

СЕЛЕКТИВНОСТЬ СОРБЦИИ ИОНОВ СЕРЕБРА (I) СУЛЬФОЭТИЛИРОВАННЫМ АМИНОМЕТИЛПОЛИСТИРОЛОМ

Серебро – металл, применяемый во многих отраслях промышленности. В связи с этим в настоящее время развиваются эффективные методы его извлечения из различных объектов. Для данных целей применяют сорбционный метод концентрирования комплексообразующими материалами на основе полистирола. Сульфозетилирование аминополимерных матриц позволяет получить материалы, обладающие высокой эффективностью и селективностью по отношению к ионам серебра (I) [1–3]. Перспективным материалом, который потенциально может быть использован для селективного извлечения ионов серебра (I), является сульфозетилированный аминометилполистирол со степенью замещения 0,35 (СЭАМПС 0,35). Целью данной работы являлось изучение селективности сорбции ионов серебра (I) СЭАМПС 0,35 из многокомпонентных растворов.

Объект исследования – сульфозетилированный аминометилполистирол (рис. 1) – был впервые синтезирован и идентифицирован в ИОС УрО РАН.

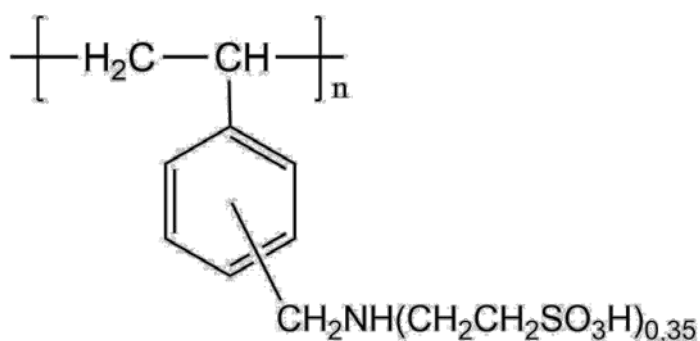


Рис. 1. Структурная формула СЭАМПС 0,35

Исследование влияния кислотности среды на селективность сорбции ионов серебра (I) проводили в статических условиях методом ограниченного объема в среде аммиачно-ацетатного буферного раствора в интервале pH от 4,0 до 8,5. Масса навески сорбента составляла 0,0200 г. Концентрацию ионов металлов определяли атомно-абсорбционным методом на спектрометре Thermo Electron Solaar M6. Содержание ионов серебра (I), меди (II), цинка (II), никеля (II), кобальта (II), кадмия (II), кальция (II) и магния (II) в исходных растворах объемом 50,0 см³ составляло 1×10^{-4} моль/дм³. По результатам сорбционного эксперимента (рис. 2) видно, что из всех ионов, содержащихся в растворе, СЭАМПС 0,35 сорбирует только ионы серебра (I), меди (II) и цинка (II).

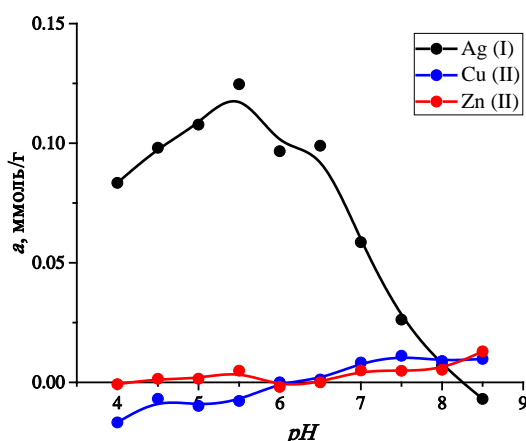


Рис. 2. Зависимость количества сорбированных ионов металлов СЭАМПС 0,35 от pH ($g_{\text{СЭАМПС}} = 0,0200$ г, $V_{\text{раствора}} = 50,0$ см³, $C_0 (\text{Me}) = 1 \times 10^{-4}$ моль/дм³, аммиачно-ацетатный буферный раствор)

Максимальное извлечение ионов серебра (I) осуществляется при pH 5,5. При относительно высоких концентрациях аммиака в системе ($\text{pH} \geq 7$) наблюдается уменьшение сорбции ионов серебра (I) из-за образования устойчивых аммиакатов. Степень извлечения ионов серебра (I) при pH 5,5 составляет 48,02 %.

По полученным данным рассчитаны коэффициенты селективности $K_{\text{Ag (I)/Cu (II)}}$ СЭАМПС 0,35, которые наряду с соответствующими значениями для других сульфозетилированных аминополимеров приведены в табл. 1.

Таблица 1

Значения коэффициентов селективности сульфоэтилированных аминополимеров к ионам серебра (I) в присутствии ионов меди (II)

Сорбент	pH	$K_{Ag(I)/Cu(II)}$	Источник
СЭАМПС 0,35	5,5	47,2	Наст. работа
СЭПАС 0,5	5,5	34,7	[1]
СЭХ 0,5	6,0	5,4	[2]
СЭПАА 0,5	6,0	3,6	[3]

В сравнении с другими сорбентами с близкими значениями степени сульфоэтилирования, СЭАМПС 0,35 характеризуется большими значениями коэффициента селективности по отношению к ионам серебра (I).

Таким образом, сульфоэтилированный аминометилполистирол со степенью замещения 0,35 селективно извлекает ионы серебра (I) из многокомпонентных растворов при pH 5,5.

Список литературы

1. Sulfoethylated polyaminostyrene – polymer ligand with high selective interaction with silver ions in multicomponent solutions / L. M. k. Alifkhanova et al. // J. Environmental Chemical Engineering. – 2019. – V. 7. – № 102846. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2018.102846>
2. Petrova Yu. S., Pestov A. V., Usoltseva M. K. Selective adsorption of silver(I) ions over copper(II) ions on a sulfoethyl derivative of chitosan // J. Hazardous Materials. – 2015. – V. 299. – P. 696–701. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2015.08.001>
3. Sulfoethylated poly(allylamine) – a new highly selective sorbent for removal of silver (I) ions in the presence of copper (II) ions / L. M. K. Alifkhanova et al. // Separation Science and Technology. – 2021. – V. 56. № 8. – P. 1303–1311. <https://doi.org/10.1080/01496395.2020.1781175>.