

**TCVN 6492 : 1999**

**ISO 10523 : 1994**

**CHẤT LƯỢNG NƯỚC – XÁC ĐỊNH pH**

*Water quality – Determination of pH*

**HÀ NỘI - 1999**

## **Lời nói đầu**

TCVN 6492 : 1999 hoàn toàn tương đương với tiêu chuẩn ISO 10523 : 1994;

TCVN 6492 : 1999 do Ban kỹ thuật TCVN/TC147 “Chất lượng nước” biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường ban hành.

## Chất lượng nước – Xác định pH

*Water quality – Determination of pH*

### 1 Phạm vi

#### 1.1 Lĩnh vực áp dụng

Phương pháp này áp dụng cho mọi loại mẫu nước và nước thải có pH từ 3 đến 10.

#### 1.2 Sự cản trở

Nhiệt độ, một vài loại khí và chất hữu cơ gây cản trở khi đo pH. Huyền phù trong mẫu có thể gây sai số nghiêm trọng. Phải đợi cho đến khi chất lơ lửng lắng đọng hết rồi mới được nhúng điện cực vào phần dung dịch trong. Có thể dùng siêu lọc. Khi đo nước cống và một vài loại nước mặt, nguy cơ làm bẩn điện cực hoặc ô nhiễm các màng do dầu mỡ là rất lớn.

Trong trường hợp điện cực so sánh bị tắc (xem 5.4, chú thích 2). Nếu có sự kết tủa trên màng ngăn, thí dụ kết tủa bạc sunfit  $Ag_2S$  hoặc protein, cần làm cầu nối giữa mẫu và điện cực so sánh bằng các chất điện giải trợ, thí dụ  $c(KNO_3) = 1\text{ mol/l}$ .

Cần thường xuyên rửa các điện cực (xem 9.2).

### 2 Tiêu chuẩn trích dẫn

TCVN 5993 : 1995 (ISO 5667-3) Chất lượng nước – Lấy mẫu – Phần 3: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu.

### 3 Định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng những định nghĩa sau:

**3.1 pH:** Âm logarit thập phân của hoạt độ ion hydro tính bằng mol/l. Vì có tương tác giữa các ion nên hoạt độ của ion hydro thấp hơn nồng độ của nó một ít.

## TCVN 6492 : 1999

Thang pH thực tế được lấy từ dãy các dung dịch so sánh tiêu chuẩn ban đầu (xem phụ lục B).

### 4 Thuốc thử

#### 4.1 Nước không cacbon dioxit

Chuẩn bị nước này từ nước cất hoặc nước qua khử ion đem đun sôi hoặc sục khí nitơ. Nước này dùng để pha loãng dung dịch đệm trong chuẩn hóa kép (xem 9.1).

#### 4.2 Dung dịch đệm tiêu chuẩn

Dùng các dung dịch B, C, D, F và I đã cho trong phụ lục B, hoặc các dung dịch đệm mua ngoài thị trường không có vi sinh vật phát triển. Nếu dung dịch không được tiệt trùng, chúng có thể bền khoảng 6 tuần. Cacbon dioxit từ khí quyển ảnh hưởng đến pH nếu dung dịch có  $pH > 4$ . Những dung dịch đệm có lực ion lớn hơn các dung dịch ở phụ lục B là không thích hợp để đo pH ở nước có nồng độ muối thấp (xem [9] ở phụ lục E).

Chú thích

- 1 Không dùng những dung dịch đệm mua ngoài thị trường có chứa muối thủy ngân làm chất bảo vệ.
- 2 Với các dung dịch đệm khác xem [6], [10] và [11] trong phụ lục E.

#### 4.3 Chất điện giải

Dung dịch chất điện giải dùng để nạp vào điện cực so sánh cần theo đúng hướng dẫn của hãng sản xuất, ví dụ kali clorua với các nồng độ sau đây:

I:  $c(\text{KCl}) = 3,5 \text{ mol/l}$  [  $\rho(\text{KCl}) = 261 \text{ g/l}$  ]

II:  $c(\text{KCl}) = 3,0 \text{ mol/l}$  [  $\rho(\text{KCl}) = 224 \text{ g/l}$  ]

III:  $c(\text{KCl}) = 1,0 \text{ mol/l}$  [  $\rho(\text{KCl}) = 74,6 \text{ g/l}$  ]

Hoà tan lượng kali clorua KCl đã định trong nước và pha loãng đến 1l. Nếu cần bão hòa bạc clorua thì thêm vài mililit dung dịch bạc nitrat  $c(\text{AgNO}_3) \approx 1 \text{ mol/l}$ .

### 5 Thiết bị dụng cụ

**5.1 Bình mẫu**, dung tích tối thiểu 500 ml, đáy bằng và làm bằng thủy tinh kiềm thấp, thí dụ bosilicat. Các bình bằng chất dẻo phải không thấm khí.

**5.2 Nhiệt kế**, thang chia đến  $0,5^\circ\text{C}$ .

**5.3 pH-mét**, với điện trở đầu vào lớn hơn  $10^{12} \Omega$ , có bộ phận bù trừ nhiệt độ và điều chỉnh độ dốc theo milivôn trên đơn vị pH. pH-mét có khả năng đọc được đến 0,01 đơn vị pH hoặc tốt hơn.

## 5.4 Điện cực thủy tinh và điện cực so sánh

Điện cực thủy tinh phải có điện thế Zêrô volt khoảng pH = 6,5 và pH = 7,5, dùng điện cực so sánh tương tự như điện cực so sánh bên cạnh màng thủy tinh (hệ điện cực đối xứng) (xem [12] và [13] trong phụ lục E). Điện trở của điện cực thủy tinh  $R_m$  phải nhỏ hơn  $10^9 \Omega$ .

Bình đo có thể là loại tổ hợp điện cực (nghĩa là mạch đo một que đo).

### Chú thích

- 3 Điện cực calomel chứa thủy ngân và muối của nó. Nếu điện cực bị vỡ, các chất độc sẽ đi vào môi trường, do đó nói chung và đặc biệt trong nước dùng để uống hoặc bơi lội cần dùng điện cực bạc/bạc clorua. Để tránh tắc màng do bạc clorua, dùng nồng độ chất điện giải cKCl = 1,0 mol/l.
- 4 Dùng điện cực so sánh với tốc độ chảy từ 0,1 đến 2 ml/ngày. Tất cả các điện cực mới phải thử trước khi dùng, và sau đó thử đều đặn theo thời gian (xem 9.1). Để tránh nhiễm bẩn màng ngăn cần một áp suất thủy tinh dư trong dung dịch chất điện giải, tương đương mức nước chênh lệch là 2 cm hoặc hơn.
- 5 Điện cực thủy tinh để đo nước với độ dẫn thấp (xem 7.3.1).
- 6 Phương pháp thử các bộ phận điện tử và điện cực (xem [8] trong phụ lục E).

## 6 Lấy mẫu

Giá trị pH có thể thay đổi nhanh chóng do các quá trình hóa học, vật lý, sinh học trong mẫu nước. Do đó, cần đo pH càng sớm càng tốt, không để quá 6 giờ sau khi lấy mẫu (xem ISO 5667-3). Nếu cần thì nối ống mềm từ vòi nước đến đáy bình lấy mẫu và cho nước vào bình từ dưới lên. Cũng có thể tráng bình bằng nước sẽ lấy mẫu rồi nhúng nó vào mẫu nước, nạy đầy nước, tránh xoáy mạnh. Đuổi hết bọt khí khỏi mẫu bằng cách lắc nhẹ rồi đặt bình lại. Phân tích ngay nếu như có thể được, không để lâu quá 24 giờ sau khi lấy mẫu. Tránh thay đổi nhiệt độ và trao đổi khí với khí quyển.

## 7 Cách tiến hành

### 7.1 Chuẩn bị

Đo nhiệt độ của dung dịch đệm (xem [14] trong phụ lục E). Đặt núm điều chỉnh nhiệt độ trên pH-mét. Quan sát điểm đẳng thế. Nếu có thể thì dung dịch đệm và mẫu có cùng nhiệt độ.

### 7.2 Chuẩn hóa và đo trực tiếp

Đo nhiệt độ của mẫu nước (xem [14] trong phụ lục E) và đặt núm điều chỉnh nhiệt độ trên pH-mét theo chỉ dẫn của hãng sản xuất.

Rửa điện cực bằng nước và bằng mẫu rồi nhúng nó vào trong mẫu. Lắc nhẹ dung dịch và đọc giá trị pH khi không khuấy.

Tráng điện cực bằng nước và nhúng nó vào nước để loại hết các vết của mẫu hoặc dung dịch đệm.

## TCVN 6492 : 1999

Rửa điện cực bằng nước và nhúng nó vào dung dịch đệm D (xem 4.2). Lắc tròn và nhẹ dung dịch và để cho dung dịch tiếp xúc hết với điện cực (khi đọc không khuấy). Đặt điểm không cho pH-mét khi đo dung dịch D. Phần bù điểm không phải là  $\Delta\text{pH} \leq 0,5$  (xem mục 5). Nếu không làm được điều đó thì một trong các điện cực bị hỏng. Tráng điện cực bằng nước và nhúng vào đệm C hoặc F (xem 4.2). Lắc tròn dung dịch và đọc giá trị pH khi không khuấy. Điều chỉnh hệ số độ dốc (nút "slop") để đọc giá trị pH sao cho đúng với giá trị của C hoặc F ở nhiệt độ đã chọn. (Đối với khoảng cho phép của hệ số độ dốc, xem bảng A.1.)

Lặp lại cả hai bước chuẩn hóa đến khi không có sự biến động.

Chú thích – Các dung dịch đệm B, C, F hoặc I cần được chọn để sao cho pH mẫu nước nằm trong khoảng các đệm đã dùng.

### 7.3 Đo với nước có độ dẫn thấp

Đo pH với nước có lực ion thấp (độ dẫn nhỏ hơn 5mS/m) và dung tích đệm thấp đòi hỏi phải chú ý đặc biệt. Những thí dụ về loại nước như vậy là nước rót qua cột trao đổi ion và nước mưa.

#### 7.3.1 Thiết bị

Dùng điện cực thủy tinh có màng thủy tinh tan chậm, nghĩa là điện cực kiềm cao. Các điện cực như vậy là cần cho mọi đo đạc trong nước. Cần phải dùng điện cực so sánh có ống nối và chất điện giải bằng dung dịch KCl có nồng độ 1mol/l. Để tránh ảnh hưởng của KCl đến điện cực thủy tinh, cần khuấy nhẹ dung dịch. Để tránh ảnh hưởng của không khí, hãy để một phần của mẫu chảy qua bình đo. Để tránh hiệu ứng tĩnh điện cần bọc kín bình đo bằng khung Faraday và nối đất điện cực kim loại trong mẫu.

#### 7.3.2 Chuẩn hoá

Kiểm tra sự chuẩn hóa bằng một trong các dung dịch chuẩn có dung tích đệm thấp nêu ở phụ lục C.

## 8 Tính toán pH ở các nhiệt độ khác nhau

pH p<sub>4SoC</sub>. Nếu các giá trị đo ở nhiệt độ khác nhau thì phải thông báo rõ. Nếu cần thì tính chuyển về 25°C so với hình 1 và dùng cách tính sau:

$$\text{pH}_{25} = \text{pH}_{tm} + \Delta \text{pH}_{tm}$$

Trong đó

$\text{pH}_{25}$  là pH đo ở 25°C

$\text{pH}_{tm}$  là pH đo ở nhiệt độ đo

$\Delta \text{pH}_{tm}$  là độ lệch pH ở nhiệt độ đo so với 25°C (xem hình 1).

Chú thích – Sự tính toán chỉ đúng với nước mà dung tích đệm chủ yếu do ion hydrocacbonat tạo nên.

## 9 Kiểm tra độ chính xác và bảo dưỡng thiết bị

## 9.1 Kiểm tra thiết bị

Dùng phép thử sau đây để thử điện cực so sánh và điện cực thủy tinh. Cần phải áp dụng phép thử cho các điện cực mới, cho các điện cực không dùng tới quá 2 tuần và cho các điện cực dùng thường xuyên từ 1 đến 2 tuần lễ.

Chuẩn hóa các điện cực bằng cách dùng một dung dịch tiêu chuẩn ban đầu ở bảng B.1. Giá trị này gọi là pH(S). Sau đó pha loãng gấp đôi bằng nước không chứa CO<sub>2</sub>. Độ lệch quan sát được là ΔpH, nó vượt quá hiệu ứng pha loãng ΔpH<sub>1/2</sub> cho ở bảng B.1, đó là sai số tiếp xúc ΔpH<sub>j</sub> (chuẩn hóa kép):

$$pH_j = \Delta pH - \Delta pH_{1/2}$$

Trong đó

ΔpH<sub>1/2</sub> là pH của dung dịch tiêu chuẩn pha loãng.

Khuấy nhẹ dung dịch và ghi nhận giá trị mới pH<sub>s</sub>. Giá trị ΔpH tính như sau:

$$pH_s = pH_s - pH(S) - \Delta pH_j$$

Trong đó

pH(S) là pH của dung dịch tiêu chuẩn đầu tiên.

Nếu tín hiệu đo thẳng giáng, xác định chênh lệch ΔpH<sub>n</sub> giữa giá trị cao nhất và thấp nhất. Dùng bảng 1 để đánh giá hiệu quả của điện cực.

**Bảng 1**

Đặc tính hiệu quả	Khoảng tốt	Khoảng chấp nhận được
Sai số tiếp xúc ΔpH <sub>j</sub>	≤ 0,03	≤ 0,05
Lệch khi khuấy ΔpH <sub>s</sub>	≤ 0,005	≤ 0,02
Nhiều ΔpH <sub>n</sub>	≤ 0,005	≤ 0,02

## 9.2 Bảo dưỡng các điện cực

Sau mỗi loạt đo cần phải làm sạch hệ thống điện cực (bình đo) khi pH của dung dịch tiêu chuẩn đòi hỏi thời gian cân bằng lâu hơn. Làm sạch các điện cực thường xuyên (hàng ngày hay hàng tuần) bằng cách lau cẩn thận bằng vải bông, hoặc nếu mẫu chứa tạp chất hữu cơ thì tráng điện cực bằng êtanol (70%), axêton hoặc dung dịch chất tẩy rửa nóng. Hoà tan canxi bằng axit clohidric loãng sử dụng dung môi hữu cơ chỉ trong thời gian ngắn bởi vì dung môi hữu cơ làm giảm độ nhạy của điện cực thủy tinh do nó làm mất lớp nước ở ngoài. Nếu dùng dung môi hữu cơ thì lại phải ngâm điện cực vào nước nhiều giờ. Chuẩn hóa lại là rất quan trọng. Hãy tuân thủ hướng dẫn của hãng sản xuất về cất giữ và bảo dưỡng điện cực. Điện cực so sánh ngâm trong dung dịch chất điện giải trơ, còn điện cực thủy tinh thì ngâm trong nước.

Các điện cực dùng để đo nước có độ dẫn thấp không được dùng để đo các loại mẫu khác, thí dụ nước cống.

## **10 Báo cáo kết quả**

Báo cáo kết quả pH đến hai số sau dấu phẩy.

Báo cáo nhiệt độ thực hiện phép đo.

Ví dụ

pH 8,45; đo ở 10,2°C.

pH 7,62; đo ở 16,4°C trong phòng thí nghiệm 2 giờ sau khi lấy mẫu.

## **11 Độ lệch chuẩn**

Độ lệch chuẩn của độ lặp lại nhận được từ 10 phép đo lặp lại với nước uống tại hai phòng thí nghiệm là  $\Delta\text{pH} = 0,01$ .

Độ lệch hệ thống đến  $\Delta\text{pH} = 0,05$  có thể là do sự cản trở không tránh được, ví dụ với nước có độ dẫn thấp.

Phép thử liên phòng thí nghiệm với mẫu tổng hợp có độ dẫn thấp (C) chỉ ra rằng đã đạt được độ lệch chuẩn  $\Delta\text{pH} = 0,05$  hoặc ít hơn. Các phòng thí nghiệm đáp ứng sai số tổng là  $\Delta\text{pH} = 0,2$ .

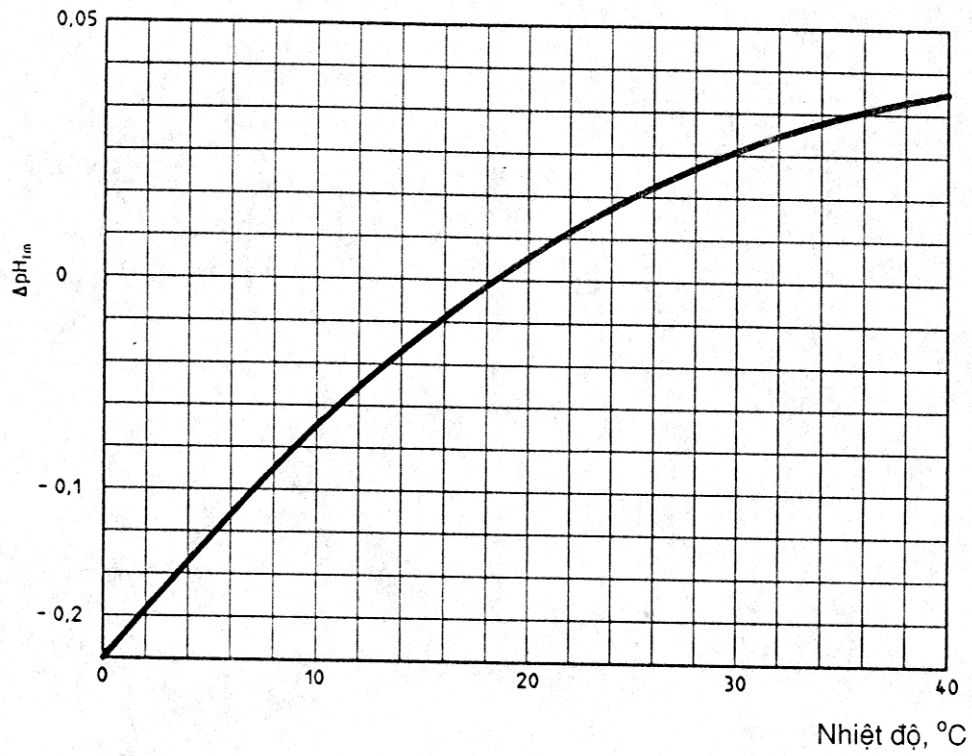
Chú thích – Sai số tương đối là  $\pm \Delta C/C = 10^{\pm\Delta\text{pH}} - 1$ . Một độ lệch  $\Delta\text{pH} = 0,05$  có nghĩa là hệ số 1,12 và sai số 12% trong xác định hoạt độ ion hidro.

## **12 Báo cáo kết quả**

Báo cáo kết quả cần phải có những thông tin sau:

- a) trích dẫn tiêu chuẩn này;
- b) nhận dạng mẫu, địa điểm, thời gian, phương pháp lấy mẫu và khoảng thời gian từ lấy mẫu đến phân tích;
- c) thể hiện kết quả theo mục 10;
- d) những sai lệch khỏi phương pháp này và mọi tình huống có thể làm ảnh hưởng đến kết quả;
- e) đối với nước mưa cần nói rõ thời gian thu thập mẫu.





Hình 1 - Đồ thị hiệu chỉnh nhiệt độ

**Phụ lục A**

(tham khảo)

**Tính toán giá trị pH**

Giá trị pH của mẫu được tính như sau:

$$pH = pH(S) - (U[S] - U) (F/\log_{10}RT)$$

Trong đó

$pH[S]$  là giá trị pH của dung dịch đệm tiêu chuẩn;

$U[S]$  là thế điện cực thủy tinh khi tiếp xúc với dung dịch đệm tiêu chuẩn;

$U$  là thế điện cực thủy tinh khi tiếp xúc với mẫu;

$F$  là hằng số Faraday, C/mol ( $F = 9,648 \times 10^4$  C/mol);

$R$  là hằng số khí, J/mol·K ( $R = 8,314$  J/mol·K);

$T$  là nhiệt độ của mẫu, tính bằng Kelvin;

$F/\log_{10}RT$  là hệ số độ dốc một điện cực lý tưởng, phụ thuộc nhiệt độ (xem bảng A.1)

Điện thế  $U$  là tổng của nhiều điện thế, gồm điện thế điện cực thủy tinh, điện cực so sánh, thế tiếp xúc và thế bất đối xứng, và phụ thuộc nhiệt độ. Bởi vậy mẫu và dung dịch đệm tiêu chuẩn cần phải cùng nhiệt độ.

**Bảng A.1 – Sự biến đổi của hệ số độ dốc theo nhiệt độ**

Nhiệt độ °C	Độ dốc lý thuyết mV	Độ dốc thực tế chấp nhận được mV
0	54,20	53 đến 54,5
10	56,18	55 đến 56,5
20	58,17	57 đến 58,5
25	59,16	58 đến 59,5
30	60,15	59 đến 60,5
40	62,13	61 đến 62,5
50	64,12	63 đến 64,5

**Phụ lục B**

(tham khảo)

**Các dung dịch đệm tiêu chuẩn ban đầu****Bảng B.1 – Giá trị pH(S) của dung dịch đệm tiêu chuẩn ban đầu (xem [6] phụ lục E)**

Nhiệt độ °C	B	C	D	F	I
	Kali hidro tactrat <sup>1)</sup>	Kali hidro phtalat <sup>2)</sup>	Photphat	Borax	Natri cacbonat/ Natri hidrocacbonat
0	–	4,000	6,984	9,464	10,317
5	–	3,998	6,591	9,395	10,245
10	–	3,997	6,923	9,332	10,179
15	–	3,998	6,900	9,267	10,118
20	–	4,001	6,881	9,225	10,062
25	3,557	4,005	6,865	9,180	10,012
30	3,552	4,011	6,835	9,139	9,966
35	3,549	4,018	6,844	9,102	9,926
40	3,547	4,027	6,838	9,068	9,889
45	3,547	4,038	6,834	9,038	9,856
50	3,549	4,050	6,833	9,011	9,828
c(mol/l)	0,027	0,016	0,029	0,020	0,029
$\Delta\text{pH}_{1/2}$	+0,049	+0,052	+0,080	+0,01	+0,079

1) Độ tan của Kali hidrotactrat thấp khi làm lạnh, do đó không thể dùng ở nhiệt độ thấp hơn 25°C (xem [5] phụ lục E).

2) Dung dịch được gọi là “tiêu chuẩn qui chiếu giá trị pH” (xem [11] phụ lục E).

Các dung dịch tiêu chuẩn qui chiếu ban đầu cần phải luôn luôn pha loãng bằng nước không chứa cacbon dioxit (4.1). Các phương pháp sau cần dùng để pha các dung dịch B, C, D, F và I.

**Dung dịch B: Kali hidro tactrat**

$$b(\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_3) = 0,214 \text{ mol/kg}$$

## TCVN 6492 : 1999

Cho 30 g kali hidro tactrat vào khoảng 1 lít nước trong một bình kín và lắc 20 phút ở  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Để yên và gạn lấy phần dung dịch trong. Loại bỏ khi thấy vi sinh vật phát triển.

Thêm 30 g kali hidro tactrat vào trong 1 lít nước trong một bình kín và lắc 20 phút ở  $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . Để yên và gạn lấy phần dung dịch trong. Loại bỏ khi thấy vi sinh vật phát triển.

### Dung dịch C: Kali hidrophtalat

$b[\text{C}_6\text{H}_4(\text{COOH})(\text{COOK})] = 0,05 \text{ mol/kg}$

Hoà tan 10,21 g kali hidrophtalat đã sấy 2 giờ ở  $120^{\circ}\text{C}$  vào nước ở  $25^{\circ}\text{C}$  và pha loãng thành 1l trong bình định mức.

**Dung dịch D: Đinatri hidrophotphat**,  $b(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = 0,025 \text{ mol/kg}$  và **kali dihidrophotphat**,  $b(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 0,025 \text{ mol/kg}$ .

Sấy các muối khan này ở  $120^{\circ}\text{C}$  trong 2 giờ. Hòa tan 4,45 g dinatri hidrophotphat ngậm 2 nước ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) (hoặc 3,35g  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) và 3,40 g kali dihidrophotphat vào nước ở  $25^{\circ}\text{C}$  và pha nước đến 1l. Sấy các muối khan này ở  $120^{\circ}\text{C}$ .

### Dung dịch F: Borax

$b(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,01 \text{ mol/kg}$ .

Hoà tan 3,81 g borax vào nước ở  $25^{\circ}\text{C}$  và pha thành 1l trong bình định mức.

**Dung dịch I: Natri cacbonat**,  $b(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,025 \text{ mol/kg}$  và **natri hidrocacbonat**,  $b(\text{NaHCO}_3) = 0,025 \text{ mol/kg}$ .

Hoà tan 2,640 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  đã sấy 90 phút ở  $250^{\circ}\text{C}$  và 2,092 g natri hidrocacbonat đã sấy 2 ngày trên rây phân tử vào nước pha đến 1l trong bình định mức.

**Phụ lục C**

(tham khảo)

**Dung dịch tiêu chuẩn có dung tích đệm thấp** $c(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,05 \text{ mol/l}$ .

Dung dịch này có pH 4,005 ở 0°C đến 30°C.

 $c(\text{NaHCO}_3) = 0,05 \text{ mmol/l}$  làm cân bằng với không khí [ $p(\text{CO}_2) = 316 \text{ m bar}$ ].

Nhiệt độ, °C	10	20	30	40	50
pH	6,93	6,99	7,06	7,14	7,20

Sục khí vào dung dịch đệm bằng máy bơm bể cá để đạt được áp suất đúng riêng phần của  $\text{CO}_2$ .

**Phụ lục D**

(tham khảo)

**Nước mưa nhân tạo****Bảng D.1 – Nước mưa nhân tạo điều chế bằng cách trộn mẫu của dung dịch gốc (xem [16] phụ lục E)**

Thuốc thử	Dung dịch gốc		Mẫu kiểm tra	
	Nồng độ khối lượng	Lượng chất nồng độ	ml của dung dịch gốc trong 5 lít nước	
	mg/l	mmol/l	Mẫu 1	Mẫu 2
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	–	50,0	2,500	7,500
CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	920	6,26	0,30	1,00
NaNO <sub>3</sub>	2 456	28,9	1,00	2,00
NH <sub>4</sub> Cl	1 497	28,0	1,500	0
KNO <sub>3</sub>	650	6,43	1,00	2,00
MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	1 026	4,16	1,00	2,00
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	9 170	64,4	0	2,00
HNO <sub>3</sub>	–	100,0	0,050	5,000
HCl	–	50,0	0	2,500
NaF	588	14,0	1,00	2,00
pH (25°C)			4,30 ± 0,02	3,59 ± 0,02
Độ dẫn, μS/cm			26 ± 2	130 ± 2