

близко к ним приблизить наши решения. В некоторых случаях, используя технологии ингибирования процессов трансформации водных технологических сред и фракционированного коагулирования, нам удастся решить производственные проблемы с применением воды на производстве, самым щадящим образом, например: организацией оптимальных, для данных условий процесса, режимов работы водной среды, что исключает поражение их микроорганизмами и обеспечивает период работы более одного года. Такие системы и технологии применяют без добавок химических реагентов, если это не требуется для регенерации свойств водной среды.

Список литературы: 1. Очистные сооружения ИТКТ <http://www.wastewater.com.ua/> [Электронный ресурс] – 2012. 2. Локальные очистные сооружения для домов и поселков и очистные сооружения промышленного назначения <http://www.wwtp.ru/> [Электронный ресурс] – 2012. 3. Водоснабжение дачного дома <http://h.ua/story/249335/#ixzz1pqmclqkq> [Электронный ресурс] – 2012. 4. Дизайн и проектирование. <http://www.respublikaidei.ru/stroitelnye-zametki/chtonuzhno-znat-o-mini-ochistnyx-sooruzheniyax.html> [Электронный ресурс] – 2012. 5. А.с. № 1815937 А1 СССР, МКИ С02 F1/463. Устройство для электрохимической очистки сточных вод / Березуцкий В.В., Древаль А.Н., Есаулов С.М.(СССР). – №4344407/26; заявл. 15.12.87; Т. –2с. 6. *Березуцкий В.В.* Аппарат для электрохимической очистки сточных вод Пат. №1691319 Российской федерации. МКИ С02 F 1/463, №4452193/26; заявл. 04.07.88; опубл.15.11.91 Бюл. №42. 7. Апарат електрохімічного очищення стічних вод Патент на корисну модель №17651 / Березуцький В.В., Максименко О.А.; заявл. 07.03.2006 р. Надрук. 16.10.2006. Бюл. № 10.2006. 8. *Березуцкий В.В.* Электрокоагуляционная очистка сточных вод предприятий / В.В. Березуцкий – Машиностроитель, 1989. – № 3 – С. 10-11. 9. *Березуцкий В.В.* Обеспечение безопасности при применении водных технологических эмульсий и растворов на производствах в металлообрабатывающих технологиях / В.В. Березуцкий – Харьков.: Факт, 2009 – 400 с.

Поступила в редколлегию 20.03.2012

УДК 546:66:614.7

О.В. АКСЁНОВА, завуч, ЗОШ № 154, Харьков
О.Д. ЖУРИЛО, ученик, ЗОШ № 154, Харьков

БЕЗОПАСНА ЛИ НАША ПОСУДА?

У роботі розглянуто питання безпеки застосування посуду різних виробників для готування їжі, можливість міграції в їжу з'єднань важких металів. Роботу було виконано у рамках МАН.

В работе рассмотрены вопросы безопасности применения посуды различных производителей для приготовления пищи, возможность миграции в неё соединений тяжелых металлов, выполненные в рамках МАН.

The paper discusses the security of dishes from different manufacturers for cooking, the ability to migrate into it heavy metal compounds, made under IAS.

Во времена Советского Союза производство кухонной посуды нередко было побочным видом производства и часто скрывалось за понятием «ширпотреб», - так называли производство товаров широкого потребления. Несмотря на непрезентабельность упаковки, скудность расцветки и однообразность цветов и форм, санитарно – гигиенические требования к посуде выполнялись достаточно

строго. До сих пор многим хозяйкам верой и правдой служат кастрюли, сковородки, гусятницы, жаровни и другие предметы кухонной утвари, купленные 20...30, а то и 40 лет назад.

С распадом бывшего СССР и получением финансовой независимости большинством предприятий, отечественный рынок наполнился многообразием посуды всевозможных видов, форм и расцветок. Но, к сожалению, никто не может гарантировать, что у купленной кастрюли назавтра не отлетит эмаль, а материал блестящей сковороды из чугуна не содержит тяжелых металлов типа кадмия, меди, свинца, ртути и других, оказывающих вредное влияние на здоровье человека. Естественно, пища, приготовленная в такой посуде, способна принести немалый вред человеку, усугубляясь тем, что например, свинец и его соединения (являясь общетоксическими соединениями), выводятся из человеческого организма годами.

С целью определения влияния качества посуды на содержание металлов в пище и было выполнено данное исследование.

Методика исследования была следующая: в исследуемой посуде в течение 10 минут кипятилось 0,5 литра раствора уксусной кислоты с концентрацией 9 % (ТУ У 21810401.003 - 97). Затем раствор сливался и выпаривался, а оставшийся сухой остаток анализировался на содержание тяжелых металлов или их соединений, вначале проведением качественного химического анализа. Путем сравнения предельно допустимых соединений тяжелых металлов с полученными результатами делался вывод о безопасности посуды разных производителей.

Результаты исследований сведены в таблицу.

Таблица – Содержание соединений металлов в сухом остатке

Материал посуды	Производитель	Количество примесей, мг/литр	Наличие примесей
Эмалированная сталь	Керченский меткомбинат (Украина)	2,5	Ca, Mg
Эмалированная сталь	Китай	7,8	Ca, Mg, Pb, Cr
Чугун	Череповец	2,7	Ca, Mg, Fe
Нержавеющая сталь	Днепропетровск (Украина)	2,5	Ca, Mg
Нержавеющая сталь	Zepster (Германия)	2,5	Ca, Mg,
Алюминий (штамповка)	Запорожье (Украина)	2,8	Ca, Mg, Al
Алюминий (штамповка)	Китай	5,2	Ca, Mg, Al,
Алюминиевый сплав – силумин (литье)	Днепропетровск (Украина)	2,8	Ca, Mg, Al
Алюминиевый сплав – силумин (литье)	Китай	6,5	Ca, Mg, Al, Fe, Cr

Анализ полученных данных позволяет прогнозировать целесообразность использования той, или иной посуды для приготовления пищи. Содержание кальция и магния в сухом остатке легко объяснимо их наличием в питьевой воде, из которой приготовлен пищевой уксус. Маловероятно, чтобы для его приготовления использовалась дистиллированная вода. Да и количество их, составляющее 2,5 мг/литр, не превышает их обычного содержания в водопроводной воде, составляющих до 7 мг/литр, т.е. соответствует данным действующих стандартов [1].

Практически, то - же самое можно сказать и о посуде из нержавеющей стали, которая, несмотря на свою химическую инертность, имеет повышенный контакт с солями, входящими в состав жесткой воды. (По этой причине кухонные мойки и водопроводные трубы из нержавеющей стали быстро покрываются налетом из таких солей [2].)

Алюминиевая посуда отечественного производства имеет несколько большее количество примесей. Если исключить все те же кальций и магний, то окажется, что в сухом остатке (а, значит и в растворе) находится небольшое количество соединений алюминия, около 0,3 мг/литр. И хотя по данным [3], всасывание солей алюминия из желудочно-кишечного тракта незначительно, что объясняется способностью алюминия образовывать в кишечнике нерастворимые соединения с фосфором, а при длительном введении солей алюминия некоторое накопление происходило только в печени, это тревожный факт. В литературных данных некоторых зарубежных авторов отмечено, что наличие солей алюминия в организме может быть причиной болезни Альцгеймера.

Что касается алюминиевой посуды китайского производства, то количество соединений алюминия в них существенно выше, чем в отечественной посуде, а в литой толстостенной посуде имеется кроме алюминия еще железо и хром. Что касается железа, то по данным [3], считается, что железо всасывается в желудке только после окисления в Fe^{2+} и образования белкового комплекса - ферритина - железосодержащего белка печени, селезенки, костного мозга и других тканей, который запасает железо в организме. Поэтому особой опасности он не представляет. А вот соединения трехвалентного хрома вызывают дерматиты, а соединения шестивалентного хрома способны приводить к разным заболеваниям человека, в том числе и онкологическим. ПДК хрома (VI) в атмосферном воздухе $0,0015 \text{ мг/м}^3$, а в пище – приблизительно в 40...50 раз ниже [3].

Чугунная посуда ввиду наличия соединений железа в нашей крови (вспомним гемоглобин) наиболее безопасна. При попадании железа и его оксидов из посуды в наш организм, ничего трагического не происходит. Часть его усваивается, а излишки легко выводятся из организма. Интересно, что чугун является материалом, который чем старше, тем менее склонен к коррозии. Например, чугун спустя 3 года после отливки (а чугун обрабатывается исключительно литьем) корродирует даже при контакте с кислотами и щелочами в 11 – 50 раз меньше, чем только отлитый. И чем старше он становится, тем менее он корродирует [2].

Таким образом, к недостаткам посуды из алюминия надо отнести – невозможность приготовления и особенно хранения (даже в условиях

холодильника) кислой пищи – овощных и фруктовых блюд. Кислота, находящаяся в овощах или фруктах, часто усиленная уксусом или лимонной кислотой, обязательно прореагирует с алюминием и его оксидом, а затем напрямую попадает в наш желудок.

Этих недостатков лишена посуда эмалированная (при условии целой эмали) и из нержавеющей стали. А чугунную посуду можно смело применять для любых домашних заготовок – срока службы она не имеет. (Жаль, немного тяжеловата.)

Список литературы: 1. Химическая энциклопедия в 5 томах. / Под ред. И.Л. Кнунянц. М.: Энциклопедия, 1990- 1998. 2. Журило А.Г. Кухонные страсти // Хороший доктор. № 2. 2009 г. 3. Вредные вещества в промышленности. Т. 3./ Под ред. Н.В. Лазарева и И.Д. Гадаскиной. Л. : Химия, 1977.- 608 с.

Поступила в редколлегию 20.03.2012

УДК 544. 777

О.Ю. ХАВУНКО, пров.інж., Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України, Львів,
Ю.Г. МЕДВЕДЕВСЬКИХ, докт.хім.наук, доц., Головний науковий співробітник *Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України, Львів

ДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІСТИРЕНУ В РОЗЧИНАХ

Проведено аналіз характеристичних часів сегментального руху полістирену, оцінених за пружною та фрикційною компонентами в'язкості його розчинів. Оцінені характеристичні часи поступального руху і коефіцієнти дифузії полістирену у розведеному та концентрованому розчинах.

Ключові слова: в'язкість розчинів, характеристичний час сегментального руху, коефіцієнти дифузії.

Проведен анализ характеристических времен сегментального движения полистирола, оцененных по упругой и фрикционной компоненте вязкости его растворов. Оценены характеристические времена поступательного движения и коэффициенты диффузии полистирола в разбавленном и концентрированном растворах.

Ключевые слова: вязкость растворов, характеристическое время сегментального движения, коэффициенты диффузии.

It has been done an analysis of the characteristic times of the polystyrene segmental motion which were estimated based on the elastic and frictional viscosity components of the polystyrenes solutions. It was estimated the characteristic times of translational motion and also the diffusion coefficients of polystyrene in diluted and concentrated solutions.

Keywords: viscosity of solution, characteristic time of the segmental motion, coefficient of diffusion.

Динамічні властивості полімерних ланцюгів визначаються характеристичними часами їхніх поступального (t_t^*) та обертального (t_r^*) рухів. Оскільки мономерні ланки з'єднані в ланцюг, усі ці види руху здійснюються виключно за рептаційним механізмом, тобто через сегментальний рух з характеристичним часом τ_s . Тому проаналізуємо та узагальнимо одержані експериментальні дані [1,2] характеристичних часів сегментального руху τ_s