

онной рентгеновской спектроскопии: на спектре присутствуют только спектральные линии чистого золота и углеродной подложки.

В качестве модельной системы генерации $\text{OH}^\bullet$ применялась реакция Фентона, в которой участвуют ионы двухвалентного железа и пероксид водорода. Разработанный сенсор показал хороший отклик по отношению к $\text{OH}^\bullet$ (10^{-9} моль/дм³). Исследование мешающего влияния компонентов реакции показало, что монослой алкантиола не разрушается под действием ионов железа (II) или пероксида водорода.

Исследование кинетики реакции Фентона позволило установить необходимое время проведения реакции для регистрации аналитического сигнала. Показано, что достаточно 1 мин для регистрации сопротивления переносу заряда (R_{ct}) после воздействия $\text{OH}^\bullet$.

Полученные данные позволяют построить градуировочную зависимость в координатах $C(\text{OH}^\bullet) - R_{\text{ct}}$ и провести определение $\text{OH}^\bullet$ в клеточных культурах.

Работа выполнена при финансовой поддержке ГЗ «Наука» № FSWW-2020-0022 и РФФИ в рамках научного проекта № 19-53-26001.

Список литературы

1. Halliwell B. *Free radicals in biology and medicine*. – Oxford: Oxford university press, 2015. – 823 p.
2. Dalle-Donne, I. et al. // *Clin. Chem.*, 2006. – V. 52. – № 4. – P. 601–623.
3. Huang Y. et al. // *ChemistrySelect*, 2019. – V. 4. – № 43. – P. 12507–12511.

ОКИСЛЕНИЕ ГЛИЦЕРИНА НА ГЕТЕРОГЕННЫХ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ КАТАЛИЗАТОРАХ: ЭФФЕКТ НОСИТЕЛЯ

Д. Ю. Герман¹, Е. Н. Колобова¹, Е. Г. Пакриева¹, S. A. C. Carabineiro², A. Villa³, L. Prati³

Научный руководитель – д.х.н., профессор А. Н. Пестряков

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г.Томск, проспект Ленина 30

²Centro de Química Estrutural
Instituto Superior Técnico Universidade de Lisboa
Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal

³Dipartimento di Chimica
Università degli Studi di Milano
Via Festa del Perdono 7-20122 Milano, Italy, dyg1@tpu.ru

Глицерин, высоко-функционализированная молекула, была определена Министерством энергетики США как одно из двенадцати наиболее важных биохимических веществ в мире. Глицерин имеет широкий спектр применения: от производства пищевых добавок до фармацевтических препаратов, косметики, средств личной гигиены и детергентов, а также субстрата для получения нетоксичных растворителей [1–3].

Среди процессов, используемых для преобразования глицерина (окисление/восстановление, реакция с другими молекулами), селективное окисление с помощью недорогих и экологически безопасных гетерогенных каталитических методов позволяет превращать глицерин в более ценные продукты. Использование

глицерина в качестве сырья может привести к получению ряда полезных кислородсодержащих соединений, таких как глицериновая, тартроновая, гликолевая, молочная и гидроксипировиноградная кислоты, а также дигидроксиацетон. Из вышесказанного можно сделать вывод, что окисление глицерина на гетерогенных катализаторах является перспективным и интересным способом получения востребованных органических веществ.

Катализаторы были приготовлены методом контролируемого осаждения (загрузка Au составляла 4 мас. %). В качестве носителей были выбраны модифицированные ($\text{TiO}_2/\text{CeO}_2$, TiO_2/MgO , $\text{TiO}_2/\text{La}_2\text{O}_3$) и немодифицированные (TiO_2 , CeO_2 , MgO , La_2O_3) оксиды металлов.

Модифицирование носителей было проведено методом пропитки по влагоемкости (молярное соотношение $Ti/M=40$). При характеристике катализаторов были использованы методы: ПЭМ, РФЭС, РФА, БЭТ, АЭС. В процессе реакции отбирались пробы, которые были анализированы при помощи ВЭЖХ Agilent 1260, оснащённого колонкой MetaCarb H Plus и рефрактометрическим и УФ детекторами.

Из представленных результатов можно сделать вывод, что наночастицы Au на модифицированных оксидах титана и чистом оксиде церия оказались чрезвычайно активными. Полная конверсия глицерина наблюдалась уже через 1 час на $Au/MgO/TiO_2$ и $Au/La_2O_3/TiO_2$ катализаторах и через 2 часа на $Au/CeO_2/TiO_2$ и Au/CeO_2 . Схожий характер в каталитических результатах прослеживался на Au/La_2O_3 и Au/TiO_2 : на которых было получено 51–56 % конверсии через 3 часа реакции. Наименее активным образцом оказался Au/MgO с конверсией 27 % через 3 часа.

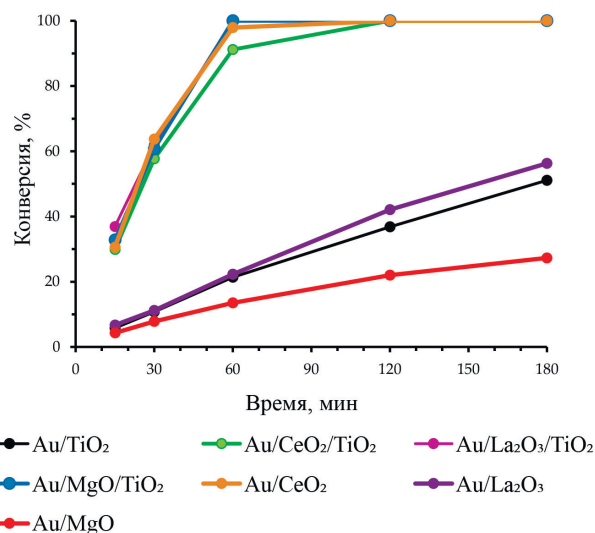


Рис. 1. Влияние природы носителя на окисление глицерина на Au/M_xO_y катализаторах: эволюция конверсии с течением времени. Условия реакции: $T = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$, 0,3 М глицерин (H_2O), $NaOH/\text{глицерин} = 4$ экв., $R = 1000$, скорость перемешивания = 1100 об/мин

Список литературы

1. Wexler P. *Encyclopedia of Toxicology* / P. Wexler. – Second edition. – Academic Press, 2005. – P. 2000.
2. N.I.W. Azelee, A.N.M. Ramli, N.H.A. Manas, N. Salamun, R.H. Man, H. E. Enshasy // *Int. J. Sci. Eng.*, 2019. – V. 8. – P. 553–558.
3. R. Esposito, U. Raucci, M.E. Cucciolito, R. Di Guida, C. Scamardella, N. Rega, F. Ruffo // *ACS Omega*, 2019. – V. 4. – P. 688–698.

ЭЛЕКТРОД НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИПОВОЙ КИСЛОТЫ

Л. Т. Гимадудинова

Научный руководитель – д.х.н., профессор Г. К. Зиятдинова

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Химический институт им. А. М. Бутлерова
420008, Казань, ул. Кремлевская, 18, liliya.gimadutdinova@gmail.com

Электроды, модифицированные наночастицами оксидов металлов (SeO_2 , SnO_2 , Fe_2O_3 , ZnO , TiO_2), хорошо зарекомендовали себя в органическом электроанализе [1–5]. Они дают чувствительный отклик на широкий круг аналитов и характеризуются достаточной селективностью. Тем не менее, аналитические характеристики могут быть улучшены за счет сочетания нескольких типов наночастиц оксидов металлов. Такой подход реализован на примере сочетания электроактивных наночастиц NiO с наночастицами

SeO_2 [6]. Представляет интерес сочетание наночастиц SeO_2 и Fe_2O_3 в качестве модификатора электродной поверхности. Для аналитических целей такое сочетание в литературе не описано.

Среди объектов анализа несколько особняком стоит группа серосодержащих антиоксидантов, для которых описаны лишь единичные примеры электродов, модифицированных наночастицами оксидов металлов [7, 8]. Одним из представителей этого класса соединений является липовая кислота, контроль содержания ко-