



## PROCESS APPLICATION NOTE 1039

# Định lượng ortho- và tổng phosphate trong nước

## Phân tích Online theo tiêu chuẩn EN ISO 6878

Loại bỏ phosphorus (photpho) trong nước thải đóng vai trò thiết yếu trong quá trình xử lý nước thải của nhà máy nhằm hạn chế tác động đến sự cân bằng môi trường. Trong giai đoạn xử lý, cần thiết phải kiểm soát được nồng độ của phosphorus dưới dạng orthophosphate ( $\text{o-PO}_4\text{-P}$ ) dạng khả dụng sinh học để nuôi vi khuẩn hay để tính toán lượng thuốc thử phù hợp để xử lý.

Với mục đích giám sát sự tuân thủ các yêu cầu về môi trường, nước thải đã được xử lý phải được kiểm

tra tổng hàm lượng phosphorus dưới dạng phosphate (TP), bao gồm các thành phần tan và không tan.

Ghi chú ứng dụng này nêu ra những ưu điểm và việc sử dụng thiết bị Phân Tích Online 2035 TP Analyzer của Metrohm để thực hiện đo lường liên tục cả  $\text{o-PO}_4\text{-P}$  và TP theo tiêu chuẩn EN ISO 6878 (trước đây là tiêu chuẩn DIN 38405-D11) hay TCVN 6202:2008.

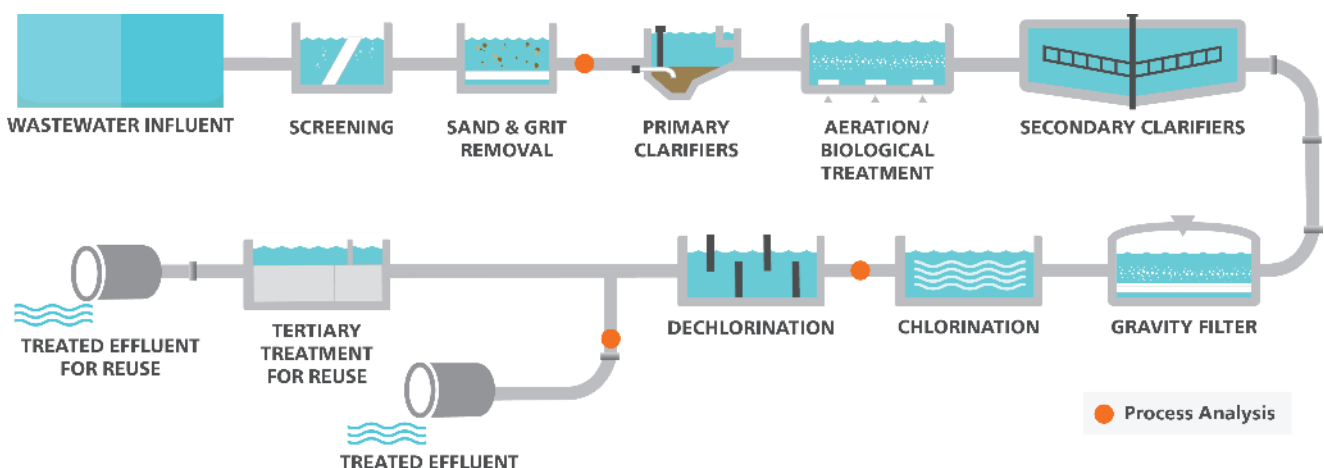
## GIỚI THIỆU

Lượng lớn các hợp chất chứa phosphorus (photpho) trong nước thải là một điều đáng quan ngại. Nguyên tố phosphorus (photpho) có hoạt tính cao, dễ dàng kết hợp với oxygen để hình thành các hợp chất phosphates (orthophosphates  $o\text{-PO}_4$ , polyphosphates, phosphates dạng hữu cơ). Phosphates xuất hiện trong nước có nguồn gốc từ khoáng chất, chất tẩy rửa, các hoạt động sản xuất trong nông nghiệp (phân bón) và những yếu tố ảnh hưởng từ con người. Các cơ quan môi trường đã ban hành nhiều qui định khắt khe liên quan đến phát thải photphorus công nghiệp. Tổng phosphorus dưới dạng phosphate (TP) là dưỡng chất cho cây trồng hiện diện với nồng độ cao trong nước mặt dễ gây hiện tượng phú dưỡng. Đối với việc xử lý nước thải công nghiệp và nước thải sinh học, sinh khả dụng của  $o\text{-phosphate phosphorus (o-PO}_4\text{-P)}$  rất cần thiết cho sự sống của vi sinh vật nhưng lại gây bất lợi cho sông và hồ. Sự gia tăng các dưỡng chất thúc đẩy sự sinh trưởng, làm cạn kiệt nguồn oxygen hòa tan và chết cá thậm chí xuất hiện các độc tố gây hại (tảo nở hoa). Việc loại bỏ phosphorus chiếm vai trò thiết yếu trong các nhà máy xử lý nước thải đảm bảo sự cân bằng môi trường hạn chế tác động bất lợi từ các nguồn thải (Hình 1).

Hầu hết xử lý phosphorus trong nước thải được thực hiện bằng cách kết tủa lại thành dạng có thể lọc và được bỏ dưới dạng bùn thải. Các hóa chất xử lý chứa

Ca, Al và Fe dễ keo tụ thường đắt và mất thời gian, nên xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học phổ biến trong nhiều thập kỉ qua. Trong quá trình xử lý, kiểm soát nồng độ  $o\text{-PO}_4\text{-P}$  trong dòng chảy là cần thiết để đảm bảo đủ nuôi vi khuẩn và tính toán đủ lượng hóa chất cho công tác xử lý. Với mục đích giám sát sự tuân thủ qui định môi trường, dòng chảy của nước thải cần giám sát tổng phosphorus (TP) cả dạng hòa tan và không hòa tan. Thông số TP không chỉ ra nguồn gốc của phosphorus trong quá trình sản xuất mà phục vụ mục đích giám sát tổng thể và sự tuân thủ qui định về nước thải.

Thiết bị **Phân Tích Online 2035 TP Analyzer** từ Metrohm Process Analytics (Hình 2) hỗ trợ phân tích liên tục 24/7 cả dạng  $o\text{-PO}_4\text{-P}$  và dạng TP. Dạng  $o\text{-PO}_4\text{-P}$  có thể được định lượng bằng phương pháp so màu thông qua phản ứng lên màu trực tiếp với thuốc thử. TP được chuyển về dạng  $o\text{-PO}_4\text{-P}$  tự do thông qua giai đoạn vô cơ hóa mẫu bằng thuốc thử oxy hóa, acid kết hợp với sự gia nhiệt trước khi lên màu để định lượng bằng phương pháp quang phổ. Để giám sát cả  $o\text{-PO}_4\text{-P}$  và TP theo tiêu chuẩn **EN ISO 6878** hay **TCVN 6202:2008**, hệ thống cần trang bị một bộ tích hợp cho chức năng vô cơ hóa mẫu và buồng đo. Thiết bị Phân Tích Online 2035 TP Analyzer có thể mở rộng với nhiều kênh mẫu cho khả năng giám sát toàn bộ quá trình xử lý trong nhà máy. Thiết bị có thể truyền tín hiệu cảnh báo khi nồng độ đo chạm đỉnh, bảo lưu hệ vi khuẩn, đưa ra ghi chú nếu thông số vượt ngưỡng qui định.



Sơ đồ 1. Các vị trí đặt thiết bị trong quá trình xử lý nước thải để giám sát phosphorus.

## APPLICATION

Định lượng o-PO<sub>4</sub>-P và TP dựa trên tiêu chuẩn EN ISO 6878 (DIN 38405-D11) hay TCVN 6202:2008 sử dụng phương pháp so màu UV/Vis kèm theo bộ tích hợp vô cơ hóa mẫu và buồng đo. Phosphate dạng vô cơ và hữu cơ sẽ bị oxi hóa, tiếp theo ammonium molybdate và potassium antimonyl tartrate được bổ sung để hình thành phosphomolybdic acid. Chất khử ascorbic acid được thêm vào để chuyển hỗn hợp thành molybdenum blue và đo cường độ hấp thụ tại bước sóng 875 nm.

## KHOẢNG ĐO TIÊU BIỂU

Bảng 1. Các thông số cho yêu cầu giám sát TP

Phân loại TP	Khoảng đo	Giới hạn phát hiện
TP thấp	0–150 µg/L PO <sub>4</sub> -P	5 µg/L
TP thường	0–5 mg/L PO <sub>4</sub> -P	50 µg/L
TP cao	0–100 mg/L PO <sub>4</sub> -P	1 mg/L



Hình 2. Thiết bị Phân Tích Online 2035 TP Process Analyzer từ Metrohm Process Analytics.

## TÀI LIỆU LIÊN QUAN

- [Brochure: Environmental Testing Industry I - Online Analyzers for Municipal Wastewater Analysis](#)
- [Phosphor species in process water](#)
- [Wastewater treatment plants: Nitrogen removal simultaneous analysis of ammonia, nitrate and nitrite](#)

## ƯU ĐIỂM CỦA VIỆC PHÂN TÍCH ONLINE

- **Tiết kiệm chi phí vì giảm gián đoạn sản xuất:** Thiết bị gửi cảnh báo cho những giá trị vượt ngưỡng yêu cầu từ đó thông tin được tiếp nhận sớm hơn.
- **Dữ liệu quá trình luôn sẵn sàng bất cứ khi nào 24/7** không mất thời gian chờ kết quả phép thử từ phòng thí nghiệm.
- **Hiệu quả trong việc xử lý bằng hóa chất** bằng việc giám sát liên tục dòng chảy.



Chất phân tích: Phosphorus – elemental, total, phosphites, phosphorus pentoxide

Nền mẫu: Nước – nước thải

Phương pháp: Phân tích online

Lĩnh vực: Môi Trường

Tiêu chuẩn: EN ISO 6878