



**TRUNG TÂM QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG MIỀN BẮC
BAN TỔ CHỨC THỬ NGHIỆM THÀNH THẠO NĂM 2021**

Địa chỉ: số 556, đường Nguyễn Văn Cừ, Q. Long Biên, Tp. Hà Nội
Tel: 024 3872 6845; Fax: 024 3872 6847; Website: cem.gov.vn

BÁO CÁO KẾT QUẢ

CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM

MÃ SỐ CHƯƠNG TRÌNH: NCEM-FPT-03

ĐỐI TƯỢNG MẪU: pH, EC

THỜI GIAN TỔ CHỨC: tháng 5 - 6 năm 2021

MỤC LỤC

| | |
|--|----|
| I. GIỚI THIỆU CHUNG | 1 |
| 1.1. Giới thiệu..... | 1 |
| 1.2. Mục đích..... | 2 |
| II. MẪU THỬ NGHIỆM | 3 |
| 2.1. Chuẩn bị mẫu | 3 |
| 2.2. Phân phối mẫu..... | 3 |
| 2.3. Phản hồi thông tin | 4 |
| III. PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ | 4 |
| 3.1. Phương pháp chung | 4 |
| 3.2. Phương pháp tính toán giá trị $Z_{\text{-score}}$ | 5 |
| IV. KẾT QUẢ CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM..... | 6 |
| 4.1. Kết quả đo của các đơn vị tham gia | 6 |
| 4.2. Kết quả theo thông tư 24/2017-TT/BTNMT | 8 |
| 4.3. Kết quả tính toán giá trị $Z_{\text{-score}}$ | 11 |
| V. KẾT LUẬN | 15 |
| VI. TÀI LIỆU THAM KHẢO | 17 |
| PHỤ LỤC 1. GIẤY CHỨNG NHẬN CHẤT CHUẨN | 18 |

I. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. Giới thiệu

Trong những năm gần đây, việc áp dụng các thiết bị đo nhanh tại hiện trường trong các chương trình quan trắc và giám sát chất lượng môi trường ngày càng trở nên phổ biến tại Việt Nam. Ban đầu, các đơn vị sử dụng các thiết bị để đo nhanh 07 thông số pH, EC, TDS, TSS, DO, ORP, nhiệt độ, ngoài hiện trường theo hướng dẫn vận hành của nhà sản xuất, sau đó các đơn vị chuẩn hóa lên thành Quy trình thao tác chuẩn (SOP). Tuy nhiên, việc đảm bảo độ chính xác của các kết quả đo, công tác QA/QC trước khi tiến hành chương trình quan trắc hoặc tại hiện trường cho đến nay vẫn chưa có cơ sở hay phép so sánh nào được công bố.

Đối với các phòng thí nghiệm, việc tiến hành so sánh nội bộ (nội kiểm), thử nghiệm thành thạo (ngoại kiểm) từ lâu đã được thực hiện (đặc biệt là các phòng thử nghiệm áp dụng theo ISO/IEC 17025).

Nhằm nâng cao chất lượng của các hoạt động quan trắc ngoài hiện trường, tăng cường năng lực của các đơn vị thực hiện quan trắc, từ năm 2019 đến nay, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, Tổng cục Môi trường đều tổ chức các “Chương trình thử nghiệm thành thạo – Hoạt động quan trắc hiện trường đối với các thông số đo ngoài hiện trường như pH, EC”.

Chương trình thử nghiệm thành thạo năm 2021 (NCEM-FPT-03) do Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo (ban FPT), Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc tổ chức tuân thủ đúng yêu cầu về quy trình và kỹ thuật theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17043:2010(TCVN ISO/IEC 17043:2011).

Mẫu thử nghiệm của chương trình là các mẫu chuẩn được đặt mua từ tổ chức CPChem Bulgaria (sau đây được gọi là C.P.A) là tổ chức cung cấp các mẫu chuẩn trên toàn cầu, với quy trình chuẩn bị mẫu nghiêm ngặt và tuân thủ theo các quy định về pháp lý và kỹ thuật phù hợp với yêu cầu và mục đích của chương trình. Ban tổ chức lựa chọn mẫu thử nghiệm CRMs để tổ chức chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-FPT-03 nhằm đảm bảo tính pháp lý cao hơn các mẫu thử nghiệm khác. Các thông tin về mẫu thử nghiệm của chương trình được ký hiệu tương ứng trong bảng dưới đây:

| Ký hiệu | Nồng độ chất chuẩn | Đơn vị đo | Mã hóa |
|---------------|--------------------|------------------|---------|
| Lot N: 748031 | 11,00 | - | F13 -01 |
| Lot N: 748030 | 3,777 | - | F13 -02 |
| Lot N: 748032 | 1.413 | $\mu\text{S/cm}$ | F14-01 |
| Lot N: 748033 | 5.000 | $\mu\text{S/cm}$ | F14-02 |

Kết quả của các đơn vị tham gia được Ban tổ chức tổng hợp và đánh giá căn cứ vào giá trị ấn định và khoảng chấp nhận được tổ chức C.P.A công bố trên Giấy chứng nhận chất chuẩn (*Certificate of Analysis*). Giấy chứng nhận được gửi kèm tại phụ lục 1 của báo cáo.

Kết quả của chương trình thử nghiệm liên phòng NCEM-FPT-03 được tóm tắt tại bảng dưới đây:

| Mẫu thử nghiệm | Chỉ tiêu thử nghiệm | x^* | U_{x^*} (%) | Số kết quả đạt | Tổng số kết quả | Tỷ lệ % |
|----------------|---------------------|-------|---------------|----------------|-----------------|---------|
| F13-01 | pH | 11,00 | 0,012 | 11 | 15 | 73,3% |
| F13-02 | pH | 3,777 | 0,023 | 14 | 15 | 93,3% |
| F14-01 | EC | 1.413 | 8,2 | 12 | 15 | 80 % |
| F14-02 | EC | 5.000 | 29 | 8 | 15 | 53,3% |

(x^* : giá trị ấn định của chương trình; U_{x^*} : độ không đảm bảo đo)

1.2. Mục đích

Cung cấp bằng chứng khách quan cho các cơ quan công nhận, cơ quan chứng nhận, cơ quan quản lý nhà nước và khách hàng sử dụng để đánh giá năng lực và chất lượng kết quả quan trắc tại hiện trường của các đơn vị tham gia.

Hỗ trợ các đơn vị tham gia kiểm soát chất lượng trong hoạt động quan trắc hiện trường của đơn vị mình và sử dụng kết quả để minh chứng năng lực kỹ thuật đối với các bên khi được yêu cầu.

II. MẪU THỬ NGHIỆM

2.1. Chuẩn bị mẫu

Mẫu thử nghiệm của chương trình NCEM-FPT- 03 đối với thông số pH và EC do Ban tổ chức đặt mua từ tổ chức C.P.A. Trước khi phân phối, các mẫu thử nghiệm được Ban tổ chức mã hóa lại với ký hiệu tương ứng là F13-01, F13-02 (với thông số pH) và F14-01, F14-02 (với thông số EC).

2.2. Phân phối mẫu

- Mẫu thử nghiệm được chuẩn bị tuân thủ theo quy định về quá trình chuẩn bị mẫu thử nghiệm thành thạo.

- Mẫu đã được đóng thành từng chai với dung tích 250mL, vật liệu HDPE với đầy đủ các thông tin về tên chương trình, loại mẫu, ký hiệu mẫu, xuất xứ mẫu. Mẫu được bảo quản đúng nhiệt độ theo Giấy chứng nhận chất chuẩn, được đóng thùng xốp, để đảm bảo độ ổn định của mẫu trong quá trình vận chuyển đến các đơn vị tham gia.

Bảng 1. Danh mục mẫu thử nghiệm

| TT | Mẫu thử | ĐVT | Số lượng | Ký hiệu mã hóa | Tình trạng bảo quản |
|----|--------------|------|----------|----------------|---|
| 1 | pH không màu | chai | 15 | F13-01 | Nguyên đai Bảo quản (20 ÷ 25) ⁰ C |
| 2 | pH không màu | chai | 15 | F13-02 | Nguyên đai Bảo quản (20 ÷ 25) ⁰ C |
| 3 | EC | chai | 15 | F14-01 | Nguyên đai Bảo quản (20 ÷ 25) ⁰ C |
| 4 | EC | Chai | 15 | F14-02 | Nguyên đai Bảo quản (20 ÷ 25) ⁰ C |

- Thời gian gửi mẫu tới các đơn vị tham gia: ngày 20 tháng 05 năm 2021
- Thời gian các đơn vị tham gia nhận được mẫu: từ ngày 22 đến ngày 25 tháng 5 năm 2021
- Thời gian nhận kết quả gửi về từ các đơn vị: tháng 06 năm 2021



Hình 1. Mẫu CRMs được mã hóa trước khi phân phối

2.3. Phản hồi thông tin

Các đơn vị gửi thông tin về kết quả đo và các thông tin liên quan đến hoạt động đo đạc mẫu thử nghiệm về Ban FPT. Thông tin phản hồi từ các đơn vị tham gia giúp cho việc đánh giá kết quả được khách quan, toàn diện, đồng thời hỗ trợ Ban FPT lập kế hoạch cho các chương trình thử nghiệm tiếp theo.

3. PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ SỐ LIỆU VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ

3.1. Phương pháp đánh giá chung

Chương trình thử nghiệm thành thạo NCEM-FPT-03 do Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc thực hiện sẽ đánh giá kết quả theo 2 bước:

Bước 1: Loại bỏ kết quả đo của các đơn vị nằm ngoài phạm vi cho phép theo quy định tại mục I, phụ lục 9 Thông tư số 24/2017/TT-BTNMT ngày 01 tháng 9 năm 2017 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về “Tiêu chí chấp nhận của kiểm soát chất lượng trong hoạt động quan trắc hiện trường”. Đối với thiết bị quan trắc nước, sai số cho phép nằm trong khoảng $\pm 5\%$ giá trị đọc (riêng đối với thiết bị đo pH thì sai số cho phép nằm trong khoảng $\pm 0,2\text{pH}$ khi giá trị độ chia $0,1\text{pH}$). Những kết quả nằm ngoài khoảng giá trị theo mục I, phụ lục 9 của Thông tư số 24/2017/TT-BTNMT được đánh giá không đạt và không được tính toán giá trị $Z_{\text{-score}}$ ở bước 2.

Bước 2: Căn cứ điểm b, khoản 4, Điều 45 Thông tư số 24/2017/TT-BTNMT về “Kiểm soát chất lượng trong hoạt động quan trắc tại hiện trường”, Ban tổ chức thực hiện đánh giá kết quả tham gia chương trình thử nghiệm thành thạo theo giá trị $Z_{\text{-score}}$. Tính toán giá trị $Z_{\text{-score}}$ theo phương pháp xử lý dữ liệu tuân thủ theo phương pháp thống kê Robust Statistic (Theo ISO/IEC 13528:2005).

Giá trị $Z_{\text{-score}}$ là giá trị cuối cùng để đánh giá kết quả thử nghiệm của đơn vị tham gia. Đối với các kết quả có giá trị $|Z\text{-score}| > 2$, tổ chức phải đưa ra các biện pháp khắc phục, phòng ngừa các lỗi đã phát hiện.

3.2. Phương pháp tính toán giá trị $Z_{\text{-score}}$

Giá trị ấn định

Mẫu thử pH được sử dụng trong chương trình NCEM-FPT-03 là mẫu chuẩn được Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc đặt hàng theo mục đích và yêu cầu của chương trình, được tổ chức C.P.A chuẩn bị theo các quy trình và thủ tục đối với mẫu RM, CRM. Theo đó, giá trị ấn định sẽ là giá trị được công bố trong Giấy chứng nhận chất chuẩn (*Certificate of Analysis*) (được gửi kèm theo tại Phụ lục 1 trong báo cáo).

Độ lệch chuẩn

Độ lệch chuẩn là thước đo độ phân tán dùng trong đánh giá kết quả thử nghiệm thành thạo, dựa trên thông tin sẵn có.

Độ lệch chuẩn chỉ áp dụng cho tỉ số và các kết quả theo thang đo chênh lệch.

Tính toán giá trị $Z_{\text{-score}}$

Đối với kết quả của mỗi đơn vị tham gia, giá trị $Z_{\text{-score}}$ được tính theo công thức:

$$Z = \frac{(x_i - x)}{\sigma}$$

Trong đó:

x_i : Kết quả đo của đơn vị tham gia thứ i ($i=1,2\dots n$)

x : Giá trị ấn định của chương trình

δ : Độ lệch chuẩn của chương trình thử nghiệm

Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc
 Trên cơ sở giá trị Z thu được sau khi tính toán theo công thức trên, việc
 đánh giá kết quả đo sẽ được thực hiện theo quy định sau:

$|z| \leq 2$: Kết quả đạt

$2 < |z| < 3$: Kết quả trong vùng cảnh báo

$|z| \geq 3$: Kết quả không đạt

IV. KẾT QUẢ CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM

4.1. Kết quả đo của các đơn vị tham gia

Sau khi các đơn vị tham gia gửi đầy đủ thông tin kết quả đo và các thông tin liên quan về hoạt động đo đạc mẫu thử nghiệm về Ban FPT (thông qua Phiếu kết quả đo), Ban FPT tiến hành tổng hợp các kết quả.

Kết quả đo nhanh tại hiện trường của các đơn vị tham gia được tổng hợp trong bảng 2 và 3 dưới đây:

Bảng 2. Tổng hợp kết quả đo nhanh thông số pH tại hiện trường của các đơn vị tham gia

| Số TT | Mã đơn vị | Kết quả đo | Giá trị ấn định | Độ không đảm bảo đo |
|-------|-----------|------------|-----------------|---------------------|
| 1. | PT-01 | 11,10 | 11,00 | $\pm 0,012$ |
| 2. | PT-02 | 3,95 | 3,77 | $\pm 0,023$ |
| 3. | PT-03 | 10,71 | 11,00 | $\pm 0,012$ |
| 4. | PT-04 | 3,64 | 3,77 | $\pm 0,023$ |
| 5. | PT-05 | 3,75 | 3,77 | $\pm 0,023$ |
| 6. | PT-06 | 11,02 | 11,00 | $\pm 0,012$ |
| 7. | PT-07 | 10,83 | 11,00 | $\pm 0,012$ |
| 8. | PT-08 | 11,01 | 11,00 | $\pm 0,012$ |
| 9. | PT-09 | 3,70 | 3,77 | $\pm 0,023$ |
| 10. | PT-10 | 3,75 | 3,77 | $\pm 0,023$ |
| 11. | PT-11 | 10,91 | 11,00 | $\pm 0,012$ |
| 12. | PT-12 | 3,80 | 3,77 | $\pm 0,023$ |
| 13. | PT-13 | 10,98 | 11,00 | $\pm 0,012$ |
| 14. | PT-14 | 10,90 | 11,00 | $\pm 0,012$ |
| 15. | PT-15 | 3,78 | 3,77 | $\pm 0,023$ |
| 16. | PT-16 | 10,95 | 11,00 | $\pm 0,012$ |
| 17. | PT-17 | 3,43 | 3,77 | $\pm 0,023$ |
| 18. | PT-18 | 3,82 | 3,77 | $\pm 0,023$ |
| 19. | PT-19 | 11,04 | 11,00 | $\pm 0,012$ |
| 20. | PT-20 | 10,06 | 11,00 | $\pm 0,012$ |
| 21. | PT-21 | 3,70 | 3,77 | $\pm 0,023$ |

Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc

| SỐ TT | Mã đơn vị | Kết quả đo | Giá trị ấn định | Độ không đảm bảo đo |
|-------|-----------|------------|-----------------|---------------------|
| 22. | PT-22 | 3,76 | 3,77 | ±0,023 |
| 23. | PT-23 | 3,86 | 3,77 | ±0,023 |
| 24. | PT-24 | 3,58 | 3,77 | ±0,023 |
| 25. | PT-25 | 3,88 | 3,77 | ±0,023 |
| 26. | PT-26 | 10,91 | 11,00 | ±0,012 |
| 27. | PT-27 | 3,94 | 3,77 | ±0,023 |
| 28. | PT-28 | 10,96 | 11,00 | ±0,012 |
| 29. | PT-29 | 11,02 | 11,00 | ±0,012 |
| 30. | PT-30 | 10,80 | 11,00 | ±0,012 |

Bảng 3. Tổng hợp kết quả đo nhanh thông số EC tại hiện trường của các đơn vị tham gia

| STT | Mã đơn vị | Kết quả đo | Giá trị ấn định | Độ không đảm bảo đo |
|-----|-----------|------------|-----------------|---------------------|
| 1. | PT-01 | 1.241 | 1.413 | ±8,2 |
| 2. | PT-02 | 5.090 | 5.000 | ± 29 |
| 3. | PT-03 | 1.410 | 1.413 | ±8,2 |
| 4. | PT-04 | 1.385 | 1.413 | ±8,2 |
| 5. | PT-05 | 1.416 | 1.413 | ±8,2 |
| 6. | PT-06 | 4.980 | 5.000 | ± 29 |
| 7. | PT-07 | 1.401 | 1.413 | ±8,2 |
| 8. | PT-08 | 4.880 | 5.000 | ± 29 |
| 9. | PT-09 | 1.410 | 1.413 | ±8,2 |
| 10. | PT-10 | 4.170 | 5.000 | ± 29 |
| 11. | PT-11 | 1.392 | 1.413 | ±8,2 |
| 12. | PT-12 | 4.270 | 5.000 | ± 29 |
| 13. | PT-13 | 1.407 | 1.413 | ±8,2 |
| 14. | PT-14 | 4.987 | 5.000 | ± 29 |
| 15. | PT-15 | 1.376 | 1.413 | ±8,2 |
| 16. | PT-16 | 4.960 | 5.000 | ± 29 |
| 17. | PT-17 | 1.413 | 1.413 | ±8,2 |
| 18. | PT-18 | 4.997 | 5.000 | ± 29 |
| 19. | PT-19 | 1.351 | 1.413 | ±8,2 |
| 20. | PT-20 | 5.002 | 5.000 | ± 29 |
| 21. | PT-21 | 1.400 | 1.413 | ±8,2 |
| 22. | PT-22 | 4.830 | 5.000 | ± 29 |
| 23. | PT-23 | 1.400 | 1.413 | ±8,2 |
| 24. | PT-24 | 5.250 | 5.000 | ± 29 |
| 25. | PT-25 | 1.320 | 1.413 | ±8,2 |
| 26. | PT-26 | 4.530 | 5.000 | ± 29 |

| STT | Mã đơn vị | Kết quả đo | Giá trị ấn định | Độ không đảm bảo đo |
|-----|-----------|------------|-----------------|---------------------|
| 27. | PT-27 | 1.416 | 1.413 | ±8,2 |
| 28. | PT-28 | 5.970 | 5.000 | ± 29 |
| 29. | PT-29 | 665 | 5.000 | ± 29 |
| 30. | PT-30 | 4.576 | 5.000 | ± 29 |

4.2. Đánh giá kết quả đo theo Thông tư số 24/2017/TT-BTNMT

Căn cứ kết quả đo của các đơn vị gửi về, Ban tổ chức đã tính toán và so sánh với giá trị ấn định trong giấy chứng nhận CRMs của đơn vị cung cấp mẫu chuẩn công bố theo quy định về kiểm soát chất lượng tại hiện trường bằng chất chuẩn tại mục I “Tiêu chí chấp nhận của kiểm soát chất lượng trong hoạt động quan trắc hiện trường”, phụ lục 9 Thông tư 24/2017/TT-BTNMT

Kết quả tính toán, so sánh với giá trị ấn định và đánh giá kết quả được thể hiện cụ thể trong bảng 4 và bảng 5:

Bảng 4. Kết quả tính toán, so sánh đối với thông số pH (F13-01;F13-02)

| STT | Mã số đơn vị | Kết quả đo | Giá trị ấn định | Sai số đo ($\pm 0,2$ pH) | Đánh giá kết quả |
|-----|--------------|------------|-----------------|---------------------------|------------------|
| 1. | PT - 01 | 11,10 | 11,00 | 0,1 | Đạt |
| 2. | PT - 02 | 3,95 | 3,77 | 0,18 | Đạt |
| 3. | PT - 03 | 10,71 | 11,00 | -0,29 | Không đạt |
| 4. | PT - 04 | 3,64 | 3,77 | -0,13 | Đạt |
| 5. | PT - 05 | 3,75 | 3,77 | -0,02 | Đạt |
| 6. | PT - 06 | 11,02 | 11,00 | 0,02 | Đạt |
| 7. | PT - 07 | 10,83 | 11,00 | -0,17 | Đạt |
| 8. | PT - 08 | 11,01 | 11,00 | 0,01 | Đạt |
| 9. | PT - 09 | 3,70 | 3,77 | -0,07 | Đạt |
| 10. | PT - 10 | 3,75 | 3,77 | -0,02 | Đạt |
| 11. | PT - 11 | 10,91 | 11,00 | -0,09 | Đạt |
| 12. | PT - 12 | 3,80 | 3,77 | 0,03 | Đạt |
| 13. | PT - 13 | 10,98 | 11,00 | -0,02 | Đạt |
| 14. | PT - 14 | 10,90 | 11,00 | -0,1 | Đạt |
| 15. | PT - 15 | 3,78 | 3,77 | 0,01 | Đạt |
| 16. | PT - 16 | 10,95 | 11,00 | -0,05 | Đạt |
| 17. | PT - 17 | 3,43 | 3,77 | -0,34 | Không đạt |
| 18. | PT - 18 | 3,82 | 3,77 | 0,05 | Đạt |
| 19. | PT - 19 | 11,04 | 11,00 | 0,04 | Đạt |
| 20. | PT- 20 | 10,06 | 11,00 | -0,94 | Không đạt |

Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc

| STT | Mã số đơn vị | Kết quả đo | Giá trị ấn định | Sai số đo ($\pm 0,2$ pH) | Đánh giá kết quả |
|-----|--------------|------------|-----------------|---------------------------|------------------|
| 21. | PT - 21 | 3,70 | 3,77 | -0,07 | Đạt |
| 22. | PT - 22 | 3,76 | 3,77 | -0,01 | Đạt |
| 23. | PT - 23 | 3,86 | 3,77 | 0,09 | Đạt |
| 24. | PT - 24 | 3,58 | 3,77 | -0,19 | Đạt |
| 25. | PT - 25 | 3,88 | 3,77 | 0,11 | Đạt |
| 26. | PT - 26 | 10,91 | 11,00 | -0,09 | Đạt |
| 27. | PT - 27 | 3,94 | 3,77 | 0,17 | Đạt |
| 28. | PT- 28 | 10,96 | 11,00 | -0,04 | Đạt |
| 29. | PT- 29 | 11,02 | 11,00 | 0,02 | Đạt |
| 30. | PT - 30 | 10,80 | 11,00 | -0,2 | Đạt |

Bảng 5. Kết quả tính toán, so sánh đối với thông số EC (F14-01, F14-02)

| STT | Mã số đơn vị | kết quả đo | Giá trị ấn định | Sai số đo ($\pm 5\%$) | Đánh giá kết quả |
|-----|--------------|------------|-----------------|-------------------------|------------------|
| 1. | PT - 01 | 1.241 | 1.413 | -12,2 | Không đạt |
| 2. | PT - 02 | 5.090 | 5.000 | 1,8 | Đạt |
| 3. | PT - 03 | 1.410 | 1.413 | -0,2 | Đạt |
| 4. | PT - 04 | 1.385 | 1.413 | -2,0 | Đạt |
| 5. | PT - 05 | 1.416 | 1.413 | 0,2 | Đạt |
| 6. | PT - 06 | 4.980 | 5.000 | -0,4 | Đạt |
| 7. | PT - 07 | 1.401 | 1.413 | -0,8 | Đạt |
| 8. | PT - 08 | 4.880 | 5.000 | -2,4 | Đạt |
| 9. | PT - 09 | 1.410 | 1.413 | - 0,2 | Đạt |
| 10. | PT - 10 | 4.170 | 5.000 | -16,6 | Không đạt |
| 11. | PT - 11 | 1.392 | 1.413 | -1,5 | Đạt |
| 12. | PT - 12 | 4.270 | 5.000 | -14,6 | Không đạt |
| 13. | PT - 13 | 1.407 | 1.413 | -0,4 | Đạt |
| 14. | PT - 14 | 4.987 | 5.000 | -0,3 | Đạt |
| 15. | PT - 15 | 1.376 | 1.413 | -2,6 | Đạt |
| 16. | PT - 16 | 4.960 | 5.000 | -0,8 | Đạt |
| 17. | PT - 17 | 1.413 | 1.413 | 0,0 | Đạt |
| 18. | PT - 18 | 4.997 | 5.000 | -0,1 | Đạt |
| 19. | PT - 19 | 1.351 | 1.413 | -4,4 | Đạt |
| 20. | PT- 20 | 5.002 | 5.000 | 0,04 | Đạt |
| 21. | PT - 21 | 1.400 | 1.413 | -0,9 | Đạt |
| 22. | PT - 22 | 4.830 | 5.000 | -3,4 | Đạt |
| 23. | PT - 23 | 1.400 | 1.413 | -0,92 | Đạt |
| 24. | PT - 24 | 5.250 | 5.000 | 5,0 | Đạt |
| 25. | PT - 25 | 1.320 | 1.413 | -6,6 | Không đạt |

Ban tổ chức thử nghiệm thành thạo, Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc

| STT | Mã số đơn vị | kết quả đo | Giá trị ấn định | Sai số đo ($\pm 5\%$) | Đánh giá kết quả |
|-----|--------------|------------|-----------------|-------------------------|------------------|
| 26. | PT – 26 | 4.530 | 5.000 | -9,4 | Không đạt |
| 27. | PT - 27 | 1.416 | 1.413 | 0,2 | Đạt |
| 28. | PT- 28 | 5.970 | 5.000 | 19,4 | Không đạt |
| 29. | PT- 29 | 665 | 5.000 | -86,7 | Không đạt |
| 30. | PT - 30 | 4.576 | 5.000 | -8,5 | Không đạt |

4.3. Kết quả tính toán giá trị Z_{score}

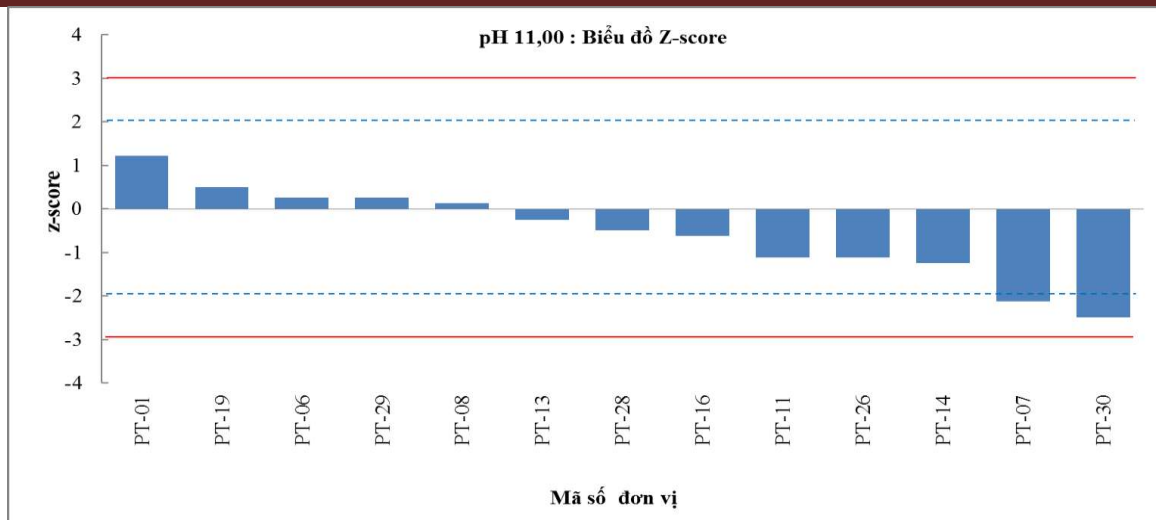
Như đã trình bày tại Mục 4.2 ở bảng 4 và 5 bên trên về phương pháp đánh giá chung sau khi đã loại các kết quả không đạt, Ban tổ chức thực hiện tính toán Z_{score} đối với các kết quả đạt. Cụ thể đối với thông số pH đã loại kết quả của các đơn vị có mã số (PT-03, PT-17, PT-20); đối với thông số EC đã loại kết quả của đơn vị có mã số (Pt-01. PT-10, PT-12, PT-25, PT-26, PT-28, PT-29, PT-30).

Kết quả tính Z_{score} đối với thông số pH và EC được trình bày từ bảng 6 đến bảng 9 dưới đây:

Bảng 6. Tổng hợp kết quả tính Z_{score} đối với thông số pH mẫu F13-01

| STT | Mã đơn vị | Kết quả đo (xi) | Giá trị ấn định | | Z-score | Đánh giá kết quả |
|-------------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------|--------------|---------------------|
| | | | x^* | U_{x^*} | | |
| 1 | PT-01 | 11,1 | 11,00 | 0,012 | 1,22 | Đạt |
| 2 | PT-06 | 11,02 | 11,00 | 0,012 | 0,25 | Đạt |
| 3 | PT-07 | 10,83 | 11,00 | 0,012 | -2,13 | Trong vùng cảnh báo |
| 4 | PT-08 | 11,01 | 11,00 | 0,012 | 0,12 | Đạt |
| 5 | PT-11 | 10,91 | 11,00 | 0,012 | -1,13 | Đạt |
| 6 | PT-13 | 10,98 | 11,00 | 0,012 | -0,25 | Đạt |
| 7 | PT-14 | 10,90 | 11,00 | 0,012 | -1,25 | Đạt |
| 8 | PT-16 | 10,95 | 11,00 | 0,012 | -0,63 | Đạt |
| 9 | PT-19 | 11,04 | 11,00 | 0,012 | 0,50 | Đạt |
| 10 | PT-26 | 10,91 | 11,00 | 0,012 | -1,13 | Đạt |
| 11 | PT-28 | 10,96 | 11,00 | 0,012 | -0,50 | Đạt |
| 12 | PT-29 | 11,02 | 11,00 | 0,012 | 0,25 | Đạt |
| 13 | PT-30 | 10,80 | 11,00 | 0,012 | -2,50 | Trong vùng cảnh báo |
| Trung bình | | 10,96 | | | | |

Ghi chú: x^* : giá trị ấn định, U_{x^*} là độ không đảm bảo đo



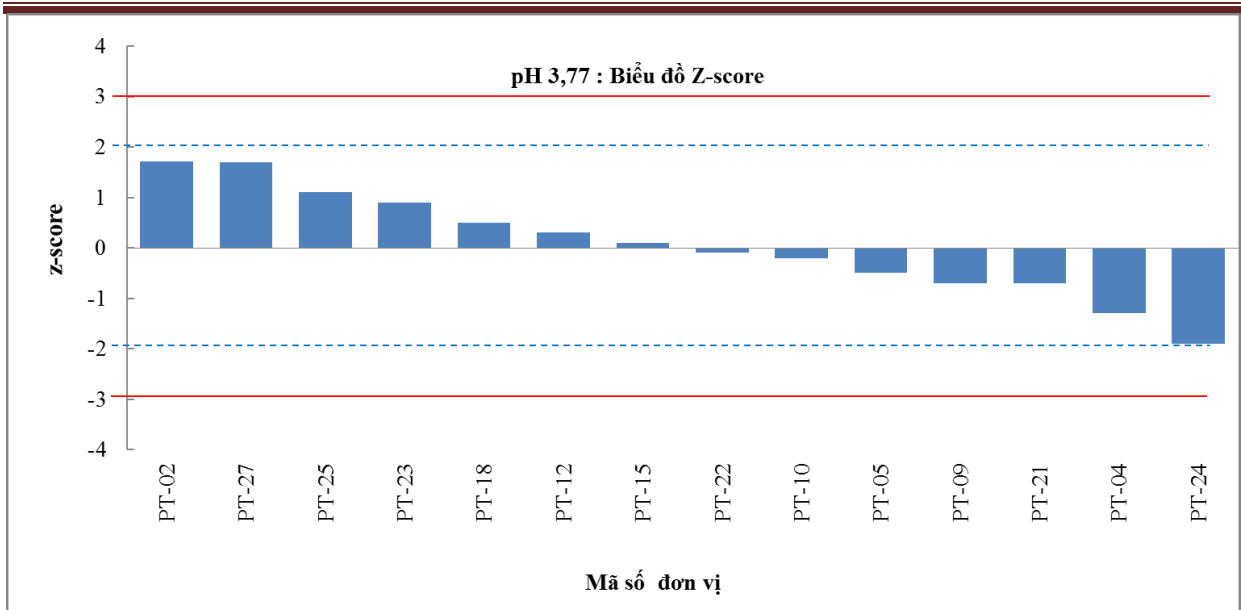
Biểu đồ 1. Giá trị Z-score thông số pH mẫu F13-01

| STT | Giá trị Z-score | Kết quả đánh giá | Số đơn vị |
|-----|-----------------|---------------------|-----------|
| 1 | $ z \leq 2$ | Kết quả đạt | 11 |
| 2 | $2 < z < 3$ | Trong vùng cảnh báo | 2 |
| 3 | $ z \geq 3$ | Kết quả không đạt | 0 |

Bảng 7. Tổng hợp kết quả tính Z-score đối với thông số pH mẫu F13-02

| STT | Mã đơn vị | Kết quả đo (xi) | Giá trị ấn định | | Z-score | Đánh giá kết quả |
|-------------------|-----------|-----------------|-----------------|-------------|---------|------------------|
| | | | x^* | U_{x^*} | | |
| 1 | PT-02 | 3,95 | 3,776 | $\pm 0,023$ | 1,72 | Đạt |
| 2 | PT-04 | 3,64 | 3,776 | $\pm 0,023$ | -1,30 | Đạt |
| 3 | PT-05 | 3,72 | 3,776 | $\pm 0,023$ | -0,50 | Đạt |
| 4 | PT-09 | 3,70 | 3,776 | $\pm 0,023$ | -0,70 | Đạt |
| 5 | PT-10 | 3,75 | 3,776 | $\pm 0,023$ | -0,2 | Đạt |
| 6 | PT-12 | 3,80 | 3,776 | $\pm 0,023$ | 0,30 | Đạt |
| 7 | PT-15 | 3,78 | 3,776 | $\pm 0,023$ | 0,10 | Đạt |
| 8 | PT-18 | 3,82 | 3,776 | $\pm 0,023$ | 0,50 | Đạt |
| 9 | PT-21 | 3,70 | 3,776 | $\pm 0,023$ | -0,70 | Đạt |
| 10 | PT-22 | 3,76 | 3,776 | $\pm 0,023$ | -0,10 | Đạt |
| 11 | PT-23 | 3,86 | 3,776 | $\pm 0,023$ | 0,90 | Đạt |
| 12 | PT-24 | 3,58 | 3,776 | $\pm 0,023$ | -1,90 | Đạt |
| 13 | PT-25 | 3,88 | 3,776 | $\pm 0,023$ | 1,10 | Đạt |
| 14 | PT-27 | 3,94 | 3,776 | $\pm 0,023$ | 1,70 | Đạt |
| Trung bình | | 3,77 | | | | |

Ghi chú: X^* : giá trị ấn định, U_{x^*} là độ không đảm bảo đo

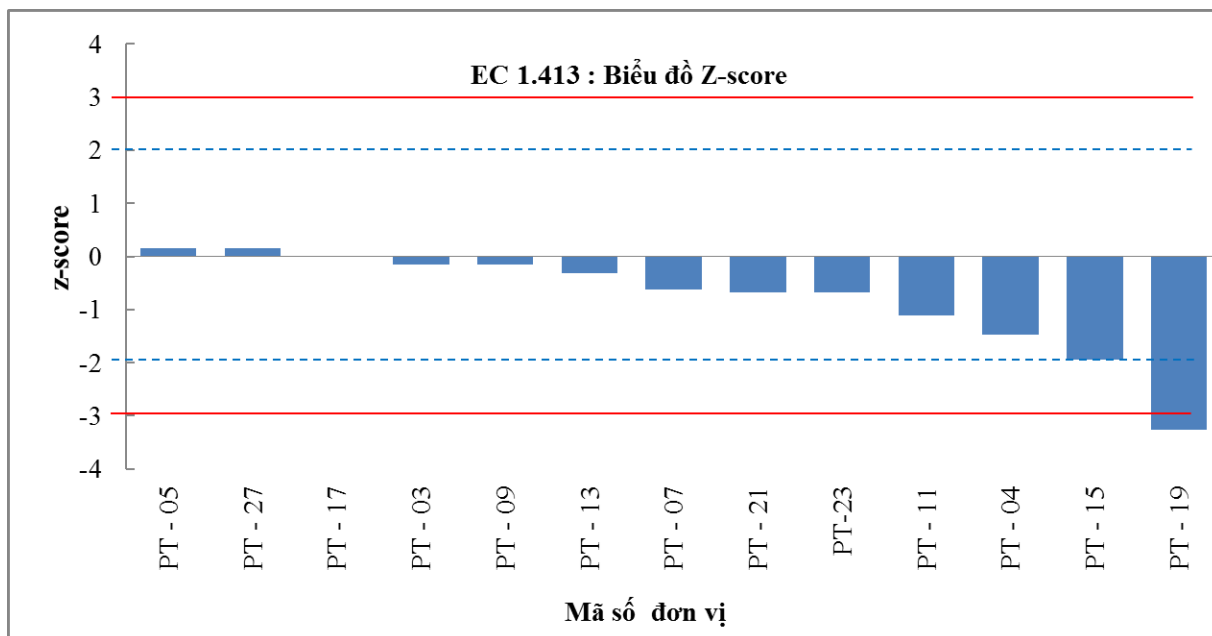


Biểu đồ 2. Giá trị Z-score thông số pH mẫu F13-02

| STT | Giá trị Z-score | Kết quả đánh giá | Số đơn vị |
|-----|-----------------|---------------------|-----------|
| 1 | $ z \leq 2$ | Kết quả đạt | 14 |
| 2 | $2 < z < 3$ | Trong vùng cảnh báo | 0 |
| 3 | $ z \geq 3$ | Kết quả không đạt | 0 |

Bảng 8. Tổng hợp kết quả tính Z-score đối với thông số EC mẫu F14-01

| STT | Mã đơn vị | Kết quả đo (xi) | Giá trị ấn định | | Z-score | Đánh giá kết quả |
|-------------------|-----------|-----------------|-----------------|-------|--------------|------------------|
| | | | x* | Ux* | | |
| 1. | PT - 03 | 1.410 | 1.413 | ± 8.2 | -0,16 | Đạt |
| 2. | PT - 04 | 1.385 | 1.413 | ± 8.2 | -1,47 | Đạt |
| 3. | PT - 05 | 1.416 | 1.413 | ± 8.2 | 0,16 | Đạt |
| 4. | PT - 07 | 1.404 | 1.413 | ± 8.2 | -0,63 | Đạt |
| 5. | PT - 09 | 1.410 | 1.413 | ± 8.2 | -0,16 | Đạt |
| 6. | PT - 11 | 1.392 | 1.413 | ± 8.2 | -1,11 | Đạt |
| 7. | PT - 13 | 1.407 | 1.413 | ± 8.2 | -0,32 | Đạt |
| 8. | PT - 15 | 1.376 | 1.413 | ± 8.2 | -1,95 | Đạt |
| 9. | PT - 17 | 1.413 | 1.413 | ± 8.2 | 0,00 | Đạt |
| 10 | PT - 19 | 1.351 | 1.413 | ± 8.2 | -3,26 | Không đạt |
| 11 | PT - 21 | 1.400 | 1.413 | ± 8.2 | -0,68 | Đạt |
| 12 | PT - 23 | 1.400 | 1.413 | ± 8.2 | -0,68 | Đạt |
| 13 | PT - 27 | 1.416 | 1.413 | ± 8.2 | 0,16 | Đạt |
| Trung bình | | 1.398 | | | | |

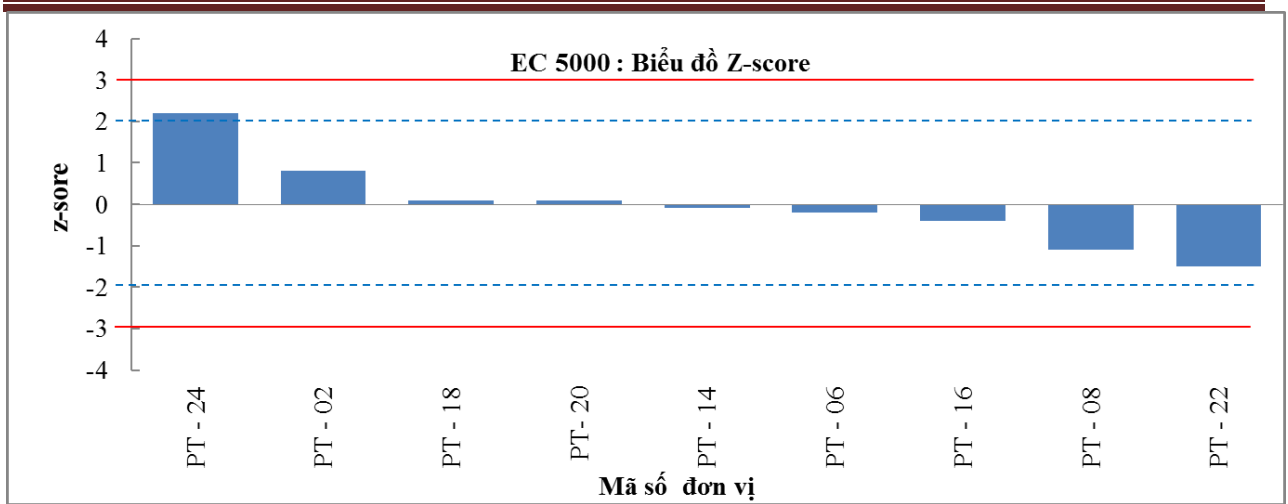


Biểu đồ 3. Giá trị Z-score thông số EC mẫu F14-01

| STT | Giá trị Z-score | Kết quả đánh giá | Số đơn vị |
|-----|-----------------|---------------------|-----------|
| 1 | $ z \leq 2$ | Kết quả đạt | 12 |
| 2 | $2 < z < 3$ | Trong vùng cảnh báo | 0 |
| 3 | $ z \geq 3$ | Kết quả không đạt | 1 |

Bảng 9. Tổng hợp kết quả tính Z-score đối với thông số EC mẫu F14-02

| STT | Mã đơn vị | Kết quả đo (xi) | Giá trị ấn định | | Z-score | Đánh giá kết quả |
|-------------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------|-------------|---------------------|
| | | | x^* | U_{x^*} | | |
| 1 | PT - 02 | 5.090 | 5.000 | ± 29 | 0,79 | Đạt |
| 2 | PT - 06 | 4.980 | 5.000 | ± 29 | -0,18 | Đạt |
| 3 | PT - 08 | 4.880 | 5.000 | ± 29 | -1,05 | Đạt |
| 4 | PT - 14 | 4.987 | 5.000 | ± 29 | -0,11 | Đạt |
| 5 | PT - 16 | 4.960 | 5.000 | ± 29 | -0,35 | Đạt |
| 6 | PT - 18 | 4.997 | 5.000 | ± 29 | -0,03 | Đạt |
| 7 | PT- 20 | 5.002 | 5.000 | ± 29 | 0,02 | Đạt |
| 8 | PT - 22 | 4.830 | 5.000 | ± 29 | -1,49 | Đạt |
| 9 | PT - 24 | 5.250 | 5.000 | ± 29 | 2,19 | Trong vùng cảnh báo |
| Trung bình | | 4.997 | | | | |



Biểu đồ 4. Giá trị Z-score thông số EC mẫu F14-02

| STT | Giá trị Z-score | Kết quả đánh giá | Số đơn vị |
|-----|-----------------|---------------------|-----------|
| 1 | $ z \leq 2$ | Kết quả đạt | 9 |
| 2 | $2 < z < 3$ | Trong vùng cảnh báo | 1 |
| 3 | $ z \geq 3$ | Kết quả không đạt | 0 |

V. KẾT LUẬN

Chương trình NCEM-FPT-03 đã được thực hiện theo Thông báo số 121/QTMB ngày 20 tháng 04 năm 2021 về kế hoạch tổ chức chương trình thành thạo quan trắc hiện trường và tuân thủ quy định tại Thông tư số 24/2017/TT-BTNMT. Quy trình tổ chức thực hiện chương trình đảm bảo đáp ứng các quy định, tại TCVN ISO/IEC17043:2011 và hướng dẫn ISO 13528-2015. Đã có 30 đơn vị đăng ký tham gia chương trình và gửi kết quả đo mẫu thử nghiệm thành thạo về Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc.

Mẫu chuẩn được sử dụng cho chương trình NCEM-FPT-03 là mẫu chuẩn được Ban tổ chức đặt hàng theo mục đích và yêu cầu của chương trình từ tổ chức C.P.A. Ban tổ chức không can thiệp vào thành phần mẫu và quy cách đóng gói nguyên trạng của tổ chức C.P.A.

Đối với thông số pH: số đơn vị được đánh giá kết quả đạt là 25 trong tổng số 30 đơn vị tham gia chương trình, chiếm tỉ lệ 83,3%. Trong số 5 đơn vị còn lại, có 03 đơn vị không đạt theo “tiêu chí chấp nhận của kiểm soát chất lượng trong hoạt động quan trắc hiện trường” tại mục I, Phụ lục 9 Thông tư số 24/2017/TT-BTNMT (chiếm 10%), 02 đơn vị đạt tiêu chí chấp nhận tại mục I, Phụ lục 9 nhưng có giá trị Z_{score} trong vùng cảnh báo (chiếm 6,7%).

Đối với thông số EC: số đơn vị được đánh giá kết quả đạt là 20 trong tổng số 30 đơn vị tham gia chương trình chiếm khoảng 66,7%. Trong số 10 đơn vị còn lại, có 08 đơn vị không đạt theo “tiêu chí chấp nhận của kiểm soát chất lượng trong hoạt động quan trắc hiện trường” tại mục I, Phụ lục 9 Thông tư số 24/2017/TT-BTNMT (chiếm 26,7%), 02 giá trị đạt theo tiêu chí chấp nhận tại mục I phụ lục 9, nhưng có 01 đơn vị giá trị Z_{score} không đạt (3,3%) và 01 đơn vị có giá trị Z_{score} trong vùng cảnh báo (3,3%).

Ban tổ chức sẽ gửi Báo cáo này, kèm theo Thông báo kết quả tham gia Chương trình thử nghiệm thành thạo hoạt động quan trắc hiện trường đối với thông số pH, EC tới các đơn vị tham gia chương trình.

Đối với các đơn vị tham gia có kết quả đo của thông số không đạt theo quy định tại Mục I, Phụ lục 9 và điểm b, khoản 4, Điều 45 Thông tư số 24/2017/TT-BTNMT, đề nghị đơn vị phải đưa ra các biện pháp khắc phục, phòng ngừa các lỗi đã phát hiện.

Đồng thời Ban tổ chức khuyến nghị các đơn vị tham gia hoạt động quan trắc môi trường định kỳ tham gia các Chương trình thử nghiệm thành thạo do Tổng cục Môi trường và các đơn vị có năng lực tổ chức. Để có sự độc lập từ bên ngoài và cung cấp bằng chứng khách quan cho các cơ quan đánh giá công nhận, chứng nhận chất lượng hoạt động quan trắc môi trường theo quy định.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Thông tư 24/2017/TT-BTNMT ngày 01/09/2017 quy định kỹ thuật quan trắc môi trường.
- [2] TCVN-ISO/IEC 17043:2011 về đánh giá sự phù hợp – yêu cầu chung đối với thử nghiệm thành thạo.
- [3] TCVN 9596:2013 (tương đương với ISO 13528:2005) – phương pháp thống kê dùng trong thử nghiệm thành thạo bằng so sánh liên phòng.
- [4] Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons: ISO 13528 : 2005
- [5] EURACHEM / CITAC Guide, Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement, Second edition 2000, ISBN: 0 948926 15 5.

PHỤ LỤC 1. GIẤY CHỨNG NHẬN CHẤT CHUẨN



page 1 of 2
Version 1
Certificate
of Analysis

CERTIFIED REFERENCE MATERIAL

pH 3.776 at 25 C Potassium Dihydrogen Citrate

Lot N: 748030
Barcode: 61215887

Ref N: PH015.1L

Certification Date: 24.04.2021

| Certified Value* | Uncertainty** | Temperature (°C) |
|------------------|---------------|------------------|
| 3.777 | +/- 0.023 | 25 |
| 3.791 | +/- 0.024 | 20 |

* The certified value was obtained using pH-meter calibration acc. to in-house procedure WQP 5.15.1/5

** The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EA 4/02.

Metrological traceability: BIM RefN HI-6 LotN 02.06.2020; BIM RefN HI-16 LotN 15.05.2020; BIM RefN HI-5 LotN 02.06.2020; BIM RefN HI-15 LotN 15.05.2020

The metrological traceability is assured through calibration on pH-meter. The calibration curve is drawn using standard solutions calibrated by primary method for pH measurement, traceable to SI. All contributions in relation to the preparation of standard solutions are considered when evaluating the uncertainty.

This certified reference material is produced by dissolving reagent grade substances in deionized water.

The measurement results are traceable to SI.

All analytical balances used for the preparation of the solution are calibrated yearly under an in-house procedure RPK 5.15.1.3 with class E1 and class E2 analytical weights, traceable to DKD and are daily checked.

Class A laboratory glassware is used.

The results from temperature measurement are traceable to SI. The thermometers used for solution's calibration are calibrated from an ISO 17025 accredited laboratory. The ambient conditions are controlled with a hygrometer calibrated from an ISO 17025 accredited laboratory.

Expiry date: 24.05.2022

Storage Conditions: Store under normal laboratory conditions, at temperatures between 15° to 25°C

Intended use: For Laboratory Use Only

This CRM is intended for:

- Calibration of pH-meters.
- Validation of analytical methods
- Preparation of "working reference samples"
- Detection limit and linearity studies

This statement is not intended to restrict the use for other purposes.



C.P.A. chem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025



CPAchem Ltd
www.cpachem.com
e-mail: info@cpachem.com; tel.: +359 42 80 77 16
for France, Belgium and Switzerland:
e-mail: acsd2@wanadoo.fr; tel: 01 30 57 57 32 / fax: 01 30 57 57 33

CERTIFIED REFERENCE MATERIAL

pH 11.00 at 20°C Disodium Hydrogen Phosphate/ Sodium Hydroxide

Lot N: 748031
Barcode: 61190085

Ref N: PH111a.1L

Certification Date: 24.04.2021

| Certified Value* | Uncertainty** | Temperature (°C) |
|------------------|---------------|------------------|
| 11.000 | +/- 0.012 | 20 |
| 10.945 | +/- 0.012 | 25 |

* The certified value was obtained using pH-meter calibration acc. to in-house procedure WOP 5.15.1/5

** The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EA 4/02.

Metrological traceability: BIM RefN HI-11 LotN 13.05.2020; CPA RefN HARNED CELL LotN 16.06.2020;
BIM RefN HI-12 LotN 13.05.2020; CPA RefN HARNED CELL LotN 16.06.2020

The metrological traceability is assured through calibration on pH-meter. The calibration curve is drawn using standard solutions calibrated by primary method for pH measurement, traceable to SI. All contributions in relation to the preparation of standard solutions are considered when evaluating the uncertainty.

This certified reference material is produced by dissolving reagent grade substances in deionized water.

The measurement results are traceable to SI.

All analytical balances used for the preparation of the solution are calibrated yearly under an in-house procedure RPK 5.15.1.3 with class E1 and class E2 analytical weights, traceable to DKD and are daily checked.

Class A laboratory glassware is used.

The results from temperature measurement are traceable to SI. The thermometers used for solution's calibration are calibrated from an ISO 17025 accredited laboratory. The ambient conditions are controlled with a hygrometer calibrated from an ISO 17025 accredited laboratory.

Expiry date: 24.05.2022

Storage Conditions: Store under normal laboratory conditions, at temperatures between 15° to 25°C

Intended use: For Laboratory Use Only

This CRM is intended for:

- Calibration of pH-meters.
- Validation of analytical methods
- Preparation of "working reference samples"
- Detection limit and linearity studies

This statement is not intended to restrict the use for other purposes.



C.P.A. chem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025

CPAchem Ltd
www.cpacchem.com
e-mail: info@cpacchem.com; tel.: +359 42 60 77 16
for France, Belgium and Switzerland:
e-mail: acsd2@wansdoo.fr; tel. 01 30 57 57 32 / fax: 01 30 57 57 33



CERTIFIED REFERENCE MATERIAL

Conductivity Standard 1413 uS/cm at 25°C

Lot N: 748032
Barcode: 61221062

Ref N: CS1413M0S.L5

Certification Date: 24.04.2021

| Certified Value* (uS/cm) | Uncertainty** (uS/cm) | Temperature (°C) |
|--------------------------|-----------------------|------------------|
| 1413.0 | +/- 8.2 | 25 |
| 1264.6 | +/- 8.2 | 20 |

* The certified value was obtained using Conductometer calibration acc. to in-house procedure WQP 5.15.1/4

** The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EA 4/02.

Metrological traceability: NIST RefN 999c

The metrological traceability is assured through calibration on Conductometer. The calibration curve is drawn using standard solutions prepared from a certified reference material of NIST (SRM), traceable to SI. All contributions in relation to the preparation of standard solutions are considered when evaluating the uncertainty.

This certified reference material is produced by dissolving reagent grade potassium chloride (KCl) in 18 MOhm deionized water (filtered through a 0.22 um filter) in equilibrium with atmospheric carbon dioxide.

The measurement results are traceable to SI.

The measurement results are traceable to SI. All analytical balances used for the preparation of the solution are calibrated yearly under an in-house procedure with class E1 and class E2 analytical weights, traceable to DKD and are daily checked.

Class A laboratory glassware is used.

The results from temperature measurement are traceable to SI. The thermometers used for solution's calibration are calibrated from an ISO 17025 accredited laboratory. The ambient conditions are controlled with a hygrometer calibrated from an ISO 17025 accredited laboratory

Expiry date: 24.05.2022

Storage Conditions: Store under normal laboratory conditions, at temperatures between 15° to 25°C

Intended use: For Laboratory Use Only

This CRM is intended for:

- Calibration of conductivity-meters.
- Validation of analytical methods
- Preparation of "working reference samples"
- Detection limit and linearity studies

This statement is not intended to restrict the use for other purposes.



C.P.A. chem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025



CPAchem Ltd
www.cpachem.com
e-mail: info@cpachem.com; tel. +359 42 60 77 16
for France, Belgium and Switzerland:
e-mail: acsd2@wanadoo.fr; tel. 01 30 57 57 32 / fax: 01 30 57 57 33



CERTIFIED REFERENCE MATERIAL

Conductivity Standard 5000 uS/cm at 25 C

Lot N: 748033
Barcode: 61225817

Ref N: CS5P3S.L5

Certification Date: 24.04.2021

| Certified Value* (mS/cm) | Uncertainty** (mS/cm) | Temperature (°C) |
|--------------------------|-----------------------|------------------|
| 5.000 | +/- 0.029 | 25 |
| 4.475 | +/- 0.029 | 20 |

* The certified value was obtained using Conductometer calibration acc. to in-house procedure WOP 5.15.1/4

** The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty of measurement has been determined in accordance with EA 4/02.

Metrological traceability: NIST RefN 999c

The metrological traceability is assured through calibration on Conductometer. The calibration curve is drawn using standard solutions prepared from a certified reference material of NIST (SRM), traceable to SI. All contributions in relation to the preparation of standard solutions are considered when evaluating the uncertainty.

This certified reference material is produced by dissolving reagent grade potassium chloride (KCl) in 18 MOhm deionized water (filtered through a 0.22 um filter) in equilibrium with atmospheric carbon dioxide.

The measurement results are traceable to SI.

The measurement results are traceable to SI. All analytical balances used for the preparation of the solution are calibrated yearly under an in-house procedure with class E1 and class E2 analytical weights, traceable to DKD and are daily checked.

Class A laboratory glassware is used.

The results from temperature measurement are traceable to SI. The thermometers used for solution's calibration are calibrated from an ISO 17025 accredited laboratory. The ambient conditions are controlled with a hygrometer calibrated from an ISO 17025 accredited laboratory

Expiry date: 24.05.2022

Storage Conditions: Store under normal laboratory conditions, at temperatures between 15° to 25°C

Intended use: For Laboratory Use Only

This CRM is intended for:

- Calibration of conductivity-meters.
- Validation of analytical methods
- Preparation of "working reference samples"
- Detection limit and linearity studies

This statement is not intended to restrict the use for other purposes.



C.P.A. chem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025



CPAchem Ltd
www.cpacchem.com
e-mail: info@cpacchem.com; tel.: +359 42 60 77 16
for France, Belgium and Switzerland:
e-mail: acsd2@wanadoo.fr; tel.: 01 30 57 57 32 / fax: 01 30 57 57 33

