

**Đ****L****V****N** 291 : 2016

**DUNG DỊCH CHUẨN CỒN  
QUY TRÌNH THỬ NGHIỆM**

*Ethanol standard solution – Testing procedure*

**HÀ NỘI - 2016**

**Lời nói đầu:**

ĐLVN 291 : 2016 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 cồn - Quy trình thử nghiệm

### *Ethanol standard solution – Testing Procedure*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này qui định quy trình thử nghiệm các dung dịch chuẩn cồn có nồng độ (0 ÷ 5) g/kg với độ không đảm bảo đo hoặc độ chính xác  $\leq 2\%$  tương đối dùng để kiểm định phương tiện đo hàm lượng cồn trong hơi thở.

#### 2 Giải thích từ ngữ

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

**2.1** Hàm lượng cồn: Là nồng độ (tính theo mg/L) cồn ( $C_2H_5OH$ ) của thành phần khí quy đổi từ dung dịch chuẩn cồn.

**2.2** Dung dịch chuẩn cồn: là loại chất chuẩn thể lỏng có nồng độ cồn ( $C_2H_5OH$ ) xác định.

**2.3** Dung dịch chuẩn độ: là dung dịch đã biết chính xác nồng độ dùng để chuẩn độ.

**2.4** Đơn vị đo: g/kg: Hàm lượng  $C_2H_5OH$  (tính theo g) có trong 1 kg dung dịch.

#### 3 Các phép thử nghiệm

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

*Bảng 1*

TT	Tên phép thử nghiệm	Theo điều mục của quy trình
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1
2	Kiểm tra đo lường	7.2

#### 4 Phương tiện thử nghiệm

Sử dụng các phương tiện thử nghiệm ghi trong bảng 2.

Bảng 2

TT	Tên phương tiện dùng để thử nghiệm	Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản	Áp dụng cho điều mục của quy trình
<b>1</b>	<b>Chuẩn đo lường</b>		
	Hệ thống chuẩn độ điện thế	- Phạm vi đo: (-2000 ÷ 2000) mV; - Độ chính xác: 0,1 %.	6; 7.2
<b>2</b>	<b>Phương tiện đo</b>		
2.1	Cân phân tích	- Phạm vi đo: (0 ÷ 210) g; - Giá trị độ chia: 0,00001 g. - Cấp chính xác 1.	6; 7.2
2.2	Bình định mức	- Dung tích: (250, 1000) mL; - Độ chính xác: 0,4 mL.	6
2.3	Pipet	- Dung tích: (1, 2, 3, 5, 10) mL; - Độ chính xác: (0,007 ÷ 0,03) mL.	6; 7.2
2.4	Tủ sấy	- Khoảng nhiệt độ: từ 5 °C cao hơn nhiệt độ môi trường đến 150 °C; - Dao động về nhiệt độ: ± 2,5 °C.	7.2
2.5	Tủ ẩm	- Khoảng nhiệt độ: từ 5 °C cao hơn nhiệt độ môi trường đến 70 °C; - Dao động về nhiệt độ: ± 1,5 °C.	6.4
2.6	Phương tiện đo nhiệt độ và độ ẩm môi trường	- Phạm vi đo nhiệt độ: (0 ÷ 50) °C; Giá trị độ chia: 1 °C. - Phạm vi đo độ ẩm không khí: (25 ÷ 95) %RH; Giá trị độ chia: 1 %RH.	5
<b>3</b>	<b>Phương tiện phụ</b>		
3.1	Nước tinh khiết.	- Nước loại 1 theo TCVN 4851 : 1989.	6; 7.2
3.2	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	- Nồng độ ≥ 95%; - Độ tinh khiết phân tích (PA).	6.2; 7.2
3.3	HCl	- Nồng độ (35 ÷ 37) %; - Độ tinh khiết phân tích (PA).	6.2; 7.2
3.4	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	- Độ tinh khiết: 99,9 %.	6.3
3.5	KIO <sub>3</sub>	- Độ tinh khiết: 99,7 %.	7.2
3.6	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .5 H <sub>2</sub> O	- Độ tinh khiết: 99,5 %.	6.1; 7.2
3.7	KI	- Độ tinh khiết: 99,5 %.	7.2
3.8	Bình hút ẩm		7.2
3.9	Bình xịt tia.		6; 7.2
3.10	Cốc thủy tinh		6; 7.2

## **5 Điều kiện thử nghiệm**

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

- Nhiệt độ:  $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ ;
- Độ ẩm không khí:  $\leq 80 \% \text{RH}$  (không đọng sương).
- Có trang bị tủ hút, khẩu trang hoặc mặt nạ phòng độc.

## **6 Chuẩn bị thử nghiệm**

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

**6.1** Sấy  $\text{KIO}_3$  tại  $120 ^\circ\text{C}$  trong 1 giờ, làm nguội trong bình hút ẩm.

**6.2** Pha chế dung dịch chuẩn độ  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  nồng độ 0,05 M

- Cân khoảng 12 g  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ; chuyển vào bình định mức 1000 mL.
- Thêm  $(600 \div 800)$  mL nước tinh khiết và lắc đến khi hòa tan hoàn toàn lượng  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .
- Định mức đến vạch bằng nước tinh khiết.

**6.3** Pha chế dung dịch axit

- Axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M: Thêm khoảng 52 mL axit  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc (nồng độ  $\geq 95 \%$ ) vào trong 1000 mL nước tinh khiết.
- Axit HCl 0,1M: Thêm khoảng 10 mL axit HCl đậm đặc (nồng độ  $\geq 37 \%$ ) vào trong 1000 mL nước tinh khiết.

**6.4** Pha chế dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  nồng độ 0,01 g/g

- Lấy 125 mL nước tinh khiết cho vào bình định mức 250 mL, sau đó thêm 70 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc và để nguội đến nhiệt độ môi trường.
- Cân khoảng 3,5 g  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ; chuyển vào dung dịch đã chuẩn bị ở trên.
- Lắc đến khi hòa tan hoàn toàn lượng  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  và thêm nước tinh khiết đến vạch.

**6.5** Ôxy hóa dung dịch chuẩn cren

- Dùng pipet lấy khoảng  $(3 \div 10)$  mL dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  chuyển vào cốc chuẩn độ. Cân và ghi lại khối lượng chính xác của dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Ghi kết quả vào biên bản ở phụ lục 1.
- Dùng pipet lấy khoảng  $(2 \div 5)$  mL dung dịch chuẩn cren chuyển vào cốc chuẩn độ. Cân và ghi lại khối lượng chính xác của dung dịch chuẩn cren. Ghi kết quả vào biên bản ở phụ lục 1.
- Đậy kín cốc chuẩn độ và đưa vào tủ ẩm qua đêm tại  $(25 \div 30) ^\circ\text{C}$  để phản ứng xảy ra hoàn toàn.

## **ĐLVN 291 : 2016**

### **7 Tiến hành thử nghiệm**

#### **7.1 Kiểm tra bên ngoài**

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

Kiểm tra xác định sự phù hợp của dung dịch chuẩn cần cần thử nghiệm với các yêu cầu như: Nồng độ danh định, thể tích, cơ sở sản xuất, ngày sản xuất/chế tạo, ngày mở nắp, liên kết chuẩn...

#### **7.2 Kiểm tra đo lường**

Dung dịch chuẩn cần 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 cần là việc xác định hàm lượng cần của dung dịch cần thử nghiệm trên hệ thống chuẩn độ điện thế quy định tại mục 4 ở nhiệt độ  $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ .

7.2.2 Thử nghiệm.

7.2.2.1 Xác định nồng độ dung dịch chuẩn  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,05 M.

- Cân khoảng  $(20 \div 30)$  mg  $\text{KIO}_3$  và cho vào cốc chuẩn độ, ghi kết quả cân được vào biên bản ở phụ lục 1.

- Thêm khoảng  $(0,5 \div 1)$ g KI vào cốc chuẩn độ, thêm khoảng 40 mL axit HCl 0,1 mol/L và chuẩn độ với dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  chuẩn bị ở mục 6.1.

- Tiến hành lần lượt tối thiểu 3 phép đo liên tiếp. Ghi kết quả vào biên bản ở phụ lục 1.

Nồng độ thực của dung dịch chuẩn  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  được tính như sau:

$$C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = \frac{1000 \times m_{\text{KIO}_3} \times z}{214,001 \times V_1} \quad (1)$$

Trong đó:

$C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$ : Nồng độ  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , mol/L;

$V_1$ : Thể tích dung dịch  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  đã sử dụng tại điểm cuối, mL;

$m_{\text{KIO}_3}$ : Khối lượng của  $\text{KIO}_3$ , g;

214,001: Khối lượng mol phân tử của  $\text{KIO}_3$ , g/mol;

$z$ : Số điện tử trao đổi,  $z = 6$ .

7.2.2.2 Xác định nồng độ dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

- Lấy khoảng  $(3 \div 5)$  mL dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  đã chuẩn bị ở mục 6.3 cho vào cốc chuẩn độ. Cân và ghi lại khối lượng chính xác của dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

- Thêm vào cốc chuẩn độ  $(0,5 \div 1)$ g KI và khoảng 40 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5M. Sau đó chuẩn

độ với dung dịch chuẩn  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,05 M đã chuẩn bị ở mục 6.1.

- Tiến hành lần lượt tối thiểu 3 phép đo liên tiếp, ghi kết quả vào biên bản ở phụ lục 1.

Nồng độ thực dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  được xác định như sau:

$$C_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = \frac{C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \times V_2 \times 294,1846}{m_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} \times 1000 \times z} \quad (2)$$

Trong đó:

$C_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}$  : Nồng độ dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , g/g;

$C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$  : Nồng độ của dung dịch chuẩn  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , mol/L;

$V_2$ : Thể tích dung dịch chuẩn  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  tiêu tốn, mL;

$m_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}$  : Khối lượng dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , g;

294,1846: Khối lượng phân tử  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , g/mol;

$z$ : Số điện tử trao đổi ( $z = 6$ );

1000 : Hệ số quy đổi.

7.2.2.3 Xác định nồng độ dung dịch chuẩn còn.

- Tiến hành chuẩn độ xác định hàm lượng dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  còn lại sau phản ứng oxy hóa dung dịch chuẩn còn ở mục 6.4.

- Thêm (0,5 ÷ 1) g KI và thêm khoảng 40 mL nước tinh khiết vào cốc chuẩn độ.

- Chuẩn độ với dung dịch chuẩn  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,05M.

- Tiến hành lần lượt tối thiểu 5 phép đo liên tiếp, ghi kết quả vào biên bản ở phụ lục 1.

Nồng độ dung dịch chuẩn còn ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) được xác định như sau:

$$C_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}}{m_{\text{dd}}} \quad (3)$$

Trong đó:

$C_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$  : Nồng độ dung dịch chuẩn còn ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ), g/g;

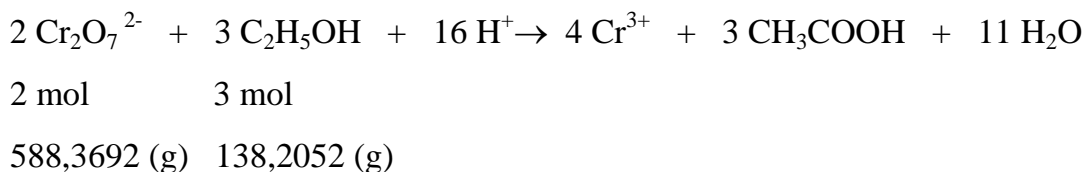
$m_{\text{dd}}$ : Khối lượng dung dịch chuẩn  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  trước phản ứng, g;

$m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$  : Khối lượng  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  đã phản ứng oxy hóa, mg;

$$m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = m_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7, \text{pu}} \times \frac{138,2052}{588,3692} \quad (4)$$

138,2052 và 588,3692 là khối lượng của  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  và  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  theo phương trình phản ứng:

## ĐLVN 291 : 2016



$$m_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7\text{pu}} = \left( C_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7\text{pu}} \times m_1 \right) - m_2 \quad (5)$$

Trong đó:

$m_1$ : Khối lượng dung dịch  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  trước phản ứng, g;

$m_2$ : Khối lượng  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  còn lại sau phản ứng, g.

### 8 Ước lượng độ không đảm bảo đo

Từ các mô hình đo (1); (2); (3); (4) và (5) độ không đảm bảo đo ước lượng như sau:

#### 8.1 Các thành phần độ không đảm bảo đo

8.1.1 Độ không đảm bảo đo chuẩn gây nên bởi dung dịch chuẩn cân thử nghiệm,  $u_1$ .

$u_1$  được tính theo phương pháp thống kê dựa vào kết quả đo

- Giá trị trung bình của  $n$  phép đo:  $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$  (6)

- Độ lệch chuẩn thực nghiệm của giá trị trung bình:  $s(\bar{x}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$  (7)

- Độ không đảm bảo đo chuẩn do phép đo lặp lại:  $u_1 = \frac{s(\bar{x})}{\sqrt{n}}$  (8)

8.1.2 Độ không đảm bảo đo chuẩn gây nên bởi nồng độ chất chuẩn độ ( $u_2$ ).

- Độ không đảm bảo đo chuẩn gây nên bởi phép đo lặp lại ( $u_{rep}$ ):

$u_{rep}$  được tính theo phương pháp thống kê dựa vào kết quả đo

$$u_{rep} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3, i} - \bar{C}_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3})^2}{n(n-1)}} \quad (9)$$

Trong đó:

$C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3, i}$  : Nồng độ của  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  thứ  $i$ , mol/L

$\bar{C}_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}$  : Nồng độ của  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  trung bình, mol/L

$n$ : số phép đo



- Độ không đảm bảo đo chuẩn gây nên bởi độ tinh khiết của chất chuẩn  $KIO_3$  ( $u_{P_{KIO_3}}$ ):

Độ tinh khiết của  $KIO_3$  được chỉ dẫn theo thông số kỹ thuật của nhà sản xuất.

Ví dụ: trên nhãn lọ  $KIO_3$  ghi độ tinh khiết 99,7 % cho nên  $P_{KIO_3} = 100 \pm 0,3$  (%) hoặc  $1,000 \pm 0,003$ .

$$u_{P_{KIO_3}} = \frac{0,003}{\sqrt{3}} = 0,0017$$

- Độ không đảm bảo đo chuẩn gây nên bởi khối lượng chất chuẩn ( $u_{m_{KIO_3}}$ ):

Độ không đảm bảo đo của cân phân tích được công bố trong giấy chứng nhận phân tích còn hiệu lực ( $U_{bal}$ ); với hệ số phủ là  $k_1$  thì khi đó:

$$u_{m_{KIO_3}} = \frac{U_{bal}}{k_1} \quad (10)$$

- Độ không đảm bảo đo chuẩn gây nên bởi khối lượng phân tử  $M_{KIO_3}$  ( $u_{M_{KIO_3}}$ ):

Theo IUPAC, khối lượng nguyên tử và độ không đảm bảo đo của từng nguyên tố cấu tạo thành  $KIO_3$  như sau:

Nguyên tố	Khối lượng nguyên tử (g/mol)	ĐKĐB trích dẫn	ĐKĐB chuẩn
K	39,0983	$\pm 0,0001$	0,000058
I	126,90447	$\pm 0,00003$	0,000017
O	15,9994	$\pm 0,0003$	0,00017

$$u_{M_{KIO_3}} = \sqrt{(1 \times 0,000058)^2 + (1 \times 0,000017)^2 + (3 \times 0,00017)^2} \Rightarrow u_{M_{KIO_3}} = 0,00052 \text{ g/mol}$$

$$u_2 = \sqrt{\left(\frac{u_{rep}}{C_{Na_2S_2O_3}}\right)^2 + \left(\frac{u_{P_{KIO_3}}}{P_{KIO_3}}\right)^2 + \left(\frac{u_{m_{KIO_3}}}{m_{KIO_3}}\right)^2 + \left(\frac{u_{M_{KIO_3}}}{M_{KIO_3}}\right)^2} \quad (11)$$

8.1.3. Độ không đảm bảo đo chuẩn do thể tích của chất chuẩn độ ( $u_3$ ).

Độ không đảm bảo đo do ảnh hưởng của yếu tố thể tích  $V_T$  ( $u_{V_T}$ ):

- Do buret: có độ chính xác H (mL):

$$u_{burette} = \frac{H}{\sqrt{6}} \quad (12)$$

- Do dao động về nhiệt độ:  $\pm D$  ( $^{\circ}C$ ):

Hệ số giãn nở thể tích của nước:  $2,1 \times 10^{-4} \text{ }^{\circ}C^{-1}$ :

## ĐLVN 291 : 2016

Thể tích tiêu tốn của phép chuẩn độ là E (mL):

$$u_{Temp} = \frac{D \times 2,1 \times 10^{-4} \times E}{1,96}$$
$$u_{V_T} = \sqrt{u_{burette}^2 + u_{Temp}^2} \quad (13)$$

Độ không đảm bảo do đo thể tích chất chuẩn độ:

$$u_3 = \sqrt{\left(\frac{u_{burette}}{V_{burette}}\right)^2 + \left(\frac{u_{V_T}}{Temp}\right)^2} \quad (14)$$

Trong đó: Temp: Giá trị nhiệt độ tại thời điểm tiến hành thử nghiệm.

8.1.4 Độ không đảm bảo đo chuẩn gây nên bởi nồng độ dung dịch  $K_2Cr_2O_7$  ( $u_4$ ).

$u_4$  được tính theo phương pháp thống kê dựa vào kết quả đo

$$u_4 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_{K_2Cr_2O_7,i} - \bar{C}_{K_2Cr_2O_7})^2}{n(n-1)}} \quad (15)$$

Trong đó:

$C_{K_2Cr_2O_7,i}$  : Nồng độ của  $K_2Cr_2O_7$  thứ i, g/g;

$\bar{C}_{K_2Cr_2O_7}$  : Nồng độ của  $K_2Cr_2O_7$  trung bình, g/g;

n: số phép đo.

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} \quad (16)$$

8.2 Độ không đảm bảo đo chuẩn tổng hợp,  $u_c$ :

8.3 Ước lượng độ không đảm bảo đo chuẩn mở rộng, U.

$$U = k.u_c$$

Trong đó: k là hệ số phủ, k = 2 ứng với xác suất tin cậy xấp xỉ 95 %.

**Bảng tổng hợp các nguồn gây nên độ không đảm bảo đo**

TT	Nguồn gây nên độ không đảm bảo đo	ĐKĐB loại	Phân bố
1	ĐKĐB đo gây nên bởi dung dịch chuẩn cần thử nghiệm, $u_1$ .	A	Chuẩn

TT	Nguồn gây nên độ không đảm bảo đo	ĐKĐB loại	Phân bố
2	ĐKĐB đo gây nên bởi nồng độ chất chuẩn độ, $u_2$ .		
2.1	ĐKĐB đo do phép đo lặp lại	A	Chuẩn
2.2	ĐKĐB đo do độ tinh khiết của $KIO_3$	B	Hình chữ nhật
2.3	ĐKĐB đo do khối lượng $KIO_3$	B	Chuẩn
2.4	ĐKĐB đo do khối lượng phân tử $KIO_3$	B	Chuẩn
3	ĐKĐB đo gây nên bởi thể tích chất chuẩn độ, $u_3$ .		
3.1	ĐKĐB đo do buret	B	Tam giác
3.2	ĐKĐB đo do sự dao động về nhiệt độ	B	Chuẩn
4	ĐKĐB đo gây nên bởi nồng độ $K_2Cr_2O_7$ , $u_4$ .	A	Chuẩn
	Độ không đảm bảo đo chuẩn tổng hợp, $u_C$	$u_C$	Chuẩn
	Độ không đảm bảo đo chuẩn mở rộng, U	U	Chuẩn

## 9 Xử lý chung

**9.1** Dung dịch chuẩn còn sau khi thử nghiệm nếu có độ không đảm bảo đo hoặc độ chính xác  $\leq 2\%$  được cấp giấy chứng nhận kết quả đo thử nghiệm chuẩn đo lường theo quy định.

**9.2** Dung dịch chuẩn còn sau khi thử nghiệm nếu có độ không đảm bảo đo hoặc độ chính xác  $> 2\%$  thì không cấp giấy chứng nhận kết quả đo thử nghiệm chuẩn đo lường.

**9.3** Giá trị thử nghiệm có hiệu lực: theo thời hạn sử dụng của nhà sản xuất nhưng không quá 12 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: .....

.....

Phương pháp thực hiện:.....

Cơ sở sử dụng:.....

Điều kiện môi trường:

Nhiệt độ:.....Độ ẩm: .....

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**

- Xác định dung dịch chuẩn độ (Titrant):

TT	Chất chuẩn	m chất chuẩn (g)	$V_{Na_2S_2O_3}$ (mL)	$C_{Na_2S_2O_3}$ (mol/l)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

- Xác định nồng độ dung dịch  $K_2Cr_2O_7$ :

TT	Mẫu	N <sup>o</sup>	$m_{dd\_K_2Cr_2O_7}$ (g)	$V_{Na_2S_2O_3}$ (mL)	$C_{Na_2S_2O_3}$ (mol/l)	$m_{K_2Cr_2O_7}$ (g/g)
1	$K_2Cr_2O_7$					
2	$K_2Cr_2O_7$					
3	$K_2Cr_2O_7$					

TT	Mẫu	N <sup>o</sup>	$m_{\text{dd}_{K_2Cr_2O_7}}$ (g)	$V_{Na_2S_2O_3}$ (mL)	$C_{Na_2S_2O_3}$ (mol/l)	$m_{K_2Cr_2O_7}$ (g/g)
4	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>					
5	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>					
6	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>					

- Xác định nồng độ dung dịch C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

TT	Mẫu	$m_{\text{dd}_{K_2Cr_2O_7}}$ (g)	$m_{\text{dd}_{C_2H_5OH}}$ (g)	$V_{Na_2S_2O_3}$ (mL)	$C_{Na_2S_2O_3}$ (mol/l)	$m_{K_2Cr_2O_7}$ còn lại	$m_{K_2Cr_2O_7}$ phản ứng	$m_{C_2H_5OH}$	$C_{C_2H_5OH}$ g/kg
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

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

Độ không đảm bảo đo	Hàm lượng còn (mg/L)				
	$u_1$				
$u_2$					
$u_3$					
$u_4$					
$u_C$					
$U = k.u_C$					

4. Kết luận:

.....

Người soát lại

Người thực hiện

## CHUYỂN ĐỔI ĐƠN VỊ ĐO HÀM LƯỢNG CỒN

### 1 Chuyển đổi dung dịch chuẩn cồn có nồng độ g/kg sang nồng độ g/L

- Dung dịch chuẩn cồn được chứng nhận (theo giấy chứng nhận thử nghiệm) là  $C_{C_2H_5OH} = X$  (g/kg) và kèm theo giá trị khối lượng riêng là  $\rho = Y$  (g/cm<sup>3</sup>), thì:

$$C_{C_2H_5OH} = C_{C_2H_5OH} \left( \frac{g}{kg} \right) \cdot \rho = X \left( \frac{g}{kg} \right) \times Y \left( \frac{kg}{L} \right) = XY \left( \frac{g}{kg} \times \frac{kg}{L} \right) = XY \left( \frac{g}{L} \right)$$

### 2 Hàm lượng cồn trong hỗn hợp khí

Hàm lượng C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH trong hỗn hợp khí được tính toán theo công thức sau:

$$C_{gas} = C_{sol} \times K_0 \times e^{A \times t}$$

Trong đó:

$C_{gas}$ : Hàm lượng C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH của hỗn hợp khí, mg/L;

$C_{sol}$ : Hàm lượng C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH của dung dịch chuẩn tại 20 °C, g/L;

$K_0$ : Hằng số đối với C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH,  $K_0 = 4,145 \times 10^{-2}$ ;

$A$ : Hằng số phụ thuộc nhiệt độ,  $A = 0,06583/^\circ C$ ;

$t$ : Nhiệt độ của hỗn hợp khí chuẩn, °C.