

**EMISSION FACTOR OF VOCs FROM NON-POINT SOURCE:
CASE STUDY OF CHEMICAL LABORATORY**

THANASORN WIMOLRATTANASIL 5537479 PHET/M

M.Sc. (ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)

**THESIS ADVISORY COMMITTEE: SARAWUT THEPANONDH, Ph.D. (ATMOSPHERIC
SCIENCE), SOPA CHINWETKITVANICH, Ph.D. (ENV. ENG.),
WANIDA JINSART, Ph.D. (CHEMISTRY & BIOCHEMISTRY)**

ABSTRACT

The emission factors, used to estimate the release of chemicals into the environment were researched in this study. These emission factors were obtained from direct measurements and were calculated as emission rates, expressed in the unit of kg of release per 1000 kg of chemical used.

In this study, the emission factors of three scientific analytical laboratories were studied. The release of chemicals from a school, a university and a commercial laboratory were estimated. The results from the study in the school using ethyl acetate found that emission factors to air were 383.09 and 174.13 kg/1000 kg for open and closed laboratory conditions, respectively. As for the university, analytical results using ethyl acetate found that the emission rate to air was 445.53 kg/1000 kg. Emission factors to air of the commercial laboratory using isopropyl alcohol and toluene were 2.20 and 10.77 kg/1000 kg, respectively. The study results indicated the emission rate from the open-room condition was higher than the closed-room condition. The lowest emission rate was estimated at the commercial laboratory. Good practice and using of appropriate VOC control equipment were found to reduce the emission of VOCs from this laboratory.

Releases of chemicals to other environmental media were estimated by using mass balance calculation. The emission rate of ethyl acetate to water from the school's laboratory was estimated as 119.40 and 328.36 kg/1000 kg for open-room and closed-room conditions, respectively. There were no releases of chemicals to waste. The emission rate of ethyl acetate to waste from the university's laboratory was 425.75 kg/1000 kg. There was no emission to water. As for the commercial laboratory, the emission rates of isopropyl alcohol and toluene to waste were estimated as 497.80 and 489.23 kg/1000 kg, respectively. There were no emissions to water from this source.

**KEY WORDS: CHEMICAL LABORATORY /EMISSION FACTOR /VOCs /
NON-POINT SOURCE /PRTR**

116 pages

Emission factor ของสารประกอบอินทรีย์ระเหยจากแหล่งกำเนิดที่ไม่ใช่ปล่อง กรณีศึกษาในห้องปฏิบัติการเคมี
EMISSION FACTOR OF VOCs FROM NON-POINT SOURCE: CASE STUDY OF CHEMICAL
LABORATORY

ธนสร วิมลรัตนศิลป์ 5537479 PHET/M

วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : สราวุธ เทพานนท์, Ph.D. (ATMOSPHERIC SCIENCE),
โสภา ชินเวชกิจวานิชย์, Ph.D. (ENV. ENG.), วนิดา จีนศาสตร์, Ph.D. (CHEMISTRY & BIOCHEMISTRY)

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาค่า emission factor เพื่อใช้ในการประเมินปริมาณการระบายสารเคมีออกสู่สิ่งแวดล้อม โดยค่า Emission factor นี้ได้มาจากการตรวจวัดโดยตรง และคำนวณออกมาเป็นอัตราการระบายสารเคมีสู่สิ่งแวดล้อมในหน่วยกิโลกรัมของสารต่อ 1000 กิโลกรัมที่ใช้

การศึกษานี้เป็นการพัฒนาค่า Emission factor จากแหล่งกำเนิดจำพวกห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ โดยทำการศึกษาและคาดการณ์ปริมาณการปลดปล่อยสารเคมีของห้องปฏิบัติการ โรงเรียนมหาวิทยาลัย และห้องปฏิบัติการเอกชน ผลการศึกษาในห้องปฏิบัติการของโรงเรียน โดยการทดสอบกับสารเอทิลอะซีเตตพบว่าค่า Emission factor ที่ระบายออกสู่อากาศ เท่ากับ 383.09 และ 174.13 กิโลกรัมต่อปริมาณการใช้สาร 1000 กิโลกรัม สำหรับกรณีห้องปฏิบัติการในระบบเปิดและระบบปิดตามลำดับ ในส่วนของห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัย ผลการศึกษาโดยการทดสอบกับสารเอทิลอะซีเตต พบว่า มีอัตราการระบายสู่อากาศ เท่ากับ 445.53 กิโลกรัมต่อปริมาณการใช้สาร 1000 กิโลกรัม และผลการศึกษาในห้องปฏิบัติการเอกชนโดยใช้สารไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ และโทลูอิน พบว่าอัตราการระบายสู่อากาศ เท่ากับ 2.20 และ 10.77 กิโลกรัมต่อปริมาณการใช้สาร 1000 กิโลกรัม ตามลำดับ ผลจากการศึกษาพบว่าห้องปฏิบัติการระบบเปิดมีอัตราการปลดปล่อยสารออกสู่อากาศมากกว่าระบบปิด และอัตราการระบายน้อยที่สุดพบในห้องปฏิบัติการเอกชน เนื่องจากการปฏิบัติการที่ดีและการติดตั้งระบบบำบัดจะช่วยลดปริมาณการปลดปล่อยสารเคมีออกสู่อากาศ

การคาดการณ์ปริมาณการปลดปล่อยสารออกสู่สิ่งแวดล้อมอื่นๆได้จากการคำนวณสมมูลมวล ในส่วนห้องปฏิบัติการของโรงเรียนพบว่าปริมาณการปลดปล่อยสารเอทิลอะซีเตตออกสู่น้ำเท่ากับ 119.40 และ 328.36 กิโลกรัมต่อปริมาณการใช้สาร 1000 กิโลกรัม (กรณีห้องเปิด และห้องปิด) และไม่มีการเคลื่อนย้ายไปสู่ของเสีย ในส่วนห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยพบว่าปริมาณการปลดปล่อยสารเอทิลอะซีเตตออกสู่ของเสียเท่ากับ 425.75 กิโลกรัมต่อปริมาณการใช้สาร 1000 กิโลกรัม และไม่มีการปลดปล่อยออกสู่น้ำ ส่วนของห้องปฏิบัติการเอกชนพบว่าปริมาณการปลดปล่อยสารไอโซโพรพิลแอลกอฮอล์ และโทลูอินออกสู่ของเสียเท่ากับ 497.80 และ 489.23 กิโลกรัมต่อปริมาณการใช้สาร 1000 กิโลกรัม และไม่มีการปลดปล่อยออกสู่น้ำจากแหล่งกำเนิดดังกล่าว