

Полученные результаты свидетельствуют о принципиальной возможности использования газовой хроматографии совместно с ТФМЭ в рамках клинического исследования состава выдыхаемого воздуха на уровне микроконцентраций детектируемых веществ. Количественное определение ЛОС в пробах выдыхаемого воздуха возможно осуществлять на газовом хроматографе с пламенно-ионизационным детектором.

Список литературы

1. Almond L.M., Barr H., Wood J., Hutchings J., Kallaway C. // *Stone Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 2013.– №10.– P.207–219.
2. Qin T. et al. Song G. // *Lung Cancer*, 2010.– №67(2).– P.227–231.
3. Silva C.L., Passos M., Camara J.S. // *Brit. J. Cancer*, 2011.– Vol.105.– P.1894–1904.

ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТАБИЛИЗАТОРА БЕЗДЫМНЫХ ПОРОХОВ В ПРОДУКТАХ ВЫСТРЕЛА

И.А. Сорокин

Научный руководитель – д.х.н., профессор Г.Б. Слепченко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, nikel527@mail.ru

Бездымный порох на основе нитроцеллюлозы применяется в патронах к нарезному оружию. В качестве стабилизатора химической стойкости бездымных порохов используют дифениламин. Так как в большинстве случаев заряд пороха в патронах стрелкового оружия не успевает полностью сгореть, в продуктах неполного термического разложения бездымных порохов может быть обнаружен дифениламин [1].

Определение дифениламина в продуктах выстрела является важной криминалистической задачей, это объясняется тем, что дифениламин мало распространен в быту, и загрязнение им маловероятно.

Обычно для определения органических компонентов используют хроматографические методы. Существует методика определения дифениламина в продуктах выстрела методом хромато-масс-спектрометрии [2]. Однако, на практике данный метод применяют редко из-за трудоемкой пробоподготовки и малой чувствительности.

В связи с этим встает вопрос о поиске нового способа определения дифениламина.

Целью работы является разработка способа вольтамперометрического определения стаби-

Такой анализ является актуальным и перспективным подходом для развития новых методов исследований и диагностики в биомедицине и может использоваться как в целях выявления заболевания на ранних стадиях, предсказания реакции организма на конкретный вид лечения, так и для мониторинга эффективности проводимой терапии.

лизатора бездымных порохов (дифениламина) в продуктах выстрела, обладающего высокой чувствительностью.

В качестве индикаторного электрода был выбран стеклоуглеродный электрод, обладающий высокой химической и электрохимической устойчивостью, широкой областью рабочих потенциалов, а также простотой механического обновления поверхности. Проведены исследования по выбору рабочих условий (фоновый электролит, потенциал и время электролиза, скорость изменения потенциала). В качестве фонового электролита был подобран раствор 0,2 М натрия фосфорнокислого двузамещенного (Na_2HPO_4).

Максимальный аналитический сигнал дифениламина получен при потенциале накопления $E_{\text{н}} = -0,2$ В в течение 30 с на стеклоуглеродном электроде относительно ХСЭ на фоне 0,2 М Na_2HPO_4 , с удалением кислорода из фонового электролита продувкой азота, с последующей регистрацией анодного пика в режиме первой производной тока по потенциалу при ступенчатом изменении потенциала от 0,0 В до 1,1 В. Методом добавки аттестованной смеси определяли концентрацию дифениламина по высоте пика в

Таблица 1. Содержание дифениламина в материале мишеней (мкг/см²), полученных в результате отстрела с различных дистанций из пистолета Макарова (n=3, P=0,95)

Дистанция выстрела, см	Концентрация дифениламина (мкг/см ²)±ΔX		
	расстояние от центра мишени, 0–10 мм	расстояние от центра мишени, 10–25 мм	расстояние от центра мишени, 100–150 мм
0	0,215±0,020	0,077±0,008	0,0010±0,0001
10	1,470±0,041	0,056±0,004	0,0020±0,0002
30	0,060±0,007	0,105±0,007	0,0010±0,0001
100	0,032±0,003	0,009±0,001	0,0010±0,0001
300	0,056±0,005	0,024±0,003	0,0010±0,0001
500	0,062±0,006	0,007±0,001	0,0010±0,0001

диапазоне потенциала аналитического сигнала (0,7±0,05) В. Проведена проверка правильности предложенной методики методом «введено-найденно», погрешность определения составила не более 15%. Диапазон определяемых содержаний от 0,001 до 15 мг/дм³, диапазон линейных значений от 0,001 до 0,054 мг/дм³.

Определение дифениламина в мишенях, содержащих продукты выстрела, проводили следующим образом. Фрагменты мишеней, полученные путем отстрела с различных дистанций из пистолета Макарова калибра 9 мм патронами, заливали этиловым спиртом на 24 часа. Затем, из полученного спиртосодержащего раствора отбирали аликвоту объемом 0,03 мл, помещали

в раствор фонового электролита и проводили вольтамперометрическое определение дифениламина в подобранных условиях, концентрацию определяли методом стандартной добавки. Результаты представлены в таблице 1.

Результаты серии экспериментов, выполненных с применением метода инверсионной вольтамперометрии, показывают, что во всех образцах мишеней, на участках непосредственно прилегающих к огнестрельному повреждению (на расстоянии до 10 мм от центра) обнаружено наибольшее содержание дифениламина. Это обстоятельство можно использовать при решении экспертных задач для определения дистанции «близкого выстрела» (до 30 см).

Список литературы

1. Бирюков В.В. *Криминалистическое оружиеведение: учеб. пособие.*– Луганск, 2013.– 256с.
2. *Выявление продуктов выстрела на руках и*

одежде проверяемых лиц с целью установления факта производства ими стрельбы: метод. рекомендации / Ануфриев М.В. [и др.].– М., 1999.– 33с.

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПИСАНИЮ КИСЛОТНО-ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ ФТОРИДОВ ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ И МАГНИЯ

М.В. Тихонова, О.Н. Зарубина

Научный руководитель – к.х.н. И.А. Екимова

*Сибирский государственный медицинский университет
634050, Россия, г. Томск, Московский тракт 2*

В работе рассмотрена структура поверхности фторидов магния и щелочноземельных металлов (ЩЗМ) с учетом особенностей их электронного строения; построены квантово-механические модели процессов, протекающих на поверхности твердого тела в водной среде. Предполагается смещение электронной плотно-

сти в сторону атома фтора и ионы кристаллической решетки рассматриваются как часть подсистемы в общей электронной структуре.

В результате перекрытия атомных орбиталей и смещения электронной плотности от атома магния к фтору связь Mg–F приобретает ионность. Избыток электронной плотности рас-