**CƠ SỞ 2 TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP**

**BAN QUẢN LÝ TÀI NGUYÊN RỪNG VÀ MÔI TRƯỜNG**



**BÀI GIẢNG**

**QUAN TRẮC VÀ KIỂM ĐỊNH MÔI TRƯỜNG**

*Giảng viên: Trần Thị Nhật*

S

**Trảng Bom, 2016**

Chương 1. Một số vấn đề chung về quan trắc môi trường

* 1. Quan trắc môi trường

*1.1.1 Khái niệm quan trắc môi trường*

- Khái niệm 1: Là quá trình đo đạc thường xuyên một hoặc nhiều chỉ tiêu về tính chất vật lý, hóa học và sinh học của các thành phần môi trường, theo 1 kế hoạch được lập sẵn về thời gian, không gian, phương pháp và quy trình đo lường. Để cung cấp thông tin cơ bản có độ tin cậy, độ chính xác cao và có thể đánh giá được diễn biến chất lượng môi trường (Phạm Ngọc Đăng).

- Khái niệm 2: Là quá trình theo dõi có hệ thống về môi trường, các yếu tố tác động lên môi trường nhằm cung cấp thông tin phục vụ đánh giá hiện trạng, diễn biến chất lượng môi trường và tác động xấu tới môi trường (Luật BVMT 2014).

KN3: Quan trắc môi trường chỉ một quy trình lặp đi lặp lại các hoạt động quan sát và đo lường một hay nhiều thông số chất lượng môi trường, có thể quan sát những thay đổi diễn ra trong một giai đoạn thời gian *(ESCAP, 1994)*

*1.1.2 Đối tượng và mục đích của QTMT*

- Đối tượng: Là các thành phần của MT tự nhiên: không khí, đất, nước, âm thanh, ánh sáng, hệ sinh thái, …

Ưu tiên các đối tượng là 1 số thành phần môi trường có tính biến đổi có thể theo không gian và thời gian như:

+ Môi trường không khí, khí quyển

+ Môi trường nước lục địa

+ Môi trường biển và ven bờ

+ Môi trường đất

+ Chất thải rắn

+ Tiếng ồn

1.2 Kế hoạch QTMT

- Là một chương trình quan trắc được lập ra nhằm đáp ứng một số chỉ tiêu nhất định

+ Yêu cầu về thông tin, các thông số quan trắc

+ Các địa điểm, tần suất quan trắc

+ Thời gian quan trắc

+ Các yêu cầu về trang thiết bị, phương pháp phân tích, đo, thử

+ Yêu cầu về nhân lực, kinh phí thực hiện

* 1. Các bước chủ yếu trong quan trắc và phân tích môi trường

Quản lý môi trường

Phân tích trong PTN

Nhu cầu thông tin

Sử dụng thông tin

Chương trình quan trắc

Thiết kế mạng lưới

Báo cáo

Phân tích số liệu

Lấy mẫu và quan trắc tại hiện trường

Xử lý số liệu

- Nhu cầu thông tin

+ Quan trắc nhằm mục đích gì?

+ Các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả quan trắc

- Chương trình quan trắc

+ Xác định được các thông số quan trắc (thông số đo tại hiện trường, thông số phân tích trong phòng thí nghiệm)

+ Xác định thời gian lấy mẫu, tần suất lấy mẫu

+ Xác định được phương pháp phân tích, trang thiết bị phân tích, đo đạc

+ Phương pháp xử lý số liệu

- Thiết kế mạng lưới quan trắc

+ Vị trí các trạm quan trắc

+ Mục đích của từng trạm quan trắc

- Báo cáo

+ Thực hiện theo các mẫu quy định

+ Biểu diễn các thông tin đầu ra: đồ thị, bảng, …

1.4. Trạm và mạng lưới quan trắc

- Trạm quan trắc:theo dõi diễn biến, quan trắc nhiều lần tại cùng vị trí ở các thời điểm khác nhau để đảm bảo tính liên tục

- Mạng lưới quan trắc: theo dõi diễn biến, quan trắc trên diện rộng ở cùng một thời điểm

**1.5. Phân loại các trạm quan trắc**

- Theo mục tiêu thông tin

+ Trạm cơ sở:

Vị trí: đặt tại khu vực không bị ảnh hưởng trực tiếp của các nguồn ô nhiễm

Mục đích:

Xác định mức cơ sở (nền) của các thông số môi trường tự nhiên

Kiểm soát các tác nhân gây ô nhiễm nhân tạo

Kiểm soát nguồn ô nhiễm từ bên ngoài trước khi ảnh hưởng tới một khu vực nhất định (biên giới quốc gia, khu vực)

+ Trạm tác động:

Vị trí: đặt tại khu vực bị tác động của con người hoặc khu vực có nhu cầu riêng biệt

Mục đích:

Đánh giá tác động của con người đối với chất lượng môi trường

Theo dõi chất lượng môi trường tại các đối tượng sản xuất, kinh doanh (khu công nghiệp, bãi chôn lấp rác thải, khu dân cư, nhà máy…)

+ Trạm xu hướng:

Vị trí: đại diện tính chất của một vùng rộng lớn có nhiều loại hình hoạt động của con người

Mục đích:

Đánh giá xu hướng biến đổi môi trường ở quy mô toàn cầu, toàn khu vực

- Theo đối tượng quan trắc

+ Trạm quan trắc chất lượng nước

+ Trạm quan trắc chất lượng đất

+ Trạm quan trắc môi trường không khí…

- Theo hình thức hoạt động

+ Trạm cố định

+ Trạm di động

1.6. Hệ thống giám sát môi trường ở Việt Nam

Cơ sở pháp lý của hoạt động QTMT

- Được quy định trong luật BVMT 2014 (chương XII – QTMT)

+ Điều 121: Hoạt động QTMT

+ Điều 122: Thành phần môi trường và chất phát thải cần được quan trắc

+ Điều 123: Chương trình QTMT

+ Điều 124: Hệ thống QTMT

+ Điều 125: Trách nhiệm QTMT

+ Điều 126: ĐK HĐ QTMT

+ Điều 127: Quản lý số liệu QTMT

*\* Hệ thống giám sát môi trường quốc gia*

Hiện tại cả nước có 671 trạm và 1.877 điểm quan trắc

Trong năm 2014, Tổng cục Môi trường duy trì thực hiện thường xuyên và định kỳ công tác quan trắc  môi trường trên các lưu vực như: sông Cầu, sông Nhuệ Đáy, sông Hồng, sông Thái Bình, sông Đồng Nai, … với 224 điểm quan trắc, tần suất quan trắc từ 3 đến 6 đợt/năm

Duy trì hoạt động quan trắc môi trường tại 3 vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc, miền Trung-Tây Nguyên và phía Nam, ... duy trì mạng lưới 21 trạm quan trắc môi trường quốc gia

Có 4/21 Trạm QT và PTMT chính thực hiện quan trắc môi trường nước mặt lục địa:

- Trạm Vùng đất liền 1, 2, 3 và trạm quan trắc nước sông Hương (Thừa Thiên Huế)

- Hoạt động quan trắc phóng xạ trong nước mặt được thực hiện bởi trạm quan trắc phóng xạ 1, 2, 3

- Số điểm QT: 287 điểm quan trắc tại 18 tỉnh/thành phố

- Tần suất QT: 4 - 6 lần/năm

Có 5/21 Trạm QT và PTMT thực hiện quan trắc môi trường nước biển:

- Trạm biển 1, 2, 3, 4, và 5

- Số điểm QT: 132 điểm

- Tần suất QT: 4 lần/năm

*\* Hệ thống giám sát môi trường địa phương*

- 57 tỉnh/ thành phố đã thành lập Trung tâm QTMT

- Các địa phương tổ chức quan trắc tại địa phương của mình theo yêu cầu QLMT của địa phương

- Hoạt động QTMT địa phương phát triển đặc biệt tại một số địa phương như: Hà Nội, Hồ Chí Minh, Đà Nẵng, Đồng Nai, ...

1.7. Hệ thống giám sát môi trường toàn cầu (GEMS)

- Ngay khi thành lập (1972), Chương trình môi trường Liên Hợp Quốc UNEP đã khởi xướng hệ thống “Quan sát Trái đất”

- Một nhánh của hệ thống Quan sát Trái đất là Hệ thống giám sát môi trường toàn cầu GEMS

- Đối tượng của GEMS: nước, không khí và thực phẩm

- 2 hệ thống tiêu biểu: hệ thống giám sát môi trường không khí toàn cầu (GEMS/Air) và hệ thống giám sát môi trường nước toàn cầu (GEMS/Water)

GEMS/Air

- Xuất phát điểm từ 1 dự án thí điểm quan trắc chất lượng không khí đô thị của Tổ chức Y tế Thế giới WHO năm 1973

- Từ năm 1975, WHO và UNEP phối hợp điều hành chương trình trong khuôn khổ của GEMS

- Các mục tiêu ban đầu của GEMS/Air

+ Nâng cao năng lực quan trắc và đánh giá ô nhiễm không khí đô thị cho các nước tham gia

+ Cung cấp các đánh giá toàn cầu về mức độ và xu hướng của các chất ô nhiễm không khí đô thị và ảnh hưởng lên sức khỏe con người và hệ sinh thái

- Tính từ năm 1973 đến 1997, hệ thống GEMS/Air gồm 270 điểm ở 86 thành phố thuộc 45 quốc gia

- Các thành phố được lựa chọn trong hệ thống:

+ Cung cấp được các dữ liệu phủ diện rộng toàn cầu

+ Đại diện cho các điều kiện khí hậu, trình độ phát triển và điều kiện ô nhiễm khác nhau

+ Ở đa số thành phố có 3 loại trạm: 1 ở khu vực công nghiệp, 1 ở khu vực thương mại và 1 ở khu dân cư

+ GEMS/Air kết thúc năm 1997

+ Năm 1996, WHO phát triển hệ thống Thông tin quản lý không khí AMIS, kế tục GEMS/Air

- Hệ thống các trạm nền giám sát ô nhiễm không khí toàn cầu, gồm 2 loại trạm:

+ Loại 1: Kiểm soát môi trường nền cơ bản (baseline station): đặt ở nơi không khí trong sạch, trên núi cao của thế giới, ngoài hải đảo

Đo đạc các tham số khí hậu, đo đạc CO2, thành phần hóa học của nước mưa, bức xạ, NO2, CO, O3 tổng, O3 bề mặt, …

+ Loại 2: Là trạm kiểm soát môi trường nền vùng. Bố trí ở nơi có không khí trong lành, xa các thành phố và khu công nghiệp

Tiêu chí đưa ra: TB 500.000 km2 có 1 trạm nền vùng

GEMS/Water

- UNEP khởi động năm 1976, bắt đầu thu thập số liệu năm 1977

- Tập trung vào quan trắc chất lượng nước ngọt

+ Các hoạt động chính:

Hợp tác quốc tế trong quan trắc chất lượng nước

Chia sẻ dữ liệu và thông tin chất lượng nước

Đánh giá chất lượng nước khu vực và toàn cầu

- Từ năm 1998, gia tăng mạnh mẽ sự tham gia của các Chính phủ và các Tổ chức quốc tế vào GEMS/Water

- Hiện có hơn 100 quốc gia tham gia, cung cấp khoảng hơn 2 triệu đầu mối thông tin

Chương 2: Quan trắc môi trường nước

2.1. Tổng quan về ô nhiễm nước

*2.1.1. Nguồn gốc phát sinh các chất ô nhiễm nước*

- Nguồn gốc tự nhiên: Do mưa, tuyết tan, gió bão, lũ lụt đưa vào môi trường nước chất thải bẩn, các sinh vật và vi sinh vật có hại kể cả xác chết của chúng.

- Nguồn gốc nhân tạo: Quá trình thải các chất độc hại chủ yếu dưới dạng lỏng như các chất thải sinh hoạt, công nghiệp, nông nghiệp, giao thông vào môi trường nước.

*2.1.2. Các tác nhân gây ô nhiễm nước*

### *Tác nhân vật lý*

### Bao gồm màu sắc, nhiệt độ, độ đục, …

### - Màu sắc (colour): Nước tự nhiên sạch thường trong suốt và không màu, cho phép ánh sáng Mặt Trời chiếu tới các tầng nước sâu. Khi nước chứa nhiều chất rắn lơ lửng, các loại tảo, các chất hữu cơ,... nó trở nên kém thấu quang ánh sáng Mặt Trời. Các sinh vật sống ở tầng nước sâu và đáy phải chịu điều kiện thiếu ánh sáng nên trở nên hoạt động kém linh hoạt. Các chất rắn chứa trong môi trường nước làm hoạt động của các sinh vật sống trong nước khó khăn hơn, một số trường hợp có thể gây chết. Chất lượng nước suy giảm có tác động xấu tới hoạt động sống bình thường của con người. Để đánh giá màu sắc của nước người ta dùng các máy đo màu hoặc máy đo độ thấu quang của nước

### - Nhiệt độ (Temperature): Nhiệt độ nước tự nhiên phụ thuộc vào điều kiện khí hậu, thời tiết của lưu vực hay môi trường khu vực. Nước thải công nghiệp, đặc biệt là nước thải nhà máy nhiệt điện, nhà máy điện hạt nhân thường có nhiệt độ cao hơn nước tự nhiên trong lưu vực nhận nước cho nên làm cho nước nóng lên (ô nhiễm nhiệt). Nhiệt độ cao của nước làm thay đổi các quá trình sinh, hoá, lý bình thường của hệ sinh thái nước. Một số loài sinh vật không chịu được sẽ chết hoặc phải di chuyển đi nơi khác, còn một số khác lại phát triển mạnh mẽ. Sự thay đổi nhiệt độ nước thông thường không có lợi cho sự cân bằng tự nhiên của hệ sinh thái nước. Nhiệt độ cao của nước cũng có thể ảnh hưởng đáng kể đến môi trường không khí (ẩm hơn, sương mù...). Để đo nhiệt độ của nước người ta dùng các loại nhiệt kế khác nhau

- Độ đục (Turbidity): Nước tự nhiên sạch thường không chứa các chất rắn lơ lửng nên trong suốt và không màu. Khi chứa các hạt sét, mùn, vi sinh vật, hạt bụi, các hoá chất kết tủa thì nước trở nên đục. Nước đục ngăn cản quá trình chiếu ánh sáng Mặt Trời xuống đáy thuỷ vực. Các chất rắn trong nước ngăn cản các hoạt động bình thường của con người và sinh vật. Độ đục của nước được xác định bằng máy đo độ đục hoặc bằng phương pháp hoá lý trong phòng thí nghiệm.

### *Tác nhân hoá học*

Bao gồm các kim loại nặng, các anion NO3 -, PO43-, SO42-, thuốc bảo vệ thực vật, ...

### *Tác tác nhân sinh học*

Bao gồm các loài tảo độc, các loại vi khuẩn, siêu vi khuẩn, ký sinh trùng gây bệnh như tả, lỵ, thương hàn, sốt rét, viêm gan B, viêm não Nhật Bản, giun đỏ, trứng giun,…

**2.2. Hệ thống tiêu chuẩn đánh giá chất lượng MT nước của Việt Nam**

QCVN 08:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt (thay thế QCVN 08:2008/BTNMT)

QCVN 09:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm

QCVN 40:2011/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước thải công nghiệp

QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước thải sinh hoạt

[QCVN 62:2016/BTNMT](http://www.gree-vn.com/pdf/QCVN-62-MT-2016-BTNMT-nuoc-thai-chan-nuoi.pdf) - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải chăn nuôi

[QCVN 11:2015/BTNMT](http://www.gree-vn.com/pdf/QCVN-11-MT-2015-BTNMT-nuoc-thai-che-bien-thuy-san.pdf) - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp chế biến thuỷ sản (thay thế [QCVN 11:2008/BTNMT](http://www.gree-vn.com/pdf/QCVN11-2008BTNMT.pdf))

[QCVN 01:2015/BTNMT](http://www.gree-vn.com/pdf/QCVN01-MT-2015-BTNMT-tieu-chuan-nuoc-thai-cao-su.pdf) - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sơ chế cao su thiên nhiên (thay thế [QCVN 01:2008/BTNMT](http://www.gree-vn.com/pdf/QCVN01-2008BTNMT.pdf))

[QCVN 12:2015/BTNMT](http://www.gree-vn.com/pdf/QCVN12-MT-2015-BTNMT-tieu-chuan-nuoc-thai-giay-bot-giay.pdf) - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp giấy và bột giấy  (thay thế [QCVN 12:2008/BTNMT](http://www.gree-vn.com/pdf/QCVN12-2008BTNMT.pdf))

[QCVN 13:2015/BTNMT](http://www.gree-vn.com/pdf/QCVN13-MT-2015-BTNMT-tieu-chuan-nuoc-thai-det-nhuom.pdf) Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp dệt nhuộm (thay thế [QCVN 13:2008/BTNMT](http://www.gree-vn.com/pdf/QCVN13-2008BTNMT.pdf))

[QCVN 28:2010/BTNMT](http://www.gree-vn.com/pdf/QCVN28-2010-BTNMT.pdf) Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải y tế

[QCVN 10:2008/BTNMT](http://www.gree-vn.com/pdf/QCVN10-2008BTNMT.pdf) Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển ven bờ

**2.3. Quan trắc môi trường nước mặt lục địa**

***2.3.1. Mục tiêu quan trắc***

Các mục tiêu cơ bản trong quan trắc môi trường nước mặt lục địa là:

- Đánh giá hiện trạng chất lượng nước mặt khu vực, địa phương

- Đánh giá mức độ phù hợp các tiêu chuẩn cho phép đối với môi trường nước

- Đánh giá diễn biến chất lượng nước theo thời gian và không gian;

- Cảnh báo sớm các hiện tượng ô nhiễm nguồn nước;

- Theo các yêu cầu khác của công tác quản lý môi trường quốc gia, khu vực, địa phương.

***2.3.2. Thiết kế chương trình quan trắc***

Chương trình quan trắc sau khi thiết kế phải được cấp có thẩm quyền hoặc cơ quan quản lý chương trình quan trắc phê duyệt hoặc chấp thuận bằng văn bản. Việc thiết kế chương trình quan trắc môi trường nước mặt lục địa cụ thể như sau:

*2.3.2.1 Kiểu quan trắc*

Căn cứ vào mục tiêu quan trắc, khi thiết kế chương trình quan trắc cần xác định kiểu quan trắc là quan trắc môi trường nền hay quan trắc môi trường tác động.

*2.3.2.2 Địa điểm và vị trí quan trắc*

a) Việc xác định địa điểm quan trắc môi trường nước mặt lục địa phụ thuộc vào mục tiêu chung của chương trình quan trắc và điều kiện cụ thể của mỗi vị trí quan trắc;

b) Căn cứ vào yêu cầu của đối tượng cần quan trắc (sông, suối, ao, hồ…) mà xây dựng lưới điểm quan trắc cho phù hợp. Số lượng các điểm quan trắc phải được cấp có thẩm quyền quyết định hàng năm;

c) Vị trí quan trắc cần phải chọn ổn định, đại diện được cho môi trường nước ở nơi cần quan trắc, được xác định tọa độ chính xác và được đánh dấu trên bản đồ.

*2.3.2.3 Thông số quan trắc*

Căn cứ theo mục tiêu của chương trình quan trắc, loại nguồn nước, mục đích sử dụng, nguồn ô nhiễm hoặc nguồn tiếp nhận mà quan trắc các thông số sau:

a) Thông số đo, phân tích tại hiện trường: pH, nhiệt độ (to), hàm lượng oxi hòa tan (DO), độ dẫn điện (EC), độ đục, tổng chất rắn hòa tan (TDS);

b) Thông số phân tích trong phòng thí nghiệm: tổng chất rắn lơ lửng (TSS), nhu cầu oxi sinh hóa (BOD5), nhu cầu oxi hóa học (COD), nitrit (NO2-), nitrat (NO3-), amoni (NH4+), sunphat (SO42-), photphat (PO43-), tổng nitơ (T-N), tổng photpho (T-P), tổng sắt (Fe), coliform, E.coli, …

### *2.3.2.4 Thời gian và tần suất quan trắc*

a) Tần suất quan trắc môi trường nước mặt lục địa được quy định như sau:

- Tần suất quan trắc nền: tối thiểu 01 lần/tháng;

- Tần suất quan trắc tác động: tối thiểu 01 lần/quý.

Căn cứ vào yêu cầu của công tác quản lý môi trường, mục tiêu quan trắc, đặc điểm nguồn nước cũng như điều kiện về kinh tế và kỹ thuật mà xác định tần suất quan trắc thích hợp.

b) Tại những vị trí chịu ảnh hưởng chế độ thuỷ triều hoặc có sự thay đổi lớn về tính chất, lưu tốc dòng chảy thì số lần lấy mẫu nước mặt tối thiểu là 02 lần/ngày, đảm bảo đánh giá bao quát được ảnh hưởng của chế độ thủy triều.

c) Quan trắc sự cố môi trường: thu mẫu hàng ngày hoặc nhiều lần trong ngày

### *2.3.2.5 Lập kế hoạch quan trắc*

Lập kế hoạch quan trắc căn cứ vào chương trình quan trắc, bao gồm các nội dung sau:

a) Danh sách nhân lực thực hiện quan trắc và phân công nhiệm vụ cho từng cán bộ tham gia;

b) Danh sách các tổ chức, cá nhân tham gia, phối hợp thực hiện quan trắc môi trường (nếu có);

c) Danh mục trang thiết bị, dụng cụ, hóa chất quan trắc tại hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm;

d) Phương tiện, thiết bị bảo hộ, bảo đảm an toàn lao động cho hoạt động quan trắc môi trường;

đ) Các loại mẫu cần lấy, thể tích mẫu và thời gian lưu mẫu;

e) Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm;

g) Kinh phí thực hiện quan trắc môi trường;

h) Kế hoạch thực hiện bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường.

*2.3.2.6 Tổ chức thực hiện chương trình quan trắc*

Việc tổ chức thực hiện chương trình quan trắc gồm các công việc sau:

1. Công tác chuẩn bị

Trước khi tiến hành quan trắc cần thực hiện công tác chuẩn bị như sau:

a) Chuẩn bị tài liệu, các bản đồ, sơ đồ, thông tin chung về khu vực định lấy mẫu;

b) Theo dõi điều kiện khí hậu, diễn biến thời tiết;

c) Chuẩn bị các dụng cụ, thiết bị cần thiết; kiểm tra, vệ sinh và hiệu chuẩn các thiết bị và dụng cụ lấy mẫu, đo, thử trước khi ra hiện trường;

d) Chuẩn bị hoá chất, vật tư, dụng cụ phục vụ lấy mẫu và bảo quản mẫu:

đ) Chuẩn bị nhãn mẫu, các biểu mẫu, nhật ký quan trắc và phân tích theo quy định;

e) Chuẩn bị các phương tiện phục vụ hoạt động lấy mẫu và vận chuyển mẫu;

g) Chuẩn bị các thiết bị bảo hộ, bảo đảm an toàn lao động;

h) Chuẩn bị kinh phí và nhân lực quan trắc;

i) Chuẩn bị cơ sở lưu trú cho các cán bộ công tác dài ngày;

k) Chuẩn bị các tài liệu, biểu mẫu có liên quan khác.

### 2. Lấy mẫu, đo và phân tích tại hiện trường

a) Việc lấy mẫu nước mặt lục địa phải tuân theo một trong các phương pháp quy định tại Bảng 1 dưới đây:

**Bảng 1. Phương pháp lấy mẫu nước mặt lục địa tại hiện trường**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Loại mẫu** | **Số hiệu tiêu chuẩn, phương pháp** |
| 1 | Mẫu nước sông, suối | • TCVN 6663-6:2008 (ISO 5667-6:2005); |
| 2 | Mẫu nước ao hồ | • TCVN 5994:1995 (ISO 5667-4:1987) |
| 3 | Mẫu phân tích vi sinh | • ISO 19458 |
| 4 | Mẫu trầm tích | • TCVN 6663-15:2004 (ISO 5667-15:1999) |

### b) Đối với các thông số đo, phân tích tại hiện trường: theo các hướng dẫn sử dụng thiết bị quan trắc của các hãng sản xuất;

### 3. Bảo quản và vận chuyển mẫu

Mẫu nước sau khi lấy được bảo quản và lưu giữ theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6663-3:2008 (tương đương tiêu chuẩn chất lượng ISO 5667-3:2003).

### 4. Phân tích trong phòng thí nghiệm

Căn cứ vào mục tiêu chất lượng số liệu và điều kiện phòng thí nghiệm, việc phân tích các thông số phải tuân theo một trong các phương pháp quy định trong Bảng 2 dưới đây:

**Bảng 2. Phương pháp phân tích các thông số trong phòng thí nghiệm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Thông số** | **Số hiệu tiêu chuẩn, phương pháp** |
| 1 | TSS | • TCVN 6625:2000 (ISO 11923:1997);  • APHA-2540.D |
| 2 | COD | • TCVN 6491:1999 (ISO 6060:1989);  • APHA-5220 C/D |
| 3 | BOD5 | • **TCVN 6001-1:2008 (**ISO 5815-1:2003);  • **TCVN 6001-2:2008 (**ISO 5815-2:2003);  • APHA-5210.B |
| 4 | NH4+ | • TCVN 6179-1:1996 (ISO 7150-1:1984);  • TCVN 6660:2000 (ISO 14911:1988);  • TCVN 5988-1995 (ISO 5664:1984);  • APHA-4500-NH3.F |
| 5 | NO2- | • TCVN 6178:1996 (ISO 6777:1984);  • TCVN 6494-1:2011 (ISO 10304-1:2007);  • APHA 4500-NO2.B. |
| 6 | NO3- | • TCVN 6180:1996 (ISO 7890:1988);  • TCVN 7323-1:2004 (ISO 7890-1:1986)  • TCVN 7323-2:2004 (ISO 7890-2:1986);  • TCVN 6494-1:2011 (ISO 10304-1:2007);  • APHA-4500 NO3-.E ;  • EPA 352.1 |
| 7 | PO43- | • TCVN 6202:2008 (ISO 6878:2004);  • TCVN 6494-1:2011 (ISO 10304-1:2007);  • APHA-4500.P .E |
| 8 | T-P | • TCVN 6202:1996;  • APHA 4500.P.B.E |
| 9 | SO42- | • TCVN 6200:1996 (ISO 6878:2004);  • TCVN 6494-1:2011 (ISO 10304-1:2007);  • APHA 4500-SO4-2.E;  • EPA 375.4 |
| 10 | SiO2 | • APHA 4500-Si.E |
| 11 | CN- | • TCVN 6181:1996 (ISO 6703:1984);  • TCVN 7723:2007 (ISO 14403:2002);  • APHA 4500.C và E |
| 12 | Cl- | • TCVN 6194-1:1996;  • TCVN 6494-1:2011 (ISO 10304-1:2007);  • APHA 4500.Cl-.B |
| 13 | F- | • TCVN 6195-1996 (ISO 10359-1:1992);  • TCVN 6494-1:2011 (ISO 10304-1:2007); |
| 14 | Na+ và K+ | • TCVN 6196-1:1996 (ISO 9964-1:1993 E) và TCVN 6196-2:1996 (ISO 9964-2:1993 E)  • TCVN 6660:2000 (ISO 14911:1988);  • APHA 3500.Na/K |
| 15 | Ca2+ và Mg2+ | • TCVN 6224:1996 (ISO 6059 :1984 (E));  • TCVN 6201:1995;  • TCVN 6660:2000 (ISO 14911:1988);  • APHA-3500.Ca/Mg |
| 16 | Coliform | • TCVN 6187-1:1996 (ISO 9308-1:1990);  • TCVN 6187-2:1996 (ISO 9308-2:1990);  • APHA 9221;  • APHA 9222 |
| 17 | Cu | • TCVN 6193:1996 (ISO 8288:1986);  • EPA 6010.B;  • APHA 3500-Cu |
| 18 | Ni | • TCVN 6193:1996 (ISO 8288 :1986);  • EPA 6010.B;  • APHA 3500-Ni. |
| 19 | Pb | • TCVN 6193:1996 (ISO 8288 :1986);  • EPA 6010B;  • APHA 3500-Pb |
| 20 | Zn | • TCVN 6193:1996 (ISO 8288 :1986);  • EPA 6010.B;  • APHA 3500-Zn |
| 21 | Cd | • TCVN 6197:2008 (ISO 5961:1994);  • EPA 6010B;  • APHA 3500-Cd |
| 22 | Hg | • TCVN 7877:2008 (ISO 5666:1999);  • TCVN 7724:2007 (ISO 17852:2006);  • EPA7470.A;  • EPA 6010.B;  • APHA 3500-Hg |
| 23 | As | • TCVN 6626:2000 (ISO 11969:1996);  • EPA 6010.B;  • APHA 3500-As |
| 24 | Mn | • TCVN 6002:1995 (ISO 6333:1986);  • APHA 3500-Mn |
| 25 | Fe | • TCVN 6177:1996 (ISO 6332:1988);  • APHA 3500-Fe |
| 26 | Cr tổng | • TCVN 6222:2008 (ISO 9174:1998)  • APHA 3500-Cr |
| 27 | Cr(VI) | • TCVN 6658:2000 (ISO 11083:1994) |
| 28 | Dầu, mỡ | • TCVN 5070:1995;  • APHA 5520.B |
| 29 | Phenol | • TCVN 6216:1996 (ISO 6439:1990);  • APHA 5530;  • TCVN 7874:2008 |
| 30 | Dư lượng hoá chất bảo vệ thực vật | • TCVN 7876:2008;  • EPA 8141;  • EPA 8270D:2007;  • EPA 8081/8141 |
| 31 | Sinh vật phù du | • APHA 10200 |

5. Xử lý số liệu và báo cáo

a) Xử lý số liệu

Căn cứ theo lượng mẫu và nội dung của báo cáo, việc xử lý thống kê có thể sử dụng các phương pháp và các phần mềm khác nhau nhưng phải có các thống kê miêu tả tối thiểu (giá trị nhỏ nhất, giá trị lớn nhất, giá trị trung bình, số giá trị vượt chuẩn...);

b) Báo cáo kết quả

Sau khi kết thúc chương trình quan trắc, báo cáo kết quả quan trắc phải được lập và gửi cơ quan nhà nước có thẩm quyền theo quy định.

**2.4. Quan trắc nước biển ven bờ**

***2.4.1. Mục tiêu quan trắc***

Các mục tiêu cơ bản trong quan trắc môi trường nước biển là:

- Đánh giá được hiện trạng chất lượng nước biển;

- Xác định được xu thế diễn biến chất lượng nước biển theo không gian và thời gian;

- Kịp thời phát hiện và cảnh báo các trường hợp ô nhiễm nước biển, các sự cố ô nhiễm nước biển;

- Theo các yêu cầu khác của công tác quản lý và bảo vệ môi trường quốc gia, khu vực, địa phương.

***2.4.2. Thiết kế chương trình quan trắc***

*2.4.2.1. Kiểu quan trắc*

Căn cứ vào mục tiêu quan trắc, khi thiết kế chương trình quan trắc phải xác định kiểu quan trắc là quan trắc môi trường nền hay quan trắc môi trường tác động

*2.4.2.2. Địa điểm và vị trí quan trắc*

Việc xác định vị trí quan trắc phụ thuộc vào điều kiện cụ thể của mỗi vị trí quan trắc và dựa vào các yêu cầu sau:

a) Điểm quan trắc phải là nơi có điều kiện thuận lợi cho việc tích tụ các chất ô nhiễm của khu vực cần quan trắc;

b) Số lượng điểm quan trắc phụ thuộc vào điều kiện kinh tế và tốc độ tăng trưởng của quốc gia, khu vực, địa phương nhưng phải bảo đảm đại diện của cả vùng biển hoặc đặc trưng cho một vùng sinh thái có giá trị;

c) Các điểm quan trắc môi trường nước biển, quan trắc trầm tích đáy và sinh vật biển phải bố trí kết hợp cùng với nhau;

*2.4.2.3. Các thông số quan trắc*

Căn cứ vào mục tiêu của chương trình quan trắc, loại nguồn nước, mục đích sử dụng, nguồn ô nhiễm hay nguồn tiếp nhận mà quan trắc các thông số sau:

a) Thông số khi tượng hải văn, bao gồm:

- Gió: tốc độ gió, hướng gió;

- Sóng: kiểu hoặc dạng sóng, hướng, độ cao;

- Dòng chảy tầng mặt: hướng và vận tốc;

- Độ trong suốt, màu nước;

- Nhiệt độ không khí, độ ẩm, áp suất khí quyển;

- Trạng thái mặt biển.

b) Thông số đo, phân tích tại hiện trường: nhiệt độ (to), độ muối, độ trong suốt, độ đục, tổng chất rắn hoà tan (TDS), tổng chất rắn lơ lửng (TSS), độ pH, hàm lượng oxi hoà tan (DO), độ dẫn điện (EC);

c) Thông số phân tích trong phòng thí nghiệm: nhu cầu oxy hóa học (COD), nhu cầu oxy sinh hóa (BOD5), photphat (PO43-), florua (F-), sunfua (S2-), đioxit silic (SiO2), amoni (NH4+), nitrit (NO2-), nitrat (NO3-), tổng N (T-N), tổng P (T-P), dầu, mỡ, tổng coliform, fecal coliform, thực vật nổi, động vật nổi, động vật đáy, …

*2.4.2.4. Thời điểm và tần suất quan trắc*

a) Thời điểm quan trắc

- Đối với vùng biển ven bờ: trong một đợt quan trắc, mẫu nước và sinh vật biển được lấy vào thời điểm chân triều và đỉnh triều của một kỳ triều có biên độ lớn nhất thuộc kỳ nước cường, mẫu trầm tích đáy và sinh vật đáy lấy vào thời điểm chân triều.

b) Tần suất quan trắc

- Nền nước biển: tối thiểu 02 lần/năm;

- Môi trường nước biển ven bờ: tối thiểu 01 lần/quý;

*2.4.2.5 Lập kế hoạch QTMT*

Lập kế hoạch quan trắc căn cứ vào chương trình quan trắc, bao gồm các nội dung sau:

a) Danh sách nhân lực thực hiện quan trắc và phân công nhiệm vụ cho từng cán bộ tham gia;

b) Danh sách các tổ chức, cá nhân tham gia, phối hợp thực hiện quan trắc môi trường (nếu có);

c) Danh mục trang thiết bị, dụng cụ, hóa chất quan trắc tại hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm;

d) Phương tiện, thiết bị bảo hộ, bảo đảm an toàn lao động cho hoạt động quan trắc môi trường;

đ) Các loại mẫu cần lấy, thể tích mẫu và thời gian lưu mẫu;

e) Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm;

g) Kinh phí thực hiện quan trắc môi trường;

h) Kế hoạch thực hiện bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường.

**2.5. Quan trắc môi trường nước ngầm**

***2.5.1 Mục tiêu quan trắc***

Các mục tiêu cơ bản trong quan trắc môi trường nước dưới đất là:

1. Theo dõi sự biến đổi tính chất vật lý, thành phần hoá học, hoạt tính phóng xạ, thành phần vi sinh,… của nước dưới đất theo không gian và thời gian, dưới ảnh hưởng của các yếu tố tự nhiên và nhân tạo;

2. Xác định mức độ tổn hại và dự báo những xu hướng thay đổi trước mắt và lâu dài của môi trường nước dưới đất;

3. Làm cơ sở cho việc hoạch định chính sách, kiểm soát ô nhiễm, quy hoạch sử dụng hợp lý và bảo vệ môi trường nước dưới đất.

***2.5.2 Thiết kế chương trình quan trắc***

*2.5.2.1 Kiểu quan trắc*

Căn cứ vào mục tiêu quan trắc, khi thiết kế chương trình quan trắc phải xác định kiểu quan trắc là quan trắc môi trường nền hay quan trắc môi trường tác động.

*2.5.2.2 Địa điểm và vị trí quan trắc*

Việc xác định địa điểm và vị trí quan trắc môi trường nước dưới đất dựa vào các quy định sau đây:

a) Các vị trí quan trắc môi trường nước dưới đất sẽ được xác định trên bản đồ phân vùng;

b) Vị trí quan trắc được đặt tại những nơi có khả năng làm rõ ảnh hưởng của các nhân tố tự nhiên cũng như nhân tạo đến môi trường nước dưới đất;

c) Giữa công trình khai thác nước dưới đất và nguồn gây bẩn phải có một vị trí quan trắc.

*2.5.2.3 Thông số quan trắc*

Căn cứ vào mục tiêu của chương trình quan trắc, địa điểm và vị trí quan trắc mà quan trắc các thông số sau:

a) Thông số bắt buộc đo, phân tích tại hiện trường:

- Các yếu tố khí tượng, thuỷ văn liên quan;

- Mực nước và nhiệt độ tại các vị trí quan trắc là giếng khoan, giếng đào;

- Lưu lượng và nhiệt độ tại các vị trí quan trắc là điểm lộ, mạch lộ;

- Tính chất vật lý của nước (màu, mùi, vị, độ đục);

- Độ pH;

- Một số chỉ tiêu về môi trường nước dễ biến đổi: độ dẫn điện (EC), hàm lượng ôxy hoà tan (DO), thế ôxy hoá khử (Eh hoặc ORP), độ kiềm.

b) Thông số trong phòng thí nghiệm

- Độ cứng tổng số;

- Tổng chất rắn hòa tan (TDS), tổng chất rắn lơ lửng (TSS);

- Các hợp chất: canxi hidrocacbonat Ca(HCO3)2, magie hidrocacbonat Mg(HCO3)2, magie cacbonat MgCO3, canxi hidrocacbonat CaCO3, magie sunphat MgSO4, canxi clorua CaCl2, magie clorua MgCl2;

- Các ion cơ bản: canxi (Ca+2), magie (Mg+2), natri (Na+), kali (K+), mangan (Mn+2), hidrocacbonat (HCO3-), clorua (Cl-), sunphat (SO4-2), cacbonat (CO3-2); iotua (I-), florua (F-), xianua (CN-), sunfua (S2-), phenol;

- Các kim loại: sắt (Fe), asen (As), thủy ngân (Hg), selen (Se), crom (Cr), cadimi (Cd), Chì (Pb), đồng (Cu), kẽm (Zn), coban(Co), niken (Ni); nhôm (Al);

- Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD5) và nhu cầu oxi hóa học (COD);

- Amoni (NH4+), nitrat (NO3-), nitrit (NO2-), photphat (PO43-);

- Tổng coliform, phecal coliform.

*2.5 2.4 Thời gian và tần suất quan trắc*

Thời gian và tần suất quan trắc môi trường nước dưới đất cụ thể như sau:

- Quan trắc ít nhất 02 lần/năm, một lần giữa mùa khô và một lần giữa mùa mưa

*2.5.2.5 Lập kế hoạch QTMT*

Lập kế hoạch quan trắc căn cứ vào chương trình quan trắc, bao gồm các nội dung sau:

a) Danh sách nhân lực thực hiện quan trắc và phân công nhiệm vụ cho từng cán bộ tham gia;

b) Danh sách các tổ chức, cá nhân tham gia, phối hợp thực hiện quan trắc môi trường (nếu có);

c) Danh mục trang thiết bị, dụng cụ, hóa chất quan trắc tại hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm;

d) Phương tiện, thiết bị bảo hộ, bảo đảm an toàn lao động cho hoạt động quan trắc môi trường;

đ) Các loại mẫu cần lấy, thể tích mẫu và thời gian lưu mẫu;

e) Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm;

g) Kinh phí thực hiện quan trắc môi trường;

h) Kế hoạch thực hiện bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường.

**2.6 Quan trắc môi trường nước mưa**

***2.6.1 Mục tiêu quan trắc***

Các mục tiêu cơ bản trong quan trắc chất lượng nước mưa là:

1. Đánh giá chất lượng nước mưa phục vụ kiểm soát phát thải và tình hình ô nhiễm của khu vực, địa phương, vùng và ô nhiễm xuyên biên giới;

2. Đánh giá, giám sát lắng đọng axit (lắng đọng ướt) theo không gian và thời gian;

3. Đánh giá hiện trạng và xu hướng chất lượng nước mưa;

4. Theo các yêu cầu khác của công tác quản lý, bảo vệ môi trường.

***2.6.2 Thiết kế chương trình quan trắc***

*2.6.2.1 Kiểu quan trắc*

Căn cứ vào mục tiêu quan trắc, khi thiết kế chương trình quan trắc phải xác định kiểu quan trắc là quan trắc môi trường nền hay quan trắc môi trường tác động.

*2.6.2.2 Địa điểm và vị trí quan trắc*

Điểm quan trắc được lựa chọn phải đảm bảo rằng các mẫu nước mưa được lấy có tính đại diện cho khu vực quan trắc và đáp ứng mục tiêu của chương trình quan trắc. Việc xác định địa điểm, vị trí quan trắc dựa vào các quy định sau:

a) Các quy định tại mục 7 tiêu chuẩn quốc gia TCVN 5997:1995 (tương đương tiêu chuẩn chất lượng ISO 5667-8:1993) về hướng dẫn lấy mẫu nước mưa;

b) Vị trí các điểm quan trắc có thể được chọn tại các vườn khí tượng của các trạm khí tượng, với điều kiện trạm khí tượng đó đáp ứng các yêu cầu ở trên.

### *2.6.2.3 Thông số quan trắc*

Căn cứ vào mục tiêu của chương trình quan trắc, nguồn ô nhiễm xung quanh mà quan trắc các thông số sau:

a) Thông số đo, phân tích tại hiện trường: hướng gió, tốc độ gió, nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, bức xạ mặt trời;

b) Thông số khác:

- Thông số bắt buộc quan trắc: độ pH, độ dẫn điện (EC), các ion canxi (Ca+2), magie (Mg+2), natri (Na+), kali (K+), amoni (NH4+), clorua (Cl­-), nitrat (NO3-), sunphat (SO4-2);

- Thông số không bắt buộc quan trắc: nitrit (NO2-), florua (F­-), bromua (Br‑), hidrocacbonat (HCO3-), axit hữu cơ, photphat (PO43-), kim loại nặng, nhôm (Al), và các hợp chất hữu cơ.

### *2.6.2.4 Thời gian và tần suất quan trắc*

Mẫu nước mưa được lấy với thời gian và tần suất như sau:

a) Các mẫu nước mưa được lấy theo mỗi trận mưa. Trường hợp này phải chú ý xác định thời điểm bắt đầu và kết thúc trận mưa và yêu cầu quan trắc viên phải có mặt 24/24 giờ để thực hiện việc lấy mẫu;

b) Trong trường hợp không thể thực hiện việc lấy mẫu theo mỗi trận mưa thì lấy mẫu theo ngày (liên tục trong 24 giờ). Trường hợp này thì thời gian lấy mẫu của một ngày bắt đầu từ 8 giờ sáng và mẫu phải được giữ nguyên vẹn (được bảo quản lạnh hoặc thêm các hóa chất bảo quản thích hợp);

c) Trong trường hợp không có khả năng phân tích mẫu theo ngày thì có thể tiến hành lấy mẫu theo tuần, tức là gộp các mẫu ngày lại trong vòng 01 tuần hoặc cũng có thể chấp nhận lấy liên tục trong 01 tuần khi mà mẫu được giữ nguyên vẹn (được bảo quản lạnh hoặc thêm các hóa chất bảo quản thích hợp).

*2.6.2.5. Lập kế hoạch QTMT*

a) Danh sách nhân lực thực hiện quan trắc và phân công nhiệm vụ cho từng cán bộ tham gia;

b) Danh sách các tổ chức, cá nhân tham gia, phối hợp thực hiện quan trắc môi trường (nếu có);

c) Danh mục trang thiết bị, dụng cụ, hóa chất quan trắc tại hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm;

d) Phương tiện, thiết bị bảo hộ, bảo đảm an toàn lao động cho hoạt động quan trắc môi trường;

đ) Các loại mẫu cần lấy, thể tích mẫu và thời gian lưu mẫu;

e) Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm;

g) Kinh phí thực hiện quan trắc môi trường;

h) Kế hoạch thực hiện bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường.

Chương 3. Quan trắc môi trường không khí

3.1. Tổng quan về ô nhiễm không khí

*3.1.1. Nguồn gốc gây ô nhiễm*

- Nguồn gốc tự nhiên: núi lửa, cháy rừng, bão cát…

- Nguồn gốc nhân tạo:

+ Sản xuất nông nghiệp

+ Sản xuất công nghiệp

+ Xây dựng cơ bản

+ Tiểu thủ công nghiệp, sản xuất tại các làng nghề truyền thống

*3.1.2. Các tác nhân gây ô nhiễm không khí*

- Tác nhân vật lý

+ Bụi: Cần lưu ý các loại bụi Si, bụi Pb, các hạt PM10, PM2,5, ...

+ Tiếng ồn

+ Các tia phóng xạ

- Tác nhân hóa học

+ Các chất khí vô cơ: SO2, NOx, O3, NH3, ...

+ Các chất khí hữu cơ: Nhóm BTEX, nhóm VOCs, nhóm các PAHs, ...

+ Thành phần hóa học nước mưa là đối tượng quan trọng trong quan trắc chất lượng không khí

- Tác nhân sinh học: phấn hoa, vi sinh vật gây bệnh, ...

*3.1.3. Tác hại của ô nhiễm không khí*

a) Tác hại trực tiếp đến sức khỏe con người

- Tác hại của các loại bụi: khả năng hấp thụ chất độc vào cơ thể qua đường hô hấp phụ thuộc vào kích thước hạt

+ Với các hạt bụi có d>5µm thường chỉ gây tác động tới đường hô hấp trên và bị đào thải

+ Với các hạt bụi có d<5µm có thể đến các màng phổi và các mao mạch trên phổi

+ Với các hạt bụi có d<1µm có thể thấm qua phổi đi vào hệ tuần hoàn

Các chất độc qua đường hô hấp được hấp thụ vào máu, đến não, thận trước khi qua gan

+ Bụi gây kích thích cơ học, gây xơ hóa phổi dẫn đến các bệnh về đường hô hấp,...

+ Các hạt bụi có độc tính cao: Bụi Si, bụi Pb, bụi than có khả năng gây ung thư, bụi bông có kích thước rất nhỏ dễ xâm nhập vào trong phổi

+ Các loại bụi phát thải từ động cơ (các phương tiện giao thông) có kích thước nhỏ hấp phụ trên bề mặt nhiều hóa chất độc hại

- Tác hại của một số chất khí vô cơ (SO2, NO2)

+ Là các oxit axit gây kích thích niêm mạc ẩm ướt do tạo thành các axit HNO3, H2SO3

+ Hấp thụ qua đường hô hấp hoặc tan vào nước bọt vào đường tiêu hóa rồi phân tán vào máu, tuần hoàn

- Tác hại của các dung môi hữu cơ: Nhiều chất gây ung thư ở người như: BTEX, PAHs, VOCs, ...

b) Tác hại đến thực vật

- SO2, NO2, O3, ... gây tác hại trực tiếp cho thực vật khi đi vào khí khổng, làm hư hại hệ thống giảm thoát nước và giảm khả năng kháng bệnh

- Ngăn cản sự quang hợp và tăng trưởng của thực vật, giảm sự hấp thu thức ăn, làm lá vàng và rụng sớm

- Ô nhiễm không khí gây mưa axit tác động rất lớn đến TV

3.2. Các tiêu chuẩn đánh giá chất lượng không khí của Việt Nam

- Môi trường không khí xung quanh: QCVN 05: 2013/BTNMT

- Một số chất độc hại trong không khí xung quanh: QCVN 06:2009/BTNMT

- Khí thải công nghiệp đối với một số chất hữu cơ: QCVN 20:2009/BTNMT

- Khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ: QCVN 19:2009/BTNMT

- Khí thải sản xuất xi măng: QCVN 23:2009/BTNMT

- Khí thải sản xuất phân bón hóa học: QCVN 21:2009/BTNMT

- Khí thải công nghiệp nhiệt điện: QCVN 22:2009/BTNMT

3.3. Các thông số chất lượng không khí

Trong quan trắc không khí xung quanh, thường quan tâm các thông số chính:

SO2, CO, NO2, O3, bụi chì, bụi lơ lửng (bụi tổng, PM10, PM2.5), …

3.4. Địa điểm và vị trí quan trắc

Lựa chọn địa điểm vị trí quan trắc phụ thuộc mục tiêu chương trình quan trắc

- Ví dụ QTMT không khí đô thị thường phải có ít nhất 3 loại điểm:

+ Điểm chịu tác động do công nghiệp, giao thông

+ Điểm chịu tác động do sinh hoạt

+ Điểm nền, ít chịu ảnh hưởng

- Lấy mẫu đánh giá chất lượng không khí khu dân cư: địa điểm lấy mẫu phải là khu dân cư và nơi tập trung dân cư sinh sống

- Lấy mẫu trong môi trường lao động

+ Vị trí: Lấy tại vùng thở của công nhân, xuôi theo chiều hô hấp

+ Các điểm lấy phải nằm trong môi trường lao động

3.5 Độ cao quan trắc

Chiều cao đo đạc rất khác nhau cho mỗi hệ thống quan trắc

Thông thường đối với không khí đô thị, nồng độ chất ô nhiễm được đo từ độ cao từ 1,5m – 3m là độ cao các chất có khả năng gây hại cho con người

Tại các hệ thống trạm nền quốc tế, việc đo đạc các chất khí được lấy ở độ cao trùng với đo đạc gió (10m)

3.6 Tần suất quan trắc

- Quan trắc nền: tối thiểu 1 lần/tháng

- Quan trắc tác động: Tối thiểu 06 lần/năm

*Thời gian tối thiểu để có thể đánh giá chất lượng không khí phải là một năm với một chương trình đo liên tục*

3.7. Lấy mẫu, đo và phân tích không khí tại hiện trường

a) Tại vị trí lấy mẫu, tiến hành đo các thông số khí tượng (nhiệt độ, độ ẩm, áp suất khí quyển, tốc độ gió và hướng gió) tại hiện trường;

b) Căn cứ vào vào mục tiêu chất lượng số liệu, phương pháp đo, phân tích và lấy mẫu không khí phải tuân theo một trong các phương pháp quy định tại Bảng 3 dưới đây:

**Bảng 3. Phương pháp đo, phân tích và lấy mẫu không khí tại hiện trường**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Thông số** | **Số hiệu tiêu chuẩn, phương pháp** |
| 1 | SO2 | • TCVN 7726:2007 (ISO10498:2004);  • TCVN 5971:1995 (ISO 6767:1990);  • TCVN 5978:1995 (ISO 4221:1980). |
| 2 | CO | • TCVN 5972:1995 (ISO 8186:1989) |
| 3 | NO2 | • TCVN 6137:2009 (ISO 6768:1998) |
| 4 | O3 | • TCVN 6157:1996 (ISO 10313:1993);  • TCVN 7171:2002 (ISO 13964:1998) |
| 5 | Chì bụi | • TCVN 6152:1996 (ISO 9855:1993) |
| 6 | Bụi | • TCVN 5067:1995 |

*Đơn vị đo nồng độ chất khí*

Đơn vị đo nồng độ chất ô nhiễm trong không khí: mg/m3 và ppm (v)

Ở 250C và 1 atm: ppm (v) = mg/m3×24,45/MW

MW: Khối lượng phân tử chất khí

*Các phương pháp lấy mẫu trong không khí*

- Khác nhau giữa 2 nhóm thông số:

+ Lấy mẫu phân tích các khí

+ Lấy mẫu phân tích bụi

- Phân biệt theo phương thức tiến hành:

+ Lấy mẫu chủ động: dùng bơm hút không khí qua bộ phận thu mẫu. Ống hút của máy bơm được gắn liền với thiết bị chứa dung dịch hấp thụ thích hợp

+ Lấy mẫu thụ động: không khí khuếch tán tự nhiên tới bộ phận thu mẫu

\* Phương pháp lấy mẫu các chất khí

- Lấy mẫu không khí vào túi, chai hay bom chứa khí

+ Mở chai cho khuếch tán tự nhiên (thụ động)

+ Dùng bơm đẩy khí vào túi (chủ động)

+ Thể tích túi từ vài lít đến hơn chục lít

+ Chỉ lấy Vkhí = 80% Vtúi

+ Trước khi lấy cần làm sạch túi bằng các phương pháp thích hợp

- Lấy mẫu bằng phương pháp hấp thụ

+ Sử dụng dung dịch hấp thụ để lấy mẫu

+ Khí được lấy phải hòa tan tốt trong dung dịch hấp thụ. Áp dụng cho các chất khí hòa tan trong nước hoặc trong một dung dịch nào đó rất ít bay hơi ở nhiệt độ thường

Ví dụ: Khí SO2 sử dụng H2O2 để lấy mẫu

SO2 + H2O2  H2SO4

Kết tủa gốc SO4 bằng Ba2+ tạo thành BaSO4. Cân khối lượng của muối để tính CSO2

- Theo TCVN 5971 – 1995, phương pháp West&Gaeke

+ Dùng dung dịch hấp thụ tetracloromecurat (TCM)

+ Nguyên tắc

Khi lấy mẫu, SO2 hấp thụ trong dung dịch tetracloromecurat tạo phức bền:

SO2 + HgCl42- + H2O HgCl2SO32-+ 2H+ + 2Cl-

Chú ý: Lưu lượng hút = 0,5 – 0,7 lít/phút; thể tích ≥ 20 lít

Bảo quản mẫu ở 50C, phân tích mẫu trong vòng 24h

- Lấy mẫu bằng phương pháp hấp phụ

Sử dụng chất hấp phụ để hấp phụ chất ô nhiễm trong không khí

+ Dùng chất hấp phụ được nhồi trong ống thủy tinh, được bịt kín 2 đầu

+ Ngay trước khi lấy mẫu, ống thủy tinh được bẻ gãy 2 đầu: 1 đầu nối với máy bơm, đầu còn lại hướng tới vị trí cần lấy

+ Thường được áp dụng để lấy các chất khí hóa chất độc hại: BTEX, PAHs, ... trong không khí

+ Chất hấp phụ phổ biến là than hoạt tính

+ Lưu lượng khí đi qua ống hấp phụ rất nhỏ 50 – 100ml/phút

\* Phương pháp lấy mẫu bụi

- Các loại bụi

+ Bụi lắng: 200µm < d < 500 µm

+ Bụi lơ lửng: d < 200µm

- Phương pháp lấy bụi lơ lửng

Dùng thiết bị High – volume sampler (chủ động)

Dùng bơm hút khí lưu lượng 1 – 1.5 m3/phút, hút liên tục trong 24h. Lọc qua giấy lọc sợi thủy tinh. Chênh lệch khối lượng giấy lọc trước và sau khi lấy bằng khối lượng bụi. Nồng độ bụi được tính theo công thức:

Cbụi = m/V (mg/m3)

Trong đó: m: Khối lượng bụi thu được

V: Thể tích không khí được hút qua giấy lọc

V = F.t

F: lưu lượng khí (m3/h); t: thời gian hút khí (h)

**3.8 Phân tích trong phòng thí nghiệm**

a) Căn cứ vào mục tiêu chất lượng số liệu và điều kiện phòng thí nghiệm, việc phân tích các thông số phải tuân theo một trong các phương pháp quy định trong Bảng 4 dưới đây:

**Bảng 4. Phương pháp phân tích các thông số trong phòng thí nghiệm**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Thông số** | **Số hiệu tiêu chuẩn, phương pháp** |
| 1 | SO2 | • TCVN 5971:1995 (ISO 6767:1990);  • TCVN 5978:1995 (ISO 4221:1980) |
| 2 | CO | • TCVN 5972:1995 (ISO 8186:1989);  • TCVN 7725:2007 (ISO 4224:2000) |
| 3 | NO2 | • TCVN 6137:2009 (ISO 6768:1998);  • TCVN 6138:1996 (ISO 7996:1985) |
| 4 | Chì bụi | • TCVN 6152:1996 (ISO 9855:1993) |
| 5 | Bụi | • TCVN 5067:1995 |

**Chương 4: Quan trắc môi trường đất**

**4.1 Tổng quan về ô nhiễm đất**

**4.1.1 Nguồn gốc phát sinh các chất gây ô nhiễm đất**

***Nguồn gốc tự nhiên***

         Do phun trào núi lửa, mưa bão gây ngập úng đất đai, đất bị nhiễm mặn do xâm nhập thủy triều, đất bị vùi lấp do cát bay…

***Nguồn gốc nhân tạo***

Ảnh hưởng của chất thải sinh hoạt, chất thải công nghiệp, giao thông và hoạt động nông nghiệp, …

**4.1.2 Các tác nhân gây ô nhiễm môi trường đất**

***Ô nhiễm đất do tác nhân hoá học***

*\* Ô nhiễm đất do kim loại nặng:*

Các kim loại nặng (KLN) là nguồn chất độc nguy hiểm đối với HST đất, chuỗi thức ăn và con người. Những KLN có tính độc cao nguy hiểm là: Thuỷ ngân (Hg), cadimi (Cd), chì (Pb), niken(Ni); các KLN có tính độc mạnh là Asen (As); crom (Cr); mangan (Mn); kẽm (Zn) và thiếc (Sn).

Trong thực tế các KLN nếu ở hàm lượng thích hợp rất cần cho sự sinh trưởng và phát triển của thực vật, của động vật và con người. Nhưng nếu chúng tích luỹ nhiều trong đất thì lại rất độc hại. (Bảng 5)

***Bảng 5. Kim loại nặng trong nước thải và những ảnh hưởng của chúng đến cơ thể sống (Nguồn: Trần Thị Hạnh, 1998)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Nguyên tố*** | ***Nguồn*** | ***Tác động đến cơ thể*** |
| As | Công nghiệp thuộc da, sành sứ, nhà máy hoá chất, thuốc trừ sâu, luyện kim | Có khả năng gây ung thư. Trong cơ thể động vật và người làm giảm sự ngon miệng, giảm trọng lượng cơ thể, gây hội chứng dạ dày và ngoài da. Trong đất có nhiều As dẫn đến thiếu Fe cho thực vật |
| Cd | Công nghiệp luyện kim, lọc dầu, khai khoáng, mạ kim loại, ống dẫn nước | Rối loạn vai trò hoá sinh của enzym, gây cao huyết áp, gây hỏng thận, phá huỷ các mô và hồng cầu, có tính độc đối với thuỷ sinh vật |
| Cr | Công nghiệp nhuộm len, mạ, thuộc da, sản xuất đồ gốm, sản xuất chẩt nổ | Cr6+ độc đối với động vật, thực vật, làm vàng cây lúa mì và lúa. Gây ung thư đối với người  thư đối với người |
| Pb | Công nghiệp mỏ, than đá, sản xuất acquy, xăng, hệ thống dẫn | Tác động đến tuỷ xương, hệ thần kinh, giảm trí thông minh, máu, thận, các hệ enzym liên quan đến sự tạo máu và liên kết với Fe trong máu |
| Cu | Hoạt động khai khoáng, mạ kim  loại, hoá chất bảo vệ thực vật | Độc, gây thiếu máu, thận, rối loạn  thần kinh, môi trường sống bị phá huỷ |
| Mn | Khai khoáng, sản xuất pin, đốt nhiên liệu hoá thạch | Cần thiết ở nồng độ thấp, gây độc ở  nồng độ cao |
| Hg | Công nghiệp luyện kim, sản xuất pin, tế bào thuỷ ngân, đèn huỳnh quang, nhiệt kế, thuốc bảo vệ thực vật | Độc đối với động vật và thực vật |

Ở trong đất sự chuyển hoá các kim loại từ ngưỡng không độc sang ngưỡng độc phụ thuộc vào nhiều yêú tố:

- Bản chất của từng KLN

- Hàm lượng (hoặc nồng độ) hiện diện của chúng trong môi trường đất, trong dung dịch nước trong đất.

- Phản ứng của đất (pH) và các điều kiện khác như tính đa dạng sinh học của môi trường đất, chất tạo phức, tạo kết tủa và dạng tồn tại.

Trên quan điểm về dinh dưỡng cây trồng và môi trường thì các kim loại vết có lợi như Mo, Mn B, Co, Zn,Cu..., được gọi là các nguyên tố vi lượng. Các nguyên tố vết gây độc mạnh như Pb, Cd, Hg, As, Cr, Ni và các nguyên tố Cu, Zn, Mn ở hàm lượng lớn được gọi là các KLN. Sự phân chia này chỉ là tương đối vì hàm lượng (nồng độ) của chúng luôn biến đổi trong môi trường đất.

Ô nhiễm đất do KLN có nhiều nguyên nhân: Chất thải công nghiệp, kỹ nghệ pin, hoạt động khai khoáng, cơ khí, giao thông trong giáng thuỷ, chất thải sinh hoạt và phân bón, hoá chất dùng trong nông nghiệp

Ở Việt Nam tình hình ô nhiễm đất bởi KLN nhìn chung không phổ biến. Tuy nhiên, nhiều trường hợp cục bộ gần khu công nghiệp, đặc biệt ở những làng nghề tái chế kim loại, tình trạng ô nhiễm KLN đang diễn ra khá trầm trọng.

Nghiên cứu của bộ môn Thổ Nhưỡng - Môi trường đất, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Hà Nội tại làng nghề tái chế chì ở xã Chỉ Đạo, Mỹ Văn, Hưng Yên cho thấy hàm lượng Pb trong bùn ao và đất trồng lúa rất cao, vượt nhiều lần so với ngưỡng cho phép (Bảng 6)

***Bảng 6. Hàm lượng Pb trong bùn và trong đất tại xã Chỉ Đạo - Hưng Yên***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***STT*** | ***Mẫu nghiên cứu*** | ***Hàm lượng chì (ppm)*** |
| 1 | Mẫu bùn trong ao chứa nước thải phá ắc quy | 2166,0 |
| 2 | Mẫu đất lúa gần nơi nấu chì | 387,6 |
| 3 | Mẫu đất giữa cánh đồng | 125,4 |
| 4 | Mẫu đất gần làng | 2911,4 |

*(Hàm lượng Pb lớn hơn 100ppm được đánh giá là đất bị ô nhiễm)*

Việc nấu tái chế chì không chỉ gây ô nhiễm MT đất mà còn gây ô nhiễm nặng đến nguồn nước khu vực

***Bảng 7. Hàm lượng một số kim loại nặng trong nước ở xã Chỉ Đạo - Mỹ Văn - Hưng Yên***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Địa điểm** | **pH** | **Hàm lượng các nguyên tố (ppm)** | | |
| ***Pb*** | ***Cu*** | ***Cd*** |
| 1 | Nước giếng gia đình | 6,60 | 0,08 | 0,0078 | < 0,0025 |
| 2 | Ao chứa nước thải bình ắc quy | 3,40 | 10,83 | 0,078 | < 0,0025 |
| 3 | Nước ao trong làng đãi xỉ | 6,30 | 5,13 | 0,012 | < 0,0025 |
| 4 | Nước ao sử dụng để tưới | 6,30 | 0,14 | 0,0018 | < 0,0025 |
| 5 | Nước mương tưới tiêu | 6,20 | 0,07 | 0,0019 | < 0,0025 |
| 6 | Nước ao đãi và đổ xỉ | 6,50 | 4,45 | 0,075 | < 0,0025 |
| 7 | Nước giếng khoan 50m | 6,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | Nước giếng khoan 18m | 6,30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 9 | Nước mương tưới tiêu của | 6,70 | 1,18 | 0,0247 | < 0,0025 |
| huyện (gần nơi nấu chì) |

### *Ô nhiễm đất do tác nhân vật lý*

*\* Ô nhiễm nhiệt:*

Khi nhiệt độ trong đất tăng sẽ gây ra những ảnh hưởng lớn đến khu hệ vi sinh vật đất phân giải chất hữu cơ và trong nhiều trường hợp làm đất chai cứng, mất chất dinh dưỡng. Nhiệt độ trong đất tăng, dẫn đến giảm hàm lượng ôxi làm mất cân bằng ôxy và quá trình phân huỷ các chất hữu cơ sẽ tiến triển theo kiểu kỵ khí, tạo ra nhiều sản phẩm trung gian có mùi khó chịu và độc cho cây trồng, động vật thuỷ sinh như: NH3, H2S, CH4 và Andehyt. Nguồn gây ô nhiễm nhiệt là do sự thải bỏ nước làm mát các thiết bị máy móc của nhà máy nhiệt điện, nhà máy điện nguyên tử và các nhà máy cơ khí. Nước làm mát máy khi thải vào đất, có thể làm cho nhiệt độ đất tăng lên từ 5 - 150C gây ảnh hưởng đến môi trường đất. Không ít trường hợp, nguồn ô nhiễm nhiệt còn do những đám cháy rừng, phát nương đốt rẫy trong du canh. Trong quá trình này làm nhiệt độ đất tăng lên đột ngột từ 15 - 300C làm huỷ hoại nhiều sinh vật có ích trong đất, đất trở nên chai cứng. Ở nhiều nước hiện nay đã có những hướng dẫn trong du canh về quy trình đốt theo đống và đốt tràn lan. Thông thường đốt theo đống, nhiệt độ đất tăng mạnh, âm ỉ, xuống rất sâu, giết chết nhiều loài sinh vật làm huỷ hoại môi trường đất và làm cho đất mất tính năng sản xuất.

*\* Ô nhiễm đất do các chất phóng xạ*

Nguồn ô nhiễm đất bởi các phóng xạ là những phế thải của các trung tâm khai thác các chất phóng xạ, trung tâm nghiên cứu nguyên tử, các nhà máy điện nguyên tử, các bệnh viện dùng chất phóng xạ và những vụ thử vũ khí hạt nhân. Các chất phóng xạ thâm nhập vào đất và theo chu trình dinh dưỡng tới cây trồng, động vật và con người. Người ta thấy rằng, sau mỗi vụ nổ thử vũ khí hạt nhân thì chất phóng xạ trong đất tăng lên gấp 10 lần. Tỷ lệ giữa lượng đồng vị phóng xạ có trong cơ thể động vật với lượng đồng vị phóng xạ có trong môi

trường được gọi là "hệ số cô đặc". Sau các vụ nổ bom nguyên tử trong đất thường tồn lưu 3 chất phóng xạ là Sn90; I131; Cs137. Các chất phóng xạ này xâm nhập vào cơ thể người, làm thay đổi cấu trúc tế bào, gây ra những bệnh về di truyền, bệnh về máu, bệnh ung thư...

### *Ô nhiễm đất do tác nhân sinh học*

Những tác nhân sinh học có thể làm ô nhiễm đất, gây ra bệnh ở người và động vật như trực khuẩn lị, thương hàn hoặc amip, ký sinh trùng (giun, sán...). Sự ô nhiễm này xuất hiện là do những phương pháp đổ bỏ chất thải mất vệ sinh hoặc sử dụng phân bắc tươi, bùn ao tươi, bùn kênh dẫn chất thải sinh hoạt bón trực tiếp vào đất.

Hiện nay, ở các vùng nông thôn miền Bắc, tập quán sử dụng phân bắc và phân chuồng tươi trong canh tác vẫn còn phổ biến. Chỉ tính riêng trong nội thành Hà Nội, hàng năm lượng phân bắc thải ra khoảng 550.000 tấn, trong khi đó, Công ty Vệ sinh Môi trường chỉ đảm bảo thu được 1/3, số còn lại được nông dân chuyên chở về bón cho cây trồng gây mất vệ sinh và gây ô nhiễm đất. Ở các vùng nông thôn phía Nam, đặc biệt là vùng ĐBSCL, phân tươi ở một số nơi được coi là nguồn thức ăn cho cá.

Hiện nay, tập quán sử dụng phân bắc tươi theo các hình thức:

* 50% lượng phân bắc trộn tro bếp để bón lót, 10% lượng phân bắc được pha loãng bằng nước để tưới cho cây trồng (rau, lúa).
* 40% phân bắc trộn tro bếp cộng với vôi bột và ủ khoảng 10 - 14 ngày, sau đó bón cho cây trồng. Cách bón phân tươi này gây ô nhiễm sinh học nghiêm trọng cho môi trường đất, không khí và nước (Bảng 8)

Tại vùng trồng rau Mai Dịch, Từ Liêm, Hà Nội mật độ trứng giun đũa là 27,4 con/100g đất; trứng giun tóc 3,2 con/100g đất (Trần Khắc Thi, 1996). Theo điều tra của Viện Thổ nhưỡng Nông hoá (1993 - 1994) tại một số vùng trồng rau, nông dân chủ yếu sử dụng phân bắc tươi với liều lượng khoảng từ 7 - 12 tấn/ha. Do vậy, trong 1lít nước mương máng, khu trồng rau có tới 360 E.coli; ở giếng nước công cộng là 20, còn trong đất lên tới 2 x 105/100g đất. Chính vì thế, khi điều tra sức khoẻ người trồng rau thường xuyên sử dụng phân bắc tươi có tới 60% số người tiếp xúc với phân bắc từ 5 - 20năm, 26,7% tiếp xúc trên 20 năm làm cho 53,3% số người được điều tra có triệu chứng thiếu máu (nam 37,5%; nữ 62,5%). 60% số người bị mắc bệnh ngoài da (nam 27,8%; nữ 72,2%)

***Bảng 8. Số lượng các loài vi trùng và trứng giun***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Đối tượng nghiên cứu** | **Vi trùng E.coli trong 100g đất** | **Số trứng giun trong 50g phân hoặc 1000ml** | |
| ***Giun đũa*** | ***Giun tóc*** |
| 1 | Phân bắc tươi trộn tro bếp | 107 | 31 | 16 |
| 2 | Phân bắc đã ủ 2 tháng | 105 | 12 | 7 |
| 3 | Đất vừa tưới phân bắc | 105 | 22 | 10 |
| 4 | Đất sau tưới phân bắc 20 ngày | 105 | 13 | 5 |
| 5 | Đất vừa tưới phân tươi | 105 | 5 |  |
| 6 | Đất chỉ dùng phân hoá học | 102 | 3 | 1 |
| 7 | Nước mương khu trồng rau tưới phân bắc | 450 | 3 |
| 8 | Nước giếng khu trồng rau tưới phân bắc | 20 | 7 |

**4.2 Hệ thống tiêu chuẩn đánh giá chất lượng MT đất của Việt Nam**

QCVN 03:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Giới hạn cho phép của kim loại nặng trong đất

QCVN 15:2008/BTNMT -Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Dư lượng hoá chất bảo vệ thực vật trong đất

**4.3 Quan trắc môi trường đất**

***4.3.1 Mục tiêu quan trắc***

Các mục tiêu cơ bản trong quan trắc môi trường đất là:

1. Đánh giá hiện trạng môi trường đất;

2. Xác định xu thế, diễn biến, cảnh báo nguy cơ ô nhiễm, suy thoái và sự cố môi trường đất;

3. Làm cơ sở cho việc hoạch định chính sách, kiểm soát ô nhiễm, quy hoạch, sử dụng đất phục vụ phát triển bền vững (kinh tế, xã hội và môi trường);

4. Theo các yêu cầu khác của công tác quản lý môi trường quốc gia, khu vực, địa phương.

*4.3.2 Thiết kế chương trình quan trắc*

*4.3.2.1 Kiểu quan trắc*

Căn cứ vào mục tiêu quan trắc, khi thiết kế chương trình quan trắc phải xác định kiểu quan trắc là quan trắc môi trường nền hay quan trắc môi trường tác động.

*4.3.2.2 Địa điểm và vị trí quan trắc*

a) Để xác định chính xác các địa điểm và vị trí quan trắc, phải tiến hành khảo sát hiện trường trước đó;

b) Việc xác định địa điểm, vị trí quan trắc môi trường đất phụ thuộc vào mục tiêu chung và điều kiện cụ thể của mỗi vị trí quan trắc;

c) Quy mô của vị trí quan trắc môi trường đất phụ thuộc vào mật độ lấy mẫu theo không gian, thời gian và tùy theo từng loại đất. Các vị trí quan trắc thường ở vị trí trung tâm và xung quanh vùng biên;

d) Vị trí quan trắc môi trường đất được lựa chọn theo nguyên tắc đại diện (địa hình, nhóm đất, loại hình sử dụng đất…) và phải đảm bảo tính dài hạn của vị trí quan trắc;

đ) Vị trí quan trắc môi trường đất được chọn ở nơi đất chịu tác động chính như: vùng đất có nguy cơ ô nhiễm tổng hợp (chất thải công nghiệp, thành phố, hạ lưu các dòng chảy trong thành phố); vùng đất bạc màu có độ phì nhiêu tự nhiên thấp; vùng đất thâm canh trong nông nghiệp; vùng đất có nguy cơ mặn hoá, phèn hóa; vùng đất dốc có nguy cơ thoái hoá do xói mòn, rửa trôi; sa mạc hoávà lựa chọn một vài địa điểm không chịu tác động có điều kiện tương tự để so sánh và đánh giá.

*4.3.2.3 Thông số quan trắc*

a) Phải xem xét vị trí quan trắc là khu dân cư, khu sản xuất, loại hình sản xuất hay các vị trí phát thải, nguồn thải để từ đó lựa chọn các thông số đặc trưng và đại diện cho địa điểm quan trắc;

b) Đối với quan trắc môi trường nền: các thông số quan trắc được chọn lọc sao cho phản ánh đầy đủ các yếu tố đặc trưng của môi trường đất trên ba mặt: hiện trạng, các quá trình và nhân tố tác động đến quá trình đó;

c) Đối với quan trắc môi trường tác động: các thông số quan trắc theo từng loại hình đặc thù và có tính chỉ định, thông số cụ thể;

d) Dựa vào bản chất của thông số mà chia ra hai nhóm thông số cơ bản: nhóm thông số biến đổi chậm và nhóm thông số biến đổi nhanh:

- Nhóm thông số biến đổi chậm như: thành phần cơ giới, khả năng trao đổi cation, cacbon hữu cơ, nitơ tổng số, lân tổng số, kali tổng số;

- Nhóm thông số biến đổi nhanh như: các cation trao đổi, ion hoà tan, các chất độc hại, tồn dư phân bón, thuốc bảo vệ thực vật,… ;

đ) Việc lựa chọn các thông số quan trắc môi trường đất căn cứ vào mục tiêu của chương trình quan trắc môi trường đất. Nếu là lần đầu tiên quan trắc môi trường đất thì cần thiết phải phân tích tất cả các tính chất lý hoá sinh học thông thường của đất;

e) Các thông số chung quan trắc môi trường đất là:

- Thông số vật lý

+ Thành phần cơ giới;

+ Kết cấu đất (đoàn lạp bền trong nước);

+ Các đặc trưng về độ ẩm (sức hút ẩm tối đa, độ ẩm cây héo);

+ Độ xốp, độ chặt, dung trọng, tỷ trọng;

+ Khả năng thấm và mức độ thấm nước.

- Thông số hóa học

+ pH (H2O, KCl);

+ Thế oxi hóa khử (Eh hoặc ORP);

+ N, P, K tổng số;

+ Chất hữu cơ;

+ Lân dễ tiêu, kali dễ tiêu;

+ Cation trao đổi (Ca2+, Mg2+, K+, Na+);

+ Dung tích hấp thu (CEC);

+ Độ no bazơ; (BS% = (Ca2+ + Mg2+ + K+ + Na+) x 100/CEC);

+ Độ dẫn điện, tổng số muối tan;

+ HCO3- (chỉ với đất mặn);

+ Các anion (Cl‑, SO42- );

+ Tỷ lệ % của Na trao đổi; (ESP = %Na x 100/CEC);

+ Tỷ lệ hấp phụ Na; (SAR=1,41Na/(Ca+Mg)0,5);

+ NH4+, NO3-;

+ Kim loại nặng: Cu, Pb, Zn, Cd, As, Hg, Cr;

+ Dư lượng thuốc bảo vệ thực vật (chất trừ sâu bệnh, diệt cỏ tổng hợp).

- Thông số sinh học

+ Vi sinh vật tổng số trong đất;

+ Vi khuẩn;

+ Nấm;

+ Giun đất.

Ngoài các thông số trên, có thể xem xét, bổ sung thêm các thông số khác theo chỉ định của chuyên gia cho phù hợp với mục tiêu nghiên cứu.

*4.3.2.4 Thời gian và tần suất quan trắc*

Việc xác định thời gian và tần suất quan trắc như sau:

a) Thời gian quan trắc môi trường đất phải lựa chọn phù hợp với mục tiêu quan trắc, kiểu quan trắc và bảo đảm việc quan trắc môi trường đất không bị cản trở bởi những yếu tố ngoại cảnh;

b) Căn cứ vào mục tiêu của chương trình quan trắc và chu kỳ biến đổi hàm lượng, tần suất quan trắc môi trường đất như sau:

- Đối với nhóm thông số biến đổi chậm: quan trắc tối thiểu 01 lần/3-5 năm;

- Đối với nhóm thông số biến đổi nhanh: quan trắc tối thiểu 01 lần/ năm.

*4.3.2.5 Lập kế hoạch quan trắc*

Lập kế hoạch quan trắc căn cứ vào chương trình quan trắc, bao gồm các nội dung sau:

a) Danh sách nhân lực thực hiện quan trắc và phân công nhiệm vụ cho từng cán bộ tham gia;

b) Danh sách các tổ chức, cá nhân tham gia, phối hợp thực hiện quan trắc môi trường (nếu có);

c) Danh mục trang thiết bị, dụng cụ, hóa chất quan trắc tại hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm;

d) Phương tiện, thiết bị bảo hộ, bảo đảm an toàn lao động cho hoạt động quan trắc môi trường;

đ) Các loại mẫu cần lấy, thể tích mẫu và thời gian lưu mẫu;

e) Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm;

g) Kinh phí thực hiện quan trắc môi trường;

h) Kế hoạch thực hiện bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường.

*4.3.2.6 Tổ chức thực hiện chương trình quan trắc*

Việc tổ chức thực hiện chương trình quan trắc gồm các công việc sau:

1. Công tác chuẩn bị

Trước khi tiến hành quan trắc cần thực hiện công tác chuẩn bị như sau:

a) Chuẩn bị tài liệu, các bản đồ, sơ đồ, thông tin chung về khu vực định lấy mẫu;

b) Theo dõi điều kiện khí hậu, diễn biến thời tiết;

c) Chuẩn bị các dụng cụ, thiết bị cần thiết; kiểm tra, vệ sinh và hiệu chuẩn các thiết bị và dụng cụ lấy mẫu, đo, thử trước khi ra hiện trường;

d) Chuẩn bị hoá chất, vật tư, dụng cụ phục vụ lấy mẫu và bảo quản mẫu:

đ) Chuẩn bị nhãn mẫu, các biểu mẫu, nhật ký quan trắc và phân tích theo quy định;

e) Chuẩn bị các phương tiện phục vụ hoạt động lấy mẫu và vận chuyển mẫu;

g) Chuẩn bị các thiết bị bảo hộ, bảo đảm an toàn lao động;

h) Chuẩn bị kinh phí và nhân lực quan trắc;

i) Chuẩn bị cơ sở lưu trú cho các cán bộ công tác dài ngày;

k) Chuẩn bị các tài liệu, biểu mẫu có liên quan khác.

2. Lấy mẫu và đo tại hiện trường

a) Tiến hành lấy mẫu đất

Phương pháp lấy mẫu đất tại hiện trường theo các tiêu chuẩn hiện hành quy định tại Bảng 9 dưới đây:

**Bảng 9. Phương pháp lấy mẫu đất tại hiện trường**

| **STT** | **Phương pháp lấy mẫu đất** | **Số hiệu tiêu chuẩn** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Chất lượng đất - Từ vựng - Phần 2: Các thuật ngữ và định nghĩa liên quan đến lấy mẫu | • TCVN 6495-2:2001   (ISO 11074-2:1998) |
| 2 | Chất lượng đất - Lấy mẫu - Yêu cầu chung | • TCVN 5297:1995 |
| 3 | Chất lượng đất - Lấy mẫu Phần 2: Hướng dẫn kỹ thuật lấy mẫu | • TCVN 7538-2:2005   (ISO 10381-2:2002) |
| 4 | Chất lượng đất - Phương pháp đơn giản để mô tả đất | • TCVN 6857:2001   (ISO 11259:1998) |
| 5 | Đất trồng trọt. Phương pháp lấy mẫu | • TCVN 4046:1985 |

- Ở một điểm quan trắc: tiến hành lấy 01 mẫu chính, 04 mẫu phụ ở các địa điểm xung quanh điểm quan trắc (trên cùng một thửa ruộng, cánh đồng hay vùng nghiên cứu được xem là đồng nhất):

+ Mẫu chính: lấy theo phẫu diện ở 2 tầng đất (tùy theo hình thái của phẫu diện đất, có thể sâu đến 30 cm đối với tầng đất mặt và từ 30-60 cm đối với tầng đất liền kề) của 05 mẫu đơn trộn đều;

+ Mẫu phụ: lấy tầng mặt có thể sâu đến 30 cm của mẫu đơn trộn đều.

- Đối với phẫu diện đất: việc lấy mẫu đất và miêu tả theo phẫu diện (bao gồm bản tả và xác định tên đất) bắt buộc phải do chuyên gia ngành khoa học đất thực hiện, độ sâu của tầng lấy mẫu thay đổi tùy thuộc vào loại đất;

- Đối với vùng đất bạc màu, lấy mẫu ở độ sâu từ 0-15 cm ở tầng mặt và 15-40 cm ở tầng 2 căn cứ vào từng điểm quan trắc;

- Đối với vùng đất bị nhiễm phèn, nhiễm mặn, ô nhiễm kim loại nặng phải lấy mẫu đất theo chiều sâu phẫu diện để đánh giá và so sánh. Căn cứ theo mục tiêu quan trắc, chiều sâu lấy mẫu theo phẫu diện dao động từ 0-150 cm. Số lượng tầng lấy mẫu phụ thuộc vào sự phân tầng cụ thể trong suốt phẫu diện, có thể lấy đến 4-5 tầng trong một phẫu diện;

- Khối lượng mẫu đất cần lấy ít nhất khoảng 500 g đất để phân tích lý hóa học. Mẫu làm vật liệu đối chứng hoặc để lưu giữ trong ngân hàng mẫu đất phải có khối lượng lớn hơn 2000 g;

- Khi lấy mẫu đất chứa nhiều vật liệu cỡ lớn (sỏi, xác hữu cơ, ...) do các điều kiện đất không đồng nhất hoặc hạt quá to, các vật liệu loại bỏ phải được mô tả, cân hoặc ước lượng, ghi lại để cho phép đánh giá kết quả phân tích có liên quan tới kết cấu của mẫu gốc.

b) Đo tại hiện trường

- Đo tại hiện trường: Eh hoặc ORP, EC, pH, độ mặn... bắt buộc phải đo trực tiếp ngoài hiện trường tuỳ theo yêu cầu của từng mục tiêu quan trắc, quy trình đo giống như đo trong phòng thí nghiệm;

- Lấy mẫu để đo tại hiện trường: tương tự như lấy mẫu để phân tích trong phòng thí nghiệm, theo các tiêu chuẩn hiện hành quy định tại Bảng 1.

c) Công tác bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng tại hiện trường thực hiện theo các văn bản, quy định của Bộ Tài nguyên và Môi trường về hướng dẫn bảo đảm chất lượng và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường.

3. Bảo quản và vận chuyển mẫu đất

a) Mẫu đất được bảo quản trong dụng cụ chứa mẫu chuyên dụng hoặc trong túi nilon sạch, nhãn mẫu phải đựng trong túi nilon để đảm bảo không bị nhòe do nước thấm vào, sau đó buộc chặt bằng dây cao su, xếp trong thùng chứa mẫu, vận chuyển về phòng thí nghiệm bằng các phương tiện phù hợp;

b) Riêng đối với các thông số sinh học cần phân tích mẫu tươi, việc bảo quản phải theo quy trình riêng. Mẫu đất phải bảo quản lạnh ở nhiệt độ 2-5oC và tránh tiếp xúc với không khí. Mẫu đất sau khi lấy cần được chuyển đến phòng thí nghiệm và phân tích càng sớm càng tốt.

4. Phân tích trong phòng thí nghiệm

a) Căn cứ thuộc vào năng lực phòng thí nghiệm, việc phân tích các thông số phải tuân theo một trong các phương pháp quy định trong Bảng 10 dưới đây:

**Bảng 10. Phương pháp phân tích các thông số trong phòng thí nghiệm**

| **STT** | **Thông số** | **Số hiệu tiêu chuẩn, phương pháp** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Thành phần cơ giới | • Phương pháp ống hút Robinson |
| 2 | Tỷ trọng | • Phương pháp picnomet |
| 3 | Dung trọng | • Phương pháp ống trụ kim loại |
| 4 | pHH2O | • TCVN 5979:2007 (ISO 10390:2005);  • TCVN 4402:1987 |
| 5 | pHKCl | • TCVN 5979:2007 (ISO 10390:2005);  • TCVN 4401:1987 |
| 6 | EC | • TCVN 6650:2000 (ISO 11265:1994) |
| 7 | Tổng số muối tan (TSMT) | • ISO 11265:1994 |
| 8 | Cl‑ | • Điện cực hoặc chuẩn độ |
| 9 | SO4 2- | • TCVN 6656:2000 (ISO 11048:1995); |
| 10 | N-NH4+ | • TCVN 6643:2000 |
| 11 | N-NO3- | • TCVN 6643:2000 |
| 12 | N tổng số | • TCVN 6645:2000 (ISO 13878:1998) |
| 13 | Ktổng số | • TCVN 8660:2011 |
| 14 | Nitơ dễ tiêu | • TCVN 5255:2009 |
| 15 | Pdễ tiêu | • TCVN 8661:2011 |
| 16 | K dễ tiêu | • TCVN 8662:2011 |
| 17 | Cacbon hữu cơ | • TCVN 6642:2000;  • TCVN 6644:2000 |
| 18 | Tổng số Bazơ trao đổi | • TCVN 4621:2009 |
| 19 | Dung tích hấp thu (CEC) | • BS ISO 23470:2007;  • ISO 11260:1994 |
| 20 | Độ chua trao đổi (H+ trao đổi) | • TCVN 4403:2011 |
| 21 | Cd, Co, Cu, Zn, Pb, Ni, Mn | • TCVN 6496:2009 |
| 22 | As | • BS ISO 20280:2007 |
| 23 | Kim loại | • TCVN 8246:2009 (EPA Method 7000B) |
| 24 | Dư lượng thuốc bảo vệ thực vật | • TCVN 6132:1996;  • TCVN 6134:2009;  • TCVN 6135:2009;  • TCVN 8061:2009 (ISO 10382:2002) |
| 25 | Vi khuẩn | • Phương pháp MPN (tổng số tối đa có thể) |
| 26 | Nấm mốc | • Phương pháp MPN (tổng số tối đa có thể) |
| 27 | Xạ khuẩn | • Phương pháp MPN (tổng số tối đa có thể) |

5. Xử lý số liệu và báo cáo

a) Xử lý số liệu

Căn cứ theo lượng mẫu và nội dung của báo cáo, việc xử lý thống kê có thể sử dụng các phương pháp và các phần mềm khác nhau nhưng phải có các thống kê miêu tả tối thiểu (giá trị nhỏ nhất, giá trị lớn nhất, giá trị trung bình, số giá trị vượt chuẩn...);

b) Báo cáo kết quả

Sau khi kết thúc chương trình quan trắc, báo cáo kết quả quan trắc phải được lập và gửi cơ quan nhà nước có thẩm quyền theo quy định.

Chương 5. Đảm bảo và kiểm soát chất lượng trong quan trắc môi trường

5.1. Khái niệm đảm bảo chất lượng và kiểm soát chất lượng

*5.1.1. Đảm bảo chất lượng (QA – Quality Assurance)*

Là hệ thống tích hợp các hoạt động quản lý và kỹ thuật trong một tổ chức nhằm đảm bảo cho hoạt động QTMT đạt được tiêu chuẩn MT đã quy định

*5.1.2. Kiểm soát chất lượng (QC – Quality control)*

Là việc thực hiện các biện pháp để đánh giá, theo dõi và kịp thời điều chỉnh để đạt được độ chính xác và độ tập trung của các phép đo theo yêu cầu của các tiêu chuẩn chất lượng

- QA như một chương trình hành động có tính hệ thống và được hoạch định trước để cung cấp độ tin cậy cho từng kết quả phân tích

- QC việc sử dụng thường kỳ các quy trình kỹ thuật, biện pháp được thiết kế

Chương trình QA/QC phải đảm bảo cho tất cả các khâu trong quy trình QTMT

5.2. QA/QC trong QTMT

*5.2.1. QA/QC trong nhu cầu thông tin*

+ *Đảm bảo chất lượng* chỉ có thể thực hiện tốt khi các yêu cầu về sản phẩm được xác định rõ ràng, cụ thể. Nhu cầu thông tin chung chung là không có ý nghĩa. Nhưng có những yếu tố làm phức tạp việc xác định các nhu cầu thông tin, đặc biệt là trong hợp tác quốc tế về quan trắc và đánh giá môi trường.

Ví dụ: thiếu các thuật ngữ, định nghĩa cần thiết; sự gò bó do chuyên ngành của các chuyên gia; những thoả thuận phải đạt được...

*+ Kiểm soát chất lượng* trong xác định mục tiêu quan trắc được thực hiện bằng các văn bản hiện thực hóa mục tiêu quan trắc và báo cáo khả thi

*5.2.2 QA/QC trong xác định chương trình quan trắc*

*Bảo đảm chất lượng*

+ Xác định các thông số cần quan trắc

+ Phương pháp phân tích: sử dụng phương pháp phân tích phù hợp với mục tiêu đề ra.

+ Trang thiết bị quan trắc môi trường: sử dụng trang thiết bị phù hợp với phương pháp

+ Nhân sự: người thực hiện quan trắc và phân tích phải có trình độ chuyên môn phù hợp.

+ Xử lý số liệu và báo cáo kết quả

*Kiểm soát chất lượng*

+ Lập kế hoạch lấy mẫu đáp ứng được yêu cầu mục tiêu của chương trình quan trắc và phân tích môi trường.

*5.2.3 QA/QC trong thiết kế mạng lưới*

+ Xác đinh vi trí các trạm, tần suất quan trắc

+ Phương pháp lấy mẫu, phương pháp phân tích và xử lý số liệu

+ Thiết kế mạng lưới cần được tư liệu hóa thành văn bản và được cấp có thẩm quyền xem xét (do nhóm chuyên gia thực hiện)

*5.2.4 QA/QC trong hoạt động ngoài hiện trường*

+ Tùy thuộc vào các thành phần MT mà có các phương pháp tiến hành khác nhau

***5.2.5 QA/QC trong vận chuyển mẫu***

*Bảo đảm chất lượng*

+ Vận chuyển mẫu: việc vận chuyển mẫu phải bảo đảm ổn định về mặt số lượng và chất lượng. Thời gian vận chuyển và nhiệt độ của mẫu thực hiện theo TCVN đối với từng thông số quan trắc và cách bảo quản mẫu.

+ Giao và nhận mẫu: phải có biên bản bàn giao

*Kiểm soát chất lượng*

+ Mẫu trắng vận chuyển: Mẫu trắng vận chuyển dùng để xác định sự nhiễm bẩn có thể xẩy ra khi xử lý, vận chuyển và bảo quản mẫu.

*5.2.6 QA/QC trong hoạt động của phòng thí nghiệm*

*Đảm bảo chất lượng*

+ Phòng thí nghiệm phải đảm bảo yêu cầu của phòng thử nghiệm, hiệu chuẩn theo TCVN ISO/IEC 17025:2005

*Kiểm soát chất lượng*

+ Mẫu trắng thiết bị (Blanks)

+ Mẫu trắng phương pháp (Method Blanks)

+ Mẫu lặp (Replcates/Duplicates)

+ Chuẩn thẩm tra (Control Standards)

+ Chuẩn so sánh (Refrence Standards)

+ Mẫu chuẩn đối chứng (CRMs)

+ Mẫu đồng hành (Surrogate Compounds)

*5.2.7 QA/QC trong xử lý và phân tích số liệu*

+ Phân biệt và quản lý 2 dạng số liệu: số liệu được cập nhật liên tục từ các trạm tự ghi và số liệu đo đạc rời rạc qua thu thập mẫu

+ Lưu giữ, xử lý bằng thống kê, biểu diễn các số liệu thu được bằng đồ thị, bảng, …

5.3. QA/QC trong quan trắc môi trường nước

*5.3.1 QA/QC trong hoạt động ngoài hiện trường*

*Bảo đảm chất lượng lấy mẫu*

+ Các nhân viên lấy mẫu đều đã được đào tạo và tập huấn.

+ Chuẩn bị công tác thực địa chu đáo: dụng cụ, thiết bị, hoá chất thuốc thử bảo quản mẫu phải đầy đủ và phù hợp.

+ Đảm bảo rằng các phương pháp lấy mẫu đều được phổ biến tới tất cả các nhân viên ở trong nhóm quan trắc.

+ Đảm bảo rằng dụng cụ lấy mẫu và máy móc đo đạc hiện trường phải được bảo trì và hiệu chuẩn định kỳ, sổ sách bảo trì cần phải được lưu giữ.

+ Quy định thống nhất về nhận dạng mẫu được lấy bao gồm dán nhãn lên tất cả các mẫu được lấy, trên đó ghi chép chính xác ngày tháng, địa điểm, thời gian lấy mẫu và tên người lấy mẫu, số mã hiệu của mẫu bằng mực không thấm nước.

+ Quy định về tiến hành bảo quản mẫu cho từng thông số chất lượng nước, trầm tích, phù du, vi sinh vật ... theo các chỉ dẫn trong các tiêu chuẩn tương ứng.

+ Bảo đảm độ chính xác của các phép đo, phân tích ngoài hiện trường khi các điều kiện môi trường không được đảm bảo.

+ Phương pháp chuẩn bị mẫu QC

*Kiểm soát chất lượng*

*Mục đích*

+ Nhằm kiểm tra mức độ tinh khiết của hoá chất dùng làm chất bảo quản

+ Kiểm tra mức độ nhiễm bẩn của dụng cụ lấy, chứa mẫu, giấy lọc hay các thiết bị khác có liên quan đến công việc thu, bảo quản và vận chuyển mẫu

*Các biện pháp kiểm soát chất lượng lấy mẫu*

*a) Lấy mẫu trắng dụng cụ chứa mẫu*

Mục đích: Nhằm kiểm soát sự nhiễm bẩn do quá trình rửa và bảo quản dụng cụ

Cách tiến hành: Lấy ngẫu nhiên một dụng cụ chứa mẫu, nạp nước cất mang ra ngoài hiện trường. Vận chuyển, bảo quản và phân tích giống mẫu thật

*b) Mẫu trắng dụng cụ lấy mẫu*

Mục đích: Nhằm kiểm soát sự nhiễm bẩn trong quá trình bảo quản, sử dụng dụng cụ lấy mẫu.

Cách tiến hành: Dùng nước cất tráng hoặc đổ vào dụng cụ lấy mẫu. Mẫu được bảo quản, vận chuyển và phân tích các thông số tương tự như mẫu cần lấy.

*c) Mẫu trắng thiết bị lọc mẫu*

Mục đích: Kiểm soát sự nhiễm bẩn của thiết bị lọc mẫu

Cách tiến hành: cho nước cất hai lần lọc qua dụng cụ lọc mẫu. Phần lọc được nạp vào dụng cụ chứa mẫu và được bảo quản vận chuyển về phòng thí nghiệm tương tự như các mẫu đã lấy để phân tích các thông số môi trường

*d) Mẫu trắng vận chuyển và mẫu trắng hiện trường*

Mục đích của mẫu trắng vận chuyển: Nhằm kiểm soát sự nhiễm bẩn của dụng cụ chứa mẫu

Cho nước cất vào dụng cụ chứa mẫu, chuyển ra ngoài hiện trường rồi chuyển về phòng thí nghiệm

Mục đích của mẫu trắng hiện trường: kiểm soát sự nhiễm bẩn tại hiện trường

Cách tiến hành: cho vào dụng cụ chứa mẫu một lượng nước cất và chuyển từ phòng thí nghiệm ra ngoài hiện trường. Tại hiện trường nắp dụng cụ chứa mẫu được mở ra và xử lý giống như các mẫu thật. Sau đó vận chuyển về phòng thí nghiệm

***e)Mẫu đúp (mẫu chia đôi)***

Mẫu đúp được thu bằng cách chia một mẫu thành 2 hay nhiều mẫu giống nhau. Mẫu này sử dụng để đánh giá các sai số ngẫu nhiên và hệ thống do có sự thay đổi trong thời gian lấy và vận chuyển mẫu về phòng thí nghiệm.

***f) Mẫu lặp theo thời gian***

Lấy hai hoặc nhiều mẫu tại một địa điểm. Mẫu loại này để đánh giá sự biến động theo thời gian của các thông số môi trường trong khu vực.

***g) Mẫu lặp theo không gian***

Lấy hai hoặc nhiều mẫu cùng một lúc trên một lát cắt ngang đã được xác định trước trong thuỷ vực. Mẫu loại này dùng để đánh giá sự biến động theo không gian của các thông số môi trường.

***h) Mẫu chuẩn đối chứng hiện trường:***

1. *Mẫu chuẩn đối chứng vận chuyển* là một lượng nước tinh khiết có chứa chất phân tích (chất chuẩn) biết trước nồng độ được chuyển từ phòng thí nghiệm ra hiện trường sau đó quay trở về cùng với mẫu thật. Tại hiện trường không mở nắp đậy mẫu. Mẫu chuẩn đối chứng vận chuyển dùng để xác định cả sự nhiễm bẩn và sự mất mát chất phân tích có thể xảy ra khi xử lý mẫu, vận chuyển và bảo quản mẫu đồng thời cũng để xác định sai số phân tích.
2. *Mẫu chuẩn đối chứng hiện trường* là lượng nước tinh khiết có chứa chất phân tích (chất chuẩn) biết trước nồng độ được mang từ phòng thí nghiệm ra ngoài hiện trường. Tại hiện trường, nắp đậy được mở ra và tiến hành xử lý như mẫu thật. Mục đích của việc tạo mẫu chuẩn đối chứng hiện trường là xác định sự nhiễm bẩn hoặc sự mất mát chất phân tích xảy ra do dụng cụ lấy mẫu, dụng cụ xử lý mẫu và ảnh hưởng của điều kiện môi trường trong suốt quá trình lấy mẫu cho về đến phòng thí nghiệm.

Các kết quả phân tích mẫu chuẩn đối chứng hiện trường cần phải được đưa vào báo cáo cùng với mẫu thật. Khi xẩy ra sự sai lệch với giá trị thực không được chỉnh sửa số liệu mà cần phải tiến hành điều tra và khắc phục kịp thời.

***i) Mẫu lặp hiện trường***

Là hai (hoặc nhiều hơn) mẫu được lấy tại cùng một vị trí, sử dụng cùng một thiết bị lấy mẫu và được cùng một cán bộ tiến hành, được xử lý, bảo quản, vận chuyển và phân tích các thông số trong phòng thí nghiệm tương tự như mẫu thật. Mẫu QC loại này được sử dụng để kiểm soát độ chụm của việc lấy mẫu ngoài hiện trường.

***k) Mẫu thêm***

Việc thêm chất phân tích (chất chuẩn) đã biết trước nồng độ vào nước cất hay nước khử ion cùng thời điểm lấy mẫu ngay tại hiện trường để xem xét sự phân huỷ các thông số kể từ khi lấy mẫu.

Mẫu thêm được sử dụng khi bắt đầu một kỹ thuật mới hoặc thiết bị mới để bảo đảm rằng phương pháp hoặc thiết bị là thích hợp cho các mẫu đang được lấy có tính phức tạp như vậy. Việc thêm chất chuẩn vào mẫu phải do những cán bộ phân tích có kinh nghiệm thực hiện.

*5.3.2 QA/QC trong vận chuyển mẫu*

*Bảo đảm chất lượng*

+ Các mẫu phải được ghi nhãn với đầy đủ các thông số

+ Xác đinh rõ thời gian, phương tiện vận chuyển

+ Sắp xếp tránh làm đổ vỡ, mất mẫu

+ Người chịu trách nhiệm trong quá trình vận chuyển, bàn giao mẫu

+ Có biên bản bàn giao mẫu tại hiện trường và phòng TN

*Kiểm soát chất lượng*

+ Thực hiện mẫu trắng vận chuyển

*5.3.3 QA/QC trong phòng TN*

*Bảo đảm chất lượng*

+ Cơ cấu tổ chức phù hợp (người quản lý và người thực hiện)

+ Yếu tố con người làm phân tích (công tác tập huấn, kiểm tra tay nghề)

+ Trang thiết bị: Quản lý, bảo dưỡng, kiểm chuẩn và hiệu chuẩn thiết bị

+ Đảm bảo điều kiện, vật chất, tiện nghi và môi trường

+ Quản lý mẫu thử

+ Phương pháp phân tích và hiệu lực của phương pháp

+ Chất chuẩn, mẫu chuẩn

*Kiểm soát chất lượng*

+ Mẫu trắng thiết bị (Blanks): sử dụng nước cất để làm mẫu trắng nhằm đánh giá độ nhiễu của thiết bị và xác định giới hạn phát hiện của thiết bị.

+ Mẫu trắng phương pháp (Method Blanks): Mẫu trắng phương pháp đánh giá giới hạn phát hiện của phương pháp, đánh giá mức độ tinh khiết của hoá chất sử dụng.

+ Mẫu lặp (Replcates/Duplicates)

+ Chuẩn thẩm tra (Control Standards)

+ Chuẩn so sánh (Refrence Standards)

+ Mẫu chuẩn đối chứng (CRMs)

+ Mẫu đồng hành (Surrogate Compounds): Mẫu đồng hành thường sử dụng khi phân tích các hợp chất hữu cơ như PAHs, thuốc trừ sâu.

5.4. QA/QC trong quan trắc môi trường không khí

Thực hiện các biện pháp QA/QC như ở trong môi trường nước

Các bơm lấy mẫu phải được chuẩn hóa thường xuyên