

**Đ****L****V****N** 367 : 2020

**BỘ CHUẨN BƯỚC SÓNG  
QUY TRÌNH HIỆU CHUẨN**

*Wavelength standard set - Calibration procedure*

**HÀ NỘI - 2020**

**Lời nói đầu:**

ĐLVN 367 : 2020 do Ban kỹ thuật đo lường TC 14 “Phương tiện đo quang học” biên soạn, Viện Đo lường Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng ban hành.

## Bộ chuẩn bước sóng - Quy trình hiệu chuẩn

### *Wavelength standard set - Calibration procedure*

#### 1 Phạm vi áp dụng

Văn bản kỹ thuật này quy định quy trình hiệu chuẩn bộ kính lọc chuẩn bước sóng trong phạm vi (200 ÷ 900) nm, có độ không đảm bảo đo  $U_{95} \leq 0,20$  nm, dùng làm chuẩn để kiểm định phương tiện đo quang phổ tử ngoại - khả kiến (quang phổ UV-Vis).

#### 2 Giải thích từ ngữ

Trong tài liệu này, các từ ngữ dưới đây được hiểu như sau:

**2.1** Bước sóng (Wavelength): là khoảng cách giữa hai đỉnh sóng (điểm mà sóng đạt giá trị lớn nhất), ký hiệu:  $\lambda$  (lambda), đơn vị: nm

**2.2** Sự hấp thụ (Absorption): là sự chuyển đổi năng lượng bức xạ sang dạng năng lượng khác do tương tác với khối chất.

**2.3** Độ truyền qua (Transmittance): là tỉ số thông lượng bức xạ được truyền qua trên thông lượng bức xạ chiếu tới (kí hiệu:  $\tau = \frac{\varphi_{tr}}{\varphi_0}$ ). Trong đó  $\varphi_0$  là phần thông lượng bức xạ sáng chiếu tới,  $\varphi_{tr}$  là phần thông lượng bức xạ truyền qua khối chất, ký hiệu: T

**2.4** Độ hấp thụ (Absorbance): được xác định thông qua hàm logarithm cơ số 10 của tỉ lệ nghịch độ truyền qua (kí hiệu:  $A = \lg \frac{1}{\tau}$ ), ký hiệu: Abs.

**2.5** Độ phân giải bước của máy đo quang phổ (Resolution of a spectrophotometer): là khả năng máy quang phổ phân biệt bước sóng của hai phát xạ liền kề hoặc hai vạch hấp thụ.

**2.6** Độ rộng phổ (Spectral width): là sự khác nhau giữa giá trị bước sóng cao hơn và bước sóng thấp hơn mà tại đó giá trị thông lượng quang giảm đi một nửa so với giá trị lớn nhất giữa hai bước sóng.

#### 3 Các phép hiệu chuẩn

Phải lần lượt tiến hành các phép hiệu chuẩn ghi trong bảng 1.

*Bảng 1*

TT	Tên phép hiệu chuẩn	Theo điều, mục của qui trình
1	Kiểm tra bên ngoài	7.1
2	Kiểm tra đo lường	7.2
3	Ước lượng độ không đảm bảo đo	8

**4 Phương tiện hiệu chuẩn**

Các phương tiện dùng để hiệu chuẩn được nêu trong bảng 2.

**Bảng 2**

<b>TT</b>	<b>Tên phương tiện dùng để hiệu chuẩn</b>	<b>Đặc trưng kỹ thuật đo lường cơ bản</b>	<b>Áp dụng cho điều mục của quy trình</b>
<b>1</b>	<b>Chuẩn đo lường</b>		
	Hệ thống chuẩn quang phổ	- Phạm vi đo bước sóng: (200 ÷ 900) nm - Độ chính xác bước sóng : $\leq 0,08$ nm	6; 7
<b>2</b>	<b>Phương tiện phụ</b>		
	Bộ dụng cụ làm sạch	Găng tay, dung dịch làm sạch chuyên dụng, chổi tóc, vải mềm, quả bóp...	6

**5 Điều kiện hiệu chuẩn**

Khi tiến hành hiệu chuẩn, phải đảm bảo các điều kiện môi trường sau đây:

- Nhiệt độ:  $(23 \pm 2)$  °C;
- Độ ẩm:  $\leq 55$  %RH.

**6 Chuẩn bị hiệu chuẩn**

Trước khi tiến hành hiệu chuẩn phải thực hiện các công việc sau đây:

- Chuẩn bị hệ thống chuẩn quang phổ UV-Vis: bật hệ thống chuẩn quang phổ và để ổn định trước khi tiến hành hiệu chuẩn ít nhất 30 phút.
- Chuẩn bị các bộ chuẩn bước sóng cần hiệu chuẩn: các bộ chuẩn bước sóng cần hiệu chuẩn được lau sạch bằng giấy chuyên dùng và chổi tóc mềm. Sau khi các bộ chuẩn được lau sạch sẽ đặt lên khay và để ổn định trong môi trường đo.

**7 Tiến hành hiệu chuẩn****7.1 Kiểm tra bên ngoài**

Tiến hành kiểm tra bên ngoài theo các yêu cầu sau đây:

- Bộ chuẩn bước sóng phải thể hiện rõ ký, nhãn hiệu, hoặc hãng sản xuất.
- Hình dáng, kích thước phải đúng quy định với tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất.
- Bộ chuẩn bước sóng cần hiệu chuẩn không bị nứt vỡ, bị mốc, xước và không có chất bẩn bám dính trên bề mặt,...

## 7.2 Kiểm tra đo lường

Bộ kính lọc chuẩn bước sóng được kiểm tra đo lường theo phương pháp, trình tự và yêu cầu sau đây:

7.2.1 Cài đặt chế độ đo cho hệ thống chuẩn quang phổ:

- Chọn dải bước sóng quét, khoảng bước sóng quét, độ rộng phổ, chế độ đo độ hấp thụ.

7.2.2 Đặt tấm chuẩn bước sóng vào bộ giá phù hợp với hình dạng kích thước của tấm chuẩn và đặt vào vị trí đo trong buồng đo của hệ thống chuẩn quang phổ.

7.2.3 Thực hiện chế độ quét bước sóng (scan mode).

7.2.4 Sau khi thực hiện phép đo, tiến hành xác định các đỉnh bước sóng (điểm bước sóng tại đó độ hấp thụ đạt giá trị cực đại) trong dải phổ đã quét. Ghi lại các kết quả đo.

7.2.5 Thực hiện 5 lần phép đo lặp đối với từng tấm chuẩn bước sóng.

7.2.6 Thực hiện tương tự từ bước 7.2.1 đến 7.2.5 đối với các tấm chuẩn bước sóng khác.

## 8 Ước lượng độ không đảm bảo đo

### 8.1 Mô hình toán học

Đỉnh bước sóng (giá trị bước sóng mà tại đó độ hấp thụ của tấm chuẩn bước sóng đạt giá trị cực đại) được xác định theo công thức sau:

$$\lambda_{peak} = cf + \lambda_{dut} \quad [nm] \quad (1)$$

Trong đó:

- $cf$  : là hệ số hiệu chỉnh bước sóng của hệ thống chuẩn quang phổ.
- $\lambda_{dut}$  : là giá trị đỉnh bước sóng được xác định bởi hệ thống chuẩn quang phổ.

### 8.2 Các thành phần độ không đảm bảo đo:

8.2.1 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần gây ra bởi hệ số hiệu chỉnh bước sóng của hệ thống chuẩn quang phổ:  $u(cf)$ .

8.2.2 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần gây ra bởi phép đo xác định đỉnh bước sóng của hệ thống chuẩn quang phổ:  $u(\lambda_{dut})$ .

8.2.2.1 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo lặp:  $u_{dut}(repeat)$ .

8.2.2.2 Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ phân giải bước sóng của hệ thống chuẩn quang phổ:  $u_{dut}(resolution)$ .

8.2.3 Độ không đảm bảo đo chuẩn tổng hợp:  $u_c$

8.2.4 Độ không đảm bảo đo mở rộng:  $U_{95}$

Ghi chú: Tính toán chi tiết các thành phần độ không đảm bảo đo xem trong Phụ lục 2.

*Bảng 3. Các thành phần độ không đảm bảo đo*

STT	Thành phần độ không đảm bảo đo	Kiểu, loại	Phân bố
1	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần gây ra bởi hệ số hiệu chỉnh bước sóng của hệ thống chuẩn quang phổ UV-Vis, $u(cf)$	B	Chuẩn
2	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần gây ra bởi phép đo xác định đỉnh bước sóng của hệ thống chuẩn quang phổ UV-Vis, $u(\lambda_{dut})$	B	Chuẩn
2.1	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo lặp, $u_{dut}(repeat)$	A	Chuẩn
2.2	Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ phân giải bước sóng của hệ thống chuẩn quang phổ, $u_{dut}(resolution)$	B	Chữ nhật
3	Độ không đảm bảo đo tổng hợp, $u_c$	B	Chuẩn
4	Độ không đảm bảo đo mở rộng, $U_{95}$	B	Chuẩn

## 9 Xử lý chung

**9.1** Bộ chuẩn bước sóng sau khi hiệu chuẩn nếu có độ không đảm bảo đo  $U_{95} \leq 0,2$  nm thì được cấp chứng chỉ hiệu chuẩn (tem hiệu chuẩn, dấu hiệu chuẩn, giấy chứng nhận hiệu chuẩn...) theo quy định.

**9.2** Bộ chuẩn bước sóng sau khi hiệu chuẩn nếu có độ không đảm bảo đo  $U_{95} > 0,2$  nm thì không được cấp chứng chỉ hiệu chuẩn mới và xóa dấu hiệu chuẩn cũ (nếu có).

**9.3** Chu kỳ hiệu chuẩn của bộ chuẩn bước sóng: 12 tháng.

Tên cơ quan hiệu chuẩn

-----

**BIÊN BẢN HIỆU CHUẨN**

Số: .....

Tên thiết bị: .....

Kiểu: ..... Số : .....

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

Đặc trưng kỹ thuật: .....

Nơi sử dụng: .....

Phương pháp thực hiện: .....

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

Nhiệt độ: ..... Độ ẩm: .....

Địa điểm thực hiện: .....

**KẾT QUẢ HIỆU CHUẨN**

**1. Kiểm tra bên ngoài:**

TT	Nội dung kiểm tra	Yêu cầu	Kết quả	Kết luận	
				Đạt	Không đạt
1		Theo 7.1			
2					
3					

**2. Kiểm tra đo lường:**

Kính lọc	Đỉnh bước sóng (nm)				

Độ không đảm bảo đo:.....

Kết luận:

Đạt

Không đạt

**4. Kết luận:** .....

.....

**Người soát lại**

**Người thực hiện**

## HƯỚNG DẪN TÍNH TOÁN ĐỘ KHÔNG ĐẢM BẢO ĐO

**1. Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần gây ra bởi hệ số hiệu chỉnh bước sóng của hệ thống chuẩn quang phổ:  $u(\text{cf})$  (loại B):**

$$u(\text{cf}) = \frac{U_{95}(\text{cf})}{2} \quad [\text{nm}] \quad (1)$$

Trong đó:  $u_{95}(\text{cf})$  là độ không đảm bảo đo mở rộng cho trong giấy chứng nhận hiệu chuẩn của hệ thống chuẩn quang phổ.

**2. Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần gây ra bởi phép đo xác định đỉnh bước sóng của hệ thống chuẩn quang phổ:  $u(\lambda_{\text{dut}})$  (loại B):**

$$u(\lambda_{\text{dut}}) = \sqrt{u_{\text{dut}}^2(\text{repeat}) + u_{\text{dut}}^2(\text{resolution})} \quad [\text{nm}] \quad (2)$$

2.1. Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần phép đo lặp:  $u_{\text{dut}}(\text{repeat})$  (loại A):

$$u(\text{repeat}) = \frac{s}{\sqrt{n}} \quad [\text{nm}] \quad (3)$$

Với  $s$  là độ lệch chuẩn ứng với  $n$  lần đo lặp.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\lambda_i - \lambda_{\text{aver}})^2}{(n-1)}} \quad (4)$$

Trong đó:

$n$ : là số lần đo;  $n \geq 5$ .

$\lambda_i$ : là giá trị đỉnh bước sóng tại lần đo lặp thứ  $i$ .

$\lambda_{\text{aver}}$ : là giá trị đỉnh bước sóng trung bình của  $n$  lần đo.

2.2. Độ không đảm bảo đo chuẩn thành phần độ phân giải bước sóng của hệ thống chuẩn quang phổ:  $u_{\text{dut}}(\text{resolution})$  (loại B).

$$u_{\text{dut}}(\text{resolution}) = \frac{d}{2\sqrt{3}} \quad [\text{nm}] \quad (5)$$

Trong đó:  $d$  là độ phân giải bước sóng của hệ thống chuẩn quang phổ.

**3 Độ không đảm bảo đo chuẩn tổng hợp:  $u_c$**

$$u_c = \sqrt{u^2(\lambda_{\text{dut}}) + u^2(\text{cf})} \quad [\text{nm}] \quad (6)$$

**4 Độ không đảm bảo đo mở rộng:  $U_{95}$**

$$U_{95} = k \times u_c \quad [\text{nm}] \quad (7)$$

Hệ số phủ  $k = 2$  với mức độ tin cậy 95% C.L.