

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis 10

1 Aufgaben der Chemischen Reaktionstechnik 13

2 Stöchiometrie 17

- 2.1 Einführung 17
- 2.2 Allgemeine Reaktionsgleichungen 17
- 2.3 Schlüsselreaktionen 19
- 2.4 Zusammensetzungsangaben 25
- 2.5 Stöchiometrische Bilanzierung 28
- 2.6 Umsatzgrad, Ausbeute, Selektivität 33

3 Berechnung chemischer Gleichgewichte 37

- 3.1 Einführung 37
- 3.2 Thermodynamische Grundlagen 37
- 3.3 Gleichgewichtsberechnung 42

4 Reaktoren und ihre Betriebsweise 49

- 4.1 Einführung 49
- 4.2 Betriebsweise von Reaktoren 49
 - 4.2.1 Phasenverhältnisse 50
 - 4.2.2 Temperaturführung 51
 - 4.2.3 Zeitverhalten 52
- 4.3 Typen chemischer Reaktoren 56
 - 4.3.1 Einphasige Reaktionssysteme 56
 - 4.3.2 Mehrphasige Reaktionssysteme 58

5 Mengen- und Wärmebilanzen 62

- 5.1 Einführung 62
- 5.2 Reaktionsgeschwindigkeit 62
 - 5.2.1 Stoffproduktion durch Reaktion 62
 - 5.2.2 Konzentrationsabhängigkeit 65
 - 5.2.3 Temperaturabhängigkeit 73
- 5.3 Wärmeproduktion durch Reaktion, Wärmetausch 80
- 5.4 Mengen- und Wärmebilanzen 85

6 Verweilzeitverhalten 94

- 6.1 Einführung 94
- 6.2 Ideale Reaktoren 95
- 6.3 Experimentelle Bestimmung des Verweilzeitverhaltens 99
- 6.4 Verweilzeitverteilungen 102
- 6.5 Verweilzeitverhalten idealer Reaktoren 106
 - 6.5.1 Ideal durchmischter Rührkessel 106
 - 6.5.2 Ideales Strömungsrohr 109
 - 6.5.3 Ideale Rührkesselkaskade 112
 - 6.5.4 Dimensionslose Verweilzeitverteilungen 115
- 6.6 Numerische Auswertung von Verweilzeitmessungen 118
- 6.7 Modelle für nichtideale Reaktoren 127
 - 6.7.1 Rührkessel 127
 - 6.7.2 Strömungsrohr 130

7 Isotherme ideale Reaktoren für Homogenreaktionen 139

- 7.1 Einführung 139
- 7.2 Absatzweise betriebener idealer Rührkessel 140
- 7.3 Stationäres ideales Strömungsrohr 159
- 7.4 Kontinuierlich betriebener idealer Rührkessel 166
- 7.5 Stationäre ideale Rührkesselkaskade 181
- 7.6 Halbkontinuierlich betriebener idealer Rührkessel 185
- 7.7 Stationäre reale Reaktoren 194
- 7.8 Vergleich idealer Reaktoren 197

8 Nichtisotherme ideale Reaktoren für Homogenreaktionen 204

- 8.1 Einführung 204
- 8.2 Absatzweise betriebener idealer Rührkessel 205
- 8.3 Stationäres ideales Strömungsrohr 214
- 8.4 Kontinuierlich betriebener stationärer idealer Rührkessel 219

9 Heterogene Reaktionssysteme 234

- 9.1 Einführung 234
- 9.2 Heterogen katalysierte Reaktionen 235
 - 9.2.1 Grundbegriffe 235
 - 9.2.2 Adsorption 239
 - 9.2.3 Geschwindigkeitsansätze katalysierter Reaktionen 241
 - 9.2.4 Filmdiffusion und Reaktion 244
 - 9.2.5 Porendiffusion und Reaktion 248

9.3 Nichtkatalytische Fluid-Feststoff-Reaktionen 253

9.4 Fluid-Fluid-Reaktionen 260

9.4.1 Einführung 260

9.4.2 Stoffübergang 260

9.4.3 Stoffübergang und Reaktion 262

Anhang: Klausuraufgaben zur Chemischen Reaktionstechnik 268

Literaturverzeichnis 273

Sachverzeichnis 279

Chemische Reaktionstechnik

Müller-Erlwein, E.

2015, XII, 273 S. 116 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-09395-2