

**ĐLVN 277 : 2015**

**DUNG DỊCH CHUẨN ĐỘ DẪN ĐIỆN  
QUY TRÌNH THỬ NGHIỆM**

*Standard solutions reproducing the conductivity of electrolytes  
Testing procedure*

**HÀ NỘI – 2015**

**Lời nói đầu:**

ĐLVN 277 : 2015 do Ban kỹ thuật đo lường TC 17 “Phương tiện đo hoá lý” biên soạn. Viện Đo lường Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

## Dung dịch chuẩn độ dẫn điện Quy trình thử nghiệm

### *Standard solutions reproducing the conductivity of electrolytes Testing procedure*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình thử nghiệm các dung dịch chuẩn độ dẫn điện có phạm vi độ dẫn điện từ (0 ÷ 500) mS/cm, dùng để kiểm định phương tiện đo độ dẫn điện của chất lỏng.

#### 2 Giải thích từ ngữ

Các từ ngữ trong văn bản này được hiểu như sau:

**2.1 Độ dẫn điện của chất lỏng:** là khả năng của môi trường nước cho phép sự di chuyển của các hạt điện tích qua nó khi có lực tác động vào các hạt như lực tĩnh điện của điện trường. Sự di chuyển này tạo thành dòng điện và cơ chế của chuyển động này tùy thuộc vào vật chất. Độ dẫn điện là nghịch đảo của điện trở (Ohm).

**2.2 Dung dịch chuẩn độ dẫn điện cần thử nghiệm (sau đây gọi là dung dịch RM):** là loại chất chuẩn thể lỏng có độ dẫn điện xác định.

**2.3 Dung dịch chuẩn độ dẫn điện được chứng nhận (sau đây gọi là dung dịch CRM):** là loại chất chuẩn được chứng nhận thể lỏng có độ dẫn điện xác định.

**2.4 Đơn vị đo:**

- Độ dẫn điện:

$$1/\text{Ohm} = 1\text{S (Siemen)} = 1.000 \text{ mS (mili Siemen)} = 1.000.000 \mu\text{S (micro Siemen)}.$$

- Độ dẫn điện riêng:

$$\text{S/m; S/cm ; mS/cm; } \mu\text{S/cm}.$$

#### 3 Các phép thử nghiệm

Phải lần lượt tiến hành các phép thử nghiệm ghi trong bảng 1.

*Bảng 1*

<b>TT</b>	<b>Tên phép thử nghiệm</b>	<b>Theo điều mục của ĐLVN</b>
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1
2	Kiểm tra đo lường	7.2
3	Ước lượng độ không đảm bảo của phép đo	7.3

#### **4 Phương tiện thử nghiệm**

Phương tiện thử nghiệm được ghi trong bảng 2.

*Bảng 2*

<b>TT</b>	<b>Tên phương tiện thử nghiệm</b>	<b>Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản</b>	<b>Áp dụng cho điều mục của ĐLVN</b>
<b>1</b>	<b>Chuẩn đo lường</b>		
1.1	Dung dịch CRM	- Nồng độ danh định: 10; 84; 147; 1000; 1408 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; 8; 12,85; 111,3 $\text{mS}/\text{cm}$ . - Độ không đảm bảo đo: $(0,25 \div 1) \%$ .	6; 7.2
<b>2</b>	<b>Phương tiện đo khác</b>		
2.1	Thiết bị đo độ dẫn điện	- Phạm vi đo: $(0 \div 500) \text{mS}/\text{cm}$ ; - Giá trị độ chia: $0,01 \mu\text{S}/\text{cm}$ - Độ chính xác: $\pm 0,5 \%$ .	6; 7.2
2.2	Dung dịch trắng	- Nước loại 1 theo TCVN 4851 : 1989.	6; 7.2
2.3	Bể ổn nhiệt.	- Phạm vi đo: $(0 \div 50) ^\circ\text{C}$ ; - Độ ổn định nhiệt độ: $0,01 ^\circ\text{C}$ .	6
2.4	Nhiệt kế.	- Phạm vi đo: $(0 \div 50) ^\circ\text{C}$ ; - Độ chính xác: $\pm 0,01 ^\circ\text{C}$ .	6; 7.2
2.5	Phương tiện đo nhiệt độ và độ ẩm môi trường.	- Nhiệt độ: $(0 \div 50) ^\circ\text{C}$ ; Giá trị độ chia: $1 ^\circ\text{C}$ ; - Độ ẩm không khí: $(25 \div 95) \% \text{RH}$ ; Giá trị độ chia: $1 \% \text{RH}$ .	6; 7.2
<b>3</b>	<b>Phương tiện phụ</b>		
3.1	Nước cất.		7.2
3.2	Giấy thấm.		7.2
3.3	Bình xịt tia.		7.2
3.4	Cốc thủy tinh.		7.2

## **5 Điều kiện môi trường**

Khi tiến hành thử nghiệm phải đảm bảo các điều kiện môi trường sau đây:

- Nhiệt độ:  $(25 \pm 2)$  °C;
- Độ ẩm không khí:  $\leq 80$  %RH (không đọng sương).

## **6 Chuẩn bị thử nghiệm**

Trước khi tiến hành thử nghiệm phải thực hiện các công việc chuẩn bị sau đây:

- Cốc thủy tinh đựng dung dịch CRM và dung dịch RM cần thử nghiệm phải được rửa sạch và sấy khô trước khi sử dụng.
- Thiết bị đo độ dẫn điện và các dung dịch chuẩn độ dẫn điện phải được chuẩn bị đủ số lượng và được đặt trong phòng thử nghiệm tối thiểu 02 giờ trước khi tiến hành thử nghiệm.
- Các dung dịch chuẩn độ dẫn điện được giữ ổn nhiệt tại  $(25 \pm 0,01)$  °C.
- Trước khi tiến hành thử nghiệm, điện cực của thiết bị đo độ dẫn điện phải được làm sạch với dung môi thích hợp tùy thuộc vào vật liệu chế tạo điện cực, theo hướng dẫn của nhà sản xuất ghi trong tài liệu kỹ thuật, và sau đó rửa lại cẩn thận bằng nước cất.

## **7 Tiến hành thử nghiệm**

### **7.1 Kiểm tra bên ngoài**

Phải kiểm tra bên ngoài theo các yêu cầu sau đây:

- Kiểm tra bằng mắt để xác định sự phù hợp của dung dịch RM cần thử nghiệm phải đảm bảo độ trong suốt, không vẩn đục, không lắng cặn.
- Kiểm tra các thông tin liên quan đến: Giá trị nồng độ danh định, thể tích, cơ sở sản xuất, ngày sản xuất/chế tạo, loại bình chứa, ngày mở nắp,...

### **7.2 Kiểm tra đo lường**

Dung dịch RM được kiểm tra đo lường theo trình tự nội dung, phương pháp và yêu cầu sau đây:

7.2.1 Phương pháp thử nghiệm dung dịch chuẩn độ dẫn điện là việc xác định giá trị độ dẫn điện của dung dịch RM bằng thiết bị đo độ dẫn điện đã được hiệu chuẩn bởi các dung dịch CRM thích hợp tại nhiệt độ  $(25 \pm 0,01)$  °C.

#### **7.2.2 Tiến hành thử nghiệm**

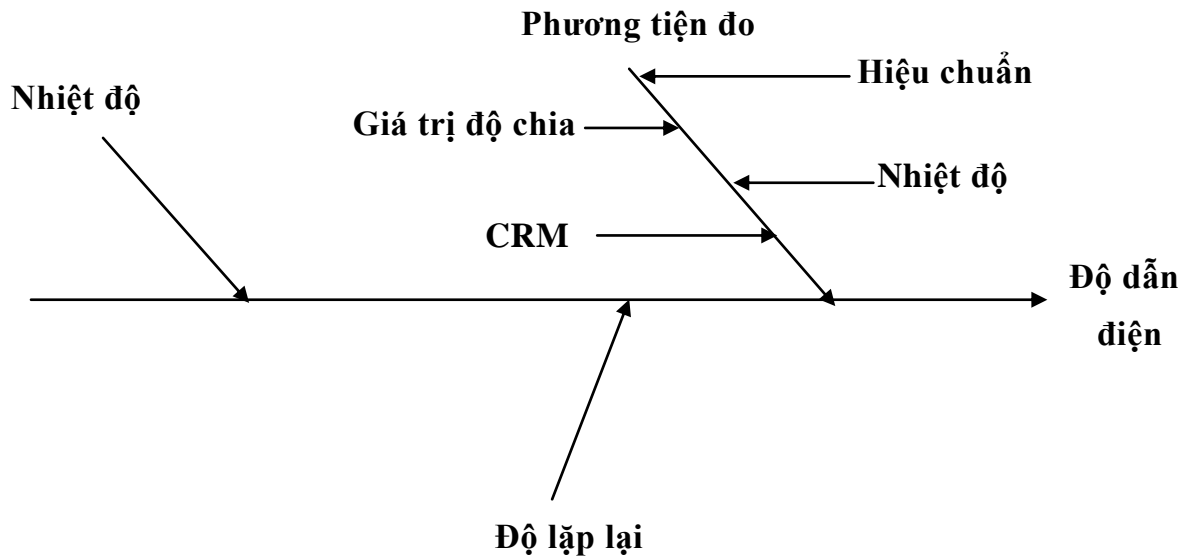
- Hiệu chuẩn thiết bị đo độ dẫn điện bằng các dung dịch CRM đã lựa chọn.

## ĐLVN 277 : 2015

- Sử dụng thiết bị đo độ dẫn điện đã hiệu chuẩn để đo độ dẫn điện của dung dịch RM cần thử nghiệm.
- Đo tối thiểu 5 lần và ghi kết quả vào bảng trong phụ lục.
- Giá trị trung bình của các phép đo trên được công nhận là giá trị độ dẫn điện của dung dịch RM cần thử nghiệm.

### 7.3 Ước lượng độ không đảm bảo của phép đo

Độ không đảm bảo của phép đo ước lượng theo mô hình sau:



#### 7.3.1 Ước lượng độ không đảm bảo chuẩn loại A:

- Giá trị trung bình của n phép đo:  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$

- Độ lệch chuẩn thực nghiệm của giá trị trung bình:  $s(\bar{x}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$

- Độ không đảm bảo chuẩn loại A:  $u_A = \frac{s(\bar{x})}{\sqrt{n}}$

#### 7.3.2 Ước lượng độ không đảm bảo chuẩn loại B:

7.3.2.1 Độ không đảm bảo đo gây nên bởi nhiệt độ:

$$u_T = \frac{0,01}{\sqrt{3}}$$

(Do các dung dịch độ dẫn điện được giữ ổn định tại nhiệt độ  $(25 \pm 0,01) ^\circ\text{C}$ ).

7.3.2.2 Độ không đảm bảo đo gây nên bởi giá trị độ chia của phương tiện đo:

$$u_{\text{Resolution}} = \frac{a}{2\sqrt{3}}$$

Với a là giá trị độ chia của phương tiện đo độ dẫn điện.

7.3.2.3 Độ không đảm bảo chuẩn gây nên bởi thiết bị đo độ dẫn điện:

- Độ không đảm bảo đo chuẩn của phép hiệu chuẩn phương tiện đo:

$$u_{\text{HC}} = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Trong đó:

n : số phép đo;

$x_i$  : giá trị đo thứ i;

$\bar{x}$  : giá trị đo trung bình của n phép đo.

- Dung dịch CRM có độ không đảm bảo đo trích dẫn là b (theo Giấy chứng nhận), với hệ số phủ là k:

$$u_{\text{CRM}} = \frac{b}{k}$$

- Độ không đảm bảo đo của phương tiện đo độ dẫn điện:

$$u_{\text{PTD}} = \sqrt{u_{\text{HC}}^2 + u_{\text{CRM}}^2 + u_{\text{T}}^2 + u_{\text{Resolution}}^2}$$

7.3.2.4 Độ không đảm bảo chuẩn loại B:

$$u_{\text{B}} = \sqrt{u_{\text{PTD}}^2 + u_{\text{T}}^2}$$

**7.3.3. Ước lượng độ không đảm bảo chuẩn tổng hợp:**

$$u_{\text{C}} = \sqrt{u_{\text{A}}^2 + u_{\text{B}}^2}$$

**7.3.4. Ước lượng độ không đảm bảo chuẩn mở rộng:**

$$U = k \cdot u_{\text{C}}$$

k là hệ số phủ (k = 2 tương đương với xác suất tin cậy P = 0,95).

## **8. Xử lý chung**

**8.1** Dung dịch chuẩn độ dẫn điện sau khi thử nghiệm nếu có độ không đảm bảo đo  $\leq 2,5\%$  được cấp giấy chứng nhận thử nghiệm chuẩn đo lường theo quy định.

**8.2** Dung dịch chuẩn độ dẫn điện sau khi thử nghiệm nếu có độ không đảm bảo đo  $> 2,5\%$  thì không cấp chứng chỉ thử nghiệm chuẩn đo lường.

**8.3** Kết quả thử nghiệm có giá trị trong 06 tháng.

**Tên tổ chức thử nghiệm**

.....

**BIÊN BẢN THỬ NGHIỆM**

**Số : .....**

Tên mẫu thử nghiệm: .....

Kiểu: .....Số:.....

Cơ sở sản xuất: .....Năm sản xuất:.....

Đặc trưng kỹ thuật:.....

Cơ sở sử dụng:.....

Phương pháp thực hiện:.....

Chuẩn, thiết bị chính được sử dụng:.....

Điều kiện môi trường:.....

Người thực hiện: .....Ngày thực hiện:.....

Địa điểm thực hiện:.....

**KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM**

**1.Kiểm tra bên ngoài:** Đạt yêu cầu:  Không đạt yêu cầu

**2.Kiểm tra đo lường:**

Loại dung dịch Lần đo	Giá trị danh định			
	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
1				
2				
3				
4				
5				
<b>Trung bình:</b>				

**3.Ước lượng độ không đảm bảo đo của phép đo:**

- Độ không đảm bảo đo loại B:  $u_B = \dots\dots\dots$

- Độ không đảm bảo đo chuẩn mở rộng (với  $k = 2$ ;  $P = 0,95$ ):



Loại dụng dịch Độ không đảm bảo đo	Giá trị danh định			
	(.....)	(.....)	(.....)	(.....)
$u_A$				
$u_C = \sqrt{u_A^2 + u_B^2}$				
$U = 2.u_C$				

**Kết luận:** .....

**Người soát lại**

**Người thực hiện**

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. LUẬT ĐO LƯỜNG năm 2011.
2. ĐLVN 113 : 2003, “Yêu cầu về nội dung và cách trình bày văn bản kỹ thuật Đo lường Việt Nam”.
3. ĐLVN 131 : 2004, “Hướng dẫn đánh giá và trình bày độ không đảm bảo đo”.
4. TCVN 6165 : 2009 (ISO/IEC GUIDE 99 : 2007), “Từ vựng quốc tế về đo lường học – khái niệm, thuật ngữ chung và cơ bản” - (VIM).
5. OIML R 56 – 1981, “Standard solutions reproducing the conductivity of electrolytes”.
6. OIML R 68 – 1985, “Calibration method for conductivity cells”.
7. IUPAC TECHNICAL REPORT năm 2001, “Molality-based primary standards of electrolytic conductivity”.