

повторяли три раза. Эквивалентную концентрацию  $C_3$  (моль-экв./л) витамина «С» оценивали по формуле:

$$C_3 (\text{вит. С}) = \frac{C_3(J_2) \cdot V(J_2)}{V(\text{вит. С})}$$

где  $C_3(J_2)$  – эквивалентная концентрация раствора йода, моль-экв./л;  $V(J_2)$  – объем йода, пошедший на титрование, мл;  $V(\text{вит. С})$  – объем аликвоты (объем пробы, взятой для титрования).

Учитываем эквивалентную массу витамина «С»,  $M_3$  (вит. С), коэффициент разбавления, и оцениваем его концентрацию мг в 100 граммах сока:

$$C (\text{вит. С}) = \frac{C_3(\text{вит. С}) \cdot M_3}{1000} \cdot 3$$

Результаты показали, что наибольшая концентрация витамина «С» наблюдается в свити, грейпфруте, апельсине. Содержание АК в яблоках различных сортов отличается не более чем 5 %, близкими значениями концентрации обладает и мандарин. Более чем в два раза ниже по сравнению с лидером, концентрация АК в лайме и киви. Низкое содержание витамина «С» зафиксировано в груше.

Полученные данные следует учитывать при составлении рациона питания населения.

### Список литературы

1. Дудкин М. С., Щелкунов Л. Ф. *Новые продукты питания*. – М.: Наука, 1998.
2. Davey M. W., Van Montagu M., Inze D. at al. // *J. of the Sci. of Food and Agric.*, 2000. – V. 80. – P. 825–860.
3. Nishikimi M., Yagi K. *Biochemistry and Molecular Biology of Ascorbic Acid Biosynthesis*. In: Harris J. R. (Ed.). *Subcellular Biochemistry (Ascorbic Acid: Biochemistry and Biochemical Cell Biology)*. Boston. Springer, 1996.
4. Спиричев В. Б. *Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами*. – Новосибирск, 2005. – 548 с.
5. Васильева П. Д., Матвеева Э. Ф., Хондяева Т. В., Багрова Н. В. *Химический эксперимент в проектах школьников: Учебно-метод. пособие*. – Астрахань: Издатель: Сорокин Р. В., 2015. – 128 с.

## ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНОГО ПЛАСТИКА

Е. А. Попова, Т. М. Букреева

Научный руководитель – к.х.н., доцент А. А. Троян

МАОУ школа «Перспектива» г. Томска  
634029, Томск, улица Никитина, 6, katiapp15@gmail.com

В настоящее время переработка вторичного сырья – популярное направление в современной промышленности. Вторичные полимеры – это дешевое сырье, получаемое в результате переработки пластика. В настоящее время количество полимерных отходов растёт с каждым днём. Их переработка – это не только защита природы от экологической катастрофы, но и устранение дефицитов полимерного сырья, сохранение природных ресурсов человечества [1–3]. В связи с этим была поставлена цель: исследовать получение металл-органических каркасных структур из производных ТФК, полученной вторичной переработкой полиэтилентерефталата (ПЭТ).

Для анализа собирались и измельчались пластиковые бутылки. Переработка пластика была проведена в лаборатории Томского Политехнического университета. Начальным этапом исследования стал гидролиз ПЭТ с получением терефталевой кислоты (ТФК), для проведения которого использовался водный 5 %-ный раствор NaOH, реакция проводилась под небольшим вакуумом при температуре 80 °С в течение 10 часов при перемешивании. Получаемая динатриевая соль ТФК разбавлялась водой, очищалась и обрабатывалась серной кислотой. ТФК осаждали из раствора, фильтровали, промывали и высушивали. После этого проводилось поэтапные синтезы, в ходе которых мы получили про-

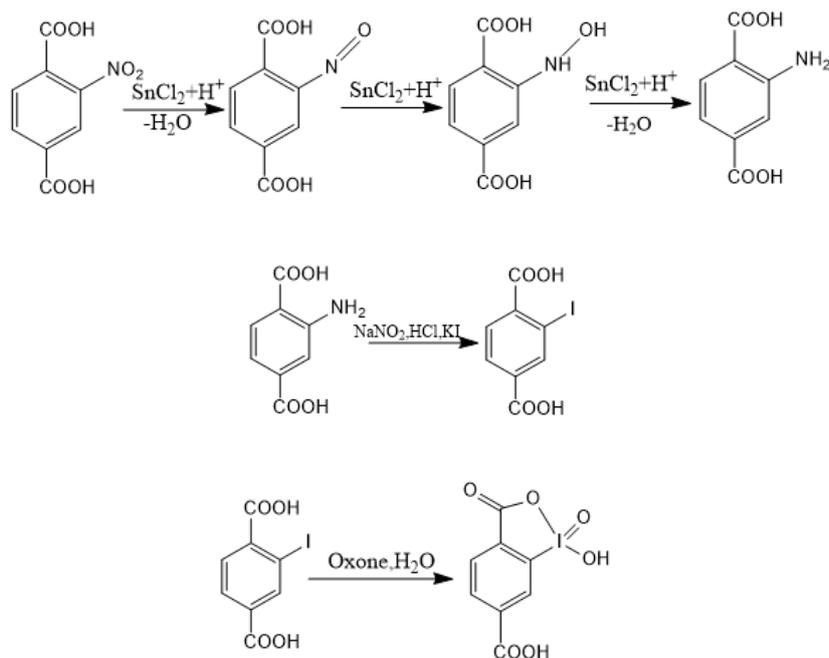


Схема 1.

изводные терефталевой кислоты и металл-органические каркасные структуры.

В результате проведенных работ была получена терефталевая кислота вторичной переработкой ПЭТ. Мы выяснили, что, перерабатывая измельченный пластик методом гидролиза, итоговый выход ТФК из 5 г навески ПЭТ составил 1,14 г, остаток перерабатываемого ПЭТ – 3,92 г, степень деградации – 21,6 %. После проверки состава полученной кислоты методом ИК–спектроскопии, было установлено, что полученная ТФК идентична химически чистой. Также были синтезированы производные ТФК: нитротерефталевая, аминотерефталевая, 2-йодтерефталевая,

4-карбокси-2-йодозилбензойная кислоты, а также пробный образец металл-органической каркасной структуры на основе терефталата никеля, полученный с использованием темплатного синтеза. Схемы химических реакций, приведены ниже.

В ходе работы мы выяснили, что переработка ПЭТ методом гидролиза оказалась перспективной для получения ТФК, которая в дальнейшем может быть использована в качестве сырья для изготовления металл-органических каркасных структур, а также других органических соединений, производных терефталевой кислоты.

### Список литературы

1. Бордунов В. В. и др. Перспективные полимерные волокнистые материалы для очистки воздуха // Известия Томского политехнического университета, 2002. – Т. 305. – Вып. 3: Проблемы и перспективы технологий атомной промышленности: тематический выпуск. – С. 222–226.
2. Переработка полиэтилентерефталата химическим способом с выделением терефталевой кислоты: сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., Томск, 2020 г. – Томск: Изд. дом Том. гос. ун-та, 2020. – 360 с.: ил.
3. Переработка отходов ПЭТ // GalPET official site, 2007. – URL: <http://www.galpet.com.ua/pererabotka-othodov-pet#a4> (дата обращения: 08.06.2022).