

THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN TIẾN SĨ

1. Họ và tên nghiên cứu sinh: VŨ VĂN TÚ
2. Giới tính: Nam
3. Ngày sinh: 03/9/1979
4. Nơi sinh: Xã Đại Sơn, Hải Phòng
5. Quyết định công nhận nghiên cứu sinh: 3507/QĐ-ĐHKHTN ngày 17/11/2020; Đơn vị đào tạo: Khoa Hoá học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo (nếu có): Không
7. Tên đề tài luận án: Nghiên cứu đánh giá sự phân bố của một số nhóm chất ô nhiễm PAHs, PBDEs và phthalate trong không khí xung quanh tại Hà Nội.
8. Chuyên ngành: Hóa môi trường
9. Mã số: 9440112.05
10. Cán bộ hướng dẫn khoa học:

HDC: PGS.TS. Trần Mạnh Trí

Cơ quan công tác: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên-Đại học Quốc gia Hà Nội

HDP: PGS.TS. Từ Bình Minh

Cơ quan công tác: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên-Đại học Quốc gia Hà Nội

11. Tóm tắt các kết quả mới của luận án:

Đối tượng nghiên cứu của luận án là các nhóm hợp chất PAHs, PBDEs và phthalate phân bố trong không khí xung quanh tại khu vực Hà Nội

Mục tiêu 1: Nghiên cứu tối ưu các điều kiện phân tích các nhóm chất ô nhiễm PAHs, PBDEs và phthalate gây rối loạn nội tiết trong môi trường không khí.

+ Nghiên cứu khảo sát và tối ưu các điều kiện phân tích các nhóm chất mục tiêu gồm PAHs, PBDEs và phthalate trên các thiết bị phân tích GC-MS.

+ Nghiên cứu tối ưu hóa quy trình thu mẫu không khí để phân tích các nhóm chất mục tiêu.

+ Nghiên cứu chuẩn hóa điều kiện chuẩn bị mẫu để phân tích chính xác các chất nhóm chất ô nhiễm PAHs, PBDEs và phthalate trong nghiên cứu.

Mục tiêu 2: Quan trắc đánh giá sự phân bố của các nhóm chất ô nhiễm PAHs, PBDEs và phthalate trong không khí xung quanh tại một số khu vực của Hà Nội.

+ Phân tích và quan trắc sự phân bố theo không gian rộng các chất nghiên cứu trong không khí xung quanh tại một số khu vực của Hà Nội.

+ Phân tích và quan trắc sự phân bố theo độ cao các chất nghiên cứu trong không khí xung quanh tại một số khu vực của Hà Nội.

Mục tiêu 3: Đánh giá mức độ ô nhiễm, nguồn phát tán và đề xuất các biện pháp nhằm giảm thiểu rủi ro các chất nghiên cứu trong môi trường.

Các phương pháp nghiên cứu đã sử dụng

Luận án đã sử dụng các phương pháp nghiên cứu bao gồm:

- Phương pháp thu thập dữ liệu: Tổng quan các tài liệu nghiên cứu trong và ngoài nước.
- Phương pháp thực nghiệm: Thu mẫu và phân tích trong phòng thí nghiệm.
- Phương pháp thống kê toán học: Sử dụng công cụ, mô hình toán học để xử lý và tính toán các số liệu thực nghiệm.
- Phương pháp nghiên cứu lịch sử và so sánh: Nghiên cứu và so sánh với các nghiên cứu trước đó tại khu vực nghiên cứu hoặc các nghiên cứu tương tự ở các khu vực khác trên thế giới.
- Phương pháp chuyên gia: Seminar khoa học để tiếp thu các ý kiến các chuyên gia.
- Phương pháp phân tích tổng kết: Từ các dữ liệu thu được, phân tích tổng kết lại các vấn đề đã được nghiên cứu.

Các kết quả chính và kết luận

Các kết quả chính

- Đã nghiên cứu phát triển thành công quy trình phân tích đồng thời nhóm chất PAHs, PBDEs và phthalate trong mẫu không khí bằng kỹ thuật thu mẫu thụ động (PAS) và chủ động kết hợp với phương pháp sắc ký khí ghép nối khối phổ (GC/MS). Kết quả giới hạn phát hiện của phương pháp đối với PAHs, PBDEs và phthalate tương ứng nằm trong khoảng 0,009-0,11 ng/m³, 3,0-10,0 pg/m³ và 0,08-0,30 ng/m³. Kết quả độ thu hồi của quy trình chuẩn bị mẫu đối với tất cả các chất PAHs, PBDEs và phthalate đều đạt trong khoảng 70 đến 115% (độ lệch chuẩn tương đối nhỏ hơn 15%).

- Đã nghiên cứu, đánh giá sự phân bố PAHs, PBDEs và phthalate trong mẫu không khí môi trường xung quanh tại Hà Nội. Tổng nồng độ của các chất PAHs, PBDEs và phthalate trong không khí xung quanh tương ứng là 45,0-451 ng/m³, 2-287 pg/m³ và 36,0-487 ng/m³. Tương ứng với các nhóm chất PAHs, PBDEs và phthalate, thì Ant, BDE47 và DEHP là các chất đo được với nồng độ cao nhất trong các mẫu không khí thu thập được. Nghiên cứu cũng chỉ ra, nồng độ các chất nghiên cứu ở mùa khô cao hơn mùa mưa. Nồng độ PAHs và PBDEs khu vực giao thông cao hơn (1,5 đến 2 lần) khu vực dân cư, trong khi đó phthalate ở khu vực giao thông cao hơn 2 đến 6 lần khu vực dân cư.

• Bước đầu đánh giá rủi ro ô nhiễm của các nhóm chất với người trưởng thành và trẻ em. Liều lượng phơi nhiễm PAHs, PBDEs và phthalate qua con đường hít thở không khí với nhóm người trưởng thành và trẻ em. Liều lượng phơi nhiễm PAHs, PBDEs và phthalate ước lượng cho hai nhóm lứa tuổi trên tại khu vực dân cư và khu vực giao thông tương ứng 1,13-2,86 và 3,24-8,18 ng/kg-bw/ngày; 0,47-1,18 và 1,71-4,31 pg/kg-bw/ngày và 1,04-2,47 và 1,94-4,62 ng/kg-bw/ngày. Nghiên cứu cũng cho thấy nguy cơ ung thư vượt quá trung bình suốt đời (ECR) do tiếp xúc với PAHs qua đường hô hấp là $3,0 \times 10^{-4}$ tại các khu vực giao thông và $1,4 \times 10^{-4}$ tại các khu dân cư. Những liều phơi nhiễm ước tính này cao hơn mức chấp nhận được của Văn phòng Đánh giá Nguy cơ Sức khỏe Môi trường của Cơ quan Bảo vệ Môi trường California (CalEPA) (1×10^{-6}).

Kết luận

Đã chuẩn hóa thành công phương pháp phân tích đồng thời nhóm chất PAHs, PBDEs và phthalate trong không khí xung quanh sử dụng kỹ thuật thu mẫu thụ động (PAS) với PAHs, PBDEs và kỹ thuật chủ động sử dụng bơm hút tốc độ thấp đối với phthalate kết hợp với phương pháp sắc ký khí ghép nối khối phổ (GC/MS) với độ nhạy và chính xác cao.

Bước đầu đánh giá sự phân bố PAHs, PBDEs và phthalate trong mẫu không khí xung quanh Hà Nội theo mùa và khu vực. Trong đó kết quả cho thấy PAHs, PBDEs và phthalate khu vực giao thông cao gấp gần 2 đến 6 lần khu vực dân cư cả 2 mùa, trong đó mùa khô cao hơn gấp xấp xỉ 1,5 lần mùa mưa.

Bước đầu đánh giá mức độ rủi ro phơi nhiễm PAHs, PBDEs và phthalate qua con đường hít thở không khí đối với sức khỏe con người Việt Nam. Qua đó góp phần nhằm kiểm soát và loại bỏ hoàn toàn các sản phẩm chứa PAHs, PBDEs và phthalate gây nguy hại đến sức khỏe con người và môi trường, đáp ứng các yêu cầu của Công ước Stockholm, hướng đến sự phát triển bền vững tại Việt Nam.

12. Các hướng nghiên cứu tiếp theo:

- Nghiên cứu đánh giá về phân bố, nguồn gốc ô nhiễm, rủi ro phơi nhiễm của các hợp chất hữu cơ trong không khí
- Nghiên cứu sự tích lũy và chuyển hóa của các hóa chất trong môi trường

13. Các công trình công bố liên quan đến luận án:

- 13.1. Anh Viet Nguyen, **Tu Van Vu**, Chi Linh Thi Pham, Viet Ngoc Nguyen, Nguyen Thuy Ta, Anh Quoc Hoang, Minh Binh Tu, Tri Manh Tran (2023). Widespread distribution of phthalic acid esters in indoor and ambient air samples collected from Hanoi, Vietnam. *Environmental Science and Pollution Research*. 30, 63175–63184. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26558-5>.

- 13.2. **Vu Van Tu**, Nguyen Viet Anh, Vu Thi Thanh Nhai, Nguyen Thi Kim Oanh, Chu Ngoc Chau, Tran Van Cuong, Tu Binh Minh, Tran Manh Tri (2023). An effective method for determination of phthalic acid diesters in air samples. *Analytica Vietnam Conference 2023*.
- 13.3. **Vu Van Tu**, Nguyen Viet Anh, Vu Thi Thanh Nhai, Nguyen Thi Kim Oanh, Tu Binh Minh, Tran Manh Tri (2023). Distribution of phthalate acid esters in indoor and outdoor air samples collected from Hanoi metropolitan areas in Vietnam. *VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology*. <https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.5614>.
- 13.4. **Tu Van Vu**, Cuong Van Tran, Nam Hoang, Hien Thi Do, Chieu Van Le, Phan Quang Thang, Tu Binh Minh, Tri Manh Tran (2024). Distributions of polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air samples from Hanoi urban areas, Vietnam, and its implications for inhalation exposure. *Environmental Science and Pollution Research*. 31, 55132-55144. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-34867-6>
- 13.5. **Tu Van Vu**, Cuong Van Tran, Nam Hoang, Hien Thi Do, Hải Thanh Thi Nguyen, Thang Minh Hoang, Thao Thi Le, Phong Viet Nguyen, Minh Binh Tu, Tri Manh Tran (2024). Monitoring of PBDEs using passive air samplers (PUF) in air samples collected from urban areas in Hanoi, Vietnam. Proceedings of Occupational Safety, Health, and Environment (OSHE2024), October 24–26, 2024, Vietnam National University – Central Institute for Natural Resources and Environmental Studies, Vietnam. 29-41.

Hà Nội, ngày 11 tháng 11 năm 2025

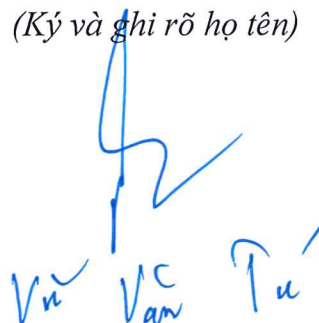
TM. Tập thể hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)


Trần Mạnh Trí

Nghiên cứu sinh

(Ký và ghi rõ họ tên)


Vu Van Tu

INFORMATION ON DOCTORAL THESIS

1. Full name: VU VAN TU
2. Sex: Male
3. Date of birth: 03rd September 1979
4. Place of birth: Dai Son Commune, Hai Phong
5. Admission decision number 3507/QĐ-ĐHKHTN dated 17th November 2020 by the University of Science - Vietnam National University, Hanoi
6. Changes in academic process: No
7. Official thesis title: Study on the distribution of PAHs, PBDEs, and phthalates in the ambient air samples collected from Hanoi.
8. Major: Environmental Chemistry
9. Code: 9440112.05
10. Supervisors

Associate Professor, Dr. Tran Manh Tri - University of Science - Vietnam National University, Hanoi

Associate Professor, Dr. Tu Binh Minh - University of Science - Vietnam National University, Hanoi

11. Summary of the new findings of the thesis

Thesis purpose and objectives

The research objectives of the thesis are to determine PAHs, PBDEs, and phthalates in ambient air collected from some areas in Hanoi.

Objective 1: Study on optimization of the conditions for analyzing the groups of PAH, PBDE, and phthalate pollutants that cause endocrine disruption in the air environment.

+ Surveying and optimizing the analytical conditions of PAHs, PBDEs, and phthalates on GC-MS equipment.

+ Optimizing the air sampling process for analysis of PAHs, PBDEs, and phthalates.

+ Standardizing the sample preparation conditions for accurate analysis of PAH, PBDE, and phthalate pollutants in the study.

Objective 2: Monitoring and evaluating the distributions of PAHs, PBDEs, and phthalates in the ambient air collected from some areas in Hanoi.

+ Analyzing and monitoring the spatial distribution of the PAHs, PBDEs, and phthalates in the ambient air collected from Hanoi.

+ Analyzing and monitoring the altitudinal distribution of PAHs, PBDEs, and phthalates in the ambient air collected from some areas in Hanoi.

Objective 3: Assessing the level of pollution, sources of emission, and proposing solutions to minimize the risks of research substances in the environment.

Research methods

The thesis used the following research methods:

- The data collection method: Overview of domestic and foreign research documents.
- The experimental method: Sample collection and analysis in the laboratory.
- The mathematical statistical method: Using tools and mathematical models to process and calculate existing data.
- The historical and comparative research method: Research and compare with previous studies in the research area or similar studies in other regions of the world.
- The expert method: Scientific seminars to receive expert opinions.
- The analysis and summary method: From the collected data, analyze and summarize the researched issues.

Major results and conclusions

The main results

- The suitable method for analysis of PAHs, PBDEs, and phthalates in air samples using passive sampling (PAS) and active sampling techniques combined with gas chromatography-mass spectrometry (GC/MS) was successfully developed. The method detection limits for PAHs, PBDEs, and phthalates were 0.009-0.11 ng/m³, 3.0-10.0 pg/m³, and 0.08-0.30 ng/m³, respectively. The recoveries of the sample preparation process for PAHs, PBDEs, and phthalates were in the range of 70-115% (RSD <15%).

- The distributions of PAHs, PBDEs, and phthalates in the ambient air samples collected from some areas in Hanoi were surveyed and evaluated. The total concentrations of PAHs, PBDEs, and phthalates in the ambient air samples were 45.0-451 ng/m³, 2.0-287 pg/m³, and 36.0-487 ng/m³, respectively. Among PAH, PBDE, and phthalate groups, Ant, BDE47, and DEHP contributed the highest levels in the ambient air, respectively. Overall, the levels of PAHs, PBDEs, and phthalates in the ambient air in the dry season were higher than in the rainy season. The concentrations of PAHs and PBDEs in traffic areas were higher (about 1.5 to 2 times) than in residential areas, while phthalates in the air from the traffic areas were 2 to 6 times higher than from the residential areas.

- The estimated human exposure doses to PAHs, PBDEs, and phthalates through inhalation were initially calculated for adults and children. The estimated exposure doses for PAHs, PBDEs, and phthalates in the residential and traffic areas were 1.13-2.86 and 3.24-8.18 ng/kg-bw/day (adults and children), 0.47-1.18 and 1.71-4.31 pg/kg-bw/day, and 1.04-2.47 and 1.94-4.62 ng/kg-bw/day, respectively. The lifetime average excess cancer risk

(ECR) from inhalation exposure to PAHs was 3.0×10^{-4} in traffic areas and 1.4×10^{-4} in residential areas. These estimated exposure doses were higher than the acceptable levels established by the California Environmental Protection Agency (CalEPA) Office of Environmental Health Hazard Assessment (1×10^{-6}).

Conclusions

The suitable method for analysis of PAHs, PBDEs, and phthalates in the ambient air using the passive sampling (PAS) for PAHs, PBDEs, and the active low-speed pump technique for phthalates combined with gas chromatography-mass spectrometry (GC/MS) with high sensitivity and accuracy was successfully standardized.

The distributions of PAHs, PBDEs, and phthalates in ambient air samples around Hanoi by season and region were surveyed. The results showed that the levels of PAHs, PBDEs, and phthalates in the air from traffic areas were approximately 2 to 6 times higher than from residential areas in both seasons, with the dry season being approximately 1.5 times higher than the rainy season.

The estimated human exposure doses to PAHs, PBDEs, and phthalates through inhalation were initially assessed. Thereby contributing to the control and complete elimination of products containing PAHs, PBDEs, and phthalates that are harmful to human health and the environment, meeting the requirements of the Stockholm Convention, towards sustainable development in Vietnam.

12. Further research directions

- Study on the assessment of the distribution, pollution sources, and exposure risks of organic compounds in the air.
- Study on the accumulation and transformation of chemicals in the environment.

13. Thesis-related publications

- a. Anh Viet Nguyen, **Tu Van Vu**, Chi Linh Thi Pham, Viet Ngoc Nguyen, Nguyen Thuy Ta, Anh Quoc Hoang, Minh Binh Tu, Tri Manh Tran (2023). Widespread distribution of phthalic acid esters in indoor and ambient air samples collected from Hanoi, Vietnam. *Environmental Science and Pollution Research*. 30, 63175–63184. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-26558-5>.
- b. **Vu Van Tu**, Nguyen Viet Anh, Vu Thi Thanh Nhai, Nguyen Thi Kim Oanh, Chu Ngoc Chau, Tran Van Cuong, Tu Binh Minh, Tran Manh Tri (2023). An effective method for determination of phthalic acid diesters in air samples. *Analytica Vietnam Conference 2023*.
- c. **Vu Van Tu**, Nguyen Viet Anh, Vu Thi Thanh Nhai, Nguyen Thi Kim Oanh, Tu Binh Minh, Tran Manh Tri (2023). Distribution of phthalate acid

esters in indoor and outdoor air samples collected from Hanoi metropolitan areas in Vietnam. *VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology*. <https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.5614>.

- d. **Tu Van Vu**, Cuong Van Tran, Nam Hoang, Hien Thi Do, Chieu Van Le, Phan Quang Thang, Tu Binh Minh, Tri Manh Tran (2024). Distributions of polycyclic aromatic hydrocarbons in ambient air samples from Hanoi urban areas, Vietnam, and its implications for inhalation exposure. *Environmental Science and Pollution Research*. 31, 55132-55144. <https://doi.org/10.1007/s11356-024-34867-6>
- e. **Tu Van Vu**, Cuong Van Tran, Nam Hoang, Hien Thi Do, Hải Thanh Thi Nguyen, Thang Minh Hoang, Thao Thi Le, Phong Viet Nguyen, Minh Binh Tu, Tri Manh Tran (2024). Monitoring of PBDEs using passive air samplers (PUF) in air samples collected from urban areas in Hanoi, Vietnam. Proceedings of Occupational Safety, Health, and Environment (OSHE2024), October 24–26, 2024, Vietnam National University – Central Institute for Natural Resources and Environmental Studies, Vietnam. 29-41.

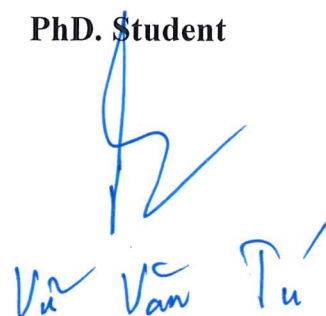
Date: 11th November 2025

On behalf of the academic supervisors



Tri Manh Tran

PhD. Student



Tu Van Vu