

Exotherme Zersetzung

Untersuchung der charakteristischen
Stoffeigenschaften

Hoechst AG

Dr. Theodor Grewer

Dr. Odo Klais

VDI VERLAG

Verlag des Vereins Deutscher Ingenieure · Düsseldorf



Inhalt

	Seite
Einleitung Aufgabenstellung	1
Sicherheitstechnische Kenngrößen	2
Testsubstanzen	4
1. Charakteristische Stoffeigenschaften	7
1.1. Zersetzungsenergie	7
1.1.1. Messung der Zersetzungsenergie	7
1.1.2. Gemessene Zersetzungsenergien	12
1.1.3. Gemessene und berechnete Werte	12
1.1.4. Konstitution und Zersetzungsenergie	14
1.2. Differentialthermoanalyse	16
1.2.1. Experimentelles	16
1.2.2. DTA-Diagramme der Testsubstanzen	17
1.2.3. DTA-Diagramme mit verschiedenen Heizgeschwindigkeiten	20
1.3. Isotherme Versuche	25
1.3.1. Isotherme Warmlagerung	25
1.3.2. Isotherme DTA	28
1.4. Warmlagerversuche	34
1.4.1. Einfache Warmlagerung	34
1.4.2. Adiabatische Arbeitsweise	36
1.4.3. Warmlagerung mit Nachführung der Umgebungstemperatur	41
1.4.4. Warmlagerung oberhalb des Siedepunktes	45
1.4.5. Ergebnisse und Diskussion	47
1.5. Druck-Zeit-Kurven der Zersetzung	62
1.5.1. In der Literatur beschriebene Verfahren	63
1.5.2. Versuchsanordnung I	64
1.5.3. Versuchsanordnung II	67
1.5.4. Meßergebnisse	69
1.5.5. Diskussion	81
1.5.6. Deflagration	84
	IX

	Seite
2. Diskussion und Vergleich der Ergebnisse	87
2.1. Theorie der Wärmeeexplosion	87
2.1.1. Einige Formeln aus der Theorie	87
2.1.2. Anwendung auf Warmlagerversuche	89
2.1.3. DTA: Abhängigkeit von der Heizgeschwindigkeit	92
2.1.4. Autokatalytische Zersetzung	94
2.2. Diskussion der Ergebnisse im Rahmen der Theorie	99
2.2.1. Vergleich der Ergebnisse	99
2.2.2. Temperaturabhängigkeit der isothermen und adiabatischen Induktionszeiten	100
2.2.3. Berechnung der adiabatischen Selbsterhitzung aus isothermen Daten	105
3. Beeinflussung der exothermen Zersetzung durch Zusätze	112
3.1. Einfluß von Schwefelsäure auf die Zersetzung von Nitrobenzoesäure	112
3.2. Einfluß von Metallen auf die Zersetzung von Nitroverbindungen	119
3.2.1. DTA-Untersuchungen	119
3.2.2. Adiabatische Versuche	126
4. Zusammenfassung der Ergebnisse	130
4.1. Apparative Entwicklung	130
4.2. Sicherheitstechnische Kenndaten	131
4.3. Chemische Selbstbeschleunigung der Zersetzung	132
4.4. Katalytischer Einfluß von Zusätzen	133
4.5. Schlußfolgerungen für die Praxis	134
5. Veröffentlichungen und Vorträge im Zusammenhang mit dem Forschungsprojekt	136
Formelzeichen	138
Literatur	139

EINLEITUNG

Aufgabenstellung

Durch exotherme Zersetzung von fe
können in chemischen Produkte
Temperatur- und Drucksteigerungen
zum Behälterzerknall oder zu schäd
Leider gibt es bisher in der Liter
titative Daten über die exotherme
und Tabellen derartiger Daten exist
gibt es bisher keinen allgemein
sicherheitstechnischen Kenngrößen

Dieser Zustand ist für die Sicherh
sehr unbefriedigend. Ein wichtiger
des Arbeitslebens ist es daher,
für die exotherme Zersetzung weiter
der sicherheitstechnischen Kenngrö
allem diese Kenngrößen für eine gr
Substanzen zu ermitteln.

Ziel dieses Forschungsvorhabens war
von Testsubstanzen die gängigen
erproben und weiterzuentwickeln un
tellen Grundlage einen vernünftige
technischen Kenngrößen vorzuschlage
substanzen ermittelten sicherhei
sollte der Grundstein zu einer Tab
werden. Im zweiten Teil des Forsch
sätzlich der Einfluß der isotherme
katalytische Wirkung von zugesetzte
werden.