

не изменяется. Результаты эксперимента с содой также приведены в таблице 1.

На основе проведенных опытов были сделаны следующие выводы:

- по органолептическим свойствам два сока удостоились оценки «Отлично», два – оценки «Хорошо», и лишь один оценки – «Удовлетворительно»;
- кислотность каждого из исследуемых образцов сока совпадает с установленными

нормами;

- значения показателя pH не превышают допустимой нормы у каждого из исследуемых образцов сока;
- наибольшей антиоксидантной активностью обладает сок «Сады Придонья»;
- наиболее полным спектром свойств, характерных для соковой продукции, обладают соки «Я» и «Rich».

ДЕГРАДАЦИЯ ПОЛИЛАКТИДА В ЩЕЛОЧНЫХ РАСТВОРАХ

А.Н. Перминова¹, А.С. Побежимова², А.Е. Лукьянов³
 Научный руководитель – аспирант А.Е. Лукьянов³

¹Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
 Гимназия №55 имени Е.Г. Вёрсткиной
 634059, Россия, г. Томск, ул. Ференца Мюнниха 12/1

²Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Сибирский лицей»
 634041, Россия, г. Томск, ул. Усова 56

³Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, a.e.lukianov@gmail.com

Биоразлагаемые полимеры в последнее время стали привлекать к себе особое внимание. Изделия из этих полимеров широко используются в мире от пакетов до медицинских изделий. Из-за многостадийного процесса синтеза и низкой селективности процесса они в настоящее время уступают синтетическим полимерам в цене и объемах производства [1]. Известно, что полимеры являются ксенобиотиками и практически не разлагаются в почве. Данный факт повышает интерес к технологиям производства биоразлагаемых полимеров из растительного сырья. Самым крупнотоннажным биоразлагаемым полимером является полилактид. В дальнейшем ожидается плавный переход на использование полилактида как замену пластику. Утилизация биоразлагаемого полимера дешевле и проще в технологическом плане и может проводиться с помощью деградации его в щелочных растворах [2]. Данный метод утилизации способен имити-

ровать ускоренный процесс деградации в реальных условиях.

В данной работе полилактид с характеристической вязкостью 1 • dl/g подвергался деградации в водных щелочных растворах гидроксида натрия и калия. Промышленный полилактид с молекулярной массой ≈80 kDa. Получали пленку методом полива из раствора хлороформа. Из полученной пленки вырезали образцы размером 2×2 см и массой ≈0,1 г, опускали их в стаканчики с массовой концентрацией 4,5%, 9%, 13,5% NaOH и KOH. Температура раствора составляла 40 °С и 60 °С. Образцы каждые 15 минут извлекались из водных растворов щелочей, взвешивались с целью выявления потери массы и снова помещались в растворы. Данная процедура повторялась до полного разрушения образцов полилактида. В таблице 1 показано время деградации полимера при 40 °С в растворах NaOH и KOH.

Таблица 1. Время деградации полилактида в водных щелочных растворах при 40 °С

Концентрация, %	NaOH			KOH		
	5	10	15	10	5	15
Общее время, мин.	255	255	255	255	255	255

Таблица 2. Время деградации полилактида в водных щелочных растворах при 60 °С

Концентрация, %	NaOH			KOH		
	5	10	15	5	10	15
Общее время, мин.	75	75	90	60	60	60

Исходя из данных, можно заключить, что время деградации полилактида не зависит от концентрации и щелочного раствора. Поэтому, проведя деградацию полилактида при 60 °С, мы заметили разницу во времени деградации полилактида. В таблице 2 показано время деградации полимера при 60 °С в растворах NaOH и KOH.

Исходя из данных в таблице 2, при увеличении температуры на 20 °С наблюдаем увеличение скорости деградации полилактида в 3–4 раза по сравнению с температурой раствора в 40 °С. При температуре 60 °С водный раствор гидроксида калия ускоряет деградацию полимера в

≈ 1,5 раза по сравнению с гидроксидом натрия. Концентрация водных растворов щелочей не влияет на время разрушения образцов.

Проанализировав полученные данные, мы пришли к выводу, что скорость деградации полилактида в растворах щелочей, зависит от температуры процесса, водного раствора щелочи. Поэтому при создании технологии утилизации изделий из полилактида методом деградации в растворе, стоит в первую очередь учитывать температуру процесса, а после выбор щелочного раствора и его концентрацию.

Список литературы

1. Auras R.A. et al. (ed.). *Poly (lactic acid): synthesis, structures, properties, processing, and applications.* – John Wiley & Sons, 2011. – Vol.10.
2. Cam D., Hyon S., Ikada Y. *Degradation of high molecular weight poly (L-lactide) in alkaline medium // Biomaterials, 1995. – Vol.16. – №11. – С.833–843.*

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ КИСЛОРОДА В ШКОЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРИИ

А.А. Петрунина

Научный руководитель – учитель химии Т.А. Дубок

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Итатская средняя общеобразовательная школа» Томского района

634542, Россия, Томская область, Томский район, с. Томское, ул. Маяковского 2, tomschool@mail.ru

На уроке химии мы изучали тему «Кислород», узнали, что существует много способов получения кислорода в промышленности и в лаборатории. На лабораторной работе мы получали кислород только одним способом – разложение перманганата калия. Возникла проблема исследования: является ли этот способ получения кислорода самым эффективным и доступным?

Мы решили выяснить, какие еще из существующих способов более доступны и удобны для условий школьной лаборатории.

Объект исследования: кислород.

Предмет исследования: эффективность разных способов получения кислорода в школьной лаборатории.

Цель: выявить самый эффективный лабораторный способ получения кислорода. Под «эффективным» способом будем подразумевать: доступный, дешевый, безопасный.

Гипотеза исследования связана с предположением о том, что самым эффективным является электролиз воды.

Задачи исследования:

- 1) Ознакомиться с разными способами получения кислорода, описанными в школьном учебнике.
- 2) Провести серию опытов по получению кислорода доступными способами.
- 3) Рассчитать примерные затраты на получение одинакового объема кислорода разными способами.

Для экспериментальной оценки эффективности предложенных в учебнике лабораторных способов получения кислорода мы взяли четыре: разложение перманганата калия; разложение воды; разложение пероксида водорода; разложение нитрата натрия.

В результате проведенного исследования оценена эффективность получения кислорода четырьмя доступными способами.

Выдвинутая гипотеза исследования о том, что самым эффективным является электролиз воды, не подтвердилась.

В результате проведенной работы можно сделать следующие выводы: