

Таблица 1

Характеристики получаемых продуктов переработки

Борная кислота H_3BO_3		Порошок B_4C	
Содержание	$H_3BO_3 \geq 99,5\%$ $B_{\text{общ}} \geq 17,3\%$	Содержание	$B_{\text{общ}} \geq 74\%$ $C_{\text{общ}} \geq 20\%$ $C_{\text{своб}} \leq 1\%$ $B_4C \geq 98\%$
Радиоактивность	$\Sigma Fe, Al, Si, Mg \leq 0,2\%$ на уровне естественного фона	Размер частиц	$\leq 10 \text{ мкм}$

Цикл может повторяться многократно до снижения содержания изотопа ^{10}B ниже установленного уровня. После этого может производиться добавление в борную кислоту свежего обогащенного бора, что восстановит поглощающую эффективность материала.

Качество получаемых при переработке продуктов: борной кислоты, порошка карбида бора и таблеток из него удовлетворяют всем основным требованиям, предъявляемым к поглощающим материалам стержней СУЗ (Табл. 1).

Начиная с 1995 г. на основе рефабрицированного карбида бора изготавливаются все стержни регулирования реактора БОР-60. Были проведены послереакторные материаловедческие исследования, на основе которых сделаны

выводы о возможности эксплуатации рефабрицированных стержней реактора БОР-60. К настоящему времени общее число изготовленных стержней из рефабрицированного карбида бора превысило 10 штук. Начиная с 1997 г. начата рефабрикация стержней регулирования реактора БН-600 и из рефабрицированного карбида бора были изготовлены 3 стержня регулирования.

Заключение

Впервые в мировой практике реализован замкнутый цикл в использовании поглощающих материалов, в частности, дорогостоящего обогащенного карбида бора. Этот замкнутый цикл позволяет утилизацию стержней регулирования, снижение объемов радиоактивных материалов и отходов, подлежащих захоронению.

Физико-математические науки

СОВМЕЩЕННЫЙ ГАЗОВЫЙ АНАЛИЗ КРИПТОНА И КСЕНОНА

Колесников В.А., Юров В.М.

*ОАО «Казчерметавтоматика,
Караганда
exciton@list.ru*

Предложен новый подход к проведению газового анализа совмещенными люминесцентным и эмиссионным спектральными методами, в котором возбуждение люминесценции красителя, помещенного внутри газоразрядной трубки, осуществляется световой вспышкой импульсного разряда анализируемого газа (ксенона или криптона).

Ввиду отсутствия метрологически аттестованных стандартных образцов на основе криптона и ксенона оценить погрешность измерений и макетов газоанализаторов затруднительно. Была оценена случайная составляющая погрешности макета эмиссионного газоанализатора по сходимости его показаний при периодическом напуске одной и той же газовой смеси.

Относительные среднеквадратические отклонения показаний N_2 , Xe, Kr не превысили 1,3%. Поскольку суммарная погрешность газоанализатора не должна превышать 10%, то ясно, что основной вклад в суммарную погрешность будут давать средства градуировки.

Проводилась обработка математической модели. Погрешность аппроксимации экспериментальных данных полиномом вида

$$I_1 = A_0x^2 + A_{01}y^2 + A_{02}z^2 + A_{03}xy + A_{04}xz + A_{05}x + A_{06}y + A_{07}z + A_{08}$$

не превышала 5%. Это достаточно высокая точность для проведения экспериментов.

Из неинформативных параметров наиболее сильное влияние на величину аналитического сигнала оказывают давление и расход анализируемого газа. Как показали специально проведенные исследования, эти параметры должны быть стабилизированы с погрешностью не более 1%.

Нами разработана конструкторская документация на регулятор абсолютного давления.

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗАТОР МИКРОПРИМЕСЕЙ КИСЛОРОДА В АРГОНЕ

Колесников В.А., Юров В.М.

ОАО «Казчерметавтоматика,
Караганда
exciton@list.ru

Разработан люминесцентный анализатор микропримесей кислорода в аргоне, обладающий высокой чувствительностью в диапазоне концентраций кислорода от $3 \cdot 10^{-5}\%$ до $3 \cdot 10^{-3}\%$. Для изготовления датчиков используется предварительно осушенный силикагель марки КСМГ, который помещался в водный раствор эозина и находился в нем в течение получаса. Выбирались три значения концентрации эозина в воде: $2 \cdot 10^{-4}$ моль/л, $3 \cdot 10^{-4}$ моль/л, $4 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Окрашенный в водном растворе силикагель высушивался в шкафу при температуре (150-180)°С в течение 4 часов без откачки. Полученные окрашенные гранулы силикагеля засыпались в кювету, которая помещалась в вакуумную камеру. После выдержки силикагеля

в течение суток в вакууме 10 Па на нем проводились измерения. При проведении измерений можно использовать аттестованные по кислороду аргонные ПГС или обеспечить контролируемые изменения содержания кислорода в объеме вакуумной камеры. В диапазоне давления остаточных газов от 0,13 Па до 0,013 Па чувствительность датчика снижается; при снижении давления от 13 Па до 1,3 Па амплитуда сигнала меняется на 240 мВ, при изменении давления от 1,3 Па до 0,13 Па — на 720 мВ, а при изменении от 0,13 Па до 0,013 Па — всего лишь на 180 мВ. Однако, область давлений остаточных газов от 0,13 Па до 0,013 Па (соответствующая область концентраций от $3 \cdot 10^{-5}\%$ до $3 \cdot 10^{-6}\%$) уже выходит за границы необходимого диапазона. Кроме того, в этой области возможно уже нарушение процентного соотношения составляющих остаточного газа (воздуха), т.е. полученные для этой области результаты нельзя считать в полной мере надежными. Разработка новых схем питания импульсных источников возбуждающего света, а также схем питания и управления ФЭУ позволили добиться погрешности измерений менее 5%.

Химические науки

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ 1,3-ДЕГИДРОАДАМАНТАНА С АЛИФАТИЧЕСКИМИ АЛЬДЕГИДАМИ

Бутов Г.М.*, Паршин Г.Ю.*,
Мохов В.М.**

*Волжский политехнический
институт (филиал) ВолгГТУ,
г. Волжский, butov@volpi.ru,

**Волгоградский государственный
технический университет,
г. Волгоград, tons@vstu.ru

1,3-Дегидроадамantan (1,3-ДГА) вступает в реакцию аadamантилирования с кетонами [1]. В продолжение исследований мы осуществили реакцию 1,3-дегидроадаманта с алифатическими альдегидами (этаналем, пентаналем и гексаналем).

Взаимодействие с 1,3-ДГА в среде исходного альдегида, с молярным соотношением 1,3-ДГА: альдегид равном 1:4-6, при температуре 35-40 °С, в течение 3-5 часов приводило к получению α -адамантилсодержащих альдегидов с выходом 60-78 %.

Синтезированные α -адамантилсодержащие альдегиды представляли собой бесцветные высококипящие жидкости, с характерным запахом. Характерной особенностью синтезированных альдегидов является их самопроизвольная олигомеризация при стоянии в течение 1-9 суток. Появление олигомеров подтверждено масс-и ИК-спектрометрией. Для надёжного подтверждения структуры полученных соединений, сразу после выделения из реакции, проведено взаимодействие α -адамантилсодержащих альдегидов с 2,4-динитрофенилгидразином. Взаимодействие в мягких условиях приводило к аadamантилсодержащим гидразонам с выходом 84-98 %.

Состав и структура синтезированных соединений подтверждена методами ЯМР1Н- и масс-спектрометрией. Спектры ЯМР1Н доказывают присоединение 1,3-ДГА по С-Н связи α -углеродного атома, а не по С-Н связи альдегидной группы.

Список литературы:

1. Но Б.И., Бутов Г.М., Мохов В.М., Паршин Г.Ю. Получение α -адамантилсодержащих алифатических кетонов //ЖОрХ т. 38. — № 2. — С. 316–317.