หัวข้อวิทยานิพนธ์ การปรับปรุงขีดความสามารถของการวิเคราะห์โบรอน โดยวิธีอะตอมมิค แอบซอร์พชั่น สเป็คโทรโฟโทเมทรี และอิออนเซเลคทีฟ อิเลคโทรด โพเท็นชิโอเมทรี

วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (สาขาวิชาเคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2520

ชื่อผู้ทำ รุ่งโรจน์ รัตนโอภาส

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้มีการปรับปรุงขีดความสามารถ (sensitivity) ของการวิเคราะห์หาปริมาณโบรอนในสารละลาย H_3BO_3, NH_4BF_4 และ KBF_4 โดยวิธี atomic absorption spectrophotometry และ ion-selective electrode potentiometry ปรากฏว่าวิธีหลังสุดเท่านั้นที่ได้รับการปรับปรุงจนมีขีดความสามารถของการวิเคราะห์สูงขึ้นคือมีขีดจำกัดต่ำสุดประมาณ 10^{-7}M(0.0011 ppm B) และให้ผลการวิเคราะห์ที่มีความแม่นยำและความถูกต้องสูง (% relative deviation และ % relative error ไม่เกิน 5 % เมื่อความเข้มข้นของโบรอนไม่ต่ำกว่า 10^{-5}M) วิธีการที่ใช้ในการปรับปรุงขีดความสามารถของการวิเคราะห์หาปริมาณโบรอน โดยวิธี fluoroborate ion-selective electrode potentiometry นี้ยังให้ช่วงความเข้มข้นที่ใช้ประโยชน์ได้ในการวิเคราะห์โบรอนตามที่แสดงใน calibration curve ได้กว้างมากคือจาก 10^{-6}M ถึง 10^{-1}M ของโบรอน

สำหรับวิธี atomic absorption spectrophotometry นั้น พบว่าวิธีการ flameless atomization (carbon rod atomizer) ใช้ความเข้มข้นของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โบรอนในช่วง 20 ถึง 80 ppm ให้ซึ่งความสามารถของการวิเคราะห์สูงกว่าวิธีการ flame atomization (air/acetylene) แต่ผลจากการที่โบรอนสามารถเกิดเป็นสารประกอบกับคาร์บอนใน carbon rod atomizer กลายเป็นโบรอนการไบดที่มีเสถียรภาพสูงจึงทำให้วิธีการ flameless atomization มีความถูกต้องและความแม่นยำต่ำมากไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้วิเคราะห์โบรอนที่มีปริมาณน้อยๆ ได้ การ treat carbon rod atomizer ด้วยสารละลาย lanthanum nitrate ก่อนฉีดสารละลายโบรอนเข้าไปก็ไม่ช่วยให้ซึ่งความสามารถและผลของการวิเคราะห์โบรอนดีขึ้นกว่าเมื่อไม่ได้ treat ด้วย lanthanum nitrate อย่างไรก็ตามการใช้ air/acetylene flame สำหรับการทำ atomization ของสารละลายโบรอนพบว่ามีซึ่งความสามารถของการวิเคราะห์โบรอนต่ำกว่าวิธี flameless atomization มาก คือความเข้มข้นของสารละลายโบรอนต้องอยู่ในช่วงตั้งแต่ 5,000 ppm ขึ้นไปจึงจะให้ค่า absorption signal ที่อ่านออกมาได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

TITLE Sensitivity Improvements for Atomic Absorption Spectrophotometric and Ion-Selective Electrode Potentiometric Determination of Boron

THESIS Master of Science Chiang Mai University 1977

NAME Roongroje Ratana-ohpas

ABSTRACT

The sensitivity of boron determination has been improved by varying experimental conditions and instrumental parameters. Atomic absorption spectrophotometry and fluoroborate ion-selective electrode potentiometry were used for the analysis of boron in H_3BO_3, and NH_4BF_4 and KBF_4 solutions respectively. Using the fluoroborate ion-selective electrode, the detection limit for boron has been found to be 10^{-7}M (ca. 0.0011 ppm B). The average relative deviation and relative error were about 5 % for the determination of boron in sample solution containing more than 10^{-5}M boron. The optimum pH range of solution is between 2 to 12. By varying temperature from 5°C to 45°C, it has been found that the solution of boron at 35°C yields a much better detection limit than the same solution at 5°C and 45°C. The working concentration range of boron is from 1.00×10^{-6}M. to 1.00×10^{-1}M.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

For atomic absorption spectrophotometric method, the sensitivity for boron determination has been much improved by using flameless (carbon rod) atomizer, as compared with air/acetylene flame atomization. The working concentration range of boron is from 20 to 80 ppm using flameless technique whereas that of boron is from 5000 ppm and over, using air/acetylene flame technique. Using the flameless technique it has been found that the results are not reproducible and the accuracy is very low since boron can form stable carbide with the carbon tube. However, boron exists as boron oxide (BO_x) in the flame giving rise to a much lower absorption signal and lower sensitivity than the flameless technique. Flame atomization atomic absorption spectrophotometry is, therefore, not applicable to the analysis of trace boron in various samples.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved