# Tổng lượng clo

DOC316.32.01028

**Phương pháp DPD[1]** **Phương pháp 10101**

**0,09 đến 5,00 mg/L $Cl_2$** **Ống nghiệm Test 'N Tube™**

**Phạm vi và ứng dụng:** Dùng để kiểm tra nồng độ clo tổng (bao gồm clo tự do và clo kết hợp) ở mức cao trong nước uống, nước thải đã qua xử lý, nước làm mát hoặc nước sử dụng trong các quy trình công nghiệp. Sản phẩm này chưa được đánh giá để kiểm tra clo và chloramine trong các ứng dụng y tế tại Hoa Kỳ.

1 Chuyển thể từ Phương pháp Chuẩn để Kiểm tra Nước và Nước thải.

## Chuẩn bị thử nghiệm

### Thông tin dành riêng cho thiết bị

Bảng 1 liệt kê tất cả các thiết bị có chương trình kiểm tra này. Bảng cũng cho biết các loại adapter và chắn sáng cần thiết cho từng thiết bị có thể dùng ống nghiệm Test 'N Tube.

Để sử dụng bảng này, hãy chọn thiết bị, sau đó đọc ngang để tìm thông tin phù hợp cho phép thử này.

**Bảng 1 Thông tin thiết bị cho ống nghiệm Test 'N Tube**

| Thiết bị | Bộ chuyển đổi | Tấm chắn sáng |
|---|---|---|
| DR6000, DR5000 | — | — |
| DR3900 | — | LZV849 |
| DR3800, DR2800, DR2700 | — | LZV646 |
| DR1900 | 9609900 (D[1]) | — |
| DR900 | 4846400 | Nắp đậy đi kèm theo thiết bị |

### Trước khi bắt đầu

| |
|---|
| Mẫu nước phải được phân tích ngay sau khi lấy, không thể bảo quản để phân tích sau. |
| Lắp nắp thiết bị vào giá đỡ ống DR900 trước khi nhấn ZERO hoặc READ. |
| DR3900, DR3800, DR2800 và DR2700: Lắp tấm chắn ánh sáng vào Ngăn số 2 trước khi thực hiện kiểm tra. |
| Để đạt kết quả tối ưu, hãy kiểm tra giá trị mẫu trắng của hóa chất cho mỗi lô hóa chất mới. Thay thế mẫu bằng nước khử ion trong quy trình kiểm tra để xác định giá trị mẫu trắng. Giá trị mẫu trắng sẽ được trừ tự động khỏi kết quả mẫu khi sử dụng tùy chọn điều chỉnh mẫu trắng. |
| Để kiểm soát khử trùng bằng chloramin, hãy sử dụng một trong các phương pháp Chloramine (Mono) có sẵn. |
| Xem lại Bảng Dữ liệu An toàn (MSDS/SDS) của các hóa chất sử dụng. Trang bị đầy đủ thiết bị bảo hộ cá nhân theo khuyến nghị. |
| Xử lý các dung dịch đã phản ứng theo quy định của địa phương, tiểu bang và liên bang. Tham khảo Bảng Dữ liệu An toàn để biết thông tin xử lý hóa chất chưa sử dụng. Liên hệ với bộ phận môi trường, sức khỏe và an toàn của cơ sở hoặc các cơ quan quản lý địa phương để biết thêm thông tin về xử lý. |

1 Bộ chuyển đổi D không có cho tất cả các phiên bản thiết bị.

## Các vật dụng cần thu thập

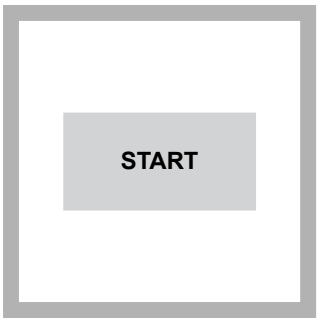
| Mô tả | Số lượng |
|---|---|
| Tấm chắn sáng (Để biết thêm về ống nghiệm, bộ chuyển đổi hoặc tấm chắn sáng, xem Thông tin thiết bị cụ thể trang 1.) | 1 |
| Thuốc thử Clo tổng DPD Test 'N Tube™ | 1 |
| Khăn lau dùng một lần | phụ thuộc nhu cầu |

Xem thông tin về Vật tư tiêu hao và sản phẩm thay thế trang 5 để biết hướng dẫn đặt hàng.

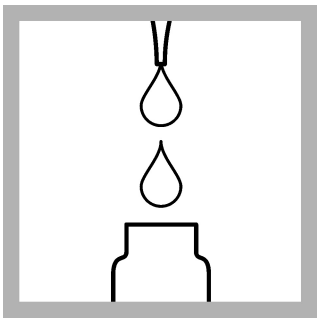
## Thu thập mẫu

- Tiến hành phân tích mẫu ngay sau khi lấy. Các mẫu này không thể bảo quản để phân tích sau.
- Chlorine là chất oxy hóa mạnh, không ổn định trong nước tự nhiên. Chất này phản ứng nhanh với các hợp chất vô cơ và phản ứng chậm hơn với các hợp chất hữu cơ. Nhiều yếu tố như nồng độ hóa chất, ánh sáng, độ pH, nhiệt độ và độ mặn đều ảnh hưởng đến quá trình phân hủy chlorine trong nước.
- Lấy mẫu bằng chai thủy tinh sạch. Không dùng chai nhựa vì chúng có thể cần lượng chlorine lớn.
- Xử lý chai thủy tinh trước để loại bỏ lượng chlorine cần thiết: ngâm chai trong dung dịch tẩy nhẹ (1 mL nước tẩy thương mại với 1 lít nước khử ion) ít nhất 1 giờ. Sau đó, rửa sạch bằng nước khử ion hoặc nước cất. Nếu chai được rửa sạch sau mỗi lần sử dụng, chỉ cần xử lý lại định kỳ.
- Đảm bảo lấy mẫu đại diện. Nếu lấy mẫu từ vòi nước, hãy để nước chảy ít nhất 5 phút. Cho mẫu tràn ra khỏi chai vài lần rồi đóng nắp chai sao cho không còn khoảng không khí bên trên mẫu.

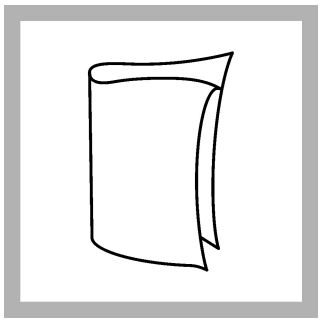
### Phương pháp DPD cho Test N' Tubes



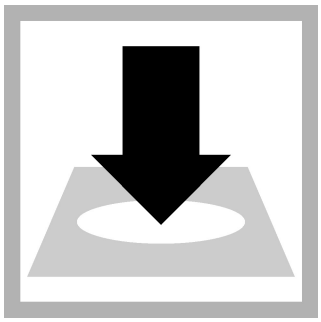

1. Bắt đầu chương trình **89 Chlorine F&T TNT**. Để biết thêm thông tin về ống mẫu, bộ chuyển đổi hoặc tấm chắn sáng, hãy xem Thông tin thiết bị cụ thể trang 1.



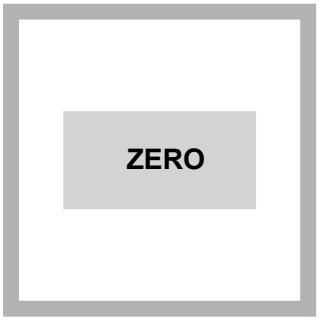
2. **Chuẩn bị mẫu trắng:** Đổ mẫu vào ống nghiệm Test 'N Tube rỗng đến ngang mức nhãn.



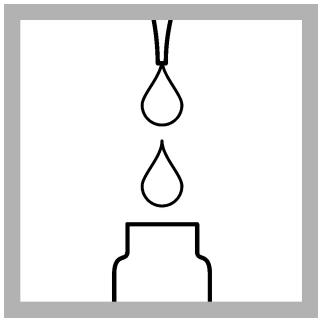
3. Làm sạch ống nghiệm mẫu trắng.



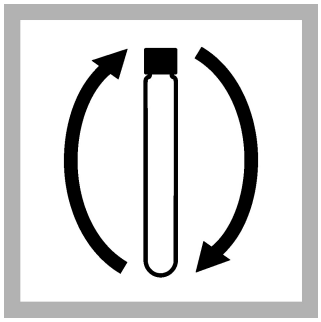
4. Đặt ống nghiệm mẫu trắng vào giá đỡ tế bào 16 mm.




**5.** Nhấn **ZERO**. Màn hình hiển thị 0.00 mg/L $Cl_2$.



**6. Chuẩn bị mẫu:** Tháo nắp ống nghiệm của bộ kiểm tra Tổng Clo DPD Test 'N Tube. Đổ mẫu vào ống đến vạch trên nhãn.

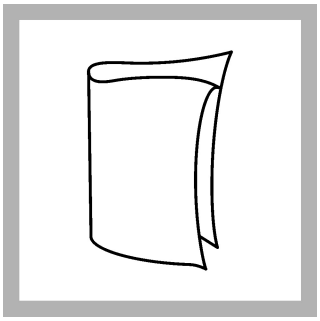


**7.** Đậy nắp ống nghiệm lại. Lật chậm trong 20 giây để bột tan hoàn toàn.

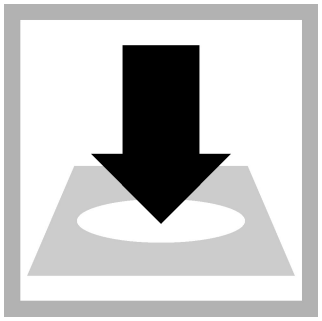
Mẫu chuyển sang màu hồng nếu có clo.




**8.** Khởi động bộ đếm thời gian của thiết bị. Thời gian phản ứng 3□phút sẽ bắt đầu.



**9.** Rửa sạch ống nghiệm chứa mẫu.



**10.** Khi hết thời gian đếm, đặt mẫu đã chuẩn bị vào giá đỡ.




**11.** Nhấn **READ**. Kết quả hiển thị theo mg/L $Cl_2$.

## Các yếu tố gây nhiễu

| Chất gây nhiễu | Mức độ gây nhiễu |
|---|---|
| Độ axit | Cao hơn 150 mg/L CaCO3. Màu sắc có thể không phát triển đủ hoặc sẽ mất màu ngay lập tức. Điều chỉnh pH về 6–7 bằng Natri Hydroxide 1 N. Xác định lượng cần thêm trên một mẫu thử riêng, sau đó thêm lượng tương tự vào mẫu cần kiểm tra. Hiệu chỉnh kết quả thử theo lượng pha loãng do thêm dung dịch. |
| Độ kiềm | Cao hơn 250 mg/L CaCO3. Màu sắc có thể không phát triển đủ hoặc sẽ mất màu ngay lập tức. Điều chỉnh pH về 6–7 bằng Axit Sulfuric 1 N. Xác định lượng cần thêm trên một mẫu thử riêng, sau đó thêm lượng tương tự vào mẫu cần kiểm tra. Hiệu chỉnh kết quả thử theo lượng pha loãng do thêm dung dịch. |
| Brom, $Br_2$ | Gây nhiễu dương ở mọi mức độ |
| Đioxit clo, $ClO_2$ | Gây nhiễu dương ở mọi mức độ |
| Chloramin hữu cơ | Có thể gây nhiễu |
| Độ cứng | Không ảnh hưởng khi nhỏ hơn 1000 mg/L tính theo CaCO3 |
| Iot, $I_2$ | Gây nhiễu ở mọi mức độ |
| Mangan oxi hóa ($Mn^{4+}$, $Mn^{7+}$) hoặc Crom oxi hóa ($Cr^{6+}$) | Xử lý mẫu trước như sau:<br>1. Điều chỉnh pH mẫu về 6–7.<br>2. Nhỏ 3 giọt Kali Iodide (30-g/L) vào 10 mL mẫu.<br>3. Khuấy đều và chờ 1 phút.<br>4. Nhỏ tiếp 3 giọt Natri Arsenit (5-g/L) rồi khuấy đều.<br>5. Làm theo quy trình kiểm tra để đo nồng độ mẫu đã xử lý.<br>6. Lấy kết quả này trừ đi kết quả mẫu chưa xử lý để ra nồng độ clo chính xác. |

| Chất gây nhiễu | Mức độ nhiễu |
|---|---|
| Ozon | Nhiễu dương ở mọi mức độ |
| Peroxit | Có thể gây nhiễu |
| Mẫu đệm mạnh hoặc pH mẫu quá cao/thấp | Có thể làm chất thử không điều chỉnh đúng pH của mẫu. Có thể cần xử lý mẫu trước. |

## Kiểm tra độ chính xác

### Phương pháp thêm chuẩn (bổ sung chuẩn vào mẫu)

Sử dụng phương pháp thêm chuẩn (cho các thiết bị phù hợp) để xác nhận quy trình thử nghiệm, hóa chất và thiết bị, đồng thời kiểm tra xem mẫu có bị nhiễu hay không.

Chuẩn bị các vật dụng sau:

- Dung dịch chuẩn clo, ống ampule PourRite® 2 mL, 50–75 mg/L (dùng giá trị mg/L trên nhãn)
- Dụng cụ bẻ ampule
- Pipet TenSette®, 0,1–1,0 mL và đầu típ

1. Sử dụng quy trình kiểm tra để xác định nồng độ mẫu, sau đó giữ nguyên mẫu (chưa bổ sung chất chuẩn) trong thiết bị.
2. Truy cập vào mục Thêm Chuẩn trong menu của thiết bị.
3. Chọn các giá trị cho nồng độ chuẩn, thể tích mẫu và lượng chất chuẩn thêm vào.
4. Mở dung dịch chuẩn.
5. Chuẩn bị ba mẫu đã thêm chuẩn: dùng pipet TenSette để thêm lần lượt 0,1 mL, 0,2 mL và 0,3 mL dung dịch chuẩn vào ba phần mẫu tươi, mỗi phần 10 mL. Trộn đều.
6. Lặp lại quy trình kiểm tra để đo nồng độ cho từng mẫu đã thêm chuẩn. Bắt đầu từ mẫu có lượng chuẩn nhỏ nhất. Đo từng mẫu trên thiết bị.
7. Chọn **Biểu đồ** để so sánh kết quả dự kiến với kết quả thực tế.

   ***Lưu ý:*** *Nếu kết quả thực tế khác biệt nhiều so với kết quả dự kiến, hãy kiểm tra lại thể tích mẫu và lượng chất chuẩn đã thêm có chính xác không. Các thông số này cần đúng như đã chọn trong mục Thêm Chuẩn. Nếu kết quả không nằm trong giới hạn cho phép, mẫu có thể bị ảnh hưởng bởi chất cản trở.*

### Hiệu suất phương pháp

Dữ liệu về hiệu suất phương pháp dưới đây được lấy từ các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm sử dụng máy quang phổ dưới điều kiện lý tưởng. Kết quả thực tế có thể khác nhau tùy thuộc vào điều kiện thử nghiệm.

| Chương trình | Tiêu chuẩn | Độ chính xác (Khoảng tin cậy 95%) | Độ nhạy<br>Thay đổi nồng độ trên mỗi 0.010 đơn vị Abs |
|---|---|---|---|
| 89 | 2,68 mg/L $Cl_2$ | 2,63–2,73 mg/L $Cl_2$ | 0,03 mg/L $Cl_2$ |

## Tóm tắt phương pháp

Trong nước, clo có thể xuất hiện dưới dạng clo tự do hoặc clo kết hợp. Hai dạng này có thể cùng tồn tại và được xác định tổng cộng là clo tổng. Clo tự do tồn tại dưới dạng axit hypochlorous và/hoặc ion hypochlorite. Clo kết hợp gồm monochloramine, dichloramine, nitrogen trichloride và các dẫn xuất clo khác. Clo kết hợp sẽ oxy hóa iodide trong thuốc thử thành iodine. Iodine và clo tự do sẽ phản ứng với DPD (N,N-diethyl-p-phenylenediamine) tạo ra màu hồng, tỷ lệ thuận với nồng độ clo tổng trong mẫu.

Để ước lượng nồng độ clo kết hợp, hãy so sánh kết quả giữa phép thử clo tự do và clo tổng trên cùng một mẫu. Nếu cần độ chính xác cao hơn, hãy sử dụng các phương pháp khác nhau để xác định clo tổng, monochloramine và clo tự do. Các phương pháp khác nhau sẽ cho kết quả chính xác hơn vì sự cân bằng phụ thuộc vào pH giữa các dạng clo.

Các dạng clo và các yếu tố có thể gây nhiễu trong phép thử DPD xác định clo tự do. Bước sóng đo là 530 nm đối với máy quang phổ hoặc 520 nm cho máy so màu.

## Vật tư tiêu hao và linh kiện thay thế

### Hóa chất cần thiết

| Mô tả | Số lượng/lần thử | Đơn vị | Mã sản phẩm |
|---|---|---|---|
| Thuốc thử DPD tổng clo Test 'N Tube™ | 1 | 50/bộ | 2105645 |

### Tiêu chuẩn và thiết bị khuyến nghị

| Mô tả | Đơn vị | Mã sản phẩm |
|---|---|---|
| Dung dịch chuẩn clo, ống ampule PourRite 2 mL®, 50–75 mg/L | 20/bộ | 1426820 |
| Dụng cụ bẻ ampule PourRite®, 2 mL | cái | 2484600 |

### Hóa chất và thiết bị tùy chọn

| Mô tả | Đơn vị | Mã sản phẩm |
|---|---|---|
| Ống hút mẫu TenSette®, 0,1–1,0 mL | cái | 1970001 |
| Đầu típ cho ống hút mẫu TenSette® 0,1–1,0 mL | 50/bộ | 2185696 |
| Đầu típ cho ống hút mẫu TenSette® 0,1–1,0 mL | 1000 cái/gói | 2185628 |
| Giấy thử pH, dải đo 0–14 pH | 100 miếng/gói | 2601300 |
| Dụng cụ bẻ ống, dùng cho ống Voluette® 10 mL | cái | 2196800 |
| Giá đỡ ống nghiệm, chất liệu inox | cái | 1864100 |
| Potassium Iodide, 30-g/L | 100 mL | 34332 |
| Arsenit natri, 5 g/L | 100 mL | 104732 |
| Dung dịch chuẩn Natri Hydroxit, 1.0 N | 100 mL MDB | 104532 |
| Dung dịch chuẩn Axit Sunfuric, 1 N | 100 mL MDB | 127032 |
| Dung dịch chuẩn Clo, ống Voluette® 10 mL, 50–75 mg/L | 16/hộp | 1426810 |
| Dung dịch chuẩn Clo, ống PourRite® 2 mL, 25-30 mg/L | 20/bộ | 2630020 |

**FOR TECHNICAL ASSISTANCE, PRICE INFORMATION AND ORDERING:** In the U.S.A. – **Call toll-free 800-227-4224** Outside the U.S.A. – **Contact the HACH office or distributor serving you.** On the Worldwide Web – **www.hach.com**; E-mail – **techhelp@hach.com**

**HACH** COMPANY WORLD HEADQUARTERS
Telephone: (970) 669-3050
FAX: (970) 669-2932

© Hach Company/Hach Lange GmbH, 1989–2014, 2019, 2022. All rights reserved.

01/2022, Edition 11