

9. Функція $y = \frac{1}{x}$ спадає на кожному з проміжків $(-\infty; 0)$ та $(0; +\infty)$. Тому вона спадає на всій області свого визначення. Як Ви маєте реагувати на таку відповідь?
10. Яку мету Ви ставите перед учнями при роботі на першому уроці з даної теми?

При цьому, якщо правильно виконано від одного до трьох завдань, то рівень підготовки слухача слід визнати критичним. Якщо виконано від трьох до п'яти завдань, то рівень підготовки є загрозливим. Якщо розв'язано більше ніж $\frac{3}{4}$ від загальної кількості пропонуванних завдань, то рівень підготовки є нормальним.

ЗАСТОСУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ ВІЗУАЛЬНИХ ДАНИХ ШКІЛЬНОГО ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

*О.М. Свєчнікова, О.Ф. Винник, К.В. Курко, Т.М. Святська, М.І. Божко
м. Харків, Україна*

На всіх етапах удосконалення хімічної освіти навчальний експеримент є основою навчально-виховного процесу і використовується як метод навчання і пізнання, засіб наочності. Технізація хімічного експерименту є одним із напрямків його модернізації. На практиці вона реалізується завдяки поєднанню хімічного експерименту з електронікою, інформаційними та комунікаційними технологіями, педагогічною технікою. Найбільш ефективними напрямками застосування комп'ютерних технологій під час проведення хімічного експерименту є: моделювання хімічних процесів і явищ, контроль і обробка даних експерименту, візуалізація демонстраційного експерименту, програмна підтримка уроків та позакласних заходів, використання віртуального експерименту [1, с. 101; 2, с. 9].

Розробляється програмний продукт для школи під робочою назвою ColorKit, при цьому використовуються безкоштовні програмні засоби: Microsoft Visual Basic Express Edition і бібліотека Interop.QuartzTypeLib.dll.

Програмне забезпечення ColorKit призначено для:

- аналізу фотографічних об'єктів у форматах *. bmp; *. jpg; *. jpeg; *. gif; *. tif, а також фотографій, отриманих безпосередньо з вебкамери;
- аналізу відео даних у форматах *. avi; *. mpg; *. mpeg, а також аналізу відеоданих в режимі реального часу, отриманих безпосередньо з вебкамери.

Дане програмне забезпечення (ПЗ) дозволяє визначити:

- колір у вигляді величин субпікселів R, G, B (red, green, blue - червоний, зелений, синій), їх максимальні і мінімальні величини, а також дисперсії цих величин;
- колір у вигляді величин H, S, B (hue, saturation, brightness - колір, контраст, яскравість), їх максимальні і мінімальні величини, а також дисперсії цих величин;
- площу об'єкта на малюнку.

Для роботи в ручному режимі необхідно в меню «Інструменти» Експрес аналіз» вибрати тип обробки «Колір» та / або «Площа». Далі шляхом виділення області малюнка можна обчислити параметри RGB, HSB, їх максимальні і мінімальні величини, а також дисперсії.

У разі вибору параметра «Площа» необхідно визначити інтервали кольору об'єкта (рис. 1). Пікселі, які потрапляють під встановлений критерій, вважаються точками об'єкта (позначаються чорними точками), всі інші вважаються фоном. Визначається відсоток чорних пікселів. Для визначення відсотка площі об'єкта по відношенню до площі всього малюнка можна скористатися кнопкою "Перетворити в Ч / Б" у вікні налаштування відбору пікселів (рис.1). Дана функція буде корисна при визначенні ступеня ураження зразків корозією, швидкості дифузії, пористості покриттів. Функція також може бути використана і на уроках біології, наприклад при визначенні площі фотосинтезуючої поверхні, на уроках фізики при вивченні оптики.

За допомогою ПЗ можна визначати концентрації речовин або швидкість реакції в забарвлених розчинах, як в режимі реального часу, так і при обробці відеофайлів. Планується розробляти на базі програмного забезпечення шкільні нефелометри, рефрактометри, колориметри.

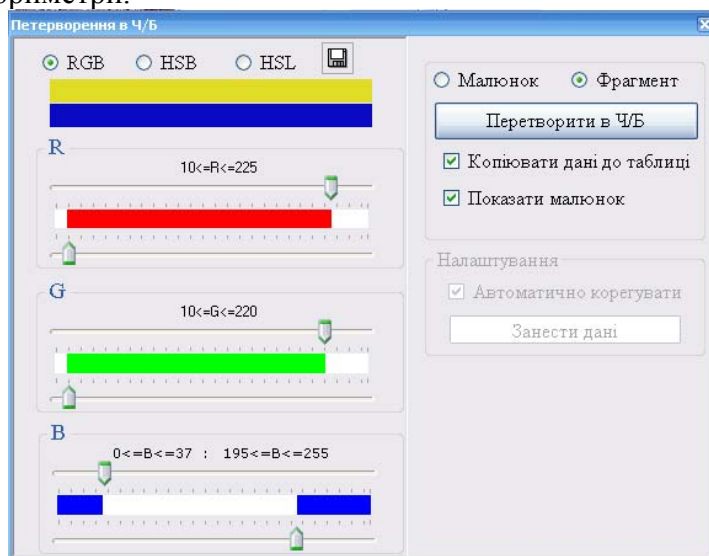


Рис. 1. Вікно налаштування відбору пікселей.

Оскільки за допомогою фотоапаратів, камер, сканерів неможливо отримати абсолютні значення яскравості об'єктів, необхідно щоб на малюнку були присутні зображення як розчину з невідомою концентрацією, так і стандартизованих розчинів. Тому виникає необхідність аналізу декількох об'єктів на одному малюнку. Для того щоб полегшити це завдання, існує модуль макросів. У вікні налаштування макросів (рис. 2) визначаються розміри вікон світлових потоків (практично необмежене число), їх положення, спосіб обробки. При завантаженні фотографії та відповідного макросу однією кнопкою можна обробити певну кількість вікон світлових потоків, що істотно полегшує обробку аналогічних даних і незамінне при обробці відеофайлів, коли обробляється значна кількість кадрів.

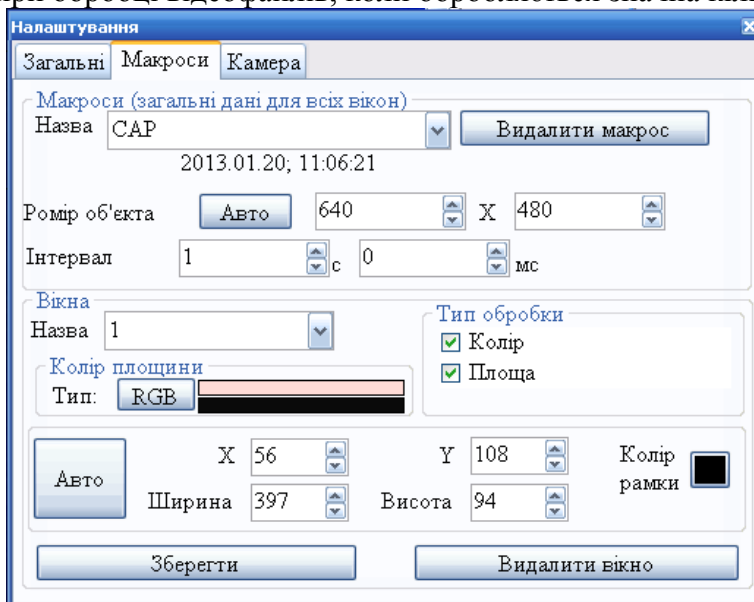
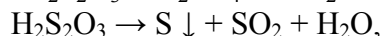
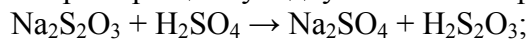


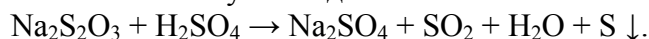
Рис. 2. Вікно налаштування макросів.

Програмне забезпечення апробовано при вивченні швидкості утворення колоїдного розчину (золю сірки) при взаємодії натрій тіосульфату з надлишком сульфатної кислоти. Готували 0,1 М розчин $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ і 0,1 М розчин H_2SO_4 зі стандарт-титрів. До 20 cm^2 розчину

сульфатної кислоти додавали відповідно 10,0; 5,0; 2,5 см² розчинів натрій тіосульфату. Одночасно вмикали запис відеофайлу. Заповнювали отриманим розчином кювету нефелометра. При цьому відбуваються такі реакції:



або в загальному вигляді:



Утворення тіосульфатної кислоти відбувається швидко. Тіосульфатна кислота розкладається на сірку і сульфітну кислоту повільно. Ця реакція і визначає швидкість утворення колоїдного розчину. За допомогою програмного забезпечення обробляли отримані відеофайли і будували графік залежності швидкості реакції від концентрації розчинів $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Як джерело світла використовували синій світлодіод з довжиною хвилі 470 нм і максимальним світловим потоком 20 лм. Через систему лінз світло фокусували на трубчастих кюветах. Кювети використовувалися з внутрішнім діаметром 2 мм і висотою 3 см. Розсіювання світла фіксували цифровою камерою Genius з роздільною здатністю 352x258 пікселів. Показано високу ефективність даної методики як при обробці відеофайлів, так і в режимі реального часу в демонстраційному експерименті. Типові результати роботи ПЗ представлені на рис. 3.

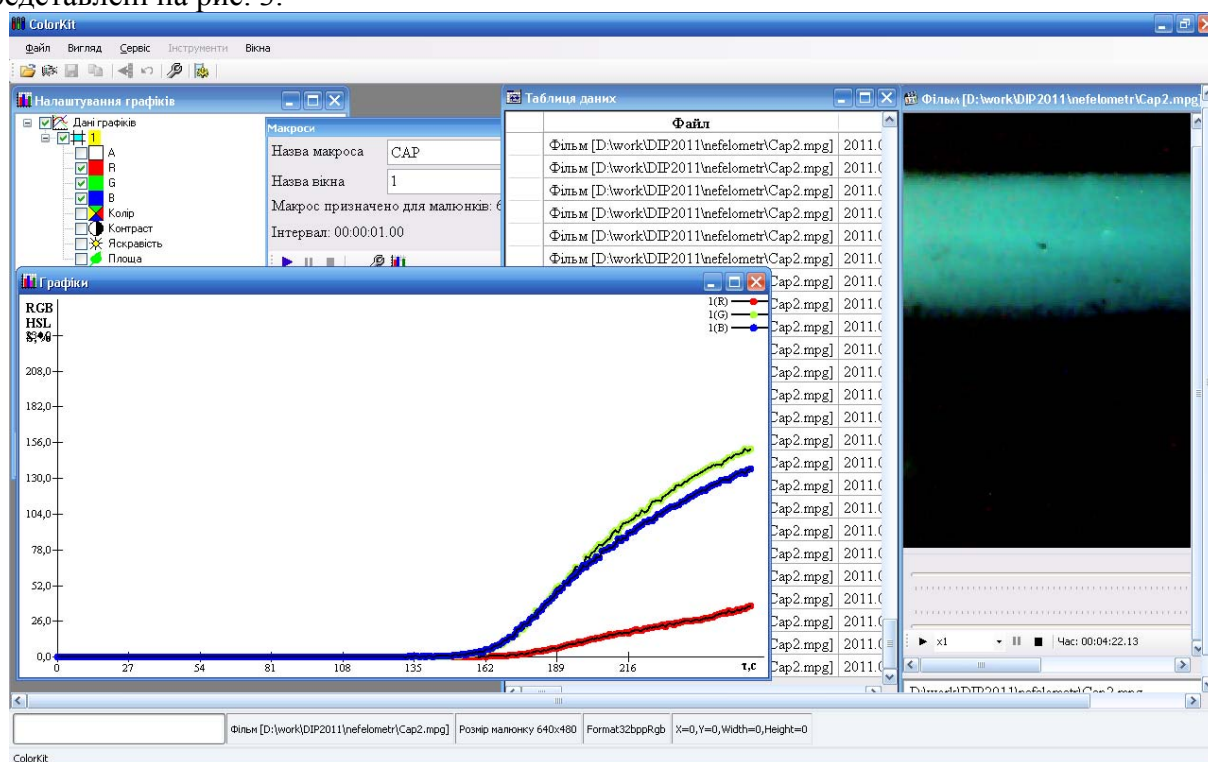


Рис.3. Результати обробки файлу Cap.mpg, отриманого при визначенні швидкості реакції взаємодії натрій тіосульфату з сульфатною кислотою.

Комплексне застосування нових інформаційних технологій, засобів наочності та хімічного експерименту має синергетичну дію - взаємно доповнюють один одного, підсилюючи загальний педагогічний ефект.

Література

1. Грабовий А.К. Теоретико-методичні засади навчального хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах / Монографія – Черкаси: ЧНУ ім. Богдана Хмельницького, 2012. – 376с.
2. Деркач Т.М. Інформаційні технології у викладанні хімічних дисциплін: Навч. метод. посіб. – Д.: Вид-во ДНУ, 2008. -336с.