

TOC Gesamt organischer Kohlenstoff

Prinzip

Gesamt Kohlenstoff (**TC**) und Gesamt anorganischer Kohlenstoff (**TIC**) werden durch Oxidation (**TC**) oder Ansäuern (**TIC**) in Kohlendioxid (CO₂) überführt. Das CO₂ wird aus der Aufschlussküvette durch eine Membran in die Indikatorküvette überführt. Die Farbänderung des Indikators wird photometrisch ausgewertet. **TOC** (Gesamt organischer Kohlenstoff) wird als Differenz der **TC**- und **TIC**-Werte bestimmt.

Anwendungsbereich

Abwasser, Oberflächenwasser, Boden

Lagerhinweis

Die Testreagenzien sind bei +15 bis +25°C bis zu dem auf der Verpackung angegebenen Verfallsdatum haltbar.

Besonders beachten

1. *Kontamination durch Raumluft*
Küvetten niemals offen stehen lassen, da das Kohlendioxid aus der Raumluft Mehrbefunde verursacht. Küvetten müssen nach den Dosiervorgängen **sofort** verschlossen bzw. weiterbehandelt werden.
2. *Handhabung Pulverdosiierer*
Pulverdosiierer auf Aufschlussreagenz A (LCK 381 A) aufschrauben. Pulverdosiierer nach unten drehen und schütteln. Dadurch wird die Dosierkammer gefüllt. Die Zentrierungsmulde des Pulverdosiierers über der **TC**-Küvette positionieren und **einmal** dosieren. Anschließend das Aufschlussreagenz A (LCK 381 A) zur Lagerung wieder mit dem Originalverschluss verschließen.
3. *Zuordnung der Aufschlussküvetten*
Werden mehrere Proben gleichzeitig analysiert, kennzeichnen Sie bitte die **TC**- und die **TIC**-Küvettenkombination derselben Probe.
4. *Thermostat*
Thermostat auf **100°C** vorheizen (Temperatureinstellung überprüfen, höhere Temperaturen führen zu gefährlichem Überdruck). Nach Erreichen der Solltemperatur Küvettenkombinationen einsetzen und Reaktionszeit (**2h**) neu starten. Küvettenkombinationen nur in kleine Bohrungen des Thermostaten einsetzen. Nicht in große Bohrungen mit Reduzierhülsen einsetzen.
5. *Entsorgung*
Die Küvettenkombinationen nach Beendigung der Analyse **nicht** auseinanderschrauben, sondern in Kombination mit der Indikatorküvette nach oben, in den Blister zurückdrücken.

Störungen

Ein Überschreiten des Messbereiches der **TC**- und /oder **TIC** Ergebnisse kann bei dem errechneten **TOC** Ergebnis, zu Ergebnisanzeigen innerhalb des Messbereichs führen.

In diesem Fall und grundsätzlich sind die Messergebnisse durch eine Plausibilitätskontrolle zu überprüfen (Verdünnung und/oder Aufstockung der Wasserprobe).

Zur Verdünnung der Probe darf nur bidestilliertes Wasser, das frei von Kohlenstoff ist, verwendet werden.

Die in der Tabelle aufgeführten Ionen wurden bis zu den angegebenen Konzentrationen einzeln überprüft. Die summarische Wirkung sowie der Einfluss weiterer Ionen wurden von uns nicht ermittelt.

Es stören nicht:

TIC-Bestimmung:

800 mg/L: HCOO⁻

500 mg/L: CH₃COO⁻

60 mg/L: SO₃²⁻

20 mg/L: S²⁻

6 mg/L: NO₂-N

Höhere Konzentrationen dieser Ionen führen zu Mehrbefunden.

TC-Bestimmung:

5000 mg/L: Cl⁻

2000 mg/L: Ca²⁺, Mg²⁺

1000 mg/L: NH₄-N

Höhere Konzentrationen dieser Ionen führen zu Minderbefunden.

pH-Wert/Temperatur

Der pH-Wert der Probe muss zwischen pH 4 und 10 liegen. Die Temperatur von Probe und Reagenzien muss zwischen 15°C und 25°C liegen.

Sicherheitshinweise

Bei der Durchführung der Analysen darf aus Qualitäts- und Sicherheitsgründen nur mit HACH LANGE Original-Zubehör gearbeitet werden.

Wichtig!

Einstellen der Solltemperatur von 100°C bitte unbedingt beachten (bei 148°C können die Küvettenkombinationen auseinanderbrechen).

Durch die Aufschlussbedingungen wird Sauerstoff gebildet, dieser führt zu einem Überdruck in den Küvettenkombinationen. Bei starker mechanischer Beanspruchung, z.B. Stoß oder Fall, können die ausreagierten Küvettenkombinationen zerspringen. Hierbei können Glassplitter zu Verletzungen führen.

CADAS 100 (LPG 158 / ≥ LPG 210)

Sollte der Test auf Ihrem Gerät noch nicht abgelegt sein, fordern Sie bitte eine Programmieranleitung bei HACH LANGE Düsseldorf an.

Gültig für alle Photometertypen

TOC Gesamt organischer Kohlenstoff Ausgabe 96/03

Bitte beachten Sie die Hinweise unter dem Punkt "Besonders beachten".

Um Kontamination durch Raumluft zu vermeiden, führen Sie bitte jede TC-Bestimmung nacheinander durch (Grafik A – E).

1. TC-Bestimmung (siehe Grafik A – E)	
In die TC-Küvette dosieren und pipettieren:	
Aufschlussreagenz A (LCK 381 A)	1 Pulverdosisierung
Probe	0.2 mL
<p>TC-Küvette mit Originaldeckel verschließen und mehrmals umschwenken. Indikatorküvette mit Membran-Doppeldeckel sehr fest verschließen (Membran-Doppeldeckel so aufschrauben, dass sich das Barcode-Etikett in der unteren Deckelhälfte befindet). Sofort die TC-Küvette mit vorbereiteter Indikatorküvette fest verschließen.</p> <p>Achtung: Küvetten unbedingt senkrecht halten und nicht schwenken! Die Membran des Membran-Doppeldeckels darf von der Probe nicht benetzt werden!</p>	

Gültig für alle Photometertypen

TOC Gesamt organischer Kohlenstoff Ausgabe 96/03

Bitte beachten Sie die Hinweise unter dem Punkt "Besonders beachten".

Um Kontamination durch Raumluft zu vermeiden, führen Sie bitte jede TIC-Bestimmung nacheinander durch (Grafik F – I).

2. TIC-Bestimmung (siehe Grafik F – I)	
In die TIC-Küvette pipettieren:	
Probe	1 mL
<p>TIC-Küvette mit Originaldeckel verschließen und mehrmals umschwenken. Indikatorküvette mit Membran-Doppeldeckel sehr fest verschließen (Membran-Doppeldeckel so aufschrauben, dass sich das Barcode-Etikett in der unteren Deckelhälfte befindet). Sofort die TIC-Küvette mit vorbereiteter Indikatorküvette fest verschließen.</p> <p>Achtung: Küvetten unbedingt senkrecht halten und nicht schwenken! Die Membran des Membran-Doppeldeckels darf von der Probe nicht benetzt werden!</p>	

3. Erhitzen (siehe Grafik J + K)	
<p>Diese Küvettenkombinationen mit der gefärbten Indikatorküvette nach oben in den vorgeheizten Thermostaten einsetzen und 2 h bei 100°C erhitzen. Zur Bestimmung des TOC müssen die TC- und TIC-Küvettenkombinationen gleichzeitig im Thermostaten erhitzt werden. Anschließend auf Raumtemperatur abkühlen lassen (Indikatorküvette oben).</p>	

4. Auswertung (siehe Grafik L + M)	
<p>Zuerst die Indikatorküvette der TC-Küvettenkombination außen gut säubern (Achtung: Küvette beim Säubern nur in Zurehrichtung drehen um ein Auseinanderschrauben der Küvettenkombination zu vermeiden) und in das Photometer einsetzen und vermessen – 1. Messung. Danach die Indikatorküvette der TIC-Küvettenkombination außen gut säubern (Achtung: Küvette beim Säubern nur in Zurehrichtung drehen um ein Auseinanderschrauben der Küvettenkombination zu vermeiden) und in das Photometer einsetzen und vermessen – 2. Messung. Verbrauchte Küvettenkombinationen in den Blister zurückdrücken (Küvettenkombinationen nicht auseinanderschrauben!).</p>	

LP2W	96/03
<p>TC • F₁ = 0 • F₂ = 1197 • K = -245.6</p> <p>TIC • F₁ = 0 • F₂ = 262.8 • K = -45.94</p>	
CADAS 30/50	96/03
<p>TC/TIC • λ: 435 nm • Pro.: 11 • F₁ = 1176 • F₂ = 0 • F₃ = 256.9 • F₄ = 0 • K₁ = -283.1 • K₂ = -53.05</p>	
CADAS 30S/50S	96/03
<p>TC/TIC • λ: 435 nm • Pro.: 11 • F₁ = 1178 • F₂ = 0 • F₃ = 256.9 • F₄ = 0 • K₁ = -283.2 • K₂ = -53.05</p>	
ISIS 6000/9000	96/03
<p>TC/TIC • λ: 430 nm • Pro.: 11 • F₁ = 1193 • F₂ = 0 • F₃ = 259.4 • F₄ = 0 • K₁ = -298.1 • K₂ = -56.43</p>	
CADAS 100 / LPG 158	96/03
<p>TOC/TC/TIC • λ: 435 nm • F₁ = 1165 • F₂ = -238.9 • F₃ = 253.8 • F₄ = -43.16 • F₅ = 1 • F₆ = -1</p>	
CADAS 100 / ≥ LPG 210	96/03
<p>TOC/TC/TIC • λ: 435 nm • F₁ = 1165 • F₂ = -238.9 • F₃ = 253.8 • F₄ = -43.16</p>	

TOC Gesamt organischer Kohlenstoff Ausgabe 96/03

Auswertung

1. Taste "Mode" drücken und Programmkontrollnummer überprüfen: **__ : 34**
2. Programmfilter **440 nm** einsetzen.
3. Test mit Taste "Mode" anwählen.
4. Indikatorküvette der **TC-**Küvettenkombination einsetzen.
5. Indikatorküvette der **TIC-**Küvettenkombination einsetzen.
 20 sec lang Anzeige = **TC**
 20 sec lang Anzeige = **TIC**
 20 sec lang Anzeige = **TOC**
*bzw. durch Drücken der Taste * können die **TC, TIC** und **TOC** Ergebnisse sofort nacheinander abgerufen werden.*

Parameter	Display	Messbereich
TOC	TOC LCK 381	60 – 735 mg/L
TC		75 – 750 mg/L
TIC		15 – 150 mg/L

TOC Gesamt organischer Kohlenstoff

Ausgabe 96/03

Auswertung

1. Eine Taste drücken.
2. Programmkontrollnummer überprüfen: **__ : 34**
3. Test mit Taste \uparrow bzw. \downarrow anwählen.
4. Indikatorküvette der **TC**-Küvettenkombination einsetzen.
5. Indikatorküvette der **TIC**-Küvettenkombination einsetzen.
20 sec lang Anzeige = **TC**
20 sec lang Anzeige = **TIC**
20 sec lang Anzeige = **TOC**
bzw. durch Drücken der Taste \downarrow können die **TC, TIC und TOC** Ergebnisse sofort nacheinander abgerufen werden.

Parameter	Display	Messbereich
TOC	TOC LCK 381	60 – 735 mg/L
TC		75 – 750 mg/L
TIC		15 – 150 mg/L

TOC Gesamt organischer Kohlenstoff

Ausgabe 96/03

Auswertung

1. Filter **440 nm** einsetzen.
2. Mode »Dr. Lange« anwählen.
3. Testnummer (siehe unten) anwählen.
4. Kontrollnummer muss **2** sein.
5. Indikatorküvette der **TC**-Küvettenkombination einsetzen und grüne Taste drücken.
6. Indikatorküvette der **TIC**-Küvettenkombination einsetzen und grüne Taste drücken.

Das Ergebnis wird in **TC, TIC und TOC** angezeigt.

Parameter	Test-Nr.	Messbereich
TOC	381	60 – 735 mg/L
TC		75 – 750 mg/L
TIC		15 – 150 mg/L

TOC Gesamt organischer Kohlenstoff

Ausgabe 96/03

Auswertung**Bestimmung des TC**

1. Programmfilter **435 nm** einsetzen.
2. Taste "Tests" drücken bis Display (siehe unten) erscheint.
3. Kontrollnummer muss **8** sein.
4. Leerwertküvette (dest. Wasser) einsetzen und Taste "Null" drücken.
5. Indikatorküvette der **TC**-Küvettenkombination einsetzen und Taste "Ergebnis" drücken. Ergebnis notieren – **TC**

Bestimmung des TIC

1. Programmfilter **435 nm** einsetzen.
2. Taste "Tests" drücken bis Display (siehe unten) erscheint.
3. Kontrollnummer muss **4** sein.
4. Leerwertküvette (dest. Wasser) einsetzen und Taste "Null" drücken.
5. Indikatorküvette der **TIC**-Küvettenkombination einsetzen und Taste "Ergebnis" drücken. Ergebnis notieren – **TIC**

Berechnung der TOC-Konzentration:

$$TC - TIC = \text{mg/L TOC}$$

Parameter	Display	Messbereich
TOC		60 – 735 mg/L
TC	TC LCK 381	75 – 750 mg/L
TIC	TIC LCK 381	15 – 150 mg/L

**TOC** Gesamt organischer Kohlenstoff

Ausgabe 96/03

Auswertung

1. Programmkontrollnummer überprüfen:
__ : 34 (CADAS 30S/50S, ISIS 9000)
__ : 38 (CADAS 200)
2. Indikatorküvette der **TC**-Küvettenkombination einsetzen.
3. Indikatorküvette der **TIC**-Küvettenkombination einsetzen.

CADAS 30/50, ISIS 9000:

Durch Drücken der Taste unter dem Symbol \rightarrow können die Ergebnisse für **TC/TIC/TOC** abgerufen werden.

CADAS 30S/50S/200, LASA 50/100, XION 500:

Das Ergebnis wird in **TC, TIC und TOC** angezeigt.

Parameter	Messbereich
TOC	60 – 735 mg/L
TC	75 – 750 mg/L
TIC	15 – 150 mg/L

TOC Gesamt organischer Kohlenstoff

Ausgabe 96/03

Auswertung

1. Programmkontrollnummer überprüfen:
__ : **38 (CADAS 200)**
__ : **34 (ISIS 6000)** ⇒ Mode »KÜVETTEN-TEST« anwählen.
2. Testnummer (siehe unten) anwählen.
3. Kontrollnummer muss **2** sein.
4. Indikatorküvette der **TC**-Küvettenkombination einsetzen und grüne Taste drücken.
5. Indikatorküvette der **TIC**-Küvettenkombination einsetzen und grüne Taste drücken.

ISIS 6000:

Durch Drücken der Taste unter dem Symbol → können die Ergebnisse für **TC/TIC/TOC** abgerufen werden.

CADAS 200:

Das Ergebnis wird in **TC, TIC und TOC** angezeigt.

Parameter	Test-Nr.	Messbereich
TOC	381	60 – 735 mg/L
TC		75 – 750 mg/L
TIC		15 – 150 mg/L

TOC Gesamt organischer Kohlenstoff

Ausgabe 96/03

Auswertung

1. Mode »TEST« anwählen.
2. Symbol (siehe unten) anwählen.
3. Symbol » > « anwählen.
4. Faktoren und Messwellenlänge im Memory »Mem« überprüfen.
5. Leerwertküvette (dest. Wasser) einsetzen und Taste "NULL" drücken.
6. Indikatorküvette der **TC**-Küvettenkombination einsetzen und Taste "MESS" drücken.
7. Leerwertküvette (dest. Wasser) einsetzen und Taste "NULL" drücken.
8. Indikatorküvette der **TIC**-Küvettenkombination einsetzen und Taste "MESS" drücken.

Das Ergebnis wird in **TC, TIC und TOC** ausgedruckt.

Wird mehr als eine Probe vermessen, ist der Auswertegang von Punkt 5 wieder zu beginnen.

Parameter	Symbol	Messbereich
TOC	\$ 381	60 – 735 mg/L
TC		75 – 750 mg/L
TIC		15 – 150 mg/L

TOC Gesamt organischer Kohlenstoff

Ausgabe 96/03

Auswertung

1. Mode »TEST« anwählen.
2. Symbol (siehe unten) anwählen.
3. Kontrollnummer muss **8** sein.
4. Leerwertküvette (dest. Wasser) einsetzen und Taste "NULL" drücken.
5. Indikatorküvette der **TC**-Küvettenkombination einsetzen und Taste "MESS" drücken.
6. Indikatorküvette der **TIC**-Küvettenkombination einsetzen und Taste "MESS" drücken.

Das Ergebnis wird in **TC, TIC und TOC** ausgedruckt.

Wird mehr als eine Probe vermessen, ist der Auswertegang von Punkt 5 wieder zu beginnen.

Parameter	Symbol	Messbereich
TOC	381	60 – 735 mg/L
TC		75 – 750 mg/L
TIC		15 – 150 mg/L

TOC Gesamt organischer Kohlenstoff

Ausgabe 96/03

Auswertung

1. »Barcode-Programme« anwählen.
2. Testnummer (siehe unten) anwählen.
3. Kontrollnummer muss **2** sein.
4. Indikatorküvette der **TC**-Küvettenkombination einsetzen und »Messen 1« drücken.
5. Indikatorküvette der **TIC**-Küvettenkombination einsetzen und »Messen 2« drücken.

Das Ergebnis wird in **TC, TIC und TOC** angezeigt.

Parameter	Test-Nr.	Messbereich
TOC	381	60 – 735 mg/L
TC		75 – 750 mg/L
TIC		15 – 150 mg/L

