

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕЛЕКТИВНОГО ЭКСТРАКЦИОННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ СЕРАОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ НЕФТЕЙ

Савонина Е.Ю., Катасонова О.Н., Марютина Т.А.

ФГБУН Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН,
Москва, Россия
*savoninae@mail.ru***DOI: 10.26902/ASFE-11_193**

Содержание серы в нефти является одним из основных показателей ее качества и во многом определяет ее рыночную стоимость. При этом известно, что сера в нефти присутствует в виде различных сераорганических соединений. Актуальность поиска эффективных экстракционных систем для выделения различных соединений серы из нефти обусловлена возможностью получить больше информации о генезисе нефти, а также упростить процесс нефтепереработки, связанный с необходимостью удаления серы.

В настоящей работе в качестве образцов для исследований были выбраны нефти, отобранные с месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции и отличающиеся по составу и физико-химическим характеристикам: образец №1 (повышенной вязкости, $\mu = 13,82$ сПз, $\rho = 0,8584$ г/см³, общее содержание серы 1,14 % масс.), образец №2 (сверхвязкая, $\mu = 49,28$ сПз, $\rho = 0,9194$ г/см³, общее содержание серы 2,46 % масс.).

Оценена возможность селективного экстракционного извлечения различных групп сераорганических соединений: тиофенов (тиофен, дибензотиофен), меркаптанов (тиофенол, додекантиол) и сульфидов (диметилсульфид) из образцов нефти.

Выбор экстракционной системы был обусловлен физико-химическими характеристиками компонентов системы (нефти и экстрагента). Учитывая сложный состав сырых нефтей, необходимо подобрать экстрагент, практически не смешивающийся с образцом, обладающий высокой экстракционной ёмкостью и, желательна, селективностью. В качестве экстрагентов были выбраны органические (метанол, моноэтаноламин (МЭА), ацетонитрил, диэтиленгликоль (ДЭГ)) и неорганические (водные и водно-спиртовые растворы NaOH различной концентрации) соединения, часто встречающиеся в литературе по экстракции серы из нефти и модельных растворов и соответствующие требованиям к экстракционным системам на основе выбранных образцов нефти.

Экстракцию выполняли в полипропиленовых пробирках. Соотношение фаз составляло 1:1 (об), время экстракции 30 мин, частота встряхивания 250 мин⁻¹.

Результаты экстракции показали, что водный 15%-ный раствор NaOH позволяет селективно извлечь 86% тиофенола из образца №1, а водно-спиртовой раствор 30%-ного NaOH извлекает до 100% тиофенола и додекантиола из образца №2. 90-100 % дибензотиофена и додекантиола извлекаются ДЭГ, при этом степень извлечения остальных сераорганических соединений нефти в ДЭГ составляет 30-60%. Метанол позволяет извлечь 100% всех сераорганических соединений, добавленных в нефть, ацетонитрил также не проявляет селективности к различным соединениям серы.

Таким образом, среди оцененных экстрагентов, лишь растворы NaOH показали возможность применения для селективного извлечения меркаптанов из сырых нефтей. Работы по изучению возможности селективного извлечения сераорганических соединений из нефтей будут продолжены.

Авторы выражают благодарность РФФИ (грант 18-03-00904) за финансовую поддержку.