
Erwin Müller-Erlwein

Chemische Reaktionstechnik

3., überarbeitete Auflage

 **Springer** Spektrum

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