

Bepaling van de totale organische koolstof (TOC) en/of de opgeloste organische koolstof (DOC)

1 DOEL EN TOEPASSINGSGBIED

Totaal organische koolstof (TOC) is een maat voor het koolstofgehalte van het in het water aanwezige opgeloste en onopgeloste organische materiaal. Het geeft geen informatie over de aard van de organische substantie.

Deze procedure geeft richtlijnen over de bepaling van het organisch koolstofgehalte in drinkwater, grondwater oppervlaktewater, zeewater en afvalwater.

De procedures zoals beschreven in NBN EN 1484 en ISO 8245 zijn van toepassing mits volgende verduidelijkingen en aanvullingen.

2 DEFINITIES

De volgende definities zijn hierbij van toepassing :

Total carbon, Totaal koolstof (TC)

De som van organisch en anorganisch gebonden koolstof aanwezig in water, met inbegrip van elementair koolstof.

Total inorganic carbon, totaal anorganisch koolstof (TIC)

de som van anorganisch koolstof aanwezig in water in de vorm van elementair koolstof, totaal koolstofdioxide, koolstofmonoxide, cyanide, cyanaat en thiocynaat.

Opmerking : TOC instrumenten meten doorgaans TIC als enkel CO_2 afkomstig van $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{CO}_2$, CO_3^{2-} en HCO_3^- .

Total organic carbon, totaal organisch koolstof (TOC)

de som van organisch gebonden koolstof aanwezig in water, gebonden aan opgelost of zwevend stof, met inbegrip van cyanaat, elementair koolstof en thiocynaat.

Dissolved organic carbon, opgelost organische koolstof (DOC)

de som van organisch gebonden koolstof aanwezig in water afkomstig van verbindingen die doorheen een membraanfilter met poriëngrootte van $0.45 \mu\text{m}$ passeren, met inbegrip van cyanaat en thiocynaat.

Volatile organic carbon/Purgeable organic carbon, Purgeerbare organische koolstof (VOC/POC)

organische koolstof aanwezig in water dat onder de condities van deze methode purgeerbaar is.

Non Volatile organic carbon/Non Purgeable organic carbon, Niet purgeerbare organische koolstof (NVOC/NPOC)

organische koolstof aanwezig in water dat onder de condities van deze methode niet purgeerbaar is.

Dissolved non Volatile organic carbon/Non Purgeable organic carbon, opgelost niet purgeerbare organische koolstof (DNVOC/DNPOC)

organische koolstof aanwezig in water, na membraanfiltratie over filter met poriëngrootte van $0.45 \mu\text{m}$, dat onder de condities van deze methode niet purgeerbaar is.

3 PRINCIPE

Organische koolstof in water wordt geoxideerd tot koolstofdioxide door verbranding, door toevoeging van een geschikt oxidant, door UV straling of een andere hoog-energetische straling.

De toepasbaarheid van de ultraviolet methode met enkel zuurstof als oxidant is beperkt tot weinig verontreinigd water, dat lage concentraties aan TOC bevat.

Opmerking: In de aanwezigheid van humusmateriaal kunnen lage TOC waarden bekomen worden wanneer UV straling wordt gebruikt.

De koolstofdioxide gevormd tijdens de oxidatie wordt ofwel rechtstreeks bepaald of na reductie tot bv. methaan (CH₄).

De uiteindelijke bepaling van CO₂ kan volgens verschillende procedures worden uitgevoerd, bv. infrarood spectrometrie, titratie (bij voorkeur in een niet-waterige oplossing), thermische conductiviteit, conductimetrie, coulometrie, CO₂-gevoelige sensoren en vlam ionisatie detectoren (gebruikt na reductie van CO₂ tot methaan).

Naast organische koolstof kan het watermonster koolstofdioxide bevatten of ionen van carbonzuur. Voorafgaandelijk aan de TOC bepalingen is het noodzakelijk dat de anorganische koolstof wordt verwijderd door het aangezuurde monster te purgeren met een gas vrij van CO₂ en organische componenten. Als alternatief, kan zowel totaal koolstof (TC) en totaal anorganische koolstof (TIC) worden bepaald en het gehalte aan organische koolstof (TOC) wordt berekend uit het verschil van de totaal koolstof en totaal anorganische koolstof. Deze laatste methode is voornamelijk geschikt bij monsters met een TIC gehalte lager dan het TOC gehalte.

Purgeerbare organische substanties, zoals benzeen, toluen, cyclohexaan en chloroform, kunnen gedeeltelijk ontsnappen bij het purgeren van het monster. In aanwezigheid van deze substanties, dient de TOC concentratie afzonderlijk te worden bepaald of kan de verschilmethode (TC – TIC = TOC) worden toegepast. Bij gebruik van de verschilmethode, dient de waarde van het TOC gehalte hoger te zijn dan het TIC gehalte of op zijn minst van gelijke grootte.

Anorganische koolstof wordt verwijderd door het monster aan te zuren en te purgeren of wordt afzonderlijk bepaald.

4 MONSTERVERVOORBEHANDELING

Voor de conservering en behandeling van watermonsters wordt verwezen naar WAC/I/A/010.

5 KALIBRATIE

- Tijdens de validatieprocedure worden de kalibratielijnen opgesteld volgens de richtlijnen beschreven in NBN EN 1484 en ISO 8245.
- Voor de bepaling van het POC gehalte kan de kalibratie van TC of NPOC gebruikt worden, maar dient de POC meting gecontroleerd te worden met een vluchtige organische verbinding (bv. chloroform).

- Indien vluchtige componenten kunnen aanwezig zijn, dient het monsterflesje volledig gevuld te zijn (zonder headspace) en afgedekt te zijn met bv. Al-folie, parafilm,...
- Voor het uitvoeren van de dagdagelijkse analyses dient minimaal bij elke meetreeks de kalibratie gecontroleerd te worden (bv. met de hoogste standaard) en dient deze te voldoen aan de door het laboratorium vastgelegd criterium. Het al dan niet toepassen van een correctie wordt vastgelegd door het laboratorium.
- Per meetreeks wordt steeds een onafhankelijke controlestandaard(en) geanalyseerd bestaande uit een organische verbinding, een anorganische verbinding (en een vluchtige organische verbinding in geval van afvalwater).

6 TOEPASSINGSKADER

- *Drinkwater.* Voor de bepaling van de parameter TOC - gedefinieerd in het besluit van de Vlaamse Regering van 13 december 2002 houdende reglementering inzake de kwaliteit en levering van water bestemd voor menselijke consumptie - mag ~~enkel~~ de NPOC methode toegepast worden en ~~dient de parameter wordt~~ dan als NPOC gerapporteerd. *Oppervlaktewater.* Voor de bepaling van de parameter TOC ~~wordt~~ mag de NPOC methode toegepast worden op het gefiltreerde monster. De parameter wordt dan als DNPOC of opgelost NPOC gerapporteerd.
- *Afvalwater.* De parameter TOC kan worden bepaald gebruikmakend van de verschilmethode (TC-TIC = TOC) of van de sommethode (NPOC+POC).

Opmerkingen:

- Indien de aanwezigheid van vluchtige organische verbindingen wordt vermoed, dienen de metingen uitgevoerd te worden op niet aangezuurde monsters en binnen 8 uur na staalname.
- De verschilmethode kan ook worden toegepast in het geval TOC kleiner is dan TIC zolang de meetonzekerheid niet significant verhoogt. Indien na toepassing van de verschilmethode niet aan het vooropgestelde criterium wordt voldaan, mag in tweede instantie het NPOC gehalte bepaald worden en als dusdanig gerapporteerd worden.
- Bij toepassing van de NPOC+POC bepaling dient de som te worden gerapporteerd en niet de afzonderlijke bepalingen van POC en NPOC.

7 Referenties

- NBN EN 1484:1997 Wateranalyse – Richtlijn voor het bepalen van de totale organische koolstof (TOC) en van de opgeloste organische koolstof (DOC)
- ISO 8245:1999 Water quality - Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC)