

Авторы:

Kieran Evans

Ariel Bohman

PerkinElmer Inc.
Seer Green, Великобритания

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭТАНОЛА И ИЗОПРОПАНОЛА В ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВАХ ДЛЯ РУК НА СПИРТОВОЙ ОСНОВЕ

Введение

В разгар вспышки коронавируса COVID-19, дезинфицирующие средства личной гигиены стали настолько востребованы, что сейчас ощущается их резкая нехватка. Пожалуй, самыми важными из таких средств являются дезинфицирующие средства для рук на спиртовой основе. Чтобы преодолеть этот дефицит, управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) опубликовало руководство для самостоятельного приготовления спиртосодержащих дезинфицирующих растворов¹.

В настоящее время утвержден состав двух таких смесей. Оба состава основаны на рецептуре, рекомендованной Всемирной Организацией Здравоохранения (ВОЗ), при этом в состав таких средств должен быть включен²:

- Этиловый спирт (80 % об.) или изопропиловый спирт (75 % об.)
- Глицерин (1.45 % об.)
- Перекись водорода (0.125 % об.)
- Очищенная или дистиллированная вода (до остатка объема)

Наиболее важным параметром, который требуется контролировать в данном случае, является содержание спирта. Было показано, что наибольшая эффективность достигается при именно таком содержании спирта в составе. Кроме этого, было установлено, что дезинфицирующие средства с содержанием спирта до 60% (об.) не являются эффективными и риск получить инфекцию при их использовании крайне велик³.

SchelTec
Total Laboratory

Компания Scheltec AG - официальный представитель
PerkinElmer Inc. в странах СНГ, Грузии и Монголии

Тел.: +7 495 935 8888

www.scheltec.ru


PerkinElmer[®]
For the Better

Эксперимент

Для приготовления калибровочных и проверочных стандартных растворов мы использовали чистый этиловый и изопропиловый спирт (Sigma-Aldrich). Калибровочные стандарты, содержащие 0-90 % (об.) этанола и изопропанола были приготовлены объемным способом. Каждый стандартный образец готовился таким способом, чтобы была возможность учесть содержание остальных компонентов - глицерина и перекиси водорода (1.45 и 0.125 % об. соответственно) и соблюсти при этом правильную долю спирта. Растворы разбавлялись деионизованной водой до финального объема 50 мл. Спектры образцов были получены на ИК-Фурье спектрометре PerkinElmer Spectrum Two+ (Рис. 1) с приставкой нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО). Параметры получения спектров представлены в Таблице 1.



Рисунок 1. ИК-Фурье спектрометр PerkinElmer Spectrum Two+ с приставкой НПВО.

Таблица 1. Параметры получения спектров образцов дезинфицирующего средства.

Параметр	Значение
Диапазон	4000 - 550 cm^{-1}
Разрешение	4 cm^{-1}
Число сканов	4
Коррекции	Компенсация атмосферы

Результаты и обсуждение

Для создания начальных калибровок по двум составам дезинфицирующего средства были применены калибровки на основе закона Бугера-Ламберта-Бэра. Для средства на основе этилового спирта в качестве аналитического сигнала использовалась площадь пика при 1045 cm^{-1} , соответствующая полосе валентных колебаний С-О в первичных спиртах. Для средства на основе изопропилового спирта в качестве аналитического сигнала использовалась площадь пика при 1131 cm^{-1} , соответствующая полосе валентных колебаний С-О в вторичных спиртах. Для наглядного примера ИК-спектры составов, содержащих 80% спиртовой составляющей, приведены на Рисунке 2.

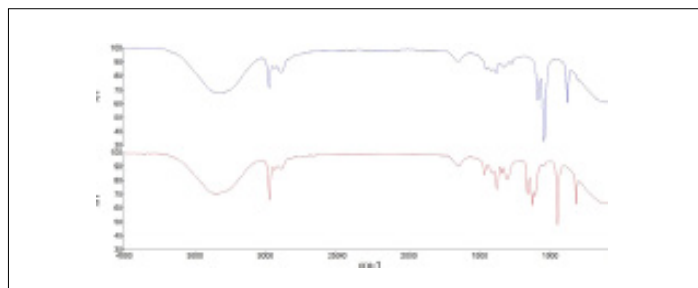


Рисунок 2. ИК-спектры дезинфицирующего средства для рук с содержанием 80% об. этанола (синий) и 80% об. изопропанола (красный).

Построенные на основе вышеупомянутых пиков калибровочные модели представлены на Рис. 3. Для построения использовался линейный тип калибровки.

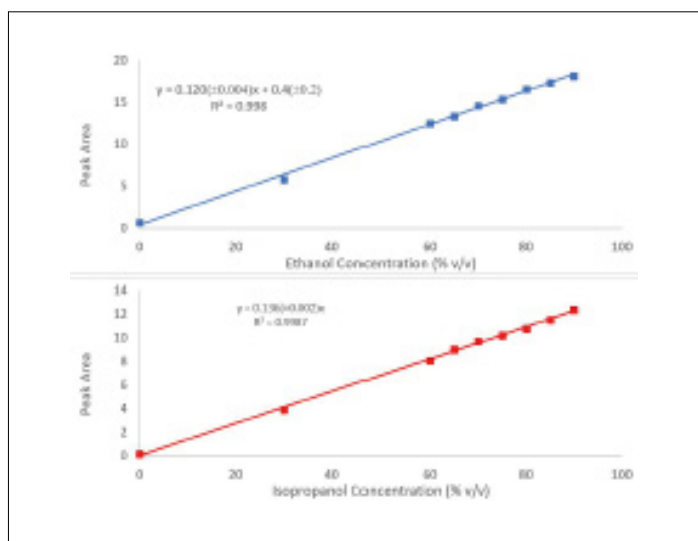


Рисунок 3. Калибровочные кривые дезинфицирующих составов на основе этанола (верхняя) и изопропанола (нижняя).

На ИК-Фурье спектрометре PerkinElmer Spectrum Two+ построенный метод анализа можно реализовать тремя различными способами:

- С использованием ПО для количественного анализа Spectrum Quant™
- С использованием функции количественного анализа в базовом ПО Spectrum 10™
- С использованием упрощенного интерфейса анализатора в ПО Spectrum Touch

Для демонстрации точности анализа начальных калибровок мы использовали два контрольных образца для каждой полученной модели. На данном шаге мы проверили известные концентрации контрольных образцов по построенным калибровочным моделям. Результаты проверки приведены в Таблице 2.

Таблица 2. Результаты валидации моделей количественного анализа состава дезинфицирующих средств для рук на основе этанола и изопропанола.

Модель	Введено, % об.	Найдено, % об.
Этанол	43	43
	73	73
Изопропанол	43	43
	73	73

Возможности тонкой настройки нашего анализатора позволят вам быстро и точно создавать калибровочные модели для ваших собственных составов дезинфицирующих средств.

Выводы

ИК-Фурье спектрометр PerkinElmer Spectrum Two+ обеспечивает быстрый и надежный способ анализа содержания этилового и изопропилового спирта в дезинфицирующих средствах для рук, изготовленных в соответствии с рекомендациями ВОЗ и FDA. Полученные количественные модели обладают хорошими метрологическими характеристиками, значение R2 для содержания этилового и изопропилового спирта составляет 0.998 и 0.999 соответственно. Анализатор поставляется в комплекте с упрощенным программным обеспечением Spectrum Touch, которое позволяет сразу же приступить к анализу партии образцов, не вводя каких-либо сложных параметров. Также в комплекте поставляются стартовые калибровки для количественного анализа содержания этилового и изопропилового спирта в дезинфицирующих средствах для рук. Именно такой комплекс позволяет быстро получить информацию о составе образца в самое краткое время, находясь как в лаборатории, так и в полевых условиях.

Литература

1. <https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/policy-temporary-compounding-certain-alcohol-based-hand-sanitizer-products-during-public-health> (Accessed 19/03/2020)
2. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care, Part I, Chapter 12, Page 49
3. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care, Part I, Chapter 10, Page 28

PerkinElmer, Inc.
940 Winter Street
Waltham, MA 02451 USA
P: (800) 762-4000 or
(+1) 203-925-4602
www.perkinelmer.com

SchelTec
Total Laboratory

Компания Scheltec AG - официальный представитель PerkinElmer Inc. в странах СНГ, Грузии и Монголии

Тел.: +7 495 935 8888
www.scheltec.ru

For a complete listing of our global offices, visit www.perkinelmer.com/ContactUs

Copyright ©2019, PerkinElmer, Inc. All rights reserved. PerkinElmer® is a registered trademark of PerkinElmer, Inc. All other trademarks are the property of their respective owners.