

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 8891:2011
ISO GUIDE 32:1997**

Xuất bản lần 1

**HIỆU CHUẨN TRONG HÓA PHÂN TÍCH
VÀ SỬ DỤNG MẪU CHUẨN ĐƯỢC CHỨNG NHẬN**
Calibration in analytical chemistry and use of certified reference materials

HÀ NỘI - 2011

Lời nói đầu

TCVN 8891:2011 hoàn toàn tương đương với ISO Guide 32:1997;

TCVN 8891:2011 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC/M1
Mẫu chuẩn biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề
nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Tại Hội nghị công nhận phòng thí nghiệm quốc tế (ILAC) diễn ra ở Torino (Italia) vào tháng 10 năm 1990, đã có cuộc hội thảo kỹ thuật một ngày về *Đo lường trong thử nghiệm*. Hội thảo đã xem xét các khía cạnh liên kết chuẩn đo lường trong các lĩnh vực thử nghiệm khác nhau.

Để làm rõ việc thực hiện các nguyên tắc liên kết chuẩn đo lường trong hóa học, cần thiết lập một Hướng dẫn của ILAC về *Hiệu chuẩn trong hóa phân tích và sử dụng mẫu chuẩn được chứng nhận*.

Một dự thảo đã được thiết lập, sau các sửa đổi của Nhóm công tác ILAC, dự thảo được Hội nghị ILAC 1992 thông qua tại Ottawa (Canada). Do nhu cầu toàn cầu đối với những thông tin này nên đã có khuyến nghị chuyển dự thảo tới ISO/REMCO để làm cơ sở cho việc xây dựng một Hướng dẫn của ISO. Đề xuất này đã được ISO/REMCO chấp nhận.

Việc hoàn thành Hướng dẫn này được Nhóm công tác 2 của ISO/REMCO, *Hiệu chuẩn*, thực hiện.

Hiệu chuẩn trong hóa phân tích và sử dụng mẫu chuẩn được chứng nhận

Calibration in analytical chemistry and use of certified reference materials

1 Phạm vi áp dụng

Đảm bảo chất lượng trong phòng thử nghiệm, đặc biệt trong trường hợp đánh giá (xem ISO/IEC Guide 25), rất cần thiết phải xem xét kỹ lưỡng về độ chính xác của các kết quả đo và phân tích và để đảm bảo không bỏ qua các nguyên tắc cần thiết để thiết lập độ chính xác được thể hiện.

Cần chú ý đặc biệt đến việc hiệu chuẩn các tham số gắn với phân tích hóa học và thử nghiệm vật liệu vì các sai số lớn có thể được tạo ra do sai lệch hoặc bỏ qua các nguyên tắc đo lường cơ bản cũng áp dụng trong lĩnh vực này. Tiêu chuẩn này đưa ra một số khuyến nghị chung cho nhân viên phòng thí nghiệm hoặc các đánh giá viên về vấn đề này.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn dưới đây rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu không ghi năm công bố thì áp dụng bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi.

ISO/IEC Guide 25:1990¹⁾, *General requirements for the competence of calibration and testing laboratories* (Yêu cầu chung về năng lực của phòng hiệu chuẩn và thử nghiệm)

TCVN 8890:2011 (ISO/IEC Guide 30:1992, Adm. 1:2008), Thuật ngữ và định nghĩa sử dụng cho mẫu chuẩn

ISO Guide 31:1981²⁾, *Contents of certificates of reference materials* (Nội dung của giấy chứng nhận mẫu chuẩn)

¹⁾ Tiêu chuẩn này hiện đã được thay thế bằng ISO/IEC 17025:2005 và được chấp nhận thành TCVN ISO/IEC 17025:2007.

²⁾ Tiêu chuẩn này hiện đã được thay thế bằng ISO Guide 31:2000 và được chấp nhận thành TCVN 7962:2008.

ISO Guide 33:1989³⁾, *Uses of certified reference materials* (Sử dụng mẫu chuẩn được chứng nhận)

ISO Guide 34:1996⁴⁾, *General requirements for the competence of reference material producers* (Yêu cầu chung về năng lực của nhà sản xuất mẫu chuẩn)

ISO Guide 35⁵⁾, *Certification of reference materials – General and statistical principles* (Chứng nhận mẫu chuẩn – Nguyên tắc chung và nguyên tắc thống kê)

TCVN 6165 (VIM) Từ vựng quốc tế về đo lường học – Khái niệm, thuật ngữ chung và cơ bản

Hướng dẫn trình bày độ không đảm bảo đo, xuất bản lần 1, 1993 (được hiệu đính và in lại năm 1995)

3 Xem xét cơ bản

Các phép đo, đặc biệt phân tích hóa học định lượng, phải sử dụng các yếu tố quy chiếu để đảm bảo tính liên kết chuẩn được thể hiện tới các đại lượng cơ bản liên quan. Đây là điều kiện thiết yếu đối với độ chính xác của kết quả.

Chất lượng đo lường của việc hiệu chuẩn được thực hiện phụ thuộc vào:

- độ không đảm bảo của yếu tố quy chiếu được sử dụng (tập hợp các khối lượng hiệu chuẩn, dung dịch chuẩn độ, hỗn hợp khí, các CRM⁶⁾ tổng hợp...),
- tính thích hợp (hoặc phù hợp với mục đích) của yếu tố quy chiếu này trong điều kiện sử dụng thực tế, bao gồm cả phương pháp phân tích được sử dụng và mẫu thử.

Độ không đảm bảo của phép hiệu chuẩn là kết quả của hai thành phần trên và phải được tối ưu hóa mà không bỏ qua thành phần nào.

Người phân tích cần so sánh độ không đảm bảo của phép hiệu chuẩn với độ không đảm bảo yêu cầu của phân tích (mà thông thường cần được thống nhất giữa khách hàng và người vận hành). So sánh này cung cấp một hướng dẫn hữu ích cho việc lựa chọn giữa các quy trình hiệu chuẩn sẵn có khác nhau và, về lâu dài, cho việc cải tiến các phương pháp và thủ tục.

Trong các thử nghiệm dựa trên các phép đo đại lượng vật lý, thường áp dụng nguyên tắc liên kết

³⁾ Tiêu chuẩn này hiện đã được thay thế bằng ISO Guide 33:2000 và được chấp nhận thành TCVN 8056:2008.

⁴⁾ Tiêu chuẩn này hiện đã được thay thế bằng ISO Guide 34:2009 và được chấp nhận thành TCVN 7366:2011.

⁵⁾ Tiêu chuẩn này hiện đã được thay thế bằng ISO Guide 35:2006 và được chấp nhận thành TCVN 8245:2009.

⁶⁾ Nhận xét:

a) Định nghĩa RM và CRM có thể tìm thấy trong TCVN 8890 (ISO Guide 30). RM cũng có thể được sử dụng để xác nhận giá trị sử dụng các phương pháp [xem TCVN 8056 (ISO Guide 33)]. Chúng cũng có thể được sử dụng để kiểm tra độ trôi theo thời gian và có thể để hiệu chỉnh độ trôi thiết bị. Chúng cũng được dùng làm cơ sở cho thang đo quy ước (ví dụ: chỉ số octan). Các khía cạnh sử dụng RM này không được đề cập ở đây, ngoài một vài nhận xét, và người đọc có thể tham khảo [xem TCVN 8056 (ISO Guide 33)]. Mọi người cũng có thể tham khảo tài liệu chung hơn như VIM (*Từ vựng quốc tế về thuật ngữ chung và cơ bản trong đo lường học*).

b) Nhà hóa phân tích thường là người sử dụng vật liệu hoặc thuốc thử phân tích. Không được nhầm các sản phẩm này với CRM. Thực tế, CRM tương ứng với một lô vật liệu đồng nhất có các đặc trưng được chứng nhận đã được xác định với độ chính xác được tối ưu và xác định. Thuốc thử phân tích chỉ được đặc trưng bởi một giá trị danh nghĩa, được xác định với độ không đảm bảo lớn. Nhiệm vụ của người sử dụng là tuân thủ mọi sự phòng ngừa cần thiết để đảm bảo, khi được sử dụng, thuốc thử phân tích đáp ứng yêu cầu của người sử dụng.

chuẩn của chuẩn và phương tiện đo của phòng thí nghiệm được công nhận với chuẩn đầu quốc gia thông qua hệ thống hiệu chuẩn quốc gia. Trong tiêu chuẩn này các nguyên tắc liên quan để đảm bảo tính liên kết chuẩn của phân tích hóa học được giới thiệu sau; trong các thập kỷ vừa qua việc sử dụng CRM cho mục đích đó đã thu được lợi ích lớn và có thể sẽ phát triển hơn nữa, nếu và khi CRM sẵn có để sử dụng.

4 Lựa chọn quy trình hiệu chuẩn trong phân tích hóa học

4.1 Loại quy trình phân tích

Bước đầu tiên là phân loại quy trình phân tích sử dụng thành một trong các loại sau:

- Loại I
- Loại II
- Loại III

mỗi loại này được gắn với:

- một nguyên tắc cơ bản
- một số điều kiện tiên quyết cơ bản.

Khi người sử dụng phân loại phương pháp, nên thực hiện bằng cách kiểm tra chi tiết và chặt chẽ tất cả các tham số của quy trình phân tích. Người sử dụng không bao giờ được thỏa mãn với sự đơn giản hóa chỉ áp dụng được cho nguyên tắc phát hiện trong các điều kiện lý tưởng. Cách tiếp cận này thường dẫn đến đánh giá thấp các điều kiện cần thiết đối với phép hiệu chuẩn tin cậy và các sai số hệ thống phát sinh.

Hiệu chuẩn không làm cho phương pháp sai trở nên đúng (ví dụ: có mặt các can nhiễu chính). Biến động của các yếu tố ảnh hưởng chỉ nên gây ra biến thiên không đáng kể trong tín hiệu phân tích.

Phân loại như trên được thiết kế đơn thuần để xác định (các) phương thức hiệu chuẩn liên quan. Không được sử dụng phân loại này như một thang đo giá trị của các phương pháp.

4.1.1 Loại I

Loại phương pháp này tạo ra kết quả dự kiến bằng cách thực hiện việc tính toán xác định trên cơ sở các định luật chi phối các thông số vật lý và hóa học liên quan, sử dụng các phép đo tiến hành trong quá trình phân tích, như:

- khối lượng mẫu thử, thể tích thuốc thử chuẩn độ,
- khối lượng kết tủa, thể tích sản phẩm chuẩn độ tạo thành.

4.1.2 Loại II

Loại phương pháp này so sánh hàm lượng mẫu được phân tích với một tập hợp các mẫu hiệu chuẩn có hàm lượng đã biết, sử dụng một hệ thống phát hiện mà đáp ứng (tuyến tính lý tưởng) được thừa

nhận trong các phạm vi công việc liên quan (không nhất thiết tính toán được bằng lý thuyết). Giá trị hàm lượng của mẫu được xác định bằng phép nội suy tín hiệu của mẫu theo đường cong đáp ứng của các mẫu hiệu chuẩn.

Điều này ngụ ý rằng mọi sự khác nhau khác trong thành phần, dạng... giữa tập hợp hiệu chuẩn và các mẫu khác nhau được phân tích sẽ không có tác động đến tín hiệu, hoặc tác động không đáng kể so với độ không đảm bảo. Để thỏa mãn điều kiện này, quy trình phân tích nên bao gồm:

- phương tiện làm giảm độ nhạy với các khác biệt (ví dụ: đệm phốt, xử lý mẫu trước khi phân tích);
- thủ tục đưa ra hình thức tương tự cho tập hợp hiệu chuẩn và mẫu:
 - giảm mẫu phức tạp thành mẫu đơn giản hơn, ví dụ: bằng cách thủy phân axit, loại bỏ các nhiễu chính hoặc chiết có chọn lọc chất được phân tích;
 - tổng hợp một tập hợp hiệu chuẩn phức tạp hơn bằng cách mô phỏng chất nền đa nguyên tố hoặc sử dụng môi chất đặc biệt (ví dụ: dầu).
- giới hạn lĩnh vực áp dụng.

4.1.3 Loại III

Đối với loại phương pháp này, mẫu phân tích được so sánh với một tập hợp mẫu hiệu chuẩn, sử dụng hệ thống phát hiện được thừa nhận là nhạy không chỉ với hàm lượng của nguyên tố hoặc phân tử được phân tích, mà cả với những khác biệt của chất nền (thuộc mọi loại). Nếu ảnh hưởng này bị bỏ qua thì sẽ sinh ra sai số hệ thống (độ chệch).

Để loại phương pháp này thực sự thích hợp đối với việc sử dụng thì cần:

- xác định (các) loại mẫu thường được phân tích (loại chất nền, loại cấu trúc...) và xây dựng các thủ tục để nhận biết việc đưa vào các mẫu "bất thường" so với các loại được xác định,
- tạo một tập hợp CRM phù hợp cho từng loại mẫu được xác định trước,
- đánh giá xem có sự khác nhau "trong loại" có khả năng sinh ra độ chệch không chấp nhận được trong phân tích hay không.

4.2 Các phương pháp khác

Bất kỳ phương pháp phân tích nào không đảm bảo tính liên kết chuẩn với các đơn vị cơ bản của SI bằng một trong các cách tiếp cận này sẽ không có khả năng cung cấp kết quả có độ không đảm bảo được chứng minh. Thậm chí nếu có các lợi thế đáng kể về độ lặp lại và tái lập thì kết quả thu được có khả năng bị sai lệch do sai số hệ thống.

Nếu phương pháp phân tích này được một phòng thí nghiệm sử dụng để phân tích độ trôi hoặc truyền thông tin trong một nhóm giới hạn người sử dụng được cảnh báo những hạn chế của kết quả thì cần thận trọng để đảm bảo rằng các kết quả này không đại diện hoặc được sử dụng làm kết quả chính xác ngoài phạm vi nhóm đó.

Đánh giá viên đưa ra sự công nhận cho các phương pháp này cần rất cẩn thận kiểm tra phương pháp được tiến hành theo cách mà độ chính xác thích hợp được đảm bảo thông qua các thủ tục và cách thức liên quan và tốt nhất là chúng được thừa nhận rộng rãi là phương pháp tiên tiến.

5 Quy trình hiệu chuẩn

5.1 Phương pháp loại I

Thủ tục cơ bản là xác định mọi đại lượng cần thiết phải đo để thiết lập kết quả phân tích bằng tính toán.

Khuyến nghị rằng “danh sách tạm thời của độ không đảm bảo” được phác thảo sẽ đánh giá độ không đảm bảo của từng đại lượng được đo, lưu ý độ không đảm bảo yêu cầu của phép hiệu chuẩn. Điều này sẽ giúp xác định các nguồn độ không đảm bảo chính và để chú ý đặc biệt trong việc lựa chọn quy trình hiệu chuẩn.

Với loại phương pháp này, CRM được sử dụng cho việc xác nhận giá trị sử dụng [xem TCVN 8056 (ISO Guide 33)]. Chú ý rằng CRM phải được phân tích coi như chưa biết, so sánh kết quả thu được với giá trị được chứng nhận. Nếu quan sát thấy độ lệch bất thường thì phòng thí nghiệm cần xác định nguyên nhân và hiệu chỉnh nó. Không khuyến nghị (trừ trường hợp rất đặc biệt) suy luận hệ số hiệu chỉnh chênh lệch giữa giá trị tìm được và giá trị được chứng nhận.

5.2 Phương pháp loại II

Đối với loại phương pháp này, chuẩn công tác thường gồm một lượng xác định chất phân tích “pha loãng” trong một lượng lớn hơn “chất pha loãng”. Chúng có được bằng cách đo khối lượng hoặc thể tích của các nguyên chất khác nhau được pha loãng và vật liệu pha loãng.

Tùy từng trường hợp, liên kết chuẩn đo lường bao hàm:

- Hiệu chuẩn các phép đo khối lượng, bằng cách hiệu chuẩn hoặc kiểm định cân và/hoặc hiệu chuẩn hệ thống đo thể tích.
- Hiệu chuẩn hệ thống đo các tham số hiệu chỉnh áp dụng cho các phép đo nêu ở trên (ví dụ: nhiệt độ, áp suất, độ ẩm tương đối). Vì độ không đảm bảo của các đại lượng này thường là bậc hai đối với độ không đảm bảo phân tích tổng hợp nên quy trình hiệu chuẩn đơn giản thường là thích hợp.
- Hiểu biết về độ tinh khiết của vật liệu cơ bản được sử dụng cùng với độ không đảm bảo của chúng.

Đối với chất được pha loãng, cần đảm bảo rằng:

- là hợp chất đang được xem xét,
- bản chất của tạp chất được xác định (ví dụ: các thành phần vô cơ trong trong một chất hữu cơ),
- hóa học lượng pháp là đúng.

TCVN 8891:2011

Đối với "chất pha loãng", phải đặc biệt chú ý tới dư lượng tạp chất như:

- chất được pha loãng,
- chất bất kỳ có đáp ứng phân tích tương tự,
- chất bất kỳ có khả năng phản ứng với chất được pha loãng.

Vì các lý do thực tiễn hoặc kinh tế, các phòng thí nghiệm có thể quyết định sử dụng các dung dịch chuẩn thương mại. Nếu vậy thì quan trọng là đảm bảo rằng biết rõ được độ không đảm bảo về hàm lượng, theo yêu cầu, và tập hợp các nguyên tắc cơ bản nêu ra ở trên được nhà sản xuất tuân thủ, như được chứng thực bằng tài liệu thích hợp.

Đối với loại phương pháp này, CRM được sử dụng chủ yếu làm phương tiện xác nhận giá trị sử dụng.

CRM đôi khi được sử dụng để chuẩn bị dung dịch hiệu chuẩn bằng cách đơn giản hòa tan một mẫu thử đã biết của CRM. Thực tế này có khả năng so sánh với việc sử dụng dung dịch chuẩn thương mại và phải được xử lý như vậy.

5.3 Phương pháp loại III

Do các phương pháp này nhạy với các tác động của chất nền vì vậy quy trình hiệu chuẩn được sử dụng phải tính đến các tác động này. Việc sử dụng một CRM thích hợp là phương pháp hiệu chuẩn phù hợp hơn. Do đó, việc lựa chọn CRM để sử dụng phải thỏa mãn hai điều kiện cần:

- tính chất được chứng nhận được biết với độ tin cậy phù hợp,
- chất nền của chuẩn đủ tương đương với các mẫu đang phân tích và những khác biệt hiện có không có khả năng tạo ra độ chệch trong kết quả làm không tương thích với độ không đảm bảo yêu cầu của phép hiệu chuẩn.

Việc lựa chọn CRM thích hợp cần nhằm đạt được sự tối ưu giữa hai loại điều kiện cần này.

CRM ban đầu phải được xác định dưới dạng quy định kỹ thuật tạm thời; các điểm được xem xét gồm có:

- Nguyên tố nào mà nồng độ của nó cần được biết để cho phép thiết lập phép hiệu chuẩn? Trên dải nồng độ nào? Với độ không đảm bảo nào? Đối với cỡ mẫu nào?
- Cần loại chất nền nào: loại vật liệu và thành phần chính (có thể có ảnh hưởng "hóa học" hoặc "vật lý" tới đáp ứng của máy phân tích)?
- Các tính chất hoặc đặc tính khác của mẫu và chuẩn cần giống nhau để tránh tạo ra độ chệch trong đáp ứng của máy phân tích? Ví dụ: dạng, độ nhớt, phân bố cỡ hạt, cấu trúc luyện kim,...

5.4 Ghi nhớ chung

Hiệu chuẩn là một phần gắn liền của phân tích và chi phí hiệu chuẩn là một phần không tách rời của chi phí phân tích. Phải lập kế hoạch và cung cấp đầy đủ cho hiệu chuẩn, đặc biệt nếu gồm cả chi phí

mua CRM hoặc xây dựng RM nội bộ. Việc đánh giá thấp các chi phí này không chứng minh quy trình hiệu chuẩn không thỏa đáng.

Hiệu chuẩn các phân tích hóa học phải đáp ứng một số yêu cầu thiết yếu, như đã nêu ra trong tiêu chuẩn này. Sự phù hợp với các yêu cầu như vậy có thể có các dạng khác nhau trong các lĩnh vực khác nhau. Các khuyến nghị chung này không phải là điều kiện đủ đối với chất lượng của hiệu chuẩn. Do đó, mỗi người sử dụng cần chỉ ra:

- điều kiện bổ sung cụ thể của mình,
- các ngoại lệ so với nguyên tắc chung.

Trong mọi trường hợp, người sử dụng phải xác định và phân tích nhu cầu của mình ở các khía cạnh khác nhau, thiết lập và áp dụng đáp ứng cho từng trường hợp.

Một phép phân tích chính xác không chỉ phụ thuộc vào chất lượng đo lường của hiệu chuẩn mà còn vào các yếu tố khác, bao gồm sai số ngẫu nhiên và sai số hệ thống xảy ra trong quá trình phân tích.

6 Lựa chọn CRM

Cách tiếp cận đầu tiên trong việc tìm kiếm này là so sánh quy định kỹ thuật dự kiến của CRM yêu cầu với danh mục các CRM có sẵn trên thị trường quốc tế. Phòng thí nghiệm nên tham khảo:

- catalog của các nhà sản xuất khác nhau
- ngân hàng dữ liệu COMAR
- nếu có sẵn, các ấn phẩm hoặc khuyến nghị chuyên ngành nghiên cứu các lựa chọn CRM tốt nhất trong lĩnh vực cụ thể
- các khuyến nghị của TCVN 7366 (ISO Guide 34).

Phòng thí nghiệm phải đảm bảo rằng CRM đã được lập danh sách ngắn gọn sau cuộc kiểm tra đầu tiên:

- được chứng nhận thực tế đối với nguyên tố liên quan và giá trị đó không chỉ là biểu thị (xem chứng chỉ)
- thủ tục chứng nhận chỉ ra mức tin cậy đo lường thích hợp [xem TCVN 8245 (ISO Guide 35)] và được lập thành văn bản đầy đủ [xem TCVN 7962 (ISO Guide 31)]. Mọi liên kết chuẩn chỉ xác định về nguyên tắc, nhưng không có đánh giá độ không đảm bảo thì không tạo thành một liên kết chuẩn được chứng minh thích hợp.

Về sự giống nhau của chất nền, phòng thí nghiệm phải cân nhắc thực tế rằng trong mọi trường hợp, không thể có sự phù hợp hoàn hảo cả về kinh tế và kỹ thuật giữa CRM và mẫu. Sự giống nhau hợp lý phải được coi là chấp nhận được. Nếu không, toàn bộ quy trình phân tích phải được xem xét lại.

Việc sử dụng CRM có sẵn trên thị trường thường có khả năng đảm bảo:

TCVN 8891:2011

- bảo đảm tốt nhất về độ chính xác,
- tỷ lệ tính năng/chi phí tốt nhất.

Phòng thí nghiệm quyết định không sử dụng CRM phù hợp có sẵn cần chứng minh trong thủ tục các lý do đối với quyết định này.

7 Sử dụng RM nội bộ

Khi thị trường không cung cấp CRM đáp ứng các nhu cầu xác định của phòng thí nghiệm thì phòng thí nghiệm có thể thử xây dựng RM nội bộ. Vì đây thường là hoạt động tốn thời gian và chi phí, bao gồm việc sử dụng các nguồn lực và kinh nghiệm đặc biệt, phòng thí nghiệm nên thăm dò trước các khả năng dưới đây.

- Liên hệ với (các) nhà sản xuất CRM có khả năng xây dựng một CRM mới như vậy. Yêu cầu một CRM mới đối với thị trường tiềm năng thường không thể được xem xét nếu mỗi năm số lượng không quá vài tá trong vài năm.
- Liên hệ với các nhóm người sử dụng có cùng nhu cầu và cố gắng thành lập một dự án chung, có thể với sự hỗ trợ của phòng thí nghiệm quốc gia chịu trách nhiệm về CRM.

Việc chuẩn bị và sử dụng một RM nội bộ phải có sự đảm bảo và bằng chứng được lập văn bản về liên kết chuẩn đo lường. Mức chính xác thấp hơn CRM được biện minh bằng sự phù hợp hơn đối với mục đích hoặc vi phạm vào việc thiếu CRM.

Một RM nội bộ phải được chuẩn bị bằng thủ tục đảm bảo các điều kiện sau:

- đáp ứng đủ trong vài năm;
- tính đồng nhất và ổn định được chứng minh;
- việc phân tích chứng nhận nội bộ đảm bảo tính liên kết chuẩn được chứng minh và đảm bảo không có độ chệch có thể có tác động bất lợi tới độ không đảm bảo yêu cầu của phép hiệu chuẩn;
- Độ không đảm bảo định lượng đáp ứng độ không đảm bảo yêu cầu của phép hiệu chuẩn; đối với đặc tính của một RM nội bộ, yêu cầu này thường đòi hỏi áp dụng phương pháp loại I hoặc loại II, tốt nhất là xác nhận giá trị sử dụng bằng việc sử dụng CRM.

Trong một số trường hợp, một RM nội bộ được xây dựng để giúp bảo toàn CRM đắt tiền. Có thể hiệu chuẩn (dựa vào tập hợp CRM tương tự) bằng cách sử dụng phương pháp loại III. Vì liên kết mới này làm tăng độ không đảm bảo của RM công tác nên việc sử dụng RM này phải được đánh giá cẩn thận.

RM nội bộ không được là các mẫu có giá trị quy chiếu được sử dụng chưa biết thông qua một thủ tục liên kết chuẩn được chứng minh với độ không đảm bảo xác định và đủ. Nếu việc xây dựng một RM nội bộ cần thiết để hiệu chuẩn đúng phương pháp đã cho là không khả thi về kỹ thuật và kinh tế thì người sử dụng phải xem xét lại việc lựa chọn phương pháp và/hoặc thủ tục và sử dụng loại nào không yêu cầu CRM đang thiếu.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] *Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement*, EURACHEM, First edition 1995 (Độ không đảm bảo định lượng trong đo lường phân tích, EURACHEM, xuất bản lần đầu 1995).
-