

ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ КАК МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЛЕДОВЫХ КОЛИЧЕСТВ КИСЛОРОДА В ГАЗАХ И РАСТВОРАХ

Якупова С.М., Гайсина А.Р., Газеева Д.Р., Галимов Д.И.

*Институт нефтехимии и катализа УФИЦ РАН,
450075, Уфа, проспект Октября 141
e-mail: eliseevasm@yandex.ru*

Одним из наиболее перспективных приложений хемилюминесценции (ХЛ) является создание аналитических методов обнаружения следовых количеств различных химических веществ. Наглядный этому пример продемонстрирован нами при обнаружении новой яркой ХЛ в системе « $\text{EuL}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O} - {}^1\text{Bu}_2\text{AlH} - \text{TГФ} - \text{O}_2$ » (L – лиганд, ТГФ – тетрагидрофуран), обусловленной *fd*-излучением двухвалентного иона европия.^{1,2} Высоко реакционноспособный состав этой хемилюминесцентной композиции делает её перспективной для создания датчиков обнаружения сверхмалых количеств кислорода в газах и растворах.

В представленной работе изучены кинетические и концентрационные закономерности, а также спектрально-яркостные характеристики ХЛ, возникающей в редокс-системе « $\text{EuL}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O} - \text{Sol} - \text{АОС} - \text{O}_2$ » (АОС – Me_3Al , Et_3Al , ${}^1\text{Bu}_3\text{Al}$, ${}^1\text{Bu}_2\text{AlH}$; Sol – ТГФ, декалин, ксилол, 1,2,4,5-тетраметилбензол в ТГФ). В зависимости от природы координационного окружения двухвалентного европия, образующегося в ходе взаимодействия, и добавок люминофоров³ максимум в спектре ХЛ смещается от классической синей (L = Cl, NO_3) в зеленую (L = fod, dpm, асас, CH_3COO ; Tb^{3+}) или красную ($\text{Ru}(\text{bpy})_3^{2+}$) область видимого спектра. С целью установления механизма «темновых» реакций, предшествующих процессу генерации эмиттера ХЛ – Eu^{2+} , идентифицированы продукты взаимодействия в модельной системе « $\text{EuCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} - {}^1\text{Bu}_2\text{AlH} - \text{TГФ} - \text{O}_2$ »: продукты переалкилирования $\text{EuCl}_2 \cdot (\text{THF})_2$ и ${}^1\text{Bu}_2\text{AlCl}$, продукты гидролиза – алюминоксид $({}^1\text{Bu}_2\text{Al})_2\text{O}$, изобутан ${}^1\text{BuH}$, H_2 ; алкоксид $({}^1\text{BuO})_2\text{AlOH}$. Установлено, что система « $\text{Eu}(\text{fod})_3 - {}^1\text{Bu}_2\text{AlH} - 1,2,4,5\text{-тетраметилбензол} - \text{TГФ} - \text{O}_2$ » характеризуется быстрым откликом, одним максимумом на кинетической кривой ХЛ, максимальной (среди исследованных систем) яркостью ХЛ и является наиболее перспективной композицией для разработки на её основе хемилюминесцентного датчика кислорода.

Литература

1. Bulgakov R.G., Eliseeva S.M., Galimov D.I. RSC Advances, 2015, 5, 5213.
2. Bulgakov R.G., Eliseeva S.M., Galimov D.I. J. Lumin., 2016, 172, 71.
3. Galimov D.I., Yakupova S.M., Bulgakov R.G., Lumin., 2018, 33, 1365.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 18-33-00201 мол_а.