

За счет применения специальной конструкции здания, самых энергоэффективных на сегодняшний день оконных и дверных блоков, энергосберегающих материалов стен и крыши, приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла воздуха и малоинерционных отопительных систем удастся добиться снижения тепловых потерь на 90 % (в 10 раз) от нормативных показателей для зданий таких размеров согласно требований СНиП 23-02-2003 и может быть достигнут класс энергосбережения А ++ (очень высокий) [4].

Здание, построенное по такой технологии, соответствует стандартам, предъявляемым к «пассивному» дому.

Выводы

Данная технология позволяет строить быстровозводимые объекты с сроком эксплуатации сто и более лет, обладающий повышенной устойчивостью к различным опасным природным процессам и явлениям. Предусмотренные в проекте конструктивные и объемно-планировочные решения позволяют поддерживать комфортные условия в помещениях летом и зимой относительно низкими эксплуатационными затратами.

Список информационных источников

1. Шефер Ю.В. Ордобаев С.Б., Романенко С.В. Концепция малоэтажного сейсмоустойчивого энергоэффективного строительства. Вестник науки Сибири. 2012. № 5. Стр. 76-81
2. Бадьин Г.М. «Строительство и реконструкция малоэтажного энергоэффективного дома. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 432 с.:
3. ГОСТ Р 51263–2012. Полистиролбетон. Технические условия.
4. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.

ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХРОМА (VI) И ЖЕЛЕЗА (III) В ПРИРОДНЫХ И СТОЧНЫХ ВОДАХ

Булыгина К.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Ларионова Е.В., к.х.н., доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

Значительная биологическая роль ионов хрома и железа определяет необходимость контроля их содержания в водах различного происхождения. Известно, что железо и хром часто сопутствуют друг

другу в объектах окружающей среды и промышленных образцах. В поверхностные воды соединения трех- и шестивалентного хрома попадают в результате выщелачивания из пород (хромит, крокоит, уваровит и другие). Некоторые количества поступают в процессе разложения организмов и растений, из почв. Значительные количества могут поступать в водоемы со сточными водами гальванических цехов, красильных цехов текстильных предприятий, кожевенных заводов и предприятий химической промышленности. Понижение концентрации ионов хрома может наблюдаться в результате потребления их водными организмами и процессов адсорбции [1]. Главными источниками соединений железа в поверхностных водах являются процессы химического выветривания горных пород, сопровождающиеся их механическим разрушением и растворением. Значительные количества железа поступают с подземным стоком и со сточными водами предприятий металлургической, металлообрабатывающей, текстильной, лакокрасочной промышленности и с сельскохозяйственными стоками [2].

При мониторинге сточных и природных вод содержание хрома и железа не должно превышать предельно-допустимой концентрации. Нормативы ПДК для хрома очень низкие: ПДК для вод рыбохозяйственного назначения равен $0,02 \text{ мг/дм}^3$, для вод хозяйственно-бытового назначения – $0,05 \text{ мг/дм}^3$. Нормативы ПДК для железа: ПДК для вод рыбохозяйственного назначения равен $0,1 \text{ мг/дм}^3$, для вод хозяйственно-бытового назначения – $0,3 \text{ мг/дм}^3$.

В настоящее время известны достаточно чувствительные и избирательные спектрофотометрические методики последовательного определения хрома с дифенилкарбазидом и железа с ортофенантролином [3]. При этом возможно проявление мешающего влияния железа, требующего устранения химическими способами.

В связи с развитием аналитической химии в направлении экспрессности и компьютеризации методов анализа актуальным является разработка методики совместного определения железа и хрома из одной пробы. Эта задача может быть решена с использованием смешанного фотометрического реактива и математических приемов обработки сигналов.

Таким образом, целью данной работы является изучение возможности совместного фотометрического определения хрома (VI) и железа (III) со смешанным реактивом (дифенилкарбазид и ортофенантролин).

Для достижения цели должны быть решены следующие задачи:

- исследование аддитивности совместных спектров железа и хрома со смешанным реактивом;
- исследование выполнения закона Бугера – Ламберта – Бера;
- выбор приема обработки перекрывающихся сигналов и анализ возможности его применения на модельных смесях.

Для исследования возможности совместного определения хрома (VI) и железа (III) были изучены их индивидуальные спектры поглощения с дифенилкарбазидом и ортофенантролином в их смеси в присутствии смешанного реактива в кислой среде. Спектры снимали на УФ-Вид спектрометре Evolution в интервале длин волн от 300 до 800 нм с разрешением 10 нм. На рис. 1 представлены полученные спектры. Как видно, спектры комплексов достаточно сильно перекрываются, но условие аддитивности в этом случае выполняется.

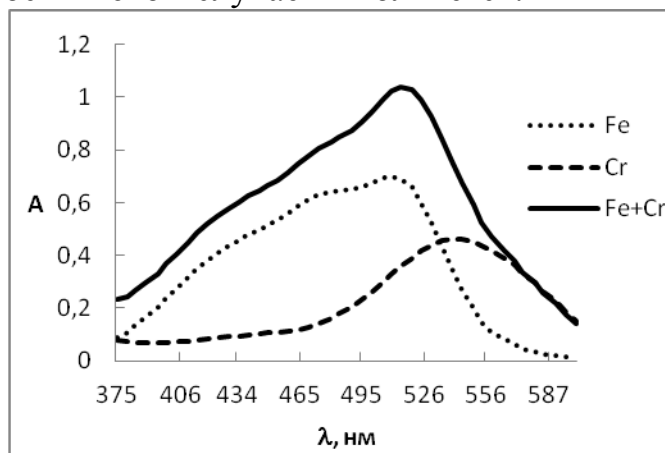


Рис. 1. Спектры поглощения окрашенных индивидуальных комплексов хрома (VI) и железа (III) и при совместном присутствии со смешанным реактивом (дифенилкарбазид и ортофенантролин)

Для определения индивидуальных веществ в данном случае необходимо применение математических приемов обработки сложных перекрывающихся сигналов. Для получения информации о содержании отдельных компонентов в смеси применяют подходы, связанные с выделением отдельного сигнала из перекрывающегося контура (методы подгонки кривых, многомерное разрешение), либо с использованием общего контура без его разделения (методы многомерной калибровки, метод Фирордта и др.). В данной работе предлагается использовать модифицированный метод стандартных добавок. Метод не требует применения сложных процедур разрешения и является достаточно точным при выполнении условия аддитивности перекрывающихся сигналов и закона поглощения для отдельных комплексов.

Для модифицированного метода стандартных добавок (N-point method) требуется получить серию совместных сигналов, где к исследуемой пробе последовательно делаются добавки второго компонента в смеси. Метод основан на построении градуировочных характеристик по полученной серии сигналов при двух длинах волн. Точка пересечения градуировочных графиков N ($-C_N, A_N$) используется для определения концентрации двух компонентов в смеси, где $-C_N$ является неизвестной концентрацией первого компонента в смеси и A_N – оптическая плотность второго компонента [4, 5].

В данной работе получены серии спектрофотометрических сигналов хрома (VI) и железа (III) со смешанным реактивом при их различном соотношении в смеси путем последовательных добавок железа и хрома соответственно.

Ранее была определена пара длин волн 490 и 520 нм, которые могут быть использованы для определения железа и хрома по общему спектру их комплексов со смешанным реактивом. Исследованный диапазон концентраций хрома от 0,5 до 1,5 мг/дм³ и от 0,02 до 0,1 мг/дм³. Исследованный диапазон концентраций железа от 3 до 6 мг/дм³ и от 0,1 до 1 мг/дм³. Были исследованы реальные образцы природной и сточной воды.

Относительно известного введенного значения была исследована правильность метода.

Таким образом, в работе показана возможность применения методики спектрофотометрического определения железа (III) и хрома (VI) со смешанным реактивом при использовании модифицированного метода стандартных добавок. Предлагаемая методика расширяет круг использования известных методик спектрофотометрического определения ионов железа и хрома и может быть использована для контроля их содержания в природных и сточных водах в пределах предельно-допустимой концентрации.

Список информационных источников

1. Лаврухина А. К. Аналитическая химия хрома. – Л.: Химия, 1979. – 213 с.
2. Лурье Ю. Ю. Химический анализ производственных сточных вод / Ю. Ю. Лурье, А. И. Рыбникова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1974. – 335 с.
3. Методы спектрофотометрии в УФ и видимой областях в неорганическом анализе: пер. с пол. / З. Марченко, М. Бальцежак. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 711 с.

4. Rerg F. B., Falw P. C. H-point Standard Additions Method Part 1 Fundamentals and Application to Analytical Spectroscopy // Analyst. – 1988. – V. 113. – P. 1011–1016.

5. Abdollahi H. Simultaneous spectrophotometric determination of chromium(VI) and iron(III) with chromogenic mixed reagents by H-point standard addition method and partial least squares regression // Analytica Chimica Acta. – 2001. – V. 442. – P. 327–336.

6. Булыгина К. А. Совместное фотометрическое определение хрома (VI) и железа (III) с использованием модифицированного метода стандартных добавок [Электронный ресурс] // Неразрушающий контроль: сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Неразрушающий контроль: электронное приборостроение, технологии, безопасность». В 2 т, Томск, 26-30 Мая 2014. - Томск: ТПУ, 2014 - Т. 2 - С. 98-101.

ВЛИЯНИЕ БОРНОЙ КИСЛОТЫ НА ГАЗООБРАЗНЫЕ ПРОДУКТЫ ТЕРМООКИСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕСТРУКЦИИ ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИТОВ

Бухарева П.Б.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Назаренко О.Б., д.т.н., профессор
кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности*

Полимерные материалы широко используются в промышленности и быту. Объемы их производства и потребления возрастают с каждым годом. Недостатком изделий из полимеров является их повышенная горючесть, повышенное саже- и дымовыделение, высокая скорость горения. Пожары, обусловленные горением полимеров, приводят к загрязнению окружающей среды как продуктами горения, так и огнетушащими веществами, и наносят большой ущерб народному хозяйству. Среди опасных продуктов разложения и горения полимеров можно отметить оксид углерода (IV), оксид углерода (II), хлороводород, сернистый газ, оксиды азота, хлор, альдегиды, цианистый водород [1].

Для снижения горючести полимеров применяют замедлители горения – антипирены. Некоторые традиционные замедлители горения (хлор- и бром содержащие соединения, оксиды сурьмы и т.д.), эффективно снижающие горючесть, могут образовывать при горении высокотоксичные продукты, такие как фосген, цианистые соединения,