

1.14848.0001
1.14848.0002

Spectroquant® Phosphate Test

P

for the determination of orthophosphate
USEPA equivalent for drinking water and wastewater

1. Method

In sulfuric solution orthophosphate ions react with molybdate ions to form molybdophosphoric acid. Ascorbic acid reduces this to phosphomolybdenum blue (PMB) that is determined photometrically.
The method is analogous to EPA 365.2+3, APHA 4500-P E, and DIN EN ISO 6878.

2. Measuring range and number of determinations

Cell mm	Measuring range			Number of determinations
	mg/l PO ₄ -P	mg/l PO ₄ ³⁻	mg/l P ₂ O ₅	
100	0.0025 - 0.5000	0.0077 - 1.5331	0.0057 - 1.1457	220
50	0.005 - 1.000	0.015 - 3.066	0.011 - 2.291	(Cat. No. 1.14848.0002)
20	0.03 - 2.50	0.09 - 7.67	0.07 - 5.73	420
10	0.05 - 5.00	0.2 - 15.3	0.11 - 11.46	(Cat. No. 1.14848.0001)

For programming data for selected photometers / spectrophotometers see www.sigmaaldrich.com/photometry.

3. Applications

This test measures only orthophosphate. Samples must be decomposed by digestion before total phosphorus can be measured (see section 6).

Sample material:

Groundwater and surface water, seawater
Drinking water
Wastewater
Nutrient solutions for fertilization
Soils after appropriate sample pretreatment
Food after appropriate sample pretreatment

4. Influence of foreign substances

This was checked individually in solutions containing 2 and 0 mg/l PO₄-P. The determination is not yet interfered with up to the concentrations of foreign substances given in the table. Cumulative effects were not checked; such effects can, however, not be excluded.

Concentrations of foreign substances in mg/l or %					
Ag ⁺	1000	F ⁻	50	Pb ²⁺	25
AsO ₄ ³⁻	0.2	Fe ³⁺	1000	S ²⁻	2.5
Ca ²⁺	1000	Hg ²⁺	10	SiO ₃ ²⁻	1000
Cd ²⁺	1000	Mg ²⁺	1000	SO ₃ ²⁻	1000
CN ⁻	1000	Mn ²⁺	1000	Zn ²⁺	1000
Cr ³⁺	1000	NH ₄ ⁺	1000	EDTA	1000
Cr ₂ O ₇ ²⁻	5	Ni ²⁺	500	Surfactants ¹⁾	100
Cu ²⁺	250	NO ₂ ⁻	1000	COD (K-hydrogen phthalate)	150
				Na-acetate	1%
				NaCl	5%
				NaNO ₃	10%
				Na ₂ SO ₄	10%

Reducing agents interfere with the determination.

¹⁾ tested with nonionic, cationic, and anionic surfactants

5. Reagents and auxiliaries

Please note the warnings on the packaging materials!

The test reagents are stable up to the date stated on the pack when stored closed at +15 to +25 °C.

Package contents:

Reagent PO₄-1: 1 bottle (Cat. No. 1.14848.0002) or
2 bottles (Cat. No. 1.14848.0001)
Reagent PO₄-2: 1 bottle (Cat. No. 1.14848.0002) or
2 bottles (Cat. No. 1.14848.0001)

1 AutoSelector

Other reagents and accessories:

Spectroquant® Crack Set 10C, Cat. No. 1.14688
+ thermoreactor

or

Spectroquant® Crack Set 10, Cat. No. 1.14687
+ empty cells 16 mm with screw caps (25 pcs), Cat. No. 1.14724
+ thermoreactor

MQuant® Phosphate Test, Cat. No. 1.10428,
measuring range 10 - 500 mg/l PO₄³⁻ (3.3 - 163 mg/l PO₄-P)
MQuant® Universal indicator strips pH 0 - 14, Cat. No. 1.09535
Sulfuric acid 0.5 mol/l Titripur®, Cat. No. 1.09072
Spectroquant® CombiCheck 10, Cat. No. 1.14676
Phosphate standard solution CRM Certipur® 1000 mg/l PO₄³⁻,
Cat. No. 1.04690
Hydrochloric acid 25% for analysis EMSURE®, Cat. No. 1.00316
Sodium hydroxide solution 1 mol/l (approx. 4%) Titripur®, Cat. No. 1.09137
Pipette for a pipetting volume of 5.0 ml
Rectangular cells 10, 20, and 50 mm (2 of each), Cat. Nos. 1.14946,
1.14947, and 1.14944
Semi-microcells 50 mm (2 pcs), Cat. No. 1.73502
Rectangular cell 100 mm (1 pc), Cat. No. 1.74011

6. Preparation

- Use only phosphate-free detergents to rinse glassware. Otherwise fill with hydrochloric acid (approx. 10%) and leave to stand for several hours.
- Analyze immediately after sampling.
- Total phosphorus can be determined after pretreatment of the sample using one of the Spectroquant® Crack Sets.
- Check the phosphate content with the MQuant® Phosphate Test. Samples containing more than 5.00 mg/l PO₄-P must be diluted with distilled water **prior to digestion**.
- The pH must be within the range 0 - 10.** Adjust, if necessary, with sulfuric acid.
- Filter turbid samples.

7. Procedure

Pretreated sample (10 - 35 °C)	5.0 ml	Pipette into a test tube.
Reagent PO ₄ -1	5 drops ¹⁾	Add and mix.
Reagent PO ₄ -2	1 level blue microspoon (in the cap of the PO ₄ -2 bottle)	Add and shake vigorously until the reagent is completely dissolved .
Leave to stand for 5 min (reaction time) , then fill the sample into the cell, and measure in the photometer.		

¹⁾ Hold the bottle vertically while adding the reagent!

For measurement in the **50-mm cell** both the sample volume as well as the quantities of reagents PO₄-1 and PO₄-2 must be **doubled**. Alternatively, the semi-microcell Cat. No. 1.73502 can be used. It is recommended to measure against an own prepared blank sample (preparation as per measurement sample, but with distilled water instead of sample) to increase the accuracy. Configure the photometer for blank measurement.

For measurement in the **100-mm cell** both the sample volume as well as the quantities of reagents PO₄-1 and PO₄-2 must be **quadrupled**. The measurement is carried out against a blank, prepared from distilled water and the reagents in an analogous manner.

Notes on the measurement:

- Certain photometers may require a blank** (preparation as per measurement sample, but with distilled water instead of sample). The blank is slightly yellow.
- For photometric measurement the cells must be clean. Wipe, if necessary, with a clean dry cloth.
- Measurement of turbid solutions yields false-high readings.
- The pH of the measurement solution must be within the range 0.80 - 0.95.
- The color of the measurement solution remains stable for at least 60 min after the end of the reaction time stated above.

8. Analytical quality assurance

recommended before each measurement series
To check the photometric measurement system (test reagents, measurement device, handling) and the mode of working, Spectroquant® CombiCheck 10 can be used. Besides a **standard solution** with 0.80 mg/l PO₄-P, this article also contains an **addition solution** for determining sample-dependent interferences (**matrix effects**). Additional notes see under www.sigmaaldrich.com/qa-test-kits. For quality and batch certificates for Spectroquant® test kits see the website, where you will find all data in production control, that are determined in accordance with ISO 8466-1 and DIN 38402 A51.

9. Notes

- Reclose the reagent bottles immediately after use.
- All glass surfaces coming into contact with the blue complex must be cleansed from time to time as follows:
Fill the test tubes and the cells with sodium hydroxide solution (approx. 0.4%) and leave to stand for max. 1 hour.
- Dispose of chemical waste in accordance with the local regulations.**

1.14848.0001
1.14848.0002

Spectroquant® Phosphat-Test

P

zur Bestimmung von Orthophosphat

Äquivalent zu USEPA-Methoden für Trink- und Abwasser

1. Methode

Orthophosphat-Ionen bilden in schwefelsaurer Lösung mit Molybdat-Ionen Molybdatphosphorsäure. Diese wird mit Ascorbinsäure zu Phosphormolybdänblau (PMB) reduziert, das photometrisch bestimmt wird.

Das Verfahren ist analog EPA 365.2+3, APHA 4500-P E und DIN EN ISO 6878.

2. Messbereich und Anzahl der Bestimmungen

Küvette mm	mg/l PO ₄ -P	Messbereich mg/l PO ₄ ³⁻	mg/l P ₂ O ₅	Anzahl der Bestimmungen
100	0,0025 - 0,5000	0,0077 - 1,5331	0,0057 - 1,1457	220
50	0,005 - 1,000	0,015 - 3,066	0,011 - 2,291	(Art. 1.14848.0002)
20	0,03 - 2,50	0,09 - 7,67	0,07 - 5,73	420
10	0,05 - 5,00	0,2 - 15,3	0,11 - 11,46	(Art. 1.14848.0001)

Programmierdaten für ausgewählte Photometer / Spektralphotometer s.
www.sigmaaldrich.com/photometry.

3. Anwendungsbereich

Der Test erfasst nur Orthophosphat. Zur Bestimmung von Gesamtphosphor ist ein Aufschluss erforderlich (s. Abschnitt 6).

Probenmaterial:

Grund- und Oberflächenwasser, Meerwasser
Trinkwasser
Abwasser
Nährlösungen zur Düngung
Böden nach entsprechender Probenvorbereitung
Lebensmittel nach entsprechender Probenvorbereitung

4. Einfluss von Fremdstoffen

Dieser wurde individuell an Lösungen mit 2 bzw. 0 mg/l PO₄-P überprüft. Bis zu den in der Tabelle angegebenen Fremdstoffkonzentrationen wird die Bestimmung noch nicht gestört. Kumulative Effekte wurden nicht geprüft, sind jedoch nicht auszuschließen.

Fremdstoffkonzentration in mg/l bzw. %					
Ag ⁺	1000	F ⁻	50	Pb ²⁺	25
AsO ₄ ³⁻	0,2	Fe ³⁺	1000	S ²⁻	2,5
Ca ²⁺	1000	Hg ²⁺	10	SiO ₃ ²⁻	1000
Cd ²⁺	1000	Mg ²⁺	1000	SO ₃ ²⁻	1000
CN ⁻	1000	Mn ²⁺	1000	Zn ²⁺	1000
Cr ³⁺	1000	NH ₄ ⁺	1000	NaCl	5 %
Cr ₂ O ₇ ²⁻	5	Ni ²⁺	500	NaNO ₃	10 %
Cu ²⁺	250	NO ₂ ⁻	1000	Na ₂ SO ₄	10 %

Reduktionsmittel stören.

¹⁾ getestet mit nichtionischen, kationischen und anionischen Tensiden

5. Reagenzien und Hilfsmittel

Gefahrenkennzeichnung auf den einzelnen Bestandteilen der Packung beachten!
Die Testreagenzien sind - bei +15 bis +25 °C verschlossen aufbewahrt - bis zu dem auf der Packung angegebenen Datum verwendbar.

Packungsinhalt:

Reagenz PO₄-1: 1 Flasche (Art. 1.14848.0002) oder
2 Flaschen (Art. 1.14848.0001)
Reagenz PO₄-2: 1 Flasche (Art. 1.14848.0002) oder
2 Flaschen (Art. 1.14848.0001)

1 AutoSelector

Weitere Reagenzien und Zubehör:

Spectroquant® Crack Set 10C, Art. 1.14688
+ Thermoreaktor
oder
Spectroquant® Crack Set 10, Art. 1.14687
+ Leerküvetten 16 mm mit Schraubkappe (25 Stück), Art. 1.14724
+ Thermoreaktor

MQuant® Phosphat-Test, Art. 1.10428,
Messbereich 10 - 500 mg/l PO₄³⁻ (3,3 - 163 mg/l PO₄-P)
MQuant® Universalindikatorstäbchen pH 0 - 14, Art. 1.09535
Schwefelsäure 0,5 mol/l Titripur®, Art. 1.09072
Spectroquant® CombiCheck 10, Art. 1.14676
Phosphat-Standardlösung CRM Certipur®, 1000 mg/l PO₄³⁻, Art. 1.04690
Salzsäure 25 % zur Analyse EMSURE®, Art. 1.00316
Natronlauge 1 mol/l (ca. 4 %) Titripur®, Art. 1.09137
Pipette für Pipettiervolumen 5,0 ml
Rechteckküvetten 10, 20 und 50 mm (je 2 Stück), Art. 1.14946, 1.14947
und 1.14944
Halbmikroküvetten 50 mm (2 Stück), Art. 1.73502
Rechteckküvette 100 mm (1 Stück), Art. 1.74011

6. Vorbereitung

- Glasgeräte nur mit phosphatfreiem Reinigungsmittel spülen. Andernfalls mehrere Stunden mit Salzsäure (ca. 10 %) gefüllt stehen lassen.
- Proben sofort nach der Probenahme analysieren.
- Gesamtphosphor kann nach Probenvorbereitung mit einem der Spectroquant® Crack Sets bestimmt werden.
- Phosphat-Gehalt überprüfen mit MQuant® Phosphat-Test. Proben mit mehr als 5,00 mg/l PO₄-P sind **vor** dem Aufschluss mit dest. Wasser zu verdünnen.
- **pH-Wert soll im Bereich 0 - 10 liegen.** Falls erforderlich, mit Schwefelsäure einstellen.
- Trübe Proben filtrieren.

7. Durchführung

Vorbereitete Probe (10 - 35 °C)	5,0 ml	In ein Reagenzglas pipettieren.
Reagenz PO ₄ -1	5 Tropfen ¹⁾	Zugeben und mischen.
Reagenz PO ₄ -2	1 gestrichener blauer Mikrolöffel (im Deckel der PO ₄ -2-Flasche)	Zugeben und kräftig schütteln, bis das Reagenz vollständig gelöst ist.
5 min stehen lassen (Reaktionszeit) , dann Messprobe in Küvette füllen und im Photometer messen.		

¹⁾ Flasche während der Zugabe des Reagenzes senkrecht halten!

Für die Messung in der **50-mm-Küvette** müssen das Probevolumen und die Mengen der Reagenzien PO₄-1 und PO₄-2 **verdoppelt** werden. Stattdessen kann die Halbmikroküvette Art. 1.73502 verwendet werden. Es wird empfohlen, zur Erhöhung der Genauigkeit gegen eine selbst angesetzte Blindprobe zu messen (wie Messprobe ansetzen, jedoch mit dest. Wasser anstelle der Probe). Photometer auf Blindwertmessung konfigurieren.

Für die Messung in der **100-mm-Küvette** müssen das Probevolumen und die Mengen der Reagenzien PO₄-1 und PO₄-2 **vervielfacht** werden. Die Messung erfolgt gegen eine Blindprobe, bereitet aus dest. Wasser und den Reagenzien in analoger Weise.

Hinweise zur Messung:

- **Ggf. verlangt das verwendete Photometer eine Blindprobe** (wie Messprobe ansetzen, jedoch mit dest. Wasser anstelle der Probe). Die Blindprobe ist gelblich gefärbt.
- Zur photometrischen Messung müssen die Küvetten sauber sein. Ggf. mit einem trockenen, sauberen Tuch abwischen.
- Trübungen nach vollendeter Reaktion ergeben zu hohe Messwerte.
- pH-Wert der Messlösung soll im Bereich 0,80 - 0,95 liegen.
- Die Farbe der Messlösung bleibt nach Ablauf der o.a. Reaktionszeit mindes tens 60 min stabil.

8. Analytische Qualitätssicherung

wird vor jeder Messserie empfohlen
Zur Überprüfung des photometrischen Messsystems (Testreagenzien, Messvorrichtung, Handhabung) und der Arbeitsweise kann Spectroquant® CombiCheck 10 verwendet werden. Dieser Artikel enthält außer einer **Standardlösung** mit 0,80 mg/l PO₄-P zusätzlich noch eine **Additions-lösung** zur Ermittlung von probenabhängigen Störungen (**Matrixeffekte**). Zusätzliche Hinweise unter www.sigmaaldrich.com/qa-test-kits. Qualitäts- und Chargenzertifikate für Spectroquant® Testsätze s. Website. Dort sind alle Daten der Produktionskontrolle aufgeführt, die nach ISO 8466-1 und DIN 38402 A51 ermittelt wurden.

9. Hinweise

- Flaschen nach Reagenzentnahme umgehend wieder verschließen.
- Alle Glasflächen, die mit dem blauen Komplex in Berührung kommen, müssen von Zeit zu Zeit wie folgt gereinigt werden: Reagenzgläser und Küvetten mit Natronlauge (ca. 0,4 %) füllen und max. 1 Stunde stehen lassen.
- **Chemikalienabfälle gemäß den lokalen Vorschriften entsorgen.**

1.14848.0001
1.14848.0002

Spectroquant®
Test Phosphates

P

pour le dosage des orthophosphates
Equivalent aux méthodes USEPA pour les eaux potables et usées

1. Méthode

Dans une solution sulfurique les ions orthophosphates forment avec les ions molybdates l'acide phosphomolybdique. Celui-ci est réduit par l'acide ascorbique en bleu de phosphomolybdène (« PMB ») qui est dosé par photométrie.
La méthode est analogue à EPA 365.2+3, APHA 4500-P E et DIN EN ISO 6878.

2. Domaine de mesure et nombre de dosages

Cuve mm	Domaine de mesure			Nombre de dosages
	mg/l de PO ₄ -P	mg/l de PO ₄ ³⁻	mg/l de P ₂ O ₅	
100	0,0025 - 0,5000	0,0077 - 1,5331	0,0057 - 1,1457	220 (art. 1.14848.0002)
50	0,005 - 1,000	0,015 - 3,066	0,011 - 2,291	
20	0,03 - 2,50	0,09 - 7,67	0,07 - 5,73	420 (art. 1.14848.0001)
10	0,05 - 5,00	0,2 - 15,3	0,11 - 11,46	

Données de programmation pour les photomètres / spectrophotomètres choisis, cf. www.sigmaaldrich.com/photometry.

3. Applications

Ce test ne dose que les orthophosphates. Une minéralisation de l'échantillon est nécessaire pour doser le phosphore total (cf. § 6).

Echantillons :

Eaux souterraines et eaux de surface, eau de mer
Eau potable
Eaux usées
Solutions nutritives servant d'engrais
Sols après prétraitement approprié de l'échantillon
Aliments après prétraitement approprié de l'échantillon

4. Influence des substances étrangères

La vérification a eu lieu au cas par cas sur des solutions contenant 2 et 0 mg/l de PO₄-P. Le dosage n'est pas encore perturbé jusqu'aux concentrations de substances étrangères indiquées dans le tableau. On n'a pas contrôlé s'il y a des effets cumulatifs, mais ceux-ci ne sont pas à exclure.

Concentrations de substances étrangères en mg/l ou %					
Ag ⁺	1000	F ⁻	50	Pb ²⁺	25
AsO ₄ ³⁻	0,2	Fe ³⁺	1000	S ²⁻	2,5
Ca ²⁺	1000	Hg ²⁺	10	SiO ₃ ²⁻	1000
Cd ²⁺	1000	Mg ²⁺	1000	SO ₃ ²⁻	1000
CN ⁻	1000	Mn ²⁺	1000	Zn ²⁺	1000
Cr ³⁺	1000	NH ₄ ⁺	1000		
Cr ₂ O ₇ ²⁻	5	Ni ²⁺	500		
Cu ²⁺	250	NO ₂ ⁻	1000		
				EDTA	1000
				Tensio-actifs ¹⁾	100
				DCO (K hydrogénéphthalate)	150
				Na acétate	1 %
				NaCl	5 %
				NaNO ₃	10 %
				Na ₂ SO ₄	10 %

Les réducteurs perturbent.

¹⁾ testé avec des tensio-actifs non ioniques, cationiques et anioniques

5. Réactifs et produits auxiliaires

Tenir compte de tous les avertissements figurant sur l'emballage et les réactifs.
Conservés hermétiquement fermés entre +15 et +25 °C, les réactifs-test sont utilisables jusqu'à la date indiquée sur l'emballage.

Contenu d'un emballage :

Réactif PO₄-1 : 1 flacon (art. 1.14848.0002) ou
2 flacons (art. 1.14848.0001)
Réactif PO₄-2 : 1 flacon (art. 1.14848.0002) ou
2 flacons (art. 1.14848.0001)

1 AutoSelector

Autres réactifs et accessoires :

Spectroquant® Crack Set 10C, art. 1.14688
+ thermoréacteur

ou

Spectroquant® Crack Set 10, art. 1.14687
+ tubes vides 16 mm avec bouchon fileté (25 unités),
art. 1.14724
+ thermoréacteur

MQuant® Test Phosphates, art. 1.10428,
domaine de mesure 10 - 500 mg/l de PO₄³⁻ (3,3 - 163 mg/l de PO₄-P)
MQuant® Bandelettes indicatrices universelles pH 0 - 14, art. 1.09535
Acide sulfurique 0,5 mol/l Titripur®, art. 1.09072
Spectroquant® CombiCheck 10, art. 1.14676
Phosphates - solution étalon CRM Certipur®, 1000 mg/l de PO₄³⁻,
art. 1.04690
Acide chlorhydrique 25 % pour analyses EMSURE®, art. 1.00316
Sodium hydroxyde en solution 1 mol/l (4 % env.) Titripur®, art. 1.09137
Pipette pour un volume de pipetage de 5,0 ml
Cuves rectangulaires 10, 20 et 50 mm (2 de chaque), art. 1.14946,
1.14947 et 1.14944
Cuves semi-micro 50 mm (2 unités), art. 1.73502
Cuve rectangulaire 100 mm (1 unité), art. 1.74011

6. Préparation

- Ne rincer la verrerie qu'avec des détergents exempts de phosphates. Sinon, la remplir d'acide chlorhydrique (10 % env.) et la laisser reposer pendant plusieurs heures.
- Analyser les échantillons immédiatement après leur prélèvement.
- On peut déterminer le phosphore total après prétraitement avec un des Crack Sets Spectroquant®.
- Vérifier la teneur en phosphates avec le test Phosphates MQuant®. Les échantillons contenant plus de 5,00 mg/l de PO₄-P doivent être dilués avec de l'eau distillée **avant** la minéralisation.
- Le pH doit être compris entre 0 et 10.** L'ajuster si nécessaire avec de l'acide sulfurique.
- Filter les échantillons troubles.

7. Mode opératoire

Echantillon préparé (10 - 35 °C)	5,0 ml	Pipetter dans une éprouvette.
Réactif PO ₄ -1	5 gouttes ¹⁾	Ajouter et mélanger.
Réactif PO ₄ -2	1 microcuiller bleue arasée (dans le bouchon du flacon PO ₄ -2)	Ajouter et agiter vigoureusement jusqu'à dissolution totale du réactif.
Laisser reposer 5 minutes (temps de réaction), puis introduire l'échantillon dans la cuve et mesurer dans le photomètre.		

¹⁾ Pendant l'addition du réactif tenir le flacon verticalement.

Pour la mesure dans la **cuve de 50 mm**, le volume de l'échantillon ainsi que les quantités des réactifs PO₄-1 et PO₄-2 doivent être **doubleés**. Ou bien, on peut utiliser la cuve semi-micro art. 1.73502. Il est recommandé de mesurer contre un échantillon à blanc que l'on a préparé soi-même (comme l'échantillon à mesurer, mais avec de l'eau distillée à la place de l'échantillon) pour augmenter l'exactitude. Configurer le photomètre sur mesure de valeur blanc.

Pour la mesure dans la **cuve de 100 mm**, le volume de l'échantillon ainsi que les quantités des réactifs PO₄-1 et PO₄-2 doivent être **quadruplés**. La mesure s'effectue contre l'échantillon à blanc, préparé de la même façon avec de l'eau distillée et les réactifs.

Remarques concernant la mesure :

- Selon le type de photomètre, il est nécessaire de préparer un échantillon à blanc** (comme l'échantillon à mesurer, mais avec de l'eau distillée à la place de l'échantillon). L'échantillon à blanc est légèrement coloré en jaune.
- Les cuves utilisées pour la mesure photométrique doivent être propres. Les essuyer le cas échéant avec un chiffon sec et propre.
- Les troubles éventuels se développant après la réaction donnent des résultats trop élevés.
- Le pH de la solution à mesurer doit être compris entre 0,80 et 0,95.
- La couleur de la solution à mesurer reste stable pendant un minimum de 60 minutes passé le temps de réaction indiqué plus haut.

8. Assurance de la qualité d'analyse

conseillé avant chaque série de mesures
Pour le contrôle du système de mesure photométrique (réactifs-test, dispositif de mesure, manipulation) et du mode opératoire, on peut utiliser le CombiCheck 10 Spectroquant®. Outre une **solution étalon** avec 0,80 mg/l de PO₄-P, cet article contient aussi une **solution additive** pour la détermination des interférences dépendant de l'échantillon (**effets de matrice**). Remarques complémentaires, cf. sous www.sigmaaldrich.com/qa-test-kits.
Certificats de qualité et de lot pour les tests Spectroquant®, cf. site web. On y trouve une liste de toutes les données du contrôle en cours de production qui ont été déterminées selon ISO 8466-1 et DIN 38402 A51.

9. Remarques

- Reboucher les flacons immédiatement après le prélèvement des réactifs.
- Nettoyer de temps en temps comme suit toutes les surfaces de verre entrant en contact avec le complexe bleu : Remplir les éprouvettes et les cuves d'hydroxyde de sodium en solution (0,4 % env.) et laisser reposer pendant 1 heure maximum.
- Éliminez les déchets chimiques conformément aux réglementations locales.**

1.14848.0001
1.14848.0002

Spectroquant® Test Fosfatos

P

para determinación de ortofosfatos

Equivalente a los métodos USEPA para aguas potables y residuales

1. Método

En solución sulfúrica los iones ortofosfato forman con los iones molibdato ácido molibdofosfórico. Este último, con ácido ascórbico, se reduce a azul de fosfomolibdeno ("PMB") que se determina fotométricamente.

El procedimiento es análogo a EPA 365.2+3, APHA 4500-P E y DIN EN ISO 6878.

2. Intervalo de medida y número de determinaciones

Cubeta mm	Intervalo de medida			Número de determinaciones
	mg/l de PO ₄ -P ¹⁾	mg/l de PO ₄ -3-	mg/l de P ₂ O ₅	
100	0,0025 - 0,5000	0,0077 - 1,5331	0,0057 - 1,1457	220
50	0,005 - 1,000	0,015 - 3,066	0,011 - 2,291	(art. 1.14848.0002)
20	0,03 - 2,50	0,09 - 7,67	0,07 - 5,73	420
10	0,05 - 5,00	0,2 - 15,3	0,11 - 11,46	(art. 1.14848.0001)

¹⁾ P de fosfato

Datos de programación para determinados fotómetros / espectrofotómetros, ver www.sigmaaldrich.com/photometry.

3. Campo de aplicaciones

El test determina solamente ortofosfatos. Para la determinación de fósforo total es necesaria una disgregación de la muestra (ver apartado 6).

Material de las muestras:

Aguas subterráneas y superficiales, agua de mar
Agua potable
Aguas residuales
Soluciones nutritivas para fertilización
Suelos tras preparación apropiada de la muestra
Alimentos tras preparación apropiada de la muestra

4. Influencia de sustancias extrañas

Ésta se comprobó de forma individual en soluciones con 2 y con 0 mg/l de PO₄-P. Hasta las concentraciones de sustancias extrañas indicadas en la tabla la determinación todavía no es interferida. No se han controlado efectos cumulativos; sin embargo, éstos no pueden ser excluidos.

Concentración de sustancias extrañas en mg/l o en %							
Ag ⁺	1000	F ⁻	50	Pb ²⁺	25	EDTA	1000
AsO ₄ ³⁻	0,2	Fe ³⁺	1000	S ²⁻	2,5	Tensioactivos ¹⁾	100
Ca ²⁺	1000	Hg ²⁺	10	SiO ₃ ²⁻	1000	DQO (K-hidrogeno- ftalato)	150
Cd ²⁺	1000	Mg ²⁺	1000	SO ₃ ²⁻	1000	Na-acetato	1 %
CN ⁻	1000	Mn ²⁺	1000	Zn ²⁺	1000	NaCl	5 %
Cr ³⁺	1000	NH ₄ ⁺	1000			NaNO ₃	10 %
Cr ₂ O ₇ ²⁻	5	Ni ²⁺	500			Na ₂ SO ₄	10 %
Cu ²⁺	250	NO ₂ ⁻	1000				

Los reductores interfieren.

¹⁾ ensayado con tensioactivos no iónicos, catiónicos y aniónicos

5. Reactivos y auxiliares

¡Tener en cuenta las advertencias de peligro que se encuentran en los diferentes componentes del envase!

Los reactivos del test son utilizables hasta la fecha indicada en el envase si se conservan cerrados entre +15 y +25 °C.

Contenido del envase:

Reactivo PO₄-1: 1 frasco (art. 1.14848.0002) o
2 frascos (art. 1.14848.0001)
Reactivo PO₄-2: 1 frasco (art. 1.14848.0002) o
2 frascos (art. 1.14848.0001)

1 AutoSelector

Otros reactivos y accesorios:

Spectroquant® Crack Set 10C, art. 1.14688
+ termorreactor

o
Spectroquant® Crack Set 10, art. 1.14687
+ cubetas vacías 16 mm con tapa roscada (25 unidades), art. 1.14724
+ termorreactor

MQuant® Test Fosfatos, art. 1.10428,
intervalo de medida 10 - 500 mg/l de PO₄³⁻ (3,3 - 163 mg/l de PO₄-P)

MQuant® Tiras indicadoras universales pH 0 - 14, art. 1.09535

Ácido sulfúrico 0,5 mol/l Titripur®, art. 1.09072

Spectroquant® CombiCheck 10, art. 1.14676

La división Life Science de Merck opera como MilliporeSigma en los Estados Unidos y en Canadá.

© 2025 Merck KGaA, Darmstadt, Alemania y/o sus filiales. Todos los derechos reservados. Merck, Supelco, Sigma-Aldrich y Spectroquant son marcas comerciales de Merck KGaA, Darmstadt, Alemania. Todas las demás marcas comerciales son propiedad de sus respectivos propietarios. Tiene a su disposición información detallada sobre las marcas comerciales a través de recursos accesibles al público.

Fosfatos - solución patrón CRM Certipur®, 1000 mg/l de PO₄³⁻, art. 1.04690
Ácido clorhídrico 25 % para análisis EMSURE®, art. 1.00316
Sodio hidróxido en solución 1 mol/l (aprox. 4 %) Titripur®, art. 1.09137
Pipeta para un volumen de pipeteo de 5,0 ml
Cubetas rectangulares 10, 20 y 50 mm (2 unidades de cada tipo), art. 1.14946, 1.14947 y 1.14944
Cubetas semimicro 50 mm (2 unidades), art. 1.73502
Cubeta rectangular 100 mm (1 unidad), art. 1.74011

6. Preparación

- Enjuagar el material de vidrio solamente con detergentes exentos de fosfatos. En otro caso dejarlo llenado con ácido clorhídrico (aprox. 10 %) durante varias horas.
- Analizar las muestras inmediatamente después de la toma de muestras.
- Fósforo total puede determinarse después de la preparación de la muestra con uno de los Crack Sets Spectroquant®.
- Comprobar el contenido de fosfatos con el test Fosfatos MQuant®. Las muestras con más de 5,00 mg/l de PO₄-P deben diluirse con agua destilada **antes** de la disgregación.
- El valor del pH debe encontrarse en el intervalo 0 - 10.** Si es necesario, ajustar con ácido sulfúrico.
- Filtrar las muestras turbias.

7. Técnica

Muestra preparada (10 - 35 °C)	5,0 ml	Pipetear en un tubo de ensayo.
Reactivo PO ₄ -1	5 gotas ¹⁾	Añadir y mezclar.
Reactivo PO ₄ -2	1 microcuchara azul rasa (en la tapa del frasco PO ₄ -2)	Añadir y agitar vigorosamente hasta que el reactivo se haya disuelto completamente.
Dejar en reposo 5 minutos (tiempo de reacción), luego introducir la muestra de medición en la cubeta y medir en el fotómetro.		

¹⁾ ¡Mantener el frasco verticalmente durante la adición del reactivo!

Para la medición en la **cubeta de 50 mm** deben **duplicarse** el volumen de la muestra y las cantidades de los reactivos PO₄-1 y PO₄-2. En su lugar puede usarse la cubeta semimicro art. 1.73502. Se recomienda medir contra una muestra en blanco de preparación propia (preparación como la muestra de medición, pero con agua destilada en lugar de la muestra) para aumentar de esta manera la exactitud. Configurar el fotómetro para medición de muestra en blanco. Configurar el fotómetro para la medición del blanco.

Para la medición en la **cubeta de 100 mm** deben **cuadruplicarse** el volumen de la muestra y las cantidades de los reactivos PO₄-1 y PO₄-2. La medición tiene lugar frente a una muestra en blanco, preparada a partir de agua destilada y los reactivos en forma análoga.

Notas sobre la medición:

- Ciertos fotómetros exigen una muestra en blanco** (preparación como la muestra de medición, pero con agua destilada en lugar de la muestra). La muestra en blanco presenta un color ligeramente amarillo.
- Para la medición fotométrica las cubetas deben estar limpias. Si es necesario, limpiarlas con un paño seco y limpio.
- Las turbideces después de acabada la reacción dan como resultado valores falsamente elevados.
- El valor del pH de la solución de medición debe encontrarse en el intervalo 0,80 - 0,95.
- El color de la solución de medición permanece estable como mínimo 60 minutos después de transcurrido el tiempo de reacción antes indicado.

8. Aseguramiento analítico de la calidad

se recomienda antes de cada serie de mediciones
Para comprobar el sistema fotométrico de medición (reactivos del test, dispositivo de medición, manipulación) y el modo de trabajo puede usarse el CombiCheck 10 Spectroquant®. Además de una **solución patrón** con 0,80 mg/l de PO₄-P, este artículo contiene también una **solución de adición** para determinar las interferencias dependientes de la muestra (efectos de matriz).

Notas adicionales, ver bajo www.sigmaaldrich.com/qa-test-kits.

Certificados de calidad y lote para Kits de test de Spectroquant®, véase el sitio web. Allí se indican todos los datos del control de producción que se han obtenido según ISO 8466-1 y DIN 38402 A51.

9. Notas

- Cerrar de nuevo inmediatamente los frascos tras la toma de los reactivos.
- Todas las superficies de vidrio que estén en contacto con el complejo azul deben limpiarse de vez en cuando de la manera siguiente:
Llenar los tubos de ensayo y las cubetas con solución de hidróxido sódico (aprox. 0,4 %) y dejar en reposo como máximo 1 hora.
- Deseche los residuos químicos de acuerdo con las regulaciones locales.**

1.14848.0001
1.14848.0002

Spectroquant® Test Fosfati

P

per la determinazione degli ortofosfati

Equivalente a metodi USEPA per le acque potabili e di scarico

1. Metodo

In soluzione solforica, gli ioni ortofosfato formano con gli ioni molibdato acido fosfomolibdico. Quest'ultimo viene ridotto con acido ascorbico a blu di fosfomolibdeno ("PMB"), il quale viene determinato fotometricamente. Il procedimento è analogo a EPA 365.2+3, APHA 4500-P E e DIN EN ISO 6878.

2. Intervallo di misura e numero delle determinazioni

Cuvetta mm	Intervallo di misura			Numero delle determinazioni
	mg/l PO ₄ -P	mg/l PO ₄ ³⁻	mg/l P ₂ O ₅	
100	0,0025 - 0,5000	0,0077 - 1,5331	0,0057 - 1,1457	220
50	0,005 - 1,000	0,015 - 3,066	0,011 - 2,291	(art. 1.14848.0002)
20	0,03 - 2,50	0,09 - 7,67	0,07 - 5,73	420
10	0,05 - 5,00	0,2 - 15,3	0,11 - 11,46	(art. 1.14848.0001)

Per i dati di programmazione per fotometri / spettrofotometri selezionati - visitare www.sigmaaldrich.com/photometry.

3. Settore d'impiego

Il test rileva solo ortofosfato. Per la determinazione del fosforo totale è necessaria una disgregazione del campione (vedere punto 6).

Materiale d'esame:

Acque sotterranee e di superficie, acqua di mare
Acqua potabile
Acque di scarico
Soluzioni nutritive per la concimazione
Suoli dopo preparazione appropriata del campione
Alimenti dopo preparazione appropriata del campione

4. Interferenze

L'interferenza è stata controllata singolarmente su soluzioni con 2 e 0 mg/l PO₄-P. La determinazione non subisce interferenze fino alle concentrazioni delle sostanze estranee indicate in tabella. Non sono stati verificati eventuali effetti cumulativi che non possono tuttavia essere esclusi.

Concentrazioni di sostanze estranee risp. in mg/l o %					
Ag ⁺	1000	F ⁻	50	Pb ²⁺	25
AsO ₄ ³⁻	0,2	Fe ³⁺	1000	S ²⁻	2,5
Ca ²⁺	1000	Hg ²⁺	10	SiO ₃ ²⁻	1000
Cd ²⁺	1000	Mg ²⁺	1000	SO ₃ ²⁻	1000
CN ⁻	1000	Mn ²⁺	1000	Zn ²⁺	1000
Cr ³⁺	1000	NH ₄ ⁺	1000		
Cr ₂ O ₇ ²⁻	5	Ni ²⁺	500		
Cu ²⁺	250	NO ₂ ⁻	1000		

Gli agenti riducenti interferiscono.

¹⁾ esaminato con tensioattivi non ionici, cationici ed anionici

5. Reattivi ed accessori

Osservare tutte le avvertenze di pericolo sulle singole parti della confezione!

I reattivi del test, conservati sigillati a +15 fino a +25 °C, si mantengono inalterati fino alla data indicata sulla confezione.

Contenuto della confezione:

Reattivo PO₄-1: 1 flacone (art. 1.14848.0002) o
2 flaconi (art. 1.14848.0001)
Reattivo PO₄-2: 1 flacone (art. 1.14848.0002) o
2 flaconi (art. 1.14848.0001)

1 AutoSelector

Ulteriori reattivi ed accessori:

Spectroquant® Crack Set 10C, art. 1.14688
+ termoreattore
0
Spectroquant® Crack Set 10, art. 1.14687
+ cuvette vuote 16 mm con tappo a vite (25 unità), art. 1.14724
+ termoreattore

MQuant® Test Fosfati, art. 1.10428,
intervallo di misura 10 - 500 mg/l PO₄³⁻ (3,3 - 163 mg/l PO₄-P)
MQuant® Strisce indicatrici universali pH 0 - 14, art. 1.09535
Acido solforico 0,5 mol/l Titripur®, art. 1.09072
Spectroquant® CombiCheck 10, art. 1.14676
Fosfati - soluzione standard CRM Certipur®, 1000 mg/l PO₄³⁻ art. 1.04690
Acido cloridrico 25 % per analisi EMSURE®, art. 1.00316
Sodio idrossido soluzione 1 mol/l (ca. 4 %) Titripur®, art. 1.09137
Pipetta per un volume di dispensazione di 5,0 ml
Cuvette rettangolari 10, 20 e 50 mm (2 unità di ogni tipo), art. 1.14946,
1.14947 e 1.14944
Cuvette semimicro 50 mm (2 unità), art. 1.73502
Cuvetta rettangolare 100 mm (1 unità), art. 1.74011

6. Preparazione

- Risciacquare la vetreria solo con detergente privo di fosfati. In alternativa, lasciarla per qualche ora in una soluzione di acido cloridrico (ca. 10 %).
- Analizzare i campioni immediatamente dopo il prelievo.
- Il fosforo totale può essere determinato dopo preparazione del campione con uno dei Crack Set Spectroquant®.
- Controllare il contenuto dei fosfati con il test Fosfati MQuant®.
I campioni con più di 5,00 mg/l PO₄-P devono essere diluiti con acqua distillata **prima** della disgregazione.
- Il pH deve rientrare nell'intervallo 0 - 10.**
Se necessario, regolare con acido solforico.
- Filtrare i campioni torbidi.

7. Esecuzione

Campione preparato (10 - 35 °C)	5,0 ml	Pipettare in una provetta.
Reattivo PO ₄ -1	5 gocce ¹⁾	Aggiungere e mescolare.
Reattivo PO ₄ -2	1 microcucchiaino raso blu (nel tappo del flacone PO ₄ -2)	Aggiungere ed agitare fortemente finché il reattivo sia completamente disciolto.
Lasciar riposare per 5 min. (tempo di reazione), poi versare il campione da analizzare nella cuvetta e misurare nel fotometro.		

¹⁾ Tenere il flacone in posizione verticale durante l'aggiunta del reattivo!

Per la misurazione in **cuvetta da 50 mm** si deve **raddoppiare** sia il volume del campione sia le quantità dei reattivi PO₄-1 e PO₄-2. In alternativa, si può utilizzare la cuvetta semimicro art. 1.73502. Si raccomanda di misurare in base ad un bianco campione preparato autonomamente (preparazione come per il campione da analizzare ma con acqua distillata al posto del campione) per aumentare l'accuratezza. Tartare il fotometro col bianco.

Per la misurazione in **cuvetta da 100 mm** si deve **quadruplicare** sia il volume del campione sia le quantità dei reattivi PO₄-1 e PO₄-2. La misurazione avviene rispetto ad un bianco campione preparato con acqua distillata e reattivi in modo analogo.

Indicazioni per la misurazione:

- Certi fotometri richiedono un bianco** (preparazione come per il campione da analizzare ma con acqua distillata al posto del campione). Il bianco è di colore debolmente giallo.
- Per la misurazione fotometrica le cuvette devono essere ben pulite. Eventualmente asciugare con panno asciutto e pulito.
- Eventuali intorbidamenti che si creano a reazione avvenuta danno valori troppo elevati.
- Il pH della soluzione di misura deve rientrare nell'intervallo 0,80 - 0,95.
- Dopo che è trascorso il tempo di reazione sopraindicato, il colore della soluzione di misura rimane stabile per almeno 60 min.

8. Assicuramento della qualità analitica

raccomandato prima di ogni serie di misurazioni
Per il controllo del sistema di misura fotometrico (reattivi del test, dispositivo di misura, maneggio) e della modalità operativa si può utilizzare il CombiCheck 10 Spectroquant®. Oltre a una **soluzione standard** con 0,80 mg/l PO₄-P, questo prodotto contiene inoltre una **soluzione additiva** per la rilevazione di interferenze provenienti dal campione (**effetti matrice**). Per ulteriori indicazioni, consultare www.sigmaaldrich.com/qa-test-kits. Per i certificati di qualità e dei lotti nei kit dei test Spectroquant® consultare il sito Internet dove sono raccolti tutti i dati di controllo della produzione determinati secondo ISO 8466-1 e DIN 38402 A51.

9. Avvertenze

- Chiudere i flaconi immediatamente dopo il prelievo dei reattivi.
- Pulire di quando in quando tutte le superfici di vetro venute a contatto con il complesso blu nel seguente modo:
Riempire le provette e cuvette con sodio idrossido in soluzione (ca. 0,4 %) e lasciar riposare per 1 ora al massimo.
- Smaltire i rifiuti chimici in conformità alle normative locali.**