

Сенсорный метод микровзвешивания для селективного определения паров в атмосфере

Беляев^{1,2,*+} Алексей Петрович и Антипов³ Владимир Викторович

¹ Кафедра физической и коллоидной химии. Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет. ул. проф. Попова, д.14, лит. А. г. Санкт-Петербург, 197376. Россия. Тел.: +7 (812) 499 3900, доб. 41-40. E-mail: Alexei.Belyaev@pharminnotech.com

² Кафедра судебной экспертизы материалов, веществ и изделий. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. г. Санкт-Петербург, 195251. Россия. Тел.: +7 964 352 5060. E-mail: lex@spbstu.ru

³ Кафедра аналитической химии. Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Московский пр-т, 26. г. Санкт-Петербург, 190013. Россия. Тел.: +7 (812) 494-93-71. E-mail: vladimir@mail.ru

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: конденсированный слой, наноразмерные, пленки, пьезоэлектрический сенсор, атмосфера ксилолов, толуол.

Аннотация

Сообщается о результатах исследования механизмов формирования аналитического сигнала при сенсорном пьезоэлектрическом микро взвешивании. В качестве модельной системы был выбран толуол в атмосфере ксилолов. Толуол и ксилолы относятся к нормируемым загрязнителям воздушного бассейна, негативно влияющим на мутагенез, кровеносную систему и костный мозг. К летальному исходу приводит аккумуляция этих веществ в организме уже на уровне 4-7 г/кг. Пожароопасен. Концентрационные пределы взрываемости паровоздушной смеси 1.3-6.7%. Пары толуола могут проникать через неповрежденную кожу и органы дыхания, вызывать поражение нервной системы, в том числе необратимое.

Установлено, что форма аналитического сигнала удовлетворительно объясняется в рамках классической теории формирования конденсированных сред. Отдельные молекулы паровой атмосферы на модифицированной поверхности сенсора, формируют слой адсорбированных молекул, затем, при достижении критической концентрации из двумерного пара возникает ансамбль трехмерных зародышей жидкой фазы и происходит скачкообразное изменение упругих свойств вещества на поверхности подложки-датчика. Отсюда своеобразный вид аналитического сигнала: монотонный рост, нарушение монотонности кинетической кривой, ее излом и скачкообразный рост.

Результаты введения толуола в присутствии ксилолов статистически обработаны. Минимально определяемая концентрация толуола составила величину 0.03 г/м³, а предел обнаружения – 0.01 г/м³.