

САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛИМЕРОВ

Н.А. Ботвалинская, А.Д. Крошечкин

Научный руководитель – к.х.н., доцент О.В. Ротарь

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

Россия, г. Томск, Средняя школа №32, rotarov@tpu.ru

На сегодняшний день полимерные материалы широко используются в различных областях: строительстве, медицине, быту. Среди всех полимеров много тоннажными полимерами являются полистирол, полипропилен – третий в мире по объемам потребления после полиэтилена и поливинилхлорида.

Популярность этих полимеров объясняется несколькими причинами: они легко перерабатываются почти всеми известными способами (экструзия, литье под давлением, выдув и др.), обладают уникальными свойствами (легкость, прочность, устойчивость к высоким температурам).

Чтобы избежать глобального дефицита полиолефинов в разных странах мира ищут альтернативные способы получения. Современные полимеры – это высококачественные заменители естественного сырья, обладающие исключительными свойствами, многие из которых не присущи природным материалам. Однако синтетические полимеры содержат вещества, которые могут таить в себе опасность для человека в процессе их получения и эксплуатации.

При синтезе полимеров все вещества могут быть отнесены к разным группам:

1. основные – исходные мономеры;
2. вспомогательные вещества – катализаторы, инициаторы, эмульгаторы, растворители;
3. вещества, необходимые для придания материалам определенных свойств – пластификаторы, красители, антистатические добавки и др.

В процессе эксплуатации при действии температуры, света происходит старение полимеров (деструкция), сопровождающаяся выделением в окружающую среду составных компонентов, которые необходимо учитывать при санитарно – гигиенической оценке полимеров. Химическая опасность полимеров определяется не только токсичностью мономеров, но и вспомогательных веществ [1, 2].

Целью данного исследования являлось определение миграции компонентов в контакти-

рующие среды. Токсическая опасность ингредиента определялась экспериментально по способности их вымываться в модельных растворах из полимеров в условиях эксплуатации.

Для пластиков, используемых для упаковки продуктов питания, экстракцию проводили при 60 °С в течение 12 дней. Посуда, предназначенная для временного контакта при повышенной температуре, экстракцию проводили в течение 1,5 часа при 85 °С, после чего выдерживали около 10 часов при комнатной температуре.

В качестве исследуемых образцов были выбраны бытовые пластмассовые образцы: посуда из полистирольных и полипропиленовых пластиков, окрашенные полиэтиленовые голубые трубочки.

В качестве химических растворов, имитирующих различные пищевые продукты, были использованы следующие модельные растворы.

Квашеная капуста, огурцы, соления – 3% раствор молочной кислоты; 5% раствор поваренной соли.

Молочные продукты – 0,3% раствор молочной кислоты, 2% раствор поваренной соли, 0,3% молочной кислоты, содержащей 0,1% поваренной соли и 0,1% хлористого калия.

Соки натуральные – 3% раствор лимонной кислоты.

Согласно токсикологическим исследованиям [3] ориентировочный список выделяющихся веществ может быть представлен следующим рядом: стирол, метанол, формальдегид, бензол, толуол, этилбензол, пигмент фталоцианиновый медный.

Одометрические исследования показали, что при кипячении воды ощущается резкий запах стирола, мигрировавший в воду. Кроме того, на поверхности появилась органическая пленка. Миграция стирола наблюдалась также в 50% спирт.

Для определения стирола был использован колориметрический метод окрашенного в коричневый цвет продукта взаимодействия мономера с формалин серным реактивом. Определение

проводилось при длине волны 453 нм. Миграция стирола в количестве 0,18 мг/л осуществляется за счет деструкции полимера и миграции остаточного мономера из полимерной матрицы.

Для выяснения возможности миграции красителя фталоцианина меди были исследованы водные вытяжки, спиртовые, уксуснокислые. Была предпринята попытка определить количе-

ство мигрированного иона меди в раствор путем разрушения пигмента серной кислотой. Кислота растворяет, но не разрушает пигмент до выделения иона меди.

В водной и спиртовой вытяжке были обнаружены следовые количества пигмента. Методом электронной спектроскопии было определено 0,034 мг/л красителя.

Список литературы

1. Штефель В.О. *Токсикология полимерных материалов*. – М.: 1990.
2. Кадыров Д.Э., Русаков Н.В. *Эколого-гигиеническая оценка продуктов фотохимической деструкции отходов полимерных материалов // Экология урбанизированных террито-*
- рий, 2011. – №3. – С.90–94.
3. Подунова А.Г. *Альтернативные методы исследования для токсико-гигиенической оценки материалов, изделий и объектов окружающей среды*. – М.: 199. – С.4–5.

ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МИКРОКАЛОРИМЕТРИИ ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПИЩЕВЫХ АНТИОКСИДАНТОВ

М.В. Великова

Научные руководители – к.т.н., заведующий лабораторией А.А. Великов;
учитель химии И.Д. Пирогова

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение Академический Лицей
634055, Россия, г. Томск, ул. Вавилова 8, mariavelikova07@gmail.com

Все физиологические процессы в организме связаны с окислением. Эти процессы зависят от свободных радикалов. Свободные радикалы это частицы, несущие неспаренные электроны. Такой радикал нестабилен. Чтобы восполнить недостающий электрон, эта частица берет электрон у другой. Возникает разрушительная цепная реакция. Антиоксиданты – вещества, способные нейтрализовать действие свободных радикалов. По происхождению антиоксиданты могут быть природными и синтетическими и делятся на два больших подкласса: водорастворимые и жирорастворимые. Многие ученые мира занимаются разработкой методов для определения концентрации антиоксидантов [1]. Одним из методов является метод микрокалориметрии [2]. Микрокалориметр – прибор для измерения количества теплоты, которая выделяется или поглощается в каком-либо физическом, химическом или биологическом процессе. В нашем исследовании таким процессом

является окисление. Микрокалориметр содержит две ячейки: эталонную и измерительную. Для измерения концентрации антиоксидантов измеряют влияние, которое оказывает антиоксидант на процесс контролируемого окисления какого-либо углеводорода. Обычно используют изопропилбензол. Необходимую скорость окисления задают растворением в углеводороде инициатора. Затормозить этот цепной процесс

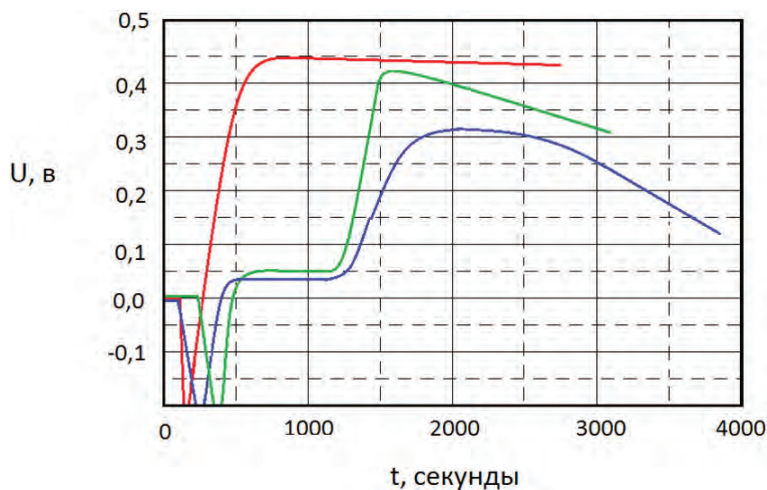


Рис. 1.