

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

ISSN 2224-5286

Volume 2, Number 410 (2015), 109 – 111

**RESEARCH OF SORPTION PURIFICATION PROCESS
OF PHOSPHORIC ACID FROM THE LEAD NITRATE****M. Zh. Kussainova¹, Hamdi Temel², R. M. Chernyakova, U. Z. Jussipbekov³**¹ Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan,² Department of Chemistry, Faculty of Education, University of Dicle, Diyarbakir, Turkey,³ JSC «Chemical Sciences Institution named after A.B. Bekturov», Laboratory of chemistry of fertilizers and salts,
Almaty, Kazakhstan.

E-mail: marzhan.zhan.84@mail.ru

Key words: sorption, phosphoric acid, the degree of purification, lead cations.

Abstract. To study the sorption properties of the sorbents were chosen lead salts. To a certain volume of a solution with a salt concentration of certain metals that varied from about 0.001 to 0.1 g/l, the ratio of T: L 10:100, and shaken in a water shaker at room temperature of 25 ° C in the range of 5-90 minutes. The maximum sorption of 73 minutes at 28 ° C degree of sorption of lead nitrate is 92.83%. The time factor is interrelated with the temperature process. The highest degree of purification of lead nitrate simultaneously from all impurities is achieved at 28 ° C for 73 minutes.

УДК 541.13

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННОГО ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ
ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ ОТ НИТРАТА СВИНЦА****М. Ж. Кусайнова¹, Хамди Темел², Р. М. Чернякова, У. Ж. Джусипбеков³**¹ Казахстанский-Британский технический университет, Алматы, Казахстан,² Университет Диджле (Dicle), Диярбакыр, Турция,³ АО «Институт химических наук им. А. Б. Бектурова», Алматы, Казахстан**Ключевые слова:** сорбция, фосфорная кислота, степень очистки, катионы свинца

Аннотация. Для изучения сорбционных свойств сорбентов были выбраны соли свинца. К определенному объему раствора соли с определенной концентрацией металлов, которая варьировалась от 0,001 до 0,1 г/л, соотношение Т:Ж 10:100 и встряхивали в водяном встряхивателе при комнатной температуре 25°С в интервале 5-90 минут. Максимальная сорбция 73 минут при 28 °С степень сорбции нитрат свинца составляет 92,83%. Фактор времени взаимосвязан с температурой процесса. Наибольшая степень очистки нитрат свинца одновременно от всех примесей достигается при 28°С за 73 минут.

В настоящее время фосфорная кислота является одним из крупнотоннажных продуктов химической промышленности. Она применяется не только в производстве удобрений, но и изготовлении технических и пищевых, потребляемых удобрений, но и в изготовлении технических и пищевых солей, сахарной, керамической, стекольной, текстильной и др. Применяют ортофосфорную кислоту довольно широко. Основным ее потребителем служит производство фосфорных и комбинированных удобрений: фосфорных солей аммония, натрия, кальция, марганца и алюминия, а также для органического синтеза, в производстве активированного угля и киноплёнки, для

производства огнеупоров, огнеупорных связующих, керамики, стекла, удобрений, синтетических моющих средств, в медицине, в металлообрабатывающей промышленности для очистки и полировки металлов, в текстильной для выработки пищевой фосфорной кислоты. Фосфорная кислота производится двумя способами: тепловой процесс который производит чистую кислоту с огромным затратам энергии и мокрый способ, который включает себе химическую реакцию фосфата с минеральной кислотой [1]. Мокрый способ применяется для производства фосфорной кислоты во многих странах. Фосфорная кислота перед применением должен быть очищен от тяжелых металлов для ряда отраслей (пищевые добавки, удобрения и моющих средств). В полученное мокрым способом фосфорной кислоте содержатся количество органических и неорганических примесей. Некоторые из этих неорганических примесей тяжелых ионов, такие как медь, кадмий, цинк и свинец, которые является опасными веществами. Полученной мокрым способом непосредственно используются в качестве удобрений и в пищевые продукты, в фармацевтике, сахарной промышленности [2].

Фосфорная промышленность, базирующаяся на сырье фосфоритоносного бассейна Каратау, вносит существенный вклад в экономику южного региона Республики Казахстан. Так уже около 47 лет рудной базой отечественной фосфорной промышленности являются месторождения бассейна Каратау и в настоящее время из 45 месторождений основными промышленными ресурсами являются пять главных месторождений: Жанатас, Кокжон, Коксу, Аксай и Чулактау [3], с содержанием основного компонента P_2O_5 от 19 до 26%.

Следует отметить, что фосфорная кислота является основным полупродуктом в производстве фосфорных и сложных концентрированных удобрений, и других фосфорсодержащих соединений.

ФК загрязнена примесями недоокисленных форм фосфора, соединениями свинца, кадмия, меди, кальция, магния, железа, алюминия, а также твердых минеральных взвесей [4].

В настоящее время загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами признается одной из главных проблем экологии и здоровья населения. Включение свинца, кадмия и меди в число приоритетных загрязнителей объясняется их высокой токсичностью, способностью накапливаться в организме человека, а также повсеместным присутствием в окружающей среде. Поступление тяжелых металлов в биосферу происходит по разным причинам. Одной из которых является вовлечение в производство низкосортного и забалансового сырья, в частности низкокачественных фосфоритов и отходов производства фосфора (фосфорных шлаков и шламов). Получаемые из такого сырья термическая фосфорная кислота I и II сорта и экстракционная фосфорная кислота, загрязнены растворёнными примесями в виде различных соединений и солей, перешедших из состава фосфатного сырья, в том числе солей тяжелых металлов. Тяжелые металлы переходят в фосфорные удобрения и далее мигрируют в почву, водоемы, атмосферу [5]. В связи с выше изложенным возникает необходимость в предварительной очистке фосфорных кислот.

Для изучения сорбционных свойств сорбентов были выбраны соли $Pb(NO_3)_2$. К определенному объему раствора соли с определенной концентрацией металлов, которая варьировалась от 0,001 до 0,1 г/л, соотношение Т:Ж 10:100, прибавляли навески сорбентов (0,001; 0,0209; 0,0505; 0,0802; 0,1 г) и встряхивали в водяном встряхивателе при комнатной температуре 25°C в интервале 5-90 минут, концентрация фосфорной кислоты 20,85%. Далее содержимое флаконов центрифугировали в течение 30 мин при 6000 оборотов в минут и затем фильтровали. Остаточную концентрацию металлов в фильтрате определяли путем атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС).

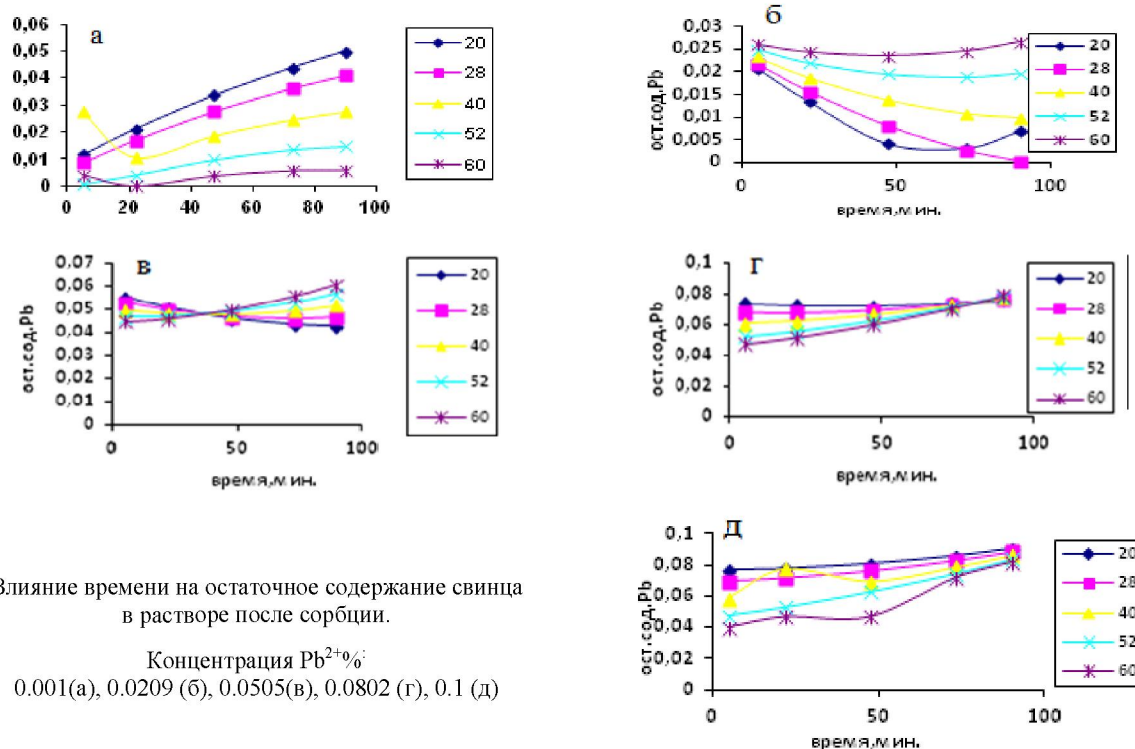
Степень сорбции (R, %) рассчитывали по формуле (1):

$$R = \frac{C_0 - C_p}{C_0} \cdot 100, \quad (1)$$

где C_0 – начальная концентрация ионов металла в растворе, мг/л; C_p – концентрация ионов металла в растворе после взаимодействия с сорбентом, мг/л.

Максимальная сорбция 73 минут при 28 °С степень сорбции Pb^{2+} ионов составляет 92,83%.

Следует отметить, что фактор времени взаимосвязан с температурой процесса. Наибольшая степень очистки нитрат свинца одновременно от всех примесей достигается при 28°C за 73 минут.



ЛИТЕРАТУРА

- [1] El-Zahhar A.A., Sharaf El-Deen S.E., R.R. Sorption of iron from phosphoric acid solution using polyacrylamide grafted activated carbon // Arab Journal of Nuclear Science and Applications. – 2013. – 46 (4). – P. 27-38.
- [2] Юсупбеков Б.К., Тимченко А.И. Открытая разработка фосфоритных месторождений Каратау. – Алма-Ата: Наука АН КазССР, 1970. – 188 с.
- [3] Бектуров А.Б., Литвиненко В.И., Стародубова Г.Г., Моисеевич О.Ю., Бабаева Н.В. О фазовом составе твердых примесей в шламовой фосфорной кислоте // Изв. АН КазССР. Сер. хим. –1978. – № 4. – С. 6-11.
- [4] Бектуров А.Б., Литвиненко В.И., Арынов К.Т., Урекешева С.М., Горинская В.С. Изучение процесса получения триполифосфата натрия из шламовой фосфорной кислоты // Физико-химические исследования фосфат-, силикат-, ртуть-содержащих систем: Сб. научн. тр. – Алма-Ата, 1985. – Т. 65. – С. 157-188.
- [5] Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.

REFERENCES

- [1] El-Zahhar A.A., Sharaf El-Deen S.E. *Arab Journal of Nuclear Science and Applications*, **2013**. 46, 4, 27-38 (in Eng.).
- [2] Yusupbekov B.K., Timchenko A.I. Open development of phosphorite deposits of the Karatau. Alma-Ata: Science, Academy of Sciences of the Kazakh SSR, 1970. 188 p. (inRuss.).
- [3] Bekturov A.B., Litvinenko V.I., Starodubova G.G., Moiseich O.J., Babaev N.V. *News of Academy of Sciences of the Kazakh SSR. Ser. chem*, **1978**. 4, 6-11 (in Russ.).
- [4] Bekturov A.B., Litvinenko V.I., Arynov K.T., Urekeshova S.M., Gorinskiy V.S. Study process of obtaining sodium tripolyphosphate of phosphoric acid slurry. Physico-chemical studies of phosphate-, silicate-, mercury-containing systems: Sat. Scien. tr. Alma-Ata, 1985. P. 157-188 (inRuss.).
- [5] Alekseev Y. Heavy metals in soils and plants. L: Agropromizdat, 1987. 142 p. (inRuss.).

ҚОРҒАСЫН НИТРАТЫНЫҢ ФОСФОР ҚЫШҚЫЛЫНДАҒЫ СОРБЦИЯЛАНУ ҮДЕРІСІН ЗЕРТТЕУ

М. Ж. Құсайынова¹, Хамди Темел², Р. М. Чернякова, Ө. Ж. Жүсіпбеков³

¹ Қазақ-Британтехникалық университеті, Алматы, Қазақстан,

² Диджле (Dicle) Университеті, Диярбакыр, Түркия,

³ А. Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты АҚ, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: сорбция, фосфор қышқылы, тазарту дәрежесі, қорғасын катиондары.

Аннотация. Сорбенттердің сорбциялық қасиеттерін зерттеу үшін қорғасын тұздары таңдалды. Шамамен 0,1 г/л-ден 0,001 г/л дейін, Қ:С қатынасы 10:100, және 5-90 минут диапазонында 25°C бөлме температурасында су шейкерінде араластырылды. Қорғасын нитратының максималды сорбциялануы 73 минут 28°C-да 92,83% құрайды.

Поступила 03.04.2015г.