

5. Marzorati D. // *J. Breath Res.*, 2019. – V. 13. – 034001.
6. Ratiu I. A. // *J. Clin. Med.*, 2020. – V. 10. – P. 32–37.
7. de Lacy Costello B. // *J. Breath Res.*, 2014. – V. 8. – 014001.
8. Buszewski B. // *Biomed. Chromatogr.*, 2007. – V. 21. – P. 553–566.

ПРОБООТБОР И ПРОБОПОДГОТОВКА. ИХ РОЛЬ В ХИМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ

А. Р. Цыганкова

ФГБУН Институт неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН
Россия, г. Новосибирск, Пр. Ак. Лаврентьева, 3

ФГАОУВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
Россия, г. Новосибирск, Пирогова, 2, alphiya@yandex.ru

Химический анализ – это сложная система, основанная на совокупности физико-химических методов, применение которых нацелено на определение химического состава соединений или их смесей – объектов анализа (ОА). В настоящее время в основе описанной системы лежат автоматизированные современные методы анализа, погрешность которых в условиях повторяемости зачастую не превышает 1 % отн. (с учётом погрешности средства измерения). Однако не следует ожидать, что общая погрешность результатов измерения будет близкой к указанной величине. Погрешность результатов измерения будет зависеть от средства измерения, методики пробоотбора, методики пробоподготовки, процедуры получения первичных данных (например, инструментальный анализ) и метрологической обработки результатов [1]. Рассмотрим более подробно роль методик пробоотбора и пробоподготовки для ОА различной природы.

Основная цель пробоотбора – это обеспечение представительности пробы, которая идёт непосредственно на анализ (средней пробы). При этом важно учитывать следующие факторы: предыстория ОА; возможность потери аналита при хранении ОА; агрегатное состояние; химические и физические свойства; неоднородность; допустимая погрешность при оценке содержания аналита. Пробоподготовка также может оказать существенное влияние на погрешность анализа. Идеальная пробоподготовка позволяет полностью перевести аналит в необходимую для последующего метода анализа форму присутствия; устранить или нивелировать возможные матричные влияния; исключить потерю аналита или загрязнение из используемых реактивов/посуды/окружающей среды.

В докладе будет подробно освещены различные виды ОА; методики пробоотбора в зависимости от агрегатного состояния и методы пробоподготовки для объектов различной природы.

Список литературы

1. Карпов Ю. А. Савостин А. П. *Методы пробоотбора и пробоподготовки.* – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. – 143 с.

ПРИНЦИПЫ ПЛАЗМОННЫХ ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А. А. Аверкиев, Р. Д. Родригес, Е. С. Шеремет
Научный руководитель – PhD, профессор ИШХБМТ Р. Д. Родригес

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, aaa75@tpu.ru

Фотохимические процессы, происходящие на поверхности освещённых металлических наночастиц демонстрируют выдающуюся эф-

фективность каталитических реакций и могут обеспечить новые стратегии и возможности применения катализаторов на основе использования

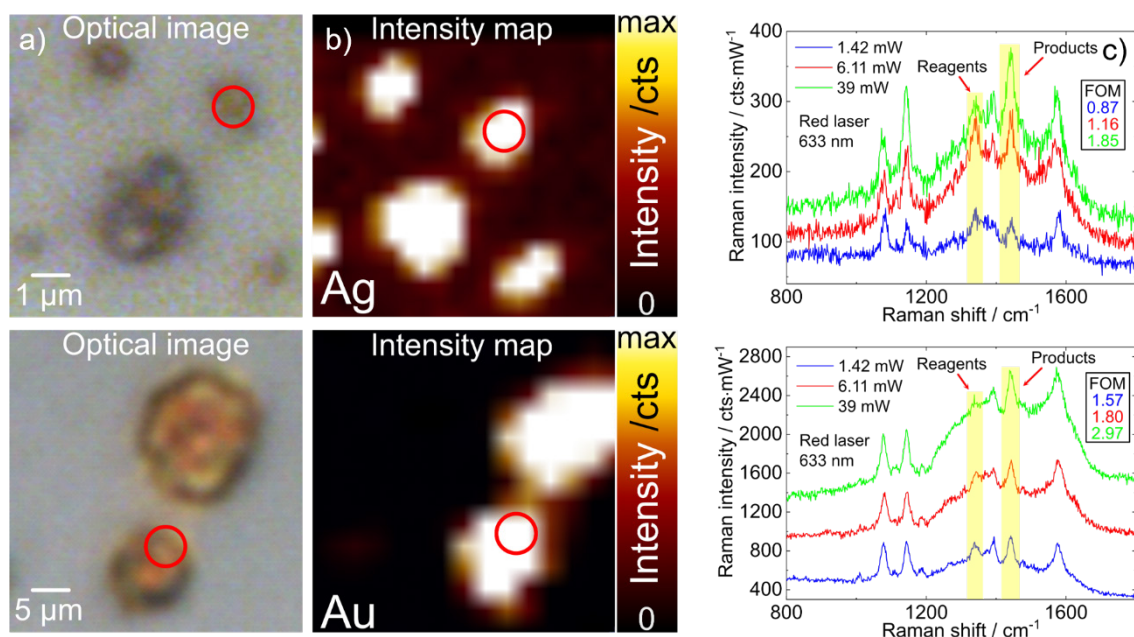


Рис. 1. а) Оптические изображения серебряных и золотых частиц, помещённых на кремниевую подложку, на которые осаждены молекулы 4-NBT. б) Карты интенсивности КР спектров для областей с серебряными и золотыми частицами. в) Интенсивности спектров КР, полученные из указанных областей для серебряных/золотых частиц, покрытых монослоем молекулы 4-NBT при трех различных показателях плотности мощности лазерного излучения.

света для возбуждения химических трансформаций, потребляющих гораздо меньше энергии, чем при использовании обычных катализаторов [1, 2]. Понимание точного физического механизма плазмонного фотокатализа необходимо для управления химическими реакциями, что делает возможными такие концепции, как создание нанофотореакторов, наногенераторов водорода и систем по очистке воздуха/воды, разложению пестицидов. Высокоэнергетичные, или «горячие» электроны играют важную роль в данных типах процессов, а именно фононный нагрев в сравнении с электронным вкладом остается спорным вопросом [3]. В данной работе показано исследование стандартной фотокаталитической системы, которое демонстрирует, что движущей силой являются термические горячие носители заряда.

Используя фотокаталитическую реакцию системы с самособирающимися монослоями молекул 4-нитробензолтиола (4-NBT) в качестве эталона фотокаталитической активности, исследованной методами плазмонной спектроскопии на наноструктурах золота и серебра, было обнаружено, что возбуждение поверхностного плазмонного резонанса является вторичным для достижения высокой эффективности, в то время как плазмонный нагрев, время воздействия ла-

зерного излучения, материал частиц и плотность мощности излучения являются в большей степени доминирующими факторами, способствующими увеличению фотокаталитической активности и селективности.

В частности, исследование влияния различных уровней плотности мощности демонстрирует, что имеются существенные отличия в зависимости от используемого материала. Так, при использовании золотых плазмонных частиц наблюдаются достаточно интенсивные спектры комбинационного рассеяния даже при малых значениях мощности, однако при увеличении мощности можно наблюдать более быстрое приближение молекул 4-NBT к разложению, в то время как для серебряных наночастиц этого не происходит. При этом, стоит отметить относительно невысокий уровень интенсивности спектров комбинационного рассеяния (КР). Такую тенденцию можно отнести к разным длинам свободного пробега электрона, а также к различию в положении уровня Ферми для золота и серебра

Наши результаты от макро- до наномасштаба показывают, что фототермический нагрев и перенос электронов присутствуют и являются фундаментальными в фотокаталитическом преобразовании молекул 4-NBT и подобными им на поверхности плазмонных частиц.

Список литературы

1. Liu J., Ma N., Wu W. & He Q. *Recent Progress on Photocatalytic Heterostructures with Full Solar Spectral Responses*. *Chem. Eng. J.* 393, 124719 (2020).
2. Tan L. L., Wei M. & Shang L. *Cucurbiturils-Mediated Noble Metal Nanoparticles for Applications in Sensing, SERS, Theranostics, and Catalysis*. *Adv. Funct. Mater.* (2020).
3. Baumberg J. J. *Hot electron science in plasmonics and catalysis: what we argue about*. *Faraday Discuss.* 214, 501–511 (2019).

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ОКИСЛЕНИЯ-ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДНЫХ 1,4-НАФТОКИНОНА НА ГРАФИТОВОМ ЭЛЕКТРОДЕ

Н. В. Асеева

Научный руководитель – д.х.н., профессор Е. И. Короткова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634034, г. Томск, пр. Ленина 43а, natali.shkuratova@mail.ru

За последнее десятилетие из природных источников выделен ряд новых производных 1,4-нафтохинона и синтезированы новые химические соединения на их основе с разнообразными структурными особенностями. У этих соединений обнаружены кардиопротекторные, антиишемические, гепатопротекторные, нейропротекторные и некоторые другие новые свойства; установлена их роль в защите от нейродегенеративных заболеваний [1]. Более подробно изучена их противовоспалительная, противомикробная и противоопухолевая активность;

обнаружены новые, ранее неизвестные внутриклеточные молекулярные мишени и механизмы действия. Некоторые соединения этого класса уже используются в качестве лекарственных препаратов, а некоторые вещества могут быть использованы в качестве биохимических инструментов и зондов для неинвазивного выявления патологических участков в клетках и тканях при инфаркте миокарда и нейродегенеративных заболеваниях с использованием современных методов молекулярной визуализации [1]. Фармакологическая активность и механизмы действия

Таблица 1. Значения потенциалов анодных и катодных пиков исследуемых производных 1,4-нафтохинона

Вещество	Структурная формула	Функциональная группа	Е _{па} , В	Е _{пк} , В	ΔЕ, В
NQ		хиноидная	0,38	-0,33	0,05
NQ1		иминогруппа	-0,53	-0,69	0,16
		хиноидная	0,66	0,15	0,51
		гидроксильная	-0,1	-	-
NQS		иминогруппа	-0,38	-0,3	0,08
		хиноидная	0,38	0,1	0,28