



EUROPA-FACHBUCHREIHE
für Chemieberufe

Tabellen zur Chemie und zur Analytik

in Ausbildung und Beruf

Dipl.-Chem. **Dr. Ulrich Hübschmann**

Dipl.-Chem. **Dr. Erwin Links**

Dipl.-Chem. **Dr. Erich Hitzel**

14. aktualisierte und erweiterte Auflage

VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL · Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselberger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten

Europa-Nr.: 27016

Autoren: Dipl.-Chem. Dr. Ulrich Hübschmann
Dipl.-Chem. Dr. Erwin Links
Dipl.-Chem. Dr. Erich Hitzel

Verlagslektorat: Dr. Astrid Grote-Wolff

Bildbearbeitung: Zeichenbüro des Verlags Europa-Lehrmittel, 73760 Ostfildern

14. Auflage 2017

Druck 5 4 3 2 1

Alle Drucke derselben Auflage sind parallel einsetzbar, da sie bis auf die Behebung von Druckfehlern untereinander unverändert sind.

ISBN 978-3-8085-2702-3

Alle Rechte vorbehalten. Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der gesetzlich geregelten Fälle muss vom Verlag schriftlich genehmigt werden.

© 2017 by Verlag Europa-Lehrmittel, Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG, 42781 Haan-Gruiten
<http://www.europa-lehrmittel.de>

Satz: rkt, 42799 Leichlingen, www.rktypo.com

Umschlag: braunwerbeagentur, Radevormwald

Umschlagfoto: © i4lcocl2 – fotolia.com

Umschlagkonzept: tiff.any GmbH, 10999 Berlin

Druck: M.P. Media-Print Informationstechnologie, 33100 Paderborn

Vorwort

Die bewährte Formel- und Tabellensammlung „Tabellen zur Chemie und zur Analytik in Ausbildung und Beruf“ enthält übersichtlich und kompakt dargestellte Daten und Gesetzmäßigkeiten aus den Bereichen Chemie, chemische Analytik und Physik. Die Auswahl der Fachinhalte ist auf die Ausbildung zum **Chemielaboranten/zur Chemielaborantin** sowie zum **Chemisch-technischen Assistenten/zur Chemisch-technischen Assistentin** abgestimmt. Das Buch kann während des Unterrichts sowie in Prüfungen als wertvoller Speicher zum zügigen Nachschlagen von Fachinformationen genutzt werden. Darüber hinaus begleitet es die praktische Arbeit im Labor.

Die **14. Auflage** stellt eine gründliche Überarbeitung und Aktualisierung dar. Kapitel zur Reaktionskinetik, zu Korrekturfaktoren für die Gleichung Realer Gase sowie zur Kernresonanzspektroskopie wurden ergänzt. Hinweise, die zur Weiterentwicklung des Buches beitragen, werden unter der Verlagsadresse oder per Mail (lektorat@europa-lehrmittel.de) dankbar entgegengenommen.

Sommer 2017

Autor und Verlag

Vorwort	2	8 Lösemittel, Lösungen und Gase	48
1 Chemische Elemente	4	8.1 Datenübersicht	48
1.1 Periodensystem der Elemente Siehe vordere Umschlaginnenseite		8.2 Wichtige Lösemittel für organische Stoffe	50
1.2 Tafel der Elemente	4	8.3 Siedetemperatur \leftrightarrow Druck Dampfdruckkurven	50
1.3 Elektronenverteilung	7	8.4 Dichte von Säuren und Basen	51
1.4 Elektronegativität	9	8.5 Daten ausgewählter wässriger Lösungen	52
1.5 Nuklide ausgewählter Elemente	10	8.6 Löslichkeit von Feststoffen und Gasen in Wasser	54
1.6 Häufigkeit ausgewählter Elemente	10	8.7 Molale Gefrierpunkttemperaturniedrigungen und Siedetemperaturerhöhungen	55
2 Größen und Einheiten in Chemie und Physik	11	8.8 Korrekturfaktoren für die Gleichung Realer Gase	56
2.1 Größen und Größenzeichen, Einheiten und Einheitenzeichen	11	9 Molare Massen	57
2.2 Konstanten	16	10 Gleichgewichtskonstanten	61
2.3 Dezimale Vielfache und Teile von Einheiten	16	10.1 Säurekonstanten	61
3 Größengleichungen in Chemie, Physik und Analytik	17	10.2 Basenkonstanten	63
3.1 Mechanik und Technik	17	10.3 Löslichkeitsprodukte	64
3.2 Wärmelehre	17	10.4 Komplexbildungskonstanten (Stabilitätskonstanten)	65
3.3 Elektrizitätslehre	18	10.5 Verteilungskoeffizient	65
3.4 Gase	19	11 Stöchiometrische Faktoren, Gravimetrie	67
3.5 Physikalisch-chemische/technische Daten	20	12 Volumetrie	69
3.6 Lösungen	21	12.1 Neutralisationstiteration (Säure-Base-Titeration)	69
3.7 Stöchiometrie	22	12.2 Komplexometrische Titeration	70
3.8 Gravimetrie	23	12.3 Redoxtitration	71
3.9 Volumetrie	24	12.4 Äquivalentmassen bei Neutralisationstiterationen „Acidimetrie“	72
3.10 Chemisches Gleichgewicht und pH-Wert	25	12.5 Äquivalentmassen bei Fällungstiterationen „Argentometrie“	72
3.11 Elektrochemie	26	12.6 Äquivalentmassen bei komplexometrischen Titerationen	73
3.12 Spektroskopie und Fotometrie	27	12.7 Äquivalentmassen bei Redoxstiterationen	74
3.13 Extraktion und Chromatografie	29	13 Elektrochemie	75
3.14 Reaktionskinetik	31	13.1 Leitfähigkeit von Kaliumchlorid-Standard- lösungen bei 25 °C	75
4 Behandlung und Beurteilung von Messwerten	32	13.2 Molare Leitfähigkeiten von Elektrolyten	75
4.1 Statistische Grundgrößen	32	13.3 Ionenäquivalentleitfähigkeiten	75
4.2 Gaußsche Verteilung und Häufigkeit	32	13.4 Normalpotenziale	76
4.3 Prüfung auf Ausreißer	33	14 Spektroskopie und Fotometrie	78
5 Physikalisch-chemische/technische Daten	34	14.1 Charakteristische Emissionswellenlängen von Alkali- und Erdalkalimetallen	78
5.1 Dynamische Viskositäten	34	14.2 Charakteristische Absorptionswellenlängen von Molekülen	78
5.2 Dynamische Viskosität wässriger Lösungen	34	14.3 Charakteristische Absorptionswellenlängen von Lebensmittelfarbstoffen	78
5.3 Brennwerte und Heizwerte – Verbrennungsenthalpien	35	14.4 Kernresonanzspektroskopie	79
5.4 Korrosionsbeständigkeit	37	14.5 Absorptionswellenzahlen in der IR-Spektroskopie	81
5.5 Azeotrop siedende Gemische	37	15 Extraktion und Chromatografie	83
5.6 Explosionsgefährdete Gas/Luft-Gemische	38	15.1 Eluotrope Reihe der Lösemittel	83
6 Wärmelehre	39	15.2 Stationäre Phasen bei der Dünnschicht- chromatografie	84
6.1 Wärmeausdehnungskoeffizienten	39	15.3 Ionenaustausch	84
6.2 Dichte von Wasser \leftrightarrow Temperatur	40	Anhang	85
6.3 Dichte von Quecksilber \leftrightarrow Temperatur	40	Sachwortverzeichnis	87
6.4 Dampfdruck von Wasser \leftrightarrow Temperatur	41		
6.5 Kalorische Daten von Wasser	41		
6.6 Kalorische Daten von Gasen und leichtflüchtigen Stoffen	42		
6.7 Kalorische Daten von Metallen	43		
6.8 Bildungsenthalpien	44		
6.9 Wärmedurchgang	44		
7 Elektrizitätslehre	46		
7.1 Spezifische Widerstände	46		
7.2 Widerstand \leftrightarrow Temperatur	47		
7.3 Elektrochemische Äquivalentmassen	47		