

2. Аналітична хімія. Кількісний аналіз: навчальний посібник для студентів 2-го курсу спеціальності Фармація / А.О. Стецьків, А.М. Ерстенюк, О.В. Боднарчук, Л.В. Стецьків. – Івано-Франківськ, 2013. – 105 с.

3. Титриметрические методы в фармацевтическом анализе: [практикум для студентов по специальности Фармація] / О.Ф. Стоянова, И.В. Шкутина, В.Ф. Селеменев, М.В. Рожкова. – Воронеж, 2005. – 67 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ МОЛОКА І МОЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ EINSTEIN

Стрижак С. В.

Полтавський національний педагогічний Університет імені В. Г. Короленка

Нові підходи до організації і змісту освіти мають задовольняти вимоги суспільства і адаптувати освіту до потреб школярів у здобутті в майбутньому певної професії. Актуальним питанням шкільної освіти на сучасному етапі постає проблема упровадження STEM-освіти, що є пріоритетним напрямом модернізації освіти, складовою частиною державної політики з підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та розвитку людського капіталу, одним з основних факторів інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає запитам економіки та потребам суспільства.[1]

Інтеграція є провідним принципом STEM-освіти. Вона дозволяє формувати стійкі взаємозв'язки предметів природничо-математичного циклу, формувати навички критичного мислення, комплексної роботи над проблемою, дослідницькі вмінні та навички, тощо.

Ефективним засобом упровадження STEM-освіти є використання цифрових лабораторій. Цифрові лабораторії – електронне обладнання для проведення демонстраційних і лабораторних робіт, експериментальних досліджень, що дозволяє зчитувати, реєструвати, обробляти та візуалізувати результатів вимірювань. Вони дозволяють активізувати пізнавальну діяльність школярів, сприяють розвитку інтересу до предметів природничого циклу.

Цифровий вимірювальний комплекс EINSTEIN оснащений спеціалізованим програмним забезпеченням, реєстраторами даних, набором датчиків, що дозволяють отримувати практично фізичні, хімічні та біологічні дані, для візуалізації освітнього процесу та формування дослідницьких умінь та навичок.

Для здійснення проєктної діяльності з вивчення якості молока нами адаптована методика контролю якості молока і молочних виробів [1] з використанням цифрового вимірювального комплексу EINSTEIN.

Білки – макронутрієнти, що приймають участь у функціонуванні всього організму. Вони важливі та незамінні сполуки з яких побудована м'язова тканина, вони також входять до складу волосся, нігтів та внутрішніх органів. Без білків неможливе існування людського організму, тому необхідно контролювати кількість білків в раціоні людини.

З метою якісного визначення білків використовують такі реакції:

- Кольорові, що засновані на відкритті пептидного зв'язку чи функціональних груп амінокислот;
- Осадкові, що засновані на фізико-хімічних властивостях білків.

Фотоколориметричний метод аналізу є одним з найбільш поширених методів дослідження молока, а саме визначення вмісту білків.

Експериментальне дослідження ґрунтується на ксантопротеїновій реакції (обробка білків концентрованою нітратною кислотою). В результаті утворюються похідні жовтогарячого кольору, що і дає змогу використати фотоколориметричний метод аналізу.[2]

Підготовка до роботи:

1. Підготуйте цифрову лабораторію до роботи.

2. 2. Запустіть програму MiLAB.
3. Підключіть датчики до портів зовнішніх датчиків на Einstein™ LabMate або Einstein™ Tablet (фотоколориметр).
4. Поставте синій світлофільтр.
5. На панелі поточного налаштування натисніть «Повне налаштування».
6. Оберіть колориметр із запропонованих варіантів у вікні вибору датчику.
7. Установіть наступні параметри вимірювання:

Дискретизація	Авто
Частота	10 замірів за секунду
Заміри	5000
Тривалість	8 хв. 20 с
Вісь x	Час

Калібрування фотоколориметру:

1. Вставте кювету у фотоколориметр.
2. У кювету налейте дистильовану воду за допомогою піпетки.
3. Закрийте кришкою фотоколориметр.
4. Запустіть реєстрацію.
5. Регулюючи тумблер, доведіть значення графіку до 90%, але так, щоб за умови легкої зміни інтенсивності освітленості (поворот регулятора в бік зниження) графік одразу реагував.
6. Після калібрування реєстрацію зупиніть.

Проведення експерименту:

У мірну колбу ємністю 100 мл піпеткою відбирають 1 мл добре перемішаної проби молока, додають 9 мл 2%-го розчину NaOH, струшують і витримують 10 хв.

До іншої колби ємністю 100 мл відбирають 1 мл отриманого розчину, додають 1 мл концентрованої нітратної кислоти (1,43 г/мл) та інтенсивно перемішують.

Колбу поміщують на 5 хвилин у киплячу водяну баню, після чого охолоджують на повітрі. В результаті досліджуваній розчин набуває лимонно-жовтого забарвлення.

Після цього по стінці колби обережно додають 3 мл 15%-го розчину амоній гідроксиду і 5 мл дистильованої води.

Одночасно виконують два паралельних визначення. Одержай жовтогарячий розчин ретельно перемішують та фільтрують через фільтр «синя стрічка».

За допомогою датчика фотоколориметр вимірюють оптичну густина досліджуваного розчину відносно дистильованої води, користуючись синім світлофільтром (область світопоглинання розчину знаходиться в діапазоні 420...440 нм).

За результатами паралельних вимірювань розраховують середнє значення оптичної густини.

Масову частку білка в молоці (w, %) знаходять по формулі:

$$w = K \cdot D,$$

де D – оптична густина розчину; K – емпіричний коефіцієнт, який дорівнює ~7,4%.

Список використаної літератури

1. STEM-освіта Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
2. Хацевич О.М., Складанюк М.Б. Хімія та аналіз харчових продуктів: Лабораторний практикум. – Навчально-методичний посібник. – Івано-Франківськ: Вид. Супрун В.П., 2019. – 105 с. Режим доступу: <https://kc.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/11/2021/02/CHEMISTRY-AND-ANALYSIS-OF-FOOD-PRODUCTS.pdf>