



## Sorbentex-Co

### Назначение:

– извлечение Co из тиоцианатных растворов.

### Виды сорбента Sorbentex-Co:

№	Носитель*	Размер частиц, мкм	Фасовка
1	стирол-дивинилбензолный LPS-500	150 – 250	от 1 г
2	стирол-дивинилбензолный Поролас-Т	400 – 1600	от 1 г
3	гидрофобизированный силикагель	250 – 500	от 1 г

\*Также изготавливаем сорбенты с учетом Ваших пожеланий в выборе других типов носителей и размеров частиц.

### Физико-химические свойства:

- плотность 1,1 г/мл;
- максимальная емкость 9,8 мг Co/г Sorbentex-Co.

**Аналога Sorbentex-Co на сегодняшний день не существует.**

### Эффективность Sorbentex-Co определяется:

- минимальным вымыванием краун-эфира из сорбента;
- высокими коэффициентами распределения.

*Для дополнительной информации смотрите результаты исследований ниже.*

**ООО «МИП «Sorbentex»**

299011, Россия, г. Севастополь, ул. Капитанская, 2

Тел.: +79780323769

www.sorbentex.ru

e-mail: dovhyi.illarion@yandex.ru

## Sorbentex-Co

**Sorbentex-Co** – сорбент, предназначенный для селективного извлечения Co. Представляет собой носитель, импрегнированный раствором ди-*трет*-бутил-добензо-18-краун-6 (ДТБДБ18К6) в октанол-1.

На рис. 1 [2] представлены ИК-спектры сорбентов Sorbentex-Co на основе стирол-дивинилбензолного носителя LPS-500 (рис. 1 а) и гидрофобизированного силикагеля (ГС, рис. 1 б) до и после сорбции кобальта из раствора.

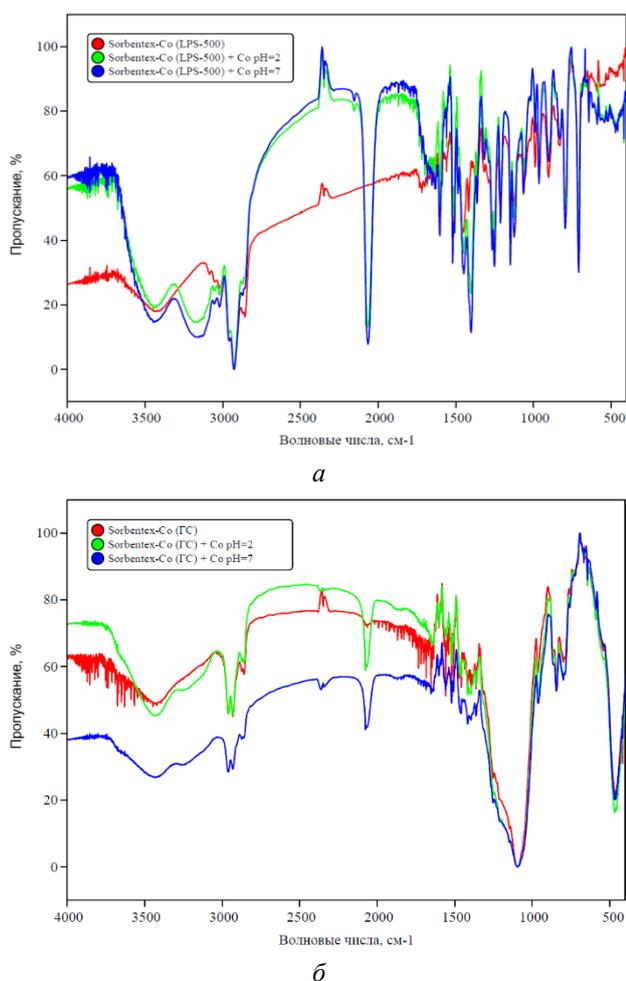


Рис. 1. ИК-спектры сорбентов на основе LPS-500 (а) и ГС (б) до и после сорбции кобальта

Присутствующие на ИК-спектрах образцов сорбентов после сорбции кобальта из

тиоцианатных растворов линии пропускания в области 2050 – 2080 см<sup>-1</sup>, характерные для валентных колебаний CN-связей, указывают на извлечение тиоцианатного комплекса кобальта с краун-эфиром. В исходных образцах сорбентов линии в данной области спектра отсутствуют.

На рис. 2 [2] представлены термограммы сорбентов Sorbentex-Co на основе LPS-500 (рис. 2 а) и ГС (рис. 2 б).

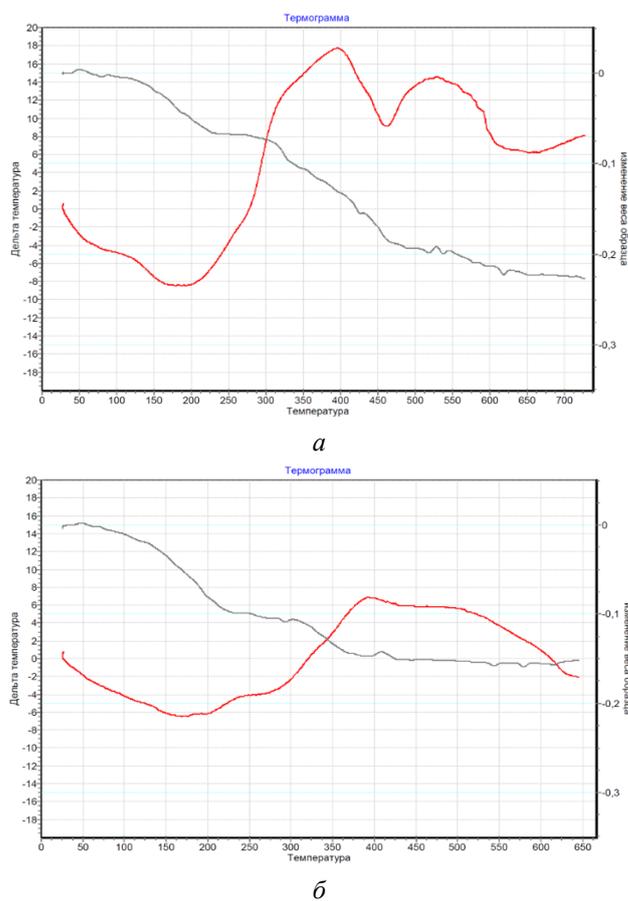


Рис. 2. Термограммы сорбентов на основе LPS-500 (а) и ГС (б)

Показано, что сорбенты Sorbentex-Co термически устойчивы при их нагревании на воздухе до температуры до 110 °С. При дальнейшем повышении температуры происходят процессы эндотермического испаре-

ния разбавителя и экзотермической термоокислительной деструкции краун-эфира и стирол-дивинилбензольного носителя.

На рис. 3 [1] представлены коэффициенты распределения кобальта в зависимости от pH и типа разбавителя: октанола, нитробензола (носитель: стирол-дивинилбензольный Поролас-Т). Наблюдается высокая эффективность сорбции кобальта в широком диапазоне pH от 1 до 7. Показано, что предварительная промывка носителя приводит к увеличению сорбционных характеристик сорбентов.

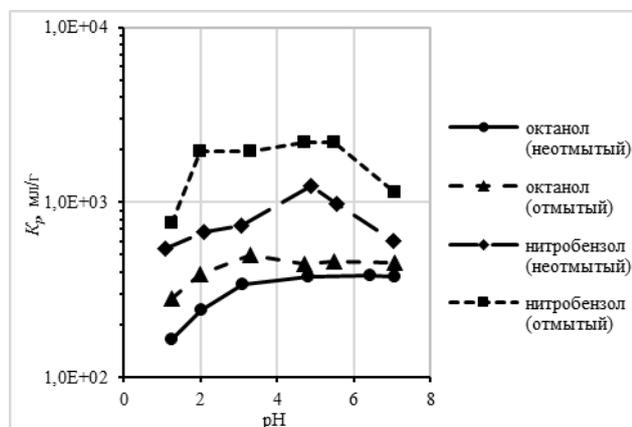


Рис. 3. Зависимость коэффициентов распределения кобальта от pH и типа разбавителя

На рис. 4 [1] представлена зависимость коэффициентов распределения  $^{60}\text{Co}$  от pH и типа разбавителя: октанола, нитробензола (носитель: стирол-дивинилбензольный Поролас-Т).

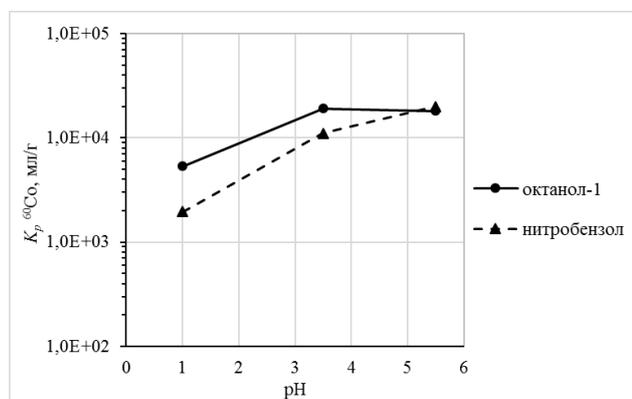


Рис. 4. Зависимость коэффициентов распределения  $^{60}\text{Co}$  от pH

Наблюдается эффективная сорбция микроколичеств  $^{60}\text{Co}$  из тиоцианатных растворов.

На рис. 5 [2] представлены коэффициенты распределения кобальта в зависимости от концентрации  $\text{NH}_4\text{CNS}$  и типа носителя: LPS-500 и ГС. Показано, что оптимальным раствором для извлечения кобальта оказался раствор с концентрацией тиоцианата аммония 1 М.

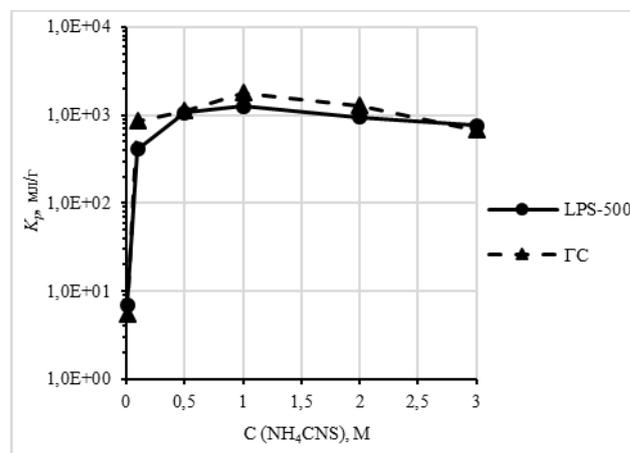


Рис. 5. Коэффициенты распределения кобальта в зависимости от концентрации  $\text{NH}_4\text{CNS}$  и типа носителя

На рис. 6 [2] представлена изотерма сорбции кобальта. Показано, что максимальная емкость сорбента достигается при равновесной концентрации кобальта в водном растворе более 50 мг/л.

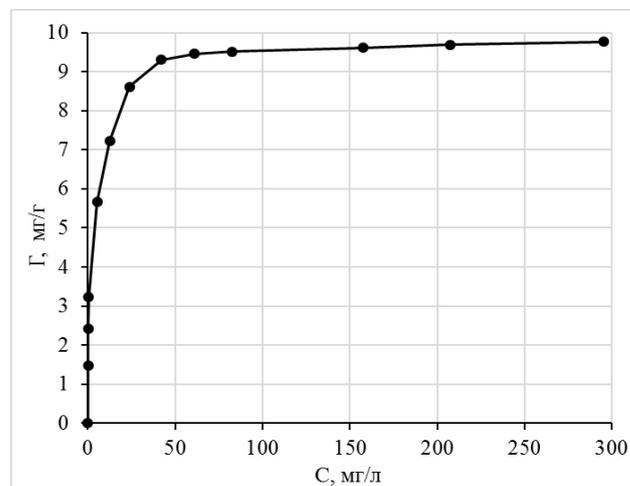


Рис. 6. Изотерма сорбции кобальта

При линеаризации экспериментальных данных по уравнению Ленгмюра (рис. 7) и обработке данных методом наименьших квадратов определены значения максимальной емкости сорбента 9,80 мг/г и константы абсорбции 0,454 л/г.

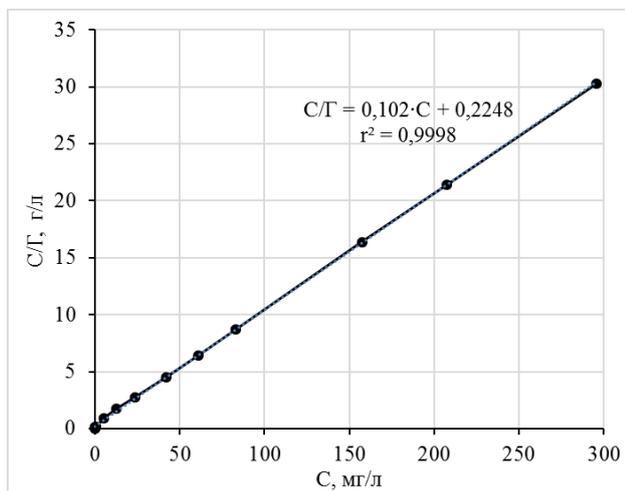


Рис. 7. Линеаризованная изотерма сорбции кобальта по уравнению Ленгмюра

На рис. 8 [2] представлена кинетическая кривая сорбции кобальта. Установлено, что более 85 % кобальта извлекается за 1 мин. Сорбционное равновесие достигается спустя 10 мин ( $R = 98,7\%$ ).

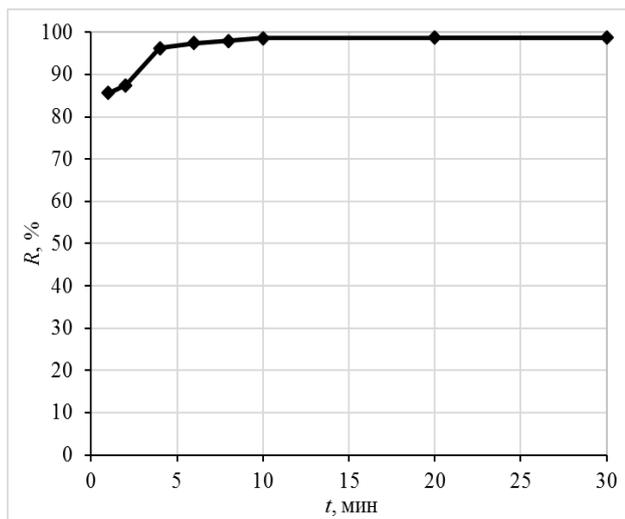


Рис. 8. Кинетическая кривая сорбции кобальта

На рис. 9 [2] приведена кинетическая кривая десорбции кобальта. Полученные результаты показали, что более 80 % кобальта

десорбируется 1 М азотной кислотой за 0,5 ч. Полное извлечение кобальта происходит за 8 ч.

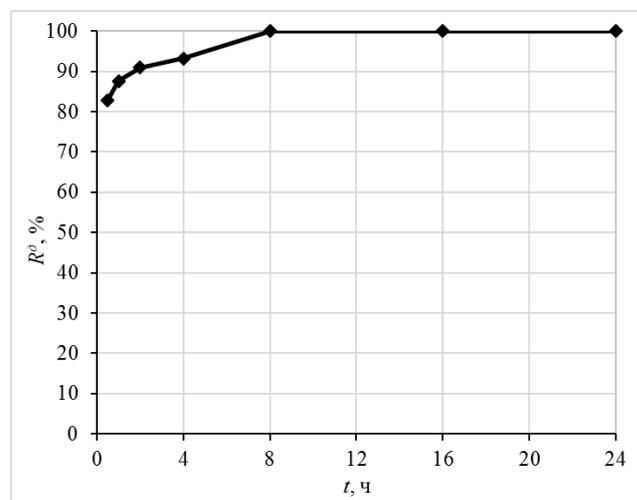


Рис. 9. Кинетическая кривая десорбции кобальта

В табл. 1 [2] приведена оценка селективности извлечения кобальта. Показано, что сорбент проявляет селективность по отношению к кобальту.

Таблица 1 – Оценка селективности сорбции

Металлы	$K_p$ , мл/г	$R$ , %	$\beta_{Co/Me}$	
щелочные металлы	Li	2,50	2,44	6170
	Na	2,67	2,60	5780
	K	31,9	24,2	484
	Rb	0	0	-
	Cs	2,19	2,14	7150
щелочноземельные металлы	Mg	0	0	-
	Ca	0	0	-
	Sr	5,93	5,60	2600
	Ba	0	0	-
p-элементы	Al	7,85	7,28	1960
	Pb	23,8	19,2	648
d-элементы	Mn	0	0	-
	Co	15430	99,4	-
	Ni	7,84	7,27	1970
	Ag	4,78	4,57	3230
	Cd	28,4	22,1	543

На рис. 10 [2] представлена выходная кривая сорбции кобальта в динамических условиях. Установлено, что пропуск происходит после пропускания 100 мл (43 колонных объемов) раствора, а равновесие

устанавливается после пропускания 600 мл раствора. Полученные при обработке выходной кривой значения динамической обменной емкости (ДОЕ) и полной динамической емкости (ПДОЕ) по кобальту составили 1,72 и 10,3 мг/г соответственно.

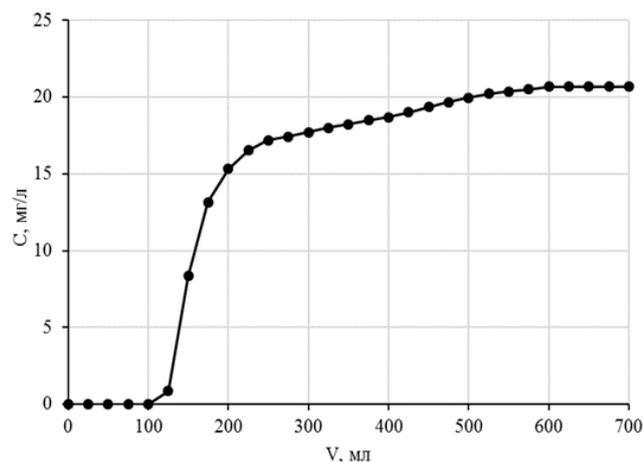


Рис. 10. Выходная кривая сорбции кобальта

### Литература:

1. Yankovskaya V.S., Dovhyi I.I., Milyutin V.V., Nekrasova N.A., Bezhin N.A., Lyapunov A.Yu. Separation of cobalt from thiocyanate solutions by crown ether-based impregnated sorbents // *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. – 2017. – Vol. 314, No. 1. – P. 119–125. DOI: 10.1007/s10967-017-5354-3.

2. Yankovskaya V.S., Dovhyi I.I., Bezhin N.A., Milyutin V.V., Shulgin V.F., Kapranov S.V. Physical and chemical regularities of cobalt sorption by sorbents on the base of di-(tert-butylbenzo)-18-crown-6 from thiocyanate solutions // *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. – 2018. – *in press*.