

PHÂN TÍCH MỘT SỐ CHỈ TIÊU ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG NƯỚC HỒ ĐIỀU HÒA TẠI CƠ SỞ 3 - TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP HÀ NỘI, ĐỊNH HƯỚNG THÀNH NƯỚC CẤP SINH HOẠT

ANALYSIS OF SOME INDICATORS FOR ASSESSING WATER QUALITY OF HARMONIZED WATER AT HANOI UNIVERSITY OF INDUSTRY - BASE 3, ORIENTATION TO LIVING WATER SUPPLY

Ngô Thị Thu¹, Nguyễn Thị Thùy Trang¹,
Trần Quang Hải^{2,*}

TÓM TẮT

Nước là tài nguyên thiên nhiên quý giá, là yếu tố không thể thiếu được cho mọi hoạt động sống trên trái đất. Nước là môi trường cho các phản ứng hóa sinh tạo chất mới, giúp chuyển dịch nhiều loại vật chất. Môi trường nước là cái nôi phát sinh và phát triển các cá thể sống đầu tiên. Nước là môi trường bảo đảm dẫn chất, trao đổi chất, thải chất và giúp điều hòa thân nhiệt cho nhiều loại sinh vật. Nước có vai trò quyết định trong các hoạt động kinh tế và đời sống văn hóa tinh thần của loài người.

ABSTRACT

Water is a valuable natural resource, an indispensable element for all activities on earth. Water is the environment for biochemical reactions to create new substances, helping to transfer many types of matter. The water environment is the cradle of the birth and development of the first living individuals. Water is an environment that ensures derivatives, metabolism, waste and helps regulate body temperature for many organisms. Water plays a decisive role in economic activities and the spiritual life of mankind.

¹Lớp Hóa 2 - K11, Khoa Công nghệ Hóa, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Khoa Công nghệ Hóa, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: haitqdhcnhn@gmail.com

1. GIỚI THIỆU

Hiện nay, nguồn nước sạch ở Việt Nam đang ngày càng cạn kiệt vì nhiều lý do khác nhau, trong đó có vấn đề nhiễm bẩn nguồn nước do quá trình sản xuất và sinh hoạt của con người. Cơ sở 3 Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội tại Phường Lê Hồng Phong, xã Phú Vân, thành phố Phủ Lý, tỉnh Hà Nam nằm ở khu vực tiếp giáp với dòng sông Đáy. Ảnh hưởng trực tiếp nguồn tiếp nhận từ sông Đáy. Đảm bảo nước sinh hoạt cho cơ sở 3 là một nhu cầu cấp bách, trong đó việc cung cấp nước có chất lượng tốt là một nhu cầu quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp tới sức khỏe, đời sống sinh hoạt của người dân...

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để đo hàm lượng amoni, photphat, sắt, asen, sử dụng các phương pháp trắc quang và phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS).

Quy trình thực hiện tiến hành hầu hết theo các bước sau: Lấy mẫu → pha dung dịch thử → đo quang (lập đường chuẩn) → xử lý kết quả → tổng hợp kết quả.

2.1. Lấy mẫu

1. Chai chứa mẫu: sạch, bằng nhựa hoặc thủy tinh. Nút bằng nhựa (không được lót giấy) hoặc thủy tinh.
2. Vị trí lấy mẫu:
 - Nước giếng: bật bơm giếng cho nước chảy xả bỏ 5 - 10 phút.
 - Nước mặt: chọn vị trí giữa dòng, lấy mẫu ở độ sâu cách mặt nước 0,1m.
3. Dung tích mẫu: 6 lít nước
4. Bảo quản mẫu: Mẫu phải được chuyển ngay đến phòng thí nghiệm để tránh các phản ứng sinh hóa xảy ra làm sai lệch kết quả.

2.2. Pha dung dịch thử

a) Đo hàm lượng amoni: dùng Dung dịch Ness:

Hòa tan 10g HgI₂ và 7g KI trong 1 lít nước cất, hòa tan 16g NaOH trong 50ml nước cất, để nguội sau đó thêm từ từ đồng thời khuấy dung dịch HgI₂ vào dung dịch NaOH đã để nguội. Định mức thành 100ml, được dung dịch có màu vàng rơm, để yên trong bóng tối 1 ngày sau đó gạn phần cặn đi. Và muối Roch(KNaC₄H₄O₆.4H₂O).

b) Đo hàm lượng photphat: dùng dung dịch thử Molipdat trong axit và dung dịch ascorbic

- Molipdat trong axit: Hòa tan 13g amoni heptamolipdat ngậm 4 nước [(NH₄)₆Mo₇O₂₄.4H₂O] trong 100ml nước. Hòa tan 0,35g antimony kali tatrát ngậm 1/2 nước [K(SbO)C₄H₄O₆.1/2H₂O] trong 100ml nước.

Cho dung dịch molipdat vào 300ml dung dịch axit sunfuric đã pha ở trên, khuấy liên tục. thêm dung dịch tatrát và trộn đều (thuốc thử này ổn định ít nhất trong 2 tháng nếu được giữ trong bình thủy tinh màu nâu).

- Dung dịch ascorbic: Hòa tan 10g axit ascorbic (C₆H₈O₆) trong 100ml H₂O (dung dịch này ổn định trong vòng 2 tuần nếu được giữ trong bình thủy tinh màu nâu trong tủ lạnh và có thể sử dụng được lâu nếu dung dịch này vẫn là không màu).

c) Đo hàm lượng sắt và asen dùng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử Shimadzu AA 7000

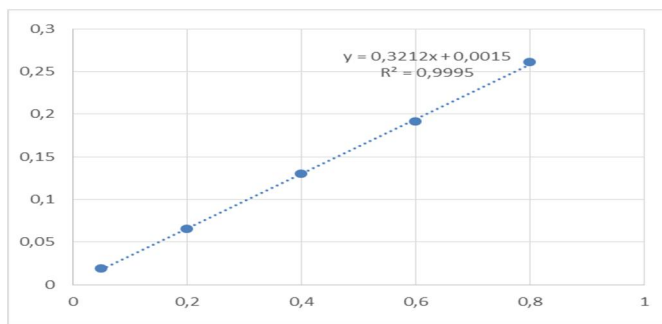
- *Đo amoni:* Xây dựng đường chuẩn

Từ dung dịch NH₄⁺ chuẩn 1ppm pha ra các nồng độ 0,05; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8mg/l trong thể tích 25ml, sau đó cho 1 giọt dung dịch muối Roch, 2ml dung dịch Nessler và để 10 phút rồi đem so màu với mẫu trắng ở bước sóng 410nm. Kết quả được thể hiện trong bảng 1

Bảng 1. Kết quả đo Abs dãy dung dịch chuẩn amoni

STT	Vnessler(ml)	Vcc(1ppm)	Vđm(ml)	C	A
1	2	1,25	25	0,05	0,019
2	2	5	25	0,2	0,065
3	2	10	25	0,4	0,13
4	2	15	25	0,6	0,191
5	2	20	25	0,8	0,261

Từ đó vẽ được đồ thị đường chuẩn trên phần mềm excel như hình 1.



Hình 1. Đường chuẩn amoni dùng để xác định hàm lượng amoni trong nước mặt

Kết quả thu được phương trình đường chuẩn:

$y = 0,3212x + 0,0015$, với $R^2 = 0,9995$

cho thấy đường chuẩn có hệ số tương quan cao, có thể dùng để xác định hàm lượng của amoni trong nước.

Kết quả phân tích mẫu: Lấy 5ml mẫu nước đem tạo màu và tiến hành đo độ hấp thụ quang, áp dụng phương trình đường chuẩn tính lại nồng độ của mẫu đo và mẫu thực thu được kết quả như bảng 2.

Bảng 2. Kết quả phân tích hàm lượng amoni trong mẫu nước hồ

STT	Vmẫu (ml)	Vnessler (ml)	Vđm (ml)	A	C Mẫu đo	C (mẫu nước)
1	5	2	25	0,074	0,226	1,129

Nhận xét: Theo QCVN 08-MT:2015/BTNMT quy định chỉ tiêu nồng độ Amoni với B1 - Dùng cho mục đích tưới tiêu, thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng khác có yêu cầu chất

lượng nước tương tự thì giới hạn cho phép amoni trong nước mặt là 0,9mg/l. Như vậy có thể thấy nước mặt đã bị nhiễm amoni khá cao.

- Xác định hàm lượng photphat

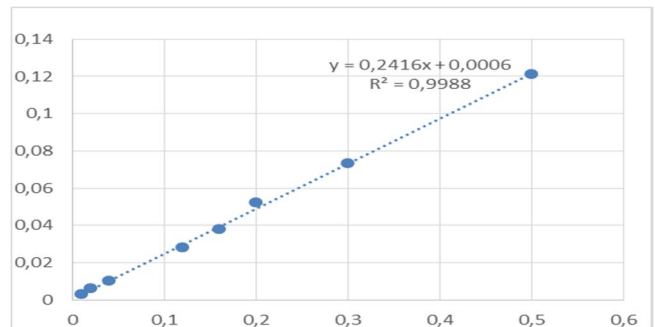
Xây dựng đường chuẩn:

Từ dung dịch chuẩn gốc octophosphat (2ppm) pha ra các nồng độ 0,01; 0,02; 0,04; 0,12; 0,16; 0,2; 0,3; 0,5mg/l trong thể tích 50ml, sau đó cho 1ml dung dịch axit ascorbic, 2ml dung dịch amoni molipdat và để khoảng 15 phút, sau đó đem đi so màu với mẫu trắng ở bước sóng 880nm. Kết quả được thể hiện trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả đo quang dãy dung dịch chuẩn photphat

STT	Vaxit ascorbic (ml)	Vamoni molipdat (ml)	Vcc (ml)	Vđm (ml)	C	A
1	1	2	0,25	50	0,01	0,003
2	1	2	0,5	50	0,02	0,006
3	1	2	1	50	0,04	0,01
4	1	2	3	50	0,12	0,028
5	1	2	4	50	0,16	0,038
6	1	2	5	50	0,2	0,052
7	1	2	7,5	50	0,3	0,073
8	1	2	12,5	50	0,5	0,121

Từ đó vẽ được đồ thị đường chuẩn trên phần mềm excel như hình 2.



Hình 2. Đường chuẩn photphat để xác định hàm lượng photphat trong nước mặt

Kết quả thu được phương trình đường chuẩn: $y = 0,2416x + 0,0006$, với $R^2 = 0,9988$ cho thấy đường chuẩn có hệ số tương quan cao, có thể dùng để xác định hàm lượng của photphat trong nước.

Kết quả phân tích mẫu: Lấy 40ml mẫu nước đem tạo màu và tiến hành đo độ hấp thụ quang, áp dụng phương trình đường chuẩn tính lại nồng độ của mẫu đo và nồng độ của mẫu thực thu được kết quả như bảng 4.

Bảng 4. Kết quả phân tích hàm lượng photphat trong mẫu nước hồ

STT	Vmẫu (ml)	Vaxit ascorbic (ml)	Vamoni molipdat (ml)	Vđm (ml)	A	C mẫu đo	C mẫu nước
1	40	1	2	50	0,008	0,038	0,036063

Nhận xét: Theo QCVN 08-MT :2015/BTNMT quy định chỉ tiêu nồng độ photpho với A₁ dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt thì giới hạn cho phép hàm lượng photphat trong nước mặt là 0,1mg/l. Hàm lượng photphat trong mẫu nước

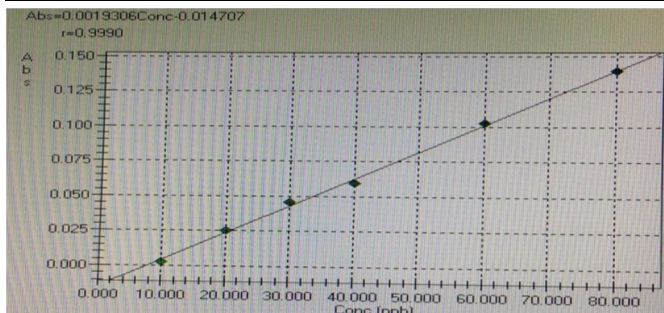
hồ là 0,03063mg/l nhỏ hơn mức A₁ theo QCVN, vì vậy có thể dùng để xử lý thành nước cấp sinh hoạt.

- Phân tích asen trong nước bằng phương pháp AAS

Tiến hành xây dựng đường chuẩn xác định hàm lượng asen trong nước theo phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử với khoảng nồng độ từ 10ppb đến 80ppb và đo mẫu thực thu được kết quả như bảng 5 và hình 3.

Bảng 5. Kết quả đo độ hấp thụ của dãy dung dịch chuẩn Asen và mẫu thực

STT	C(ppb)	A	Các	R%
1	10	0,003	9,171760075	91,7
2	20	0,0254	20,77437066	103,8
3	30	0,0458	31,34103388	104,5
4	40	0,0592	38,28188128	95,7
5	60	0,1024	60,65834456	101,1
6	80	0,1393	79,7715736	99,7
7	MẪU NƯỚC	-0.0568	Không phát hiện được	



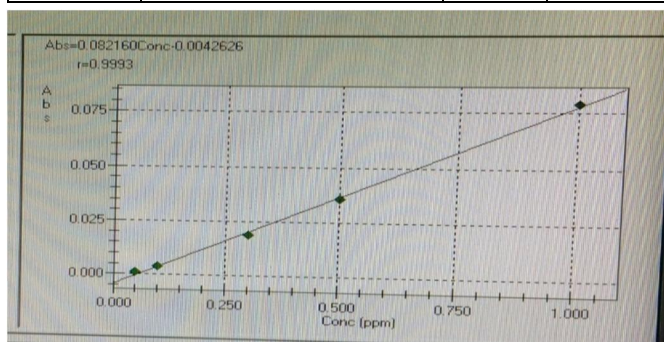
Hình 3. Đường chuẩn Asen trên máy quang phổ hấp thụ nguyên tử

Nhận xét: Như vậy không phát hiện có asen trong nước hồ điều hòa, có thể kết luận nước hồ không bị nhiễm asen, có thể dùng để xử lý thành nước cấp sinh hoạt.

- Phân tích sắt trong nước bằng phương pháp AAS:

Bảng 6. Kết quả đo độ hấp thụ của dãy dung dịch chuẩn sắt và mẫu nước

STT	C(ppm)	A	Cmẫu
1	0	0,002	
2	0,05	0,0012	
3	0,1	0,0042	
4	0,3	0,0191	
5	0,5	0,0356	
6	1	0,0788	
7	MẪU NƯỚC	0,015	0,2345



Hình 4. Đường chuẩn sắt trên máy quang phổ hấp thụ nguyên tử

Tiến hành xây dựng đường chuẩn xác định hàm lượng sắt trong nước theo phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử với khoảng nồng độ từ 0,05ppm đến 1ppm và đo mẫu thực thu được kết quả như bảng 6 và hình 4.

Nhận xét: Hàm lượng sắt trong mẫu nước hồ là 0,2345mg/l nhỏ hơn mức A₁ theo QCVN, có thể dùng để xử lý thành nước cấp sinh hoạt.

3. KẾT QUẢ

Bảng 7. Kết quả phân tích mẫu nước hồ

TT	Chỉ tiêu	Giá trị đo được	QCVN 08/MT:2015	Nhận xét
1	Amoni	1,129 (mg/L)	0,3 - 0,9mg/l	Không đạt
2	Photphat	0,03063 (mg/l)	0,1 - 0,5mg/l	Đạt
3	Sắt	0,2345 mg/l	0,5 - 2mg/l	Đạt
4	Asen	Không phát hiện	0,01 - 0,1mg/l	Đạt

Nhận xét: Mẫu nước hồ điều hòa có các hàm lượng kim loại sắt, asen và photphat thấp hơn so với Quy chuẩn Việt Nam về chất lượng nước mặt. Hàm lượng amoni cao hơn so với Quy chuẩn. Tuy nhiên đối chiếu với QCVN 02- 2009/BYT về chất lượng nước sinh hoạt do Bộ Y tế ban hành thì hàm lượng amoni vẫn đạt yêu cầu (theo QCVN 02- 2009/BYT hàm lượng amoni cho phép 3mg/L). Như vậy, sơ bộ có thể thấy rằng vẫn có thể sử dụng nước hồ điều hòa xử lý thành nước cấp sinh hoạt nếu có các biện pháp xử lý thích hợp.

4. KẾT LUẬN

Sau thời gian nghiên cứu thực nghiệm phân tích hàm lượng amoni, photphat, sắt, asen trong mẫu nước tại hồ điều hòa Cơ sở 3 - Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, nghiên cứu đã thu được những kết quả sau:

- Đã phân tích được hàm lượng amoni, hàm lượng photphat, hàm lượng asen, hàm lượng sắt có trong mẫu nước hồ điều hòa Cơ sở 3 - Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.

- Đánh giá đối chiếu hàm lượng amoni, phosphat, sắt, asen trong mẫu nước với QCVN 08/MT: 2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường, sơ bộ kết luận các chỉ tiêu đạt tiêu chuẩn nước mặt. Nếu có các biện pháp xử lý thích hợp, có thể sử dụng nước hồ điều hòa làm nguồn cấp nước sinh hoạt để giải quyết tình trạng khan hiếm nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. TCVN 6179-1:1996(ISO 7150/1:1984)
- [2]. TCVN 6202:1996 (ISO 6878-1:1986)
- [3]. TCVN 5994:1995 - Chất lượng nước: Hướng dẫn lấy mẫu nước ao hồ
- [4]. TCVN 6663-3:2008: Chất lượng nước - lấy mẫu, bảo quản và xử lý mẫu.
- [5]. QCVN 08-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt
- [6]. Phạm Luận, 2003. *Phương pháp phân tích phổ nguyên tử*. NXB ĐHQG Hà Nội.
- [7]. QCVN 40:2011/BTNMT do Ban soạn thảo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước.