

## Zusammenfassung

Der Test eignet sich zur photometrischen Bestimmung des chemischen Sauerstoffbedarfs (CSB). Der Test entspricht DIN ISO 38409-H41, DIN ISO 15705-H45 und ist äquivalent zu den Methoden EPA 410.4, APHA 5220D und DIN 38409-H41-1.

Der Test ist geeignet für Wasser, Abwasser und Schlamm.

- Messbereich: 100 – 1500 mg/L O<sub>2</sub> (Methode 0291)
- Anzahl der Bestimmungen: 20
- Wellenlänge für die photometrische Bestimmung: 590 / 595 / 605 / 620 nm
- Haltbarkeit: 12 Monate
- Reaktionszeit: 120 Minuten
- Lagertemperatur: 15 – 25 °C
- Lagerbedingungen: Vor Sonnenlicht geschützt, aufrecht

## Methode

Mittels einer schwefelsauren Kaliumdichromatlösung werden organische Substanzen einer Wasserprobe unter Erhitzen oxidiert. Als chemischer Sauerstoffbedarf (CSB) eines Wassers wird die Konzentration an Sauerstoff bezeichnet, die der dabei verbrauchten Menge an Kaliumdichromat äquivalent ist. Die Änderung der Kaliumdichromatkonzentration wird über die Extinktionsdifferenz nach dem Aufschluss bestimmt.

## Störungen

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

Angaben in mg/L:

- Cl<sup>-</sup>: 1500

Bei Proben mit hohem Chlorid-Gehalt ist es wichtig, den Niederschlag in der Rundküvette vor Zugabe der Probe durch Schütteln in der Rundküvette in Schwebelage zu bringen. Bei Chloridgehalten über 1500 mg/L muss die Probe verdünnt oder Chloridmaskierungsmittel (REF 918911) eingesetzt werden. Nach der Reaktion im Thermoblock darf die Lösung keine Trübung aufweisen, da sonst zu hohe CSB-Werte gemessen werden.

Die Trübung durch ausgefallenes Quecksilbersulfat absetzen lassen.

Die Methode ist für die Analyse von Meerwasser nicht geeignet.

Trübungen führen zu höheren Messwerten.

## Reagenzien und Hilfsmittel

Packungsinhalt:

- 20 Rundküvetten R0

Erforderliche Geräte:

- MACHEREY-NAGEL Photometer
- MACHEREY-NAGEL Thermoblock
- Kolbenhubpipette 1 – 5 mL (REF 916909) mit Pipettenspitzen (REF 916916)
- Sicherheitsgefäß zum Schütteln von CSB-Küvetten (REF 91637)

## Standards

- NANOCOLOR CSB 1500 (REF 92529)
- NANOCOLOR Multistandard KA-Zulauf (REF 925012)

## Probenahme und -vorbereitung

Siehe DIN EN ISO 5667-3-A21.

## Qualitätskontrolle

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

## Qualitätskennndaten:

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

- Anzahl der Chargen: 74
- Verfahrensstandardsabweichung: ± 6 mg/L O<sub>2</sub>
- Verfahrensvariationskoeffizient: ± 1 %
- Vertrauensbereich: ± 13 mg/L O<sub>2</sub>

## Verfahrenskennndaten:

- Empfindlichkeit (Extinktion 0,010 E entspricht): 16 mg/L O<sub>2</sub>
- Genauigkeit eines Messwertes: ± 16 mg/L O<sub>2</sub>

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

## Durchführung

1. Bodensatz in Reaktionsküvette durch Umschwenken in Schwebelage bringen
2. Rundküvette öffnen und leicht schräg halten. 2 mL Probe in die Küvette pipettieren
3. Küvette verschließen und kräftig schütteln (Sicherheitsgefäß nutzen, Küvette wird heiß!)
4. Im Thermoblock für 2 h bei 148 °C oder für 30 min bei 160 °C erhitzen
5. Küvette aus dem Thermoblock nehmen
6. Nach 10 min noch warm einmal schütteln
7. Auf Raumtemperatur abkühlen lassen
8. Küvette von außen säubern
9. 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

Der Schnell-CSB unterscheidet sich von der CSB-Bestimmung nach DIN ISO 15705 durch eine höhere Aufschlussstemperatur und eine kürzere Aufschlusszeit. Für die Praxis empfehlen wir die Durchführung von gelegentlichen Vergleichsmessungen mit den Aufschlussbedingungen der DIN ISO 15705 (150 ± 5 °C / 2 h ± 10 min).

Zur Erzeugung eines Reagenzienblindwertes CSB-freies Wasser (REF 918993) als Probe verwenden.

Die Lösung bleibt trüb bis zum Erhitzen.

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

Korrekturwert z. B. für gefärbte oder trübe Proben möglich (siehe Photometerhandbuch).

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

Informationen zu Gefahren finden Sie auf dem Außenetikett und im Sicherheitsdatenblatt. Das Sicherheitsdatenblatt können Sie unter [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS) herunterladen.

04/2023

## Overview

The test is suitable for the photometric determination of the chemical oxygen demand (COD). The test is in accordance with DIN ISO 38409-H41, DIN ISO 15705-H45 and is equivalent to the methods EPA 410.4, APHA 5220D and DIN 38409-H41-1.

This test is suitable for water, wastewater and sludge.

- Measuring range: 100–1500 mg/L O<sub>2</sub> (method 0291)
- Number of tests: 20
- Wavelength for photometric determination: 590/595/605/620 nm
- Shelf life: 12 months
- Reaction time: 120 minutes
- Storage temperature: 15–25 °C
- Storage conditions: protected from sunlight, upright.

## Method

The organic compounds of a sample are oxidized by heating the sample in a mixture of sulphuric acid and potassium dichromate. The chemical oxygen demand (COD) of a water sample is the concentration of oxygen that is equivalent to the amount of potassium dichromate consumed. The change in the potassium dichromate concentration is determined via the change in absorbance after digestion.

## 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.

Data in mg/L:

- Cl<sup>-</sup>: 1500

Important: For samples in which the chloride content is high, shake the tube to suspend the precipitate prior to adding the sample. If the chloride content is greater than 1500 mg/L, you must dilute the sample or use a chloride masking agent (REF 918911). Once it has reacted in the heating block, the solution must not be cloudy; turbidity can result in high COD values.

The use of precipitated mercury sulphate will allow the turbidity to settle.

This method is not suitable for analyzing seawater.

Turbidities cause higher measurement values.

## Reagents and accessories

Contents of reagents set:

- 20 test tubes R0

Required devices:

- MACHEREY-NAGEL photometer
- MACHEREY-NAGEL heating block
- Digital piston pipette 1–5 mL (REF 916909) with pipette tips (REF 916916)
- Safety bottle for shaking COD tubes (REF 91637)

## Standards

- NANOCOD CONTROL COD 1500 (REF 92529)
- NANOCOD CONTROL Multistandard Sewage inflow (REF 925012)

## Sampling and preparation

See DIN EN ISO 5667-3-A21.

## 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: 74
- Standard deviation of the method: ± 6 mg/L O<sub>2</sub>
- Coefficient of variation of the process: ± 1 %
- Confidence interval: ± 13 mg/L O<sub>2</sub>

## Specified data for procedure:

- Sensitivity (absorbance of 0.010 A corresponds to): 16 mg/L O<sub>2</sub>
- Accuracy of a measurement value: ± 16 mg/L O<sub>2</sub>

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

## Procedure

1. Put the sediment in the reaction cuvette into suspension by swirling
2. Open round cell and hold slightly tilted. Pipette 2 mL of sample into test tube
3. Seal test tube and shake vigorously (use safety bottle, cuvette will become hot!).
4. Heat for 2 h at 148 °C or for 30 min at 160 °C
5. Take the tube from the heating block
6. Shake again after 10 min. while still warm
7. Cool to room temperature
8. Clean outside of test tube
9. Measure

## Notes

In contrast to the conditions described in the ISO 15705, the short time COD is characterized by a higher digestion temperature and reduced reaction time. Therefore we recommend to compare the results of the short time COD from time to time with measurements made under the conditions of ISO 15705 (150 ± 5 °C/2 h ± 10 min).

Test a sample of COD-free water (REF 918993) to generate a blank value for the reagent.

The solution remains cloudy until heated.

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

Correction value e.g. for colored or turbid samples possible (see photometer manual).

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

Information regarding safety can be found on the box' label and in the safety data sheet. You can download the SDS from [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

04/2023

## Résumé

Le test est approprié pour la détermination photométrique de la demande chimique en oxygène (DCO). Le test est conforme à la norme DIN ISO 38409-H41, DIN ISO 15705-H45. Il est équivalent aux méthodes EPA 410.4, APHA 5220D et DIN 38409-H41-1.

Le test convient pour l'analyse de l'eau, des eaux usées et des boues.

- Gamme de mesure : 100 – 1500 mg/L O<sub>2</sub> (méthode 0291)
- Nombre de tests : 20
- Longueur d'onde pour la détermination photométrique : 590 / 595 / 605 / 620 nm
- Stabilité : 12 mois
- Temps de réaction : 120 minutes
- Température de stockage : 15 – 25 °C
- Conditions de stockage : à la verticale, à l'abri de la lumière du soleil.

## Méthode

Les substances organiques d'un échantillon d'eau sont oxydées par chauffage au moyen d'une solution de bichromate de potassium sulfurique. La demande chimique d'une eau en oxygène (DCO) est la concentration d'oxygène qui est équivalente à la quantité de bichromate de potassium consommée pour l'oxydation. La modification de la concentration de bichromate de potassium est déterminée par la différence d'extinction après la désagrégation.

## 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.

Indications en mg/L :

- Cl<sup>-</sup> : 1500

Pour les échantillons à teneur élevée en chlorures, il est important d'agiter la cuve ronde pour mettre le précipité en suspension avant d'ajouter l'échantillon. Pour les teneurs en chlorures de plus de 1500 mg/L, il est nécessaire de diluer l'échantillon ou d'utiliser un réactif de masquage des chlorures (REF 918911). Après la réaction dans le bloc chauffant, la solution ne doit pas présenter de turbidité, sinon les valeurs de DCO mesurées seront trop élevées.

Décanter avec du sulfate de mercure.

La méthode ne convient pas 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

Appareils nécessaires :

- Photomètre MACHEREY-NAGEL
- Bloc chauffant MACHEREY-NAGEL
- Pipette à piston 1 – 5 mL (REF 916909) avec embouts (REF 916916)
- Récipient de sécurité pour agitation des cuves DCO (REF 91637)

## Standards

- NANOCNTROL DCO 1500 (REF 92529)
- NANOCNTROL Multi-standard Eaux d'entrée (REF 925012)

## Prélèvement et préparation des échantillons

Voir DIN EN ISO 5667-3-A21.

## 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 : 74
- Écart type de la méthode : ± 6 mg/L O<sub>2</sub>
- Coefficient de variation du procédé : ± 1 %
- Intervalle de confiance : ± 13 mg/L O<sub>2</sub>

**Caractéristiques de la méthode :**

- Sensibilité (une extinction de 0,010 E correspond à mg/L) : 16 mg/L O<sub>2</sub>
- Précision d'une mesure : ± 16 mg/L O<sub>2</sub>

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

## Exécution

1. Mettre le dépôt dans le fond de la cuve de réaction en suspension en retournant la cuve
2. Ouvrir la cuve ronde et l'incliner légèrement. Pipeter 2 mL de l'échantillon dans la cuve
3. Fermer la cuve et l'agiter énergiquement (utiliser le récipient de sécurité, la cuve devient très chaude)
4. Mettre dans le bloc chauffant et chauffer à 148 °C pendant 2 heures ou à 160 °C pendant 30 minutes
5. Sortir la cuve du bloc chauffant
6. Sortir la cuve du bloc chauffant, attendre 10 minutes et agiter la cuve encore chaude une fois
7. Laisser refroidir à la température ambiante
8. Nettoyer l'extérieur de la cuve
9. Mesurer

## Remarques

La DCO rapide se distingue de la détermination de la DCO selon DIN ISO 15705 par une température de minéralisation plus élevée et un temps de minéralisation plus court. Pour la pratique, nous recommandons d'effectuer de temps à autre des mesures de comparaison en appliquant les conditions de minéralisation de la norme DIN ISO 15705 (150 ± 5 °C / 2 h ± 10 min).

Pour obtenir une valeur à blanc du réactif, utiliser de l'eau sans DCO (REF. 918993) comme échantillon.

La solution reste trouble jusqu'à ce qu'elle soit chauffée.

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

Valeur de correction possible, p. ex. pour échantillons colorés ou troubles (voir le mode d'emploi du photomètre).

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.

Vous trouverez des informations sur les risques sur l'étiquette de l'emballage et dans la fiche de données de sécurité. Vous trouverez la fiche de données de sécurité sur le site [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS) pour la télécharger.

04/2023

## Riassunto

Il test è adatto per la determinazione fotometrica della domanda chimica di ossigeno (COD). Il test è conforme a DIN ISO 38409-H41, DIN ISO 15705-H45 ed è equivalente ai metodi EPA 410.4, APHA 5220D e DIN 38409-H41-1.

Il test è adatto per acque di superficie e di rifiuto e dei fanghi.

- Intervallo di valori: 100 – 1500 mg/L O<sub>2</sub> (metodo 0291)
- Numero di determinazioni: 20
- Lunghezza d'onda per determinazione fotometrica: 590 / 595 / 605 / 620 nm
- Durata di conservazione: 12 mesi
- Tempo di reazione: 120 minuti
- Temperatura di conservazione: 15 – 25 °C
- Condizioni di conservazione: al riparo dalla luce solare, in posizione verticale.

## Metodo

Mediante una soluzione di dicromato di potassio solfato, le sostanze organiche presenti in un campione d'acqua vengono ossidate per riscaldamento. Si definisce domanda chimica di ossigeno (COD) di un'acqua la concentrazione di ossigeno equivalente al quantitativo di dicromato di potassio utilizzato. La variazione della concentrazione di dicromato di potassio viene determinata mediante la differenza di estinzione dopo la reazione.

## Interferenze

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

Dati in mg/L:

- Cl<sup>-</sup>: 1500

In caso di campioni con elevato tenore di cloruri, è importante portare in sospensione il precipitato nella cuvetta tonda agitandola prima di aggiungere il campione. In caso di tenori di cloruro superiori a 1500 mg/L, il campione deve essere diluito, oppure si deve usare un agente complessante per cloruri (REF 918911). Dopo la reazione nel blocco termico, la soluzione non deve presentare torbidità, perché altrimenti saranno misurati valori COD troppo elevati. Lasciare depositare la torbidità dovuta al solfato di mercurio precipitato.

Il metodo non 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

Dispositivi necessari:

- Fotometro MACHERY-NAGEL
- Termoblocco MACHERY-NAGEL
- Pipetta con corsa dello stantuffo da 1 – 5 mL (REF 916909) con punte (REF 916916)
- Recipiente di sicurezza per l'agitazione delle cuvette COD (REF 91637)

## Standard

- NANOCOD CONTROL COD 1500 (REF 92529)
- NANOCOD CONTROL Standard multiplo liquame grezzo (REF 925012)

## Prelievo e preparazione dei campioni

Vedere DIN EN ISO 5667-3-A21.

## 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: 74
- Variazione standard del metodo: ± 6 mg/L O<sub>2</sub>
- Coefficiente di variazione del metodo: ± 1 %
- Intervallo di confidenza: ± 13 mg/L O<sub>2</sub>

Dati specifici per la procedura:

- Sensibilità (un'estinzione 0,010 E corrisponde a mg/L): 16 mg/L O<sub>2</sub>
- Precisione di un valore misurato: ± 16 mg/L O<sub>2</sub>

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

## Procedura

1. Capovolgere la cuvetta di reazione per riportare in sospensione il deposito
2. Aprire la cuvetta tonda e tenerla leggermente inclinata. Pipettare 2 mL di campione nella cuvetta
3. Sigillare la cuvetta e agitare vigorosamente (servirsi dei recipienti di sicurezza, la cuvetta diventerà bollente!)
4. Riscaldare nel termoblocco per 2 h a 148 °C o per 30 min a 160 °C
5. Prelevare la cuvetta dal termoblocco
6. Dopo 10 min agitarla ancora una volta mentre è ancora tiepida
7. Raffreddare a temperatura ambiente
8. Pulire l'esterno della cuvetta
9. Misurare

## Nota

Il COD rapido si differenzia dalla determinazione del COD conforme a DIN ISO 15705 per una temperatura di digestione superiore e un tempo di digestione più breve. Pertanto raccomandiamo di eseguire di tanto in tanto misurazioni comparative con le condizioni di digestione della DIN ISO 15705 (150 ± 5 °C / 2 h ± 10 min).

Per ottenere un bianco per il reagente, utilizzare come campione acqua priva di COD (REF 918993).

La soluzione rimane torbida fino a che non viene riscaldata.

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

Possibile valore di correzione ad es. per campioni colorati o torbidi (vedere manuale del fotometro).

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

Per informazioni sui pericoli, leggere l'etichetta esterna e consultare la scheda di sicurezza. La scheda di sicurezza può essere scaricata dal sito [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

04/2023

## Resumen

El test sirve para la determinación fotométrica de la demanda química de oxígeno (DQO). El test cumple la norma DIN ISO 38409-H41, DIN ISO 15705-H45 y es equivalente a los métodos EPA 410.4, APHA 5220D y DIN 38409-H41-1.

La prueba es adecuada para agua, aguas residuales y lodos.

- Rango de medición: 100–1500 mg/L O<sub>2</sub> (método 0291)
- Número de determinaciones: 20
- Longitud de onda para la determinación fotométrica: 590/595/605/620 nm
- Duración: 12 meses
- Tiempo de reacción: 120 minutos
- Temperatura de almacenamiento: 15–25 °C
- Condiciones de almacenamiento: protegido de la luz solar, vertical

## Método

Las sustancias orgánicas de una muestra de agua se oxidan calentándola con una solución de dicromato de potasio y ácido sulfúrico. La demanda química de oxígeno (DQO) de una muestra de agua es la concentración de oxígeno que es equivalente a la cantidad de dicromato de potasio consumida. El cambio en la concentración de dicromato de potasio se determina a través de la diferencia de absorbancia después de la desintegración.

## 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.

Datos en mg/L:

- Cl<sup>-</sup>: 1500

Para muestras con un alto contenido de cloruro, es importante suspender el precipitado en el tubo de ensayo agitándolo antes de añadir la muestra. Para contenidos de cloruro superiores a 1500 mg/L, la muestra se debe diluir o debe usarse agente enmascarante de cloruro (REF 918911). Después de la reacción en el bloque térmico, la solución no debe presentar turbidez; de lo contrario se medirán valores de DQO demasiado altos.

Dejar reposar la turbidez mediante sulfato de mercurio precipitado.

El método no es adecuado para el análisis de agua de mar.

Las turbideces provocan valores de medición más altos.

## Reactivos y medios auxiliares

Contenido del embalaje:

- 20 cubetas redondas R0

Dispositivos necesarios:

- Fotómetro MACHEREY-NAGEL
- Bloque térmico MACHEREY-NAGEL
- Pipeta de émbolo 1–5 mL (REF 916909) con puntas de pipeta (REF 916916)
- Recipiente de seguridad para agitar las células DQO (REF 91637)

## Normas

- NANOCONTROL DQO 1500 (REF 92529)
- Multiestándar NANOCONTROL Entrada KA (REF 925012)

## Toma y preparación de muestras

Ver DIN EN ISO 5667-3-A21.

## 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: 74
- Desviación estándar del método: ± 6 mg/L O<sub>2</sub>
- Coeficiente de variación del procedimiento: ± 1 %
- Intervalo de confianza: ± 13 mg/L O<sub>2</sub>

Parámetros del proceso:

- Sensibilidad (la extinción 0,010 E corresponde a mg/L): 16 mg/L O<sub>2</sub>
- Precisión de un valor de medición: ± 16 mg/L O<sub>2</sub>

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

## Procedimiento

1. Suspender el sedimento de la cubeta de reacción agitando por balanceo
2. Abrir la cubeta redonda y sujetarla ligeramente inclinada. Pipetear 2 mL de muestra en la cubeta
3. Cerrar la cubeta de ensayo y agitarlo (utilizar un recipiente de seguridad, ¡el tubo de ensayo se calienta!)
4. Calentar en el bloque térmico durante 2 h a 148 °C o durante 30 min a 160 °C
5. Extraer la cubeta del bloque térmico
6. Después de 10 min, volver a agitar una vez más todavía caliente
7. Dejar enfriar a temperatura ambiente
8. Limpiar el exterior del tubo de ensayo
9. Medir

## Notas

La DQO rápida se diferencia de la determinación de la DQO según la norma DIN ISO 15705 por una temperatura de descomposición mayor y un tiempo de descomposición menor. A efectos prácticos, se recomienda realizar ocasionalmente mediciones comparativas con las condiciones de descomposición de la norma DIN ISO 15705 (150 ± 5 °C / 2 h ± 10 min).

Para generar un valor del blanco del reactivo, se debe usar agua sin DQO (REF 918993) como muestra.

La solución permanecerá turbia hasta que se caliente.

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

Posibilidad de valor de corrección, por ejemplo, para muestras coloreadas o turbias (consultar el manual del fotómetro).

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

Encontrará la información sobre los riesgos en la etiqueta exterior y en la ficha de datos de seguridad. Puede descargar la ficha de datos de seguridad en [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

04/2023

## Samenvatting

De test is geschikt voor de bepaling van het chemische zuurstofverbruik (CZV). De test komt overeen met DIN ISO 38409-H41, DIN ISO 15705-H45 en is gelijkwaardig aan de methoden EPA 410.4, APHA 5220D en DIN 38409-H41-1.

De test is geschikt voor water, afvalwater en slib.

- Meetgebied: 100 – 1500 mg/L O<sub>2</sub> (methode 0291)
- Aantal bepalingen: 20
- Golfhoogte voor de fotometrische bepaling: 590 / 595 / 605 / 620 nm
- Houdbaarheid: 12 maanden
- Reactietijd: 120 minuten
- Bewaartemperatuur: 15 – 25 °C
- Bewaarcondities: Beschermd tegen zonlicht, rechtop.

## Methode

Door middel van een zwavelzure kaliumdichromaatoplossing worden organische stoffen in een watermonster onder verhitting geoxideerd. Als chemisch zuurstofverbruik (CZV) van een water wordt de concentratie aan zuurstof aangeduid, die gelijkwaardig is aan de daarbij verbruikte hoeveelheid kaliumdichromaat. De verandering van de kaliumdichromaatconcentratie wordt bepaald via het extinctieverschil na de ontsluiting.

## Interferenties

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

Waarden in mg/L:

- Cl<sup>-</sup>: 1500

Bij monsters met een hoog chloridegehalte is het van belang dat de neerslag in de ronde cuvet vóór de toevoeging van het monster door schudden in de ronde cuvet tot zweven wordt gebracht. Als het chloridegehalte boven 1500 mg/L ligt, moet het monster verdund worden of er moet een chloridemaskeringsmiddel (REF 918911) worden ingezet. Na de reactie in het verwarmingsblok mag de oplossing geen vertroebeling vertonen, omdat anders te hoge CZV-waarden gemeten worden.

De vertroebeling door precipitatie van kwiksulfaat laten bezinken.

De methode is niet geschikt voor de analyse van zeewater.

Vertroebelingen leiden tot hogere meetwaarden.

## Reagentia en hulpmiddelen

Inhoud van de verpakking:

- 20 reageerbuisjes R0

Benodigde apparatuur:

- MACHERY-NAGEL fotometer
- MACHERY-NAGEL thermoblok
- Zuigerpipet 1 – 5 mL (REF 916909) met pipetpunten (REF 916916)
- Veiligheidsfles voor het schudden van CZV-reageerbuisen (REF 91637)

## Standaards

- NANOCONTROL CZV 1500 (REF 92529)
- NANOCONTROL Multistandaard (REF 925012)

## Monsternamen en -voorbereiding

Zie DIN EN ISO 5667-3-A21.

## 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: 74
- Standaarddeviatie procedure: ± 6 mg/L O<sub>2</sub>
- Procedure-variatiecoëfficiënt: ± 1 %
- Vertrouwd bereik: ± 13 mg/L O<sub>2</sub>

**Kenwaarden procedure:**

- Gevoeligheid (extinctie 0,010 E komt overeen met mg/L): 16 mg/L O<sub>2</sub>
- Nauwkeurigheid van een meetwaarde: ± 16 mg/L O<sub>2</sub>

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

## Uitvoering

1. Neerslag op bodem in reageerbuis door ronddraaien zwevend maken
2. reageerbuis openen en een beetje schuin houden. 2 mL monster in de reageerbuis pipetteren
3. Reageerbuis afsluiten en krachtig schudden (veiligheidsfles gebruiken, reageerbuis wordt heet!)
4. In het thermoblok 2 uur lang bij 148 °C of 30 min lang bij 160 °C verhitten
5. Reageerbuis uit het thermoblok halen
6. Na 10 min nog warm eenmaal schudden
7. Tot op kamertemperatuur laten afkoelen
8. Buitenkant van de reageerbuis schoonmaken
9. Meten

## Aanwijzingen

De snel-CSB onderscheidt zich van de CSB-bepaling volgens DIN ISO 15705 door een hogere ontsluitingstemperatuur en een kortere ontsluitingstijd. Voor de praktijk adviseren wij om af en toe vergelijkingsmetingen te doen met de ontsluitingscondities van DIN ISO 15705 (150 ± 5 °C / 2 h ± 10 min).

Voor het verkrijgen van een blinde reagentiawaarde CZV-vrij water (REF 918993) als monster gebruiken.

De oplossing blijft troebel totdat deze wordt verhit.

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

Correctiewaarde bijv. voor gekleurde of troebele monsters mogelijk (zie de handleiding bij de fotometer).

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

Informatie over de gevaren vindt u op het verpakkingsetiket en het veiligheidsinformatieblad. U kunt het veiligheidsinformatieblad downloaden van [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

04/2023

## Összefoglalás

A teszt a kémiai oxigénigény (KOI) fotometrius meghatározására szolgál. A teszt megfelel a DIN ISO 38409-H41, DIN ISO 15705-H45 szabványnak, és egyenértékű az EPA 410.4, az APHA 5220D és a DIN 38409-H41-1 eljárásokkal.

A teszt vizek, szennyvizek és iszap vizsgálatára alkalmas.

- Mérési tartomány: 100 – 1500 mg/L O<sub>2</sub> (eljárás 0291)
- Meghatározások száma: 20
- Hullámhossz a fotometriás meghatározáshoz: 590 / 595 / 605 / 620 nm
- Eltarthatóság: 12 hónap
- Reakcióidő: 120 perc
- Tárolási hőmérséklet: 15 – 25 °C
- Tárolási feltételek: Napfénytől védett helyen, állítva tárolandó.

## Eljárás

A vízmintában lévő szerves anyagok kénsavas kálium-dikromát oldatban hőfejlődés mellett oxidálódnak. A víz kémiai oxigénigényének (KOI) azt az oxigénkoncentrációt nevezzük, amely az ekkor felhasznált kálium-dikromát mennyiségével egyenértékű. A kálium-dikromát koncentráció változását a felhasználás utáni elnyelési különbséggel határozzuk meg.

## Problémák

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

Az értékek mg/L-ben:

- Cl<sup>-</sup>: 1500

Magas kloridkoncentrációjú minták esetén fontos, hogy a kerek küvettában lévő csapadékot a minta hozzáadása előtt a küvetta alapos rázásával oldatba vigye. Ha a klorid koncentrációja 1500 mg/L feletti, akkor a mintát hígítani kell vagy kloriddal komplexet képző anyagot (REF 918911) kell hozzáadni. A reakció után a fűtőblokkban lévő oldat nem lehet zavaros, különben a mért KOI-érték túl magas lesz.

A zavarosodást higany-szulfáttal ülepítse le.

Az eljárás tengervíz elemzésére nem alkalmas.

A zavarosodás a mérési értékeket megnöveli.

## Reagensok és segédanyagok

A csomag tartalma:

- 20 db kerek küvetta R0

Szükséges eszközök

- MACHEREY-NAGEL fotométer
- MACHEREY-NAGEL fűtőblokk
- Automata kézi pipetta, 1 – 5 mL (REF 916909) pipettahegygel (REF 916916)
- Védőtartály a KOI-küvetták rázására (REF 91637)

## Szabványok

- NANOCOLOR KOI 1500 (REF 92529)
- NANOCOLOR Multistandard Szennyvíz befolyó (REF 925012)

## Mintavétel és a minta előkészítése

Lásd: DIN EN ISO 5667-3-A21.

## 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: 74
- Az eljárás standard deviációja: ± 6 mg/L O<sub>2</sub>
- Az eljárás variációs koefficiense: ± 1 %
- Konfidenciaintervallum: ± 13 mg/L O<sub>2</sub>

## Konfidencia mutatók:

- Érzékenység (az 0.010 E érték megfelelője mg/L-ben): 16 mg/L O<sub>2</sub>
- A mérési érték pontossága: ± 16 mg/L O<sub>2</sub>

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

## Eljárás

1. A csapadékot a reakcióküvetta átfordításával keverje a felülúszóba
2. Nyissa ki a kerek küvettát és tartsa ferdén. Pipettázzon 2 mL mintát a küvettába
3. Zárja le a küvettát, majd erőteljesen rázza fel (használja a védőtartályt, a küvetta felforrósodhat!)
4. A fűtőblokkban 2 órán át 148 °C-on vagy 30 percen át 160 °C-on inkubálja
5. Vegye ki a küvettát a fűtőblokkból
6. 10 perc után még melegen rázza fel ismét
7. Hagyja szobahőmérsékletre lehűlni
8. Kívülről törölje le a küvettát
9. Mérés

## Megjegyzések

A gyors CSB a DIN ISO 15705 szerinti CSB meghatározástól a magasabb feltárási hőmérsékletében és a rövidebb feltárási idejében tér el. A gyakorlatban azt javasoljuk, hogy alkalmasszerűen végezzen összehasonlító méréseket a DIN ISO 15705 szerinti feltárási feltételekkel (150 ± 5 °C/2 h ± 10 perc).

Reagens vakérték meghatározásához használjon KOI-mentes vizet (REF 918993) mintaként.

Az oldat melegítésig zavaros marad.

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

Korrigált érték, pl. a színezett vagy a zavaros próbákhoz (lásd a fotométer kézikönyvét).

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

A biztonsággal kapcsolatos információkat a termék címkéjén és biztonsági adatlapján talál. A biztonsági adatlapot a következő webhelyről töltheti le: [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

04/2023

## Streszczenie

Test nadaje się do oznaczenia fotometrycznego chemicznego zapotrzebowania tlenu (ChZT). Test spełnia wymagania normy DIN ISO 38409-H41, DIN ISO 15705-H45 i jest równoważny z metodami EPA 410.4, APHA 5220D i DIN 38409-H41-1.

Test nadaje się do wody, ścieków i mułu.

- Zakres pomiarowy: 100 – 1500 mg/L O<sub>2</sub> (metoda 0291)
- Liczba oznaczeń: 20
- Długość fali dla oznaczenia fotometrycznego: 590 / 595 / 605 / 620 nm
- Okres trwałości: 12 miesiące
- Czas reakcji: 120 minut
- Temperatura przechowywania: 15 – 25 °C
- Warunki przechowywania: Chronić przed nasłonecznieniem, przechowywać pionowo.

## Metoda

Substancje organiczne próbki wody są utleniane poprzez ogrzewanie roztworu dichromianu potasu i kwasu siarkowego. Jako chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT) wody określa się stężenie tlenu, które jest równoważne zużytej przy tym ilości dichromianu potasu. Zmianę stężenia dichromianu potasu oznacza się na podstawie różnicy ekstynkcji po roztwarzaniu.

## Zakłócenia

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

Wartości w mg/L:

- Cl<sup>-</sup>: 1500

W przypadku próbek o wysokiej zawartości chlorków ważne jest, aby przed dodaniem próbki zawiesić osad w kuwecie okrągłej poprzez wstrząsanie w kuwecie okrągłej. W przypadku zawartości chlorków powyżej 1500 mg/L konieczne jest rozcieńczenie próbki lub zastosowanie środka maskującego chlorki (REF 918911). Po reakcji w termobloku roztwór nie może wykazywać zmętnienia, ponieważ w przeciwnym razie zostaną zmierzone zbyt wysokie wartości ChZT.

Zmętnienie spowodowane wytrąconym siarczanem rtęci należy pozostawić do osadzenia.

Metoda ta nie nadaje się do analizy wody morskiej.

Zmętnienie prowadzi do uzyskania wyższych wartości pomiarowych.

## Odczynniki i środki pomocnicze

Zawartość opakowania:

- 20 kuwetek okrągłych RO

Wymagane urządzenia:

- Fotometr MACHEREY-NAGEL
- Termoblok MACHEREY-NAGEL
- Pipeta tłokowa 1 – 5 mL (REF 916909) z końcówkami do pipet (REF 916916)
- Pojemnik zabezpieczający do wstrząsania kuwetek ChZT (REF 91637)

## Standardy

- NANOCNTROL ChZT 1500 (REF 92529)
- NANOCNTROL Multistandard Cieczki Surowe (REF 925012)

## Pobieranie i przygotowanie próbek

Patrz DIN EN ISO 5667-3-A21.

## 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: 74
- Odchylenie standardowe metody: ± 6 mg/L O<sub>2</sub>
- Współczynnik zmienności procedury: ± 1 %
- Przedział ufności: ± 13 mg/L O<sub>2</sub>

**Dane dotyczące metody:**

- Czulość (ekstynkcja 0,010 E odpowiada mg/L): 16 mg/L O<sub>2</sub>
- Dokładność wartości pomiarowej: ± 16 mg/L O<sub>2</sub>

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

## Procedura

1. Osad w kuwecie reakcyjnej zawiesić poprzez obracanie
2. Otworzyć kuwetek okrągłą i trzymać ją pod niewielkim kątem. Odmierzyć pipetą 2 mL próbki do kuwety
3. Zamknąć kuwetek i silnie wstrząsnąć (użyć pojemnika zabezpieczającego, kuweta robi się gorąca!)
4. Ogrzewać w termobloku w temperaturze 148 °C przez 2 godziny lub w temperaturze 160 °C przez 30 minut
5. Wyjąć kuwetek z termobloku
6. Po 10 minutach, gdy kuweta jest nadal ciepła, ponownie wstrząsnąć.
7. Schłodzić do temperatury pokojowej
8. Oczyszczyć kuwetek z zewnątrz
9. Wykonać pomiar

## Wskazówki

Szybkie ChZT różni się od oznaczania ChZT zgodnie z DIN ISO 15705 wyższą temperaturą mineralizacji i krótszym czasem mineralizacji. W praktyce zaleca się sporadyczne przeprowadzanie pomiarów porównawczych z warunkami mineralizacji wg DIN ISO 15705 (150 ± 5 °C / 2 godz. ± 10 min).

W celu uzyskania wartości ślepej odczynnik użyć wody bez ChZT (REF 918993) jako próbki.

Roztwór pozostaje mętny do momentu ogrzania.

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

Możliwa wartość korekcyjna dla próbek zabarwionych lub mętnych (patrz instrukcja fotometru).

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

Informacje dotyczące zagrożeń można znaleźć na etykiecie zewnętrznej i w karcie charakterystyki. Kartę charakterystyki można pobrać na stronie [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

04/2023



## Visão geral

O teste é aplicável para determinação fotométrica de Demanda Química de Oxigênio (DQO). O teste está de acordo com as normas DIN ISO 38409-H41 e DIN ISO 15705-H45 e é equivalente aos métodos EPA 410,4, APHA 5220D e DIN 38409-H41-1.

O teste é aplicável para água, efluentes e lodo.

- Faixa de medição: 100 – 1500 mg/L O<sub>2</sub> (método 0291)
- Número de testes: 20
- Comprimento de onda da determinação: 590 / 595 / 605 / 620 nm
- Validade: 12 meses
- Tempo de reação: 120 minutos
- Temperatura de armazenamento: 15 – 25 °C
- Condições de armazenamento: protegido da luz solar e na vertical.

## Método

Os compostos orgânicos da amostra são oxidados com o aquecimento da amostra em uma mistura de Ácido Sulfúrico e Dicromato de Potássio. A Demanda Química de Oxigênio (DQO) da amostra aquosa é a concentração de oxigênio equivalente à quantidade de Dicromato de Potássio consumida. A mudança na concentração de Dicromato é determinada pela mudança em sua absorvância após digestão.

## Interferências

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

Informação em mg/L:

- Cl<sup>-</sup>: 1500

Importante: No caso de amostras com teor de cloreto elevado, agite o tubo até a suspensão do precipitado, antes da adição da amostra. Se o teor de cloreto for superior a 1500 mg/L, a amostra deverá ser diluída ou um agente mascarante de cloreto (REF 918911) deverá ser usado. Após a reação no bloco de aquecimento, a solução não deverá ficar turva, já que a turbidez poderá provocar valores elevados de DQO.

O uso de Sulfato de Mercúrio precipitado permitirá que a turbidez decante.

Este método não 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

Materiais necessários:

- Fotômetro MACHERY-NAGEL
- Bloco de aquecimento MACHERY-NAGEL
- Micropipeta de 1 – 5 mL (REF 916909) com ponteiros descartáveis (REF 916916)
- Garrafa de segurança para agitação de tubos de DQO (REF 91637)

## Padrões

- NANOCONTROL COD 1500 (REF 92529)
- NANOCONTROL Multistandard Sewage inflow (REF 925012)

## Amostragem e preparação

Vide DIN EN ISO 5667-3-A21.

## 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: 74
- Desvio padrão do método: ± 6 mg/L O<sub>2</sub>
- Coeficiente de variação do processo: ± 1 %
- Intervalo de confiança: ± 13 mg/L O<sub>2</sub>

Dados específicos para o procedimento:

- Sensibilidade (absorbância de 0,010 A corresponde a): 16 mg/L O<sub>2</sub>
- Exatidão do valor medido: ± 16 mg/L O<sub>2</sub>

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

## Procedimento

1. Suspender o precipitado para a solução agitando em movimentos circulares.
2. Abrir cubeta redonda e segurá-la levemente inclinada. Pipetar 2 mL da amostra para a cubeta redonda
3. Fechar a cubeta redonda e agitar vigorosamente (utilizar garrafa de segurança, cubeta ficará quente!)
4. Digerir por 2 horas a 148 °C ou por 30 minutos a 160 °C
5. Retirar a cubeta do bloco digestor
6. Agitar novamente após 10 min. enquanto ainda quente
7. Resfriar até temperatura ambiente
8. Limpar parte externa da cubeta redonda
9. Medir

## Notas

Contrariamente às condições descritas na DIN ISO 15705, a demanda química de oxigênio (DQO) em período curto é caracterizada por temperatura de digestão mais elevada e tempo de reação reduzido. Portanto, recomendamos ocasionalmente comparar os resultados da DQO em período curto com as medições feitas sob as condições determinadas na DIN ISO 15705 (150 ± 5 °C/2 h ± 10 min).

Testar uma amostra de água isenta de DQO (REF 918993) para geração do valor de branco de reagente.

A solução permanecerá turva até ser aquecida.

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

Fator de correção para amostras coloridas ou turvas deve ser calculado (veja manual do fotômetro).

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.

Informações sobre segurança podem ser encontradas no rótulo da caixa e na FISPQ. A FISPQ pode ser baixada em [www.mn-net.com/SDS](http://www.mn-net.com/SDS).

04/2023