



HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG

FC 300B

ĐIỆN CỰC ISE ĐO MUỐI



www.hannavietnam.com

Kính gửi Quý Khách Hàng,

Cảm ơn Quý khách đã chọn sản phẩm của Hanna. Xin vui lòng đọc kỹ hướng dẫn sử dụng (HDSĐ) này trước khi sử dụng thiết bị. HDSĐ này cung cấp đầy đủ thông tin cần thiết để sử dụng đúng thiết bị, đồng thời giúp người sử dụng có khái niệm rõ ràng trong việc ứng dụng rộng rãi thiết bị.

Thiết bị được sản xuất theo đúng tiêu chuẩn CE.

BẢO HÀNH

Điện cực được bảo hành trong **06 tháng** để phòng các khiếm khuyết do sản xuất và do vật liệu chế tạo máy xuất hiện trong quá trình dùng thiết bị theo đúng mục đích sử dụng và đúng chế độ bảo dưỡng như hướng dẫn. Việc bảo hành bao gồm sửa chữa và miễn phí công thay thế phụ tùng chỉ khi máy bị lỗi do quá trình chế tạo.

Không bảo hành các hư hỏng do thiên tai, sử dụng không đúng, tùy tiện tháo máy hay do thiếu sự bảo dưỡng máy như yêu cầu.

Nếu có yêu cầu bảo trì sửa chữa, hãy liên hệ nhà phân phối thiết bị cho quý khách. Nếu trong thời gian bảo hành, hãy báo mã số thiết bị, ngày mua, số seri và tình trạng hư hỏng. Nếu việc sửa chữa không có trong chế độ bảo hành, quý khách sẽ được thông báo các cước phí cần trả. Trường hợp gửi trả thiết bị về Hanna Instruments, trước tiên lấy mẫu số cho phép gửi trả sản phẩm từ trung tâm dịch vụ khách hàng, sau đó gửi hàng kèm theo thủ tục trả tiền gửi hàng trước.

Khi vận chuyển bất kỳ thiết bị nào, cần đảm bảo khâu đóng gói để bảo vệ hàng an toàn.

Mọi bản quyền đã được đăng ký. Cấm sao chép toàn bộ hay một phần sản phẩm mà không được sự cho phép của công ty Hanna Instruments, 584 Park East Drive, Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA, chủ bản quyền.

Hanna Instruments đăng ký quyền sửa đổi thiết kế, cấu trúc và hình dáng sản phẩm mà không cần báo trước.

I. GIỚI THIỆU

Điện cực Hanna đo Natri FC300 là điện cực chọn lọc kết hợp ion thân thủy tinh được thiết kế để đo ion natri trong dung dịch nước như nước, thực phẩm, đồ uống, rượu, bia và đất.

Điện cực sử dụng màng thủy tinh đặc biệt chọn lọc các ion natri. Các ngăn chứa điện phân tham chiếu bên trong là dạng tái châm điện phân.

II. THÔNG SỐ KỸ THUẬT

Loại	Điện cực ISE thủy tinh với tham chiếu Ag/AgCl
Ion đo được	Natri (Na ⁺)
Thang đo	1M đến 1 x 10 ⁻⁵ M 22990 đến .23 ppm
Nhiều	Tỷ lệ ion gây nhiễu với Na ⁺ phải dưới 0,0001 đối với H ⁺ 1 đối với K ⁺ <i>Lưu ý:</i> các cation hóa trị I khác cũng có thể làm tăng chỉ số natri.
Nhiệt độ hoạt động	0 – 80oC
pH	9.75 đến 14 pH
Kích thước	12 mm (OD) x 120 mm bên trong
Giắc cắm	BNC
Chất liệu	Thủy tinh, ceramic

III. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG

Điện cực natri FC300 là một thiết bị đo điện thế được sử dụng để xác định nhanh các ion natri tự do trong nước, nước ngọt, bia, rượu và đất. Điện cực có chức năng như một cảm biến hoặc dây dẫn ion.

FC300 là một điện cực kết hợp không cần một điện cực tham chiếu riêng để hoàn thành mạch điện phân của nó. Màng thủy tinh chọn lọc thối vào đầu cảm biến trao đổi các ion với dung dịch mẫu tạo ra điện áp trên bề mặt màng.

Điều này tạo ra sự mất cân bằng điện tích giữa dung dịch cần đo và tế bào bên trong của cảm biến. Sự trao đổi này ở bề mặt bên ngoài tạo ra một điện áp thay đổi để đáp ứng với hoạt động của ion mẫu. Khi cường độ ion của mẫu được cố định và các ion hydro bị loại bỏ, điện áp tỷ lệ thuận với nồng độ của các ion natri trong dung dịch.

Cảm biến tuân theo phương trình Nernst:

$$E = E_a + 2.3 RT/nF \log \text{ion } A$$

E = điện thế được quan sát

E_a = Điện thế tham khảo và cố định bên trong

R = hằng số khí (8.314 J/K Mol)

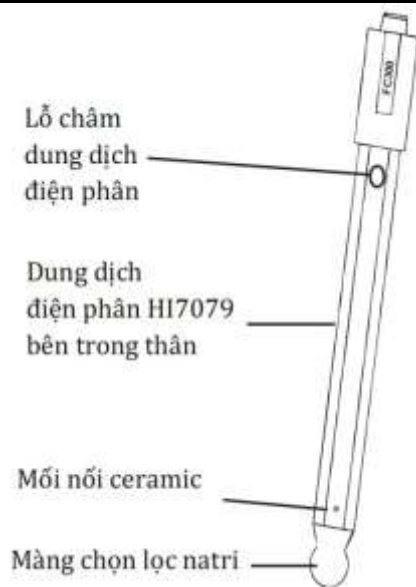
n = điện ion (hóa trị/mol) (1⁺)

ion A = hoạt động ion trong mẫu

T = nhiệt độ tuyệt đối tính bằng K

Hằng số F = Faraday (9,648 x 10⁴ C/hóa trị)

IV. MÔ TẢ THIẾT KẾ



V. CÁC THIẾT BỊ TƯƠNG ỨNG

- Điện cực FC300B cần dung dịch châm HI7079.
- Đầu dò nhiệt độ HI7662.
- Máy đo độ mặn NaCl theo g/L HI931100.
- Máy đo Natri mg/L, g/L Na⁺, pNa theo g/L HI931101.
- Máy đo độ mặn NaCl theo g/L hoặc % HI931102.
- Máy đo pH/ISE/mV hoặc máy đo ISE tương ứng (Lưu ý: biểu đồ log/tuyến tính rất hữu ích nếu không có máy ISE (ion)).
- Máy khuấy từ HI180 hoặc tương đương (**Lưu ý:** cách nhiệt cốc đựng với động cơ máy khuấy bằng cách đặt vật liệu cách điện như bọt hoặc nút chai giữa chúng).
- Giá đỡ điện cực có đế HI76405 hoặc tương đương.
- Cốc nhựa hoặc cốc đựng.

VI. CÁC DUNG DỊCH CẦN THIẾT

Các dung dịch chuẩn cần thiết cho phép đo natri:

HI4016-01	Dung dịch natri 0.1M
HI4016-10	Dung dịch natri 10 ppm
HI4016-02	Dung dịch natri 100 ppm
HI4016-03	Dung dịch natri 1000 ppm
HI7081L	Dung dịch NaCl 30.0 g/L (500mL)
HI7083L	Dung dịch NaCl 3.0 g/L (500mL)
HI7085L	Dung dịch NaCl 0.3 g/L (500mL)
HI7080L	Dung dịch natri 2.3 g/L (500mL)
HI7087L	Dung dịch natri 0.23 g/L (500mL)
HI7079	Dung dịch châm thân điện cực, 4x30mL
HI4016-00	Dung dịch ISA cho độ mặn thấp(500mL)
HI7090L	Dung dịch ISA cho độ mặn cao (500mL)
HI4016-45	Dung dịch bảo quản điện cực (500mL)
HI4016-16	Dung dịch điều hòa

Sử dụng pipet chia vạch và dụng cụ thủy tinh để pha loãng của tiêu chuẩn để định khung nồng độ của các mẫu. Dung dịch chuẩn với nồng độ dưới 10⁻³M (100 ppm) nên được chuẩn bị mới hàng ngày. Dung dịch bảo quản trong một chai kín mà không cần thêm ISA. Nên thêm 10 ml HI4016-00 hoặc HI7090L vào mỗi mẫu 100ml dung dịch chuẩn và mẫu ngay trước khi đo. ISA loại bỏ ion hydro làm nhiễu làm độ pH của mẫu hoặc dung dịch chuẩn đến khoảng 9.8. Nó cũng tạo một nền cường độ ion không đổi cho dung dịch mẫu và chuẩn giúp ổn định hệ số hoạt động của các dung dịch và cho phép đo nồng độ trực tiếp.

VII. HƯỚNG DẪN CHUNG

- Trong quá trình đo, luôn để lỗ châm trên thân điện cực mở.
- Đảm bảo nắp bảo vệ đã được tháo bỏ.
- Trong quá trình sử dụng bình thường, dung dịch trong thân điện cực sẽ từ từ thoát ra khỏi mỗi nối gôm nằm ở phía bên thân điện cực. Nếu dung dịch này chảy quá nhiều (giảm 2 cm trong vòng 24 giờ) là không bình thường.
- Thêm dung dịch châm thân điện cực hàng ngày để duy trì áp lực đầu tốt. Để đo tối ưu, mức này phải được duy trì và không được phép thấp quá 2-3 cm bên dưới lỗ châm.
- Dung dịch chuẩn và dung dịch mẫu phải có cùng cường độ ion. Nên thêm ISA vào cả mẫu và tiêu chuẩn ngay trước khi thực hiện phép đo.
- Các dung dịch chuẩn và mẫu phải được khuấy ở cùng tốc độ bằng các thanh khuấy có kích thước giống nhau.
- Lớp phủ bề mặt sẽ ảnh hưởng đến phản ứng. Kiểm tra cảm biến trước khi sử dụng.
- Rửa điện cực bằng nước cất hoặc nước khử ion giữa các mẫu và thấm khô bằng khăn lau phòng thí nghiệm hoặc khăn giấy mềm.
- Kiểm tra hiệu chuẩn mỗi 1-2 giờ.

VIII. CHUẨN BỊ ĐIỆN CỰC

Trước khi sử dụng điện cực lần đầu tiên hoặc nếu kích hoạt lại sau một thời gian bảo quản dài, điện cực phải được điều hòa, ngâm trong dung dịch bảo quản và sau đó mới đo.

Đối với điện cực mới: Tháo nắp vận chuyển bảo vệ cảm biến và nhớ giữ lại để đựng dung dịch bảo quản. Tháo nắp của lỗ châm trên thân điện cực và châm đầy với dung dịch điện phân HI7079. Không đậy nắp lỗ châm này trong khi đo.

Điều hòa/khắc axit cho màng cảm biến natri:

Cảnh báo: Sử dụng hết sức cẩn thận khi xử lý dung dịch điều hòa. Nên đeo găng tay bảo hộ và kính mắt. Quy trình này tháo bỏ một lớp thủy tinh cảm biến từ màng natri để lộ bề mặt mới. Đổ một lượng nhỏ dung dịch điều hòa HI4016-46 vào một cốc nhựa. Nhúng màng cảm biến (bóng đèn tròn ở đầu cảm biến) vào dung dịch khoảng 1 phút. Đổ bỏ dung dịch điều hòa sau khi sử dụng, không đổ ngược lại chai. Rửa sạch bóng đèn cảm biến bằng cách khuấy trong nước và đặt lại vào một cốc chứa dung dịch bảo quản (HI4016-45). Dung dịch này cung cấp các điều kiện tối ưu để bù nước cho bề mặt màng và chuẩn bị cho việc đo natri. Nên ngâm tối thiểu một giờ để bù nước cho bề mặt cảm biến.

IX. KIỂM TRA NHANH SLOPE ĐIỆN CỰC

- Gắn điện cực vào máy đo pH/mV/ISE
- Bật máy ở chế độ mV.
- Đổ 100mL nước khử ion vào cốc cùng với 10mL ISA và thanh khuấy từ (cá từ).
- Nhúng điện cực vào mẫu đã được chuẩn bị.
- Đổ 1mL dung dịch chuẩn (0.1M hoặc 1000ppm) vào cốc. Ghi lại giá trị mV khi ổn định.
- Thêm 10 ml dung dịch chuẩn vào dung dịch. Ghi lại mV khi giá trị đã ổn định. Giá trị này phải lớn hơn so với ghi nhận trước đó.
- Xác định sự khác biệt giữa 2 giá trị mV. Giá trị chấp nhận được cho slope này là 56 ± 4 mV.

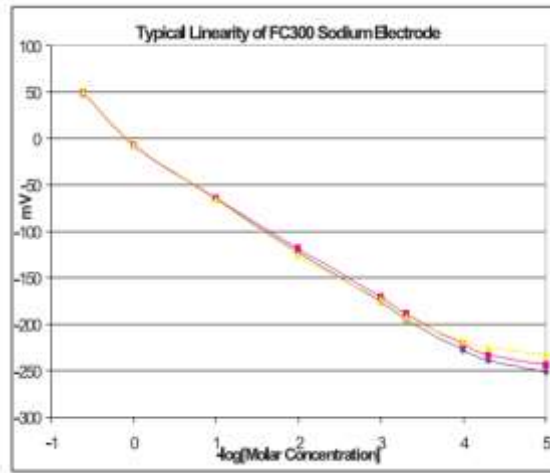
X. CÁC KHẮC PHỤC

- Đảm bảo nắp bảo vệ đã được tháo.
- Đảm bảo điện cực đã được kết nối đúng cách với máy đo và nguồn điện.
- Đảm bảo các dung dịch chuẩn pha loãng được làm và bảo quản tươi mới. Làm lại dung dịch mới nếu cần.
- Nếu slope của điện cực không đạt yêu cầu như trên, thử ngâm điện cực trong dung dịch bảo quản.
- Bề mặt cảm biến bị trầy xước gây đọc chậm. Sử dụng **quy trình điều hòa/khắc axit**.
- Nếu màng bị hỏng, phản ứng trở nên cực kỳ chậm chạp hoặc slope của điện cực đã giảm đáng kể và các quy trình trên không giúp được gì, nên thay thế cảm biến mới.

XI. ĐO VÀ HIỆU CHUẨN TRỰC TIẾP

Phương pháp này là một quy trình đơn giản để đo nhiều mẫu. Máy đo ISE đo trực tiếp (HI5222 hoặc tương đương) xác định nồng độ của chất chưa biết bằng cách đọc trực tiếp sau khi hiệu chuẩn máy đo với các dung dịch chuẩn. Máy đo được hiệu chuẩn với 2 hoặc nhiều điểm trong phạm vi đo tuyến tính của ẩn số. Nhiều điểm hiệu chuẩn được yêu cầu trong các khu vực phi tuyến tính. Những ẩn số được đọc trực tiếp. Ở mức độ natri rất thấp, các biện pháp phòng ngừa đặc biệt phải được sử dụng cho các phép đo tái sản xuất. Nước được sử dụng cho các dung dịch chuẩn phải không có natri và các cảm biến và dụng cụ thủy tinh phải được rửa lại nhiều lần với nước này để tránh bị nhiễm bẩn. Trong khu vực có điện cực phản ứng xuất hiện như đường cong, cần nhiều điểm hiệu chuẩn hơn và hiệu chuẩn sẽ cần phải được lặp lại thường xuyên hơn. Cũng có thể sử dụng máy đo pH/mV ở chế độ mV với giấy biểu đồ bán nhật ký. Hai hoặc nhiều điểm chuẩn được chuẩn bị mới nằm trong thang đo của ẩn số được đo ở chế độ mV trên máy đo.

Các giá trị này được vẽ trên giấy bán nhật ký và các điểm được kết nối để tạo thành một đường cong thẳng. Khi các mẫu được đo, các giá trị mV của chúng được chuyển đổi thành nồng độ bằng cách theo mV đến trục nồng độ trên biểu đồ bán nhật ký.



QUY TRÌNH

1. Thực hiện theo các phần VIII và IX để chuẩn bị cảm biến để đo.
2. Thực hiện theo phần VI để chuẩn bị dung dịch/các chuẩn. Các dung dịch chuẩn nên tạo thành khoảng sao cho giá trị mẫu dự kiến nằm trong khoảng đó. Thêm 10mL dung dịch ISA HI4016-00, hoặc 10mL dung dịch ISA HI7090L vào bình chứa 100 mL cả mẫu và chuẩn. Thêm thanh khuấy (cá từ) và khuấy trước khi lấy số đo.
3. Thực hiện phần VII, Nguyên tắc chung để tối ưu hóa thiết lập thử nghiệm.
4. Trong quá trình hiệu chuẩn, tốt nhất là bắt đầu với các mẫu có nồng độ thấp hơn trước. Đợi cho phép đo ổn định trước khi ghi lại giá trị. Cân bằng nhiệt sẽ lâu hơn ở nồng độ thấp hơn.
5. Để tránh nhiễm chéo gây nhiễm bẩn khi đo nhiều mẫu, rửa cảm biến bằng nước khử ion hoặc nước tinh khiết và thấm khô giữa các mẫu.

XII. KỸ THUẬT ĐO KHÁC

Cộng Đã Biết (đối với Na⁺)

Nồng độ chưa biết có thể được xác định bằng cách thêm một lượng đã biết (thể tích và nồng độ) của ion đo được vào một thể tích đã biết của mẫu. Kỹ thuật này được gọi là Cộng Đã Biết. Phương pháp có thể sử dụng slope cảm biến lý tưởng, nhưng thực tế slope nên được xác định ở nhiệt độ đo nên của phép đo nếu biết. Phương pháp này được lập trình sẵn trong Máy đo pH/ISE/mV HI5222, giúp đơn giản hóa rất nhiều phương pháp.

Ví dụ: Xác định ion natri với phép cộng đã biết.

1. 50mL mẫu chưa biết (V_{sample}) được đặt trong cốc nhựa sạch có chứa cảm biến FC300. Thêm 10 mL ISA HI4016-00 hoặc HI7090L (VISA) và trộn đều. Ghi lại giá trị mV ổn định. (mV 1)
2. 5mL (V_{std}) của chuẩn 10^{-1}M (C_{std}) được thêm vào cốc và giá trị mV tăng. Nồng độ natri chưa biết trong mẫu ban đầu (C_{sample}) sau đó có thể được xác định theo phương trình sau.

$$C_{\text{sample}} = \frac{C_{\text{standard}} V_{\text{standard}}}{(V_T) 10^{\Delta E/S} - (V_{S'})} \left(\frac{V_{S'}}{V_{\text{sample}}} \right)$$

$$(V_{\text{sample}} + V_{\text{standard}} + V_{\text{ISA}}) = V_T$$

$$(V_{\text{sample}} + V_{\text{ISA}}) = V_{S'}$$

3. Quy trình có thể được lặp lại với bổ sung chuẩn thứ hai để xác minh slope và hoạt động của phương pháp.

XIII. pH

Các điện cực FC300 được sử dụng tốt nhất trong pH từ 9.5 đến 14.00. Tỷ lệ natri với ion hydro phải lớn hơn 10000. Ví dụ: nếu natri là 0,05M, ion hydro phải là 0,000005M; pH 5,30 hoặc lớn hơn. Nếu natri là 0,00001M, pH phải là 7,00 pH. Các mẫu nằm ngoài phạm vi này phải được điều chỉnh bằng ISA. Xem Phần VI.

XIV. BẢO QUẢN

Các điện cực natri FC300 có thể được bảo quản trong dung dịch bảo quản hoặc trong dung dịch natri nước với ISA giữa các phép đo mẫu.

Nếu điện cực sẽ được sử dụng thường xuyên và luôn cần sẵn sàng để sử dụng, hãy luôn đo để ngăn bay hơi dung dịch châm điện cực. Luôn châm đầy dung dịch trong thân điện cực, tháo nắp lỗ châm và nắp bảo quản khi đo. Giữ điện cực theo hướng thẳng đứng. Trước khi sử dụng, rửa sạch điện cực và châm đầy dung dịch châm thân điện cực.

Để bảo quản lâu dài, rửa tất cả các muối bám trên điện cực với nước khử ion. Đậy nắp có chứa một vài giọt dung dịch bảo quản màng nhạy cảm natri. Đựng điện cực trong hộp đựng ban đầu.

XV. BẢNG CHUYỂN ĐỔI

	Nhân với
Moles/L (M) Na ⁺ to ppm Na ⁺ (mg/L)	22990
ppm Na (mg/L) to M Na ⁺ (Moles/L)	4.35 X 10 ⁻⁵
ppm Na ⁺ (mg/L) to ppm NaCl (mg/L)	2.54197
ppm NaCl (mg/L) to ppm Na ⁺ (mg/L)	0.39339

Quý khách hàng lưu ý,

Trước khi sử dụng các sản phẩm này, phải bảo đảm chúng thích hợp với môi trường làm việc. Sử dụng các sản phẩm này trong khu vực dân cư có thể gây nhiễu không thể chấp nhận liên quan đến các thiết bị radio và tivi. Bề mặt thủy tinh ở đầu điện cực nhạy cảm với sự phóng điện.

Để tránh sốc điện, đừng sử dụng thiết bị khi điện thế tại bề mặt đo vượt quá 24 VAC hay 60 VDC.

