

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Карева Ю.Н., Вережка В.Н. Изучение кинетики экстракции неодима смесями экстрагентов // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2017. – № 01 (январь). – АРТ 14-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 542.8, 543.5

Карева Елена Юрьевна

студентка 4 курса, химико-биологический факультет

e-mail: vip_k_helen@mail.ru

Вережка Виолетта Николаевна

студентка 4 курса, химико-биологический факультет

e-mail: vetusik-forever@mail.ru

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

г. Оренбург, Российская Федерация

**ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ ЭКСТРАКЦИИ НЕОДИМА СМЕСЯМИ
ЭКСТРАГЕНТОВ**

Аннотация: В данной работе рассмотрены теоретические и практические вопросы расчетов кинетических параметров (порядка реакции и энергии активации) на основе данных экстракционного концентрирования неодима из солянокислой среды индивидуальными экстрагентами трибутилфосфатом (ТБФ) и ди-2-этилгексилфосфорной кислотой (Д2ЭГФК), а также их смесью.

Ключевые слова: экстракция, редкоземельные элементы, ТБФ, Д2ЭГФК, порядок реакции, энергия активации, экстрагент, неодим.

Kareva Elena Yurievna

4th year student, faculty of chemistry and biology

Verevka Violetta Nikolaevna

4th year student, faculty of chemistry and biology

FGBOU VO "Orenburg State University»

Orenburg, Russian Federation

THE STUDY OF THE KINETICS OF THE EXTRACTION OF NEODYMIUM BY MIXTURES OF EXTRACTANTS

Abstract: In this paper, the theoretical and practical issues of calculation of kinetic parameters (reaction order and activation energy) on the basis of data extracting concentration of neodymium from chloride medium individual estrogenami by tributyl phosphate (TBP) and di-2-ethylhexylfosfornoj acid (D2EHPA), and their mixture.

Key words: extraction, rare earth elements, TBP, D2EHPA, the reaction order, activation energy, extractant, neodymium.

В настоящее время экстракцию широко используют для концентрирования одного или нескольких компонентов, разделения близких по свойствам веществ и очистки вещества. Особенно успешно используется экстракция в гидрометаллургии: в технологии урана, бериллия, меди, для разделения близких по свойствам металлов – редкоземельных элементов. Наконец, экстракция широко используется в аналитической химии и как метод физико-химического исследования.

Цель работы - провести изучение кинетических параметров экстракции неодима из солянокислого раствора, используя экстрагенты различного состава.

Данные эксперимента, проведенного ранее, по экстракции неодима из солянокислого раствора трибутилфосфатом и ди-2-этилгексилфосфорной кислотой, а также их смесью были взяты из работы [1].

Для расчета порядка реакции по графическому методу Вант-Гоффа были определены скорости процесса экстракции в различные моменты времени от начала процесса, используя данные одного эксперимента. Для этого была построена кинетическая зависимость экстракции неодима из солянокислого раствора трибутилфосфатом с начальной концентрацией 0,00173 моль/л при 293 К, представленная на рисунке 1. Затем логарифмы полученных начальных скоростей нанесли на график $\lg V - \lg C$. Полученная зависимость представлена на рисунке 2. Тангенс угла наклона полученной прямой представляет собой временной порядок реакции p_t . Прямая описывается уравнением $y = 3,5365x + 8,1095$, то есть $p_t = 3,5365$.

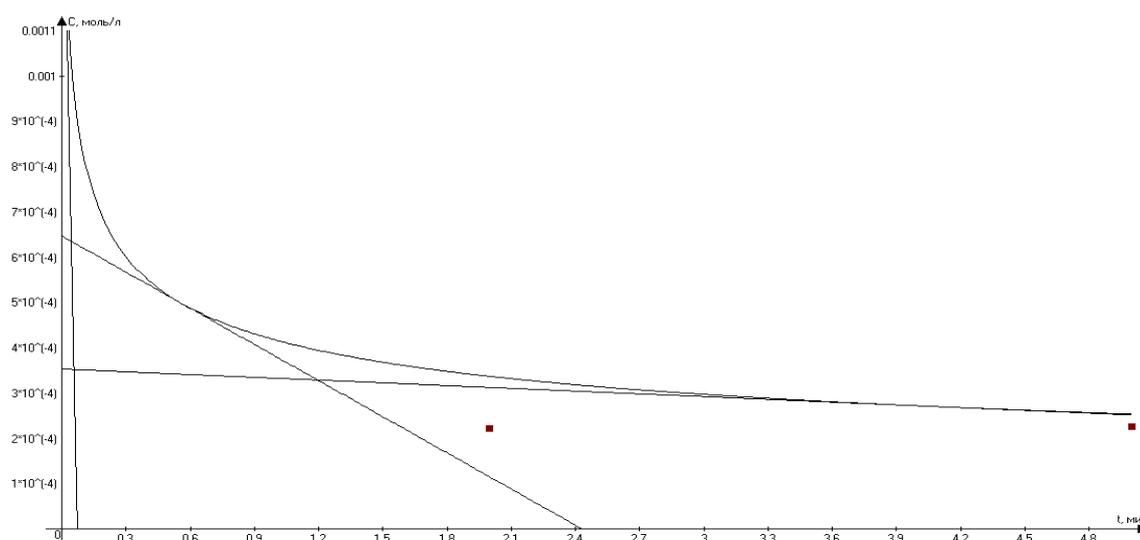


Рисунок 1 – Зависимость концентрации Nd от времени контакта фаз при экстракции из солянокислого раствора ТБФ при 293 К

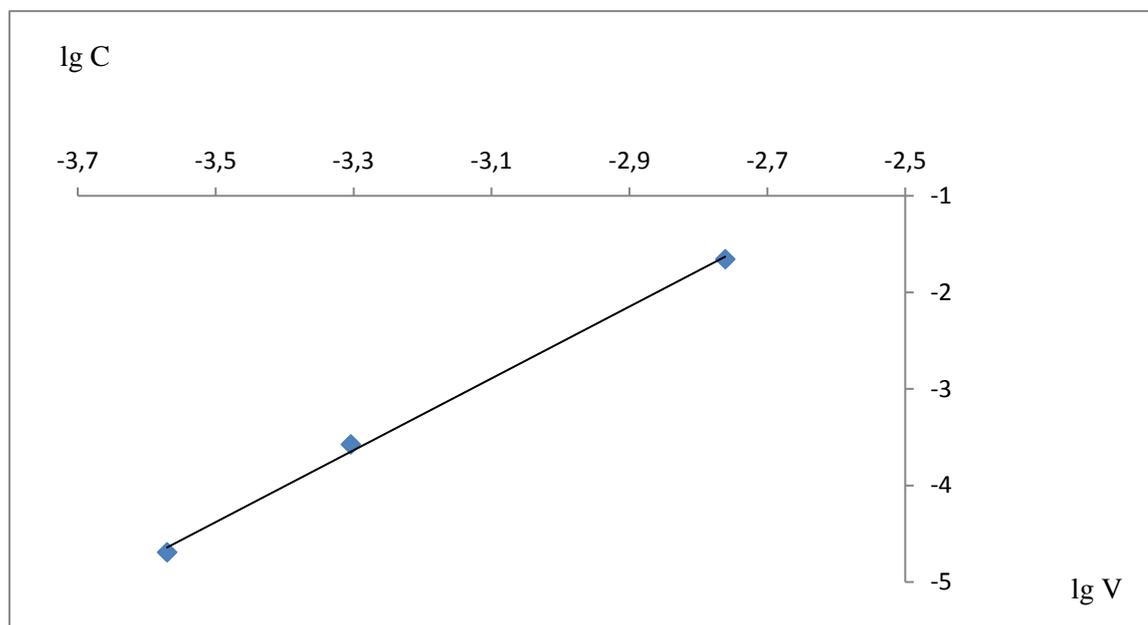


Рисунок 2 – Определение порядка реакции по зависимости $\lg V - \lg C$ при экстракции из солянокислого раствора Nd композицией ТБФ в изооктане при 293 К

Дальнейшее определение временных порядков реакции при экстракции неодима из солянокислого раствора композицией ТБФ, Д2ЭГФК в изооктане и смесью ТБФ с Д2ЭГФК проводилось аналогично. Полученные значения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения порядков реакции

Экстрагент	ТБФ			Д2ЭГФК			ТБФ + Д2ЭГФК		
	20	40	60	20	40	60	20	40	60
$T, ^\circ\text{C}$	20	40	60	20	40	60	20	40	60
$t, \text{мин}$	2 5 10 25 30	2 5 10 25 30	2 5 10 25 30	2 5 10 25 30	2 5 10 25 30	2 5 10 25 30	2 5 10 25 30	2 5 10 25 30	2 5 10 25 30
p_t	3,5365	3,7361	3,7687	4,1787	4,2397	4,2275	3,6081	2,0706	3,9176

Для определения энергии активации нами выполнен термокинетический эксперимент в статических условиях. Параметры эксперимента: органическая фаза : водная фаза = 1:2; начальная концентрация неодима $0,00173$ моль/л; солянокислый раствор; экстрагенты (ТБФ, Д2ЭГФК и их смесь в соотношении 2:3 соответственно) время контакта фаз (2, 5, 10, 25, 30 мин); интервал температур $293 - 333$ К с шагом 20 К. Результатом исследований явились кинетические кривые, отражающие изменение концентрации одного из реагентов в ходе реакции. Полученные зависимости представлены на рисунке 3, 4, 5.

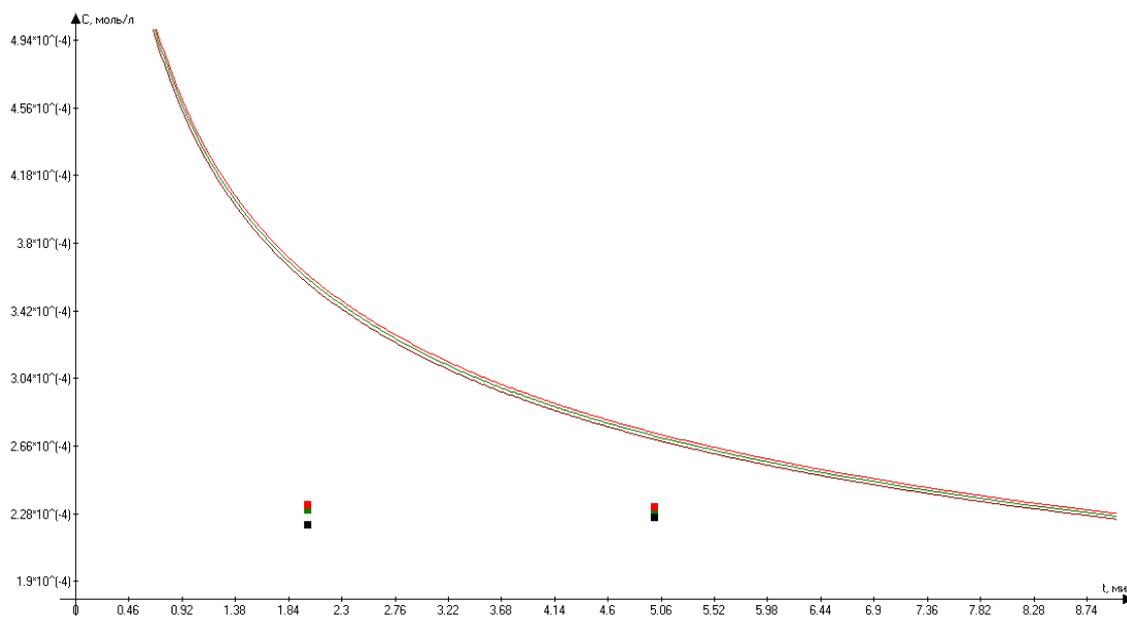


Рисунок 3 – Кинетические зависимости экстракции Nd композицией ТБФ в изооктане при различных температурах

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

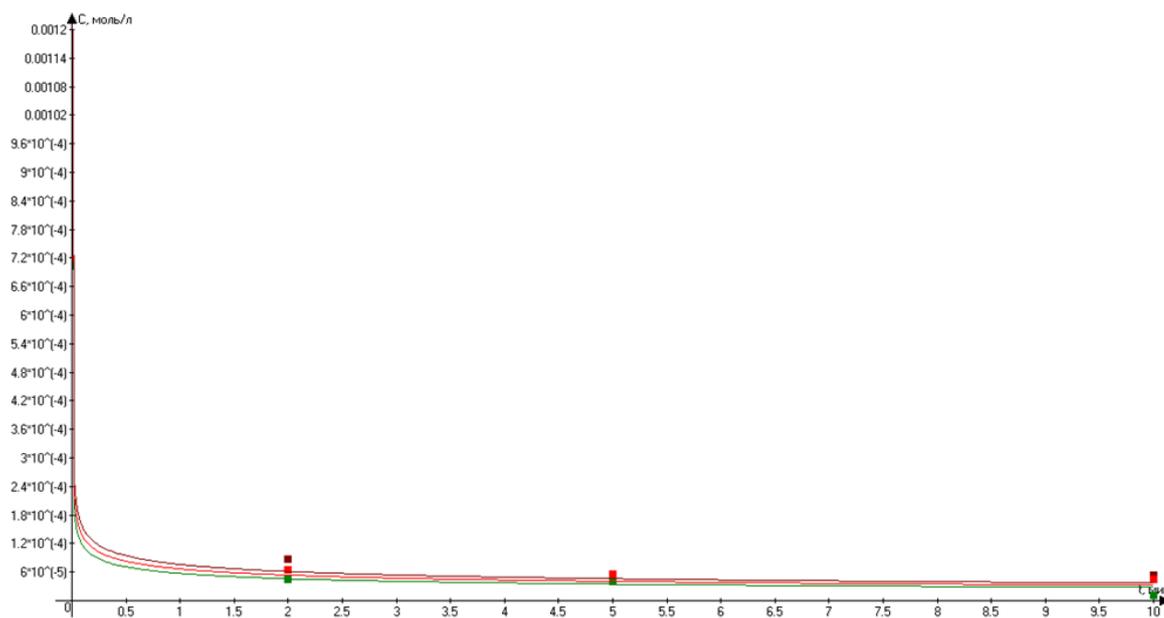


Рисунок 4 – Кинетические зависимости экстракции Nd композицией Д2ЭГФК в изооктане при различных температурах

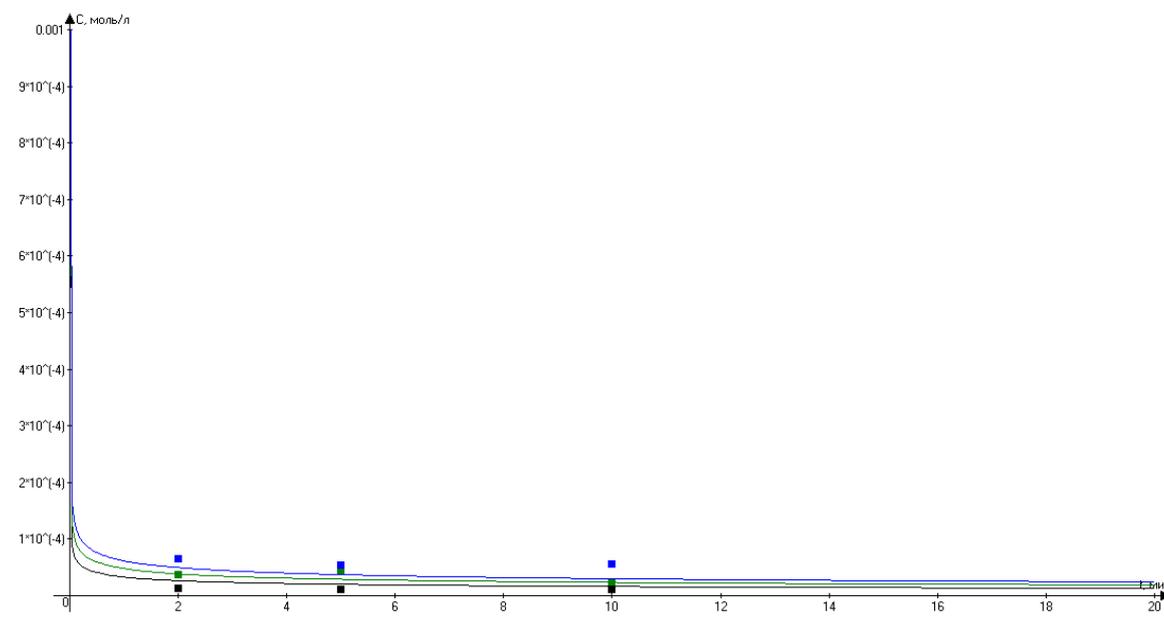


Рисунок 5 – Кинетические зависимости экстракции Nd смесью ТБФ с Д2ЭГФК в изооктане при различных температурах

При рассмотрении кинетических зависимостей можно заметить, что происходит их слияние. Значения энергий активации очень малы и поэтому не несут информативного характера. Следовательно, температура не влияет на процесс экстракционного концентрирования; молекулы (частицы) обладают энергией, достаточной для осуществления данной реакции, которая протекает с очень большой скоростью (практически мгновенно).

В настоящее время экстракционный метод прочно вошёл в промышленную практику получения концентратов и индивидуальных РЗЭ. Экстракционное концентрирование и разделение РЗЭ имеет ряд преимуществ перед другими способами и сочетает возможность количественного извлечения с большой производительностью процесса и малым загрязнением окружающей среды.

Поэтому представляет интерес изучение и использование экстракции в процессах переработки новых видов редкоземельного сырья: бокситов, глин, углей и т.д.

Полученные результаты и их анализ позволяют сделать следующие выводы:

1) нами были рассчитаны временные порядки реакции, которые составили 3,5365; 3,7361; 3,7687; 4,1787; 4,2397; 4,2275 ; 3,6081; 2,0706; 3,9176. Из полученных значений можно сделать вывод, что лимитирующей стадией является диффузия, в системе идет сложное комплексообразование;

2) значения энергии активации определить не удалось, вследствие слияния кинетических кривых, таким образом, температура не влияет на ход эксперимента.

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Список использованной литературы:

1. Верева В.Н., Карева Е.Ю. Количественное определение неодима методом экстракции из кислых сред // Академия педагогических идей «Новация». – 2017. – № 01 (январь). – АРТ 02-эл. – 0,3 п. л. – URL: <http://akademnova.ru/page/875548>
2. Золотов, Ю. А. Экстракция в неорганическом анализе / Ю. А. Золотов. – Москва : Изд-во МГУ, 1988. – 82 с.
3. Сальникова, Е. В. Экстракция редкоземельных элементов из сульфатных растворов смесями алкилфосфорных кислот и первичных аминов // дс. канд. хим. наук / Е. В. Сальникова. – Караганда : КГУ, 1998. – 145 с.
4. Сальникова, Е. В. Методы концентрирования и разделения микроэлементов: учебное пособие / Е. В. Сальникова, М. Л. Мурсалимова, А. В. Стряпков. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2005. – 157 с.
5. Горбачев, С. В. Практикум по физической химии. Учеб. пособие для П 69 вузов / С. В. Горбачев. – Москва : Высшая школа, 1974. – 496 с.
6. Вольдман, Г. М. Теория гидрометаллургических процессов: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд. перераб. и доп. – Москва: Интермет Инжиниринг, 2003. – 464 с.

Дата поступления в редакцию: 19.01.2017 г.

Опубликовано: 21.01.2017 г.

© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2017

© Карева Ю.Н., Верева В.Н., 2017