Tổng Cacbon Hữu Cơ

DOC316.32.01094

Direct Method[1]

Phương pháp 10173

15 đến 150 mg/L C (MR)

Ống thử Test 'N Tube™

Phạm vi và ứng dụng: Dùng cho nước, nước uống và nước thải

1 Bằng sáng chế Hoa Kỳ 6,368,870

Chuẩn bị thử nghiệm

Thông tin theo từng thiết bị

Bảng 1 liệt kê tất cả các thiết bị có chương trình cho xét nghiệm này. Bảng cũng cho biết yêu cầu về bộ chuyển đổi và tấm chắn sáng cho các thiết bị dùng được ống thử Test 'N Tube.

Để sử dụng bảng, chọn thiết bị rồi dò ngang để tìm thông tin phù hợp cho xét nghiệm này.

Bảng 1 Thông tin thiết bị áp dụng cho ống thử Test 'N Tube

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

Chuẩn bị trước khi bắt đầu

Lắp nắp thiết bị vào giá đỡ ống đo của DR900 trước khi nhấn nút ZERO hoặc READ.
DR3900, DR3800, DR2800 và DR2700: Hãy lắp tấm chắn ánh sáng vào Ngăn Ống Đo số 2 trước khi bắt đầu kiểm tra.
Mỗi loạt mẫu thử đều cần có một mẫu trắng với hóa chất.
Để đo nồng độ TOC cao hơn, hãy sử dụng Phương pháp 10128. Để kiểm tra nồng độ TOC thấp hơn, hãy áp dụng Phương pháp 10129.
Xem lại Bảng dữ liệu an toàn hóa chất (MSDS/SDS) cho các hóa chất sử dụng. Trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ cá nhân được 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 hóa chất để biết thông tin về việc xử lý hóa chất chưa sử dụng. Nếu cần thêm thông tin, hãy liên hệ bộ phận môi trường, sức khỏe và an toàn của cơ sở hoặc các cơ quan quản lý địa phương.

Các vật dụng cần chuẩn bị

Mô tả	Số lượng
Bộ hóa chất kiểm tra TOC trực tiếp - Dải trung bình Test 'N Tube	1
Xilanh chia vạch, 10 mL	1
Thiết bị phản ứng DRB200	1
Bình tam giác Erlenmeyer, 50 mL	1
Tấm chắn sáng và đầu nối (Để biết thêm thông tin về ống mẫu, đầu nối hoặc tấm chắn sáng, hãy xem Thông tin thiết bị cụ thể trang 1.)	1

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

Các vật dụng cần thu thập (tiếp theo)

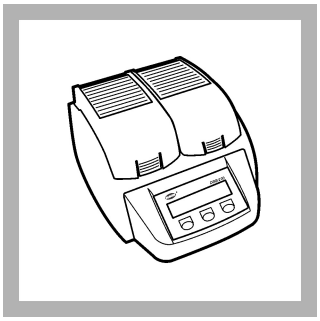
Mô tả	Số lượng
Máy khuấy từ	1
Giấy thử pH	1
Dụng cụ hút mẫu TenSette®, 0,1–1,0 mL, kèm đầu hút	1
Dụng cụ hút mẫu TenSette®, 1,0–10,0 mL, kèm đầu hút	1
Thanh khuấy từ	1
Giá đỡ ống nghiệm	1
Nước tinh khiết không chứa hữu cơ	3,0 mL
Khăn lau dùng một lần	1

Vui lòng xem Vật tư tiêu hao và phụ kiện thay thế trang 6 để biết thông tin đặt hàng.

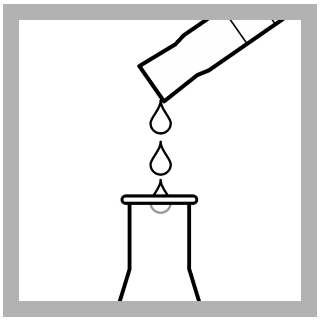
Thu thập mẫu

- Lấy mẫu bằng chai thủy tinh sạch.
- Đối với mẫu có chất rắn, hãy khuấy đều để mẫu đại diện.
- Tráng chai lấy mẫu nhiều lần bằng mẫu cần thu.
- Đổ đầy chai rồi đậy nắp thật chặt.
- Phân tích mẫu càng sớm càng tốt để đạt kết quả tối ưu.
- Không khuyến khích bảo quản mẫu bằng axit.

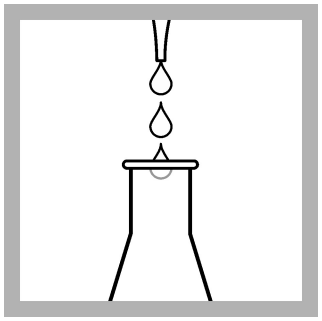
Quy trình Test 'N Tube



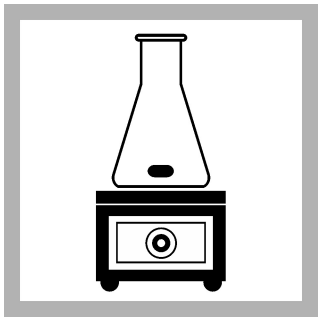
1. Khởi động thiết bị phản ứng DRB200. Chọn chương trình TOC.



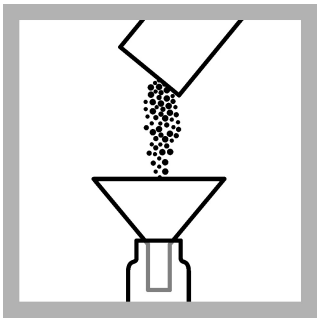
2. Thêm 10 mL mẫu vào bình tam giác Erlenmeyer 50 mL. Đặt thanh khuấy từ vào trong bình.



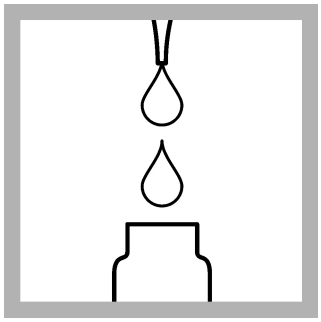
3. Thêm 0,4 mL dung dịch đệm vào bình Erlenmeyer, pH 2.0. Dùng giấy đo pH để đảm bảo mẫu đạt pH 2.



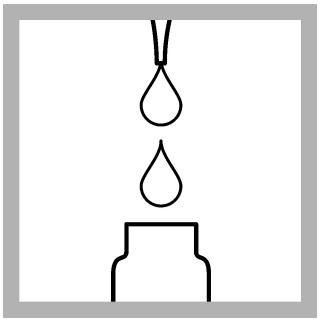
4. Đặt bình lên máy khuấy. Khuấy ở tốc độ vừa trong 10 phút.



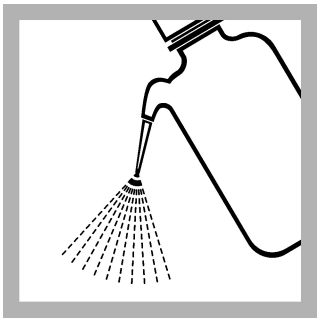
5. Thêm một gói bột Persulfat TOC vào mỗi ống tiêu hóa axit. Gắn nhãn "Chất trắng thuốc thử" lên một ống tiêu hóa axit tầm trung. Gắn nhãn "Mẫu thử" lên một ống tiêu hóa axit tầm trung khác.



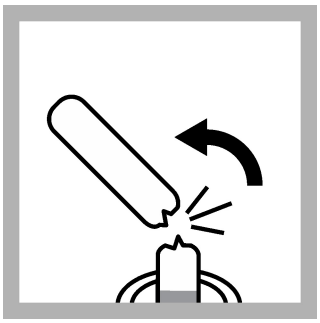
6. Chuẩn bị mẫu trắng: Thêm 1,0 mL nước tinh khiết không chứa hữu cơ vào ống mẫu trắng.



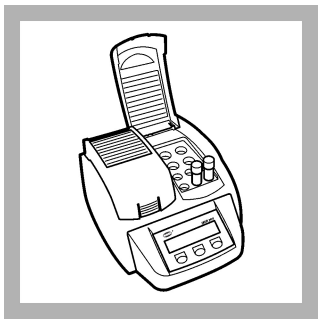
7. Chuẩn bị mẫu thử: Thêm 1,0 mL mẫu từ bình tam giác Erlenmeyer vào ống mẫu thử.



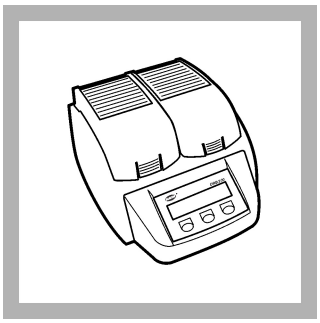
8. Dùng nước khử ion để tráng hai ống ampule chỉ thị màu xanh dương phạm vi trung/cao. Lau sạch các ống bằng khăn mềm. Sau khi đã làm sạch, không được chạm vào thành ống. Chỉ cầm ống ở phần đầu.



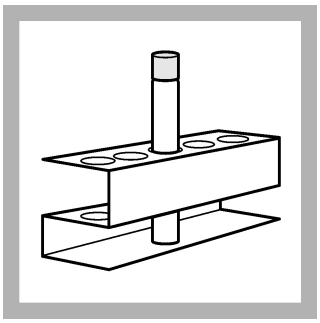
9. Đặt một ống ampule chưa mở vào mỗi ống nghiệm tiêu hóa axit. Bẻ phần đầu của ampule khi vạch đánh dấu trùng với miệng ống nghiệm. Để ampule tự rơi vào bên trong ống nghiệm. Không lắc hoặc nghiêng ống nghiệm khi ampule đã nằm bên trong.



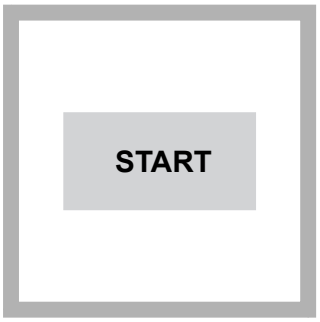
10. Đậy chặt các ống nghiệm. Đặt chúng vào trong thiết bị phản ứng.



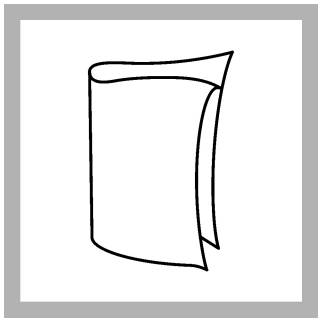
11. Đóng thiết bị phản ứng lại. Để các ống nghiệm phản ứng trong 2 giờ ở nhiệt độ 103 đến 105 °C.



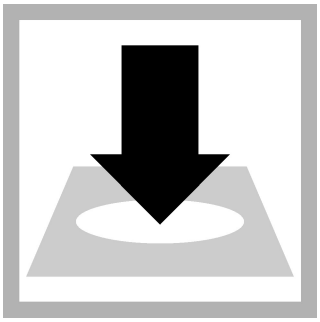
12. Sau hai giờ, lấy các ống nghiệm ra khỏi lò phản ứng. Đặt chúng lên giá đỡ ống nghiệm để nguội trong một giờ. Chất lỏng trong ống mẫu trắng sẽ chuyển màu xanh lam đậm.



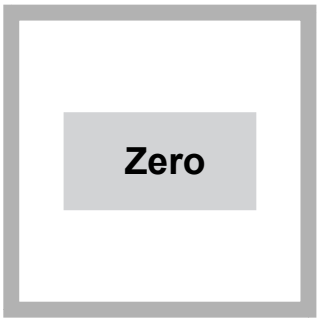
13. Khởi động chương trình **425 Organic Carbon MR**. Để biết thêm thông tin về ống nghiệm, bộ chuyển đổi hoặc tấm chắn sáng, xem mục Thông tin thiết bị cụ thể trang 1.



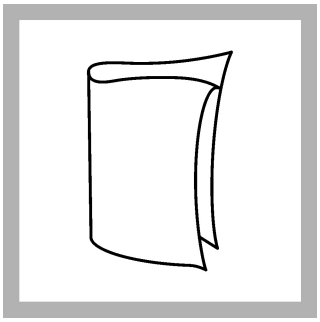
14. Làm sạch ống mẫu trắng.



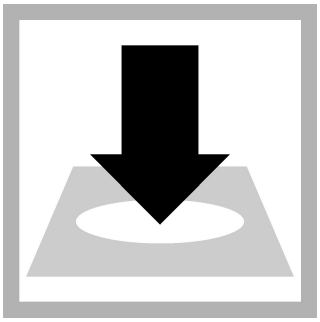
15. Đặt ống mẫu trắng vào giá giữ ống 16 mm.



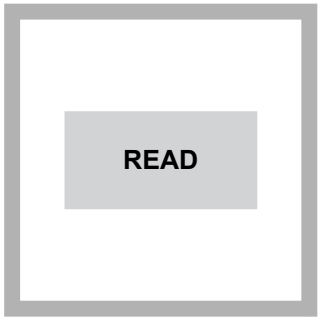
16. Nhấn **ZERO**. Màn hình sẽ hiển thị 0 mg/L C.



17. Làm sạch ống nghiệm mẫu.



18. Đặt ống nghiệm mẫu vào giá đỡ ô đo 16 mm.



19. Nhấn **READ**. Kết quả sẽ hiển thị theo mg/L C.

Nhiễu

Nếu mẫu có kiềm CaCO3 vượt quá 1000 mg/L, thêm axit sulfuric để hạ pH mẫu xuống dưới 7, sau đó tiến hành kiểm tra.

Độ đục của mẫu thường sẽ tan trong quá trình phân hủy hoặc lắng xuống khi làm nguội. Độ đục mẫu đến 50 NTU đã được kiểm tra mà không gây nhiễu.

Bảng dưới đây liệt kê các chất đã kiểm tra và không gây nhiễu ở mức nêu trên.

Chất gây nhiễu	Mức độ gây nhiễu
Nhôm	10 mg/L Al
Amoniac Nitơ	1000 mg/L dưới dạng N
Nước thải ASTM	Không ảnh hưởng
Bromua	500 mg/L Br^-
Brom	25 mg/L Br_2
Canxi	2000 mg/L tính theo $CaCO_3$
Clorua	1500 mg/L Cl^-
Clorin	10 mg/L Cl_2
Dioxit clo	6 mg/L ClO_2
Đồng	10 mg/L Cu
Xyanua	10 mg/L CN^-
Iotua	50 mg/L I^-
Sắt (II)	10 mg/L Fe^{2+}
Sắt (III)	10 mg/L Fe^{3+}
Magiê	2000 mg/L tính theo $CaCO_3$
Mangan (VII)	1 mg/L Mn
Monocloramin	14 mg/L NH_2Cl tính theo Cl_2
Nitrit	500 mg/L NO_2^-
Ozon	2 mg/L O_3
Phốt phát	3390 mg/L PO_4^{3-}
Silic dioxit	100 mg/L SiO_2
Sulfat	5000 mg/L SO_4^{2-}
Sulfua	20 mg/L S^{2-}

Chất gây nhiễu	Mức độ nhiễu
Sulfite	50 mg/L SO_3^{2-}
Kẽm	5 mg/L Zn

Nước trắng thuốc thử

Nước dùng làm mẫu trắng thuốc thử phải chứa dưới 0,05 mg/L cacbon. Nếu bình chứa nước tinh khiết không có chất hữu cơ bị mở lâu, nước có thể hấp thụ khí CO2 từ không khí và làm nhiễu kết quả. Để loại bỏ CO2 hòa tan trong nước tinh khiết, hãy axit hóa nước và khuấy đều trong 10 phút như quy trình thử nghiệm.

Thông thường, nước được chứa trong chai nhựa không phù hợp để làm mẫu trắng TOC ở dải thấp. Nước trong lọ nhựa dễ bị lây nhiễm các hợp chất hữu cơ từ thành chai. Các hợp chất này thường không thể loại bỏ bằng phương pháp sục axit.

Kiểm tra độ chính xác

Phương pháp bổ sung chuẩn (mẫu tăng chuẩn)

Áp dụng phương pháp bổ sung chuẩn (dành cho các thiết bị phù hợp) để xác thực quy trình thử nghiệm, thuốc thử, thiết bị và phát hiện nhiễu trong mẫu. Các vật dụng cần chuẩn bị:

- Ống chuẩn TOC, 1000 mg/L C
- Bình định mức 50 mL, loại A
- Ống hút thể tích 15 mL và dụng cụ bơm
- Nước không chứa chất hữu cơ
- Ống hút TenSette®, thể tích 0,1–1,0 mL cùng đầu hút

1. Chuẩn bị dung dịch chuẩn carbon hữu cơ tổng số 300 mg/L như sau:
   a. Dùng ống hút lấy 15,00 mL dung dịch chuẩn TOC 1000 mg/L cho vào bình định mức.
   b. Thêm nước không chứa chất hữu cơ đến vạch, lắc đều. Chuẩn bị dung dịch này hằng ngày.
2. Tiến hành đo nồng độ mẫu theo hướng dẫn, sau đó giữ lại mẫu chưa thêm chuẩn trong thiết bị.
3. Truy cập mục Chuẩn Thêm trên menu thiết bị.
4. Chọn giá trị nồng độ chuẩn, thể tích mẫu và thể tích chuẩn thêm.
5. Chuẩn bị ba mẫu được thêm chuẩn: dùng ống hút TenSette lần lượt lấy 0,1 mL, 0,2 mL và 0,3 mL dung dịch chuẩn đã pha vào ba ống nghiệm phân hủy axit.
6. Thêm toàn bộ gói bột TOC Persulfate vào từng ống nghiệm.
7. Thêm 1,0 mL mẫu vào mỗi ống nghiệm. Lắc đều để trộn.
8. Tiến hành đo nồng độ của từng mẫu đã bổ sung chuẩn theo hướng dẫn. Bắt đầu với mẫu có lượng chuẩn bổ sung thấp nhất. Đo từng mẫu trên thiết bị.
9. Chọn **Biểu đồ** để so sánh kết quả dự kiến với kết quả thực tế.
   Lưu ý: *Nếu kết quả thực tế khác biệt lớn so với giá trị dự kiến, hãy chắc chắn rằng thể tích mẫu và lượng chuẩn bổ sung đã được đo chính xác. Thể tích mẫu và lượng chuẩn bổ sung sử dụng cần phù hợp với lựa chọn trong menu bổ sung chuẩn. Nếu kết quả nằm ngoài giới hạn cho phép, mẫu có thể bị nhiễu.*

Phương pháp dung dịch chuẩn

Sử dụng phương pháp dung dịch chuẩn để kiểm tra độ chính xác của quy trình thử nghiệm, hóa chất và thiết bị.

Dụng cụ cần chuẩn bị:

- Ống ampul dung dịch chuẩn TOC 1000 mg/L C

- Bình định mức 50 mL, loại A
- Ống hút định mức 5 mL, loại A và dụng cụ hút pipet
- Nước tinh khiết không chứa chất hữu cơ

1. Chuẩn bị dung dịch chuẩn C 100 mg/L theo hướng dẫn sau:
   a. Dùng pipet lấy 5,00 mL dung dịch chuẩn tổng carbon hữu cơ 1000 mg/L cho vào bình định mức.
   b. Thêm nước tinh khiết không chứa chất hữu cơ đến vạch định mức. Lắc đều. Chuẩn bị dung dịch này mỗi ngày.
2. Sử dụng quy trình kiểm tra để đo nồng độ của dung dịch chuẩn vừa pha.
3. So sánh kết quả dự kiến với kết quả thực tế.

Lưu ý: *Có thể điều chỉnh hiệu chuẩn của nhà máy một chút bằng tùy chọn điều chỉnh chuẩn để thiết bị hiển thị giá trị mong muốn của dung dịch chuẩn. Hiệu chuẩn đã điều chỉnh sẽ được áp dụng cho tất cả kết quả kiểm tra. Việc điều chỉnh này giúp tăng độ chính xác khi có thay đổi nhỏ ở hóa chất hoặc thiết bị.*

Hiệu suất phương pháp

Dữ liệu hiệu suất phương pháp dưới đây được lấy từ các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm, đo bằng máy quang phổ trong điều kiện lý tưởng. Người dùng có thể nhận được kết quả khác nhau tùy thuộc vào điều kiện kiểm tra.

Chương trình	Tiêu chuẩn	Độ chính xác (Khoảng tin cậy 95%)	Độ nhạy Sự thay đổi nồng độ trên mỗi 0,010 đơn vị hấp thụ
425	70 mg/L C	68–72 mg/L C	1.2 mg/L C

Tóm tắt phương pháp

Nồng độ tổng carbon hữu cơ (TOC) được xác định bằng cách đầu tiên sục khí mẫu trong môi trường hơi axit nhẹ để loại bỏ carbon vô cơ. Carbon hữu cơ trong mẫu được phân hủy bởi persulfat và axit để tạo ra khí carbon dioxide trong ống ngoài. Khi quá trình phân hủy diễn ra, carbon dioxide khuếch tán vào dung dịch chỉ thị pH trong ống ampule bên trong. Carbon dioxide hấp thụ vào chỉ thị sẽ tạo thành axit cacbonic. Axit cacbonic làm thay đổi pH và màu sắc của dung dịch chỉ thị. Mức độ thay đổi màu sẽ phản ánh lượng carbon ban đầu trong mẫu. Các bước sóng đo là 598 và 430 nm với máy quang phổ, hoặc 610 nm với máy đo màu.

Vật tư tiêu hao và vật dụng thay thế

Hóa chất cần thiết

Mô tả	Số lượng/lần thử	Đơn vị	Mã sản phẩm
Giấy đo pH	1	5 cái/túi	39133
Nước không chứa chất hữu cơ	3,0 mL	500 mL	2641549
Bộ hóa chất thử TOC phương pháp trực tiếp, dải trung bình Test 'N Tube™	—	50 lọ	2815945
Bao gồm:			
Lọ dung dịch tiêu hóa axit, TOC dải cao (không bán riêng)	1	50 cái/lốc	—
Dung dịch đệm (không bán riêng; xem kích cỡ thay thế bên dưới)	0,4 mL	25 mL	—
Phễu nhỏ, nhựa poly	1	cái	2584335
Ống ampule chỉ thị, TOC MR/HR (không bán riêng)	1	50 cái/lốc	—
Gói bột persulfat TOC (không bán riêng)	1	50 cái/lốc	—

Thiết bị cần thiết

Mô tả	Số lượng/lần thử	Đơn vị	Mã sản phẩm
Ống đong chia vạch, 10 mL	1	cái	50838
Bộ phản ứng DRB200, tùy chọn 110 VAC, 15 giếng 16 mm	1	cái	LTV082.53.40001
HOẶC			
Bộ phản ứng DRB200, tùy chọn 220 VAC, 15 giếng 16 mm	1	cái	LTV082.52.40001
Bình tam giác Erlenmeyer, 50 mL	1	cái	50541
Máy khuấy từ	1	cái	2881200
Dụng cụ hút mẫu TenSette®, 0.1–1.0 mL	1	cái	1970001
Đầu hút mẫu cho ống TenSette® 0.1–1.0 mL	2	50 cái/gói	2185696
Dụng cụ hút mẫu TenSette® 1.0–10.0 mL	1	cái	1970010
Đầu pipet dùng cho pipet TenSette® loại 1,0–10,0 mL	tùy chọn	50 cái/gói	2199796
Thanh khuấy từ	1	cái	4531500
Giá ống nghiệm	1	cái	1864100
Khăn lau dùng một lần	1	280 cái/túi	2097000

Tiêu chuẩn khuyến nghị

Mô tả	Đơn vị	Mã sản phẩm
Ống ampule dung dịch chuẩn TOC (chuẩn KHP, 1000 mg/L C)	5 cái/túi	2791505

Hóa chất và thiết bị tùy chọn

Mô tả	Đơn vị	Mã sản phẩm
Cân phân tích, 80 g x 0,1 mg, 100–240 VAC	cái	2936701
Dung dịch đệm sulfat pH 2,0	500 mL	45249
Bình định mức 50 mL	cái	1457441
Bình định mức loại A, thủy tinh 1000 mL	cái	1457453
Đầu pipet cho Pipet TenSette®, dung tích 0,1–1,0 mL	1000 chiếc/hộp	2185628
Đầu pipet cho Pipet TenSette®, dung tích 1,0–10,0 mL	250 chiếc/hộp	2199725
Giấy cân, kích thước 100 x 100 mm	500 tờ/hộp	1473885
Pipet định mức loại A, dung tích 15 mL	cái	1451539
Pipet định mức, loại A, dung tích 5,00 mL	cái	1451537
Bóng cao su an toàn cho pipet	cái	1465100
Phthalate axit kali (KHP), chất lượng ACS	500 g	31534
Dung dịch chuẩn axit sulfuric, 5,25 N	100 mL	244932

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, 2023. All rights reserved.

04/2023, Edition 10