

# Inhalt

**Vorwort — V**

**Danksagung — IX**

**Einleitung — XI**

**Lehreinheiten — XXI**

**1      Mathematische Werkzeuge — 1**

1.1	Differentialrechnung — 2
1.1.1	Funktionen — 2
1.1.2	Ableitungen — 3
1.1.3	Partielle Ableitungen — 6
1.1.4	Totales Differential — 7
1.1.5	Taylor-Reihen — 8
1.2	Integralrechnung — 11
1.2.1	Fundamentalsatz der Differential- und Integralrechnung — 11
1.2.2	Wichtige Integrationsmethoden — 13
1.3	Transformationen — 14
1.3.1	Fourier-Transformation — 14
1.3.2	Legendre-Transformation — 17

**2      Chemische Thermodynamik — 23**

2.1	Grundbegriffe — 25
2.1.1	System und Umgebung — 25
2.1.2	Phase — 27
2.1.3	Gleichgewicht — 28
2.1.4	Zustandsgrößen — 30
2.1.5	Zustandsgleichungen — 33
2.1.6	Prozessgrößen — 33
2.1.7	Zustandsfunktionen — 34
2.2	Das ideale Gas — 37
2.2.1	Gesetz von Boyle-Mariotte — 37
2.2.2	Gesetz von Gay-Lussac — 38
2.2.3	Prinzip von Avogadro — 39
2.2.4	Ideales Gasgesetz — 40
2.2.5	Gasmischungen und Partialdruck — 43
2.3	Kinetische Gastheorie — 45
2.4	Reales Gas — 54
2.4.1	Übergang vom idealen zum realen Gas — 54

2.4.2	Zustandsgleichung realer Gase — <b>60</b>
2.4.3	Van-der-Waals-Isothermen — <b>64</b>
2.5	Energie — <b>71</b>
2.5.1	Erster Hauptsatz der Thermodynamik — <b>72</b>
2.5.2	Enthalpie — <b>79</b>
2.5.3	Warme Kapazität — <b>84</b>
2.5.4	<i>U</i> und <i>H</i> als thermodynamische Werkzeuge — <b>87</b>
2.5.5	Joule-Thomson-Effekt — <b>92</b>
2.5.6	Adiabatische Volumenarbeit idealer Gase — <b>94</b>
2.5.7	Thermochemie — <b>99</b>
2.5.8	Satz von Hess — <b>104</b>
2.6	Entropie — <b>112</b>
2.6.1	Spontane und nichtspontane Prozesse — <b>113</b>
2.6.2	Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik — <b>114</b>
2.6.3	Dritter Hauptsatz der Thermodynamik — <b>119</b>
2.6.4	Entropie und Warmekapazität — <b>121</b>
2.6.5	Entropie und Wahrscheinlichkeit — <b>121</b>
2.6.6	Wärme Kraftmaschinen — <b>129</b>
2.7	Freie Energie und Freie Enthalpie — <b>142</b>
2.7.1	Einführung — <b>142</b>
2.7.2	Eigenschaften der Freien Enthalpie — <b>147</b>
2.8	Chemisches Potenzial — <b>158</b>
2.8.1	Einführung — <b>158</b>
2.8.2	Abhängigkeit vom Konzentrationsmaß — <b>163</b>
2.8.3	Phasengleichgewicht — <b>165</b>
2.8.4	Mischungen — <b>180</b>
2.9	Freie Mischungsenthalpie — <b>197</b>
2.9.1	Kontinuumsansatz — <b>197</b>
2.9.2	Statistischer Molekularfeldansatz — <b>200</b>
2.10	Chemisches Gleichgewicht — <b>211</b>
2.10.1	Gleichgewichtsbedingung — <b>211</b>
2.10.2	Gleichgewichtskonstante — <b>215</b>
2.10.3	Druck- und Temperaturabhängigkeit des chemischen Gleichgewichts — <b>217</b>
<b>3</b>	<b>Kinetik — 227</b>
3.1	Transportprozesse — <b>227</b>
3.1.1	Diffusion — <b>230</b>
3.2	Reaktionsgeschwindigkeit — <b>249</b>
3.3	Geschwindigkeitsgesetze — <b>251</b>
3.4	Halbwertszeit — <b>256</b>
3.5	Aktivierungsenergie — <b>261</b>

3.6	Katalyse — <b>266</b>
3.7	Chemisches Gleichgewicht — <b>268</b>
3.8	Reaktionsmechanismen — <b>276</b>
3.8.1	Elementarreaktionen — <b>276</b>
3.8.2	Folgereaktionen — <b>277</b>
3.8.3	Parallelreaktionen — <b>280</b>
3.8.4	Stoßaktivierung: Lindemann-Hinshelwood-Mechanismus — <b>282</b>
3.8.5	Enzymkatalyse: Michaelis-Menten-Kinetik — <b>284</b>
<b>4</b>	<b>Elektrochemie — 291</b>
4.1	Elektrische Leitfähigkeit — <b>296</b>
4.1.1	Die elektrochemische Zelle — <b>296</b>
4.1.2	Ionenbeweglichkeit — <b>297</b>
4.1.3	Ionenradien in wässriger Lösung — <b>303</b>
4.1.4	Leitfähigkeit schwacher Elektrolyte — <b>308</b>
4.1.5	Interionische Wechselwirkungen — <b>310</b>
4.2	Elektrodenpotenzial und elektrochemische Zellen — <b>319</b>
4.2.1	Elektrodenarten — <b>324</b>
4.2.2	Die Galvanische Kette — <b>329</b>
4.2.3	Korrosion — <b>335</b>
4.2.4	Elektrolyse — <b>337</b>
<b>5</b>	<b>Schlussbemerkung — 341</b>
<b>6</b>	<b>Vor- und Nachtestfragen — 343</b>
	<b>Stichwortverzeichnis — 351</b>