เบญจกาญจน์ บุญวร : การหาปริมาณไนไตรท์ด้วยวิธีการวัดทางสเปกโทรสโกปี โดยใช้ 1,1'-ไดเอทิล-2,2'-ไซยาไนน์ ไอโอไดด์ เป็นรีเอเจนต์ (SPECTROMETRIC DETERMINATION OF NITRITE USING 1,1'-DIETHYL-2,2'-CYANINE IODIDE AS A REAGENT) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สัญชัย ประยูรโภคราช, 68 หน้า.

ไนไตรท์ (NO_2^-) ความเข้มข้นสูงที่เจือปนในน้ำดื่ม แหล่งน้ำธรรมชาติและอาหาร เป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยไนไตรท์สามารถเกิดปฏิกิริยากับเอมีนทุติยภูมิหรือ เอมีนตติยภูมิ เกิดเป็น เอ็น-ไนโตรซามีน ซึ่งถือว่าเป็นสารก่อมะเร็ง ดังนั้น การวิเคราะห์ปริมาณไนไตรท์ในน้ำและอาหารเป็นประจำถือเป็นเรื่องสำคัญ งานวิจัยนี้ใช้ 1,1'-ไดเอทิล-2,2'-ไซยาไนน์ ไอโอไดด์ เป็นรีเอเจนต์เพื่อวิเคราะห์ปริมาณของไนไตรท์โดยวิธีวัดทางสเปกโทรเมตรี โดยไนไตรท์สามารถเกิดปฏิกิริยากับรีเอเจนต์ และทำให้ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 522 นาโนเมตร มีค่าลดลง นอกจากนี้ยังได้ใช้เทคนิค HPLC และ LC-MS ศึกษาปฏิกิริยาระหว่าง 1,1'-ไดเอทิล-2,2'-ไซยาไนน์ ไอโอไดด์ กับไนไตรท์

มีการศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อสัญญาณการตอบสนองและศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสม เช่น พีเอช เวลาในการทำปฏิกิริยาและความเข้มข้นของสารละลาย 1,1'-ไดเอทิล-2,2'-ไซยาไนน์ ไอโอไดด์ การตอบสนองที่ดีที่สุดของสารละลาย 1,1'-ไดเอทิล-2,2'-ไซยาไนน์ ไอโอไดด์ ต่อไนไตรท์เกิดในสารละลาย อะซิเตตบัฟเฟอร์ พีเอช 4.0 ที่เวลาในการทำปฏิกิริยา 5 นาที กราฟการเทียบมาตรฐานเป็นเส้นตรงที่ความเข้มข้นในช่วง 2.5-60 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีสมการเชิงเส้น $\Delta A = 0.0143C + 0.0075$ และ R^2 มีค่าเท่ากับ 0.9989 ขีดจำกัดการตรวจวัดมีค่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร วิธีการวิเคราะห์นี้ได้นำไปประยุกต์สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณไนไตรท์ในตัวอย่างน้ำดื่มและอาหาร

ได้ศึกษาการวิเคราะห์ปริมาณไนไตรท์โดยใช้วิธีการตรึงรีเอเจนต์บนตัวรองรับ รีเอเจนต์ถูกตรึงบนพอลิเมอร์หลากชนิด เช่น ไคโตซาน อะการ์โรส ไทรอะซิติล เซลลูโลสและแนฟฟีออน อะมิโนซิลิกากระจายบนแนฟฟีออนร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร เป็นตัวรองรับที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการตรึงรีเอเจนต์ สภาวะที่เหมาะสมในการทดลองสำหรับการวิเคราะห์ไนไตรท์ คือ สารละลายพีเอช 4.0 และเวลาในการทำปฏิกิริยา 35 นาที กราฟเส้นตรงสำหรับการเทียบมาตรฐานในช่วงความเข้มข้น 50-500 มิลลิกรัมต่อลิตร มีสมการเส้นตรง $\Delta A = 0.0009C - 0.0088$ และ R^2 มีค่าเท่ากับ 0.9933 ขีดจำกัดของการตรวจวัดมีค่า 1.85 มิลลิกรัมต่อลิตร วิธีที่พัฒนานำไปประยุกต์ใน

การวิเคราะห์ปริมาณไนไตรท์ในตัวอย่างจริงและให้ผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกันดีกับผลการวิเคราะห์ที่ได้จากวิธีมาตรฐาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สาขาวิชาเคมี ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2559 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

BENJAKARN BOONWORN : SPECTROMETRIC DETERMINATION OF NITRITE USING 1,1'-DIETHYL-2,2'-CYANINE IODIDE AS A REAGENT. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. SANCHAI PRAYOONPOKARACH, Ph.D. 68 PP.

NITRITE, SPECTROPHOTOMETRY, 1,1'-DIETHYL-2,2'-CYANINE IODIDE, NAFION FILM

High concentration of nitrite (NO_2^-) in drinking water, natural water and food are harmful to human health and environment. Nitrite can react with secondary or tertiary amines to form N-nitrosamines which are regarded as carcinogens. Therefore, it is important to regularly determine the amount of nitrite in water and food samples. In this study, 1,1'-diethyl-2,2'-cyanine iodide was used as a reagent for the spectrophotometric determination of nitrite. The reagent reacted with nitrite causing a decrease in the absorbance at 522 nm. The reaction between 1,1'-diethyl-2,2'-cyanine iodide and nitrite in the solution were also investigated by HPLC and LC-MS.

Parameters affecting response signals such as pH, reaction time and concentration of 1,1'-diethyl-2,2'-cyanine iodide solution were investigated and optimized. The optimum response of 1,1'-diethyl-2,2'-cyanine iodide to nitrite in solutions was obtained in acetate buffer pH 4.0 with the response time of 5 min. A calibration graph was linear over the concentration range of 2.5-60.0 mg/L with a linear equation, $\Delta A = 0.0143C + 0.0075$, $R^2 = 0.9989$. A limit of detection was 1.0 mg/L. The method was also applied for the determination of nitrite in drinking water and food samples.

Determination of nitrite using the method based on immobilized reagent on a support was investigated. The reagent was immobilized onto different polymeric supports including chitosan, agarose, triacetyl cellulose and Nafion. Amino silica dispersed in Nafion with 0.25%wt/v was found to be the most suitable matrix for the reagent immobilization. With the developed sensing films the optimized experimental condition for the analysis of nitrite was solution pH 4.0 and 35 min reaction time. A linear calibration graph in nitrite concentration range of 50-500 mg/L was $\Delta A = 0.0009C - 0.0088$, $R^2 = 0.9933$. A limit of detection was 1.85 mg/L. The developed method was applied for the determination of nitrite in real samples and the results were in good agreement with those obtained with the standard method.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Chemistry

Academic Year 2016

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____