

## Literaturverzeichnis / Zum Weiterlesen

- A. Agulyansky, *Chemistry of Tantalum and Niobium Fluoride Compounds* (Elsevier, Amsterdam, Niederlande, 2004), S. 24, ISBN 008052902-X
- R. Alsfasser et al., *Moderne Anorganische Chemie* (De Gruyter, Berlin, Deutschland, 2007), S. 104, ISBN 3-11-019060-5
- R. Alsfasser et al., *Moderne Anorganische Chemie* (De Gruyter, Berlin, Deutschland, 2007), S. 349, ISBN 3-11-019060-5
- J. Alvarez-Builla et al., *Modern Heterocyclic Chemistry. 4 Volumes* (John Wiley & Sons, New York, NY, USA, 2011), S. 1542, ISBN 978-3-527-33201-4
- K. Andersson et al., *Tantalum and Tantalum Compounds*, in: *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry* (Wiley-VCH, Weinheim, Deutschland, 2000)
- A. N. Andre'ev et al., Investigation of the fusion reaction  $^{27}\text{Al} + ^{236}\text{U} \rightarrow ^{263}\text{105}$  at excitation energies of 57 MeV and 65 MeV, *Zeitschrift für Physik A*, 344(2), 225–226 (1992)
- C. K. Z. Andrade et al., *J. Braz. Chem. Soc.* 15(6), 813–817 (2004)
- A. Arakcheeva et al., The self-hosting structure of  $\beta$ -Ta, *Acta Crystallographica Section B Structural Science*, 58, 1–7 (2002)
- S. Banerjee, Dr. A. K. Tyagi, *Frontiers of Thin Film Technology* (Academic Press/Elsevier, Amsterdam, Niederlande, 2000), S. 291, ISBN 0080542948, S. 291
- R. C. Barber et al., Discovery of the transfermium elements. Part II: Introduction to discovery profiles. Part III: Discovery profiles of the transfermium elements, *Pure and Applied Chemistry*, 65(8), 1757 (1993)
- G. Bauer et al., *Vanadium and Vanadium Compounds*, in *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry* (Wiley-VCH, Weinheim, Deutschland, 2000)
- S. Becker und B. G. Müller, Vanadiumtetrafluorid, *Angewandte Chemie*, 102, 427–428 (1990)
- J. J. Berzelius, Flussspatsäure Tantalsäure und Flussspatsäure Tantalsalze, Tantalum und verschiedene seiner Verbindungen, *Annalen der Physik und Chemie*, 4, 6–22 (1825)

- R. Blachnik et al., *Taschenbuch für Chemiker und Physiker. Band III: Elemente, anorganische Verbindungen und Materialien, Minerale*, 4., Auflage (Springer Verlag, Berlin, Deutschland, 1998), ISBN 3-540-60035-3
- G. Brauer, *Handbuch der Präparativen Anorganischen Chemie*, 3. Auflage, Band I, (Enke Verlag, Stuttgart, Deutschland, 1975), ISBN 3-432-02328-6
- G. Brauer, *Handbuch der Präparativen Anorganischen Chemie*, 3. Auflage, Band II (Enke Verlag, Stuttgart, Deutschland, 1978), ISBN 3-432-87813-3
- G. Brauer, *Handbuch der präparativen anorganischen Chemie*, 3. Auflage, Band III (Enke Verlag, Stuttgart, Deutschland, 1981), ISBN 3-432-87823-0
- G. Brauer, *Handbook of Preparative Inorganic Chemistry*, 2nd Edition, Volume 1 (Academic Press, Waltham, MA, USA, 1963), S. 253–254
- E. Brunhuber und S. Hasse, Giesserei-Lexikon (Fachverlag Schiele & Schoen, Berlin, Deutschland, 2001), S. 909, ISBN 3-79490655-1
- Ž. Burghard, *Keramik zum Falten, Forschung/Materialwissenschaften* (Max-Planck-Gesellschaft, München, Deutschland, veröffentlicht 14. März 2013), abgerufen am 30. November 2015
- J. M. Cabrera et al., Temperature effects in proton exchanged LiNbO<sub>3</sub> waveguides, *Applied Physics B*, 79(7), 845–849 (2004)
- L. R. Caswell, Andres del Rio, Alexander von Humboldt, and the Twice-Discovered Element, *Bull. Hist. Chem.*, 28(1), 35–41 (2003)
- F. Corigliano et al., Verfahren zur hochergiebigen Gewinnung von Vanadium aus Rückständen der Erdölgewinnung, DE3723780A1, Ente Minerario Siciliano, veröffentlicht 21. Januar 1988
- F. A. Cotton et al., Structure of the Second Polymorph of Niobium Pentachloride, *Acta Crystallographica C47*, 2435–2437 (1997)
- P. Daniel et al., Structural and vibrational study of VF<sub>3</sub>, *Materials Research Bulletin*, 38, 127–220 (1992)
- J. C. G. de Marignac, Recherches sur les combinaisons du niobium, *Annales de chimie et de physique*, 4, 5–75 (1866)
- C. A. Deshmane et al., Synthesis and catalytic properties of mesoporous, bifunctional, gallium-niobium mixed oxides, *Chem Commun (Camb)*, 46(34), 6347–6349 (2010)
- R. Dressler et al., Production of <sup>262</sup>Db (Z = 105) in the reaction <sup>248</sup>Cm(<sup>19</sup>F, 5n), *Physical Review C*, 59(6), 3433–3436 (1999)
- Dschwen materialscientist, Foto „Vanadium“, gemeinfrei, 2006
- J. Eckert, *Niobium and Niobium Compounds*, in: *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry* (Wiley-VCH, New York, NY, USA, 2000)
- A. G. Ekeberg, Ueber ein neues Metall, Tantalum, welches zugleich mit der Yttererde in einigen schwedischen Fossilien entdeckt worden ist; nebst einigen Anmerkungen über die Eigenschaften der Yttererde, in Vergleichung mit der Beryllerde, *Crells Annalen der Chemie*, 1, 1–21 (1803)
- T. S. Ercit et al., Compositional and structural systematics of the columbite group, *American Mineralogist*, 80, 613–619 (1995)
- J. Fieldsend, *Adopts Rule for Disclosing Use of Conflict Minerals* (Securities and Exchange Commission, Division of Corporation Finance, Washington, D.C., USA, 2012, [www.sec.gov/News/PressRelease/.../1365171484002](http://www.sec.gov/News/PressRelease/.../1365171484002))
- G. W. A. Fowles et al., Ether Complexes of Tervalent Titanium and Vanadium, *J. Inorg. Nucl. Chem.*, 29, 2365–2370 (1967)
- B. Fricke, Superheavy elements: a prediction of their chemical and physical properties, *Recent Impact of Physics on Inorganic Chemistry*, 21, 89–144 (1975)

- Z. G. Gan et al., A new alpha-particle-emitting isotope  $^{259}\text{Db}$ , *European Physical Journal A*, 10(1), 21–25 (2001)
- A. Ghiorso et al., New Element Hahnium, Atomic Number 105, *Phys. Rev. Lett.*, 24(26), 1498–1503 (1970)
- A. Ghiorso et al., Two New Alpha-Particle Emitting Isotopes of Element 105,  $^{261}\text{Ha}$  and  $^{262}\text{Ha}$ , *Phys. Rev. C*, 4(5), 1850–1855 (1971)
- N. Greenwood und A. Earnshaw, *Chemie der Elemente*, 1. Auflage (Wiley-VCH, Weinheim, Deutschland, 1988), S. 1265, ISBN 3-527-26169-9
- C. K. Gupta et al., *Extractive Metallurgy of Niobium* (CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 1994), ISBN 0849360714
- V. Gutmann, *Halogen Chemistry* (Elsevier, Amsterdam, Niederlande, 1967), S. 153, ISBN 0-32314847-6
- K. Habermehl, *Neue Untersuchungen an Halogeniden des Niobs und Tantal*s (Dissertation, Universität Köln, Deutschland, 2010)
- T. J. Haley et al., Pharmacology and toxicology of niobium chloride, *Toxicology and Applied Pharmacology*, 4(3), 385–392 (1962)
- A. Hartwig, Vanadium, in *Römp Online* (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, Deutschland, letzte Aktualisierung Februar 2003), abgerufen am 1. Dezember 2015
- C. Hatchett, An Analysis of a Mineral Substance from North America, Containing a Metal Hitherto Unknown. In: *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 92, 49–66 (1802)
- D. C. Hensley, D. C., Production, L x-ray identification, and decay of the nuclide  $^{260}\text{105}$ , *Phys. Rev. C*, 16(3), 1146–1158 (1977)
- F. P. Heßberger et al., The new isotopes  $^{258}\text{105}$ ,  $^{257}\text{105}$ ,  $^{254}\text{Lr}$  and  $^{253}\text{Lr}$ , *Zeitschrift für Physik A*, 322(4), 557–566 (1985)
- F. P. Heßberger et al., Decay properties of neutron-deficient isotopes  $^{256,257}\text{Db}$ ,  $^{255}\text{Rf}$ ,  $^{252,253}\text{Lr}$ , *European Physical Journal A*, 12(1), 57–67 (2001)
- F. P. Heßberger et al., Energy systematics of low-lying Nilsson levels in odd-mass einsteini-um isotopes, *European Physical Journal A*, 26(2), 233–239 (2005)
- M. H. Hey, Twenty-fourth list of new mineral names, *Mineralogical Magazine*, 36, 1126–1164 (1966)
- B. Heyn, *Anorganische Synthesechemie: Ein integriertes Praktikum* (De Gruyter Verlag, Berlin, Deutschland, 2007), S. 18–20, ISBN 3540529071
- W. Hoenle und H. G. v. Schnering, Crystal structure of niobium pentachloride, *Zeitschrift für Kristallographie*, 191, 139–140 (1990)
- D. C. Hoffman et al., *Transactinides and the future elements*, in: J. Fuger, *The Chemistry of the Actinide and Transactinide Elements*, 3. Auflage (Springer Science+Business Media, Dordrecht, Niederlande, 2006), ISBN 1-4020-3555-1
- A. F. Holleman, E. Wiberg, N. Wiberg, *Lehrbuch der Anorganischen Chemie*, 102. Auflage (De Gruyter Verlag, Berlin, Deutschland, 2007), ISBN 978-3-11-017770-1
- G. Horn und E. Saur, Präparation und Supraleitungseigenschaften von Niobnitrid sowie Niobnitrid mit Titan-, Zirkon- und Tantalzusatz, *Zeitschrift für Physik*, 210, 70–79 (1968)
- C. E. Housecroft und A. G. Sharpe, *Inorganic Chemistry* (Pearson Education, Upper Saddle River, NJ, USA, 2005), S. 605, ISBN 0-13039913-2
- R. Hsu et al., Synchrotron X-ray Studies of  $\text{LiNbO}_3$  and  $\text{LiTaO}_3$ , *Acta Crystallographica Section B Structural Science*, 53(3), 420–428 (1997)

- IUPAC, Names and symbols of transfermium elements (IUPAC Recommendations 1994), Pure and Applied Chemistry, 66(12), 2419 (1994)
- IUPAC, Names and symbols of transfermium elements (IUPAC Recommendations 1997), Pure and Applied Chemistry, 69(12), 2471 (1997)
- G. Jander, E. Blasius, J. Strähle, *Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum*, 14. Auflage (S. Hirzel Verlag, Stuttgart, Deutschland, 1995), S. 218, ISBN 978-3-7776-0672-9
- O. Jungen, Krieg in Kongo: Auf der dunklen Seite der digitalen Welt, Frankfurter Allgemeine Zeitung, veröffentlicht 23. August 2010
- W. Kaim und B. Schwederski, *Bioanorganische Chemie*, 4. Auflage (Teubner Verlag, Wiesbaden, Deutschland, 2005), S. 241, ISBN 3-519-33505-0
- E. Kammler und W. T. Ulmer, Ein neuer Weg in der Bronchographie – Über die Darstellung des Tracheobronchialbaumes beim Tier durch Inhalation von Tantalstaub, Pneumologie, 144(4), 344–351 (1971)
- J. V. Kratz et al., New nuclide  $^{263}\text{Ha}$ , Physical Review C, 45(3), 1064–1069 (1992)
- B. Krebs und D. Sinram, Darstellung, Struktur und Eigenschaften einer neuen Modifikation von  $\text{NbI}_5$ , Zeitschrift fuer Naturforschung, Teil B. Anorganische Chemie, Organische Chemie, 35, 12–16 (1980)
- T. Krome, Metalle auf Abwegen. Über das ungewöhnliche Tieftemperaturverhalten winziger Metallklumpen, Spektrumdirekt.de (Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH, Heidelberg, Deutschland, veröffentlicht 22. Mai 2003)
- Y. Kumashiro, *Electric Refractory Materials* (CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2000), S. 303, ISBN 020390818X
- J. Laeter und N. Bukilic, Isotope abundance of  $^{180}\text{Ta}^m$  and p-process nucleosynthesis, Physical Review C, 72, 25801 (2005)
- P. A. Lee, Optical and Electrical Properties (Springer Science & Business Media, New York City, NY, USA, 2012), S. 115, ISBN 978-94-010-1478-6
- H. Lehnert et al., A neutron powder investigation of the high-temperature structure and phase transition in stoichiometric  $\text{LiNbO}_3$ , Zeitschrift für Kristallographie, 212(10), 712–719 (1997)
- D. R. Lide, *CRC Handbook of Chemistry and Physics, Section 14, Geophysics, Astronomy, and Acoustics; Abundance of Elements in the Earth's Crust and in the Sea*, 85. Auflage (CRC Press, Boca Raton, FL, USA, 2005)
- R.M.A. Lieth, *Preparation and Crystal Growth of Materials with Layered Structures* (Springer Science & Business Media, Heidelberg, Deutschland, 1977), S. 188, ISBN 978-90-277-0638-6
- W. Littke und G. Brauer, Darstellung und Kristallstruktur von Niobpentajodid, Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie, 325, 122–129 (1963)
- L. Malter und D. Langmuir, Resistance, Emissivities and Melting Point of Tantalum, Physical Review, 55, 743–747 (1939)
- T. D. Manning und I. P. Parkin, Atmospheric pressure chemical vapour deposition of tungsten doped vanadium(IV) oxide from  $\text{VOCl}_3$ , water and  $\text{WCl}_6$ , Journal of Materials Chemistry, 14, 2554–2559 (2004)
- W. Martienssen und H. Warlimont, *Springer Handbook of Condensed Matter and Materials Data* (Springer Verlag, Heidelberg, Deutschland, 2005), S. 468, ISBN 354030437-1

- G. W. A. Milne, *Gardner's Commercially Important Chemicals: Synonyms, Trade Names, and Properties* (John Wiley & Sons, New York, NY, USA, 2005), S. 663, ISBN 0-47173661-9
- H. Moissan, Sur la préparation du tantale au four électrique et sur ses propriétés, *Comptes Rendus*, 134, 211–215 (1902)
- J. Moore, *Nb capacitors compared to Ta capacitors a less costly alternative*, Band 11(1) (Kemet Corp, Greenville, SC, USA, 2001)
- R. Moro et al., Ferroelectricity in Free Niobium Clusters, *Science*, 300(5623), 1265–1269 (2003)
- B. Morosin, Structure refinement on NbS<sub>2</sub>, *Acta Crystallographica Section B Structural Crystallography and Crystal Chemistry*, 30, 551 (1974)
- C. A. Motchenbacher, Production of high-purity niobium monoxide and capacitor production therefrom, US7157073, veröffentlicht 2. Januar 2007
- G. Münzenberg et al., Identification of element 107 by  $\alpha$  correlation chains, *Zeitschrift für Physik A*, 300(1), 107–108 (1981)
- S. P. Murarka et al., *Interlayer dielectrics for semiconductor technologies* (Academic Press/Elsevier, Amsterdam, Niederlande, 2003), S. 339, ISBN 0-12-511221-1
- Y. Nagame, Production Cross Sections of <sup>261</sup>Rf and <sup>262</sup>Db in Bombardments of <sup>248</sup>Cm with <sup>18</sup>O and <sup>19</sup>F Ions, *J. Nucl. Radiochem. Sci.*, 3, 85–88 (2002)
- Yu. Ts. Oganessian et al., Synthesis of a New Element with Atomic Number Z=117, *Physical Review Letters* (American Physical Society), 104, 142502 (2010)
- G. A. Olah et al., *Superacid Chemistry* (John Wiley & Sons, New York, NY, USA, 2009), S. 60, ISBN 047042154-1
- A. Östlin und L. Vitos, First-principles calculation of the structural stability of 6d transition metals, *Physical Review B*, 84(11) (2011)
- J. F. Papp, Niobium, *Commodity Mineral Summaries* (United States Geological Service, U. S. Department of the Interior, Washington, D.C., USA, 2015)
- J. F. Papp, Tantalum, *Commodity Mineral Summaries* (United States Geological Service, U. S. Department of the Interior, Washington, D.C., USA, 2015)
- J. H. Park et al., Measurement of a solid-state triple point at the metal-insulator transition in VO<sub>2</sub>, *Nature*, 500, 431–434 (2013)
- P. Patnaik, *Handbook of Inorganic Chemicals* (McGraw-Hill Professional, New York City, NY, USA, 2002), ISBN 0070494398
- D. L. Perry, *Handbook of Inorganic Compounds*, 2nd Edition (Taylor & Francis, Abingdon, Vereinigtes Königreich, 2011), ISBN 143981462-7
- H. O. Pierson, *Handbook of Chemical Vapor Deposition*, 2nd Edition: Principles, Technology, William Andrew Publishing, Norwich, NY, USA, 1999), S. 241, ISBN 0-08094668-2
- D. E. Polyak, Vanadium, *Mineral Commodity Summaries*, United States Geological Survey (U. S. Department of the Interior, Washington D. C., USA, 2015)
- A. M. Prokhorov, Yu. S. Kuz'minov, *Physics and Chemistry of Crystalline Lithium Niobate* (Institute of Physics Publishing, London, Vereinigtes Königreich, 1999), ISBN 0-85274-002-6
- S. Rabe und U. Müller, Crystal structure of tantalum pentachloride, (TaCl<sub>5</sub>)<sub>2</sub>, *Z. Kristallogr. – New Cryst. Struct.*, 1–2, 215 (2000)
- G. Raj, *Advanced Inorganic Chemistry*, Volume 1, 31. Auflage (Krishna Prakashan Media, Meerut, Indien, 2008), S. 1204, ISBN 81-8722403-7

- A. Räuber, *Chemistry and physics of lithium niobate*, in: *Current Topics in Materials Science*, Band 1 (Elsevier Science Publishing, Amsterdam, Niederlande, 1978), S. 481–601, ISBN 0-7204-0708-7
- D. Rehder, Bioanorganische Chemie des Vanadiums, *Angew. Chem.*, 103, 152–172 (1991)
- H. Remy, *Lehrbuch der Anorganischen Chemie*, Band I + II (Geest und Portig Verlag, Leipzig, DDR, 1973)
- E. Riedel, *Moderne anorganische Chemie* (De Gruyter Verlag, Berlin, Deutschland, 2003), S. 498, ISBN 978-3-11-017838-6
- J. J. Rodríguez-Mercado et al., DNA damage induction in human cells exposed to vanadium oxides in vitro, *Toxicology in Vitro*, 25(8), 1996–2002 (2001)
- H. Rose, Ueber die Zusammensetzung der Tantalite und ein im Tantalite von Baiern enthaltenes neues Metall, *Annalen der Physik*, 139(10), 317–341 (1844)
- D. J. Rowcliffe und W. J. Warren, Structure and properties of tantalum carbide crystals, *Journal of Materials Science*, 5, 345–350 (1970)
- O. Ruff und H. Lickfett, Beitrag zur Kenntnis der Vanadinchloride, *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 44, 506–521 (1911)
- O. Ruff und H. Lickfett, Vanadinfluoride, *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 44, 2539–2549 (1911)
- A. Schlicht, Normalleitende und supraleitende Eigenschaften von Farbstoff-Einlagerungsverbindungen des Wirtsgitters 2H-TaS<sub>2</sub> (Herbert Utz Verlag, München, Deutschland, 1999), S. 11, ISBN 978-3-89675-473-8
- H. A. Schroeder et al., Zirconium, Niobium, Antimony, Vanadium and Lead in Rats: Life term studies, *Journal of Nutrition*, 100(1), 59–68 (1970)
- K. Schubert, Ein Modell für die Kristallstrukturen der chemischen Elemente, *Acta Crystallographica*, 30, 193–204 (1974)
- N. G. Sefstöm, Über das Vanadin, ein neues Metall, gefunden im Stangeneisen von Eckersholm, einer Eisenhütte, die ihr Erz von Taberg in Småland bezieht, *Annal. d. Physik*, 97(1), 1–4 (1831)
- H. Sicius, Foto „Vanadium“, gemeinfrei, 2015
- H. Sicius, Foto „Niob“, gemeinfrei, 2015
- H. Sicius, Foto „Tantal“, gemeinfrei, 2015
- D.M. Smith et al., A systematic review of vanadium oral supplements for glycaemic control in type 2 diabetes mellitus, *QJM: An International Journal of Medicine*, 101(5), 351–358 (2008)
- H. Strunz und E. H. Nickel, *Strunz Mineralogical Tables. Chemical-structural Mineral Classification System*, 9. Auflage (E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart, Deutschland, 2001), S. 47, ISBN 3-510-65188-X
- B. J. Sturm und C. W. Sheridan, Vanadium(III) Fluoride, *Inorganic Syntheses*, 7, 52–54 (1963)
- B. Vanasse und M. K. O'Brien, Vanadyl Trifluoride, *E-EROS-Encyclopedia of Reagents for Organic Synthesis* (Wiley & Sons, New York, NY, USA, 2009)
- J. B. van Doren, Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, System-Nr. 48, Vanadium, Teil B, 1 (Verlag Chemie, Weinheim, Deutschland, 1967), S. 267 ff.
- W. von Bolton, Das Tantal, seine Darstellung und seine Eigenschaften, *Z. f. Elektrochem.*, 11, S. 45–52 (1905), in: *Angew. Chem.*, 18, 1451–1466 (1905)

- Walkerma, Foto „Niob-V-chlorid“, gemeinfrei, 2005
- A. Waxler und W. S. Corack, Superconductivity of Vanadium, *Physical Review*, 85(1), 85–90 (1952)
- R. S. Weis und T. K. Gaylord, Lithium niobate: Summary of physical properties and crystal structure, *Applied Physics A: Materials Science & Processing*, 37(4), 191–203 (1985)
- S. Weiß, *Das große Lapis Mineralienverzeichnis. Alle Mineralien von A – Z und ihre Eigenschaften*, 6. Auflage (Weise Verlag, München, Deutschland, 2014), ISBN 978-3-921656-80-8
- W. H. Wollaston, On the Identity of Columbium and Tantalum, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 99, 246–252 (1809)
- K. K. Wong, Properties of Lithium Niobate (Emis. Databooks Series, No. 28, London, Vereinigtes Königreich, 2002), ISBN 0-85296-799-3
- J. J. Zuckerman, *Inorganic Reactions and Methods, The Formation of Bonds to Halogens* (John Wiley & Sons, New York, NY, USA, 2009), S. 288, ISBN 047014539-0

## „Eine Reise durch das Periodensystem“

Kompaktes Fachwissen über die chemischen Elemente, ihr Vorkommen, die gängigsten Herstellungsverfahren, ihre wichtigsten Eigenschaften und interessantesten Einsatzgebiete. Lernen Sie das Periodensystem der Elemente so gut kennen, dass Sie keine Wissenslücken mehr haben und überall mitreden können!

Hermann Sicius (2016)

### **Wasserstoff und Alkalimetalle: Elemente der ersten Hauptgruppe**

Print: ISBN 978-3-658-12267-6

eBook: ISBN 978-3-658-12268-3

Hermann Sicius (2016)

### **Erdalkalimetalle: Elemente der zweiten Hauptgruppe**

Print: ISBN 978-3-658-11877-8

eBook: ISBN 978-3-658-11878-5

Hermann Sicius (2016)

### **Erdmetalle: Elemente der dritten Hauptgruppe**

Print: ISBN 978-3-658-11443-5

eBook: ISBN 978-3-658-11444-2

Hermann Sicius (2016)

### **Kohlenstoffgruppe: Elemente der vierten Hauptgruppe**

Print: ISBN 978-3-658-11165-6

eBook: ISBN 978-3-658-11166-3

Hermann Sicius (2015)

### **Pnictogene: Elemente der fünften Hauptgruppe**

Print: ISBN 978-3-658-10803-8

eBook: ISBN 978-3-658-10804-5

Printpreis **9,99 €** | eBook-Preis **4,99 €**



**Springer** Spektrum



## „Eine Reise durch das Periodensystem“

Kompaktes Fachwissen über die chemischen Elemente, ihr Vorkommen, die gängigsten Herstellverfahren, ihre wichtigsten Eigenschaften und interessantesten Einsatzgebiete. Lernen Sie das Periodensystem der Elemente so gut kennen, dass Sie keine Wissenslücken mehr haben und überall mitreden können!

Hermann Sicius (2015)

### **Chalkogene: Elemente der sechsten Hauptgruppe**

Print: ISBN 978-3-658-10521-1

eBook: ISBN 978-3-658-10522-8

Hermann Sicius (2016)

### **Halogene: Elemente der siebten Hauptgruppe**

Print: ISBN 978-3-658-10189-3

eBook: ISBN 978-3-658-10190-9

Hermann Sicius (2015)

### **Edelgase**

Print: ISBN 978-3-658-09814-8

eBook: ISBN 978-3-658-09815-5

Hermann Sicius (2015)

### **Seltenerdmetalle: Lanthanoide und dritte Nebengruppe**

Print: ISBN 978-3-658-09839-1

eBook: ISBN 978-3-658-09840-7

Hermann Sicius (2015)

### **Titangruppe: Elemente der vierten Nebengruppe**

Print: ISBN 978-3-658-12639-1

eBook: ISBN 978-3-658-12640-7

Printpreis **9,99 €** | eBook-Preis **4,99 €**



**Springer Spektrum**