BAKI UNİVERSİTETİNİN XƏBƏRLƏRİ
№3 Təbiət elmləri seriyası 2014

UOT 543.73

FOSFORSAXLAYAN POLİMER SORBENTLƏ Ni^{2+} İONLARININ SORBSİYASININ ÖYRƏNİLMƏSİ

O.O.BALAYEVA*, A.M.MƏHƏRRƏMOV*, A.A.ƏZİZOV*, M.B.MURADOV, N.O.BALAYEVA*, R.M.ALOSMANOV***
Bakı Dövlət Universiteti, Kimya fakültəsi
*****Bakı Dövlət Universiteti, Fizika fakültəsi***
ofeliya1989@inbox.ru

Təqdim olunan işdə pH-dan, sorbentin miqdarından, sorbsiya müddətindən, Ni^{2+} ionlarının qatılığından asılı olaraq Ni^{2+} ionlarının fosforsaxlayan polimer sorbentlə sulu məhluldan sorbsiyası öyrənilmişdir. Tədqiqatın nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, sorbentin Ni^{2+} ionlarına görə maksimal udma effektliyi 82.4%-dir və pH-5-də müşahidə olunmuşdur.

Açar sözləri: Fosforsaxlayan polimer sorbent, pH, sorbsiya

Ağır metal ionlarının çirklənmiş sulardan kənarlaşdırılması öndə gedən problemlərdən biridir. Sənaye sularının ağır metal ionları ilə çirklənməsi müxtəlif səbəblərdən baş verir [1]. Çirklənmiş suları belə ionlardan təmizləmək üçün tərkibində funksional qrup saxlayan polimer sorbentlərin tətbiqi geniş yayılmışdır [2]. Nikel ionlarının təsiri nəticəsində insan orqanizmi dəri qıcıqlanmalarına, ağciyərlərin zədələnməsinə, əsəb sisteminin və selikli qişanın dağılmasına məruz qalır [1, 2]. Lakin yüksək sorbsiya tutumlu, ucuz başa gələn, az enerji sərfi ilə sintez olunan sorbentlərin alınması əsas məsələlərdən biridir.

Təqdim olunan işdə sulu məhluldan Ni^{2+} ionlarının sorbsiyasını öyrənmək üçün fosfor saxlayan sintetik nitril kauçukundan istifadə olunmuşdur. Sorbent Rusiyanın Voronej sintetik kauçuk zavodunun istehsalı olan nitril kauçuku əsasında sintez edilmişdir. Tədqiqatın nəticələrinə əsasən sorbentin Ni^{2+} ionlarına görə maksimal sorbsiyası pH-5-də müşahidə olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, sorbentin Ni^{2+} ionlarını maksimal udma effektliyi 82.4%-dir. Məhlulda metal ionlarının qatılığı fotokolorimetrik üsulla tədqiq edilmişdir.

Təcrübi hissə

Göstərilən işdə fosforsaxlayan polimer sorbent sintetik nirtil kauçukunun oksigen iştirakında fosfoxlorlaşdırılmasından alınmışdır. Oksigen iştirakında fosfoxlorlaşdırılmış nitril kauçuku məlum metodika üzrə sintez edilmişdir [3]. Müxtəlif qatılıqlarda Ni^{2+} duz məhlulunu hazırlamaq üçün kimyəvi təmiz $NiSO_4 \cdot 7H_2O$ duzundan istifadə edilmişdir. Ni^{2+} ionunun məhlulda tarazlıq qatılığı ksilen narıncısı boyaq maddəsi məhlulundan istifadə etməklə təyin edilmişdir. Tədqiqat zamanı məhlulun optiki sıxlığı KFK-2 fotokolorimetrdə təyin edilmişdir.

Mühitin pH-ını təyin etmək üçün pH=1 və pH=2 uyğun olaraq 0.1M və 0.01M xlorid turşusu məhlulundan istifadə edilmişdir. pH 3- pH7 intervalındakı məhlullar 0.1M CH_3COOH və 0,1M CH_3COONH_4-ın, pH 8 - pH 11 intervalındakı məhlullar isə 0.1M NH_4OH və 0.1M CH3COONH4-ın müxtəlif nisbətlərindən istifadə etməklə hazırlanmışdır. məhlulların pH-ı Mettler Toledo markalı pH-metrdə ölçülmüşdür.

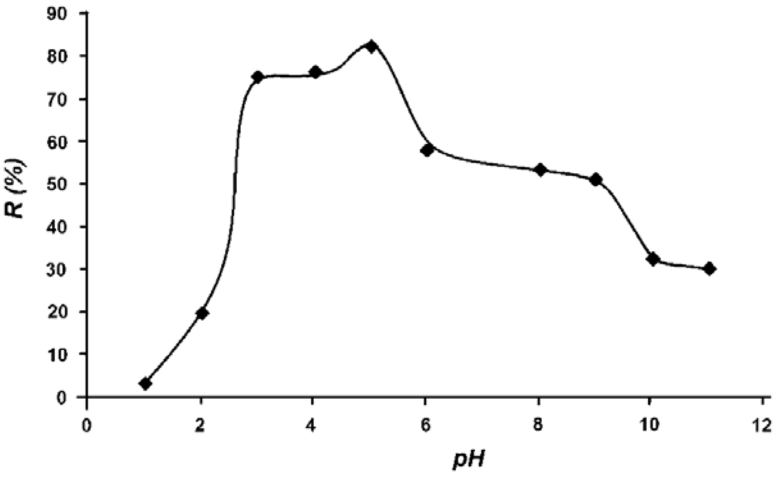
Nəticələr və onların müzakirəsi

Fosforsaxlayan polimer sorbent heç bir üzvi və qeyri-üzvi həlledicilərdə həll olmayan qara rəngli bərk tozdur.

Optiki sıxlığa əsasən sorbsiya dərəcəsi (R%) (1) düsturu ilə öyrənilmişdir.

Burada: C_0- başlanğıc qatılıq, C_T- tarazlıq qatılığıdır

Sorbentin metal ionlarını sorbsiya etməsi üçün pH-ın seçilməsi əsas göstəricilərdən biridir.



Şək. 1. Sorbsiya dərəcəsinin pH-dan asılılığı

Məhlulda kompleks birləşmənin əmələ gəlməsi bərabər sayda kationların kationitlərə hərəkəti və ion mübadiləsi ilə baş verir. Şəkil 1-dən göründüyü

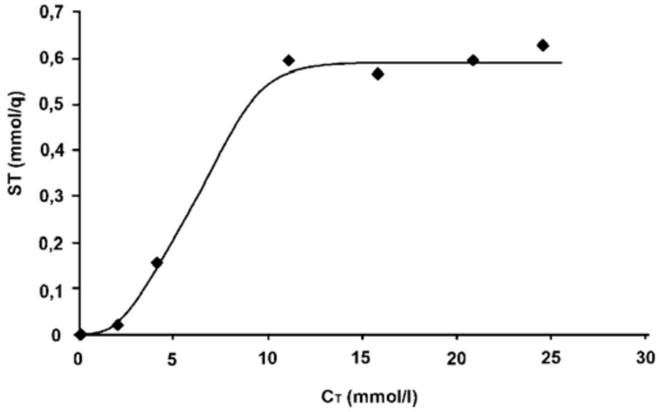
kimi Ni^{2+} ionlarının fosforsaxlayan polimer sorbentdə sorbsiyasının pH-ı 5-ə bərabərdir. Ni^{2+} ionlarının müxtəlif pH-larda sorbsiyasına nəzər saldıqda görərik ki, daha turş mühitdə (pH<2) sorbsiya dərəcəsi nisbətən aşağıdır. Bu metal iştirakında turş mühitdə akva kompleksin $[Me(H_2O)_n]^{2+}$ əmələ gəlməsi ilə izah olunur [4].

Sorbsiya prosesi əsasən metal ionlarının –P=O qrupları ilə koordinasiya əlaqəsinin nəticəsidir. Lakin bu qruplar, həmçinin hidrogen rabitəsinin yaranmasında protonlar üçün aktiv mərkəzlərdir $–P=O...H^{+}$ və əlavə olaraq aşağı pH-da sorbsiya zamanı polimerin şişmə dərəcəsi də xeyli az qeydə alınmışdır. Məhlulun turşuluğunun azalması ilə pH=2-9 intervalında ionların sorbsiyası tədricən artmışdır. Müəyyən həddə kimi maksimum olmuş, sonra isə azalmışdır. pH-ın bu intervalında ion koordinasiya, ion qarşılıqlı təsir və hissəciklərin hidrokompleksə keçməsi nəticəsində ($[Me(OH)(H_2O)_{n-1}]^{+}$) sorbsiya prosesi getmişdir [4]. Ancaq onu da qeyd etmək lazımdır ki, pH≥3 asetat-ammonium buferlərindən istifadə olunduğu üçün müxtəlif quruluşda və müxtəlif stabillikdə asetat və ammonium komplekslərinin yaranması da mümkündür [5].

Ədəbiyyat araşdırmalarına görə ammonium kompleksinin stabilləşmə sabitinin qiyməti asetat kompleksinin stabilləşmə sabitinin qiymətindən çox böyükdür. Bu da bizə imkan verir ki, onların təcrübə aparılan məhlulda əmələ gəlməsini nəzərə almayaq [6]. Odur ki, pH≥3-də Ni^{2+} ionları məhlulda akva, hidrokso və ammonium $[Me(NH_3)^{2+}]$ komplekslərinin əmələ gəlməsində iştirak edir. Bu komplekslərin nisbəti müxtəlif pH-larda müxtəlifdir. Metal ionlarının sorbsiyasında pH-ın qiyməti $[Me(NH_3)^{2+}]$ kompleksinin məhlulda əmələ gəlməsinin üstünlük təşkil etdiyi hala uyğun gəlir. pH-ın qiyməti artdıqca məhlulda onların hissələri azalır və qələvi mühitdə sorbsiyanın azalmasına səbəb olur. Beləliklə, göstərilən təcrübədə Ni^{2+} ionlarının sorbsiyasının pH-ı 5 təyin olunmuşdur. pH-ın yüksək qiymətlərində polimer sorbentin (FPS) nisbətən daha çox şişməsi ilə əlaqədar sorbsiya aşağı olmuşdur.

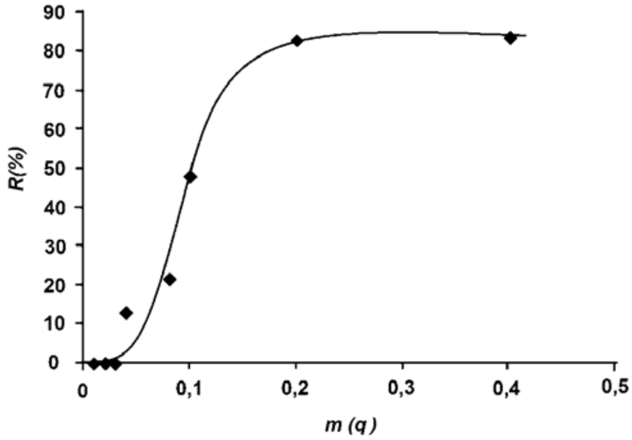
Qatılıqdan asılı olaraq sorbentin sorbsiya tutumu hesablanmış və tarazlıq qatılığı müəyyən edilmişdir. Qrafikdən göründüyü kimi 1M, 8×10^{-1} M, 6×10^{-1} M, 5×10^{-1} M qatılıqlı məhlullarda sorbsiya axıra kimi getmişdir və sorbsiyanın maksimal həddi bu qatılıqlarda qeyd olunmuşdur (şəkil 2). Sorbsiya tutumu (2) düsturu ilə hesablanmışdır:

Burada, C_0- başlanğıc qatılıq, C_T- tarazlıq qatılığı, V- məhlulun həcmi, g- sorbentin kütləsidir.



Şək. 2. Sorbsiya tutumunun tarazlıq qatılığından asılılığı

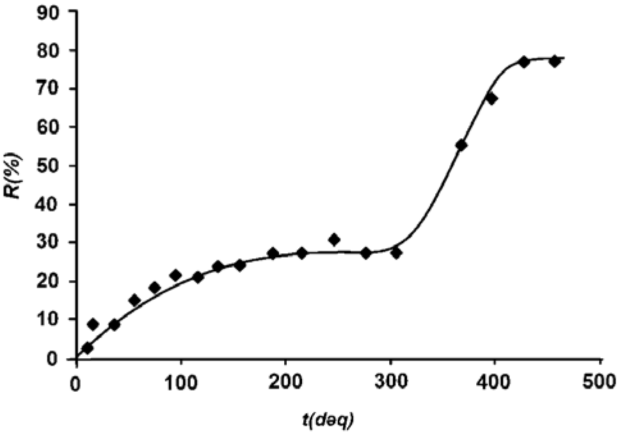
Sorbentin kütləsinə görə hesablamaları nəzərə alaraq, başlanğıc qatılıq C_0=23mmol/l olmuşdur.



Şək. 3. Sorbsiya dərəcəsinin sorbentin kütləsindən asılılığı

Təyinatın nəticələrinə görə sorbentin kütləsi artdıqca sorbsiya dərəcəsi də artır və müəyyən miqdarından (0,2q) sonra tarazlıq yaranır. Nəticələr şəkil 3-də öz əksini tapmışdır.

Sorbsiyanı tarazlıq vəziyyətinə gətirmək müxtəlif sorbentlərin təbiətindən asılı olaraq bir qədər uzun müddət tələb edir. Təcrübə otaq temperaturunda qoyulmuşdur. Təcrübə qoyulduqdan 8 saat sonra sorbsiya tarazlıq vəziyyətinə gəlmişdir (şəkil 4).



Şək. 4. Sorbsiya dərəcəsinin zamandan asılılığı

ƏDƏBİYYAT

1. Oliver M.A. Soil and Human Health: A Review.// Eur. J. Soil Sci. 1997, No 48, p. 573–592.
2. Mehmet E. A., Sukru D., Celalettin O., Mustafa K. Heavy Metal Adsorption by Modified Oak sawdust: Thermodynamics and Kinetics. //Journal of Hazardous Materials. 2007, № 141, P.77–85.
3. Балаева О.О., Балаева Н.О., Азизов А.А., Алосманов Р.М. Окислительное хлорфосфорилирование бутадиен-нитрильного каучука. //Молодой учёный. 2012. No5(40), с.118-121.
4. Турова Н.Я. Неорганическая химия в таблицах. М., 1997, 105 с.
5. R.M.Alosmanov, A.A.Azizov, A.M.Maharramov, I.A.Bunyad-Zadeh. //Int. Environmental Application and Science. 2011, vol. 6(3), p. 448-451.
6. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. М.: Химия, 1989, 448 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИИ ИОНОВ NI^{2+} ФОСФОРСОДЕРЖАЩИМ ПОЛИМЕРНЫМ СОРБЕНТОМ

О.О.БАЛАЕВА, А.М. МАГЕРРАМОВ, А.А.АЗИЗОВ, М.Б.МУРАДОВ, Н.О. БАЛАЕВА, Р.М.АЛОСМАНОВ

РЕЗЮМЕ

В настоящей работе была изучена зависимость сорбции ионов Ni^{2+} в водном растворе на сорбенте фосфорсодержащего полимера от pH, от массы сорбента, от времени протекания сорбции, от концентрации ионов Ni^{2+}. Результаты показывают, что максимальный эффект поглощения сорбентом ионов Ni^{2+} равно 82,4% при pH 5.

Ключевые слова: фосфорсодержащий полимерный сорбент, pH, сорбция

THE STUDY OF SORPTION OF NI^{2+} IONS BY PHOSPHORUS CONTAINING POLYMER SORBENT

O.O.BALAYEVA, A.M.MAHARRAMOV, A.A.AZİZOV, M.B.MURADOV, N.O.BALAYEVA, R.M.ALOSMANOV

SUMMARY

The paper studies the adsorption of Ni^{2+} ions from aqueous solutions by phosphorus containing polymer sorbent in the dependence of the effects of pH, Ni^{2+} ion concentration, mass of adsorbent, and the contact time. The results demonstrate that, the maximum removal efficiency was 82.4% for Ni^{2+} ions at pH 5.

Key words: phosphorus containing polymer sorbent, pH, sorption

Redaksiyaya daxil oldu: 28.10.2014-cü il
Çapa imzalandı: 05.11.2014-cü il