

# Đo pH Trong Các Ứng Dụng Khác Nhau

## THỰC HÀNH ĐO pH

### 1 Đo pH trong các ứng dụng khác nhau

Như đã đề cập trước đó, có các yêu cầu khác nhau cho các ứng dụng khác nhau. Các yêu cầu đo đặc cho nước thải rõ ràng thấp hơn so với các yêu cầu đo đặc nước uống. Có một lý do chủ yếu cho điều này: pH trong các dung dịch được đệm mạnh thì dễ dàng được xác định hơn trong các dung dịch ít đệm và ion thấp.

Một số điểm chính nên được liệt kê đầu tiên:

1. Điện cực pH được sử dụng phải phù hợp cho đòi hỏi của ứng dụng.
2. Ngoại trừ trường hợp cụ thể khác, các vật chứa dung dịch mẫu và vật chứa dung dịch hiệu chuẩn nên được tráng với mẫu và dung dịch đệm tương ứng.
3. Các mẫu không nên được di chuyển và nên được đo tại chỗ. Nếu điều này không thể tránh được, vật chứa mẫu nên được đổ đầy, không chừa lại không khí.
4. Các đo đặc nên được thực hiện nhanh nhất có thể, đặc biệt với các mẫu sinh học. Bằng cách lựa chọn màng pH thủy tinh và màng ngăn (diaphragm) thích hợp, việc lựa chọn ứng dụng có thể được thực hiện từ trước.

Trong các điện cực từ SI Analytics, có sẵn 4 loại màng thủy tinh khác nhau.

**A-glass** có thời gian đáp ứng nhanh trong nước uống, nước cấp và nước thải. Nó được sử dụng trong các ứng dụng thông thường và trong các dung dịch ion thấp.

**L-glass** có thể được dùng ở nhiệt độ thấp và cho các ứng dụng thông thường.

**H-glass** phù hợp tốt cho nhiệt độ cao, trong các khoảng axit và kiềm, và trong nồng độ ion natri cao.

**S-glass** đặc biệt phù hợp cho dung dịch kiềm nóng và vì thế chủ yếu được sử dụng trong các điện cực đo trong quy trình công nghệ còn giữ vị trí của nó. Bảng 1 so sánh những thuận lợi và bất lợi của các loại.

### Đo pH trong nước giải khát

Với các nước giải khát có ga (v.d. nước chanh, bia) khí CO<sub>2</sub> phải được loại bỏ trước. Để làm vậy, nước giải khát được lắc trong bình đóng kín, thỉnh thoảng mở nắp và lặp lại cho đến khi không còn quá áp. Nước sau đó được lọc qua một màng lọc giấy.

**Điện cực chúng tôi khuyến cáo** A7780, N62 hoặc một điện cực thuộc dòng BlueLine 11.

### Đo pH trong sơn nước

Điện cực đo pH với chất điện giải dạng gel không thích hợp cho sơn nước, vì chúng khó vệ sinh. Điện cực pH lý tưởng có tốc độ dòng chảy điện giải (ra bên ngoài) cao và một màng ngăn dễ vệ sinh. Vì vậy các điện cực pH với màng ngăn nối chuỗi (ground joint) nên được sử dụng. Tùy thuộc vào loại mẫu, có thể sẽ hữu ích nếu pha loãng mẫu với nước cất. Độ sâu nhúng chìm của chuỗi đo cũng nên được giữ cố định. Dung dịch điện giải tham chiếu nên luôn được đổ đầy tối đa, nhằm tránh sự xâm nhập của màu sơn vào bên trong điện cực do áp suất thủy tĩnh.

**Điện cực chúng tôi khuyến cáo** Dòng ScienceLine v.d. A164 hoặc N64

Đo pH trong nước ngầm, nước máy, nước khoáng và nước uống.

Tùy thuộc vào độ dẫn điện, có thể sẽ hữu ích nếu thực hiện đo pH trong môi trường không có không khí. Tùy thuộc vào thuộc tính và vùng đất, thành phần đệm của mẫu có thể rất thấp. Hiệu chuẩn được thực hiện với các dung dịch đệm có pH 6.87 and pH 4.01 hoặc pH 9.18.

**Điện cực chúng tôi khuyến cáo** Dòng ScienceLine v.d. A64 hoặc N62

Đo pH trong nước suối ion thấp và nước mưa

Chai đựng mẫu phải được rửa kỹ. Lý tưởng nhất đo pH phải được thực hiện trên dòng chảy tràn qua bình chứa mẫu để loại trừ ảnh hưởng của CO<sub>2</sub> thẩm thấu vào từ không khí. Nếu không khả thi, đo đặc phải được thực hiện trong một bình chứa đóng kín. Đối với các ứng dụng này thường cần sử dụng điện cực đặc biệt, lý tưởng nhất với điện cực pH với màng ngăn nối chuỗi hoặc bạch kim.

**Điện cực chúng tôi khuyến cáo** Dòng ScienceLine v.d. N62 hoặc N64 do nhu cầu cao về độ chính xác và độ khó của ứng dụng.

Đo pH như một thiết bị kiểm tra

Đối lập với các ứng dụng liệt kê ở trên, các dung dịch đệm DIN phải được sử dụng để hiệu chuẩn. Các mẫu kèm phải được đo trong điều kiện không có không khí. Sự khác biệt giữa nhiệt độ đo và nhiệt độ hiệu chuẩn không được vượt quá 0.1 °C. Khoảng đo khả dụng nằm trong 1.68 và 12.45, dựa theo giá trị pH của các dung dịch đệm DIN.

**Điện cực chúng tôi khuyến cáo** Dòng ScienceLine v.d. N64 hoặc N62

Các dung dịch axit mạnh

Khi đo các dung dịch có giá trị pH thấp hơn 1, lỗi axit có thể xảy ra, v.d. các giá trị pH đo được có thể rất lớn. Trong khoảng axit còn có một nguy cơ ăn mòn màng thủy tinh bởi các ion flouride và phosphate, đặc biệt ở nhiệt độ cao.

Bất kỳ thay đổi nào có thể có ở màng ngăn do đo pH trong thời gian dài ở khoảng axit mạnh thường có thể khắc phục bằng cách rửa qua điện cực giữa các lần đo.

Điện cực chúng tôi khuyến cáo

N62 or IL-pH-A120 MF.

Trong các thử nghiệm nội bộ, các điện cực bằng A-glass đã chứng minh kháng tốt hơn với lượng nhỏ flourides.

Các dung dịch kiềm mạnh

Trong khoảng pH trên 11, lớp gel thay đổi nhanh hoặc thậm chí bị hư hại, đặc biệt ở nhiệt độ cao. Điều này gây ra điện thế bất đối xứng lớn và thời gian phản hồi chậm. Nếu các dung dịch kiềm chứa ion sodium hoặc lithium, thì lỗi được gọi là lỗi-kiềm có thể xảy ra, v.d. phép đo sẽ cung cấp giá trị pH rất thấp. Để giảm thiểu các lỗi này, các điện cực thủy tinh có màng thủy tinh đã được tối ưu hóa cho khoảng kiềm được sử dụng (v.d. SI Analytics loại H hoặc, cho các dung dịch kiềm nóng, loại S).

**Điện cực chúng tôi khuyến cáo** H62 or H64

Nhiệt độ cao

Với nhiệt độ trên 50 °C, một hệ thống khử phân cực thích hợp cho các điện cực phải được đảm bảo. HgCl chỉ có thể được dùng đến 50 °C. Ở nhiệt độ trên 100°C, dung dịch điện giải có thể sôi. Bằng cách sử dụng các chất phụ gia làm tăng điểm sôi của dung dịch điện giải, các điện cực thủy tinh nhất định, điện cực tham chiếu và điện cực đo pH có thể được dùng lên đến 110 °C. Các điện cực Ag/AgCl xử lý áp suất với nguyên lý hoạt động áp suất cao cho phép nhiệt độ lên tới 140 °C. Tuy nhiên cần lưu ý rằng ở nhiệt độ cao sẽ rút ngắn tuổi thọ của các điện cực.

**Điện cực chúng tôi khuyến cáo** Điện cực SteamLine trong sản phẩm dùng cho quy trình.

Nhiệt độ thấp

Ở nhiệt độ thấp trở kháng của màng thủy tinh tăng, do đó các điện cực thủy tinh thông thường chỉ có thể sử dụng thấp đến -5 °C. Dưới nhiệt độ đó, các điện cực thủy tinh nhiệt độ thấp chuyên biệt với màng thủy tinh loại L là cần thiết.

Hầu hết các điện cực tham chiếu và điện cực đo pH đều không phù hợp để sử dụng dưới +10 °C. Ở nhiệt độ thấp hơn KCl trong điện cực tham chiếu sẽ kết tinh. Điều này có thể được sửa lại bằng cách thay đổi dung dịch điện giải khi dùng ở nhiệt độ thấp (dung dịch 2.0 m KCl từ 20 °C đến -5 °C; 1.5 m KCl với 50% glycerin lên đến -30 °C và/hoặc dung dịch điện giải nhiệt độ thấp sản xuất sẵn L 200 của SI Analytics.

**Điện cực chúng tôi khuyến cáo** Điện cực với thủy tinh loại L, v.d. L9180.

Nồng độ ion cực cao hoặc cực thấp

Trong các dung dịch ion rất cao, điện thế khuếch tán lớn có thể dễ dàng xảy ra ở màng ngăn. Trong các dung dịch ion rất thấp điện trở của mẫu đo tương đối cao. Do đó các màng ngăn với tốc độ thoát cao nên được sử dụng, v.d. màng ngăn nối chuỗi hoặc bạch kim.

**Điện cực chúng tôi khuyến cáo** Dòng ScienceLine v.d. N64 hoặc N62

## Các dung dịch phản ứng hóa học

Các dung dịch kèm mạnh, chứa axit hydroflouric HF và axit phosphoric (H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) tấn công màng thủy tinh, đặc biệt ở nhiệt độ cao. Phục hồi bằng cách rửa lâu các điện cực trong dung dịch 3M KCl được khuyến cáo ở một mức độ nhất định. Các dung dịch oxy hóa mạnh (v.d. các dung dịch với chlorine, bromine, iodine, chromate...) cũng có thể gây khó khăn.

Các màng ngăn bạch kim không thể được dùng trong các dung dịch này. Hệ thống tham chiếu cũng có thể bị hư hại. Trong trường hợp này điện cực tham chiếu phải được bảo vệ với một khóa điện giải, hoặc sử dụng một điện cực điện giải đôi.

Các điện cực tham chiếu với hệ thống Ag/AgCl thường hiếm khi được dùng trong các dung dịch chứa sulfide. Các chất chelate xâm nhiễm cả hệ thống Ag/AgCl và Hg/Hg<sub>2</sub>Cl. Trong trường hợp này việc sử dụng một điện cực tham chiếu với màng ngăn bạch kim và một khóa điện giải có thể có ích. Thêm vào đó, các vấn đề có thể được giải quyết bằng cách sử dụng điện cực IoLine, vì hệ thống tham chiếu của các điện cực IoLine không xâm nhiễm bạc và vì vậy không dẫn đến việc hình thành bạc sulfide chống-hòa tan.

**Điện cực chúng tôi khuyến cáo** IL-pH-A120MF.

### Huyền phù và nhũ tương

Trong các dung dịch với các hạt phân tán đều hoặc các cơ chất có độ nhớt cao, các màn ngăn có thể dễ dàng bị tắc. Các màn ngăn với tốc độ thoát cao thường không dễ gặp vấn đề này, như màn ngăn bạch kim, có thể khắc phục hiệu ứng này. Sau khi đo đặc trong các dung dịch chứa protein (sữa, máu...) màn ngăn nên được vệ sinh với dung dịch pepsin. Một phương án khác là sử dụng màn ngăn nối chuỗi, dễ dàng vệ sinh.

**Điện cực chúng tôi khuyến cáo** Dòng ScienceLine v.d. N64 hoặc N62

Để sử dụng trong lĩnh vực dược phẩm, các điện cực IoLine như v.d. IL-pH-A MF là một sự thay thế tốt.

### Vật liệu cần đo có tính ăn mòn

Việc chuyển động của vật liệu cần kiểm tra với các thành phần rắn và cặn lơ lửng có thể gây hại bề mặt của điện cực thủy tinh. Điều này thường trở nên đáng kể do thời gian phản hồi lâu hơn. Điều này có thể được bù trừ ở một mức độ nào đó bằng cách thường xuyên phục hồi màng thủy tinh và lặp lại hiệu chuẩn.

**Điện cực chúng tôi khuyến cáo** Dòng ScienceLine N64.

### Vật liệu cần đo dạng rắn

Vật liệu kiểm tra rắn, như mẫu bột hoặc đất, không thích hợp để xác định giá trị pH mà không có chuyển đổi thêm. Tuân thủ với các thông số kỹ thuật đo được xác định chính xác là rất quan trọng, để các kết quả đo có thể so sánh được. Ví dụ mẫu đất được hòa trộn trong một lượng nước cụ thể, phải là một tỉ lệ xác định chính xác cho khối lượng của vật liệu kiểm tra. Sau đó một chất phụ gia phối trộn được sử dụng (v.d. dung dịch CaCl<sub>2</sub>). Giá trị pH chỉ được đo sau một khoảng thời gian lắng nhất định. Trong trường hợp này chất chuẩn chính xác DIN phải được sử dụng (v.d. cho mẫu đất DIN 19684).

**Điện cực chúng tôi khuyến cáo** Dòng ScienceLine v.d. N64 hoặc N62.

## 2 Đo pH trong dung dịch hữu cơ

Tương quan của việc chuyển đổi đo pH sang môi trường khan (không chứa nước)

Nhu cầu, đặc biệt trong công nghiệp dược phẩm, về tính khả thi và chính xác của việc đo pH và chuẩn độ trong các môi trường khan kiểm soát chất lượng và quy trình đang tăng dần. Các phân tích này cần thiết vì nhiều cơ chất không tan trong nước.

Do đó cần thiết phải tìm ra một nguyên lý có thể thể hiện được việc đo pH truyền thống trong các phân tích này và các điện cực phản hồi như thế nào trong các dung dịch này. Một thời gian phản hồi tối ưu, ngắn nhất có thể, là nền tảng để đạt được các phân tích có tính lặp lại và chính xác. Có nghĩa là một khoảng thời gian ngắn nhất có thể đến khi đạt được một giá trị đo ổn định.

Các nghiên cứu lý thuyết trong việc đo pH trong hệ hữu cơ

Khác biệt chính so với đo pH truyền thống trong các dung dịch vô cơ là giá trị pH tuân theo DIN 19260 chỉ được xác định trong dung dịch vô cơ.[12]

Phát biểu về hoạt tính H<sup>+</sup> của pH trong nước do đó không áp dụng được cho các dung môi khác.. Tuy nhiên các quan sát tương tự cho các dung môi vô cơ có thể được thực hiện và phương trình sau có thể được sử dụng:



Các dung môi không cho điện tử như v.d. DMSO hoặc benzene không phân ly theo phương trình này và không thể được xem xét trong phân tích này. H<sub>2</sub>Ly<sup>+</sup> là phân tử dung môi được nhận điện tử và được gọi là ion lyonium. Ly<sup>-</sup> là phân tử dung môi bị lấy điện tử và được gọi là ion lyate. Các dung môi giống nước đều tự phân ly, cho phép một thang pH cho dung môi này được sử dụng.

Hình. 30 cung cấp một số giá trị cho các dung môi thông dụng.

Dung môi	Lyonium-ion	Lyat-ion	pKLy
Axit sulfuric	$\text{H}_3\text{SO}_4^+$	$\text{HSO}_4^-$	3.6
Nước	$\text{H}_3\text{O}^+$	$\text{OH}^-$	14.0
Methanol	$\text{CH}_3\text{OH}_2^+$	$\text{CH}_3\text{O}^-$	16.7
Ethanol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_2^+$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{O}^-$	19.1

Chiều dài của thang pH được dựa trên giá trị pKLy. Trong nước là 14 và với ammonia thang dài 22 đơn vị. Điểm trung tính của thang nằm ở một nửa giá trị pKLy và mô tả điểm có hoạt tính của lyonium và lyate cân bằng. Lấy nước là ví dụ, điểm này là 7 ở 25 °C.

Vì việc xác định giá trị pH liên quan đến một thang đo pH môi trường nước thông dụng, một thang đo pH phải được tạo ra cho mỗi dung môi để đảm bảo đo đạc chính xác.

. Due to the lack of reference buffer solutions based on the particular solvent, it is therefore not possible to convert the actual measured mV value as reported by pH electrodes into a pH value.

Nếu điện cực pH được hiệu chuẩn với dung dịch đệm thông thường và thực hiện phép đo pH trong môi trường khan thì cũng giống như việc so sánh táo và cam.

Tại đây chúng ta cần phải phân biệt giữa hai lựa chọn đo pH và chuẩn độ

Trong chuẩn độ, cái cần quan tâm không phải là giá trị pH chính xác mà là điểm nhảy. Điểm cân bằng được sử dụng để tính nồng độ. Điều cần quan tâm không phải là giá trị pH tuyệt đối, mà chỉ là quan sát tiêu thụ thuốc thử trong suốt bước nhảy. Trong môi trường khan, chỉ giá trị mV trực tiếp có thể được ghi nhận. Lý do chính của việc không thể so sánh và quy đổi giá trị mV ra pH trong môi trường khan là hoạt độ của ion H<sup>+</sup> không biết được. Phép đo được thực hiện trở nên khó khăn hơn bởi sự tồn tại của điện thế tiếp xúc tại màng ngăn giữa môi trường khan với chất điện giải bên trong điện cực. [3]

Thêm vào đó, việc đo pH còn khó khăn hơn do độ dẫn điện thấp trong các dung môi hữu cơ. Hiệu ứng của độ dẫn điện thấp thể hiện ở sự rất bất ổn định của các giá trị đo có thể được cảm nhận thậm chí khi đo pH trong nước cất hoặc nước khử khoáng.

Các điện cực và/hoặc các màng của điện cực vì thế nên được chuẩn bị v.d. thay đổi kiểu trước khi đo.

Trở kháng của màng thủy tinh trong dung môi tương ứng do đó được giảm thiểu đảm bảo thời gian phản hồi tốt hơn và nhanh hơn của điện cực. Điện cực đã được điều chỉnh cho môi trường khan và việc đo đạc nhanh hơn có thể được thực hiện. [3]

Ví dụ trước mỗi lần đo điện cực được chuẩn bị trong nước trong 30 giây và sau đó trong đệm pH 7.00 trong 30s, và lần lượt sau đó trong dung dịch hữu cơ như isopropanol (100%) hoặc hỗn hợp isopropanol/toluene (50%:50%).

Các thực nghiệm trong hệ isopropanol và isopropanol/toluene

Đề do trong các dung môi hữu cơ, việc sử dụng các điện cực với chất điện giải tham chiếu tương tự với dung dịch cần đo được khuyến cáo. Nhằm nghiên cứu kỹ hơn 2 dung môi thông dụng và kết luận liệu một chất điện giải tương tự với dung môi có làm việc đo dễ dàng hơn, hay dung dịch thông dụng KCl 3M có thể được sử dụng, thời gian phản hồi của 2 điện cực (N64, N6480eth) được phân tích trong các hỗn hợp isopropanol và isopropanol/toluene axit hoặc kiềm. Điểm khác biệt duy nhất giữa 2 điện cực là chất điện giải tham chiếu. Với N6480eth, chứa một dung dịch ethanol bão hòa với LiCl, trong khi N64 chứa dung dịch KCl 3M.

Cấu hình của cả hai điện cực được thể hiện ở hình 31.



Hình. 31 N6480



Đo lường sự biến đổi về thời gian đáp ứng phụ thuộc vào thành phần nước trong mẫu

Đo đạc được thực hiện với các nồng độ nước khác nhau. Với mỗi lần đo, 3 ml dung dịch HCl 0.1M hoặc NaOH 0.01M trong nước được thêm vào 30ml hỗn hợp isopropanol/nước hoặc isopropanol/toluene. Tỷ lệ của các hỗn hợp isopropanol/ toluene trong các dung dịch đo luôn là 50%:50%.

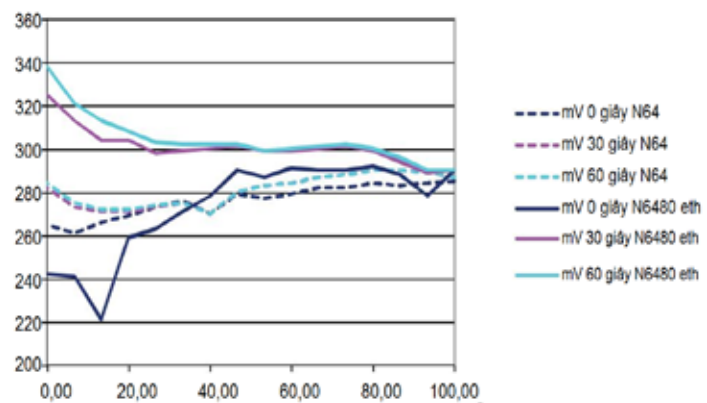
Hình 32 - 36 cho thấy xu hướng thời gian phản hồi của các điện cực pH N64 và N6480eth phụ thuộc vào hàm lượng nước và các thời gian khác nhau (0 giây (ngay sau khi cho điện cực vào), sau 30 giây và sau 60 giây).

Trong trường hợp hiện tại, không một phép đo pH nào có thể thực hiện được trong dung dịch hữu cơ với hàm lượng nước ít hơn 30%, chỉ có thể đo mV. Chỉ với hàm lượng nước lớn hơn vậy mới khả dĩ để thể hiện một phép đo pH truyền thống.

Nếu điện cực được tiền xử lý, v.d. thay đổi dạng, thời gian phản hồi trong một dung môi hữu cơ có thể được kỳ vọng ngắn nhất 30 giây. Điện cực pH với chất điện giải KCl 3M cũng có thể được sử dụng để đo.

Các kết luận này nên được xem xét lại bằng cách xác định đường chuẩn mV với các hàm lượng nước khác nhau trong các dung môi hữu cơ với cả hai điện cực. Thời gian phản hồi của N6480eth trong hệ thuần môi trường nước và N64 trong môi trường khan là 30 giây. Tính thể trở nên khác biệt với N64 trong hệ thuần môi trường nước và N6480eth trong môi trường khan. Tại đây thời gian phản hồi ngắn hơn 10 giây với N64 và xấp xỉ 10 giây với N6480eth. Trong hệ isopropanol-toluene đường chuẩn mV ổn định hơn.

Hình 36 - 39 cho thấy các kết quả trong hệ với cả hai điện cực và nhiều hàm lượng nước khác nhau.

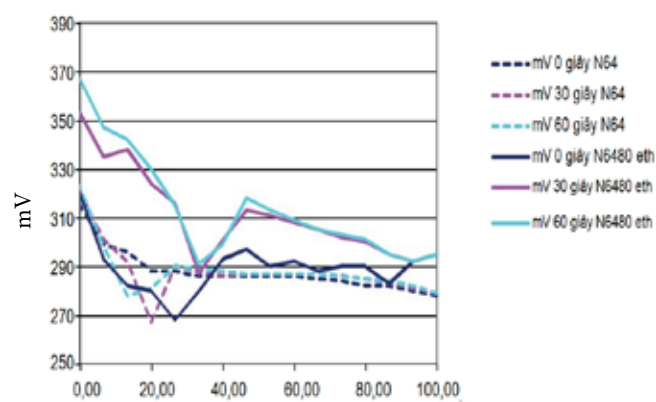


Hàm lượng nước [%]

Hình 32. đường chuẩn mV ở cả hai điện cực trong các hỗn hợp isopropanol/nước, sau khi thêm HCl.

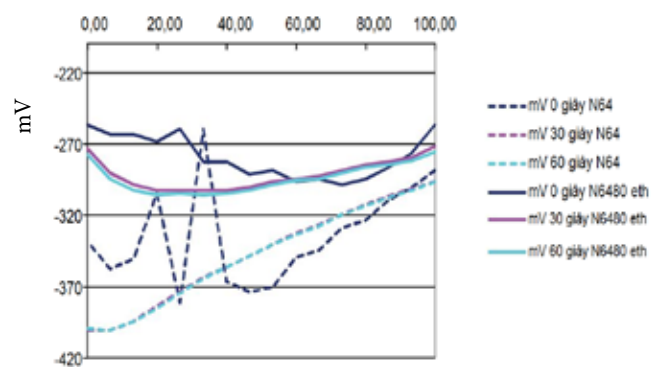
Thí nghiệm cho thấy hàm lượng nước cũng quan trọng cho xu hướng phản hồi của điện cực, khi đo trong HCl hay NaOH. Trong các dung dịch thuần môi trường khan sử dụng HCl điện cực N6480eth được ưa thích, vì có thời gian phản hồi nhanh hơn (~40 giây). Một đường chuẩn rất bất ổn định sẽ xảy ra với hàm lượng nước trong khoảng 30-40%. Để đo trong các dung dịch axit, có một sự điều chỉnh nhanh về giá trị đo ổn định nhờ gia tăng hoạt tính của ion H+.

Các đo đạc trong khoảng kèm khó khăn hơn. Một thời gian phản hồi xấp xỉ 80 giây nên được kỳ vọng trong các hệ thuần môi trường khan sử dụng N64. Trong các hệ thuần môi trường nước một giá trị ổn định cuối cùng cho N64 sẽ đạt được sau xấp xỉ 20 giây. Với N6480eth, một thời gian phản hồi xấp xỉ 60 giây với các hệ thuần môi trường khan nên được kỳ vọng. Trong các hệ thuần môi trường nước một thời gian chờ xấp xỉ 50 giây nên được kỳ vọng cho N6480eth.



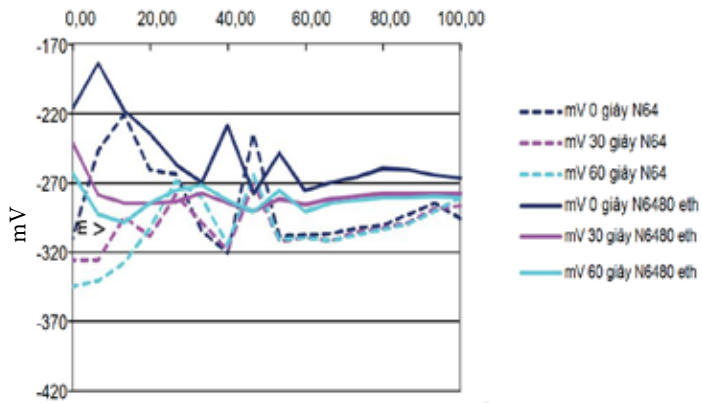
Hàm lượng nước [%]

Hình. 33 đường chuẩn mV của cả hai điện cực trong các hỗn hợp isopropanol/toluene, sau khi thêm HCl.



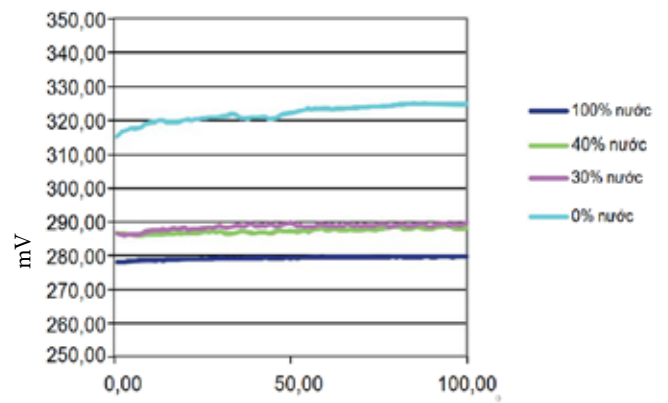
Hàm lượng nước [%]

Hình. 34 đường chuẩn mV của cả hai điện cực phụ thuộc vào hàm lượng nước trong các hỗn hợp isopropanol/toluene, sau khi thêm HCl.



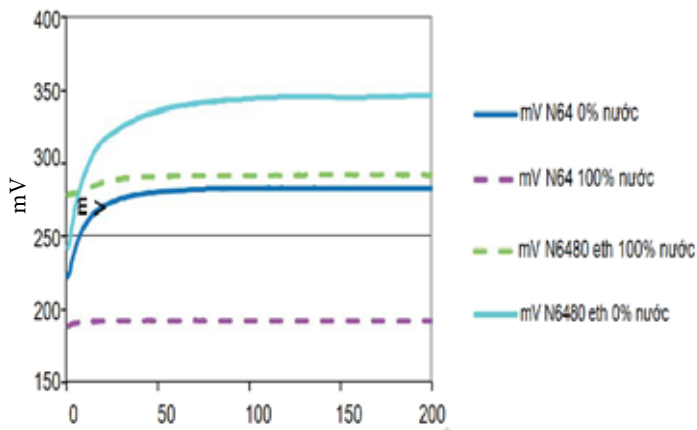
**Hàm lượng nước [%]**

Hình. 35 đường chuẩn mV của cả hai điện cực trong các hỗn hợp isopropanol/toluene, sau khi thêm NaOH.



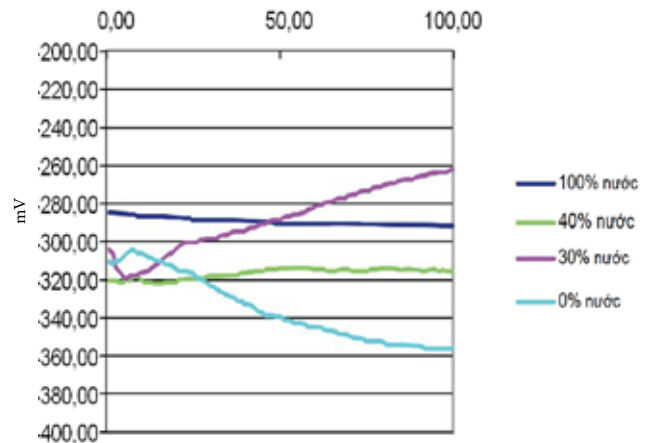
**Thời gian [giây]**

Hình. 38 đường chuẩn mV của điện cực N64 trong các hỗn hợp isopropanol/toluene, sau khi thêm HCl.



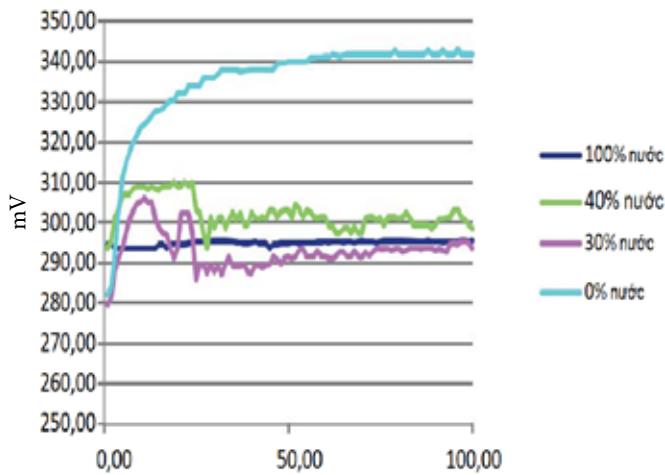
**Thời gian [giây]**

Hình. 36 đường chuẩn mV của cả hai điện cực phụ thuộc vào hàm lượng nước trong các hỗn hợp isopropanol/toluene, sau khi thêm HCl.



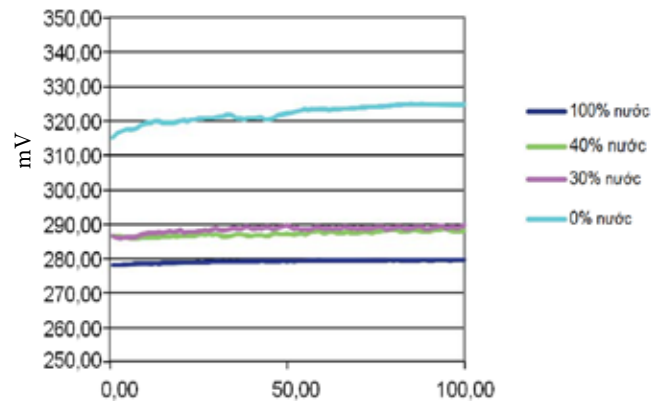
**Thời gian [giây]**

Hình. 39 đường chuẩn mV của điện cực N64 trong các hỗn hợp isopropanol/toluene, sau khi thêm NaOH.



**Thời gian [giây]**

Hình. 37 đường chuẩn mV của điện cực N6480eth trong các hỗn hợp isopropanol/toluene, sau khi thêm HCl.



**Thời gian [giây]**

Hình. 40 đường chuẩn mV của điện cực N60eth trong các hỗn hợp isopropanol/toluene, sau khi thêm NaOH.

### 3 Tóm tắt

Trong các hệ được nghiên cứu ở đây, không một đo đạc pH nào có thể được thực hiện trong một dung dịch hữu cơ với hàm lượng nước thấp hơn 30%, chỉ có đo mV. Chỉ với một hàm lượng nước lớn hơn vậy mới khả dĩ để thể hiện một phép pH truyền thống. Trong hệ isopropanol/nước, một thời gian phản hồi 30 giây nên được kỳ vọng, trong hệ isopropanol/toluene một thời gian phản hồi 60 giây nên được kỳ vọng ở 0% nước, ngay cả khi điện cực đã được tiền xử lý, (thay đổi dạng).

Điện cực pH với chất điện giải KCl 3M cũng có thể được sử dụng để đo với hàm lượng nước >30%. Như vậy có thể nói rằng hàm lượng nước trong mẫu và hoạt tính ion H<sup>+</sup> là các yếu tố quyết định trong việc lựa chọn điện cực thích hợp nhất.

Đặc biệt nhấn mạnh vào việc bảo trì và chăm sóc các điện cực, nhằm tối ưu tuổi thọ sử dụng.

Nếu có bất kỳ câu hỏi nào thêm?

Vui lòng liên hệ Trung tâm Chăm sóc Khách hàng:

**Xylem Analytics - Vietnam**

Ho Chi Minh City, Vietnam

Tel: +84 938800104

Email: [analytics.vietnam@xyleminc.com](mailto:analytics.vietnam@xyleminc.com)

Web: [www.xylem-analytics.vn](http://www.xylem-analytics.vn)