



DANSK  
STANDARDISERINGSRÅD

## Vandundersøgelse

### Planktonalgers kulstofassimilation i inkubator med $^{14}\text{C}$ -metoden

*Water quality – Incubator method for determining the carbon  
assimilation by plankton algae using  $^{14}\text{C}$ -technique*

Dansk Standard

DS 293

1. udg. September 1983  
UDK 543.3:576.097.2

Side 1 (17)

Denne standard er udarbejdet i samarbejde med Dansk Ingeniørforening.

Standarden indeholder et annek, der har samme status som den øvrige del af standarden.

Standarden erstatter DS/R 293, 1979.

Engelsk oversættelse af standarden forefindes.

*This standard is based on cooperation with the Danish Society of Chemical, Civil, Electrical and Mechanical Engineers.*

*The standard contains an annex which forms an integral part of the standard.*

*The standard replaces DS/R 293, 1979.*

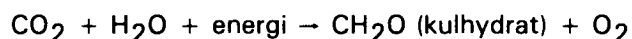
*English translation exists.*

## 1 Formål og anvendelsesområde

Ved planktonalgers kulstofassimilation (PKA) forstås planktonalgers opbygning af organisk stof ud fra  $\text{CO}_2$  og  $\text{H}_2\text{O}$ . Energien hertil fås fra sollyset. Vurderingen af planktonalgers kulstofassimilation kan indgå som et centralt element i bedømmelsen af vandkvaliteten i ferske og marine vandområder. Metoden kan i almindelighed ikke anvendes ved vandløbsundersøgelser.

## 2 Princip

Kulstofassimilationen hos planktonalger beskrives stærkt forenklet ved reaktionen:



Radioaktivt mærket  $\text{CO}_2$  i form af  $\text{NaH}^{14}\text{CO}_3$  tilsættes vandprøver med planktonalger i den aktuelle koncentration, hvorefter mængden af produceret kulhydrat bestemmes ved måling af planktonalgerens strålingsaktivitet efter en forsøgsperiode.

Den her beskrevne  $^{14}\text{C}$ -metode er anvendelig i vandområder, hvor uorganisk carbon  $> 0,2 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$

Alle tidsangivelser refererer til GMT + 1 time.

Bestemmelse af planktonalgers kulstofassimilation medfører forstyrrelser af de naturlige forhold i vandsystemet.

De opnåede resultater vil derfor altid være behæftede med en usikkerhed i forhold til kulstofassimilationen under uforstyrrede forhold.

Følgende forhold kan indvirke på de opnåede resultater:

- respirationstab under forsøget
- planktonalgers eventuelle ekskretion af organisk stof i forsøgstiden, samt eventuel »gentagen fiksering« af  $^{14}\text{C}$
- interferenser forårsaget af dyr i prøveflaskerne
- ændringer i algekoncentrationen i prøveflaskerne, fx gennem død/henfald
- nedsat bevægelse af planktonorganismer i prøveflaskerne, i forhold til naturlige forhold på undersøgelsesstation
- andre afvigelser i levevilkår i prøveflaskerne, særligt forskelle i lysforhold mellem på den ene side prøveflaskerne og på den anden side de naturlige forhold på undersøgelsesstationen.

Ved den her beskrevne metode foretages bestemmelserne af PKA i laboratoriet under kontrollerede temperatur- og lysforhold.

Resultaterne opgives som potentielle værdier og/eller som dagsintegrerede værdier. I begge tilfælde kan resultaterne udregnes dels for en given dybde og dels som dybdeintegrerede værdier.

$$\begin{array}{l} \text{Potentiel PKA:} \\ \text{Dagsintegreret PKA:} \end{array} \begin{array}{l} \text{mg C} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1} \\ \text{mg C} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1} \\ \text{mg C} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{d}^{-1} \\ \text{mg C} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1} \end{array}$$

Standarden er opbygget med en hoveddel og et annek. I hoveddelen beskrives metoden til måling og beregning af potentiel PKA. I annekset beskrives metoden til måling og beregning af dagsintegreret PKA.

### 3 Reagenser

Alle kemikalier skal være af analysekvalitet. Til fremstilling af reagenser og fortynding anvendes frisk fremstillet glasdestilleret vand. Foruden nedennævnte reagenser anvendes de reagenser, der er omtalt i DS 253, pkt. 3 til bestemmelse af total alkalinitet.

#### 3.1 $\text{NaH}^{14}\text{CO}_3$ -opløsning<sup>1)</sup>

$^{14}\text{C}$ -ampuller anvendt ved bestemmelse af PKA skal opfylde følgende specifikationer:

$$\text{Alkalinitet: } 0,5 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}, 1,5 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1} \text{ eller } 2,2 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$$

$$\text{Aktivitet: } 740 \cdot 10^6 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1} \text{ } ^{2)}$$

Den totale aktivitet i ampullerne skal være målt og angives i dpm (disintegrations per minute).

<sup>1)</sup> Færdigfremstillede  $^{14}\text{C}$ -ampuller kan købes ved flere nordiske laboratorier. Standardiserede  $^{14}\text{C}$ -ampuller kan købes hos Carbon 14 Centralen (oprettet af UNESCO).

<sup>2)</sup>  $1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$

### 3.2 Scintillatorvæske

Ready-Solv HP, Beckman.

Pga. fabrikationsrestriktioner kan væskens nøjagtige sammensætning ikke angives. Produktet er en klar scintillatorvæske på toluenbasis (dvs. toluenindhold på ca. 70%). Væsken indeholder en blanding af overfladeaktive stoffer, og kan optage op til 18% vand uden faseadannelse. Desuden indeholder væsken vævsopløsende stoffer.

Brugen af andre scintillatorvæsker er mulig, men forudsætter, at der er gennemført undersøgelser af disse væskers anvendelighed, herunder væskernes egenskaber over for de anvendte filtre.

### 3.3 Carbon-14 standard (til quench korrektion)

### 3.4 Formaldehyd (HCHO), 40%

### 3.5 Saltsyre (HCl), 37%

## 4 Apparatur

### 4.1 Feltaktiviteter

#### 4.1.1 *Lysmålinger*

Kvantameter (dæksdetektor + undervandsdetektor med evt. påmonteret dybdemåler), se DS 294  
eller  
Secchiskive (en hvid skive med diameter 25 cm og påmonteret et lod), se 5.1.2.

#### 4.1.2 *Prøvetagning*

Vandhenter (nontoksisk)  
1 l flasker (hårdglas)  
Termometer  $\pm 0,5$  °C  
Lystætte termokasser

### 4.2 Laboratorieaktiviteter

#### 4.2.1 *Inkubatormålinger*

25 ml klare glasflasker med standardslib.  
25 ml lystætte glasflasker med standardslib (fx lystæt omviklet med sort klæde eller med staniol).  
Udvejede halvautomatpipetter (50 – 520  $\mu\text{l}$ , nøjagtighed:  $\pm 0,1$  %).  
Termostatreguleret inkubator ( $\pm 0,2$  °C) med  
lysforhold (irradians) på 250 – 350  $\cdot 10^{18}$  kvanter  $\cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$  (400 – 700 nm) ~  
100 – 140  $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$  (400 – 700 nm) i prøveflaskernes afstand fra lyskilden.  
(Philips fluorescensrør TLD 18 W/33 opfylder disse krav). Se figur 3 og 4.  
Flaskehjul med plads til prøveflasker på begge sider.  
En principskitse af en anvendelig inkubator er vist på figur 3, 4 og 5.