

Direct Method₁
0,3 đến 20,0 mg/L C (LR)

Phương pháp 10129
Ống nghiệm Test 'N Tube™

Phạm vi và ứng dụng: Dùng cho nước, nước uống và nước thải
1Bảng sáng chế Hoa Kỳ 6.368.870

Chuẩn bị kiểm tra

Thông tin dành riêng cho thiết bị

Bảng 1 liệt kê tất cả các thiết bị có chương trình cho bài kiểm tra này. Bảng cũng hiển thị yêu cầu về bộ chuyển đổi và tấm chắn sáng cho các thiết bị sử dụng chúng.

Để sử dụng bảng, hãy chọn thiết bị và đọc ngang để tìm thông tin phù hợp cho bài kiểm tra này.

Bảng 1 Thông tin thiết bị dành cho ống nghiệm kiểm tra

Thiết bị	Bộ chuyển đổi	Tấm chắn sáng
DR 6000, DR 5000	—	—
DR 3900	—	LZV849
DR 3800, DR 2800, DR 2700	—	LZV646
DR 1900	9609900 (D ₁)	—
DR 900	4846400	Nắp che đi kèm theo thiết bị

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

Chuẩn bị trước khi bắt đầu

Lắp nắp thiết bị vào giá giữ ở DR 900 trước khi nhấn ZERO hoặc READ.

DR 3900, DR 3800, DR 2800 và DR 2700: Đặt tấm chắn sáng vào ngăn ô số 2 trước khi bắt đầu thử nghiệm này.

Cần chuẩn bị mẫu trắng hóa chất cho mỗi loạt mẫu thử.

Để kiểm tra hàm lượng TOC cao hơn, hãy sử dụng phương pháp 10173 hoặc phương pháp 10128.

Xem lại Bảng dữ liệu an toàn hóa chất (MSDS/SDS) cho các hóa chất được sử dụng. Hãy dùng thiết bị bảo hộ cá nhân theo khuyến nghị.

Hãy xử lý các dung dịch sau khi phản ứng theo quy định của địa phương, bang và liên bang. Tham khảo bảng dữ liệu an toàn hóa chất để biết cách xử lý các hóa chất chưa sử dụng. Nếu cần thêm thông tin về việc xử lý, hãy liên hệ bộ phận môi trường, sức khỏe, an toàn tại cơ sở hoặc cơ quan quản lý địa phương.

Các vật dụng cần chuẩn bị

Mô tả	Số lượng
Bộ hóa chất kiểm tra carbon hữu cơ tổng số phương pháp trực tiếp, dải thấp Test 'N Tube	1
Xilanh chia vạch, 10 mL	1
Bộ phản ứng DRB200	1
Bình Erlenmeyer, 50 mL	1
Tấm chắn sáng và bộ chuyển đổi (Để biết thêm về ống mẫu, bộ chuyển đổi hoặc tấm chắn sáng, hãy tham khảo Thông tin thiết bị cụ thể ở trang 1.)	1
Máy khuấy từ	1
Giấy đo pH	1

Các vật dụng cần chuẩn bị (tiếp tục)

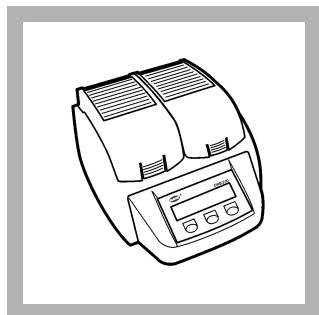
Mô tả	Số lượng
Pipet TenSette®, dung tích 0,1 đến 1,0 mL, kèm đầu pipet	1
Pipet TenSette®, dung tích 1,0 đến 10,0 mL, kèm đầu pipet	1
Thanh khuấy từ	1
Giá ống nghiệm	1
Nước không chứa chất hữu cơ	3,0 mL
Khăn lau dùng một lần	1

Tham khảo Vật tư tiêu hao và các sản phẩm thay thế ở trang 7 để biết thông tin đặt hàng.

Thu thập mẫu

- Lấy mẫu vào chai thủy tinh sạch.
- Trộn đều những mẫu có chứa chất rắn để đảm bảo mẫu đại diện.
- Súc chai mẫu nhiều lần bằng chính mẫu sẽ lấy.
- Đổ đầy chai, sau đó vặn chặt nắp.
- Phân tích mẫu ngay khi có thể để đạt kết quả tốt nhất.
- Không nên bảo quản mẫu bằng axit.

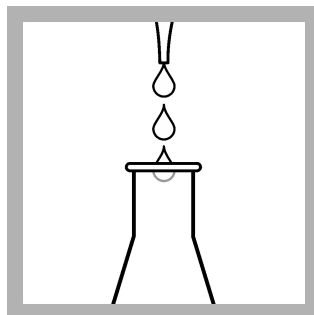
Quy trình kiểm tra 'N Tube



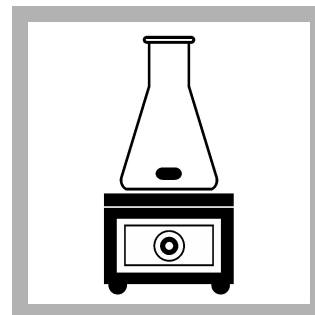
1. Khởi động thiết bị DRB200 Reactor. Chọn chương trình TOC.



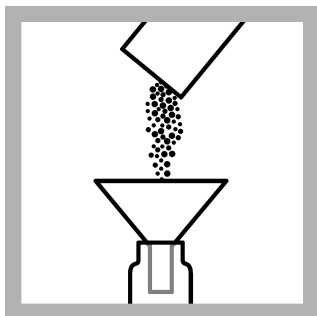
2. Thêm 10 mL mẫu vào bình cầu Erlenmeyer 50 mL. Đặt thanh khuấy từ vào trong bình.



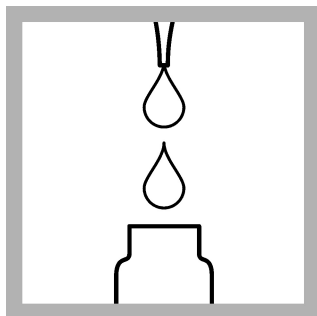
3. Thêm 0,4 mL dung dịch đệm vào bình cầu Erlenmeyer, pH 2,0. Dùng giấy thử pH để kiểm tra mẫu đạt pH 2.



4. Đặt bình lên đĩa khuấy và khuấy ở tốc độ vừa phải trong 10 phút.



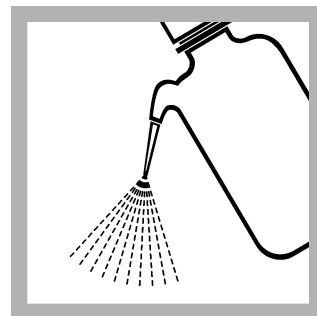
5. Dán nhãn “Mẫu trắng thuốc thử” lên một ống Low Range Acid Digestion. Dán nhãn “Mẫu thử” lên một ống Low Range Acid Digestion khác. Thêm một gói bột TOC Persulfate Powder Pillow vào mỗi ống.



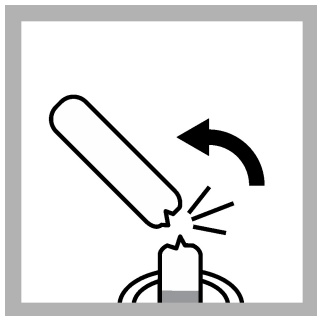
6. **Chuẩn bị mẫu trắng:** Thêm 3,0 mL nước không chứa chất hữu cơ vào ống mẫu trắng.



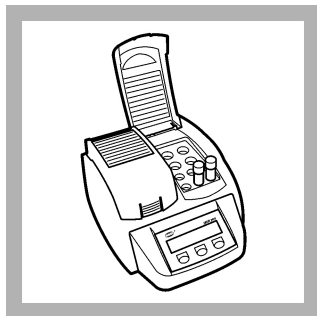
7. **Chuẩn bị mẫu:** Rót 3,0 mL mẫu từ bình tam giác vào lọ mẫu.



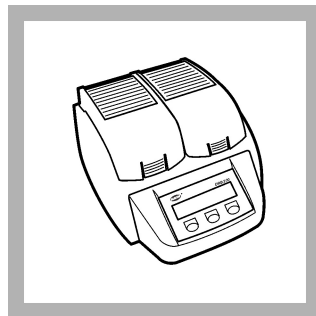
8. Dùng nước khử ion để tráng hai ống ampul chỉ thị màu xanh nhạt. Sau đó, lau sạch ampul bằng khăn mềm. Không chạm vào thân ampul sau khi đã làm sạch. Hãy giữ ampul ở phần đầu.



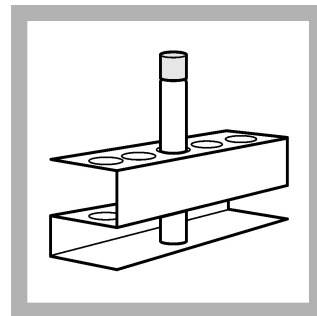
9. Đặt một ống ampule chưa mở vào mỗi ống Low Range Acid Digestion. Bẻ phần đầu ampule khi đường vạch trùng với miệng ống. Để ampule rơi vào bên trong ống. **Không lật ngược hay nghiêng ống sau khi ampule đã được cho vào.**



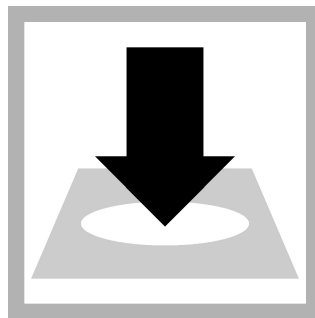
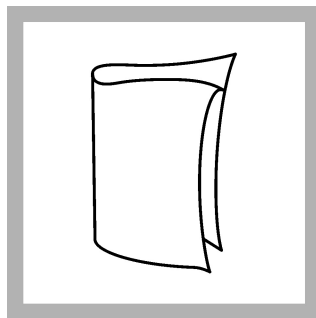
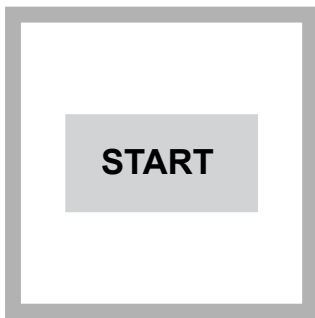
10. Đậy kín các lọ, sau đó đặt chúng vào máy phản ứng.



11. Đóng máy phản ứng lại. Để các lọ phản ứng trong 2 giờ ở nhiệt độ từ 103 đến 105 °C.



12. Sau hai giờ, lấy các ống nghiệm ra khỏi bộ phản ứng và đặt lên giá để nguội trong một giờ. Luôn giữ các ống thẳng đứng trong suốt quá trình. Dung dịch trong ống trắng sẽ có màu xanh lam đậm.

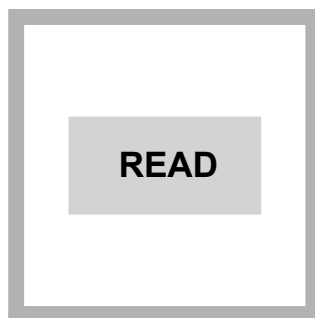
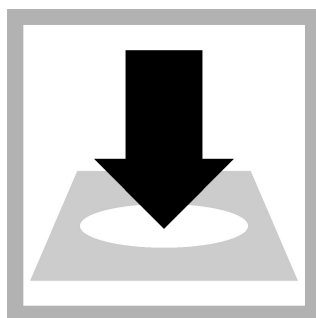
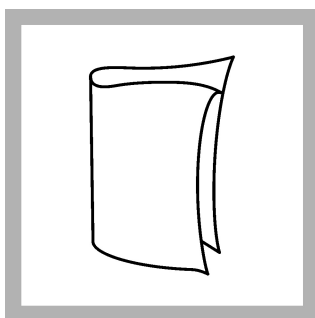


13. Khởi động chương trình 427 Organic Carbon LR. Để biết thêm về ống mẫu, bộ chuyển đổi hoặc tấm chắn sáng, xem Thông tin cụ thể về thiết bị trang 1.
Lưu ý: Tên chương trình có thể khác nhau giữa các thiết bị, nhưng số chương trình vẫn giữ nguyên.

14. Vệ sinh ống trắng.

15. Đặt ống trắng vào khay giữ ống 16 mm.

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



17. Vệ sinh ống mẫu.

18. Đặt ống mẫu vào khay giữ ống 16 mm.

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

Nhiều

Nếu mẫu thử có độ kiềm CaCO_3 vượt quá 600 mg/L, hãy thêm axit sulfuric để hạ pH mẫu xuống dưới—7 rồi bắt đầu quy trình kiểm tra.

Phần lớn độ đục của mẫu sẽ tan ra trong quá trình phân hủy hoặc lắng xuống khi làm nguội. Đã thử nghiệm các mẫu có độ đục lên đến 50 NTU mà không gây nhiễu.

Bảng sau đây liệt kê các chất đã được kiểm tra và không gây nhiễu ở mức độ đã nêu.

Chất gây nhiễu	Mức độ gây nhiễu
Nhôm	10 mg/L Al
Amôni Nitơ	1000 mg/L tính theo N
Nước thải ASTM	Không ảnh hưởng
Bromua	500 mg/L Br^-
Bromine	25 mg/L Br_2
Canxi	2000 mg/L dưới dạng CaCO_3
Clorua	500 mg/L Cl^-
Clor	10 mg/L Cl_2
Điôxit Clo	6 mg/L ClO_2

Chất gây nhiễu	Mức độ ảnh hưởng
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⁺
Magie	2000 mg/L dưới dạng CaCO ₃
Mangan (VII)	1 mg/L Mn
Monochloramin	14 mg/L NH ₂ Cl dưới dạng Cl ₂
Nitrit	500 mg/L NO ₂ ⁻
Ôzôn	2 mg/L O ₃
Phosphat	3390 mg/L PO ₄ ³⁻
Silic dioxit	100 mg/L SiO ₂
Sulfat	5000 mg/L SO ₄ ²⁻
Sunfua	20 mg/L S ²⁻
Sulfit	50 mg/L SO ₃ ²⁻
Kẽm	5 mg/L Zn

Nước mẫu trắng dùng cho thuốc thử

Nước dùng cho mẫu trắng thuốc thử phải chứa ít hơn 0,05 mg/L carbon. Nếu bình chứa nước không có chất hữu cơ bị mở trong thời gian dài, nước có thể hấp thụ khí carbon dioxide (CO₂) từ không khí và làm ô nhiễm mẫu trắng. Để loại bỏ CO₂ hòa tan trong nước không chứa chất hữu cơ, hãy axit hóa nước và khuấy đều trong 10 phút theo quy trình thử nghiệm.

Thông thường, nước được bảo quản trong chai nhựa không thích hợp dùng cho mẫu trắng TOC dài thấp. Nước để trong nhựa có nguy cơ bị nhiễm các hợp chất hữu cơ từ thành chai. Những hợp chất hữu cơ bị thôi ra này thường không thể loại bỏ hoàn toàn bằng phương pháp sục axit.

Kiểm tra độ chính xác

Phương pháp thêm chuẩn (chuẩn pha vào mẫu)

Sử dụng phương pháp thêm chuẩn (áp dụng cho các thiết bị phù hợp) để xác nhận quy trình thử nghiệm, hóa chất và thiết bị, đồng thời phát hiện có sự can nhiễu trong mẫu hay không.

Các vật dụng cần chuẩn bị:

- Ống ampul dung dịch chuẩn TOC, 1000 mg/L C
 - Bình định mức 100 mL, cấp A
 - Pipet định mức 15 mL và dụng cụ hút pipet
 - Nước không chứa chất hữu cơ
 - Pipet TenSette®, 0,1–1,0 mL và đầu tip
1. Chuẩn bị dung dịch chuẩn carbon hữu cơ tổng 150 mg/L như sau:
 - a. Dùng pipet 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 hàng ngày.
 2. Tiến hành đo nồng độ mẫu theo quy trình thử nghiệm, sau đó giữ lại mẫu (chưa thêm chuẩn) trong thiết bị.
 3. Chọn chế độ Thêm Chuẩn trong menu thiết bị.

4. Chọn giá trị cho nồng độ chuẩn, thể tích mẫu và thể tích spike.
5. Chuẩn bị ba mẫu thêm chuẩn: sử dụng pipet TenSette lấy lần lượt 0,1 mL, 0,2 mL và 0,3 mL dung dịch chuẩn đã pha vào ba ống phân hủy axit riêng biệt.
6. Thêm một gói bột Persulfate TOC vào mỗi ống.
7. Thêm 3,0 mL mẫu vào từng ống. Lắc đều để hòa trộn.
8. Làm theo quy trình kiểm tra để đo nồng độ của từng mẫu thêm chuẩn. Bắt đầu với mẫu có lượng spike nhỏ nhất. Đo lần lượt từng mẫu trên thiết bị.
9. Chọn **Biểu đồ** để đối chiếu kết quả dự kiến với kết quả thực tế.
Lưu ý: Nếu kết quả thực tế khác biệt đáng kể so với dự kiến, hãy đảm bảo thể tích mẫu và lượng mẫu tăng thêm được đo chính xác. Các giá trị này phải phù hợp với các lựa chọn trong menu thêm chuẩn. Nếu kết quả không nằm trong phạm vi cho phép, mẫu có thể bị ảnh hưởng bởi yếu tố gây nhiễu.

Phương pháp dung dịch chuẩn

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

Chuẩn bị các vật dụng sau:

- Ống dung dịch chuẩn TOC 1000 mg/L C
- Bình định mức 1 L, loại A
- Bơm pipet 10 mL, loại A và dụng cụ hút pipet
- Nước hóa chất không chứa hữu cơ
 1. Chuẩn bị dung dịch chuẩn 10.0 mg/L C như sau:
 - a. Dùng pipet lấy 10,00 mL dung dịch chuẩn tổng cacbon hữu cơ 1000 mg/L và cho vào bình định mức.
 - b. Thêm nước hóa chất không chứa hữu cơ đến vạch định mức. Lắc đều. Chuẩn bị dung dịch này mỗi ngày.
 2. Dùng quy trình thử nghiệm để đo nồng độ dung dịch chuẩn vừa pha.
 3. Đối chiếu kết quả thực tế với kết quả dự kiến.

Lưu ý: Có thể điều chỉnh hiệu chuẩn của nhà máy bằng tùy chọn điều chỉnh chuẩn để thiết bị hiển thị đúng giá trị của dung dịch chuẩn. Hiệu chuẩn đã điều chỉnh sẽ được áp dụng cho mọi kết quả thử nghiệm. Việc điều chỉnh này giúp tăng độ chính xác khi hóa chất hoặc thiết bị có sự thay đổi nhỏ.

Hiệu suất phương pháp

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

Chương trình	Chuẩn	Độ chính xác (khoảng tin cậy 95%)	Độ nhạy: Mức thay đổi nồng độ trên mỗi 0,010 thay đổi độ hấp thụ
427	10,0 mg/L C	9,1–10,9 mg/L C	0,2 mg/L C

Tóm tắt phương pháp

Nồng độ cacbon hữu cơ tổng (TOC) được xác định bằng cách đầu tiên sục khí mẫu trong điều kiện hơi axit nhẹ để loại bỏ cacbon vô cơ. Trong lọ ngoài, cacbon hữu cơ trong mẫu sẽ được oxy hóa bởi persulfat và axit để tạo ra khí cacbonic. Khí tiêu hóa, khí cacbonic khuếch tán vào dung dịch chỉ thị pH bên trong ống ampule. Khí cacbonic hấp thụ vào dung dịch chỉ thị sẽ tạo thành axit cacbonic. Axit cacbonic này làm thay đổi pH và màu sắc của dung dịch chỉ thị. Mức độ thay đổi màu tỉ lệ thuận với lượng cacbon ban đầu trong mẫu. Các bước sóng đo được là 598 và 430 nm đối với máy quang phổ hoặc 610 nm đối với máy đo 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
Giấy đo pH	1	5/bao	39133
Nước tinh khiết không chứa hữu cơ	3,0 mL	500 mL	2641549
Bộ thuốc thử cho phương pháp TOC trực tiếp phạm vi thấp Test 'N Tube™	—	50 ống	2760345
Gồm có:			
Lọ dung dịch tiêu hóa axit, TOC thấp (không bán lẻ)	1	50 cái/bao	—
Dung dịch đệm sulfat (không bán lẻ; xem kích thước thay thế bên dưới)	0,4 mL	25 mL	45233
Phiếu nhỏ bằng nhựa	1	cái	2584335
Ống thuốc thử chỉ thị TOC dải thấp (không bán lẻ)	1	10 cái/bao	—
Gói bột persulfat TOC (không bán lẻ)	1	50 cái/bao	—

Thiết bị cần thiết

Mô tả	Số lượng/lần thử	Đơn vị	Mã sản phẩm
Ống đong chia vạch, 10 mL	1	cái	50838
Thiết bị phản ứng DRB 200, tùy chọn 110 VAC, 15 lỗ 16 mm	1	cái	LTV082.53.40001
HOẶC			
Thiết bị phản ứng DRB 200, tùy chọn 220 VAC, 15 lỗ 16 mm	1	cái	LTV082.52.40001
Bình tam giác Erlenmeyer, 50 mL	1	cái	50541
Máy khuấy từ	1	cái	2881200
Pipet TenSette®, 0,1–1,0 mL	1	cái	1970001
Đầu pipet cho pipet TenSette® 0,1–1,0 mL	2	50 cái/bao	2185696
Pipet TenSette® 1,0–10,0 mL	1	cái	1970010
Đầu pipet dùng cho Pipet TenSette®, 1,0–10,0 mL	thay đổi	50 cái/bao	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 ampoule dung dịch chuẩn TOC (chuẩn KHP, 1000 mg/L C)	5 cái/bao	2791505

Thuốc thử 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 thủy tinh loại A, 1000 mL	cái	1457453
Bình định mức thủy tinh loại A, 100 mL	cái	1457442

Hóa chất và thiết bị tùy chọn (tiếp tục)

Mô tả	Đơn vị	Mã sản phẩm
Giấy cân, kích thước 100 x 100 mm	500 cái/túi	1473885
Bóng an toàn cho pipet	Cái	1465100
Đầu pipet cho TenSette® Pipet, dung tích 0,1–1,0 mL	1000 chiếc/hộp	2185628
Đầu pipet cho TenSette® Pipet, dung tích 1,0–10,0 mL	250 chiếc/hộp	2199725
Pipet đo thể tích chuẩn Class A, 15 mL	Cái	1451539
Pipet đo thể tích chuẩn Class A, 10 mL	Cái	1451538
Phthalate axít kali (KHP), chuẩn ACS	500 g	31534
Dung dịch chuẩn axít 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