

Prüfung der leichten biologischen Abbaubarkeit von Produkten

1 Probenbezeichnung: "PP 500 Grafitischutz"

- 1.1 Probeneingang: 01.10.2007
1.2 Probenlagerung: Raumtemperatur

2 Auftraggeber: Pica Kemi AB

- 2.1 Anschrift: Hammarväge 14, S-232 37 Arlöv, Schweden

3 Prüfeinrichtung: SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

- 3.1 Anschrift: Im Maisel 14, D-65232 Taunusstein
3.2 Prüfleiter: Dr. H. Lebertz
3.3 Prüfmethode: OECD 301 D (Closed-Bottle-Test)
3.4 Prüfsystem (Inokulum): Ablauf Belebungsstufe der Kläranlage Taunusstein-Bleidenstadt vom 11.10.07 + Erdeluat von Bodenproben aus dem IF-Gelände in Taunusstein

4 Messverfahren:

- a) CSB-Bestimmung nach DIN 38409, Teil 41
b) Sauerstoffmessung mit Sauerstoffelektrode nach DIN 38408, Teil 22

5 Kontrollgegenstand: Natriumbenzoat

6 Methodenbeschreibung:

Von dem zu untersuchenden Prüfgegenstand wird eine Stammlösung angesetzt und der chemische Sauerstoffbedarf (CSB) ermittelt. Anschließend wird von der Stammlösung soviel Substanz zum Testansatz (mineralische Nährsalzlösung) pipettiert, dass bei einem 95%igen Abbau mit einer maximalen Sauerstoffzehrung von ca. 4 mg/L zu rechnen ist. Dazu kommt ein mL Inokulum je 5 L Testansatz zur Animpfung. Die fertig angesetzte Testlösung wird nach kurzem Rühren auf dem Magnetrührer und Bestimmung des Ausgangs-Sauerstoffgehaltes auf spezielle Sauerstoffflaschen aufgeteilt, mit Schliffstopfen verschlossen und im Dunkeln bei 20 ± 1 °C gelagert. Nach 7, 14, 21 und 28 Tagen wird die Sauerstoffzehrung im Ansatz durch Messung des momentanen Sauerstoffgehaltes in jeweils 3 Flaschen einer Serie (1. Blank mit Inokulum, 2. Testlösung mit Prüfgegenstand, 3. Testlösung mit Inokulumkontrolle und 4. Toxizitätskontrolle) bestimmt. Die Zehrung ist ein Maß für den biologischen Abbau des Prüfgegenstandes. Der Test ist auf 28 Tage ausgelegt.

6.1 Auswertung:

Das Verhältnis von Sauerstoffzehrung nach n Tagen (BSB_n) zum chemischen Sauerstoffbedarf (CSB) gibt den biologischen Abbaugrad an. Die Auswertung erfolgt nach:

Formel 1:

$$\% \text{ Bioabbau} = \frac{BSB_x}{AS \times CSB} \times 100$$

Formel 2:

$$\% \text{ Bioabbau} = \frac{\text{BSB}_x}{\text{AS} \times \text{TSB}} \times 100$$

Formel 3:

$$\% \text{ Bioabbau} = \frac{\text{BSB}_x}{\text{AS}_{\text{KS}} \times \text{TSB}_{\text{KS}} + \text{AS}_{\text{TS}} \times \text{CSB}_{\text{TS}}} \times 100, \text{ wobei}$$

$\text{BSB}_x = (m_{t_0} - m_{t_x}) - (m_{b_0} - m_{b_x})$: Biochemischer Sauerstoffbedarf (mg/L) zum Zeitpunkt t_x , wobei

- m_{t_0} = O_2 -Gehalt in der Mineralsalzlösung mit Prüfgegenstand und mit Inokulum zum Zeitpunkt t_0 (Durchschnittswert in mg/L)
- m_{t_x} = O_2 -Gehalt in der Mineralsalzlösung mit Prüfgegenstand und mit Inokulum zum Zeitpunkt t_x (Durchschnittswert in mg/L)
- m_{b_0} = O_2 -Gehalt in der Mineralsalzlösung ohne Prüfgegenstand mit Inokulum ("Blindwert", Durchschnittswert in mg/L) zum Zeitpunkt t_0
- m_{b_x} = O_2 -Gehalt in der Mineralsalzlösung ohne Prüfgegenstand mit Inokulum ("Blindwert", Durchschnittswert in mg/L) zum Zeitpunkt t_x
- AS = Aktive Substanz (Prüf- oder Kontrollgegenstand) pro Liter Prüfansatz (mg/L)
- AS_{KS} = Aktive Substanz (Kontrollgegenstand) pro Liter Prüfansatz (mg/L)
- AS_{TS} = Aktive Substanz (Prüfgegenstand) pro Liter Prüfansatz (mg/L)
- COD_{TS} = Chemischer Sauerstoffbedarf des Prüfgegenstandes (mg O_2 /mg)
- TOD_{KS} = Theoretischer Sauerstoffbedarf des Kontrollgegenstandes (mg O_2 /mg)

7 Untersuchungsbericht

Proben-Nr.: 010/7414812
Prüfbeginn: 11.10.07
Prüfende: 08.11.07

gemessener Chemischer Sauerstoffbedarf
(CSB) des Prüfgegenstandes: 688.5 mg O_2 /g Prüfgegenstand
Einwaage: 4,446 mg/L
errechneter Chemischer Sauerstoffbedarf
(CSB) in der Testlösung: 3,061 mg O_2 /L

Tabelle 1: Abbau Prüfgegenstand

Zeit (d)	Blank O ₂ -Gehalt [mg/L]	Prüfgegenst. O ₂ -Gehalt [mg/L]	Prüfgegenst. Mittlerer BSB [mg O ₂ /L]	Prüfgegenst. % Abbau (Mittelwert)
t₀	7,85	7,94	-	-
	7,85	7,95	-	
7d	7,80	8,18	1,665	54
	7,76	6,23		
	7,75	6,19		
14d	7,79	5,77	2,152	70
	7,87	5,77		
	7,81	5,76		
21d	7,81	5,57	2,322	76
	7,82	5,58		
	7,77	5,57		
28d	7,47	5,39	2,258	74
	7,56	5,21		
	7,47	5,37		
	7,52	5,40		

Tabelle 2: Natriumbenzoat-Kontrolle

Zeit (d)	Blank O ₂ -Gehalt (mg/L)	Kontrolle O ₂ -Gehalt (mg/L)	Kontrolle BSB (mg O ₂ /L) (Mittelwert)	Kontrolle Abbau (%) (Mittelwert)
t₀	7,85	7,90	-	-
	7,85	7,91	-	
7d	7,80	3,96	3,93	75
	7,76	3,81		
	7,75	3,93		
14d	7,79	3,60	4,28	82
	7,87	3,58		
	7,81	3,63		
21d	7,81	3,38	4,49	86
	7,82	3,32		
	7,77	3,32		
28d	7,47	3,08	4,54	87
	7,56	3,05		
	7,47	3,05		
	7,52	2,91		

Eine grafische Darstellung der Ergebnisse ist diesem Bericht beigelegt.

8 Ergebnisse

- 8.1 Kontrollgegenstand: Er wurde in 28 Tagen zu 87 % abgebaut; der Schwellenwert für "leichte biologische Abbaubarkeit" wurde innerhalb von 7 Tagen (75%) erreicht.
- 8.2 Prüfgegenstand: Er wurde in 28 Tagen zu 74 % abgebaut; der Schwellenwert für "leichte biologische Abbaubarkeit" von 60% wurde innerhalb von 14 Tagen überschritten.
- 8.3 Beurteilung: Der Abbaugrad liegt über dem von der OECD geforderten Mindestwert von 60 %. Der Prüfgegenstand "**PP 500 Grafitschutz**" muss danach als "leicht biologisch abbaubar" definiert werden.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
- Bioanalytik -

65232 Taunusstein, den 29.11.07

Dr. Weyandt
(Projektleiter)

Dr. Lebertz
(Prüfleiter)

Grafische Ergebniszusammenfassung

