

Chemische Stabilität von Einwegartikeln

Kornelia Ewald, Eppendorf AG, Hamburg, Deutschland

Zusammenfassung

Einwegartikel, wie Gefäße und Pipettenspitzen von Eppendorf, müssen den unterschiedlichen Belastungen standhalten, denen sie bei der täglichen Arbeit im Labor, z.B. beim Zentrifugieren und Autoklavieren, ausgesetzt sind, und gleichzeitig chemische Reaktionen überstehen. Ihr Grad an Strapazierfähigkeit hängt in großem Maße vom Material und dessen Verarbeitung während der Herstellung ab. Als führender Hersteller biotechnologischer Produkte verwendet Eppendorf PP- und PE-Granulate, die sich speziell für Laboranwendungen und den Herstellungsprozess der Mikrotestgefäße, Combitips und Pipettenspitzen eignen.

Chemische Reaktionen bei Einwegartikeln

Chemikalien gehen auf unterschiedliche Art und Weise Wechselwirkungen mit Einwegartikeln ein. Dazu zählen:

1. Die chemische Reaktion mit dem Kunststoff, z.B. durch Oxidation, Reaktion mit der funktionellen Gruppe oder Depolymerisierung.
2. Das Anlösen des synthetischen Materials mit einem Lösungsmittel oder das Eindringen des Lösungsmittels in das synthetische Material, wodurch es zum Aufquellen des Materials und zur Veränderung der mechanischen Eigenschaften kommen kann.
3. Die Entstehung von Spannungsrissen aufgrund von mechanischer Belastung und oberflächenaktiven Substanzen (Detergenzien, Ölen). Die Belastung kann durch innere Spannungen (inhärente Materialspannung) oder als Folge äußerer Einwirkungen (Zentrifugation) zustande kommen.

Einsatzmöglichkeiten

In vielen Anwendungen ist es erforderlich, Säuren, Basen, Lösungsmittel oder Salzlösungen mit unterschiedlicher Dichte, Dampfdruck und Viskosität, die von denen des Wassers deutlich abweichen, zu dosieren. Diese Stoffe beeinflussen die chemische Beständigkeit der kontaktierten Materialien. Vor der Verwendung müssen zwei Fragen beantwortet werden:

1. Wie groß sind die durch die physikalischen Eigenschaften der Flüssigkeiten bedingten Dosierfehler?
2. Ist die Pipettenspitze oder der Combitip trotz der Chemikalieneinwirkung während der Dosierung dicht, und die Pipette bzw. der Dispenser über einen langen Zeitraum hinweg beständig?

Chemische Beständigkeit

Die Einmalartikel bestehen in der Regel aus Polypropylen (PP) oder Polyethylen (PE). Für beide Thermoplaste existieren umfangreiche Literaturangaben zur chemischen Beständigkeit. In diesen wird sowohl PP als auch PE eine hohe Chemikalienbeständigkeit bescheinigt [1].

Bedingte Beständigkeit wird in diesem Nachschlagewerk beispielsweise immer dann attestiert, wenn der Kunststoff nach wochenlangem, ununterbrochenem Kontakt mit der Chemikalie geschädigt wird. So sinnvoll diese Angaben für die Aufbewahrung in Kunststoffgefäßen sind, so wenig berücksichtigen sie die deutlich geringeren Kontaktzeiten beim Dosieren. Flüssigkeiten, denen gegenüber PP oder PE laut Literatur nur bedingt beständig ist, wie z.B. anorganische Säuren und unterschiedliche organische Lösungsmittel wie z.B. Aceton, Diethylether, Chloroform oder Toluol, lassen sich zum Teil problemlos dosieren. Voraussetzung ist, dass die Kontaktzeit so gering wie möglich gehalten wird, d.h. der Kunststoff nur für eine ununterbrochene Serierendosierung eingesetzt und die Flüssigkeit nicht zusätzlich erwärmt wird. Zur Beständigkeit von Pipetten- und Dispenserspitzen ist grundsätzlich zu sagen, dass der zu erwartende Dosierfehler steigt, je länger der Einmalartikel für die oben erwähnten Chemikalien benutzt wird. Für viele Stoffe bleibt er jedoch erstaunlich gering. Die folgende Klassifizierung kann daher nur einige allgemeine Informationen liefern. In Zweifelsfällen ist ein Test durchzuführen. Außerdem sind die Angaben zur Autoklavierbarkeit (121 °C, 20 min) für Einwegartikel von Eppendorf zu beachten. Höchste Sicherheit wird erreicht, indem die Einweg-Spitzen und -Gefäße nur ein einziges Mal verwendet werden [1].

Materialien in ausgewählten Eppendorf Produkten

	PE Poly- ethylen	PP Poly- propylen	PC Poly- carbonat	Autokla- vierbar	
epT.I.P.S.  Alle Spitzen		●		●	Tubes (3810X, Eppendorf Safe Lock, LoBind) Alle Gefäße Bei geöffnetem Deckel 
epT.I.P.S. Box, epT.I.P.S. Reloads  Box: mind. 100 mal autoklavierbar Reloads: autoklavierbar			●	●	
ep Dualfilter T.I.P.S.  Tip: Filter: hydrophobic Rack + Tray:	●	●			Eppendorf Plate (DWP und MTP) 
Eppendorf Mastertip  Kolben: Zylinder: Rack: Temperaturen >121 °C führen zur Deformierung des Mastertip Kolbens	●	●		●	Eppendorf Combitips advanced Zylinder Kolben Adapter für 25 mL und 50 mL 
Eppendorf Varitip P/S, Maxitip G  Kolben: Zylinder: Ventil: Polyvinylfluorid Maxitip G:	●	●		●	Combitip Rack 
Combilong, Tip-Tub Combilong: Tip-Tub:		●		●	epT.I.P.S. Racks (Biopur/LoRetention) 
		●			epT.I.P.S. Singles (Biopur) 

Eppendorf epT.I.P.S., Tubes und Combitips advanced sind auch in Biopur Qualität, d.h. steril, frei von RNase, DNase und PCR-Inhibitor, humaner und bakterieller DNA, Pyrogen und ATP, erhältlich.
Die epT.I.P.S., Tubes und Combitips advanced sind ebenso in PCR clean Qualität erhältlich, d.h. frei von Human-DNA, DNase, RNase und PCR-Inhibitor.

Chemikalienbeständigkeit für die Stoffe PP und PE

Chemikalie	Konzentration in %	Trivialname	Temperatur °C	PE ^{*1}	PP ^{*2}	PC ^{*3}	Dampfdruck bei 20 °C in hPa	Dichte bei 20 °C in mg/μL	Viskosität bei 20 °C in mPas	Hinweis
Acetaldehyd	40	Ethanal	20 60	0 3	1 1	3	1006	0,78		
Aceton	100	Dimethylketon	20 60	2 3	1 2	3	246	0,79		
Ameisensäure	85	Methansäure	20 60	1 1	1 2	0		1,19	1,4	
Ammoniumhydroxid	30		60	1	2	0	483	0,89		
Anilin	100		20 60	1 1	1 1	3		1,02	4,4	
Benzin	100		20 60	2 3	2 3	2				
Benzol	100		20 60	2 3	2 3	3		0,88		
Butanol	bis 100	Butylalkohol	20 60	1 2	1 2	1		0,81		
Chloroform	100	Trichlormethan	20 60	2 3	2 3	3	213	1,47		
Diethylether			20 60	2 3	2 0	3	587	0,71		
Dimethylformamid	100		20 60	1 2	1 1	3		0,94		
Dioxan	100		20 60	1 2	2 2	3		1,03	1,32	
Essigsäure	25–60	Ethansäure	40 60	1 1	1 1	0		1,06	1,22	
Ethanol	96	Ethylalkohol	20	2	2	1	58	0,8	1,52	
Ethylacetat	100	Essigsäureethylester	20 60	1 2	1 2	0	98	0,9		
Formaldehyd	40	Methanal	40 60	1 1	1 1	1				
Flusssäure	bis 40		20 60	1 1	1 1	3		1,14		Achtung! Stark ätzend! Greift den Keramik- kolben der Pipette an.
Glycerin	jede		60	1	1	2		1,26	1480	
Isopropanol	jede	Isopropylalkohol	60	1	1	2	43	0,78		
Methanol	100	Methylalkohol	40 60	1 2	1 1	0	129	0,79		
Methylenchlorid	100	Dichlormethan	20 40	3 3	2 3	3	475	1,3		
Natriumhypochlorit	verdünnt		20 60	2 3	1 2	0		1,2		
Natronlauge	bis 40		40 60	1 1	1 1	3		1,43	37	
Perchlorsäure	70		20 60	1 3	0	0		1,68		Pipette umjustieren
Petrolether	100		20 60	2 2	1 2	2	58			
Phenol	90		20 60	1 2	1 1	2		1,07		
Phosphorsäure	80		20 60	1 1	1 1	0		1,69	30	Pipette umjustieren
Pyridin	100		20 60	1 2	2 2	3	20,5	0,98		
Salpetersäure	65		20 60	3 3	3 3	3		1,51	1,77	Pipette umjustieren
Salzsäure	37		20 60	1 2	1 1	2	190	1,18	1,9	
Schwefelsäure	96		20 60	2 3	2 3	3		1,84	27	Pipette umjustieren
Tetrachlormethan	100	Tetrachlorkohlenstoff	20 60	3 3	3 3	3	120	1,59		Pipette umjustieren
Tetrahydrofuran	100		20 60	3 3	2 3	3	173	0,89		
Toluol	100		20 60	2 3	2 3	3		0,87		
Trichloressigsäure	100	TCA	20 60	2 3	1 1	3		1,61		Pipette umjustieren
Trichlorethen	100		20 60	3 3	2 2	3	78	1,46		Pipette umjustieren

*1 PE = Polyethylen; *2 PP = Polypropylen; *3 PC = Polycarbonat;

1 = beständig; das Material bleibt auch bei längerem Kontakt mit der betreffenden Substanz unverändert.

2 = bedingt beständig; das Material wird nur in kurzen Zeiträumen des Kontaktes mit der Substanz nicht verändert.

3 = unbeständig; das Material wird auch bei kurzen Benetzungszeiten durch die Substanz verändert.

0 = kein Wert vorhanden.

Quelle: Carlowitz, B.: Kunststofftabellen. 4. Aufl. München: Hanser, 1995.-ISBN 3-446-17603-9.

Literatur

[1] Carlowitz, B.: Kunststofftabellen. 4. Aufl. München: Hanser, 1995.-ISBN 3-446-17603-9.

eppendorf

Your local distributor: www.eppendorf.com/worldwide

Eppendorf Vertrieb Deutschland GmbH · Peter-Henlein Str. 2 · 50389 Wesseling-Berzdorf · Deutschland

Tel: +49 2232 418-0 · Fax: +49 2232 418-155 · E-mail: vertrieb@eppendorf.de · www.eppendorf.de

Eppendorf Austria GmbH · Ignaz Köck Straße 10 · 1210 Wien · Österreich

Tel: +43 1 89013 64-0 · Fax: +43 1 890 13 64-20 · E-mail: office@eppendorf.at · www.eppendorf.at

Vaudaux-Eppendorf AG · Im Kirschgarten 30 · 4124 Schönenbuch · Schweiz

Tel: +41 61 482 1414 · Fax: +41 61 482 1419 · E-mail: vaudaux@vaudaux.ch · www.eppendorf.ch

Application Support Tel: +49 1803 666 789 (Preis je nach Tarif im Ausland; 9 ct/min aus dem dt. Festnetz; Mobilfunkhöchstpreis 42 ct/min)

E-mail: support@eppendorf.com