

ชื่อวิทยานิพนธ์	การวิเคราะห์สารหนูอนินทรีย์โดยใช้เทคนิคไฮโดรด์เจนเนอเรชันควบคู่กับเทคนิคอินดักทีฟลีคอปเปิลพลาสมาออปติคอลลิมิซชันสเปกโตรเมทรี
ผู้เขียน	นางสาวดวงฤดี หมวกทอง
สาขาวิชา	เคมีวิเคราะห์
ปีการศึกษา	2548

### บทคัดย่อ

เทคนิคไฮโดรด์เจนเนอเรชันควบคู่กับเทคนิคอินดักทีฟลีคอปเปิลพลาสมาออปติคอลลิมิซชันสเปกโตรเมทรีได้รับการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับการประยุกต์ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณของสารหนูอนินทรีย์สามชนิด คือ Total As, As(III) และ As(V) ในตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวด สภาวะที่เหมาะสมของเทคนิคอินดักทีฟลีคอปเปิลพลาสมาออปติคอลลิมิซชันสเปกโตรเมทรีที่ใช้ คือ ความยาวคลื่น 193.7 นาโนเมตร เวลาในการอินดิเกรตฟีก 5-10 วินาที ความถี่คลื่นวิทยุ 1.3 กิโลวัตต์ อัตราการไหลของแก๊สอาร์กอนที่ใช้เป็นพลาสมา 15 ลิตรต่อนาที และอัตราการไหลของแก๊สอาร์กอนที่ใช้เป็นอ็อกซิลารี 0.2 ลิตรต่อนาที สำหรับสภาวะที่เหมาะสมของเทคนิคไฮโดรด์เจนเนอเรชันคือ อัตราการไหลของสารตัวอย่าง 1.2 มิลลิลิตรต่อนาที อัตราการไหลของตัวรีดิวซ์และกรดที่ใช้ 0.4 มิลลิลิตรต่อนาที และอัตราการไหลของแก๊สอาร์กอนที่ใช้เป็นตัวพา 0.3 มิลลิลิตรต่อนาที จากสภาวะที่เหมาะสมของระบบที่พัฒนาได้พบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ Total As คือ โซเดียมโบโรไฮไดรด์เป็นตัวรีดิวซ์ 0.4% (w/v) ในกรดไฮโดรคลอริก 2 โมลาร์ และโปแตสเซียมไฮโอไดด์ 40% (w/v) เป็นเวลา 10 นาที สำหรับ As(III) สภาวะที่เหมาะสมคือ โซเดียมโบโรไฮไดรด์เป็นตัวรีดิวซ์ 0.4% (w/v) ในกรดไฮโดรคลอริก 2 โมลาร์ โดย As(V) คำนวณจากผลต่างของ Total As และ As(III) จากสภาวะที่เหมาะสมดังกล่าวข้างต้น พบว่า ช่วงความเป็นเส้นตรงของสารหนูทั้งสามชนิดคือ 1-100 ไมโครกรัม ต่อลิตร ด้วยค่าสัมประสิทธิ์เชิงเส้น 0.9998 ขีดจำกัดต่ำสุดของการตรวจวัด (LOD) ของ Total As, As (III) และ As(V) เท่ากับ 0.38, 0.07 และ 0.37 ไมโครกรัมต่อลิตร ได้ศึกษาขีดจำกัดต่ำสุดในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (LOQ) ของ Total As, As (III) และ As(V) เท่ากับ 1.28, 0.24 และ 1.17 ไมโครกรัมต่อลิตร ให้ค่าการกลับคืนในช่วง 94.9-99.1% เมื่อนำเทคนิคนี้มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของสารหนูทั้งสามชนิดในตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวด พบว่า ไม่มีการปนเปื้อนของสารหนู เมื่อศึกษาเปอร์เซ็นต์การได้กลับคืนของสารหนูทั้งสามชนิดในตัวอย่างน้ำดื่มบรรจุขวดพบว่า อยู่ในช่วง 79.3-111.6% นอกจากนี้เทคนิคดังกล่าวมีข้อดี คือ ใช้งานได้ง่ายและรวดเร็วในการวิเคราะห์ตัวอย่าง

<b>Thesis Title</b>	Determination of Inorganic Arsenic Species using Hydride Generation-Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (HG-ICP-OES)
<b>Author</b>	Miss Duangrudee Muakthong
<b>Major Program</b>	Analytical Chemistry
<b>Academic Year</b>	2005

## Abstract

The development of a hydride generation (HG)-inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES) technique was utilized for determination of inorganic As, including total As, As(III) and As(V) in drinking water sample. The ICP-OES and HG systems were optimized. The optimum conditions of ICP-OES were obtained at wavelength of 193.7 nm, integration time of 5-10 second, RF power of 1.3 kW, and the flow rates of plasma gas and auxiliary gas were 15 and 0.2 L min<sup>-1</sup>, respectively. The optimum conditions of HG system were obtained at the sample flow rates of 1.2 mL min<sup>-1</sup>, reductant and acid 0.4 mL min<sup>-1</sup> and carrier gas 0.3 L min<sup>-1</sup>, respectively. The conditions for total As and As(III) determination were optimized. The results showed that the conditions for total As were 0.4% (w/v) NaBH<sub>4</sub> in 2 mol L<sup>-1</sup> HCl with 40% (w/v) KI within 10 min and for As(III) conditions were 0.4% (w/v) NaBH<sub>4</sub> as a reductant in 2 mol L<sup>-1</sup> HCl. As(V) was calculated by the differential of total As and As(III). The results show that the linear dynamic range was 1-100 µg L<sup>-1</sup> with a correlation coefficient of 0.9998. The limit of detection (LOD) of total As, As(III) and As(V) were 0.38, 0.07 and 0.37 µg L<sup>-1</sup>, and the limit of quantitation (LOQ) of total As, As(III) and As(V) were 1.28, 0.24 and 1.17 µg L<sup>-1</sup>, respectively with the 94.9-99.1% recovery of each As species. The developed method was applied to determine inorganic As species in drinking water samples. As was not detected. It was found that the percent recovery of samples water in the range 79.3-111.6. The advantages of this developed method were speed and ease of performance.