

UOT 539.1.047:577.574.415

FOSFORTƏRKİBLİ POLİMER SORBENTLƏ RADİUM İONLARININ SORBSİYA PROSESİNİN TƏDQIQI

H.F.Hacıyeva, A.A.Qəribov, A.Ə.Əzizov

*Azərbaycan Milli EA Radiasiya Problemləri İnstitutu
AZ 1143 Bakı, F.Ağayev küç.9; E-mail:nukl@box.az*

Təqdim olunmuş işdə fosfortərkibli polimer sorbentlə radium ionlarının sulu məhlullardan sorbsiya prosesi tədqiq edilmişdir.

Açar sözlər: sorbsiya, radium, fosfortərkibli polimer sorbent

Məlumdur ki, neft hasilatı zamanı yaranan lay sularının tərkibində digər metal ionları ilə yanaşı uran, torium, radium və s. kimi radioaktiv elementlərin də ionları mövcuddur [1-6]. Bu elementlərin lay suyu axan kanal və süni göllərin dibinə çökməsi nəticəsində akkumulyasiyası asanlıqla baş verir. Nəticədə ərazinin təbii radiasiya fonu yüksələrək burada çalışan personal üçün risk yaradır. Beləliklə, lay sularının neftdən ayrıldıqdan sonra radioaktiv elementlərdən təmizlənməsi aktual məsələlərdəndir.

Radioaktiv elementlərin müxtəlif tərkibli sulu məhlullardan sorbsiya üsulu ilə təmizlənməsi məlumdur [7-9]. Bu məqsədlə çoxlu sayda üzvi və qeyri-üzvi təbiətli sorbentlərdən geniş istifadə olunur. Buna baxmayaraq optimal sorbentin seçimi tədqiqatçıların diqqət mərkəzində qalmaqdadır.

Təqdim olunan işdə məqsəd tərkibində fosfor olan polimer sorbentlə radium ionlarının sulu məhlullardan sorbsiyasının qanunauyğunluqlarının öyrənilməsi olmuşdur.

TƏCRÜBİ HİSSƏ

Sorbent divinil sintetik kauçukunun CCl_4 məhlulunda PCl_3 -lə oksigen iştirakında oksidləşmə xlorfosforlaşma reaksiyası və alınan modifikatın sonrakı hidrolizi ilə alınmışdır. Aparılmış tədqiqatlarında sorbentin fosfon və fosfat qruplarına malik olması müəyyənləşdirilmişdir [10]. Sorbent havada qurudulduqdan sonra «Retsch AS-200» elektrik ələyində 3 fraksiyaya ayrılmışdır: 1) 125-250 μ , 2) 250-500 μ 3) 500-1000 μ . $d=250-500\mu$ fraksiya ümumi kütlənin 65%-ni təşkil etdiyi üçün sonrakı tədqiqatlar bu fraksiya ilə aparılmışdır.

Standart $^{226}\text{RaCl}_2$ məhlulu hazırlamaq üçün aktivliyi 6.2500 MBk/l olan $^{226}\text{RaCl}_2$ məhlulundan 40.0 ml götürüb üzərinə 5.0 ml qatı xlorid turşusu məhlulu əlavə edilmiş və 1 l bidistillə suyu ilə durulaşdırılmışdır.

Məhlulun stabilləşməsi üçün bir sutka saxlandıqdan sonra aktivliyi

dəqiqləşdirmək məqsədilə HP Ge spektrometrə verilir. Başlangıç məhlulda ^{226}Ra qatılığı $6.83 \cdot 10^{-6}$ q/l olmuşdur.

pH=1 almaq üçün 5.215 q 35%-li HCl məhlulu 500 ml həcmə qədər durulaşdırılır. 1 sutka stabil saxlandıqdan sonra məhlulun pH-ı «Horiba» firmasının istehsalı olan «Water Quality Checker U-10» markalı pH-metrlə ± 0.05 dəqiqliklə ölçülmüşdür. pH=1.03 olmuşdur. pH=2 məhlulu hazırlamaq üçün 50 ml pH=1 məhlulundan götürüb 500 ml-ə qədər durulaşdırılmışdır. 1 sutkadan sonra pH metrə müəyyənləşdirilmiş pH=2.01 olmuşdur.

Asetat-ammonium bufer məhlulları (pH 8÷11) 2.1 metodikası üzrə hazırlanmış və pH-a pH metrə nəzarət edilmişdir.

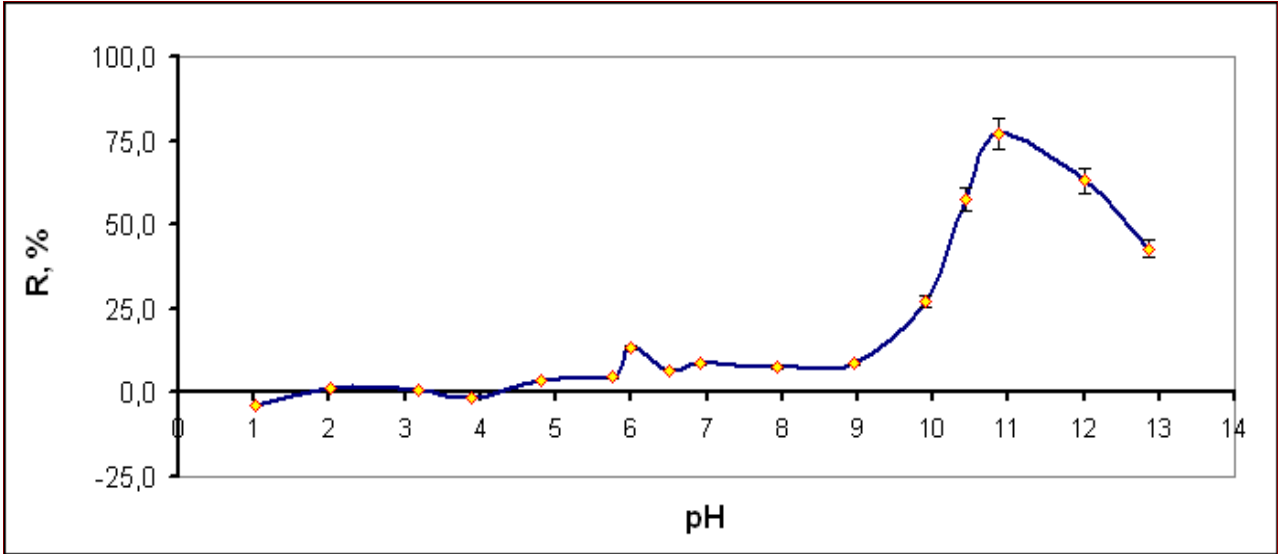
pH=13 məhlulu hazırlamaq üçün 2.00 q NaOH kristallı 500 ml-ə qədər distillə suyu

ilə durulaşdırılır və həll olana kimi 50 ml pH 13 məhlulu 500 ml-ə qədər qarışdırılır. pH 12 buferi hazırlamaq üçün durulaşdırılmışdır.

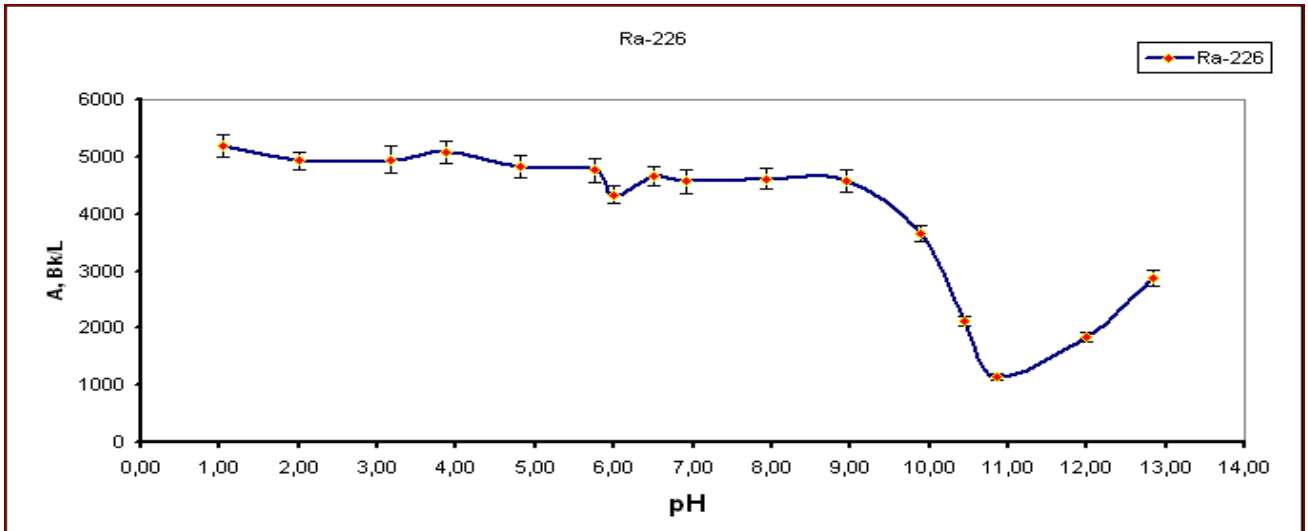
NƏTİCƏLƏR VƏ ONLARIN MÜZAKİRƏSİ

Əvvəlcə bufer məhlullarının, yəni pH-ın Ra^{2+} ionlarının hidrolizinə təsiri tədqiq edilmişdir. Bu məqsədlə içərisi bidistillə suyu ilə yuyulmuş teflon stəkanlara 10 ml bufer məhlulu, 39 ml bidistillə suyu və 1ml aktivliyi (pH=2) 250.000 Bq/l olan $RaCl_2$

məhlulu əlavə edilmişdir. Məhlullar 25°C temperaturda 24 saat statik şəraitdə saxlanılaraq süzülmüşdür. Analiz edilmiş filtratların nəticələri 1 və 2 şəkillərdəki qrafiklərdə verilmişdir.



Şəkil 1. Radium ionunun məhlulun pH-dan aslı olaraq hidroliz dərəcəsi, %



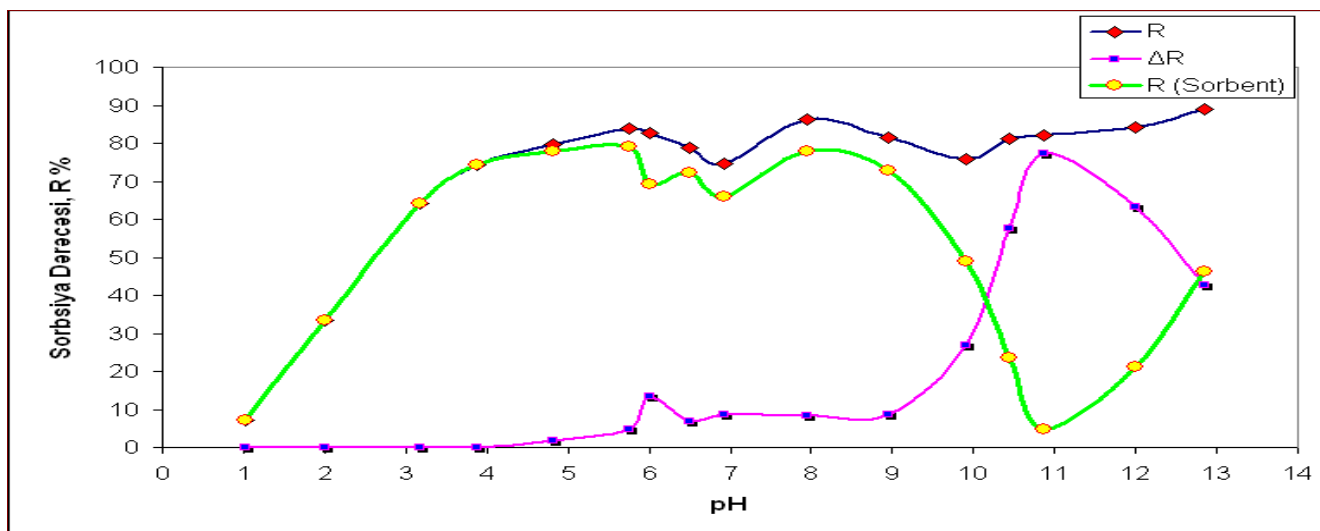
Şəkil 2. Radium ionunun hidrolizdən sonrakı aktivliyi, Bq/l

Qrafiklərdən görüldüyü kimi pH-ın 1-5 intervalında radium ionunun hidrolizi 5%-dən çox olmur. pH-ın 9-a qədər artması ilə hidroliz 8.9%-ə qədər artır. pH-ın 11-ə qədər artması ilə məhlulda radiumun aktivliyinin azalmasını radiumun çöküntü

şəklinə keçməsi ilə izah etmək olar. pH-ın sonrakı artması ilə məhlulda radioaktivliyin artmasını pH=12 yaratmaq üçün götürülmüş natrium hidroksidlə radium çöküntülərinin yenidən həll olan şəkllə keçməsi və bununla da məhlula qayıtməsi ilə izah etmək olar.

Radium ionunun sorbsiya qabiliyyətinə mühitin pH-nın təsirini tədqiq etmək üçün teflon stəkana 50 mq sorbent, 10 ml bufer məhlulu, 39 ml distillə suyu və 1 ml 250 000 aktivlikli ana $RaCl_2$ məhlulu əlavə

edilir. Bufer məhlulu olaraq $1.03 \div 12.85$ HCl və ammonium-asetat buferləri daxil edilir. Nəticələr 3-cü şəkiləki qrafiklərdə verilmişdir.



Şək. 3 Radium ionunun məhluldan sorbsiyasının pH-dan asılılığı

Nəticələrdən görüldüyü kimi pH-ın 1.03 qiymətində 7.2%-ə qədər radium ionu sorbsiya olunur. pH-ın bu qiymətində polimer sorbent protonlaşmış şəkildə olduğu üçün sorbsiya kompleksmələgəlmə ilə baş verir. pH-ın zəif turşu və zəif qələvi mühitlərdə sorbsiya yüksək qiymətə malikdir. pH $3.88 \div 7.94$ olduqda sorbsiya dərəcəsi 74-78 % tərtibində olur. Bu zaman həm iondəyişmə, həm də kompleksmələgəlmə mexanizmi ilə sorbsiya baş verir. pH-ın sonrakı artması ilə, yəni əsasi mühitdə radium çöküntü halına keçdiyi üçün polimerə sorbsiya olunmuş ionun miqdarı az olur. pH-ın 11-dən sonrakı qiymətlərində radiumun əmələ gətirdiyi çöküntülər həll olaraq yenidən məhlula keçir və bununla da polimerə sorbsiya olunmuş radium ionunun miqdarı artır.

Təcrübədən təyin edilmiş optimal pH-da, yəni 4.81-də radiumun sorbsiyasının qatılıqdan asılılığı tədqiq olunmuşdur. Bunun üçün radium $1 \div 60000$ Bq/l həcmi

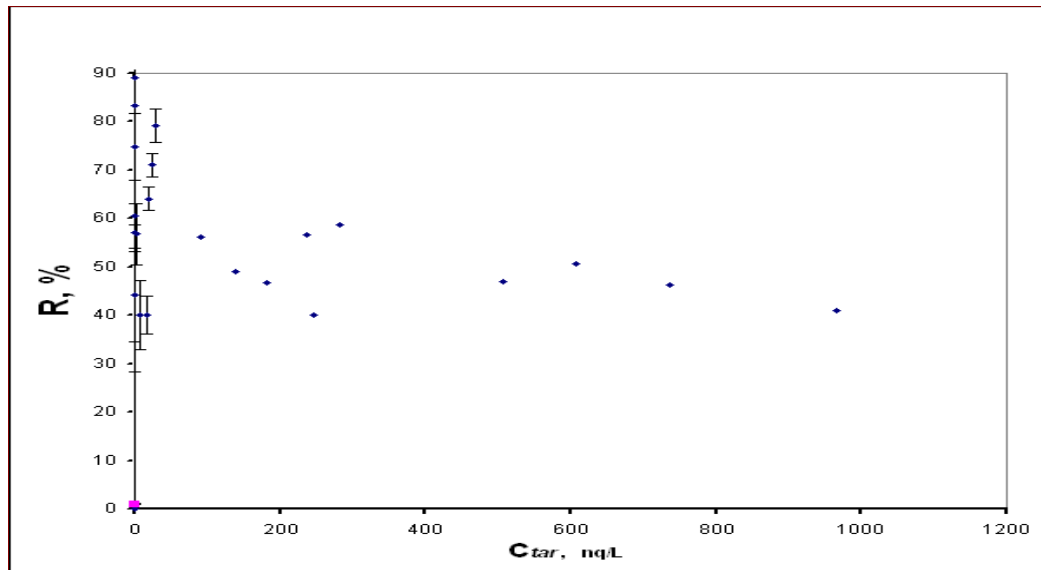
aktivlikdə, yəni $0.027 \div 1639$ nq/l qatılıq intervalında tədqiq edilmişdir. Nəticələr 4 və 5-ci şəkillərdəki qrafiklərdə verilmişdir.

Radium ionunun qatılığı 0.273 nq/l-dən aşağı olduqda sorbsiya olunmuş miqdar onun təyini xətası tərtibində olur.

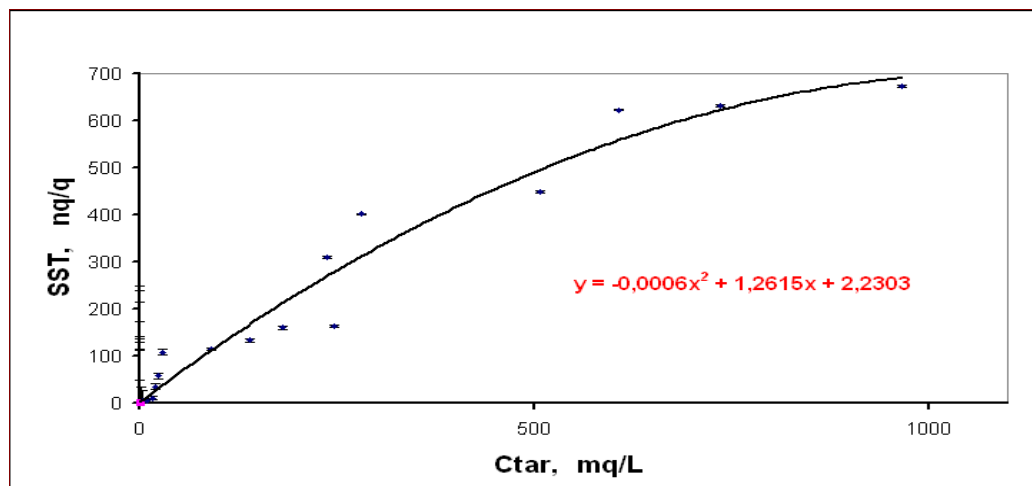
Qatılığın bu qiymətə çatmasından sonra isə 57%-ə qədər sorbsiya baş verir. Radium ionunun qatılığının 0.273 nq/l-dən 0.546nq/l-ə artması ilə sorbsiya olunan miqdar da artır və nəticədə 89%-ə çatır.

Bu ionun qatılığının 1639 nq/l- qədər sonrakı artması ilə isə sorbentin aktiv mərkəzlərinin doyması və radiumla fosfon və fosfat turşu qruplarının polimer səthində duz əmələ gətirməsi səbəbindən sorbsiya dərəcəsinin azalaraq stabiləşməsi müşahidə olunur.

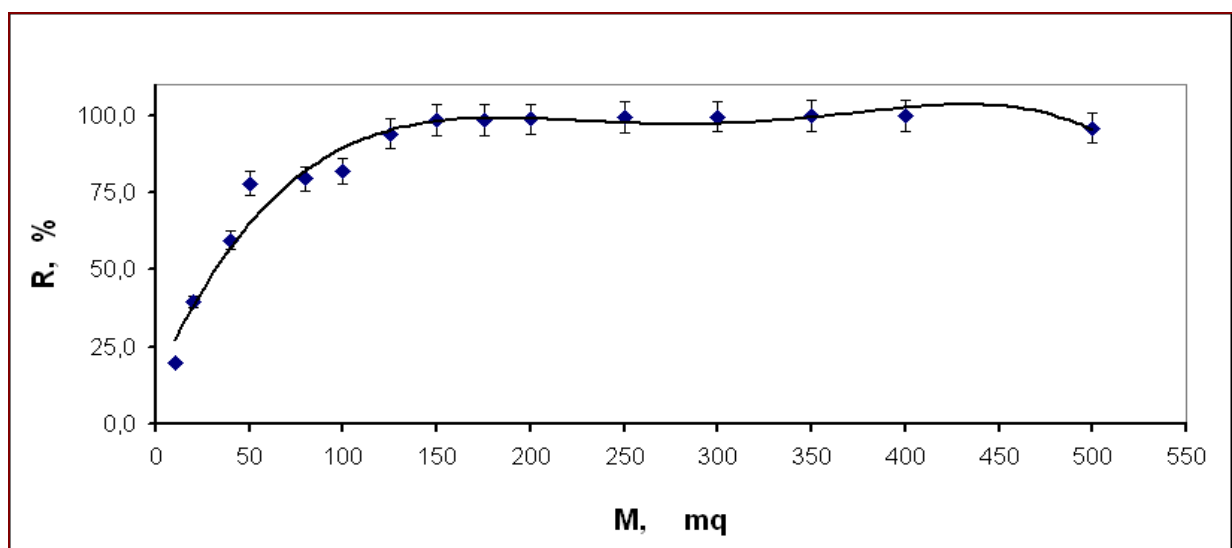
6-cı şəkildə radium ionunun sorbsiyasının sorbentin miqdarından asılılığının nəticələri verilmişdir. Görüldüyü kimi sorbentin miqdarı artdıqca radioaktiv elementin sorbsiya olunan miqdarı da artır.



Şək. 4 Sorbsiya dərəcəsinin $^{226}\text{Ra}^{2+}$ -in ilkin qatılığından asılılığı



Şək.5 Statik sorbsiya tutumunun $^{226}\text{Ra}^{2+}$ -in tarazlıq aktivliyindən asılılığı



Şək. 6 Optimal pH-da (4.81) $^{226}\text{Ra}^{2+}$ -in sorbsiyasının sorbentin miqdarından asılılığı

Beləliklə, divinil sintetik kauçuku radium ionlarının sulu məhlulardan əsasında sintez olunmuş polimer sorbentlə sorbsiyasının optimal şəraiti öyrənilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Комлев Л.В. «К вопросу о происхождении радия в пластовых водах нефтяных месторождений». //Труды Гос. Радиев. Института АН СССР. 1933 .С.57-65.
2. Никитин Б.А. Содержания радия в буровых водах нефтепромыслов Ферганской области. //ДАН СССР. №1. 1962. С.312-318.
3. Нуриев А.Н., Эфендиев Г.Х. О радио-элементах пластовых вод нефтяных месторождений Азербайджана. // Азер. хим. журнал. 1959. №1.С.83-88.
4. Эфендиев Г.Х., Алекберов Р.А., Нуриев А.Н. Вопросы геохимии радиоактивных элементов нефтяных месторождений. Баку-1964. Изд-во АН Аз. ССР. С.112-116.
5. Вернадский В. И. Об исследовании на радий нефтяных месторождений Союза. // Избранные сочинения. М.: Изд-во АН СССР. 1954. т.1. С. 631–636.
6. Кичигин А.И., Таскаев А.И. Водный промысел: История производства радия в республике Коми (1931–1956 ГГ.) Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ. 2001. грант № 01-03-50001 а/С.
7. Рачкова Н.Г., Шуктомова И.И., Таскаев А.И. Влияние кислотности и концентрации водных растворов нитрата уранила на эффективность поглощения урана гидролизным лигнином древесины. // Журн. прикладной химии. 2004. т. 77. вып. 3. С. 474-477.
8. Болсуновский А.Я., Бондарева Л.Г., Казбанов В.И. Изучение механизмов биосорбции изотопов урана на примере одного из видов водных растений реки Енисей. // Неорганическая химия. 1987. т.8.С.70-75.
9. Tsunashima A., Brindley G.W., Bastovanov M. Adsorption of uranium from solutions by montmorillonite; compositions and properties of uranyl montmorillonites. // Clays and Clay Minerals. 1981. Vol. 29. №1. p. 10-16.
10. Азизов А.А., Алосманов Р.М., Меликова А.Я., Магеррамов А.М. Фосфохлорирование полибутадиена трёххлористым фосфором в присутствии кислорода. // Известия Вузов. Химия и химическая технология. 2003. т.46.С. 25-27.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОРБЦИИ ИОНОВ РАДИЯ ФОСФОРСОДЕРЖАЩИМ ПОЛИМЕРНЫМ СОРБЕНТОМ

Х.Ф.Гаджиева, А.А.Гарибов, А.А.Азизов

Исследован процесс сорбции ионов радия из водных растворов фосфорсодержащим полимерным сорбентом.

Ключевые слова: сорбция, радий, фосфорсодержащий полимерный сорбент

ANALYSIS OF SORPTION PROCESSES OF PHOSPHORUS CONTAINING POLYMER SORBENT WITH RADIUM IONS

Н.Ф.Насијева, А.А.Қарибов, А.А.Азизов

The work has analyzed the sorption processes of phosphorus containing polymer sorbent with radium ions from water solutions.

Keywords: sorption, radium, phosphorus containing polymer sorbent.

Redaksiyaya daxil olub 14.12.2011