

ชื่อเรื่อง อุปกรณ์วัดค่าสีอย่างง่ายร่วมกับสมาร์ตโฟนสำหรับงานวิเคราะห์ทางเคมี
 ชื่อผู้วิจัย นันทพร มุลรังษี และนิภัทร เปี่ยมอรุณ
 หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
 ปีงบประมาณ 2565

บทคัดย่อ

อุปกรณ์วัดค่าสีอย่างง่ายได้ถูกออกแบบและสร้างขึ้นอย่างแข็งแรงด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ แล้วนำมาทดสอบประสิทธิภาพของกล่องในฐานะเครื่องมือวิเคราะห์ที่ทำงานร่วมกับสมาร์ตโฟน โดยส่วนแรกใช้ทดสอบความรู้เรื่องสารกำหนดปริมาณของปฏิกิริยาเคมีให้สี 3 ชนิด ส่วนที่สองทดสอบการวิเคราะห์หาปริมาณของวิตามินซีในเครื่องดื่มวิตามินซีพร้อมดื่ม ยาเม็ดวิตามินซี และน้ำผลไม้สด ส่วนที่สามทดสอบการวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนด้วยวิธีไบยูเรต ผลการทดลองในเรื่องสารกำหนดปริมาณสีให้เห็นว่าความละเอียดของกล่องและยี่ห้อของสมาร์ตโฟนมีผลต่อการวิเคราะห์ค่าสี ภาพถ่ายที่แสดงสีที่แท้จริงของตัวอย่างจะให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้องมากกว่าภาพถ่ายที่แสดงโทนสีฟ้า การใช้ค่าความเข้มข้นสีแดง เขียว หรือน้ำเงินในการวิเคราะห์ผลอาจมีความเหมาะสมแตกต่างกันตามแต่ละสมาร์ตโฟน ผลการทดลองเรื่องวิตามินซีพบว่าค่าความเข้มข้นสีน้ำเงินให้แนวโน้มความเป็นเส้นตรงดีที่สุดในช่วงความเข้มข้นของไอโอดีน 0.02-0.15 มิลลิโมล/ลิตร มีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้เท่ากับ 0.019 มิลลิโมล/ลิตร และให้ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่วิเคราะห์ได้ในเชิงปริมาณเท่ากับ 0.021 มิลลิโมล/ลิตร วิธีการนี้สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้มากกว่า 30 ตัวอย่างต่อชั่วโมง และให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้องและแม่นยำที่สอดคล้องกับวิธีการไทเทรต ผลการทดลองเรื่องโปรตีนพบว่าค่าความเข้มข้นสีเขียวให้ช่วงความเป็นเส้นตรงมากที่สุดในช่วงความเข้มข้นของสารละลายโปรตีนโบวีนซีรัมอัลบูมินร้อยละ 0.0-0.2 โดยมวลต่อปริมาตร มีค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถตรวจวัดได้เท่ากับร้อยละ 0.009 โดยมวลต่อปริมาตร และให้ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่วิเคราะห์ได้ในเชิงปริมาณเท่ากับร้อยละ 0.018 โดยมวลต่อปริมาตร วิธีการนี้สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้มากกว่า 30 ตัวอย่างต่อชั่วโมง และให้ผลการวิเคราะห์ถูกต้องและแม่นยำที่สอดคล้องกับการวิเคราะห์ด้วยยูวี-วิสิเบิล สเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ผลการทดสอบทั้งหมดชี้ให้เห็นว่าอุปกรณ์วัดค่าสีอย่างง่ายที่ทำงานร่วมกับสมาร์ตโฟนนี้สามารถใช้ทดแทนเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีขั้นสูงได้เป็นอย่างดี สามารถลดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ และมีความสะดวกสามารถพกพาไปใช้ในงานวิเคราะห์ต่าง ๆ นอกห้องปฏิบัติการได้

คำสำคัญ : สมาร์ตโฟน, เทคนิควัดค่าสี, สารกำหนดปริมาณ, วิตามินซี, โปรตีน

Title A Simple Colorimetric Measurement Tool Coupled with a Smartphone for Chemical Analysis
Researchers Nuntaporn Moonrungsee and Nipat Peamaroon
Organization Faculty of Science and Technology, Rambhai Barni Rajabhat University
Year 2022

Abstract

A simple colorimetric measurement device was designed and constructed sturdily using 3D printer. This device was tested for its capability as an analytical instrument working with a smartphone. In the first experiment, the concept of limiting reagent of three colored chemical reaction was performed. The determination of vitamin C in beverage, tablet, and fruits and the determination of protein using biuret method were conducted, as second and third experiment, respectively. The results of the first experiment showed that camera resolution and brand of smartphone affected to the analytical of color. A picture with its real color gave more accurate results, as compared with the blue tone color. The analysis using red, green, or blue color intensities may not be specified for all smartphones but it must be tested for each smartphone. For vitamin C analysis, the blue color intensity provided the best linearity of 0.02-0.15 mmol I₂/L. The limit of detection and limit of quantitation were 0.019 and 0.021 mmol I₂/L, respectively. This method can analyze more than thirty samples within an hour corresponded correctly and precisely with titrimetric method. For protein analysis, the green color intensity provided the best linearity of bovine serum albumin of 0.0-0.2 %w/v. The limit of detection and limit of quantitation were 0.009 and 0.018 %w/v. More than thirty samples can be analyzed within an hour corresponded correctly and precisely with UV-visible spectrophotometric method. All the test results suggested that the simple colorimetric measurement device combined with a smartphone can be a good replacement for advanced chemical analytical instruments. It can reduce the cost of analysis with conveniently portable. Moreover, it can be use in various analytical tasks outside the laboratory.

Keywords : Smartphone, Colorimetry, Limiting reagent, Vitamin C, Protein