

Ulrich Poth

Polyester und Alkydharze

Grundlagen und Anwendungen

Inhaltsverzeichnis

1	Definitionen	15
2	Geschichte der Polyesterharze	18
3	Aufbau und Struktur von Polyestern und Alkydharzen	23
3.1	Reaktionen für den Aufbau	23
3.1.1	Grundlegende Reaktionen	23
3.1.1.1	Veresterung von Alkoholen und Carbonsäuren	23
3.1.1.2	Umesterungsreaktion	25
3.1.1.3	Reaktionskatalyse	27
3.1.1.4	Anhydrid-Addition	28
3.1.1.5	Epoxid-Addition	29
3.1.1.6	Andere Bildungsreaktionen	29
3.1.2.	Aufbau von Polyestern und Alkydharzen	30
3.1.2.1	Bildung linearer Polyester	30
3.1.2.2	Bildung verzweigter Polyester	33
3.1.2.3	Ringschlüsse als Nebenreaktionen?	34
3.1.2.4	Vernetzung beim Aufbau von Polyestern	35
3.1.2.5	Besonderheiten bei der Bildung von Alkydharzen	36



Sie suchen die richtigen
Rohstoffe für Ihre Rezeptur?

CSC  **jäcklechemie**
Distribution · Beratung · Service

Wir helfen Ihnen, die Erwartungen Ihrer Kunden zu erfüllen.
Unsere Beratungskompetenz und die enge Zusammenarbeit mit führenden Produzenten
machen dies möglich.

Fordern Sie unser Lieferprogramm an und informieren Sie sich über die Leistungen,
die wir Ihnen bieten können.

DISTRIBUTION, BERATUNG, SERVICE –

LÖSUNGEN

AUS EINER HAND.

CSC JÄCKLECHEMIE GmbH & Co. KG
Matthiasstraße 10–12 · D-90431 Nürnberg · Tel.: 00 49/911/3 26 46-0 · Fax: 00 49/911/3 26 46-60
www.csc-jaekle.de · e-mail: erwartungen@csc-jaekle.de

3.2	Bestimmung und Begrenzung der Größe von Polyester­molekülen	37
3.2.1	Abhängigkeit der Größe	37
3.2.2	Ableitungen der Gelpunktgleichungen	41
3.3	Berechnungsverfahren für mittlere Molmassen	44
3.3.1	Auswahl der Einflussgrößen auf die Molmassen	44
3.3.2	Einfluss des molaren Verhältnisses von Polyol und Polycarbonsäure auf die Größe von Polyester­molekülen	45
3.3.3	Einfluss des Kondensationsgrads auf die Größe der Polyester­moleküle	52
3.3.4	Beispiele für die Berechnungsverfahren	56
3.3.5	Berechnungsverfahren für mittlere Molmassen von Alkydharzen	60
3.4	Molekulare Größenverteilungen von Polyestern und Alkydharzen	64
3.4.1	Beschreibung der molekularen Größenverteilung	64
3.4.2	GPC-Analyse	67
3.4.3	Einflüsse auf die molekulare Größenverteilung von Polyestern	71
3.4.4	Einflüsse auf die molekulare Größenverteilung von Alkydharzen	86
3.5	Funktionalität von Polyestern und Alkydharzen	91
3.6	Ausnahmereaktionen für die Molmassenverteilungen	93
3.7	Index für die Symbole, Definitionen und Berechnungen	94
3.8	Index der Gleichungen	96
4	Eigenschaften von Polyestern und Alkydharzen	102
4.1	Auswahlprinzipien für die verschiedenen Bausteine	102
4.1.1	Einfluss auf Löslichkeit und Verträglichkeit	103
4.1.2	Einfluss auf die Filmeigenschaften	106
4.2	Gesättigte Polyester	109
4.2.1	Hochmolekulare, gesättigte Polyester	109
4.2.2	Polyester als Weichmacher	112
4.2.3	Gesättigte Polyester als Hartharze	113
4.2.4	Polyester-Segmente	114

4.2.4.1	Gesättigte Polyester als Bausteine für Polyurethan-Elastomere	114
4.2.4.2	Feuchtigkeitsvernetzende Polyesterurethane	118
4.2.4.3	Polyesteracrylate	119
4.2.5	Gesättigte OH-Polyester für fremdvernetzbare, lösemittelhaltige Lacksysteme	120
4.2.5.1	Wichtigste Gruppe der gesättigten Polyesterharze	120
4.2.5.2	Struktur und Zusammensetzung der gesättigten, fremdvernetzenden Polyester für lösemittelhaltige Lacke	121
4.2.5.3	Gesättigte OH-Polyester für die Aminoharz-Vernetzung	123
4.2.5.4	Gesättigte OH-Polyester für die Vernetzung mit freien Polyisocyanaten	127
4.2.5.5	Gesättigte OH-Polyester für die Vernetzung mit verkappten Polyisocyanaten	131
4.2.5.6	Gesättigte OH-Polyester für festkörperreiche Lacke (High-Solids)	133
4.2.6	Wasserverdünnbare, gesättigte Polyester	139
4.2.7	Gesättigte Polyester für Pulverlacke	150
4.2.7.1	Thermoplastische, gesättigte Polyester für Pulverlacke	151
4.2.7.2	Carboxylpolyester für Pulverlacke	151
4.2.7.3	OH-Polyester für Pulverlacke	159
4.2.8	Selbstvernetzende Polyester (auch mit heterocyclischen Bausteinen)	162
4.2.9	Siliconpolyester	165
4.3	Ungesättigte Polyester (UP-Harze)	169
4.3.1	Vernetzung ungesättigter Polyester	169
4.3.2	Nichtmodifizierte UP-Harze – „Wachspolyester“	173
4.3.3	„Glanzpolyester“	176
4.3.4	UV-Vernetzung von ungesättigten Polyestern	179
4.3.5	Sonstige ungesättigte Polyester	180
4.4	Alkydharze	181
4.4.1	Einteilung der Alkydharze	181
4.4.2	Oxidativ vernetzende Alkydharze	182
4.4.2.1	Vernetzungsreaktionen	182
4.4.2.2	Langölige, oxidativ vernetzende Alkydharze	187

4.4.2.3	Mittel- und kurzölige, oxidativ vernetzende Alkydharze	192
4.4.2.4	Korrosionsschutz-Alkydharze	196
4.4.2.5	Alkydharze für festkörperreiche, oxidativ vernetzende Lacke ...	199
4.4.3	Modifizierte Alkydharze	201
4.4.3.1	Styrolisierte und acrylierte Alkydharze	201
4.4.3.2	Thixotropierte Alkydharze	203
4.4.3.3	Urethanmodifizierte Alkydharze	205
4.4.3.4	Sonstige modifizierte, oxidativ vernetzende Alkydharze	207
4.4.4	Wasserverdünnbare, oxidativ vernetzende Alkydharze und Alkydharz-Emulsionen	208
4.4.5	Fremdvernetzende Alkydharze	213
4.4.5.1	Alkydharze für Einbrennlacke	214
4.4.5.2	Alkydharze für säurehärtende Lacke	221
4.4.5.3	Alkydharze für die Isocyanat-Vernetzung	222
4.4.5.4	Alkydharze für festkörperreiche Reaktionslacke	224
4.4.5.5	Wasserverdünnbare Alkydharze für Reaktionslacke	225
4.4.5.6	Sonstige Alkydharze für Reaktionslacke	227
4.4.6	Vergleich von OH-Gruppen haltigen Alkydharzen und Polyestern mit anderen Bindemitteln	228
4.4.7	OH-Alkydharze als Kombinationspartner für physikalisch trocknende Bindemittel	234
4.4.8	Inverse Alkydharze	236
4.5	Spezielle Polyestersysteme	238
4.5.1	Polycarbonate	238
4.5.2	Polycaprolactone	239
4.5.3	Polyester aus Dienaddukten	241
4.5.4	Standöle	243
	Literaturhinweise	246
	Referenzen	253
	Stichwortverzeichnis	254