

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРОВ ПОГЛОЩЕНИЯ ДЛЯ ЦИФРОВОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ГЛЮКОЗЫ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ

Чумаченко Д. М.

Гродненский государственный медицинский университет
Гродно, Беларусь

Актуальность. К актуальным проблемам современного лабораторного практикума можно отнести связь выполняемых лабораторных работ и формирование реальных навыков. Использование спектров поглощения для определения уровня глюкозы в крови является важным диагностическим методом, который широко используется и в настоящее время. Данный практикум предполагает развитие у обучающегося навыков работы с современным оборудованием, способствует развитию научного мышления, умения анализировать данные, проводить эксперименты и интерпретировать результаты. Также спектрофотометры, используемые для измерения спектров, используются в биомедицинских и биохимических исследованиях, что делает их изучение важным для подготовки будущих специалистов. Использование спектров поглощения для определения уровня глюкозы в лабораторном практикуме является актуальной темой благодаря своей точности, широкому применению в медицине, образовательной ценности и значимости для научных исследований.

Цель. Разработка метода использования спектров поглощения для определения уровня глюкозы в лабораторных работах студентов.

Материалы и методы исследования. Осваивание метода спектрофотометрического анализа для количественного определения концентрации глюкозы – полезный практический навык, который студенты должны освоить. Спектрофотометрия – это метод анализа, основанный на измерении поглощения света определенной длины волны веществом. Глюкоза в присутствии специфических реагентов, таких как ферменты и красители, образует окрашенные соединения, которые поглощают свет в видимом диапазоне спектра. Оптическая плотность раствора пропорциональна концентрации глюкозы, что позволяет использовать этот метод для количественного анализа.

Для проведения лабораторной работы применяется следующее оборудование: спектрофотометр, кюветы, стандартные растворы глюкозы, исследуемый образец, реагент для окрашивания, пипетки, мерные колбы. Для начала работы следует приготовить стандартные растворы глюкозы с концентрациями $C = 0,2,4,6,8,10 \frac{\text{ммоль}}{\text{л}}$. Затем к каждому раствору добавляется реагент для окрашивания. Установить спектрофотометр на длину волны около 540 нм, что соответствует области максимального поглощения раствора. Измеряется оптическая плотность каждого раствора. Данные записываются в таблицу 1.

Таблица 1 – Таблица зависимости оптической плотности от концентрации глюкозы

С, ммоль/л	Оптическая плотность
0	
2	
4	
6	
8	
10	
X	

Далее используется программа Origin, которая позволяет построить график и найти его уравнение. Данные из таблицы переносятся в таблицу в Origin. Затем выделяется область таблицы для построения и строится точечный график. Так как по закону Бугера-Ламберта-Бера $D = \epsilon \cdot C \cdot l$, оптическая плотность увеличивается пропорционально концентрации вещества – и зависимость должна получиться линейной. Для выяснения уравнения данного графика применим инструмент во вкладке Analysis: Fit Linear, который на основе имеющихся данных построит линейную зависимость и выведет уравнение этой зависимости. Уравнение будет представлено в виде $Y=A+BX$, где А и В – коэффициенты уравнения. Как только будут известны коэффициенты, сразу можно рассчитать концентрацию неизвестного раствора, даже если его концентрация за пределами стандартных растворов. Формула, используемая для этого: $C = \frac{D_x - A}{B}$.

Результаты. В ходе данного практикума студенты освоят принципы работы спектрофотометрии, научатся применять на практике закон Бугера-Ламберта-Бера, освоят метод определения глюкозы в образцах.

Выводы. Данная работа предоставляет полезный методический практикум для повышения цифровизации обучения и для помощи студентам в освоении необходимых навыков. Этот метод поможет учащимся не только успешно выполнять такого рода занятия, но и подготовиться к дальнейшей научной и профессиональной деятельности, так как принципы использования спектрометрии и дальнейшая компьютерная обработка является незаменимым навыком в современном мире.

Литература

1. Jernelv IL, Milenko K, Fuglerud SS, et al. A review of optical methods for continuous glucose monitoring. Appl Spectrosc Rev. 2019;54(7):543-572.
2. Khokhlov, E. M., Khokhlov, T. E., Tzallaev, D. B. Method and device for non-invasive checking of the glucose level in the blood. 2013.