

PHẦN THỨ NĂM: ĐO LƯỜNG HÓA LÝ, BỨC XẠ - ION HÓA, Y SINH VÀ MÔI TRƯỜNG

75. Ứng dụng Agilent 8900 triple quadrupole ICP-MS(ICP-QQQ) xác định nhanh hàm lượng ^{226}Ra trong mẫu nước thải phóng xạ

Tóm tắt

Agilent 8900 triple quadrupole ICP-MS(ICP-QQQ) là thiết bị thiết bị đo lường phân tích hiện đại nhất từ trước tới nay tại Việt Nam. Hệ thống ba tứ cực, giúp đạt được hiệu năng cao hơn so với thiết bị sử dụng một tứ cực ICP-MS, và cung cấp hoạt động MS/MS cho việc loại bỏ nhiễu một cách ổn định và có kiểm soát trong chế độ va chạm He... Báo cáo này, chúng tôi đưa ra một số kết quả trong quá trình nghiên cứu, xây dựng và thẩm định lại phương pháp xác định hàm lượng ^{226}Ra trên thiết bị ICP-MS (ICP-QQQ) trong mẫu nước thải phóng xạ. Kết quả cho thấy thiết bị có độ nhạy cao, giới hạn phát hiện nhỏ (cỡ 0,04 ng/L). Hiệu suất thu hồi đạt trong khoảng 81-93,13% trong phân tích.

Từ khoá: ICP-QQQ, radium-226, nước thải phóng xạ

Abstract

Agilent 8900 triple quadrupole ICP-MS (ICP-QQQ) is the most modern analytical measurement equipment ever in Vietnam. The triple quadrupole system helps to achieve higher performance than the device using a single quadrupole ICP-MS, and provides MS/MS operation for stable and controlled interference removal in He collision mode. In this report, we present some results in the process of researching, building and re-evaluating the method for determining ^{226}Ra content on ICP-MS (ICP-QQQ) in radioactive wastewater samples. The results show that the device has high sensitivity, small detection limit (about 0.04 ng/L). Spike recovery is in the range of 81-93.13% in analysis.

Keywords: ICP-QQQ, radium-226, radioactive wastewater

Tài liệu tham khảo

1. P.L. Smedley, A survey of the inorganic chemistry of bottled mineral waters from the British Isles. Applied Geochem. 2010, 25, 1872–1888
2. Environmental Permitting Guidance: Radioactive Substances Regulation, Environment Agency, London, 2010,
3. Guidelines for Drinking-water Quality (Fourth Edition), World Health Organisation, 2011, ISBN 978 92 4 154815 1
4. National Primary Drinking Water Regulations; Radionuclides; Final Rule (Part II), 40 CFR Parts 9, 141, and 142, Environment Protection Agency, 2011

5. E.M. van Es, B.C. Russell, P. Ivanov, D. Read, Development of a method for rapid analysis of Ra-226 in groundwater and discharge water samples by ICP-QQQMS. App. Rad. & Isotopes, 126, 2017, 31-34
6. Ben Russell, Elsie May van Es, Glenn Woods, David Read, Rapid Analysis of Radium-226 in Water Samples by ICP-QQQ, Handbook of ICP-QQQ Applications using the Agilent 8800 and 8900, 5th Edition, 2022
7. Joint fao/who food standards programme and codex alimentarius Commission, Report of the Thirtieth Session of the Codex Committee on Methods of Analysis and Sampling, 2009.
8. EPA Method 6020B (SW-846): Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry, 2014.
9. EPA 821-R-16-006, Definition and Procedure for the Determination of the Method Detection Limit, Revision 2, 2016.

Liên hệ tác giả :

PGS.TS. Nguyễn Thị Kim Dung, ThS. Ngô Quang Huy (Viện Công nghệ Xạ hiếm)

76. Khảo sát đặc tính cảm biến khí NO_2 của vật liệu nano tổ hợp $\text{CoFe}_2\text{O}_4@\text{GO}$ bằng vi cân tinh thể thạch anh

Tóm tắt:

Trong nghiên cứu này, vật liệu nano tổ hợp $\text{CoFe}_2\text{O}_4@\text{GO}$ (CFO-G) được chế tạo bằng phương pháp thủy nhiệt đơn giản, chi phí thấp. Tính chất hóa lý của vật liệu CFO-G đã chế tạo được khảo sát bằng nhiễu xạ tia X (XRD), phổ tán xạ Raman, phổ hồng ngoại biến đổi Fourier (FT-IR). Hình thái bề mặt và kích thước vật liệu được quan sát thông qua kính hiển vi điện tử quét (SEM) và kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM). Cảm biến khí NO_2 hoạt động dựa trên nguyên lý của vi cân tinh thể thạch anh (QCM) phủ vật liệu nano tổ hợp CFO-G được khảo sát trong dải nồng độ từ 2.5 – 20 ppm trong môi trường khí khô. Kết quả chỉ ra cảm biến có khả năng nhận biết NO_2 ở dải nồng độ khảo sát với thời gian đáp ứng nhanh (khoảng 90 s), khả năng giải hấp phụ khoảng 80% lượng đáp ứng ban đầu. Hơn nữa khả năng đáp ứng của cảm biến đối với NO_2 lặp lại tốt sau nhiều chu kì và ổn định theo thời gian và giới hạn phát hiện thấp cỡ 2,03 ppm. Kết quả này cho thấy tiềm năng lớn của vật liệu CFO-G không những trong lĩnh vực phát triển vật liệu nhạy khí mà còn vật liệu có khả năng hấp phụ và lưu trữ khí thải NO_2 phục vụ các mục đích môi trường trong tương lai.

Từ khóa: CoFe_2O_4 , GO, QCM, NO_2

Tài liệu tham khảo

- [1] M. Javaid, A. Haleem, S. Rab, R. Pratap Singh, and R. Suman, “Sensors for daily life: A review,” *Sensors Int.*, vol. 2, no. July, p. 100121, 2021, doi: 10.1016/j.sintl.2021.100121.
- [2] T. Ghosh, G. V. S. B. Raj, and K. K. Dash, “A comprehensive review on nanotechnology based sensors for monitoring quality and shelf life of food products,” *Meas. Food*, vol. 7, no. July, p. 100049, 2022, doi: 10.1016/j.meafao.2022.100049.
- [3] W. G. Wako, T. Clemens, S. Ogletree, A. J. Williams, and R. Jepson, “Validity, reliability and acceptability of wearable sensor devices to monitor personal exposure to air pollution and pollen: A systematic review of mobility based exposure studies,” *Build. Environ.*, vol. 277, no. March, p. 112931, Jun. 2025, doi: 10.1016/j.buildenv.2025.112931.
- [4] A. Shakeel, K. Rizwan, U. Farooq, S. Iqbal, and A. A. Altaf, “Advanced polymeric/inorganic nanohybrids: An integrated platform for gas sensing applications,” *Chemosphere*, vol. 294, no. January, p. 133772, May 2022, doi: 10.1016/j.chemosphere.2022.133772.
- [5] S. Rajagopalan, S. G. Al-Kindi, and R. D. Brook, “Air Pollution and Cardiovascular Disease,” *J. Am. Coll. Cardiol.*, vol. 72, no. 17, pp. 2054–2070, Oct. 2018, doi: 10.1016/j.jacc.2018.07.099.
- [6] P. Ielpo *et al.*, “Outdoor spatial distribution and indoor levels of NO_2 and SO_2 in a high environmental risk site of the South Italy,” *Sci. Total Environ.*, vol. 648, no. 2, pp. 787–797, 2019, doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.08.159.
- [7] J. Bahino *et al.*, “A pilot study of gaseous pollutants’ measurement (NO_2 , SO_2 , NH_3 , HNO_3 and O_3) in Abidjan, Côte d’Ivoire: contribution to an overview of gaseous pollution in African cities,” *Atmos. Chem. Phys.*, vol. 18, no. 7, pp. 5173–5198, Apr. 2018, doi: 10.5194/acp-18-5173-2018.
- [8] P. D. Hien, N. T. Men, P. M. Tan, and M. Hangartner, “Impact of urban expansion on the air pollution landscape: A case study of Hanoi, Vietnam,” *Sci. Total Environ.*, vol. 702, p. 134635, Feb. 2020, doi:

10.1016/j.scitotenv.2019.134635.

- [9] S. Schmitz, A. Caseiro, and E. von Schneidemesser, “How electrochemical sensors measure up to reference-grade nitrogen dioxide monitors across temporal scales,” *Sci. Total Environ.*, vol. 980, no. May, 2025, doi: 10.1016/j.scitotenv.2025.179476.
- [10] R. Kumar, O. Al-Dossary, G. Kumar, and A. Umar, “Zinc Oxide Nanostructures for NO₂ Gas–Sensor Applications: A Review,” *Nano-Micro Lett.*, vol. 7, no. 2, pp. 97–120, Apr. 2015, doi: 10.1007/s40820-014-0023-3.
- [11] V. Van Cat *et al.*, “Realization of graphene oxide nanosheets as a potential mass-type gas sensor for detecting NO₂, SO₂, CO, and NH₃,” *Mater. Today Commun.*, vol. 25, no. September, p. 101682, Dec. 2020, doi: 10.1016/j.mtcomm.2020.101682.
- [12] T. V. Nguyen *et al.*, “Effect of the phase composition of iron oxide nanorods on SO₂ gas sensing performance,” *Mater. Res. Bull.*, vol. 134, no. September 2020, p. 111087, Feb. 2021, doi: 10.1016/j.materresbull.2020.111087.
- [13] M. Matsuguchi, Y. Kadowaki, and M. Tanaka, “A QCM-based NO₂ gas detector using morpholine-functional cross-linked copolymer coatings,” *Sensors Actuators, B Chem.*, vol. 108, no. 1-2 SPEC. ISS., pp. 572–575, 2005, doi: 10.1016/j.snb.2004.11.044.
- [14] P. Qi, Z. Wang, R. Wang, Y. Xu, and T. Zhang, “Studies on QCM-type NO₂ gas sensor based on graphene composites at room temperature,” *Chem. Res. Chinese Univ.*, vol. 32, no. 6, pp. 924–928, 2016, doi: 10.1007/s40242-016-6129-z.
- [15] V. Georgieva, M. Mitkova, P. Chen, D. Tenne, K. Wolf, and V. Gadjanova, “NO₂ gas sorption studies of Ge₃₃Se₆₇ films using quartz crystal microbalance,” *Mater. Chem. Phys.*, vol. 137, no. 2, pp. 552–557, 2012, doi: 10.1016/j.matchemphys.2012.09.057.
- [16] S. R. Kim, J. D. Kim, K. H. Choi, and Y. H. Chang, “NO₂-sensing properties of octa(2-ethylhexyloxy) metallophthalocyanine LB films using quartz-crystal microbalance,” *Sensors Actuators, B Chem.*, vol. 40, no. 1, pp. 39–45, 1997, doi: 10.1016/S0925-4005(97)80197-9.
- [17] N. V. Q. Nguyen Thanh Vinh, Vu Ngoc Phan, Man Hoai Nam, Le Anh Tuan, “NO₂ gas sensor based on QCM coated with iron oxide nanorods,” *Vietnam J. Sci. Technol.*, vol. 58, no. 2, pp. 204–211, 2020, doi: 10.15625/2525-2518/58/2/14225.
- [18] N. T. Vinh, L. A. Tuan, L. K. Vinh, and N. Van Quy, “Synthesis, characterization, and gas sensing properties of Fe₃O₄/FeOOH nanocomposites for a mass-type gas sensor,” *Mater. Sci. Semicond. Process.*, vol. 118, no. 5, p. 105211, Nov. 2020, doi: 10.1016/j.mssp.2020.105211.
- [19] K. Wu, J. Li, and C. Zhang, “Zinc ferrite based gas sensors: A review,” *Ceram. Int.*, vol. 45, no. 9, pp. 11143–11157, Jun. 2019, doi: 10.1016/j.ceramint.2019.03.086.
- [20] D. Rathore, R. Kurchania, and R. K. Pandey, “Gas Sensing Properties of Size Varying CoFe₂O₄ Nanoparticles,” *IEEE Sens. J.*, vol. 15, no. 9, pp. 4961–4966, Sep. 2015, doi: 10.1109/JSEN.2015.2432035.
- [21] M. Ganesan *et al.*, “CoFe₂O₄/rGO nanocomposite: Synthesis and enhanced ammonia gas sensing properties at room temperature,” *Results Chem.*, vol. 7, no. November 2023, p. 101342, Jan. 2024, doi: 10.1016/j.rechem.2024.101342.

- [22] S. S. Mandawade *et al.*, “Graphene oxide nanoparticles synthesized via hummers method and investigation of structural, electrical, and gas-sensing properties of screen-printed thick films,” *J. Indian Chem. Soc.*, vol. 102, no. 1, p. 101514, Jan. 2025, doi: 10.1016/j.jics.2024.101514.
- [23] N. D. Hoang, V. Van Cat, M. H. Nam, V. N. Phan, L. A. Tuan, and N. Van Quy, “Enhanced SO₂ sensing characteristics of multi-wall carbon nanotubes based mass-type sensor using two-step purification process,” *Sensors Actuators A Phys.*, vol. 295, pp. 696–702, 2019, doi: 10.1016/j.sna.2019.06.046.
- [24] R. Tabit, O. Amadine, Y. Essamlali, K. Dânoun, A. Rhihil, and M. Zahouily, “Magnetic CoFe₂O₄ nanoparticles supported on graphene oxide (CoFe₂O₄/GO) with high catalytic activity for peroxy monosulfate activation and degradation of rhodamine B,” *RSC Adv.*, vol. 8, no. 3, pp. 1351–1360, 2018, doi: 10.1039/C7RA09949E.
- [25] M. A. Kapur *et al.*, “Simple biotic; spinel CoFe₂O₄ nanosphere for textile pollutant removal by photoresponsivity process and Anti-Microbial analysis,” *J. King Saud Univ. - Sci.*, vol. 36, no. 9, 2024, doi: 10.1016/j.jksus.2024.103369.
- [26] T. Zhu, S. Chang, Y.-F. Song, M. Lahoubi, and W. Wang, “PVP-encapsulated CoFe₂O₄/rGO composites with controllable electromagnetic wave absorption performance,” *Chem. Eng. J.*, vol. 373, no. March, pp. 755–766, Oct. 2019, doi: 10.1016/j.cej.2019.05.079.
- [27] A. A. Alakshar, M. E. Goher, M. G. Abd El-Moghny, and M. S. El-Deab, “Synthesis and characterization of zinc ferrite nanoparticles@GO for the photocatalytic degradation of Methylene Blue dye under visible light,” *Desalin. Water Treat.*, vol. 320, no. March, p. 100676, Oct. 2024, doi: 10.1016/j.dwt.2024.100676.
- [28] G. Sauerbrey, “Verwendung von Schwingquarzen zur Wägung dünner Schichten und zur Mikrowägung,” *Zeitschrift für Phys.*, vol. 155, no. 2, pp. 206–222, Apr. 1959, doi: 10.1007/BF01337937.
- [29] P. Qi, Z. Xu, T. Zhang, T. Fei, and R. Wang, “Chitosan wrapped multiwalled carbon nanotubes as quartz crystal microbalance sensing material for humidity detection,” *J. Colloid Interface Sci.*, vol. 560, pp. 284–292, 2020, doi: 10.1016/j.jcis.2019.10.080.
- [30] A. Shrivastava and V. Gupta, “Methods for the determination of limit of detection and limit of quantitation of the analytical methods,” *Chronicles Young Sci.*, vol. 2, no. 1, p. 21, 2011, doi: 10.4103/2229-5186.79345.

Liên hệ tác giả :

Nguyễn Văn Quy³, Nguyễn Thành Vinh¹, Phạm Anh Tuấn²,

¹Khoa Khoa học ứng dụng, Trường Đại học Công nghệ GTVT

² Phòng đo lường Hóa lý - Mẫu chuẩn, Viện Đo lường Việt Nam

³Khoa Vật liệu và linh kiện điện tử, Trường Vật liệu, Đại học Bách khoa Hà Nội

77. Nghiên cứu phát triển kỹ thuật cảm biến quang điện hóa trên nền cấu trúc nano NiFe_2O_4 ứng dụng trong nâng cao hiệu suất phát hiện dư lượng thuốc kháng sinh azithromycin trong dược phẩm

Tóm tắt

Kỹ thuật cảm biến quang điện hóa đã được phát triển bằng cách tích hợp các tấm nano spinel NiFe_2O_4 (NFO) có khả năng hấp thụ ánh sáng, nhằm phát hiện thuốc kháng sinh azithromycin (AZM) dưới tác dụng của ánh sáng khả kiến. Khi được chiếu sáng bằng laser có bước sóng 532 nm, vật liệu NFO hấp thụ ánh sáng và tạo ra các cặp điện tử - lỗ trống. Hơn nữa, khi được chiếu sáng, giá trị độ rộng vùng cấm thấp kết hợp với các liên kết cạnh-mặt và cạnh-cạnh của các tấm nano NFO có thể hình thành các đường dẫn truyền điện tử, giúp vận chuyển các cặp electron-lỗ trống được tạo ra bởi ánh sáng đến giao diện giữa chất phân tích AZM và điện cực NFO. Do đó, cảm biến điện hóa dựa trên NFO có hỗ trợ ánh sáng khả kiến được chế tạo cho thấy hiệu suất phân tích được tăng cường một cách đáng kể. Điều này cho thấy ánh sáng đóng vai trò rất quan trọng trong việc nâng cao hiệu suất hoạt động của cảm biến. Cảm biến điện hóa sử dụng vật liệu NFO dưới ánh sáng khả kiến đạt được độ nhạy cao $0,070 \mu\text{A}/\mu\text{M}$, hoạt động tốt trong dải nồng độ rộng từ 2,5 đến $150 \mu\text{M}$, với giới hạn phát hiện thấp là $1,67 \mu\text{M}$. Ngoài ra, cảm biến phù hợp để ứng dụng thực tế trong việc quản lý chất lượng hàm lượng AZM trong dược phẩm.

Từ khóa: cảm biến quang điện hóa, nano NiFe_2O_4 , thuốc kháng sinh azithromycin, dược phẩm.

Tài liệu tham khảo

- [1] G. Maduraiveeran, W. Jin, Nanomaterials based electrochemical sensor and biosensor platforms for environmental applications, Trends in Environmental Analytical Chemistry 13 (2017) 10–23. <https://doi.org/10.1016/j.teac.2017.02.001>.
- [2] C. Zhu, G. Yang, H. Li, D. Du, Y. Lin, Electrochemical sensors and biosensors based on nanomaterials and nanostructures, Anal Chem 87 (2015) 230–249.
- [3] T.A. Nguyen, T.N.M. Pham, D.T. Pham, Q.H. Nguyen, D.N. Xuan, A.-T. Le, Visible Light as a Promising Signal Amplification Tool for the Efficient Electrochemical Detection of Azithromycin Antibiotic by Using Photoactive Spinel Nickel Ferrite Nanoflakes, J Electrochem Soc 171 (2024) 046502.
- [4] V. Gatard, J. Deseure, M. Chatenet, Use of magnetic fields in electrochemistry: a selected review, Curr Opin Electrochem 23 (2020) 96–105.
- [5] R. Marschall, L. Wang, Non-metal doping of transition metal oxides for visible-light photocatalysis, Catal Today 225 (2014) 111–135.
- [6] H. Mohan, V. Ramalingam, A. Adithan, K. Natesan, K.-K. Seralathan, T. Shin, Highly efficient visible light driven photocatalytic activity of zinc/ferrite: carbamazepine degradation, mechanism and toxicity assessment, J Hazard Mater 416 (2021) 126209.

- [7] N.A. Jasim, S.E. Ebrahim, S.H. Ammar, Photocatalytic degradation of Rhodamine B using $\text{Co}_x\text{Zn}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$ nanocomposite under visible light irradiation: Synthesis, characterization and its application, *Alexandria Engineering Journal* 82 (2023) 557–576.
- [8] J.Y. Peng, C.T. Hou, X.X. Liu, H.B. Li, X.Y. Hu, Electrochemical behavior of azithromycin at graphene and ionic liquid composite film modified electrode, *Talanta* 86 (2011) 227–232.
- [9] K. Zhang, L. Lu, Y. Wen, J. Xu, X. Duan, L. Zhang, D. Hu, T. Nie, Facile synthesis of the necklace-like graphene oxide-multi-walled carbon nanotube nanohybrid and its application in electrochemical sensing of Azithromycin, *Anal Chim Acta* 787 (2013) 50–56.. М: Воен. Изд, Воздушно-космические силы, № 12, стр. 119-127, (2019).

Liên hệ tác giả :

Lê Anh Tuấn¹; Nguyễn Tuấn Anh¹, Phạm Anh Tuấn²,

¹Viện Nghiên cứu Nano, Đại học Phenikaa

²Phòng đo lường Hóa lý - Mẫu chuẩn, Viện Đo Lường Việt Nam

78. Ứng dụng mô hình học sâu trong việc phát hiện bệnh trên cây lúa sử dụng YOLOv10

Tóm tắt: Lúa là cây lương thực phổ biến dễ bị ảnh hưởng bởi các loại bệnh dẫn đến năng suất thu hoạch kém. Việc phát hiện bệnh sớm và xử lý kịp thời góp phần cải thiện năng suất. Các thuật toán học sâu có thể thực hiện việc phát hiện bệnh một cách nhanh chóng và thu được kết quả tốt hơn so với các phương pháp truyền thống. Bài báo đề xuất một phương pháp phát hiện bệnh lá lúa bằng mô hình YOLOv10. Bộ dữ liệu sử dụng trong nghiên cứu này được thu thập từ đồng lúa tại Học viện Nông Nghiệp Việt Nam với 4646 ảnh được gán nhãn, trong đó gồm 1225 ảnh là bệnh sâu cuốn lá, 1185 ảnh là bệnh đạo ôn, 1148 ảnh là bệnh đốm nâu và 1088 ảnh là bệnh vàng lùn. Nghiên cứu được thực hiện với 3706 ảnh để huấn luyện, 468 ảnh cho xác thực và 472 ảnh để kiểm tra. Kết quả nghiên cứu trong bài báo này cho thấy độ chính xác tổng thể lên tới 93,6%. Điều này cho thấy mô hình có độ tin cậy cao trong các ứng dụng thực tế.

Từ khóa: Bệnh trên cây lúa; Học sâu; Trí tuệ nhân tạo; YOLOv10.

Abstract: Rice is a common staple crop that is highly susceptible to various diseases, which can significantly reduce yield. Early detection and timely intervention are crucial to improving productivity. Deep learning algorithms can rapidly identify plant diseases and often yield better results than traditional methods. This paper proposes a method for detecting rice leaf diseases using the YOLOv10 model. The dataset used in this research was collected from rice fields at Vietnam National University Of Agriculture, consisting of 4646 images, including 1225 images of leaf folder disease, 1,185 images of blast, 1148 images of brown spot, and 1088 images of yellowing syndrome. The research was conducted using 3706 images for training, 468 for validation, and 472 for testing. The results presented in this paper show an overall accuracy of up to 93.6%, indicating that the model is highly reliable for practical applications.

Keywords: Rice diseases; Deep learning; Artificial intelligence; YOLOv10.

Tài liệu tham khảo

- [1] từ B. N. D., “Dấu ấn từ những vụ lúa năm 2023”, Báo Nhân Dân điện tử. Truy cập: 6 Tháng Sáu 2025. [Online]. Available at: <https://nhandan.vn/dau-an-tu-nhung-vu-lua-nam-2023-post791526.html>
- [2] P. K. Mannepalli, A. Pathre, G. Chhabra, P. A. Ujjainkar, và S. Wanjari, “Diagnosis of bacterial leaf blight, leaf smut, and brown spot in rice leafs using VGG16”, *Procedia Computer Science*, vol 235, tr 193–200, tháng 1 2024, doi: 10.1016/j.procs.2024.04.022.
- [3] M. Brahimi, M. Arsenovic, S. Laraba, S. Sladojevic, K. Boukhalfa, và A. Moussaoui, “Deep Learning for Plant Diseases: Detection and Saliency Map Visualisation”, trong *Human and Machine Learning: Visible, Explainable, Trustworthy and Transparent*, J. Zhou và F. Chen, B.t.v, Cham: Springer International Publishing, 2018, tr 93–117. doi: 10.1007/978-3-319-90403-0_6.
- [4] K. Zhang, Q. Wu, A. Liu, và X. Meng, “Can Deep Learning Identify Tomato Leaf Disease?”, *Advances in Multimedia*, vol 2018, số p.h 1, tr 6710865, 2018, doi: 10.1155/2018/6710865.

- [5] R. Deng và c.s., “Automatic Diagnosis of Rice Diseases Using Deep Learning”, *Front. Plant Sci.*, vol 12, tháng 8 2021, doi: 10.3389/fpls.2021.701038.
- [6] J. Liu và X. Wang, “Tomato Diseases and Pests Detection Based on Improved Yolo V3 Convolutional Neural Network”, *Front. Plant Sci.*, vol 11, tháng 6 2020, doi: 10.3389/fpls.2020.00898.
- [7] M. E. Haque, A. Rahman, I. Junaid, S. U. Hoque, và M. Paul, “Rice Leaf Disease Classification and Detection Using YOLOv5”, 4 Tháng Chín 2022, *arXiv*: arXiv:2209.01579. doi: 10.48550/arXiv.2209.01579.
- [8] M. J. Jhatial và c.s., “Deep Learning-Based Rice Leaf Diseases Detection Using Yolov5”, *Sukkur IBA Journal of Computing and Mathematical Sciences*, vol 6, số p.h 1, Art. số p.h 1, tháng 7 2022, doi: 10.30537/sjcms.v6i1.1009.
- [9] A. Wang và c.s., “YOLOv10: Real-Time End-to-End Object Detection”, 30 Tháng Mười 2024, *arXiv*: arXiv:2405.14458. doi: 10.48550/arXiv.2405.14458.
- [10] C.-Y. Wang, A. Bochkovskiy, và H.-Y. M. Liao, “YOLOv7: Trainable Bag-of-Freebies Sets New State-of-the-Art for Real-Time Object Detectors”, trong *2023 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, tháng 6 2023, tr 7464–7475. doi: 10.1109/CVPR52729.2023.00721.
- [11] S. Liu, L. Qi, H. Qin, J. Shi, và J. Jia, “Path Aggregation Network for Instance Segmentation”, trong *2018 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*, tháng 6 2018, tr 8759–8768. doi: 10.1109/CVPR.2018.00913.
- [12] C. Feng, Y. Zhong, Y. Gao, M. R. Scott, và W. Huang, “TOOD: Task-aligned One-stage Object Detection”, được trình bày tại 2021 IEEE/CVF International Conference on Computer Vision (ICCV), IEEE Computer Society, tháng 10 2021, tr 3490–3499. doi: 10.1109/ICCV48922.2021.00349.
- [13] D. C. Trinh, A. T. Mac, K. G. Dang, H. T. Nguyen, H. T. Nguyen, và T. D. Bui, “Alpha-EIOU-YOLOv8: An Improved Algorithm for Rice Leaf Disease Detection”, *AgriEngineering*, vol 6, số p.h 1, Art. số p.h 1, tháng 3 2024, doi: 10.3390/agriengineering6010018.

Liên hệ tác giả :

Trần Đình Cảnh¹, Trịnh Công Đồng^{2*}, Bùi Đăng Thành^{1,2}

¹School of Electrical and Electronic Engineering, Hanoi University of Science and Technology

²Institute of Automation and Control Technology, Hanoi University of Science and Technology

79. xây dựng mô hình dự báo nồng độ bụi mịn PM2.5 dựa trên LSTM kết hợp thuật toán tối ưu hóa IWOA được cải tiến

Tóm tắt

Bài báo này đề xuất một mô hình dự báo nồng độ bụi PM2.5 dựa trên kỹ thuật Bộ nhớ dài ngắn hạn (LSTM) kết hợp với thuật toán tối ưu hóa cá voi cải tiến (IWOA). Dữ liệu được thu thập từ hệ thống cảm biến môi trường thực tế AQM-IOT-Uneti. Mô hình được đánh giá bằng các chỉ số MAE (Mean Absolute Error), RMSE (Root Mean Square Error) và MAPE (Mean Absolute Percentage Error), cho thấy hiệu suất vượt trội so với các phương pháp truyền thống như LSTM đơn thuần, Regression DBN và ARIMA.

Abstract

This study proposes a model for forecasting PM2.5 dust concentration and temperature based on the Long Short-Term Memory (LSTM) technique combined with an Improved Whale Optimization Algorithm (IWOA). The data is collected from a real-world environmental sensor system, AQM-IOT-Uneti. The model is evaluated using MAE, RMSE, and MAPE metrics, demonstrating superior performance compared to traditional methods such as LSTM, Regression DBN and ARIMA.

Tài liệu tham khảo

- 1]. Tajfar E., Bateni S. M., Lakshmi V. (2020). Estimation of surface heat fluxes via variational assimilation of land surface temperature, air temperature and specific humidity into a coupled land surface–atmospheric boundary layer model. *Journal of Hydrology*, Volume 583, April 2020, Article number 124577.
- [2]. Cifuentes J., Marulanda G., Bello A., Reneses J. (2020). Air temperature forecasting using machine learning techniques: a review. *Energies*, 13(16):4
- [3]. Dimri T., Ahmad S., Sharif M. (2020). Time series analysis of climate variables using seasonal ARIMA approach. *Journal of Earth System Science*. 20, 402-456
- [4]. Chauhan A., Singh A. (2017). An ARIMA model for the forecasting of healthcare waste generation in the Garhwal region of Uttarakhand, India. *International Journal of Services, Operations and Informatics*, 8, 352–366.
- [5]. Hafeez F., Sheikh U. U., Khidrani A., Bhayo M. A., Altbawi S. M. A., Jumani T. A. (2021). Distant temperature and humidity monitoring: prediction and measurement. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 24, 1405–1413.
- [6]. (2023). Bài báo thiết kế và chế tạo thiết bị quan trắc tự động một số chỉ tiêu ô nhiễm không khí trên nền tảng IoT. Đề tài NCKH cấp Tỉnh Nam Định.
- [7]. Mansouri M., Bey M., Hassaine S., Larbi M., Allaoui T. (2022). Genetic algorithm optimized robust nonlinear observer for a wind turbine system based on permanent magnet synchronous generator. *ISA Transactions*, 129, 230–242.

- [8]. Hasan M. W., Abbas N. H. (2022). Disturbance rejection based on adaptive neural network controller design for underwater robotic vehicle. *International Journal of Dynamics and Control*.
- [9]. Hasan M. W., Abbas N. H. (2023). An adaptive neural network with nonlinear FOPID design of underwater robotic vehicle in the presence of disturbances, uncertainty, and obstacles. *Ocean Engineering*, 279:11:44-51.
- [10]. Sen A., Sen U., Paul M., Padhy A. P., Sai S., Mallik A., Mallick C. (2025). Combining Hybrid QLSTM Network Ensemble via Adaptive Weighting for Short Term Weather Forecasting. Accepted by the 15th IEEE International Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI 2025), March 17–21, Trondheim, Norway.
- [11]. J. Nan, D. Zhe, X. Yuanqian, Y. Fei, Y. Shasha, Z. Ruiqin, T. Xiaoyan, Characterization of PM10 and PM2.5 Source Profiles of Fugitive Dust in Zhengzhou, China, *Aerosol and Air Quality Research*, Vol. 18, 2018, pp. 314-329, <https://doi.org/10.4209/aaqr.2017.04.0132>.
- [12] Concentration evaluation of fine particulate matter (PM2.5) in Ho Chi Minh City in 2021, Nguyen Thi Hoa, *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* 2023, 751, 68-77

Liên hệ tác giả :

Nguyễn Thiên Tân¹, Nguyễn Ngọc Thành¹, Ngô Duy Tân², Đỗ Quang Hiệp³, Phạm Ngọc Sâm³

¹Khoa Điện Tử và Kỹ thuật máy tính, Trường Đại học kinh tế kỹ thuật công nghiệp , ²Trung Tâm Vũ trụ Việt Nam, Viện Hàn Lâm KH & CN Việt Nam,

³Khoa Điện-Tự Động Hóa, Trường Đại học kinh tế kỹ thuật công nghiệp.

80. Đánh giá hiệu quả phương pháp giảm chiều dữ liệu và máy vector hỗ trợ lượng tử (QSVM) trong chẩn đoán ung thư

Tóm tắt

Mô hình Máy vector hỗ trợ lượng tử (QSVM) đang thu hút nhiều sự quan tâm trong bài toán phân loại bệnh. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đề xuất một mô hình chẩn đoán ung thư vú kết hợp ma trận tương quan Pearson và Phân tích thành phần chính (PCA) để tiền xử lý dữ liệu đầu vào cho QSVM. Ma trận tương quan Pearson giúp loại bỏ các đặc trưng dư thừa, trong khi PCA giảm nhiễu và số chiều dữ liệu, từ đó giảm số qubit cần thiết và cải thiện hiệu quả tính toán. Kết quả thực nghiệm cho thấy mô hình đề xuất duy trì hiệu suất cao trên nhiều tập dữ liệu ung thư vú khác nhau, qua đó khẳng định tính ổn định, khả năng khái quát tốt và tiềm năng ứng dụng rộng rãi của QSVM trong phân tích dữ liệu y sinh.

Abstract

The Quantum Support Vector Machine (QSVM) model has garnered significant attention in medical classification tasks. In this study, we propose a breast cancer diagnosis model that integrates the Pearson Correlation Matrix and Principal Component Analysis (PCA) for preprocessing input data for QSVM. The Pearson Correlation Matrix is used to eliminate redundant features, while PCA reduces noise and dimensionality, thereby decreasing the number of required qubits and improving computational efficiency. Experimental results demonstrate that the proposed model maintains high performance across multiple breast cancer datasets, confirming its stability, generalization capability, and potential for broad application in biomedical data analysis.

Tài liệu tham khảo

- [1] Ferlay, J., et al. (2013). “GLOBOCAN 2012 v1.0, Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC CancerBase No. 11 [Internet]. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer.”, Retrieved 10 Oct, 2017, from <http://globocan.iarc.fr>.
- [2] Torre, L. A., et al. (2016). “Global Cancer Incidence and Mortality Rates and Trends--An Update.” *Cancer epidemiology, biomarkers & preVention : a publication of the American Association for Cancer Research*, cosponsored by the American Society of PreVentiVe Oncology 25(1): 16-27.
- [3] Balogun, O. D. and S. C. Formenti (2015). “Locally advanced breast cancer - strategies for developing nations.” *Frontiers in oncology* 5: 89.
- [4] Gujju, Y., Atsushi, M. and Rudy, R.: Quantum machine learning on near-term quantum devices: current state of supervised and unsupervised techniques for real-world applications,” arXiv preprint arXiv:2307.00908, (2023).
- [5] Zhang, R., et al.: Quantum support vector machine based on regularized Newton method. *Neural Network*. 151, 376- 384 (2022). <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2022.03.043>
- [6] Schuld, M., Ryan, S., Johannes, J.M.: Effect of data encoding on the expressive power of variational quantum-machine-learning models. *Phys. Rev.* 103(3), 032430 (2021). article. <https://doi.org/10.1103/physreva.103.032430>

- [7] Park, J.E., et al.: Practical Application Improvement to Quantum SVM: Theory to Practice (2020). arXiv preprint arXiv:2012.07725
- [8] S. Vashisth, I. Dhall, and G. Aggarwal, "Design and analysis of quantum powered support vector machines for malignant breast cancer diagnosis," *J. Intell. Syst.*, vol. 30, no. 1, pp. XX–XX, 2020. [Online]. Available: <https://doi.org/10.1515/jisys-2020-0089>.
- [9] V. Premanand, S. M. B. Snavya, S. Srinivas, and S. Reddy, "Quantum Machine Learning for Breast Cancer Detection: A Comparative Study with Conventional Machine Learning Methods," *Indian J. Nat. Sci.*, vol. 14, no. 78, pp. 57728–57733, Jun. 2023. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/372559401_Quantum_Machine_Learning_for_Breast_Cancer_Detection_A_Comparative_Study_with_Conventional_Machine_Learning_Methods. [Last accessed: Mar. 19, 2025].
- [10] E. Akpınar, S. M. N. Islam, and M. Oduncuoglu, "Evaluating the Impact of Different Quantum Kernels on the Classification Performance of Support Vector Machine Algorithm: A Medical Dataset Application," *arXiv preprint*, arXiv:2407.09930, Jul. 2024. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2407.09930>. [Last accessed: Mar. 19, 2025].
- [11] UCI Machine Learning Repository, "Breast Cancer Wisconsin Diagnostic Dataset," 1995. [Online]. Available: <https://archive.ics.uci.edu/dataset/17/breast+cancer+wisconsin+diagnostic>. [Last accessed: Mar. 19, 2025].
- [12] University of Wisconsin-Madison, "Breast Cancer Database," 1995. [Online]. Available: <https://pages.cs.wisc.edu/~olvi/uwmp/cancer.html>. [Last accessed: Mar. 19, 2025].
- [13] Qiskit Community, *Qiskit Machine Learning Documentation*, 2024. [Online]. Available: <https://qiskit-community.github.io/qiskit-machine-learning/#>. [Last accessed: Mar. 19, 2025].
- [14] G. Aleksandrowicz, T. Alexander, P. Barkoutsos, L. Bello, Y. Ben-Haim, D. Bucher, and M. Marques, "Qiskit: An open-source framework for quantum computing," *Qiskit*, pp. 55–63, 2019.
- [15] S. Ibrahim, S. Nazir, and S. A. Velastin, "Feature Selection Using Correlation Analysis and Principal Component Analysis for Accurate Breast Cancer Diagnosis," *J. Imaging*, vol. 7, no. 11, article 225, Oct. 26, 2021. [Online]. Available: <https://doi.org/10.3390/jimaging7110225>. [Last accessed: Jul. 15, 2025].
- [16] Y. D. Austria et al., "Comparison of Machine Learning Algorithms in the Classification of Diabetes Dataset," *2021 DLSU Research Congress*, Manila, Philippines. [Online]. Available: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/78435355/paper23-libre.pdf>
- [17]

Liên hệ tác giả :

Đặng Sơn Lâm¹, Lê Tiến Thịnh¹, Vũ Thị Lan¹, Đào Thị Minh Thu¹; Nguyễn Văn Mỹ², Nguyễn Thị Thu Hương², Đặng Thúy Hằng²

¹Viện Y học Cổ truyền Quân đội

²Học viện Kỹ thuật Quân sự

81. Non-targeted UPLC-QTOF-MS/MS Analysis of Tetracycline Degradation in Water Using a Vermiculite/BiVO₄/TiO₂ Photocatalyst

Abstract

In this study, non-targeted analysis combined with ultra-performance liquid chromatography coupled with quadrupole time-of-flight tandem mass spectrometry (UPLC-QTOF-MS/MS) was employed to investigate the photocatalytic degradation of the antibiotic tetracycline (TTC) during the treatment process. The m/z data were collected and subsequently processed using the MS-DIAL software for data pre-processing. By matching the MS/MS spectra with a spectral library using the MS-FINDER tool integrated within MS-DIAL, several intermediate products were identified, thereby contributing to the elucidation of the degradation mechanism of tetracycline (TTC) under visible light irradiation in the presence of the Vermiculite/BiVO₄/TiO₂ photocatalyst. The main degradation mechanism of TTC involves attacks on the –OH group and the methyl groups on the dimethylamino moiety. The study of the intermediates provides important information for evaluating the antibiotic removal efficiency of the material and clarifying the transformation mechanism of pollutants during environmental treatment processes.

Keywords: Non-targeted analysis, UPLC-QTOF-MS/MS, photocatalysis, vermiculite, BiVO₄/TiO₂, tetracycline, MS-DIAL.

References

- [1]. Cabello F. C., Godfrey H. P., Tomova A., Ivanova L., Dölz H., Millanao A., Buschmann A. H., (2013), "Antimicrobial use in aquaculture re-examined: Its relevance to antimicrobial resistance and to animal and human health", *Environ. Microbiol.*, 15, pp. 1917–1942.
- [2]. Cao B., Peng J., Xu Y., (2013), "Simulated sunlight-driven degradation of Rhodamine B by porous peanut-like TiO₂/BiVO₄ composite", *J. Clust. Sci.*, 24(3), pp. 771–785.
- [3]. Chen A., Chen Y., Ding C., Liang H., Yang B., (2015), "Effects of TTC on simultaneous biological wastewater nitrogen and phosphorus removal", *RSC Adv.*, 5, pp. 59326–59334.
- [4]. Cheng B.Y., Yang J.S., Cho H.W., Wu J.J. (2016), "Fabrication of an efficient BiVO₄-TiO₂ heterojunction photoanode for photoelectrochemical water oxidation", *ACS Applied Materials & Interfaces*, 8(31), pp. 20032–20039.
- [5]. Fu Q., Tan F., Wu Y. (2024), "Preparation of vermiculite/g-C₃N₄/TiO₂ composites and their degradation of dye wastewater", *Polyhedron*, 247, 116713.
- [6]. Hoffmann M. R., Martin S. T., Choi W., Bahnemann D. W., (1995), "Environmental applications of semiconductor photocatalysis", *Chem. Rev.*, 95, 69–96.
- [7]. Ma Z., Hu L., Li X., Deng L., Fan G., He Y. (2019), "A novel nano-sized MoS₂ decorated Bi₂O₃ heterojunction with enhanced photocatalytic performance for methylene blue and TTC degradation", *Ceramics International*, 45, pp. 15824–15833.

- [8]. Monfort O., et al. (2017), "Photooxidative properties of various BiVO₄/TiO₂ layered composite films and study of their photocatalytic mechanism in pollutant degradation", *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 5, pp. 5143–5149.
- [9]. Nelson M.L, Levy S.B. (2011), "3,25 - Tetracyclines and Tetracycline Derivatives". *Comprehensive Biotechnology (Second Edition)*, 3, pp.269-283.
- [10]. Taşkan E., (2016), "Effect of TTC antibiotics on performance and microbial community of algal photo-bioreactor", *Appl. Biochem. Biotechnol.*, 179, pp. 947–958.
- [11]. Wang J., Zhi D., Zhou H., He X., Zhang D. (2018), "Evaluating TTC degradation pathway and intermediate toxicity during the electrochemical oxidation over a Ti/Ti₄O₇ anode", *Water Research*, 137, pp. 324–334.
- [12]. Xia B., Deng F., Zhang S., Hua L., Luo X., Ao M. (2020), "Design and synthesis of robust Z-scheme ZnS-SnS₂ n-n heterojunctions for highly efficient degradation of pharmaceutical pollutants: Performance, valence/conduction band offset photocatalytic mechanisms and toxicity evaluation", *Journal of Hazardous Materials*, 392, 122345.
- [13]. Yang H., Yang B., Chen W., Yang J., (2022), "Preparation and Photocatalytic Activities of TiO₂-Based Composite Catalysts", *Catalysts*, 12(10), 1263.
- [14]. Zhao Y., Gu X., Gao S., Geng J., Wang X., (2012), "Adsorption of TTC (TC) onto montmorillonite: Cations and humic acid effects", *Geoderma*, 183, pp. 12–18.
- [15]. Zhang R., Li Y., Zhang W., Sheng Y., Wang M., Liu J., Liu Y., Zhao C., Zeng K. (2021), "Fabrication of Cu₂O/Bi₂S₃ heterojunction photocatalysts with enhanced visible light photocatalytic mechanism and degradation pathways of TTC", *Journal of Molecular Structure*.

The author information:

Hoang Thu Thuy¹, Nguyen Thi Hue², Vu Van Tu², Nguyen Duc Van³, Bui Van Hoi⁴, Le Si Hung⁵, Ta Thi Thao^{1*}

1- VNU University of Science, Vietnam National University, Hanoi

2- Institute of Science and technology for energy and environment

3- The Institute of Materials Science

4- University of Science and technology of Hanoi

5- Thanglong Instruments.

82. Đánh giá những khó khăn khi phân tích nano silica trong nước thải của ngành công nghiệp bán dẫn

Tóm tắt

Ngành công nghiệp bán dẫn và nhiều lĩnh vực công nghiệp khác sử dụng nano silica làm nguyên liệu đã dẫn đến sự xuất hiện ngày càng phổ biến của chúng trong nước thải. Nano silica là một chất ô nhiễm mới nổi trong môi trường. Nano silica không chỉ gây mất cân bằng sinh thái mà còn có thể làm giảm hiệu quả vận hành của thiết bị trong các hệ thống xử lý nước thải. Việc phân tích nano silica gặp nhiều khó khăn và thách thức do silica có thể tồn tại ở nhiều dạng khác nhau (dạng hòa tan, keo và dạng hạt). Ngoài ra, các yếu tố gây nhiễu trong mẫu nước, và yêu cầu về độ nhạy của các phương pháp phân tích cũng ảnh hưởng nhiều đến kết quả phân tích. Những yếu tố này hiện đang là rào cản lớn trong việc đánh giá chính xác nồng độ của nano silica trong môi trường nước. Bài viết đã tổng hợp và phân tích tổng quan về những khó khăn và hạn chế trong việc xác định nồng độ silica trong nước, đồng thời đã đề xuất một số kiến nghị nhằm cải thiện độ chính xác và hiệu quả của quá trình phân tích nano silica trong nước.

Từ khóa: nano silica, phân tích, bán dẫn, nước thải, độ nhạy.

Abstract

The semiconductor industry and many other industrial sectors use nano silica as raw materials, which has led to their increasingly common appearance in wastewater. Nano silica is an emerging pollutant in the environment. Nano silica not only causes ecological imbalance but can also reduce the operating efficiency of equipment in wastewater treatment systems. The analysis of nano silica is difficult and challenging because silica can exist in many different forms (dissolved, colloidal and particulate). In addition, interference factors in water samples, and the sensitivity requirements of analytical methods also greatly affect the analysis results. These factors are currently major barriers to accurately assessing the concentration of nano silica in the water environment. This article has summarized and analyzed the difficulties and limitations in determining the concentration of silica in water, and proposed some recommendations to improve the accuracy and efficiency of the analysis of nano silica in water.

Keywords: analysis, nano silica, wastewater, semiconductor, sensitivity.

Liên hệ tác giả:

Lương Huyền Trang, Đỗ Khắc Uân (Trường Hóa và Khoa học Sự sống, Đại học Bách khoa Hà Nội)

83. Xác định dư lượng hợp chất bảo vệ thực vật họ chlor (OCPS) trong nước mặt bằng phương pháp sắc ký khí cộng kết điện tử (GC-ECD)

Tóm tắt

Xác định dư lượng hợp chất bảo vệ thực vật họ chlor trong nước mặt ứng dụng vào xác định lượng thuốc tồn dư trong một số hồ nước trong thành phố Hà Nội. Nghiên cứu sử dụng phương pháp chiết lỏng-lỏng với dung môi chiết Methylenechloride và làm sạch bằng phương pháp Silicagel và rửa giải qua cột sắc ký bằng dung môi rửa giải n-hexane : Methylenechloride (tỷ lệ 3:1 v/v) sau đó cô cạn dung dịch cuối cùng và đo trên thiết bị sắc ký khí cộng kết điện tử (GC-ECD) để phân tích xác định đồng thời 18 chất hữu cơ họ chlor trong thuốc bảo vệ thực vật trên nền mẫu nước hồ lấy tại 3 khu vực hồ ở các quận khác nhau. Kết quả cho thấy, độ tuyến tính tương đối tốt với hệ số tương quan (R^2) đều đạt trên 0.995, hiệu suất thu hồi đều nằm trong khoảng từ 40-120%, giới hạn phát hiện của phương pháp khoảng 0.006 ($\mu\text{g/L}$), độ lệch chuẩn của phương pháp $< 20\%$. Kết quả phân tích trên 3 mẫu nước hồ tại Hà Nội cho thấy không phát hiện các hợp chất OCPs với nồng độ các hoạt chất đều dưới 0.006 ($\mu\text{g/L}$). Hiệu suất thu hồi của các mẫu hồ thêm chuẩn 0.1 ($\mu\text{g/L}$) đều nằm trong khoảng 50-110%.

Từ khóa: Sắc ký khí cộng kết điện tử, Thuốc bảo vệ thực vật họ Chlor, Chiết lỏng-lỏng, OCPs.

Tài liệu tham khảo

1. Ban quản lý dự án pop pesticide (2015). "Hiện trạng ô nhiễm môi trường do hóa chất bảo vệ thực vật tồn lưu thuộc nhóm chất hữu cơ khó phân hủy tại Việt Nam". *Tổng cục môi trường dự án xây dựng năng lực*.
2. QCVN 08:2023/BTNMT (2023). " Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt", *Bộ Tài nguyên và môi trường*.
3. Trần Thị Minh Huệ, Lê Trọng Dũng (2015). " Hóa chất bảo vệ thực vật clo trong nước và trầm tích tại trạm quan trắc môi trường biển Nha Trang trong 10 năm gần đây (2005-2014)", *Tuyển Tập Nghiên Cứu Biển*. **21**(21): p. 80-87.
4. Trịnh Thị Thắm, Nguyễn Thành Trung, L.T.T., Trịnh Thị Thủy (2022). " Đánh giá hàm lượng và rủi ro sinh thái của một số hợp chất chlor hữu cơ khó phân hủy trong nước và trầm tích mặt sông Hồng đoạn chảy từ Hà Nội đến Nam Định", *VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology*. **38**(1): p. 80-88.
5. Lê Duy Lâm, Tô Viết Đức Trí, T.M.H., Lê Năng Định, Lê Phước Cường (2023). " Đánh giá mức độ tích lũy và rủi ro sinh thái một số PCB và OCP trong trầm tích mặt tại cửa An Hòa thuộc sông Trường Giang, Núi Thành, Quảng Nam.", *Tạp chí khoa học và công nghệ- Đại học Đà Nẵng*. **21**(3): p. 63-68.
6. Dương Thanh Nghị, Trần Đức Thạnh, T.V.Q. (2012). " Phân bố và tích tụ chất ô nhiễm hữu cơ bền OCPs và PCBs trong vùng biển ven bờ phía Bắc Việt Nam", *Tạp chí khoa học và công nghệ Biển*. **13**(1): p. 66-73.

7. Lê Thị Trinh, Trịnh Thị Thủy, T.T.T. (2015). "Đánh giá hàm lượng của một số thuốc trừ sâu cơ chlor trong nước và trầm tích tại cửa sông Hàn, Đà Nẵng", *Tạp chí phân tích Hóa, Lý và Sinh học*. **20**(4): p. 128-134.
8. AOAC Official Methods of Analysis (2016). "Guidelines for Standard Method Performance Requirements", *AOAC INTERNATIONAL*: p. Appendix F.
9. US EPA (2007), "Method 8081B Organochlorine Pesticides by gas chromatography". [cited 2025 13].
10. US EPA (1996), "Method 3630C Silicagel cleanup". [cited 2025 13].
11. US EPA (1996), "Method 3510C separatory funnel liquid-liquid extraction". [cited 2025 13].
12. Zhang H., Z., Y., & Liu, X (2017). "Determination of organochlorine pesticides in river water using GC-ECD after LLE", *Environmental Monitoring and Assessment*. **189**(3): p. 110.
13. Li X., W., J., & Chen, Z. (2020). "Analysis of Organochlorine Pesticide Residues in Surface Water Using SPE-GC-ECD", *Journal of Environmental Sciences*. **89**: p. 134–141.

Liên hệ tác giả :

Đinh Thu Trà¹, Nguyễn Thị Cúc², Tạ Thị Thảo¹

1- Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội

2- Viện hóa học công nghiệp Việt Nam

84. Phân tích đồng thời bốn hợp chất nitrophenol trong nước thải bằng phương pháp điện di mao quản kết hợp detector huỳnh quang

Tóm tắt

Trong nghiên cứu này, một quy trình phân tích định lượng đồng thời 2-nitrophenol, 4-nitrophenol, 2,4-dinitrophenol và 2-methyl-4,6-dinitrophenol trong nước thải đã được phát triển bằng phương pháp điện di mao quản kết hợp detector huỳnh quang. Các thông số ảnh hưởng đến hiệu suất tách và phát hiện chất phân tích như thành phần và pH dung dịch điện ly nền, nồng độ chất phát huỳnh quang (fluorescein) và chất hỗ trợ (α -cyclodextrin) đã được khảo sát tối ưu. Điều kiện tốt nhất đạt được khi sử dụng dung dịch Tris/Citric với nồng độ Tris 30 mM (pH = 7,5), nồng độ fluorescein 100 μ M và nồng độ α -cyclodextrin là 800 μ M. Kết quả cho thấy phương pháp có độ nhạy cao với giới hạn phát hiện đạt từ 0,052 – 0,183 μ g/L và khoảng tuyến tính lên tới 50 μ g/L với hệ số tương quan tuyến tính $R^2 > 0,998$. Độ lặp lại và độ tái lặp lại tốt với RSD < 7%, hiệu suất thu hồi đạt từ 75,4% đến 97,2%.

Từ khóa: nitrophenol, điện di mao quản, detector huỳnh quang, nước thải.

Tài liệu tham khảo

- [1] Priority Pollutant List ,United States environmental protection agency, 2014, pp. 1-2.
- [2] A. Gardziella, L.A. Pilato, A. Knop, Phenolic resins: chemistry, applications, standardization, safety and ecology, 2(1) (2013), pp. 488-512.
- [3] J. Michałowicz, W. Duda, Phenols--Sources and Toxicity, Polish Journal of Environmental Studies 16(3) (2007), pp. 347-362.
- [4] V. Uberoi, S.K. Bhattacharya, Toxicity and degradability of nitrophenols in anaerobic systems, Water Environment Research 69(2) (1997), pp. 146-156.
- [5] B. Szafran, R. Klein, M. Buser, R. Balachandran, K. Haire, H. Derrick, N. Roney, S. Hall, A. Gao, K. Zaccaria, Toxicological profile for nitrophenols, in: T.U.S.D.o.H.a.H.S. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Ed.) 2023, pp. 34-56.
- [6] V. Part, 40 CFR Part 136 EPA method 625.1, base/neutrals and acids by GC-MS, Environmental Protection Agency, 2016, pp. 1-58.
- [7] J. Munch, Method 528 determination of phenols in drinking water by solid phase extraction and capillary column gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS), DIANE Publishing, 2000, pp. 1-46.
- [8] A. Gubin, P. Sukhanov, A. Kushnir, K. Shikhaliev, M. Potapov, E. Kovaleva, Monitoring of phenols in natural waters and bottom sediments: preconcentration on a magnetic sorbent, GC–MS analysis, and weather observations, Chemical Papers 75(4) (2020), pp. 1445-1456.
- [9] T.J. van 't Erve, R.H. Rautiainen, L.W. Robertson, G. Luthe, Trimethylsilyldiazomethane: a safe non-explosive, cost effective and less-toxic reagent for phenol derivatization in GC applications, Environ Int 36(8) (2010), pp. 835-842.
- [10] T. Toyo'oka, Y. Oshige, EPA Method 604 Phenols, in Federal Register EPA Method 604 Phenols Federal Register, 1984, pp. 58-66.

- [11] A. Brega, P. Prandini, C. Amaglio, E. Pafumi, Determination of phenol, m-, o-and p-cresol, p-aminophenol and p-nitrophenol in urine by high-performance liquid chromatography, *Journal of Chromatography A* 535 (1990), pp. 311-316.
- [12] F. Elbarbry, K. Wilby, J. Alcorn, Validation of a HPLC method for the determination of p-nitrophenol hydroxylase activity in rat hepatic microsomes, *Journal of Chromatography B* 834(1-2) (2006), pp. 199-203.
- [13] Y. Chung, K. Lee, Separation and determination of eleven environmental protection agency priority phenols by reversed-phase capillary high-performance liquid chromatography with indirect fluorophotometric detection and solid phase extraction, *Microchemical journal* 69(2) (2001), pp. 45-54.
- [14] C. Zhong, M. He, H. Liao, B. Chen, C. Wang, B. Hu, Polydimethylsiloxane/covalent triazine frameworks coated stir bar sorptive extraction coupled with high performance liquid chromatography-ultraviolet detection for the determination of phenols in environmental water samples, *Journal of Chromatography A* 1441 (2016), pp. 8-15.
- [15] P.P. Zhang, Z.G. Shi, Y.Q. Feng, Determination of phenols in environmental water samples by two-step liquid-phase microextraction coupled with high performance liquid chromatography, *Talanta* 85(5) (2011), pp. 2581-6.
- [16] Z. El Rassi, CE and CEC innovations, *Electrophoresis* 29(18) (2008), pp. 3715-3715.
- [17] X. Guo, Z. Wang, S. Zhou, The separation and determination of nitrophenol isomers by high-performance capillary zone electrophoresis, *Talanta* 64(1) (2004), pp. 135-139.
- [18] Z.A. ALOthman, A.Y. Badjah, M. Locatelli, I. Ali, Multi-walled Carbon nanotubes Solid-phase Extraction and capillary Electrophoresis methods for the analysis of 4-cyanophenol and 3-nitrophenol in Water, *Molecules* 25(17) (2020), pp. 3893.
- [19] B. Horstkotte, O. Elsholz, V.C. Martín, Development of a capillary electrophoresis system coupled to sequential injection analysis and evaluation by the analysis of nitrophenols, *International Journal of Environmental and Analytical Chemistry* 87(12) (2007), pp. 797-811.
- [20] M. Teich, D. van Pinxteren, H. Herrmann, Determination of nitrophenolic compounds from atmospheric particles using hollow-fiber liquid-phase microextraction and capillary electrophoresis/mass spectrometry analysis, *Electrophoresis* 35(9) (2014), pp. 1353-1361.
- [21] H. Zhang, M. Wang, J. Zhao, Z. Shi, Sandwich-type spontaneous injection of nitrophenols for capillary electrophoresis analysis, *Analytical Methods* 4(7) (2012), pp. 2177-2182.
- [22] M.H. Nguyen, T.D. Nguyen, H.A. Duong, H.V. Pham, Dual optical detection approach for capillary electrophoresis following two-step liquid-liquid extraction to determine ten phenols in water samples, *Journal of Chromatography A* 1715 (2024), pp. 464609.
- [23] B.J. Glasgow, Fluorescence Quenching at Fluorescein Concentrations Used for Diagnosis in Ocular Surface Disease, *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 57(12) (2016), pp. 428-428.
- [24] QCVN 40:2011/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp, in: B.T.N.v.M. trường (Ed.) 2011.

[25] W. Horwitz, AOAC guidelines for single laboratory validation of chemical methods for dietary supplements and botanicals, Gaithersburg, MD, USA: AOAC International, 2002, pp. 12-9.

Liên hệ tác giả:

Nguyễn Mạnh Huy¹, Nguyễn Thanh Đàm¹, Dương Hồng Anh^{1,2*}

¹ Trung tâm nghiên cứu công nghệ Môi trường và Phát triển bền vững (CETASD), Khoa hóa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

² Phòng thí nghiệm trọng điểm về Công nghệ phân tích phục vụ kiểm soát chất lượng môi trường và an toàn thực phẩm (KLATEFOS), Khoa môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

85. phân tích hàm lượng một số khoáng chất trong nước cam tự nhiên và đóng hộp tại Việt Nam bằng phương pháp phổ nguyên tử

Tóm tắt

Trong nghiên cứu này, hàm lượng các nguyên tố khoáng như K, Ca, Na Fe và Mg trong 4 mẫu nước cam đóng hộp và 20 mẫu nước cam tự nhiên. Kết quả cho thấy hàm lượng K trong nước cam tự nhiên (giống cam Vinh, trồng tại Hưng Yên, vụ tháng 12/2023) cao gấp 20-25 lần so với kali có trong nước cam đóng hộp điều này chứng tỏ có sự tích lũy Kali từ phân bón sử dụng để tăng độ ngọt của quả. Các kim loại khác (trừ Na thấp hơn) đều có mức hàm lượng tương đương giữa 2 loại sản phẩm nước cam tự nhiên và đóng hộp. Tất cả các dữ liệu này sẽ cung cấp thông tin quan trọng để xác định sự pha trộn nước cam thương mại so với nước cam tự nhiên.

Abstract

In this study, the concentrations of mineral elements-K, Ca, Na, Fe, and Mg-were measured in four samples of canned orange juice and twenty samples of fresh orange juice. The results showed that the potassium content in fresh orange juice (from the Vinh orange variety grown in Hung Yen during the December 2023 harvest) was 20–25 times higher than the potassium found in canned orange juice. This indicates potassium accumulation from fertilizers used to enhance the sweetness of the fruit. The other metals (except Na, which was lower) exhibited comparable levels between fresh and canned orange juice products. All these data provide crucial information for distinguishing between commercial orange juice blends and genuine fresh orange juice.

Từ khóa: Nước ép trái cây, nước cam, AAS

Tài liệu tham khảo

- [1]. Anozie R.C., Omeje K.O., and Eze S.O. (2019). Studies on industrially processed fruit juice and freshly prepared fruit juice sold in Enugu State, Nigeria. *Bio-Research*, 16(1), 1033.
- [2]. Bocharova O., Reshta S., Bocharova M., et al. (2018). Determination of apple juice authenticity using GC-MS, volt-ampere, and new conductometric, methods. *Journal of the science of food and agriculture*, 98.
- [3]. Caswell H. (2009). The role of fruit juice in the diet: an overview. *Nutrition Bulletin*, 34(3), 273–288.
- [4]. Khomich L.M. and Kopytko M.V. (2022). Juices in a healthy diet: recommendations for consumption based on chemical composition data. *Problems of Nutrition*, 91(6), 102–109.
- [5]. Ruxton C.H.S. and Myers M. (2021). Fruit Juices: Are They Helpful or Harmful? An Evidence Review. *Nutrients*, 13(6), 1815.
- [6]. Gorska M. and Pohl P. (2021). Simplified and rapid determination of Ca, K, Mg, and Na in fruit juices by flowing liquid cathode atmospheric glow discharge optical emission spectrometry. *J Anal At Spectrom*, 36(7), 1455–1465
- [7]. Franke SIR, Prá D, Giulian R, et al. Influence of orange juice in the levels and in the genotoxicity of iron and copper. *Food and Chemical Toxicology*. 2006;44(3):425–435. doi:10.1016/j.fct.2005.08.016. [DOI] [PubMed] [Google Schola.r]

- [8]. Fernanda Henrique Lyra, Maria Tereza Weitzel Dias Carneiro, Geisamanda Pedrini Brandão, Helen Moura Pessoa, Eustáquio Vinícius de Castro. (2010). Determination of Na, K, Ca and Mg in biodiesel samples by flame atomic absorption spectrometry (FAAS) using microemulsion as sample preparation. *Microchemical Journal*. 96(1), 180-185.
- [9]. Rusin M, Domagalska J, Rogala D, Razzaghi M, Szymala I. (2021). Concentration of cadmium and lead in vegetables and fruits. *Sci Rep*, 11(1), 11913.
- [10]. <http://www.dionex.com/en-us/webdocs/88490-AB117-IC-Cations-FruitJuices-07Oct2010-LPN2605.pdf>.

Liên hệ tác giả:

Nguyễn Mạnh Hà¹, Nguyễn Thị Dung¹, Tạ Thị Thảo¹, Nguyễn Mạnh Sơn¹, Đặng Ngọc Định²

¹. Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

². Khoa hóa học, Trường Đại học Công nghiệp Việt Trì.

86. nghiên cứu quy trình xác định bromhexine HCL trong mẫu thuốc bằng phương pháp von-ampe hấp phụ sử dụng điện cực Glassy Carbon biến tính Graphene Oxide dạng khử

Tóm tắt

Hàm lượng bromhexine HCl trong mẫu thuốc được xác định bằng phương pháp von-ampe hòa tan hấp phụ sử dụng điện cực glassy carbon (GCE) biến tính bằng graphene oxide dạng khử (GCE-rGO) với các điều kiện tối ưu đệm Britton- Robinson pH = 6,0, thế hấp phụ tại 0 V, thời gian hấp phụ 60 s, tốc độ quét 0,025 V/s, khoảng tuyến tính từ 10^{-8} đến 5×10^{-6} mol.L⁻¹. Phương pháp có độ nhạy cao với giới hạn phát hiện (LOD) của phương pháp $2,7 \times 10^{-9}$ mol.L⁻¹ và giới hạn định lượng (LOQ) là 9×10^{-9} mol.L⁻¹, độ lặp lại tốt với độ lệch chuẩn tương đối nhỏ hơn 5 %, độ chính xác cao với độ thu hồi từ 98 đến 107 %. Phương pháp đã được ứng dụng thành công xác định hàm lượng bromhexine HCl trong mẫu dược phẩm.

Abstract

The content of bromhexine HCl in the pharmaceutical sample was determined using the adsorptive stripping voltammetry method with a glassy carbon electrode modified by reduced graphene oxide (GCE-rGO). The optimal conditions included Britton-Robinson buffer at pH 6.0, adsorption potential of 0 V, adsorption time 60 s, scan rate of 0.025 V/s, and a linear concentration range from 1×10^{-8} to 5×10^{-6} mol·L⁻¹. The method demonstrated high sensitivity with a limit of detection (LOD) of 2.7×10^{-9} mol·L⁻¹ and a limit of quantification (LOQ) of 9×10^{-9} mol·L⁻¹. It showed good repeatability with a relative standard deviation (RSD) of less than 5% and high accuracy with recoveries ranging from 98% to 107%. The method was successfully applied to determine the bromhexine HCl content in pharmaceutical samples.

Tài liệu tham khảo

- [1] J. M. Grange and N. J. Snell, "Activity of bromhexine and ambroxol, semi-synthetic derivatives of vasicine from the Indian shrub *Adhatoda vasica*, against *Mycobacterium tuberculosis* in vitro," *Journal of ethnopharmacology*, vol. 50, no. 1, pp. 49-53, 1996.
- [2] L. Parvez, M. Vaidya, A. Sakhardande, S. Subburaj, and T. Rajagopalan, "Evaluation of antitussive agents in man," *Pulmonary pharmacology*, vol. 9, no. 5-6, pp. 299-308, 1996.
- [3] Z. Kopitar, R. Jauch, R. Hankwitz, and H. Pelzer, "Species differences in metabolism and excretion of bromhexine in mice, rats, rabbits, dogs and man," *European Journal of Pharmacology*, vol. 21, no. 1, pp. 6-10, 1973.
- [4] G. Bazylak and L. J. Nagels, "Simultaneous high-throughput determination of clenbuterol, ambroxol and bromhexine in pharmaceutical formulations by HPLC with potentiometric detection," *Journal of Pharmaceutical and Biomedical analysis*, vol. 32, no. 4-5, pp. 887-903, 2003.
- [5] A. C. Dias, J. L. Santos, J. L. Lima, and E. A. Zagatto, "Multi-pumping flow system for spectrophotometric determination of bromhexine," *Analytica chimica acta*, vol. 499, no. 1-2, pp. 107-113, 2003.

6. [6] H. C. Goicoechea and A. C. Olivieri, "Determination of bromhexine in cough–cold syrups by absorption spectrophotometry and multivariate calibration using partial least-squares and hybrid linear analyses. Application of a novel method of wavelength selection," *Talanta*, vol. 49, no. 4, pp. 793-800, 1999.
7. [7] J. E. Koundourellis, E. T. Malliou, and T. A. Broussali, "High performance liquid chromatographic determination of ambroxol in the presence of different preservatives in pharmaceutical formulations," *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, vol. 23, no. 2-3, pp. 469-475, 2000.
8. [8] O.-W. Lau and Y.-M. Cheung, "Simultaneous determination of some active ingredients in cough-cold syrups by gas-liquid chromatography," *Analyst*, vol. 115, no. 10, pp. 1349-1353, 1990.
9. [9] S. Lee, S. Choi, H. Kwak, Y. Kang, and K. Chae, "Validation of HPLC method for simultaneous determination of orciprenaline sulfate and bromhexine hydrochloride in cough pharmaceutical formulations: Tablets and syrups: PO-20," *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, vol. 23, p. S39, 2004.
10. [10] H. Okamoto, T. Nakajima, Y. Ito, T. Aketo, K. Shimada, and S. Yamato, "Simultaneous determination of ingredients in a cold medicine by cyclodextrin-modified microemulsion electrokinetic chromatography," *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, vol. 37, no. 3, pp. 517-528, 2005.
11. [11] E. V. Rao, G. R. Rao, S. Raghuveer, and P. Khadgapathi, "Gas-liquid chromatographic and ion-pair high-performance liquid chromatographic determination of pseudoephedrine hydrochloride and bromhexine hydrochloride in pharmaceuticals," *Analyst*, vol. 112, no. 6, pp. 871-874, 1987.
12. [12] S. Rao, I. N. Rao, T. Reddy, and C. Sastry, "Assay of bromhexine hydrochloride in pharmaceutical formulations by extraction spectrophotometry," 2005.
13. [13] V. Tantishaiyakul, C. Poeknapo, P. Sribun, and K. Sirisuppanon, "Simultaneous determination of dextromethorphan HBr and bromhexine HCl in tablets by first-derivative spectrophotometry," *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, vol. 17, no. 2, pp. 237-243, 1998.
14. [14] T. K. T. Nguyen et al., "Development of stripping voltammetry using glassy carbon electrode modified with electrochemical reduced graphene oxide for the determination of amaranth in soft drink and candy samples," *Microchemical Journal*, vol. 189, p. 108467, 2023.
15. [15] M. Turchan, P. Jara-Ulloa, S. Bollo, L. Nunez-Vergara, J. Squella, and A. Alvarez-Lueje, "Voltammetric behaviour of bromhexine and its determination in pharmaceuticals," *Talanta*, vol. 73, no. 5, pp. 913-919, 2007.
- [16] Thi Kim Thuong Nguyen, Thi Huong Giang Le, Thi Hoa Hoang, Ha Phuong Nguyen, Mua Xuan Nguyen, Minh Huong Giang Dang Huy Hoang Do, Thi Thao Ta Xuan Thanh Bui, Thi Ngoc Mai Pham (2024), "An electrochemical sensor for amaranth and ponceau 4R determination based on gold electrode modified with silver-reduced graphene oxide", *Colloid and Polymer Science* <https://doi.org/10.1007/s00396-024-05355-7>.

Liên hệ tác giả:

Phạm Diễm Quỳnh, Dương Khánh Linh, Nguyễn Đăng Giang, Tạ Thị Thảo, PGS.TS. Nguyễn Thị Kim Thường (Khoa hóa học, Trường ĐH Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc Gia Hà Nội)

87. Phân loại mẫu đỉnh lãng dựa trên phổ UV-Vis kết hợp thuật toán học máy

Tóm tắt: Nghiên cứu này sử dụng phổ UV-Vis với dải bước sóng từ 190–400 nm để thu thập dữ liệu phổ của ba nhóm mẫu Đỉnh lãng: rễ, thân-cành và hỗn hợp giữa các bộ phận này. Dữ liệu phổ sau đó được kết hợp với các mô hình học máy nhằm phân loại mẫu rễ và thân. Các phương pháp như SNV và Savitzky-Golay được sử dụng nhằm tăng cường tín hiệu phổ và loại bỏ nhiễu. Sau tiền xử lý, các phương pháp phân tích không giám sát như PCA và HCA được triển khai để kiểm tra khả năng phân biệt giữa các nhóm mẫu. Tiếp theo, các mô hình phân loại có giám sát bao gồm LDA, SVM và RF được áp dụng, đạt độ chính xác lần lượt 80–83%. Tuy nhiên, các mô hình vẫn gặp khó khăn khi phân biệt các mẫu hỗn hợp và mẫu thân. Đặc biệt, mô hình học sâu 1D-CNN cho kết quả phân loại vượt trội trên dữ liệu phổ UV-Vis sau tiền xử lý với độ chính xác đạt 95,74%, cho thấy tiềm năng lớn của việc ứng dụng học sâu kết hợp với phổ UV-Vis trong phân loại dược liệu Đỉnh lãng.

Từ khoá: Đỉnh lãng, UV-Vis, PCA, LDA, SVM, RF, 1D-CNN.

Tài liệu tham khảo

1. Đỗ Văn Mãi (2022), “Nghiên cứu thành phần hóa học và một số tác dụng sinh học của cây Đỉnh lãng (*Polyscias fruticosa* (L.) Harms), *Luận án tiến sĩ Dược học, Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh*.
2. Đỗ Văn Mãi, Nguyễn Tấn Phát, Trần Công Luận (2019), “Chiết xuất, phân lập một số saponin từ lá cây Đỉnh lãng (*Polyscias fruticosa* (L.) Harm) trồng tại An Giang”, *Tạp chí Dược học*, 59(2).
3. Bộ Y tế (2018), *Dược điển Việt Nam V*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, tr. 1168- 1169.
4. Baek, S., & Kim, S. (2021), “Preprocessing UV-Vis spectra using chemometric methods for classification of complex herbal mixtures”, *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 246, pp. 118973.
5. Li Xu and Wu Jingming (2024), “Variety classification and identification of jujube based on near-infrared spectroscopy and 1D-CNN”, *Computers and Electronics in Agriculture*, 223, pp. 109122.
6. Soumeia Zeghoud, Bachir Ben Seghir, Imane Kouadri, Hadia Hemmami, Ilham Ben Amor, Ali Tliba, Sadok Nani, Chinaza Godswill Awuchi, Mohammed Messaoudi and Abdelkrim Rebiai (2023), “Classification of Plants Medicine Species from Algerian Regions using UV Spectroscopy, HPLC Chromatography, and Chemometrics Analysis”, *Malaysian Journal of Chemistry*, 25(1), pp. 126-142.
7. Jannah, R.; Rafi, M.; Heryanto, R.; Kautsar, A. and Septaningsih, D. A. (2018), “UV-Vis spectroscopy and chemometrics as a tool for identification and discrimination of four Curcuma species”, *International Food Research Journal*, 25(2), pp. 643.
8. Ji-Young Choi, Minhyun Kim, Sanghyeok Park, Jeong-Seok Cho, Jeong Ho Lim and Kwang-Deog Moon (2024), “Rapid discrimination of Panax ginseng powder adulterated with various root plants by FT-IR spectroscopy coupled with multivariate analysis”, *Food Sci Biotechnol*, 33, pp. 805–815.

9. Rocío Ríos-Reina and Silvana M. Azcarate (2023), “How Chemometrics Revives the UV-Vis Spectroscopy Applications as an Analytical Sensor for Spectralprint (Non Targeted) Analysis”, *Chemosensors*, 11(1), pp. 8.

Liên hệ tác giả

Nguyễn Đức Phong¹, Nguyễn Mạnh Sơn², Trần Phương Dung², Phạm Hữu Vang², Nguyễn Mạnh Hà², Đồng Thị Thùy Linh¹, Nguyễn Thị Vân Anh¹, Tạ Thị Thảo^{2,*}

¹Công ty cổ phần Traphaco

²Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

88. Hiệu chuẩn amoni trong nước bằng phương pháp trắc quang

Tóm tắt

Trong thời đại công nghiệp hóa- hiện đại hóa, đo lường chính xác đóng một vai trò trong hầu hết mọi hoạt động trong quản lý chất lượng, kiểm soát quy trình, nghiên cứu khoa học và bảo vệ môi trường. Sự phát triển của phương pháp đo, phương tiện đo và công nghệ đo không ngừng thúc đẩy sự tiến bộ của các ngành khoa học khác, nâng cao chất lượng sản phẩm, tối ưu hóa quy trình và đảm bảo an toàn, công bằng trong xã hội.

Amoni là một chỉ tiêu quan trọng trong đánh giá chất lượng nước, đặc biệt trong nước thải và nước mặt. Việc hiệu chuẩn đường chuẩn là bước thiết yếu để đảm bảo độ tin cậy trong quá trình phân tích. Hiệu chuẩn bằng phương pháp trắc quang dựa trên việc so sánh giá trị đo được từ thiết bị cần hiệu chuẩn với giá trị của một chuẩn đo lường trắc quang đã biết và có độ chính xác cao hơn. Máy quang phổ được sử dụng để đo các đặc tính quang học theo bước sóng. Để xác định một chất cần phân tích trong mẫu nước, chất phân tích trong nước phản ứng với thuốc thử để tạo thành hợp chất có màu. Sau đó, đặt chất phân tích vào thiết bị đo, máy chiếu một chùm sáng đơn sắc qua dung dịch mẫu này và đo lường ánh sáng bị hấp thụ. Lượng ánh sáng hấp thụ này, theo Định luật Beer-Lambert, tỷ lệ thuận với nồng độ của hợp chất màu, và do đó tỷ lệ thuận với nồng độ của chất cần phân tích ban đầu trong mẫu nước. Việc hiệu chuẩn máy bằng các dung dịch chuẩn cho phép xác định chính xác nồng độ này.

Báo cáo trình bày kết quả thực nghiệm hiệu chuẩn thiết bị đo amoni (NH_4^+) trong nước bằng phương pháp trắc phổ thao tác bằng tay. Nồng độ amoni được đo tại các mức chuẩn từ 0,1 đến 1mg/L. Các thông số được đánh giá bao gồm sai số, độ lặp lại và độ không đảm bảo đo. Kết quả cho thấy thiết bị đo đạt yêu cầu chính xác trong kiểm tra chất lượng nước và phân tích môi trường, với sai số tuyệt đối dưới $\pm 0,05$ và độ không đảm bảo đo mở rộng $\pm 0,024$ mg/L ($k=2$). Nghiên cứu góp phần chuẩn hóa phương pháp hiệu chuẩn phân tích trong nước.

Tài liệu tham khảo

1. TCVN 6663-1:2011 (ISO 5667-1:2006)- Hướng dẫn lấy mẫu nước
2. TCVN 6179-1:1996 (ISO 7150-1:1984) – Xác định Amoni phương pháp trắc phổ thao tác bằng tay.
3. GUM-Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement
4. ISO/IEC 17025:2017- Yêu cầu chung về năng lực phòng thí nghiệm

Liên hệ tác giả

Lê Thị Thùy Nguyên (Viện Công nghệ mới, Viện khoa học và Công nghệ quân sự)

89. Xác định giá trị thực quy ước của suất tương đương liều môi trường gây bởi bức xạ gamma của nguồn ^{137}Cs

Tóm tắt

Các trường chuẩn bức xạ gamma được xây dựng với nhiều mục đích khác nhau (bao gồm cả mục đích hiệu chuẩn các thiết bị đo lường bức xạ ion hóa). Có nhiều đại lượng đo liều bức xạ gamma khác nhau được sử dụng trong quá trình hiệu chuẩn như: Kerma trong không khí, tương đương liều môi trường, tương đương liều cá nhân, ..., và các đại lượng dẫn xuất của chúng. Để phục vụ cho quá trình hiệu chuẩn, giá trị thực quy ước của các đại lượng này (là giá trị được xác định tốt nhất với độ không đảm bảo đo nhỏ nhất) thường được xác định. Nghiên cứu này tập trung vào việc xác định giá trị thực quy ước của suất tương đương liều môi trường – ký hiệu là $H^*(10)$, gây bởi bức xạ gamma của 02 nguồn (^{137}Cs).

Giá trị thực quy ước của $H^*(10)$, gây bởi bức xạ gamma của 02 nguồn (^{137}Cs) tại VHHMTQS được xác định tại các khoảng cách khác nhau thông qua thực nghiệm sử dụng nhiều hệ thiết bị đo chuẩn (đã được hiệu chuẩn tại Phòng chuẩn cấp II về đo liều lượng bức xạ ion hóa tại Viện Khoa học và Kỹ thuật Hạt nhân, ký hiệu là: SSDL-VN). Độ không đảm bảo đo tiêu chuẩn tổng hợp của các giá trị $H^*(10)$ – được ký hiệu là $u(H^*(10))$ cũng được tính toán và thảo luận trong nghiên cứu này (đi kèm với các nguồn gốc gây ra độ không đảm bảo đo cũng được cung cấp).

Bài báo này trình bày việc xác định giá trị thực quy ước của suất tương đương liều môi trường – ký hiệu $H^*(10)$, tại các khoảng cách khác nhau, gây bởi bức xạ gamma của 02 nguồn ^{137}Cs (với hoạt độ khác nhau). Việc xác định giá trị $H^*(10)$ được thực hiện thông qua các hệ đo liều bức xạ gamma đã được hiệu chuẩn tại phòng chuẩn cấp II về liều lượng bức xạ ion hóa. Độ không đảm bảo đo tiêu chuẩn tổng hợp của các giá trị $H^*(10)$ được đánh giá trong khoảng 4.0%.

Tài liệu tham khảo

1. I.I. Suliman, B.E. Youssif, A.A. Beineen, and M. Hassan; “Calibration of radiation protection area monitoring instruments in Sudan”; Radiation Measurements, Vol. 45, pp. 1578-1581, 2010.
2. D. C. Vargas; “Calibration of gamma radiation beams of a secondary standards dosimetry laboratory: Programme Feixos19”; M.Sc. thesis, Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), BarcelonaTech, Barcelona, 2019.
3. ISO 4037-1:2019; “X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and doserate meters and for determining their response as a function of photon energy - Part 1: Radiation characteristics and production methods”; 2019.
4. ISO 4037-2:2019; “X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and doserate meters and for determining their response as a function of photon energy - Part 2: Dosimetry for radiation protection over the energy ranges from 8 keV to 1.3 MeV and 4 MeV to 9 MeV”; 2019.
5. ISO 4037-3:2019; “X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and doserate meters and for determining their response as a function of photon energy - Part 3: Calibration

of area and personal dosimeters and the measurement of their response as a function of energy and angle of incidence”; 2019.

6. ISO 4037-4:2019; “X and gamma reference radiation for calibrating dosimeters and dose rate meters and for determining their response as a function of photon energy - Part 4: Calibration of area and personal dosimeters in low energy X reference radiation fields”; 2019.
7. International Commission on Radiation Units and Measurements, ICRU Report 95 , Operational Quantities for External Radiation Exposure, 2020.
8. Nguyen Minh Cong, Dinh Tien Hung, Cao Van Hiep, Nguyen Ngoc Quynh, Pham Duc Khue, Le Ngoc Thiem; “Gamma Reference Field of ^{137}Cs source at the Military Institute of Chemical and Environmental Engineering”; TNU Journal of Science and Technology, Vol. 227(08), pp.: 403-409, 2022.

Liên hệ tác giả:

Lê Ngọc Thiêm³; Nguyễn Minh Công¹, Đinh Tiến Hùng¹, Trịnh Văn Ninh¹, Nguyễn Đức Trường²,

¹ Viện Hóa học Môi trường Quân sự

² Cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng/BTTM

³ Viện Khoa học và Kỹ thuật Hạt nhân

90. Rapid and simultaneous analysis of guaifenesin, terbutaline sulfate and sodium benzoate in cough medicine using UV spectroscopy in combination with machine learning

Abstract: This study focuses on developing a simple, rapid, and simultaneous method for determining the concentrations of active ingredients, including sodium benzoate (SB), terbutaline sulphate (TBS), and guaifenesin (GF) in cough syrup. The method is based on the combination of UV spectrophotometric measurement (by diluting the cough syrup sample in water) and multivariate regression algorithms, including principal component regression (PCR) and artificial neural networks (ANN), without requiring prior separation of the compounds before detection. A machine learning model was constructed using a dataset generated from 162 standard cough syrup solutions (with the concentration of each compound determined by HPLC according to the Vietnamese Pharmacopoeia IV). The relationship was modeled between the absorbance signal matrix (162×31) in the spectral range of 255 nm to 285 nm, measured at 1 nm intervals, and the concentration matrix (162×3). The results showed that this method simultaneously predicts the concentrations of SB, TBS, and GF in cough syrup samples, with predictions consistent with the HPLC analysis results. The advantages of this method compared to traditional analytical techniques include simplicity, rapidity, cost-effectiveness, and the elimination of sample pretreatment steps. These findings can support quality control and ensure the safety of cough syrup products while also being applicable for rapid pharmaceutical analysis in the market.

Keywords: Machine learning, Guaifenesin, Terbutaline sulfate, Sodium benzoate, uv spectroscopy

References

- [1]. Dicpinigaitis PV, Gayle YE (2003). Effect of guaifenesin on cough reflex sensitivity. *Chest*, 124: 2178-2181.
- [2]. Dicpinigaitis PV, Gayle YE, Solomon G, Gilbert RD (2009). Inhibition of cough-reflex sensitivity by benzonatate and guaifenesin in acute viral cough. *Respir Med*, 103: 902-906.
- [3]. Storms W, Farrar JR. Guaifenesin in rhinitis (2009). *Curr Allergy Asthma Rep*, 9: 101-106.
- [4]. <https://medlatec.vn/tin-tuc/mot-so-loai-thuoc-long-dom-pho-bien-va-luu-y-khi-su-dung-s195-n18238>. Truy cập 25/8/2022.
- [5]. Bộ Y tế. Dược điển Việt Nam (2017). Lần xuất bản thứ 5. Nhà xuất bản Y học.
- [6] Galli V, Barbas C., (2004). High-performance liquid chromatographic analysis of dextromethorphan, guaifenesin, and benzoate in a cough syrup for stability testing. *J Chromatogr A*, 1048: 207–211.
- [7]. Itagimatha N., Manjunatha D. H. (2019), RP-HPLC-UV method development and validation for simultaneous determination of terbutaline sulphate, ambroxol HCl and guaifenesin in pure and dosage forms. *Ann Pharm Fr.* 77(4): 295-301.
- [8]. Piponski M., Stoimenova T.B., Grncharosk K.. (2020). Development and validation of a RP-HPLC method for simultaneous determination of terbutaline sulfate, guaifenesin,

bromhexine hydrochloride and sodium benzoate in a syrup formulation. *Macedonian Pharmaceutical Bulletin* 66(03):183-184

[9]. Abdelaleem E.A., Abdelwahab N.S. **(2018)**. Green chromatographic method for analysis of some anti-cough drugs and their toxic impurities with comparison to conventional methods. *Saudi Pharmaceutical Journal*. Vol 26, Issue 8, 1185-1191.

[10]. Intisar A.S., Al-Hammoodi, Mohammed S.A.E, Abdussamed M. A. Saeed. **(2023)**, Spectrophotometric Methods for Determination of Terbutaline Sulphate in Pure and Pharmaceutical Formulation. *J. Med. Chem. Sci.* 6(5) 1032-1043.

[11]. Siavash R. , Farshad H., Seyed M.R. M., Nazila D., Mohammad R. G., Parviz N., Payam S. **(2011)**. A new technique for spectrophotometric determination of pseudoephedrine and guaifenesin in syrup and synthetic mixture. *Drug Test Anal.* May;3(5):319-24.

[12] Hamid R.A.H, Mahmoud R.S. **(2017)**. Artificial Neural Networks (ANN) for the Simultaneous Spectrophotometric Determination of Fluoxetine and Sertraline in Pharmaceutical Formulations and Biological Fluid. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research: IJPR*. Vol.16, issue 2; 478-489.

[13]. Santosh V. Gandhi, Deepak Patil, Atul A., (2021). Comparison of Chemometric assisted UV Spectrophotometric and RP-HPLC Method for the Baravkar simultaneous determination of Ofloxacin and Tinidazole in their Combined dosage form. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 14(11):5713-8.

The author information:

Nguyen Duc Phong^{1,2}, Nguyen Manh Son¹, Nguyen Kieu Trang¹, Pham Huu Vang¹, Nguyen Duc Hoan¹, Nguyen Duc Thanh^{1,3}, Nguyen Manh Ha¹, Ta Thi Thao¹, Email: tathithao@hus.edu.vn

¹Faculty of Chemistry, VNU University of Science, Hanoi, Vietnam

²Quality Management Department, TRAPHACO Joint Stock Company, Hanoi, Vietnam

³Vietnam Military Medical University