



LEHRBUCH DER CHEMIE

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER

GÄHRUNGSGEWERBE.

NACH PÄDAGOGISCHEN GRUNDSÄTZEN VERFASST

VON

THEODOR LANGER,

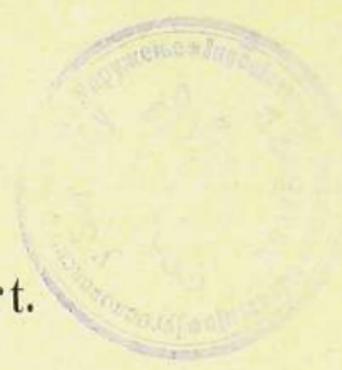
PROFESSOR AN DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN LEHRANSTALT FRANCISCO-JOSEPHINUM
UND AN DER BRAUERSCHULE ZU MÖDLING BEI WIEN.

MIT 70 IN DEN TEXT EINGEDRÜCKTEN HOLZSCHNITTEN.

LEIPZIG 1878.

J. M. GEBHARDT'S VERLAG.

(LEOPOLD GEBHARDT.)



Vorwort.

Ein erfreuliches Anzeichen ist es, dass in den Kreisen der Brauer, Brenner und Weinproducenten das Bedürfniss nach theoretischer Ausbildung immer mehr fühlbar wird. Die alten Vorurtheile gegen Bücherweisheit und Gelehrthentum, sie treten in bescheideneren Grenzen auf, und dies wohl darum, weil sich der Praktiker nicht mehr der Ueberzeugung verschliessen kann, dass theoretisches Wissen vernünftig angewendet die Erfolge in der Praxis sichert und erhöht.

Erst in jüngster Zeit sind Brauer-, Brenner- und höhere Weinbauschulen ins Leben gerufen worden, in der löblichen Absicht, dass die aus diesen Schulen hervorgehenden Studirenden tüchtiges fachliches Wissen in ihre fernere Thätigkeit hinübernehmen und zur fruchtbaren Anwendung und Geltung bringen sollen. Gar mannigfaltig sind die Wissenszweige, welche in ihrer Gesammtheit die theoretische Seite der fachlichen Bildung ausmachen, und dazu kommen andererseits die nicht minder wichtigen praktischen Grundsätze.

Ich habe mir nun die Aufgabe gestellt, für einen Zweig der theoretischen Ausbildung, für die allgemeine Chemie, einen methodischen Leitfaden zu schaffen, welcher es den Studirenden oben genannter Schulen möglich machen soll, das in den Vorlesungen Gesehene und Gehörte ins Gedächtniss zurückzurufen und dauernd einprägen zu können. Aus dem umfangreichen Materiale wählte ich den mir passend scheinenden Lehrstoff aus, und brachte ihn nach pädagogischen Grundsätzen in diesem Buche zur Darstellung. Dabei liessen sich streng theoretische Erörterungen über Molekular- und Atomgewicht, über die Werthigkeit der Grundstoffe und der inneren Structur ihrer Verbindungen nicht umgehen, sie wurden soweit als nothwendig in den Rahmen des Buches aufgenommen, denn diese an sich etwas abstracten Auseinandersetzungen bilden ja ein hervorragendes Moment für die geistige Schulung des Lernenden. „Der theoretische Theil hat die Chemie erst zum Range einer Wissenschaft erhoben, er macht ihr geistiges Moment aus, ohne welches sie

nur eine Summe von Erfahrungssätzen von rein empirischen Thatsachen wäre“ (Rammelsberg).

In dem vorliegenden Buche werden hauptsächlich jene chemischen Grundstoffe und Verbindungen besprochen, die im Allgemeinen wichtig, und insbesondere in der Gährungstechnik und Landwirthschaft eine hervorragende Rolle spielen, demgemäss sind gewisse Capitel ausführlicher als in anderen Lehrbüchern der Chemie gehalten, namentlich die Capitel über Luft und Wasser, über die Kohlehydrate, über die Eiweisskörper und Fermente, und insbesondere über die Gährungserscheinungen. Dabei ist, wohl bemerkt, die technische Seite der Gährungsgewerbe unberührt geblieben, darüber handeln andere Bücher, die neben manchen schätzenswerthen theoretischen Erörterungen die Praxis des betreffenden Gewerbes eingehend beleuchten. Ich erwähne bezüglich der Malzfabrikation und Biererzeugung das bekannte Werk meines hochverehrten Freundes und Collegen, des Prof. J. E. Thausing, das im Jahre 1877 in J. M. Gebhardt's Verlag (Leopold Gebhardt) in Leipzig erschienen ist. Hinsichtlich der Branntweimbrennerei verweise ich auf Dr. Märcker's Handbuch der Spiritusfabrikation (Berlin, Wiegandt, Hempel und Parey 1877) und für die Weinbereitung auf das eben im Erscheinen begriffene Werk: Der Wein und sein Wesen von Dr. Bersch (Wien, Alfred Hölder 1878).

Bezüglich der in meinem Buche verwendeten Holzschnitte kann ich nicht unerwähnt lassen, dass viele derselben allerdings in verkleinertem Formate dem weitverbreiteten Lehrbuche der anorganischen Chemie von Dr. R. Arendt (Leipzig, L. Voss 1877) entnommen sind.

Das vorliegende Buch kann aber auch an landwirthschaftlichen Lehranstalten dem Unterrichte in der allgemeinen Chemie zu Grunde gelegt werden. Die Gährungsgewerbe bilden ja einen der grössten Zweige der landwirthschaftlich-technischen Industrie, und deshalb kann der erste Unterricht in der Chemie von vornherein sowohl in den Fachschulen für die Gährungsgewerbe, als auch an Landwirthschaftsschulen in den Grundzügen gleichgestaltet werden, und in beiden Fällen auf das eine Ziel lossteuern, dem Lernenden eine gründliche chemische Durchbildung zu Theil werden zu lassen, vermöge welcher er späteren Vorträgen über rein fachliche Gegenstände mit richtigem Verständnisse folgen kann.

So möge mein Buch den Anfänger in das weite Gebiet der Chemie einführen und ihn darin sicher geleiten!

Mödling, im August 1878.

Theodor Langer.

Inhalts-Verzeichniss.

I. Theil.

Anorganische Chemie.

Erster Abschnitt.

Einleitung	Seite 1
----------------------	------------

Zweiter Abschnitt.

Die Elemente. Synthese binärer Verbindungen.

I. Capitel.

Die Metalloide. Binäre Verbindungen der Metalloide.

Wasserstoff	9
Die Gruppe der Halogene (Salzbildner)	15
Chlor 12. Brom 14. Jod 14. Fluor 15.	
Die Wasserstoffverbindungen der Halogene	17
Chlorwasserstoff 15. Bromwasserstoff 17. Jodwasserstoff 17. Fluorwasserstoff 17.	
Sauerstoffgruppe	22
Sauerstoff 17. Schwefel 21. Selen 22. Tellur 22.	
Der Oxydationsprocess	23
Eigenschaften der Oxyde 23. Wasserstoffoxyd 25. Wasserstoffsuperoxyd 25.	
Die Molekulargewichte der Elemente	28
Die Atomgewichte der Elemente	32
Molekül und Molekulargewicht chemischer Verbindungen	34
Schwefelwasserstoff 37. Doppelschwefelwasserstoff 37.	
Sauerstoffverbindungen des Schwefels	37
Schwefligeäureanhydrid 37. Schwefelsäureanhydrid 39. Schwefelsäurehydrat 39. Polythionsäuren 42.	
Sauerstoffverbindungen des Chlors, Broms und Jods	42
Stickstoffgruppe	42
Stickstoff 42. Phosphor 44. Arsen 45. Antimon 45.	
Wasserstoffverbindungen der Glieder der Stickstoffgruppe	46
Ammoniak 46. Phosphorwasserstoff 47. Arsenwasserstoff 48. Antimonwasserstoff 49.	
Werthigkeit der Elemente	49
Werthigkeit der Atomgruppen	52
Darstellung chemischer Prozesse durch Formelgleichungen	54
Stöchiometrie 54.	

	Seite
Das Gesetz der multiplen Proportionen	58
Sauerstoffverbindungen der Glieder der Stickstoffgruppe	58
Salpetersäureanhydrid 60. Salpetersäurehydrat 60. Stickstoffdioxyd 65. Salpetrigsäureanhydrid 65. Salpetrigsäurehydrat 65. Stickstoffoxyd 65. Stickstoffoxydul 67.	
Der Bleikammerprocess	68
Fabrikation der englischen Schwefelsäure	70
Sauerstoffverbindungen des Phosphors	72
Phosphorsäurehydrat 72.	
Sauerstoffverbindungen des Arsens	73
Arsensäureanhydrid 73. Arsensäureanhydrid 74.	
Sauerstoffverbindungen des Antimons	74
Kohlenstoff-Gruppe	75
Kohlenstoff 75. Fossile und künstliche Kohlen 77. Silicium 80. Bor 80.	
Sauerstoffverbindungen des Kohlenstoffes	80
Kohlensäure 81. Kohlenoxyd 84.	
Schwefelverbindung des Kohlenstoffes	86
Sulphocarbonsäure 86. Schwefelkohlenstoff 86.	
Sauerstoffverbindung des Siliciums	87
Kieselsäure 87.	
Sauerstoffverbindung des Bors	88
Borsäure 88.	
Rückblick	88

II. Capitel.

Die Metalle. Binäre Verbindungen der Metalle.

Allgemeines	91
Gruppe der einwerthigen Metalle	94
Kalium 94. Natrium 95. Lithium 96. Cäsium 96. Rubidium 96. Silber 97.	
Oxyde, Sulphide und Chloride der einwerthigen Metalle	98
Kaliumhydroxyd 100. Natriumhydroxyd 101. Ammoniumhydroxyd 101. Natriumchlorid 101. Ammoniumchlorid 104.	
Gruppe der zweiwerthigen Metalle	105
Calcium 105. Magnesium 105. Baryum 106. Strontium 106. Zink 106.	
Reduction der Elemente aus ihren Verbindungen	107
Andere zweiwerthige Metalle	111
Cadmium 111. Gallium 111. Indium 112. Kupfer 112. Quecksilber 113. Blei 114.	
Oxyde, Hydroxyde, Sulphide und Chloride der zweiwerthigen Metalle	115
Calciumoxyd 117.	
Gruppe der dreiverthigen Metalle	120
Gold 120. Thallium 121. Wismuth 121. Vanadium 121.	
Gruppe der vierwerthigen Metalle	121
Aluminium 121. Eisen 122. Mangan 124. Cobalt 124. Nickel 124. Chrom 126. Zinn 126. Platin 126. Die Platinmetalle 128.	
Legirungen	138
Oxyde, Hydroxyde, Sulphide und Chloride der vierwerthigen Metalle	140
Rückblick	145

Dritter Abschnitt.

Synthese ternärer Verbindungen.

I. Capitel.

Constitution der Sauerstoffsalze und deren wichtigste Eigenschaften.

Sauerstoffsalze	147
Nomenclatur der Salze	149
Sulphosalze	150

	Seite
Haloidsalze	150
Normale, saure und basische Salze	151
Eigenschaften der Salze	153
Löslichkeit 153. Krystallisation 155. Krystallwassergehalt 155.	

II. Capitel.

Physiographie der wichtigsten Oxysalze.

Kaliumsalze	156
Kaliumcarbonat 157. Kaliumsulphat 162. Kaliumnitrat 162. Kaliumchlorat 165. Kaliumphosphat 165. Kaliumpermanganat 166. Kaliumsilicat 166.	
Natriumsalze	167
Natriumcarbonat 163. Natriumbicarbonat 173. Natriumsulphat 174. Natriumnitrat 174.	
Ammoniumsalze	175
Ammoniumsulphat 176.	
Silbersalze	176
Silbernitrat 176.	
Calciumsalze	176
Calciumcarbonat 177. Calciumsulphat 179. Saures Calciumsulphat 180. Calciumhypochlorit 181. Calciumphosphat 182.	
Magnesiumsalze	184
Magnesiumsulphat 185.	
Baryumsalze	185
Baryumsulphat 185. Baryumcarbonat 186.	
Strontiumsalze	186
Strontiumsulphat 186.	
Zinksalze	187
Zinksulphat 187.	
Kupfersalze	188
Kupfersulphat 188.	
Quecksilbersalze	189
Quecksilbersulphat 189. Quecksilbernitrat 189.	
Bleisalze	189
Basisches Bleicarbonat 190.	
Aluminiumsalze	191
Thon 191.	
Eisensalze	193
Eisensulphat 193.	
Rückblick	195

Vierter Abschnitt.

Synthese quaternärer Verbindungen (Doppelsalze).

Constitution und Beschreibung einiger Doppelsalze	196
Stassfurter und Kaluzzer Abraumsalze	197
Alaune	198
Kaliumaluminiumsulphat 199.	
Aluminiumdoppelsilicate	200
Glas 201.	

Fünfter Abschnitt.

Luft und Wasser.

I. Capitel.

Die atmosphärische Luft	202
-----------------------------------	-----

II. Capitel.

Das natürliche Wasser, seine Zusammensetzung und Bedeutung als Trink- und Nutzwasser	207
--	-----

II. Theil.

Organische Chemie.

Erster Abschnitt.

Einleitung	Seite
Elementaranalyse organischer Verbindungen	219
Aufstellung der chemischen Formel für die analysirte Substanz	221
Organische Reihen	224
Isomerie	226
Eintheilung der Verbindungen der organischen Chemie in Gruppen	229
Charakteristik der wichtigsten Verbindungsgruppen	231
Kohlenwasserstoffe 232. Alkohole 232. Aldehyde 233. Säuren 233.	232
Aether 234. Ketone 235. Amine 235. Amidosäuren 236.	

Zweiter Abschnitt.

I. Capitel.

Fundamentale Kohlenwasserstoffe.

Kohlenwasserstoffe von der Form C_nH_{2n+2}	236
Methan 237. Aethan 238. Propan 238 u. s. w.	
Kohlenwasserstoffe von der Form C_nH_{2n}	238
Aethylen 239. Propylen 239 u. s. w.	
Kohlenwasserstoffe von der Form C_nH_{2n-6}	240
Benzol 240. Toluol 240 u. s. w.	
Leuchtgas	241

II. Capitel.

Einatomige Alkohole und die von ihnen ableitbaren Aldehyde, Säuren, Aether, Amine u. s. w.

A. Alkohole.

Alkohole von der Form $C_nH_{2n+1}(OH)$	Seite
Methylalkohol 247. Aethylalkohol 248. Amylalkohol 252. Fuselöle 254.	245
Alkohole von einer anderen Form als $C_nH_{2n+1}(OH)$	255
Allylalkohol 255. Alkohole von der Form $C_nH_{2n-5}(OH)$ 256.	

B. Säuren, Aether und Aldehyde.

Reihe der Fettsäuren	256
Amelnsäure 260. Essigsäure 261. Essigsäure Salze 263. Kohlensäure-äthyläther 265. Xanthogensäure 265. Aethyläther 265. Aldehyd 266. Aceton 267. Propionsäure 267. Buttersäure 268. Valeriansäure 269. Palmitinsäure 270. Stearinsäure 270.	
Reihe der Oelsäure	271
Acrylsäure 271. Acrolein 272. Oelsäure 272.	
Säuren, Aether und Aldehyde der aromatischen Gruppe	273
Carbolsäure 273. Pikrinsäure 274. Benzoesäure 275. Benzaldehyd 275. Salicylsäure 276. Gallussäure 277. Thymol 277.	

C. Amine, Amide und Amidosäuren.

Amine	278
Methylamin 280. Trimethylamin 280. Phenylamin 280. Anilinfarben 281.	
Amide	282
Acetamid 282. Benzamid 282.	
Amidosäuren	282
Amidoessigsäure 283. Hippursäure 283. Amidoacrylsäure 284. Tyrosin 284.	

III. Capitel.

Zweiatomige Alkohole (Glycole) und deren Abkömmlinge.

A. Alkohole (Glycole). $C_n H_{2n} (OH)_2$.

Glycole	Seite
Aethylglycol, Propylglycol 286 u. s. w.	286

B. Säuren.

a) Reihe der Milchsäure	286
Glycolsäure 286. Milchsäure 287.	
b) Reihe der Oxalsäure	289
Oxalsäure 291. Bernsteinsäure 292.	

C. Amide und Amidosäuren.

Harnstoff 293. Harnsäure 294. Amidosuccinaminsäure 294. Amidobrenzweinsäure 295.
--

IV. Capitel.

Dreiatomige Alkohole (Glycerine) und deren Abkömmlinge.

A. Alkohole (Glycerine). $C_n H_{2n-1} (OH)_3$.

Propylglycerin	296
----------------	-----

B. Aether des Propylglycerins.

Trinitrin	299
Die thierischen und pflanzlichen Fette	300

C. Säuren der Glycerine.

Glycerinsäure 297 und 302, Aepfelsäure	302
--	-----

V. Capitel.

Vieratomige Alkohole und deren Abkömmlinge.

A. Alkohole $C_n H_{2n-2} (OH)_4$.

Erythrit	303
----------	-----

B. Säuren.

Weinsäure	304
Salze der Rechtsweinsäure	307
Citronensäure	310

VI. Capitel.

Sechsatomige Alkohole und deren Abkömmlinge (Kohlehydrate).

A. Alkohole $C_n H_{2n-4} (OH)_6$.

Mannit 311, Dulcit	312
--------------------	-----

B. Kohlehydrate $C_n H_{2m} O_m$.

Eintheilung der Kohlehydrate	313
Glycosen, Diglycosen, Anhydride der Diglycosen, Anhydride der Polyglycosen.	

	Seite
1. Glycosen	314
Glycose 314. Fabrikation des Stärkezuckers 315. Levulose 319. Inosit 320. Sorbin 320. Arabinose 320. Galactose 321. Encalyn 321.	
2. Diglycosen	321
Saccharose 321. Fabrikation des Rohrzuckers 321. Maltose 327. Mycose 328. Melezitose 328. Meltose 329. Syanthrose 329. Lactose 329. Die Milch 331.	
3. Anhydride der Diglycosen (Gummiarten). Die Dextrine	332
Amylodextrin I 334. Amylodextrin II 334. Achroodextrin 334. Erythro-dextrin 335. Arabin 336. Gährungs-gummi 337. Sinistrin 337.	
4. Anhydride der Polyglycosen	338
Stärkemehl 338. Fabrikmässige Gewinnung der Stärke 339. Verhalten der Stärke zum Wasser 343, zu Jod 345, zu Säuren 346. Verhalten der Stärke zu Fermenten 347. Stärkecellulose 351. Inulin 351. Lichenin 352. Glycogen 352. Cellulose 352. Pectinkörper 354. Pflanzenschleime 354.	
C. Die von den Kohlehydraten und sechsatomigen Alkoholen abstammenden Säuren.	
Mannitsäure 355. Zuckersäure 355. Schleimsäure 355. Glucinsäure 355. Glyconsäure 355. Dextronsäure 355. Levullinsäure 356. Huminsäure 356. Humus 356.	
Rückblick	356

Dritter Abschnitt.

Die Eiweisskörper oder Albuminate.

A. Pflanzliche Proteinstoffe.

Kleberproteinstoffe	363
Glutenasein 363. Glutenfibrin 364. Gliadin 364. Mucedin 365.	
Pflanzenalbumin	365
Pflanzenasein (Legumin)	366
Conglutin	366
Zein (Maisfibrin)	366

B. Thierische Proteinstoffe.

Blutalbumin	367
Muskelfibrin	368
Thierisches Albumin	368
Casein der Milch	369
Hämoglobin	370

C. Albuminoide.

Glutin	370
Chondrin	371
Rückblick	371

Vierter Abschnitt.

Die Fermente und die durch sie bewirkten Gährungserscheinungen.

A. Die Fermente.

Gruppierung der Fermente	374
Diastatisches Ferment (Maltin)	375
Glycoside spaltende Fermente (siehe Glycoside).	375
Invertirende Fermente	376
Peptonisirende Fermente	377
Alkoholbildende Fermente	379

Säurebildende Fermente	Seite 380
a) Essigsäureferment 380. b) Milchsäureferment 380. c) Buttersäureferment 381.	
Fäulnis- und Verwesungsfermente	382
Conservirung der Nahrungsmittel und Getränke	383

B. Die Gährungserscheinungen.

Die alkoholische Gährung	384
Geschichtliche Entwicklung der Ansichten über die alkoholische Gährung und das sie erregende Ferment	385

C. Die die Fermente erzeugenden Organismen.

Schimmelpilze	398
Mucor mucedo 398. Mucor racemosus 399. Mucorhefe 400. Penicillium glaucum 399.	
Sprosspilze (Saccharomycesarten)	400
Sacch. ellipsoideus 401. Sacch. apiculatus 401. Sacch. Pastorianus 401. Sacch. cerevisiae 401. Sacch. exiguus 401. Sacch. Mycoderma 402. Oberhefe 404. Unterhefe 404. Ernährung der Alkoholgährungspilze 405. Störende Einflüsse auf die Entwicklung der Hefe 409. Presshefefabrikation 410. Prüfung der Hefe 412.	
Spaltpilze	412
Butyl-Bacillus 414. Aethyl-Bacillus 414. Fitz's Buttersäureferment 414. Lebensbedingungen der Spaltpilze 415.	
Rückblick	415

Fünfter Abschnitt.

I. Capitel.

Cyanverbindungen.

Dicyan 418. Cyanwasserstoff 418. Cyansäure 419. Cyanursäure 419. Sulphocyanssäure 419. Cyanide 420 Doppelcyanide 420. Cyankalium 421. Ferrocyankalium 422. Ferricyankalium	423
--	-----

II. Capitel.

Glycoside.

Amygdalin	424
Salicin	425
Coniferin	425
Quercitrin	426
Tannin	426
Gerbsäure	426
Hopfengerbsäure	428

III. Capitel.

Alkaloide.

Coniin, Nicotin	430
Alkaloide des Opiums	430
Alkaloide der Chinarinde	430
Alkaloide der Strychnosarten	430
Veratrin, Atropin	430
Hyoscyamin, Solanin, Betain, Lupulin, Aconitin	431
Colechicin, Sinapin	431

IV. Capitel.

Aetherische Oele und Harze.

	Seite
Terpentinöl	432
Hopfenöl	433
Wachholderöl, Citronenöl, Rosenöl, Zimmtöl, Anisöl	433
Kautschukkörper	433
Kautschuk 433. Guttapercha 434.	
Tannenharz, Hopfenharz, Fassapecch	434

V. Capitel.

Farbstoffe.

Chlorophyll	435
Indigblau	437
Alizarin	438
Cochénille	438
Oenolin (Farbstoff des rothen Weines)	439
Rückblick	439

Berichtigungen.

Seite 10	Zeile 12	von oben	Stickstoffoxydulgas statt Stickstoffoxydgas.
„ 150	„ 17	„ „	2 K(SH) statt K(SH).
„ 150	„ 18	„ „	2 K(OH) „ K(OH).
			und K_2CO_3 statt KCO_3 .
„ 237	„ 20	„ „	Schwefelkohlenstoffdampf statt Schwefelkohlen-
			dampfstoff.
„ 329	„ 20	„ „	statt S. 231 S. 321.
„ 335	„ 15	„ „	des Dextrins statt der Dextrine.
„ 379	„ 22	„ unten	Butyl-Bacillus statt Bacillus subtilis.
„ 395	„ 18	„ oben	hat das Wort „das“ wegzubleiben.

Erster Theil.

Anorganische Chemie.

Erster Abschnitt.

Einleitung.

Vom Stoffe. Die Erscheinungen in der Natur vollziehen sich an Körpern und bestehen in Veränderungen an denselben, die theils äusserliche (physikalische), theils innere (chemische) sind. Mittelst unserer Sinne nehmen wir die Naturerscheinungen wahr, durch Verstandesthätigkeit führen wir dieselben auf ihre Ursachen zurück, und stellen damit den gesetzmässigen Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung fest.

Der Körper selbst ist ein Ding, aus Stoff (Masse, Substanz) gebildet und von bestimmbarem Rauminhalte (Volumen). Die Anwesenheit des Stoffes innerhalb des Körperraumes verleiht dem Körper höchst wichtige Eigenschaften, wie Undurchdringlichkeit, Beharrungsvermögen, Dichte, specifisches Gewicht u. a. m. Die Menge des Stoffes in der Volumseinheit (Cubikcentimeter) wird Dichte genannt, je mehr Masse ein Körper im Cubikcentimeter enthält, desto dichter ist derselbe. Zum Vergleiche der Dichten (Massen) der festen und flüssigen Körper dient eine Dichteneinheit, d. i. jene Masse, die im Cubikcentimeter reinen Wassers bei 4° C. enthalten ist. Ein gleich grosser Goldwürfel hat bei derselben Temperatur 19,3 mal mehr Masse als der Wasserwürfel, die Dichte des Goldes ist daher 19,3; Platin hat die Dichte 21,15, Eisen 7,8 u. s. f. Die Dichten der gasförmigen Körper werden auf 1 Liter Wasserstoffgas von 0° C. und 760^{mm} Quecksilberdruck bezogen.

Weil die Körper vermöge ihrer Massen aufeinander anziehend einwirken, so besteht zwischen der Erde und irgend einem Körper auf ihrer Oberfläche eine Wechselwirkung, deren Folge ein Zug des letzteren nach der Erde hin, ein Druck auf die gebotene Unterlage ist. Man nennt diesen Druck das Gewicht des Körpers, und unterscheidet

Siliciumsäure 87.
 Sinistrin 337.
 Soda, natürliche 168.
 " künstliche 168.
 " Wasser 82.
 Solvay's Process 173.
 Sorbin 320.
 Spaltpilze 412.
 Spezifische Wärme 28. 250.
 Spezifisches Gewicht 2.
 Speisewasser 215.
 Spiegeleisen 127.
 Spratzen des Silbers 97.
 Sprosspilze 400.
 Stabeisen 127. 129.
 Stärkecellulose 343. 351.
 Stärkemehl 338.
 Stärkezucker 315.
 Stahl 130. 133.
 Stassfurter Abraumsalze 197.
 Stassfurtit 198.
 Status nascendi 66.
 Stearinsäure 270.
 -kerzen 271.
 Steinkohlentheer 241.
 Steinsalz 103
 Stickstoff 42
 -dioxyd 65.
 -oxyd 65.
 -oxydul 67.
 Stöchiometrie 54. 56.
 Strontium 106.
 -verbindungen 115. 116. 185.
 Structurformeln 51.
 Substitution 66.
 Succinsäure 286. 292.
 Sudsalz 103.
 Sulphocarbonate 86.
 Sulphocarbonsäure 86.
 -Aethyläther 265.
 Sulphocyanssäure 419.
 Sulphosalze 150.
 Sumpfgas 237.
 -gährung 375.
 Superphosphate 183.
 Sylvin 198.
 Sylvinsäure 434
 Synanthrose 329.
 Synthese chemischer Verbindungen 5.
 " binärer " 9.
 " ternärer " 146.
 " quaternärer " 196.
 " organischer " 219.
 " des Aethylens 248.
 " " Benzols 240.
 " " Chlornatriums 5.
 " " Coniins 430.
 " der Essigsäure 262.
 " des Harnstoffes 293.

Synthese der Kohlensäure 82.
 " " Oxalsäure 291.
 " " Schwefelsäure 69.
 " des Wassers 25.
 " der Weinsäure 304.

T.

Tabelle der Atomgewichte 35.
 " " Dichten der Salpetersäure
 63.
 " " " " Salzsäure 16.
 " " " " Schwefelsäure
 41.
 " " Eigenschaften der Eisen-
 sorten 135.
 " " " der Legirungen
 138.
 " " " Metalle 93.
 " " Säureradicale 91.
 " " Siedepunkte des Wein-
 geistes 249.
 " " Zusammensetzung der
 Milch 332.
 Tachhydrit 198.
 Tannin 426.
 Tatroensäure 298.
 Tartrate 307.
 Tartrylsäure 304.
 Tellur 22.
 Temperatur der Körper 3.
 Terpene 431.
 Terpentinöl 432.
 Tertiäre Alkohole 232.
 Tetrathionsäure 42.
 Thallium 121.
 Thon 191.
 Thonproducenten 200.
 Thymol 277.
 Tinte 428. 439.
 Toluidin 278. 281.
 Toluol 240.
 Toluylsäure 256.
 Tolyalkohol 256.
 Traubensäure 307.
 Traubenzucker 314.
 Trehalose 328.
 Triacetin 300.
 Triglyceride 235. 299. 301.
 Trimethylamin 280.
 Trinitrin 299.
 Trinitrophenol 240. 274.
 Trinkwasser 209.
 Triolein 300.
 Tripalmitin 270. 300.
 Tristearin 270. 300.
 Trithionsäure 42.
 Trommer'sche Zuckerprobe 318.

Turnbull's Blau 423.
Tyrosin 284.

U.

Ueberchlorsäure 42.
Ueberchromsäure 144.
Uebermangansäure 143.
Ultramarin 193.
Unedler Galmei 197.
Ungesättigte Kohlenwasserstoffe 228.
Unitäre Theorie 148.
Unterchlorige Säure 42.
Unterhefe 404.
Unterphosphorige Säure 72.
Unterschwefelsäure 42.
Unterschweflige Säure 42.

V.

Valeriansäure 269.
-amyläther 270.
Vanadium 121.
Verbrennungsprocess 23.
-versuche 18.
Verseifungsprocess 270. 297.
Verwesung 23. 383.
Verwesungsfermente 382.
Vihsalz 104.

X.

Xanthogensäure 265.
Xylol 240.

W.

Wallrath 247.
Wasser 25. 207.
-glas 167.
-mörtel 119.
-stoff 9.
-stoffsäuren 24.
-stoffsperoxyd 28.
Wässriges Ammon 101.
Weldon's Process 145.
Weinessig 263.
-fuselöl 254.
-säure 304.
-stein 309.
-trebernöl 247.
Weisses Roheisen 126.
Werthigkeit der Atomgruppen 52.
" " Elemente 49.
" " Radicale 52.
Wismuth 121.
Wollschweiss 160. 301.

Z.

Zäin 366.
Zimmtaldehyd 256.
-alkohol 256.
-säure 256.
Zink 106.
-verbindungen 115. 116. 117. 187.
Zinkweiss 115.
Zinn 136.
-verbindungen 144. 145. 150.
Zinnober 110. 113.
Zuckercoleur 316.
Zuckersäure 318. 355.
Zusammengesetzte Aether 234.