

## Zusammenfassung

Der Test eignet sich zur photometrischen Bestimmung von gesamt-Phosphat nach saurer Hydrolyse analog zu EPA 365.2 + 3, APHA 4500-P E, DIN EN ISO 6878-D11.

Der Test ist geeignet für Oberflächen-, Grund- und Trinkwasser sowie Abwasser.

• Messbereich:

0,05–1,50 mg/L PO<sub>4</sub>-P (Methode 0761)

0,2–5,0 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (Methode 0762)

0,010–0,800 mg/L PO<sub>4</sub>-P (Methode 1761)

0,03–2,50 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (Methode 1762)

- Anzahl der Bestimmungen: 20
- Wellenlänge für die photometrische Bestimmung: 690 nm
- Haltbarkeit: 12 Monate
- Lagertemperatur: 15–25 °C
- Lagerbedingung: Aufrecht

## Methode

Photometrische Bestimmung als Molybdänblau nach saurer Hydrolyse und Oxidation bei 100–120 °C.

## Störungen

Bis zu den angegebenen Fremdstoffkonzentrationen wird der Test nicht gestört. Die summarische Wirkung verschiedener Störionen wurde nicht überprüft.

- As, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, S<sup>2-</sup>: 2
- Cu<sup>2+</sup>, Fe, Cr: 20
- Si: 100
- CSB: 150

Die Methode ortho-P ist für die Analyse von Meerwasser geeignet.

Trübungen führen zu höheren Messwerten.

## Reagenzien und Hilfsmittel

Packungsinhalt:

- 20 Rundküvetten R0
- 1 NANOFIX R2
- 1 NANOFIX R3
- 1 Reagenz R4

Erforderliche Geräte:

- MACHEREY-NAGEL Photometer
- MACHEREY-NAGEL Thermoblock
- Kolbenhubpipette 1–5 mL (REF 916909) mit Pipettenspitzen (REF 916916)
- Kolbenhubpipette 50–200 µL (REF 916914) mit Pipettenspitzen (REF 916915)
- Pinzette zur Entnahme von NANOFIX Kapseln (REF 916114)

## Standards

- NANOCNTROL Ringversuch (REF 925001)
- NANOCNTROL Multistandard KA-Ablauf 2 (REF 925010)
- NANOCNTROL ortho-Phosphat (REF 92576)

## Probenahme und -vorbereitung

Siehe DIN EN ISO 5667-3-A21 und DIN EN ISO 6878-D11.

Vor der Analyse Probe auf pH 0–10 einstellen.

## Qualitätskontrolle

Als interne Qualitätssicherungsmaßnahme wird vor jeder Messserie die Messung eines Blindwertes und eines Standards empfohlen.

## Qualitätskenndaten:

Bei der Produktion wurden nach ISO 8466-1 und DIN 38402-A51 die folgenden Daten ermittelt:

- Anzahl der Chargen: 59
- Verfahrensstandardsabweichung: ± 0,03 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- Verfahrensvariationskoeffizient: ± 1,09 %
- Vertrauensbereich: ± 0,13 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

## Verfahrenskenndaten:

- Empfindlichkeit (Extinktion 0,010 E entspricht): 0,06 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- Genauigkeit eines Messwertes: ± 0,10 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

LOT-spezifische Zertifikate stehen auf [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com) zur Verfügung.

## Durchführung

### Gesamt-Phosphat

1. Rundküvette öffnen. 4 mL Probe in die Küvette pipettieren
2. 1 NANOFIX R2 zugeben
3. Küvette verschließen und kräftig schütteln
4. Im Thermoblock für 1 h bei 100 °C oder für 30 min bei 120 °C erhitzen
5. 1 NANOFIX R3 zugeben
6. 200 µL R4 hinzugeben
7. Küvette verschließen und kräftig schütteln
8. 10 min warten
9. Küvette von außen säubern
10. Messen

### Ortho-Phosphat

1. Rundküvette öffnen. 4 mL Probe in die Küvette pipettieren
2. 1 NANOFIX R3 zugeben
3. 200 µL R4 hinzugeben
4. Küvette verschließen und kräftig schütteln
5. 10 min warten
6. Küvette von außen säubern
7. Messen

## Entsorgung

Rundküvetten nach dem Gebrauch in die Originalpackung zurücksetzen. Alle NANOCOLOR® Reagenziensätze werden von MACHEREY-NAGEL freiwillig kostenlos zurückgenommen und in unserem Entsorgungszentrum fachgerecht entsorgt.

Informationen zur Entsorgung entnehmen Sie bitte dem Sicherheitsdatenblatt. Das Sicherheitsdatenblatt können Sie unter [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS) herunterladen.

## Hinweise

Zur Erhöhung der Genauigkeit wird die Messung mit Reagenzien-Blindwert empfohlen.

Zur Erzeugung eines Reagenzienblindwertes destilliertes Wasser (REF 918932) als Probe verwenden.

Bei Verwendung anderer Photometer prüfen, ob eine Messung in Rundküvetten (16 mm AD) möglich ist und die Methode kalibrieren.

Niedrigere Konzentrationen können durch Verwendung von 50-mm-Halbmikroküvetten (REF 91950) bestimmt werden.

Der Messwert ist bei Verwendung eines Standards über einen Zeitraum von mind. 30 min konstant.

Besteht Unklarheit über die Größenordnung der Konzentration der Probe, gibt ein Vortest mit QUANTOFIX® Phosphat (REF 91320) oder mit VISOCOLOR® ECO Phosphat (REF 931084) Auskunft über die erforderliche Verdünnung für die Bestimmung.

Schnelles Abkühlen der Küvetten unter kaltem Wasser kann zur Pfropfenbildung durch die NANOFIX-Kapseln führen.

Die Konzentration der kondensierten Phosphate ergibt sich als Differenz aus gesamt-Phosphat ohne Phosphat R2-Zugabe und ortho-Phosphat.

05/2023

[www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)

# MACHEREY-NAGEL



MACHEREY-NAGEL GmbH & Co. KG  
Valenciennr Str. 11  
52355 Düren · Deutschland

DE Tel.: +49 24 21 969-0 info@mn-net.com  
CH Tel.: +41 62 388 55 00 sales-ch@mn-net.com  
FR Tel.: +33 388 68 22 68 sales-fr@mn-net.com  
US Tel.: +1 888 321 62 24 sales-us@mn-net.com



## Overview

The test is suitable for the photometric determination of total phosphate after acidic hydrolysis in accordance with EPA 365.2 + 3, APHA 4500-P E, DIN EN ISO 6878-D11.

The test is suitable for surface water, ground and drinking water and wastewater.

### Measuring range:

0.05–1.50 mg/L PO<sub>4</sub>-P (method 0761)

0.2–5.0 mg/L PO<sub>4</sub>-P (method 0762)

0.010–0.800 mg/L PO<sub>4</sub>-P (method 1761)

0.03–2.50 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (method 1762)

- Number of tests: 20
- Wavelength for photometric determination: 690 nm
- Shelf life: 12 months
- Storage temperature: 15–25 °C
- Storage conditions: upright

## Method

Photometric determination as molybdenum blue after acidic hydrolysis and oxidation at 100–120 °.

## Interferences

The following contaminants do not interfere with the test up to the indicated concentrations. The cumulative effect of different interfering ions has not been tested.

- As, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, S<sup>2-</sup>: 2
- Cu<sup>2+</sup>, Fe, Cr: 20
- Si: 100
- COD: 150

The ortho-P method is suitable for the analysis of seawater.

Turbidities cause higher measurement values.

## Reagents and accessories

### Contents of reagents set:

- 20 test tubes R0
- 1 NANOFIX R2
- 1 NANOFIX R3
- 1 reagent R4

### Required devices:

- MACHEREY-NAGEL photometer
- MACHEREY-NAGEL heating block
- Digital piston pipette 1–5 mL (REF 916909) with pipette tips (REF 916916)
- Digital piston pipette 50–200 µL (REF 916914) with pipette tips (REF 916915)
- Tweezers for sampling NANOFIX capsules (REF 916114)

## Standards

- Text EN
- NANOCONTROL Multistandard Sewage outflow 2 (REF 925010)
- NANOCONTROL ortho-Phosphate (REF 92576)

## Sampling and preparation

See DIN EN ISO 5667-3-A21 and DIN EN ISO 6878-D11.

Adjust to pH 0–10 prior to analysis.

## Quality control

The measurement of a blank value and a standard is recommended before every measuring series as quality control measure.

### Quality data:

The following data were determined during production according to ISO 8466-1 and DIN 38402-A51:

- Number of LOTS: 59
- Standard deviation of the method: ± 0.03 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- Coefficient of variation of the process: ± 1.09 %
- Confidence interval: ± 0.13 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

### Specified data for procedure:

- Sensitivity (absorbance of 0.010 A corresponds to): 0.06 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- Accuracy of a measurement value: ± 0.10 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

LOT-specific certificates are available at [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com).

## Procedure

### Total phosphate

1. Open test tube. Pipette 4 mL of sample into test tube
2. Add 1 NANOFIX R2
3. Seal test tube and shake vigorously
4. Heat for 1 h at 100 °C or for 30 min at 120 °C
5. Add 1 NANOFIX R3
6. Add 200 µL R4
7. Seal test tube and shake vigorously
8. Wait 10 min
9. Clean outside of test tube
10. Measure

### Orthophosphate

1. Open test tube. Pipette 4 mL of sample into test tube
2. Add 1 NANOFIX R3
3. Add 200 µL R4
4. Seal test tube and shake vigorously
5. Wait 10 min
6. Clean outside of test tube
7. Measure

## Notes

To increase the accuracy, it is recommended to perform the measurement with reagent blank value.

Test a sample of distilled water (REF 918932) to generate a blank value for the reagent.

When using other photometers, make sure measurements are possible in test tubes (16 mm OD) and calibrate the method.

Smaller concentrations can be determined by using 50-mm semi-micro cuvettes (REF 91950).

When using a standard, the measured value is constant over a period of min. 30 min.

If there is uncertainty regarding the range of the concentration of the sample, a preliminary test with QUANTOFIX® phosphate (REF 91320) or with VISOCOLOR® ECO phosphate (REF 931084) will provide information regarding the necessary dilution for the determination.

Rapid cooling of the cuvette under cold water can cause plug formation by the NANOFIX capsules.

The concentration of the condensed phosphates is determined as the difference between total phosphate without phosphate R2 addition and ortho-phosphate.

05/2023

## Résumé

Le test convient pour la détermination photométrique du phosphate total après hydrolyse acide selon EPA 365.2 + 3, APHA 4500-P E, DIN EN ISO 6878-D11.

Le test convient pour l'analyse des eaux de surface, des eaux souterraines et de l'eau potable ainsi que des eaux usées.

- Gamme de mesure :

0,05–1,50 mg/L PO<sub>4</sub>-P (méthode 0761)

0,2–5,0 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (méthode 0762)

0,010–0,800 mg/L PO<sub>4</sub>-P (méthode 1761)

0,03–2,50 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (méthode 1762)

- Nombre de tests : 20
- Longueur d'onde pour la détermination photométrique : 690 nm
- Stabilité : 12 mois
- Température de stockage : 15–25 °C
- Conditions de stockage : à la verticale

## Méthode

Analyse photométrique comme bleu de molybdène après hydrolyse acide et oxydation à 100–120 °C.

## Interférences

Il n'y a pas d'interférences jusqu'aux concentrations de substances étrangères indiquées. L'effet cumulatif de différents ions interférents n'a pas été vérifié.

- As, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, S<sup>2-</sup> : 2
- Cu<sup>2+</sup>, Fe, Cr : 20
- Si : 100
- DCO : 150

La méthode ortho-P convient pour l'analyse de l'eau de mer.

Les turbidités entraînent des valeurs de mesure plus élevées.

## Réactifs et accessoires

Contenu du kit :

- 20 cuves rondes R0
- 1 NANOFIX R2
- 1 NANOFIX R3
- 1 réactif R4

Appareils nécessaires :

- Photomètre MACHEREY-NAGEL
- Bloc chauffant MACHEREY-NAGEL
- Pipette à piston 1–5 mL (REF 916909) avec embouts (REF 916916)
- Pipette à piston 50–200 µL (REF 916914) avec embouts (REF 916915)
- Pincettes pour prélèvement des capsules NANOFIX (REF 916114)

## Standards

- Text FR
- NANOCNTROL Multi-standard Eaux de rejet 2 (REF 925010)
- NANOCNTROL Orthophosphate (REF 92576)

## Prélèvement et préparation des échantillons

Voir DIN EN ISO 5667-3-A21 et DIN EN ISO 6878-D11.

Avant l'analyse ajuster le pH sur 0–10.

## Contrôle qualité

La détermination d'une valeur à blanc et d'un standard avant chaque série de mesures est recommandée comme mesure d'assurance qualité interne.

## Caractéristiques qualité :

Lors de la production, les données suivantes ont été déterminées selon les normes ISO 8466-1 et DIN 38402-A51 :

- Nombre de LOTs : 59
- Écart type de la méthode : ± 0,03 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- Coefficient de variation du procédé : ± 1,09 %
- Intervalle de confiance : ± 0,13 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

## Caractéristiques de la méthode :

- Sensibilité (une extinction de 0,010 E correspond à mg/L) : 0,06 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- Précision d'une mesure : ± 0,10 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

Les certificats spécifiques à un LOT sont disponibles sur le site : [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)

## Exécution

### Phosphate total

1. Ouvrir la cuve ronde. Pipeter 4 mL de l'échantillon dans la cuve
2. Ajouter 1 NANOFIX R2
3. Fermer la cuve et l'agiter énergiquement
4. Mettre dans le bloc chauffant et chauffer à 100 °C pendant 1 heure ou à 120 °C pendant 30 minutes
5. Ajouter 1 NANOFIX R3
6. Ajouter 200 µL R4
7. Fermer la cuve et l'agiter énergiquement
8. Attendre 10 min
9. Nettoyer l'extérieur de la cuve
10. Mesurer

### Ortho-phosphate

1. Ouvrir la cuve ronde. Pipeter 4 mL de l'échantillon dans la cuve
2. Ajouter 1 NANOFIX R3
3. Ajouter 200 µL R4
4. Fermer la cuve et l'agiter énergiquement
5. Attendre 10 min
6. Nettoyer l'extérieur de la cuve
7. Mesurer

## Remarques

Pour une plus grande précision, il est recommandé d'effectuer la mesure avec une valeur à blanc du réactif.

Pour obtenir une valeur à blanc du réactif, utiliser de l'eau distillée (REF 918932) comme échantillon.

Si vous utilisez d'autres photomètres, vérifier s'il est possible d'effectuer une mesure dans des cuves rondes (16 mm DE) et étalonner la méthode.

Des semi-microcuves de 50 mm (REF. 91950) peuvent être utilisées pour les analyses à faible volume.

La valeur mesurée est constante pendant au moins 30 minutes si un standard est utilisé.

En cas d'incertitude quant à la concentration approximative de l'échantillon, un test préalable avec QUANTOFIX® Phosphate carbonatée (REF 91320) ou avec VISOCOLOR® ECO Phosphate (REF 931084) renseigne sur la dilution nécessaire pour la détermination.

Le fait de refroidir rapidement les cuves sous le robinet d'eau froide peut provoquer la formation de bouchons par les capsules NANOFIX.

La concentration des phosphates condensés résulte de la différence entre le phosphate sans addition de phosphate R1 et l'ortho phosphate.

05/2023

## Riassunto

Il test è adatto per la determinazione fotometrica del fosfato totale dopo idrolisi acida in analogia con EPA 365.2 + 3, APHA 4500-P E, DIN EN ISO 6878-D11.

Il test è adatto per acque di superficie, di falda e potabili, acque di rifiuto.

• Intervallo di valori:

0,05 – 1,50 mg/L PO<sub>4</sub>-P (metodo 0761)

0,2 – 5,0 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (metodo 0762)

0,010 – 0,800 mg/L PO<sub>4</sub>-P (metodo 1761)

0,03 – 2,50 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (metodo 1762)

• Numero di determinazioni: 20

• Lunghezza d'onda per determinazione fotometrica: 690 nm

• Durata di conservazione: 12 mesi

• Temperatura di conservazione: 15 – 25 °C

• Condizioni di conservazione: in posizione verticale

## Metodo

analisi fotometrica come blu di molibdeno dopo idrolisi acida e ossidazione a 100 – 120 °C.

## Interferenze

Il test non subisce interferenze fino alle concentrazioni indicate di sostanze estranee. L'effetto sommario di ioni interferenti non è stato controllato.

• As, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, S<sup>2-</sup>: 2

• Cu<sup>2+</sup>, Fe, Cr: 20

• Si: 100

• COD: 150

Il metodo degli ortofosfati è adatto per l'analisi di acque marine.

Le torbidità danno valori misurati più elevati.

## Reagenti e accessori

Contenuto set di reagenti:

• 20 cuvette tonde R0

• 1 NANOFIX R2

• 1 NANOFIX R3

• 1 reagente R4

Dispositivi necessari:

• Fotometro MACHEREY-NAGEL

• Termoblocco MACHEREY-NAGEL

• Pipetta con corsa dello stantuffo da 1 – 5 mL (REF 916909) con punte (REF 916916)

• Pipetta con corsa dello stantuffo da 50 – 200 µL (REF 916914) con punte (REF 916915)

• Pinzetta per il prelievo di capsule NANOFIX (REF 916114)

## Standard

• Text IT

• NANOCNTROL Standard multiplo liquame depurato 2 (REF 925010)

• NANOCNTROL orto Fosfati (REF 92576)

## Prelievo e preparazione dei campioni

Vedere DIN EN ISO 5667-3-A21 e DIN EN ISO 6878-D11.

Prima dell'analisi impostare il valore del pH su 0 – 10.

## Controlli di qualità

Come misura di controllo qualità, prima di ogni serie di misurazione si raccomanda di determinare un bianco e uno standard.

## Parametri di qualità:

In produzione sono stati calcolati i seguenti dati in conformità con ISO 8466-1 e DIN 38402-A51:

• Numero dei lotti: 59

• Variazione standard del metodo: ± 0,03 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

• Coefficiente di variazione del metodo: ± 1,09 %

• Intervallo di confidenza: ± 0,13 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

## Dati specifici per la procedura:

• Sensibilità (un'estinzione 0,010 E corrisponde a mg/L): 0,06 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

• Precisione di un valore misurato: ± 0,10 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

I certificati specifici a un LOT sono disponibili su [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com).

## Procedura

### Fosfato totale

1. Aprire la cuvetta tonda. Pipettare 4 mL di campione nella cuvetta
2. Immettere 1 NANOFIX R2
3. Sigillare la cuvetta e agitare vigorosamente
4. Riscaldare nel termoblocco per 1 h a 100 °C o per 30 min a 120 °C
5. Immettere 1 NANOFIX R3
6. Immettere 200 µL R4
7. Sigillare la cuvetta e agitare vigorosamente
8. Attendere 10 min
9. Pulire l'esterno della cuvetta
10. Misurare

### Ortofosfato

1. Aprire la cuvetta tonda. Pipettare 4 mL di campione nella cuvetta
2. Immettere 1 NANOFIX R3
3. Immettere 200 µL R4
4. Sigillare la cuvetta e agitare vigorosamente
5. Attendere 10 min
6. Pulire l'esterno della cuvetta
7. Misurare

## Nota

Per aumentare la precisione si raccomanda di eseguire la misurazione con un bianco del reagente.

Per ottenere un bianco per il reagente, utilizzare come campione acqua distillata (REF 918932).

In caso di utilizzo di un diverso fotometro, verificare che sia possibile una misurazione in cuvette tonde (DE 16 mm) e calibrare il metodo.

Le piccole concentrazioni possono essere determinate mediante semi-micro cuvette da 50 mm (REF 91950)

Impiegando uno standard, il valore misurato è costante su un periodo minimo di 30 min.

In caso di dubbio sull'ordine di grandezza della concentrazione del campione, un test preliminare con QUANTOFIX® fosfato (REF 91320) o con VISOCOLOR® ECO fosfato (REF 931084) fornirà informazioni sulla diluizione necessaria per la determinazione.

Il raffreddamento rapido delle cuvette sotto acqua fredda può causare la formazione di un tappo a causa delle capsule NANOFIX.

La concentrazione dei fosfati condensati è espressa come differenza tra fosfato totale senza aggiunta di R2 fosfato e ortofosfato.

05/2023

## Resumen

El test sirve para la determinación fotométrica del fosfato total por hidrólisis ácida de forma análoga a EPA 365.2 + 3, APHA 4500-P E y DIN EN ISO 6878-D11.

El test es adecuado para aguas superficiales, aguas subterráneas, agua potable y agua residuales.

### • Rango de medición:

0,05–1,50 mg/L PO<sub>4</sub>-P (método 0761)

0,2–5,0 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (método 0762)

0,010–0,800 mg/L PO<sub>4</sub>-P (método 1761)

0,03–2,50 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (método 1762)

- Número de determinaciones: 20
- Longitud de onda para la determinación fotométrica: 690 nm
- Duración: 12 meses
- Temperatura de almacenamiento: 15–25 °C
- Condición de almacenamiento: vertical

## Método

Determinación fotométrica como azul de molibdeno tras hidrólisis ácida y oxidación a 100–120 °C.

## Alteraciones

Hasta las concentraciones de sustancias extrañas indicadas la muestra no sufre alteraciones. No se ha comprobado el efecto sumario de distintos iones de interferencia.

- As, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, S<sup>2-</sup>: 2
- Cu<sup>2+</sup>, Fe, Cr: 20
- Si: 100
- DQO: 150

El método orto P (ortofosfatos) es adecuado para el análisis del agua de mar.

Las turbideces provocan valores de medición más altos.

## Reactivos y medios auxiliares

### Contenido del embalaje:

- 20 cubetas redondas R0
- 1 NANOFIX R2
- 1 NANOFIX R3
- 1 reactivo R4

### Dispositivos necesarios:

- Fotómetro MACHEREY-NAGEL
- Bloque térmico MACHEREY-NAGEL
- Pipeta de émbolo 1–5 mL (REF 916909) con puntas de pipeta (REF 916916)
- Pipeta de émbolo 50–200 µL (REF 916914) con puntas de pipeta (REF 916915)
- Pinzas para extraer cápsulas NANOFIX (REF 916114)

## Normas

- Text ES
- Multiestándar NANOCONTROL Salida KA 2 (REF 925010)
- NANOCONTROL Ortofosfato (REF 92576)

## Toma y preparación de muestras

Ver DIN EN ISO 5667-3-A21 y DIN EN ISO 6878-D11.

Ajustar un pH 0–10 antes del análisis.

## Control de calidad

Como medida de control de calidad interna, se recomienda la medición de un valor del blanco y de un valor de referencia antes de cada serie de medición.

### Parámetros de calidad:

Durante la producción, se determinaron según ISO 8466-1 y DIN 38402-A51 los siguientes datos:

- Número de lotes: 59
- Desviación estándar del método: ± 0,03 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- Coeficiente de variación del procedimiento: ± 1,09 %
- Intervalo de confianza: ± 0,13 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

### Parámetros del proceso:

- Sensibilidad (la extinción 0,010 E corresponde a mg/L): 0,06 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- Precisión de un valor de medición: ± 0,10 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

Los certificados específicos de los lotes están disponibles en [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com)

## Procedimiento

### Fosfato total

1. Abrir un tubo de ensayo. Pipetear 4 mL de muestra en la cubeta
2. Añadir 1 NANOFIX R2
3. Cerrar la cubeta y agitar vigorosamente
4. Calentar en el bloque térmico durante 1 h a 100 °C o durante 30 min a 120 °C
5. Añadir 1 NANOFIX R3
6. Añadir 200 µL R4
7. Cerrar la cubeta y agitar vigorosamente
8. Esperar 10 min
9. Limpiar el exterior del tubo de ensayo
10. Medir

### Ortofosfato

1. Abrir un tubo de ensayo. Pipetear 4 mL de muestra en la cubeta
2. Añadir 1 NANOFIX R3
3. Añadir 200 µL R4
4. Cerrar la cubeta y agitar vigorosamente
5. Esperar 10 min
6. Limpiar el exterior del tubo de ensayo
7. Medir

## Notas

Se recomienda realizar la medición con un valor de blanco de reactivos para aumentar la exactitud.

Analizar una muestra de agua destilada (REF 918932) para generar un valor del blanco para el reactivo.

Si se utiliza otro fotómetro, comprobar si es posible una medición en tubos de ensayo (DE 16 mm) y calibrar el método.

Las concentraciones más pequeñas se pueden determinar utilizando semi-microcubetas de 50 mm (REF 91950)

El valor de medida utilizando un patrón es constante en un periodo de tiempo de 30 min como mínimo.

En caso de duda sobre el orden de magnitud de la concentración de la muestra, el test preliminar QUANTOFIX® Fosfato (REF 91320) o el VISOCOLOR® ECO Fosfato (REF 931084) arrojarán información sobre la dilución necesaria para la determinación.

Si las cubetas se enfrían rápidamente bajo un chorro de agua fría pueden formarse tapones con las cápsulas NANOFIX.

La concentración de los fosfatos condensados se calcula como la diferencia entre el fosfato total sin adición de Fosfato R2 y el ortofosfato.

05/2023

## Samenvatting

De test is geschikt voor fotometrische bepaling van het totale fosfaat na zure hydrolyse gebaseerd op EPA 365.2 + 3, APHA 4500-P E, DIN EN ISO 6878-D11.

De test is geschikt voor oppervlakte-, grond-, drink- en afvalwater.

- Meetgebied:

0,05 – 1,50 mg/L PO<sub>4</sub>-P (methode 0761)

0,2 – 5,0 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (methode 0762)

0,010 – 0,800 mg/L PO<sub>4</sub>-P (methode 1761)

0,03 – 2,50 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (methode 1762)

- Aantal bepalingen: 20
- Golfengte voor de fotometrische bepaling: 690 nm
- Houdbaarheid: 12 maanden
- Bewaar temperatuur: 15 – 25 °C
- Bewaarconditie: rechtop

## Methode

Fotometrische bepaling als molybdeenblauw na zure hydrolyse en oxidatie bij 100 – 120 °C.

## Interferenties

Tot aan de aangegeven concentraties vreemde stoffen wordt de test niet gestoord. De samengevatte werking van verschillende stoffen is niet gecontroleerd.

- As, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, S<sup>2-</sup>: 2
- Cu<sup>2+</sup>, Fe, Cr: 20
- Si: 100
- CZV: 150

De methode ortho-P is geschikt voor de analyse van zeewater.

Vertroebelingen leiden tot hogere meetwaarden.

## Reagentia en hulpmiddelen

Inhoud van de verpakking:

- 20 reageerbuisjes R0
- 1 NANOFIX R2
- 1 NANOFIX R3
- 1 reagens R4

Benodigde apparatuur:

- MACHEREY-NAGEL fotometer
- MACHEREY-NAGEL thermoblok
- Zuigerpipet 1 – 5 mL (REF 916909) met pipetpunten (REF 916916)
- Zuigerpipet 50 – 200 µL (REF 916914) met pipetpunten (REF 916915)
- Pincet voor het pakken van NANOFIX capsules (REF 916114)

## Standards

- Text NL
- NANOCONTROL multistandaard zuiveringsinstallatie uitstroom 2 (REF 925010)
- NANOCONTROL ortho-Fosfaat (REF 92576)

## Monstername en -voorbereiding

Zie DIN EN ISO 5667-3-A21 en DIN EN ISO 6878-D11.

Voor de analyse pH-waarde 0 – 10 instellen.

## Kwaliteitscontrole

Als interne maatregel voor kwaliteitsgarantie wordt aangeraden om voorafgaand aan elke serie een blinde waarde en een standaard te meten.

## Kwaliteitskenwaarden:

Bij de productie zijn volgens ISO 8466-1 en DIN 38402-A51 de volgende gegevens vastgesteld:

- Aantal batches: 59
- Standaarddeviatie procedure: ± 0,03 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- Procedure-variatioëfficiënt: ± 1,09 %
- Vertrouwd bereik: ± 0,13 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

## Kenwaarden procedure:

- Gevoeligheid (extinctie 0,010 E komt overeen met mg/L): 0,06 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- Nauwkeurigheid van een meetwaarde: ± 0,10 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

LOT-specifieke certificaten zijn beschikbaar op [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com).

## Uitvoering

### Totaal-fosfaat

1. Reageerbuis openen. 4 mL monster in de reageerbuis pipetteren
2. 1 NANOFIX R2 toevoegen
3. Reageerbuis afsluiten en krachtig schudden
4. In het thermoblok 1 uur lang bij 100 °C of 30 min lang bij 120 °C verhitten
5. 1 NANOFIX R3 toevoegen
6. 200 µL R4 toevoegen
7. Reageerbuis afsluiten en krachtig schudden
8. 10 min wachten
9. Buitenkant van de reageerbuis schoonmaken
10. Meten

### Ortho-fosfaat

1. Reageerbuis openen. 4 mL monster in de reageerbuis pipetteren
2. 1 NANOFIX R3 toevoegen
3. 200 µL R4 toevoegen
4. Reageerbuis afsluiten en krachtig schudden
5. 10 min wachten
6. Buitenkant van de reageerbuis schoonmaken
7. Meten

## Aanwijzingen

Voor een hogere nauwkeurigheid wordt de meting met blinde reagentiawaarden aanbevolen.

Voor het verkrijgen van een blinde reagentiawaarde gedestilleerd water (REF 918932) als monster gebruiken.

Bij gebruik van andere fotometers controleren of een meting in reageerbuisjes (16 mm OD) mogelijk is en de methode kalibreren.

Kleine concentraties kunnen worden bepaald met gebruik van half-microcuvetten 50 mm (REF 91950)

De meetwaarde is bij gebruik van een standaard gedurende een periode van minstens 30 min constant.

Als er onduidelijkheid bestaat over de concentraties in het te onderzoeken monster, biedt een meting vooraf met QUANTOFIX® fosfaat (REF 91320) of met VISOCOLOR® ECO fosfaat (REF 931084) informatie over de vereiste verdunding voor de bepaling.

Als de reageerbuisen onder koud water snel afkoelen kan verstopping ontstaan door de NANOFIX-capsules.

De concentratie van de gecondenseerde fosfaten is het verschil tussen het totale fosfaat zonder toediening van fosfaat R2 en ortho-fosfaat.

05/2023

## Összefoglalás

A teszt alkalmas a teljes foszfáttartalom fotometriai meghatározására az EPA 365.2 + 3, APHA 4500-P E, DIN EN ISO 6878-D11 módszerek analógiájára végzett savas hidrolízist követően.

A teszt felszíni, talaj- és ivóvizek, valamint szennyvizek vizsgálatára is alkalmas.

• Mérési tartomány:

0.05–1.50 mg/L PO<sub>4</sub>-P (eljárás 0761)

0.2–5.0 mg/L PO<sub>4</sub>-P (eljárás 0762)

0.010–0.800 mg/L PO<sub>4</sub>-P (eljárás 1761)

0.03–2.50 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (eljárás 1762)

- Meghatározások száma: 20
- Hullámhossz a fotometriás meghatározáshoz: 690 nm
- Eltarthatóság: 12 hónap
- Tárolási hőmérséklet: 15–25 °C
- Tárolási feltételek: állítva tárolandó

## Eljárás

Fotometriás meghatározás molibdénkéssel savas hidrolízis és oxidáció után 100–120 °C-on.

## Problémák

Az alábbi idegenanyag-koncentrációk a tesztet nem befolyásolják. A különböző zavaró ionok kumulatív hatását nem vizsgáltuk.

- As, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, S<sup>2-</sup>: 2
- Cu<sup>2+</sup>, Fe, Cr: 20
- Si: 100
- CSB: 150

Az orto-P eljárás tengervíz elemzésére alkalmas.

A zavarosodás a mérési értékeket megnöveli.

## Reagensok és segédanyagok

A csomag tartalma:

- 20 db kerek küvetta R0
- 1 db NANOFIX R2
- 1 db NANOFIX R3
- 1 db R4 reagens

Szükséges eszközök

- MACHEREY-NAGEL fotométer
- MACHEREY-NAGEL fűtőblokk
- Automata kézi pipetta, 1–5 mL (REF 916909) pipettaheggyel (REF 916916)
- Automata kézi pipetta, 50–200 µL (REF 916914) pipettaheggyel (REF 916915)
- Csipesz a NANOFIX kapszulák (REF 916114) kivételéhez

## Szabványok

- Text HU
- NANOCNTROL Multistandard Szennyvíz elfolyó 2 (REF 925010)
- NANOCNTROL orto-Foszfát (REF 92576)

## Mintavétel és a minta előkészítése

Lásd: DIN EN ISO 5667-3-A21 és DIN EN ISO 6878-D11.

A vizsgálathoz 0–10 közötti pH-értéket állítson be.

## Minőségellenőrzés

Belső minőségellenőrzési intézkedésként minden mérési sorozat előtt vakoldattal és szabványos oldattal való mérés ajánlott.

## Minőségi mutatók:

A gyártás során az ISO 8466-1 és a DIN 38402-A51 szabványok szerint a következő értékeket határozták meg:

- A tételek száma: 59
- Az eljárás standard deviációja: ± 0.03 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- Az eljárás variációs koefficiense: ± 1.09 %
- Konfidenciaintervallum: ± 0.13 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

## Konfidencia mutatók:

- Érzékenység (az 0.010 E érték megfelelője mg/L-ben): 0.06 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- A mérési érték pontossága: ± 0.10 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

A tétel-specifikus tanúsítványok a [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com) oldalon érhetők el.

## Eljárás

### Teljes foszfát

1. Nyissa ki a kerek küvetta. Pipettázzon 4 mL mintát a küvetta
2. Adjon hozzá 1 db NANOFIX R2 tablettát
3. Zárja le a küvetta és erősen rázza fel
4. A fűtőblokkban 1 órán át 100 °C-on vagy 30 percen át 120 °C-on inkubálja
5. Adjon hozzá 1 db NANOFIX R3 tablettát
6. Adjon hozzá 200 µL R4 tablettát
7. Zárja le a küvetta és erősen rázza fel
8. Várjon 10 percet
9. Kívülről törölje le a küvetta
10. Mérés

### Ortofoszfát

1. Nyissa ki a kerek küvetta. Pipettázzon 4 mL mintát a küvetta
2. Adjon hozzá 1 db NANOFIX R3 tablettát
3. Adjon hozzá 200 µL R4 tablettát
4. Zárja le a küvetta és erősen rázza fel
5. Várjon 10 percet
6. Kívülről törölje le a küvetta
7. Mérés

## Megjegyzések

A pontosság növelése érdekében javasoljuk reagensvak mérés elvégzését is.

Reagens vakérték meghatározásához használjon desztillált vizet (REF 918932) mintaként.

Másik fotométer használatával ellenőrizze, hogy a kerek küvetta (16 mm-es külső átmérő) való mérés lehetséges-e, és kalibrálja az eljárást.

A kisebb koncentrációk 50 mm-es fél-mikroküvetta (REF 91950) használatával is meghatározhatók.

A mérési érték szabványos oldat használata esetén 30 perc időtartamig állandó.

A minta koncentrációjának nagyságrendjével kapcsolatos bizonytalanság esetén végezzen előzetesen QUANTOFIX® foszfát (REF 91320) vagy VISOCOLOR® ECO foszfát (REF 931084) tesztet, melyek tájékoztatást adnak a meghatározáshoz szükséges hígításról.

A küvetta hideg víz alatti gyors lehűtések a NANOFIX-kapszulák eldugulást okozhatnak.

A lecsapódott foszfát koncentrációja a foszfát R2 hozzáadása nélküli teljes foszfát és az orto-foszfát különbségéből adódik.

05/2023

## Streszczenie

Test nadaje się do fotometrycznego oznaczenia fosforanu całkowitego po hydrolizie kwasowej, analogicznie do EPA 365.2 + 3, APHA 4500-P E, DIN EN ISO 6878-D11.

Test nadaje się do wody powierzchniowej, gruntowej i pitnej, ścieków.

- Zakres pomiarowy:

0,05–1,50 mg/L PO<sub>4</sub>-P (metoda 0761)

0,2–5,0 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (metoda 0762)

0,010–0,800 mg/L PO<sub>4</sub>-P (metoda 1761)

0,03–2,50 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (metoda 1762)

- Liczba oznaczeń: 20
- Długość fali dla oznaczenia fotometrycznego: 690 nm
- Okres trwałości: 12 miesięcy
- Temperatura przechowywania: 15–25 °C
- Warunki przechowywania: Pionowo

## Metoda

Oznaczenie fotometryczne jako błękit molibdenowy po hydrolizie kwasem i utlenianiu w temperaturze 100–120 °C.

## Zakłócenia

Zakłócenia testu nie występują do podanych stężeń substancji obcych. Nie sprawdzano sumarycznego działania różnych jonów zakłócających.

- As, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, S<sup>2-</sup>: 2
- Cu<sup>2+</sup>, Fe, Cr: 20
- Si: 100
- ChZT: 150

Metoda ortofosforanu nadaje się do analizy wody morskiej.

Zmętnienie prowadzi do uzyskania wyższych wartości pomiarowych.

## Odczynniki i środki pomocnicze

Zawartość opakowania:

- 20 kuwet okrągłych R0
- 1 NANOFIX R2
- 1 NANOFIX R3
- 1 x odczynnik R4

Wymagane urządzenia:

- Fotometr MACHEREY-NAGEL
- Termoblok MACHEREY-NAGEL
- Pipeta tłokowa 1–5 mL (REF 916909) z końcówkami do pipet (REF 916916)
- Pipeta tłokowa 50–200 µL (REF 916914) z końcówkami do pipet (REF 916915)
- Pinceta do pobierania kapsułek NANOFIX (REF 916114)

## Standardy

- Text PL
- NANOCNTROL Multistandard Ścieki Oczyszczone 2 (REF 925010)
- NANOCNTROL Ortofosforany (REF 92576)

## Pobieranie i przygotowanie próbek

Patrz DIN EN ISO 5667-3-A21 i DIN EN ISO 6878-D11.

Przed analizą ustawić wartość pH 0–10.

## Kontrola jakości

Jako wewnętrzny środek zapewnienia jakości przed każdą serią pomiarową zaleca się pomiar wartości ślepej i wzorca.

Dane dotyczące jakości:

Podczas produkcji określono następujące dane zgodnie z normami ISO 8466-1 i DIN 38402-A51:

- Liczba serii: 59
- Odchylenie standardowe metody: ± 0,03 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- Współczynnik zmienności procedury: ± 1,09 %
- Przedział ufności: ± 0,13 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

Dane dotyczące metody:

- Czulość (ekstynkcja 0,010 E odpowiada mg/L): 0,06 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>
- Dokładność wartości pomiarowej: ± 0,10 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

Certyfikaty dla konkretnych serii LOT są dostępne na stronie [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com).

## Procedura

Fosforan całkowity

1. Otworzyć kuwetę okrągłą. Odmierzyć pipetą 4 mL próbki do kuwety
2. Dodać 1 opakowanie NANOFIX R2
3. Zamknąć kuwetę i silnie wstrząsnąć
4. Ogrzewać w termobloku w temperaturze 100 °C przez 1 godziny lub w temperaturze 120 °C przez 30 minut
5. Dodać 1 opakowanie NANOFIX R3
6. Dodać 200 µL opakowanie R4
7. Zamknąć kuwetę i silnie wstrząsnąć
8. Odczekać 10 minut
9. Oczyszczyć kuwetę z zewnątrz
10. Wykonać pomiar

Ortofosforan

1. Otworzyć kuwetę okrągłą. Odmierzyć pipetą 4 mL próbki do kuwety
2. Dodać 1 opakowanie NANOFIX R3
3. Dodać 200 µL opakowanie R4
4. Zamknąć kuwetę i silnie wstrząsnąć
5. Odczekać 10 minut
6. Oczyszczyć kuwetę z zewnątrz
7. Wykonać pomiar

## Wskazówki

W celu zwiększenia dokładności zaleca się pomiar za pomocą wartości ślepej odczynnika.

W celu uzyskania wartości ślepej odczynnika użyć wody destylowanej (REF 918932) jako próbki.

W przypadku stosowania innych fotometrów sprawdzić, czy możliwy jest pomiar w kuwetach okrągłych (średnica zewnętrzna 16 mm) i skalibrować metodę.

Mniejsze stężenia można oznaczać za pomocą półmikrokuwet 50 mm (REF 91950).

W przypadku stosowania standardu wartość pomiarowa jest stała przez okres min. 30 minut.

W przypadku niejasności odnośnie rzędu wielkości stężenia próbki informacje na temat wymaganego rozcieńczenia do oznaczenia można uzyskać poprzez wykonanie testu wstępnego przy użyciu QUANTOFIX® Fosforan (REF 91320) lub przy użyciu VISOCOLOR® ECO Fosforan (REF 931084).

Szybkie schłodzenie kuwet pod zimną wodą może prowadzić do tworzenia zatyczek przez kapsułki NANOFIX.

Stężenie skondensowanych fosforanów jest różnicą między fosforanem całkowitym bez dodatku fosforanu R2 i ortofosforanem.

05/2023



## Visão geral

O teste é aplicável para determinação de Fosfato Total após hidrólise ácida de acordo com EPA 365.2 + 3, APHA 4500-P E e DIN EN ISO 6878-D11.

O teste é aplicável para água superficial, subterrânea, potável e efluentes.

• Faixa de medição:

0,05 – 1,50 mg/L PO<sub>4</sub>-P (método 0761)

0,2 – 5,0 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (método 0762)

0,010 – 0,800 mg/L PO<sub>4</sub>-P (método 1761)

0,03 – 2,50 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> (método 1762)

• Número de testes: 20

• Comprimento de onda da determinação: 690 nm

• Validade: 12 meses

• Temperatura de armazenamento: 15 – 25 °C

• Condições de armazenamento: na vertical.

## Método

Determinação fotométrica como Azul de Molibdênio após hidrólise ácida e oxidação a 100 – 120 °C.

## Interferências

As substâncias contaminantes aqui listadas não interferem no teste até a concentração indicada. O efeito cumulativo de diferentes íons não foi testado.

• As, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, S<sup>2-</sup>: 2

• Cu<sup>2+</sup>, Fe, Cr: 20

• Si: 100

• DQO: 150

O método de orto-P é aplicável para análise de água do mar.

Turbidez leva a valores medidos superiores.

## Reagentes e acessórios

Conteúdo do kit de reagentes:

• 20 tubos teste R0

• 1 NANOFIX R2

• 1 NANOFIX R3

• 1 reagente R4

Materiais necessários:

• Fotômetro MACHEREY-NAGEL

• Bloco de aquecimento MACHEREY-NAGEL

• Micropipeta de 1 – 5 mL (REF 916909) com ponteiros descartáveis (REF 916916)

• Micropipeta de 50 – 200 µL (REF 916914) com ponteiros descartáveis (REF 916915)

• Pinça para manuseio das cápsulas NANOFIX (REF 916114)

## Padrões

• Text PT / BR

• NANOCNTROL Multistandard Sewage outflow 2 (REF 925010)

• NANOCNTROL ortho-Phosphate (REF 92576)

## Amostragem e preparação

Vide DIN EN ISO 5667-3-A21 e DIN EN ISO 6878-D11.

Ajustar o pH para 0 – 10 antes da análise.

## Controle de qualidade

Como controle de qualidade a medição de um branco e de um padrão conhecido é recomendada antes da medida de uma série de amostras.

## Dados metrológicos:

Os dados a seguir foram determinados durante a produção de acordo com a ISO 8466-1 e DIN 38402-A51:

• Número de lotes: 59

• Desvio padrão do método: ± 0,03 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

• Coeficiente de variação do processo: ± 1,09 %

• Intervalo de confiança: ± 0,13 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

## Dados específicos para o procedimento:

• Sensibilidade (absorbância de 0,010 A corresponde a): 0,06 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

• Exatidão do valor medido: ± 0,10 mg/L PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>

Certificados específicos por lote disponíveis em [www.mn-net.com](http://www.mn-net.com).

## Procedimento

### Fosfato Total

1. Abrir a cubeta redonda. Pipetar 4 mL da amostra para a cubeta redonda
2. Adicionar 1 NANOFIX R2
3. Fechar a cubeta redonda e agitar vigorosamente
4. Digerir por 1 hora a 100 °C ou 30 minutos a 120 °C
5. Adicionar 1 NANOFIX R3
6. Adicionar 200 µL R4
7. Fechar a cubeta redonda e agitar vigorosamente
8. Aguardar 10 min
9. Limpar parte externa da cubeta redonda
10. Medir

### orto-Fosfato

1. Abrir a cubeta redonda. Pipetar 4 mL da amostra para a cubeta redonda
2. Adicionar 1 NANOFIX R3
3. Adicionar 200 µL R4
4. Fechar a cubeta redonda e agitar vigorosamente
5. Aguardar 10 min
6. Limpar parte externa da cubeta redonda
7. Medir

## Notas

Para aumento da exatidão, é recomendada a medição de um branco de reagente.

Testar uma amostra de água destilada (REF 918932) para geração do valor de branco de reagente.

Ao se utilizar fotômetros de outros fabricantes, garantir a possibilidade de leitura de tubos (16 mm de diâmetro externo) e calibrar o método em questão.

Concentrações menores podem ser determinadas com o uso de uma cubeta semi-micro de 50 mm (REF 91950).

Ao se utilizar um padrão, o valor medido é constante por um período de 30 minutos.

Se a concentração da amostra for desconhecida, recomenda-se teste preliminar com QUANTOFIX® phosphate (REF 91320) ou com VISOCOLOR® ECO phosphate (REF 931084) para determinação da diluição necessária para a determinação.

O rápido resfriamento da cubeta com água fria pode causar empedramento das cápsulas NANOFIX.

A concentração dos Fosfatos condensados é determinada como a diferença entre o Fósforo Total sem a adição do reagente R2 e orto-Fosfato.

05/2023