

Новые подходы в пробоподготовке и химическом анализе для выявления перспективных маркеров в пластовых водах для идентификации месторождений углеводородов

Штигун О.А., Пирогов А.В., Потик М.В.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Химический факультет, Москва*

Pirogov@analyt.chem.msu.ru

Совершенствование аналитических методов ведется постоянно, систематически и разнопланово. Нами изучаются возможности применения микроэмульсий в химическом анализе. Они обладают высокой солубилизирующей способностью и могут одновременно растворять гидрофильные и гидрофобные соединения. При разрушении микроэмульсий образуются две фазы – органическая, т.н. “масло”, и водная. Гидрофобные соединения будут находиться в масляной фазе после расслоения микроэмульсий и концентрироваться за счет уменьшения общего объема растворителя. Впервые предложено использование микроэмульсий типа “масло в воде” в качестве экстрагентов ПАУ из различных типов почв с последующим расслоением микроэмульсий и концентрированием ПАУ в органической фазе. Такой подход позволяет существенно сократить время пробоподготовки, снизить пределы обнаружения и уменьшить погрешность определения на стадии пробоподготовки. Специфические свойства микроэмульсий как нано-организованных сред позволяют использовать их в флуориметрии для разработки методов определения следовых концентраций органических соединений. Основным фактором, влияющим на интенсивность флуоресценции соединений, является заряд поверхностно-активного вещества, природа масла. При помещении пирена в среду мицелл ПАВ наблюдалось снижение пределов обнаружения в 3–16 раз. Однако организованные среды могут не только увеличивать интенсивность флуоресценции веществ, но и тушить ее. Например, в мицеллах ЦТАБ и ДДСН тушит пирен одинаково – на 96%, а бензофлуорантен – на 2 и 70% соответственно.

Предполагается, что маркерами разломов в дне шельфов, которым поступают и накапливаются углеводороды, газ (формирование месторождений), могут служить не только органические соединения, но и неорганические – анионы (хлорид, бромид, иодид, нитрат и др.). При определении микроколичеств бромидов, нитратов, иодидов, фторидов методом ионной хроматографии на фоне тысячекратных избытков хлорида и сульфата должны быть применены специальные сорбенты. Нами предложены два новых подхода для получения ковалентно-привитых анионообменников на основе полистирол-дивинилбензола для ионной хроматографии. Оба подхода направлены на создание так называемой пелликулярной структуры, в которой полимерная матрица покрыта тонким гидрофильным функциональным ионообменным слоем, экранирующим ее гидрофобную поверхность и затрудняющим диффузию аналитов в поры полимерных частиц. Данный прием позволяет добиться высокой эффективности получаемых анионообменников. В докладе представлены примеры определения анионов в образцах поровой воды, отобранных с лицензионных участков Арктического шельфа. На основании полученных данных и сопоставления их с геологическими картами данных регионов, картин эхолокации по сканированию дна выявлены корреляции «показатель-перспективность района».

Работа выполнена при финансированной поддержке гранта РФФИ 16-13-10079.