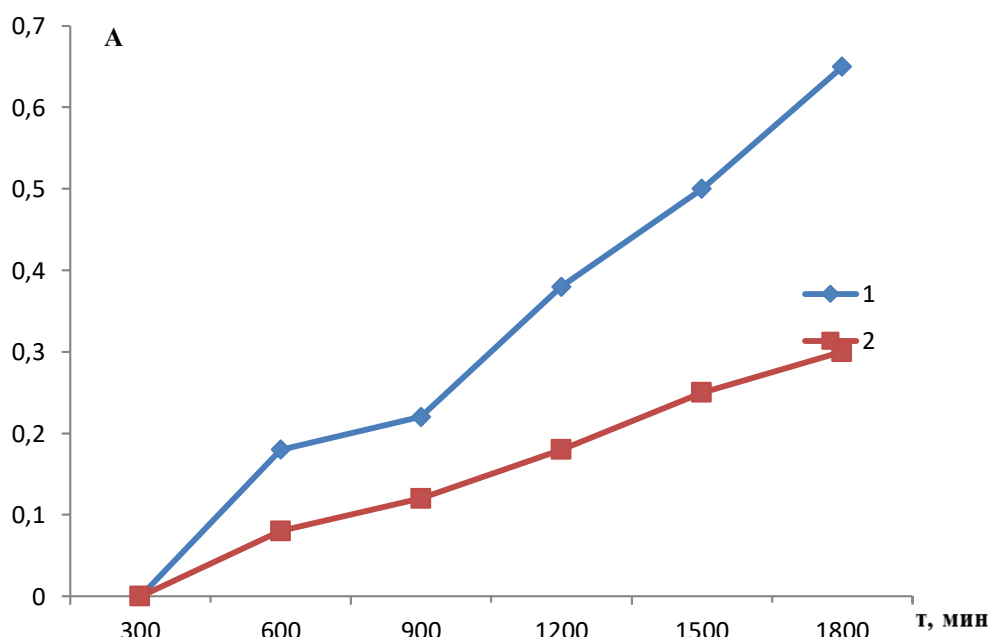


Рис. 3. Приложимость уравнения диффузии к обмену ионов $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Ni}^{2+}$ на ионитах: 1 – ТЭМ, 2 – ЭДЭ-10П.

по кривым зависимости Bt от τ для всего хода процесса, где в первом приближении экспериментальные точки укладываются на прямые линии (рис.3), Bt – безразмерная величина, является функцией от A и определяется по таблице [4].

Важной кинетической характеристикой процесса сорбции является коэффициент диффузии в ионите. Значение его определяли по формуле:

$$\bar{D} = \frac{Bt \cdot r^2}{\tau \cdot \pi^2}$$

где: τ – время контакта раствора с ионитом, сек;

r – радиус зерна ионита в набухшем состоянии, см.

Расчетная величина коэффициента диффузии меди после 7 часового контакта фаз составляет для ионита ДМТ+М – $6,8 \cdot 10^{-8}$, а для ионита ЭДЭ-10П – $5,6 \cdot 10^{-8}$. Результаты исследований показывают, что полученные иониты по сорбционным и кинетическим свойствам не уступают промышленному иониту ЭДЭ-10П.

Заключение. Исследованы кинетические характеристики полученного ионита с использованием уравнений диффузии при обмене ионов $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Ni}^{2+}$. Результаты экспериментальных данных обчисленные в анаморфозах пленочной и гелевой кинетики показали, что по скорости обмена ионов меди на никеля полученный ионит не уступает полимеризационную иониту ЭДЭ-10П.

Список литературы

1. Ризаев Н.У., Муслимов Х.И., Болтаев С.С. Производство ионообменных смол. – Ташкент: Изд. «Фан», 1971 г. С. 228.
2. Салдадзе К.М., Пашков А.Б., Титов В.С. Ионообменные высокомолекулярные соединения. - М.: Химия, 1960. – 320 с.
3. Эшкурбонов Ф.Б., Джалилов А.Т. «Изучение термической устойчивости синтезированного комплексообразующего ионита и кинетики сорбции некоторых металлов». Химия и химическая технология. Ташкент 2013 г. №4.С – 56-58.
4. Таджиходжаев З.А. «Разработка ионообменных и композиционных материалов многофункционального назначения на основе вторичных продуктов производств и технологии их получения». : Автореф. дисс. ...докт. техн. наук., Ташкент, 2002. – 32 с.