

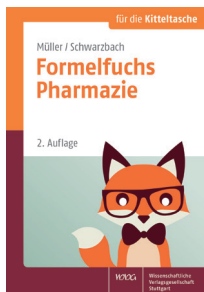
PharmaNavi

Laborheft

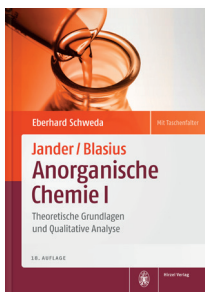


Dieses Heft gehört:

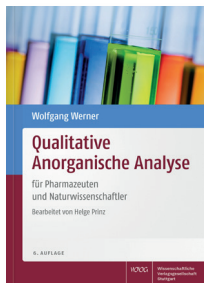
Empfehlungen



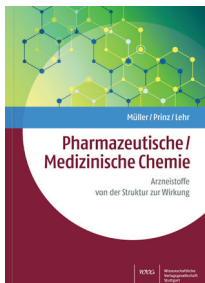
2. Auflage.
220 Seiten.
Flexibel.
€ 36,00 [D]



19. Auflage.
640 Seiten.
Gebunden.
€ 53,00 [D]



6. Auflage.
336 Seiten.
Kartoniert.
€ 34,80 [D]



1. Auflage.
1702 Seiten.
Gebunden.
€ 118,00 [D]

Hier bestellen:
deutscher-apotheker-verlag.de

DAV

Deutscher
Apotheker Verlag



Periodensystem der Elemente

Gruppen > 1 2 3 4 5 6 7 8 9

1	1,00794
1s ¹	
-1, 0, 1	
0,000 (1)	
2,20	-259,34
0,0899	-252,87
1	H
Wasserstoff	

2	6,941	9,012182	
[He] 2s ¹	[He] 2s ²		
1	2		
-3,040 (1)	-1,847 (2)		
0,98	180,54	1,57	1287
0,534	1342	1,848	2471
3	Li	4	Be
Lithium		Beryllium	

3	22,989768	24,3050	
[He] 3s ¹	[Ar] 3s ²		
1	2		
-2,714 (1)	-2,372 (2)		
0,93	97,80	1,31	649,50
0,968	883	1,738	1090
11	Na	12	Mg
Natrium		Magnesium	

4	39,0983	40,078	44,955910	47,867	50,9415	51,9961	54,938049	55,845	58,93320								
[Ar] 4s ¹	[Ar] 4s ²	[Ar] 3d ¹ 4s ²	[Ar] 3d ² 4s ²	[Ar] 3d ³ 4s ²	[Ar] 3d ⁴ 4s ²	[Ar] 3d ⁵ 4s ¹	[Ar] 3d ⁵ 4s ²	[Ar] 3d ⁶ 4s ²	[Ar] 3d ⁷ 4s ²								
1	2	3	3	4	4	5	6	6	7								
-2,931 (1)	-2,868 (2)	-2,077 (3)	-1,63 (2)	-1,175 (2)	-0,744 (3)	-1,185 (2)	-0,447 (2)	-0,277 (2)	-0,277 (2)								
0,82	63,38	1,00	84,2	1,36	154,1	1,63	155	1,83	1538								
0,856	759	1,55	1484	2,985	2830	4,50	3287	7,874	2861								
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co
Kalium		Calcium		Scandium		Titan		Vanadium		Chrom		Mangan		Eisen		Cobalt	

5	85,4678	87,62	88,90585	91,224	92,90638	95,94	98,9072	101,07	102,90550								
[Kr] 5s ¹	[Kr] 5s ²	[Kr] 4d ¹ 5s ²	[Kr] 4d ² 5s ²	[Kr] 4d ³ 5s ²	[Kr] 4d ⁴ 5s ²	[Kr] 4d ⁵ 5s ¹	[Kr] 4d ⁵ 5s ²	[Kr] 4d ⁶ 5s ²	[Kr] 4d ⁷ 5s ²								
1	2	3	4	4	5	6	7	8	9								
-2,98 (1)	-2,899 (2)	-2,372 (3)	-1,553 (4)	-1,099 (3)	-0,200 (3)	+0,272 (4)	+0,455 (2)	+0,758 (3)	+0,758 (3)								
0,92	39,31	0,95	1526	1,22	1855	2,16	2623	2,20	2334								
1,532	688	2,63	1382	4,472	3336	6,501	4409	11,49	4265								
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh
Rubidium		Strontium		Yttrium		Zirkonium		Niob		Molybdän		Technetium		Ruthenium		Rodium	

6	132,90543	137,327	Lanthanoide		178,49	180,9479	183,84	186,207	190,23	192,217							
[Xe] 6s ¹	[Xe] 6s ²	[Xe] 4f ¹ 6s ²	[Xe] 4f ² 6s ²	[Xe] 4f ³ 6s ²	[Xe] 4f ⁴ 6s ²	[Xe] 4f ⁵ 6s ¹	[Xe] 4f ⁵ 6s ²	[Xe] 4f ⁶ 6s ²	[Xe] 4f ⁷ 6s ²	[Xe] 4f ⁷ 6s ²							
1	2	3	3	4	4	5	6	7	8	9							
-3,026 (1)	-2,912 (2)	-2,38 (3)	-1,505 (4)	-1,050 (4)	-0,750 (5)	-1,074 (4)	-0,251 (4)	+0,85 (8)	+1,156 (3)	+1,156 (3)							
0,79	28,44	0,89	727	1,30	2233	1,50	3017	2,36	3422	1,90	3186	2,20	ca. 3130	2,20	ca. 3130	2,20	ca. 3130
1,90	671	3,62	1897	13,28	4603	16,65	5458	19,26	5555	21,03	5596	22,59	ca. 5000	22,56	4428	22,56	4428
55	Cs	56	Ba	57 bis 71 La - Lu		72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir
Caesium		Barium				Hafnium		Tantal		Wolfram		Rhenium		Osmium		Iridium	

7	223,0197	226,0254	Actinoide		261,1087	262,1138	263,1182	262,1229	265	268							
[Rn] 7s ¹	[Rn] 7s ²	[Rn] 5f ¹ 7s ²	[Rn] 5f ² 7s ²	[Rn] 5f ³ 7s ²	[Rn] 5f ⁴ 7s ²	[Rn] 5f ⁵ 7s ²	[Rn] 5f ⁶ 7s ²	[Rn] 5f ⁷ 7s ²	[Rn] 5f ⁷ 6d ¹ 7s ²	[Rn] 5f ⁷ 6d ¹ 7s ²							
1	2	3	3	4	4	5	6	7	8	9							
-2,92 (1)	-2,916 (2)	-2,38 (3)	-1,505 (4)	-1,050 (4)	-0,750 (5)	-1,074 (4)	-0,251 (4)	+0,85 (8)	+1,156 (3)	+1,156 (3)							
0,70	27,0	0,90	700	1,10	920	1,12	798	1,14	1024	1,28	1100	1,17	1072	1,28	1083	1,28	1072
87	Fr	88	Ra	89 bis 103 Ac - Lr		104	Rf	105	Db	106	Sg	107	Bh	108	Hs	109	Mt
Francium		Radium				Rutherfordium		Dubnium		Seaborgium		Bohrium		Hassium		Meitnerium	

8	138,9055	140,115	140,90765	144,24	144,9127	150,36	151,965										
[Xe] 5d ¹ 6s ²	[Xe] 4f ² 6s ²	[Xe] 4f ² 6s ²	[Xe] 4f ³ 6s ²	[Xe] 4f ³ 6s ²	[Xe] 4f ⁴ 6s ²	[Xe] 4f ⁵ 6s ²	[Xe] 4f ⁵ 6s ²										
3	3	3	4	4	5	6	7										
-2,38 (3)	-2,38 (3)	-2,35 (3)	-2,431 (3)	-2,29 (3)	-2,29 (3)	-2,30 (3)	-2,407 (3)										
1,10	920	1,12	798	1,13	935	1,14	1024	1,28	1100	1,17	1072	1,28	1083	1,28	1072	1,28	1072
6,17	3464	6,773	3364	6,475	3290	7,003	3100	7,220	3000	7,536	1802	7,536	1802	7,536	1802	7,536	1802
57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu				
Lanthan		Cer		Praseodym		Neodym		Promethium		Samarium		Europium					

9	227,0278	232,0381	231,03588	238,0289	237,0482	244,0642	243,06138						
[Rn] 6d ¹ 7s ²	[Rn] 6d ¹ 7s ²	[Rn] 5f ⁶ 6d ¹ 7s ²	[Rn] 5f ⁶ 6d ¹ 7s ²	[Rn] 5f ⁶ 6d ¹ 7s ²	[Rn] 5f ⁶ 6d ¹ 7s ²	[Rn] 5f ⁶ 6d ¹ 7s ²	[Rn] 5f ⁶ 6d ¹ 7s ²						
3	3	4	4	5	6	7	8						
-2,13 (3)	-1,899 (4)	-1,49 (3)	-1,798 (3)	-1,856 (3)	-1,031 (3)	-1,031 (3)	-2,070 (3)						
1,10	1050	1,30	1750	1,50	338	1,28	639,4						
10,07	3300	11,724	4788	15,37	92,16	14,311	20,45	3902	19,816	3330	13,67	2607	
89	Ac	90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am
Actinium		Thorium		Protactinium		Uran		Neptunium		Plutonium		Americium	

Metalle

Halbmetalle

Nichtmetalle

Edelgase

Elektronenkonfiguration **35,4527**

Oxidationszahlen - **[Ne] 3s² 3p⁵**

wichtigste in Verbindung **-1, 1, 3, 5, 7**

+1,358 (1)

Elektronenegativität nach Pauling **3,16** **-101,50**

-2,90 **-34,04**

Dichte in g/cm³ bei 0°C (gasförmige Elemente in g/dm³ bei 1013 mbar) **17**

Cl Chlor

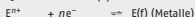
Ordnungszahl

Beilage zu:
Jander/Bilau: Anorganische Chemie
ISBN 978-3-7776-2620-8
©2016 S. Hirzel Verlag
www.hirzel.de

10 11 12 13 14 15 16 17 18

Reduktionspotential

E_0 in V mit Anzahl (n) der Elektronen für:



Schmelzpunkt

Siedepunkt (in °C)

Elementsymbol

Li feste Elemente

Br flüssige Elemente (20°C)

Cl gasförmige Elemente

Po radioaktive Elemente

Rf künstliche Elemente

4,002602
1s ²
2,20 -272,2
0,1785 -268,93
He
Helium

10,811
[He] 2s ² 2p ¹
3
2,04 2075
2,460 3927

12,011
[He] 2s ² 2p ²
-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,4
3,51
2,55 3642 (Subl.)

14,00674
[He] 2s ² 2p ²
-3,-2,-1,1,2,3,4,5
3,04 -210,01
1,25 -195,81

15,9994
[He] 2s ² 2p ³
-2,-1,1,2
+1,229 (4)
3,44 -218,79

18,998403
[He] 2s ² 2p ⁴
-1
+2,87 (1)
4,00 -219,62

20,1797
[He] 2s ² 2p ⁵
-1
1,6965 -188,12
0,90 -246,08

5
B
Bor

6
C
Kohlenstoff

7
N
Stickstoff

8
O
Sauerstoff

9
F
Fluor

10
Ne
Neon

26,981539
[Ne] 3s ² 3p ¹
3
-1,662 (3)
1,61 660,32

28,0855
[Ne] 3s ² 3p ²
-4, (2), 4
1,90 1410

30,973762
[Ne] 3s ² 3p ³
-3,-2,-1,3,5
2,19 44,1

32,066
[Ne] 3s ² 3p ⁴
-2,-1,0,2,3,4,5,6
2,58 115,21

35,4527
[Ne] 3s ² 3p ⁵
-1,1,3,5,7
3,16 -101,50

39,948
[Ne] 3s ² 3p ⁶
1,784 -185,8

13
Al
Aluminium

14
Si
Silicium

15
P
Phosphor

16
S
Schwefel

17
Cl
Chlor

18
Ar
Argon

58,6934
[Ar] 3d ¹⁰ 4s ²
2,3
-0,257 (2)
1,91 1455

63,546
[Ar] 3d ¹⁰ 4s ¹
+0,3419 (2)
1,90 1084,62

65,39
[Ar] 3d ¹⁰ 4s ²
2
-0,7618 (2)
1,65 419,53

69,723
[Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ¹
3
-0,549 (3)
1,81 29,77

72,61
[Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ²
2,4
-0,150 (4)
2,01 938,25

74,92159
[Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ³
-3,3,5
+0,560 (3)
2,18 817 (36bar)

78,96
[Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁴
-2,4,6
-0,924 (2)
2,55 220,5

79,904
[Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁵
-1,1,3,5,7
+1,065 (1)
2,96 -7,25

83,798
[Ar] 3d ¹⁰ 4s ² 4p ⁶
2
3,0 -157,36

28
Ni
Nickel

29
Cu
Kupfer

30
Zn
Zink

31
Ga
Gallium

32
Ge
Germanium

33
As
Arsen

34
Se
Selen

35
Br
Brom

36
Kr
Krypton

106,42
[Kr] 4d ¹⁰ 5s ²
0,2,4
+0,951 (2)
2,20 1554,9

107,8682
[Kr] 4d ¹⁰ 5s ¹
1,2,3
+0,7996 (1)
1,93 961,78

112,411
[Kr] 4d ¹⁰ 5s ²
2
-0,4030 (2)
1,69 321,07

114,818
[Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ¹
1,2,3
-0,3382 (3)
1,78 156,5985

118,710
[Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ²
2,4
-0,1375 (2)
1,96 231,93

121,757
[Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ³
2,4,6
+0,152 (3)
2,05 630,63

127,60
[Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁴
-2,4,6
-1,143 (2)
2,10 449,51

126,90447
[Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁵
-1,1,3,5,7
+0,536 (2)
2,66 113,60

131,293
[Kr] 4d ¹⁰ 5s ² 5p ⁶
2,4,6
2,6 -111,7

106,42
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ²
2,4
+1,118 (2)
2,28 1768,4

196,96654
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ¹
-1,0,1,2,3,5
+1,498 (3)
2,54 1064,18

200,59
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ²
1,2,4
+0,8535 (2)
1,69 280,0

204,3833
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ¹
1,3
-0,3363 (1)
1,62 304

207,20
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ²
2,4
-0,1262 (2)
1,96 2620

208,98037
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ³
3,5
+0,317 (3)
2,02 271,4

209,982
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁴
2,4,6
+0,37 (2)
2,00 254

209,9871
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁵
-1,1,3,5,7
2,20 302

222,0176
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ² 6p ⁶
2
9,73 -61,8

78
Pt
Platin

79
Au
Gold

80
Hg
Quecksilber

81
Tl
Thallium

82
Pb
Blei

83
Bi
Bismut

84
Po
Polonium

85
At
Astat

86
Rn
Radon

281
[Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ²

280
[Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ¹

277
[Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ²

287
[Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ¹

289
[Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ²

288
[Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ³

293
[Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁴

292
[Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁵

294
[Rn] 5f ¹⁴ 6d ¹⁰ 7s ² 7p ⁶

110
Ds
Darmstadtium

111
Rg
Röntgenium

112
Cn
Copernicium

113
Nh
Nihonium

114
Fl
Flerovium

115
Mc
Moscovium

116
Lv
Livermorium

117
Ts
Tennessine

118
Og
Oganesson

157,25
[Xe] 4f ¹⁴ 5d ¹⁰ 6s ²
2,3
-2,29 (3)
1,20 1312

158,92534
[Xe] 4f ¹⁴ 6s ²
3,4
-2,30 (3)
1,25 3230

162,50
[Xe] 4f ¹⁴ 6s ²
3
-2,29 (3)
1,22 1407

164,93032
[Xe] 4f ¹⁴ 6s ²
3
-2,23 (3)
1,23 1461

167,26
[Xe] 4f ¹⁴ 6s ²
2
-2,31 (3)
1,24 1529

168,93421
[Xe] 4f ¹⁴ 6s ²
2,3,4
-2,31 (3)
1,25 1545

173,04
[Xe] 4f ¹⁴ 6s ²
2,3
-2,22 (3)
6,973 1196

174,967
[Xe] 4f ¹⁴ 6s ²
2,3
-2,30 (3)
1,27 1652

64
Gd
Gadolinium

65
Tb
Terbium

66
Dy
Dysprosium















































Allgemeiner Trennungsgang der Kationen

Lösen der Analyse und Vorproben

Säureschwerlösliche Gruppe

Lösen in HNO_3

pH 0

In Lösung bleiben:
Elemente der Salzsäure, H_2S ,
Urotropin-, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ -Gruppe,
Erdalkali- und Alkali-Ionen

Nach Lösen der Trennung in
Königswasser ($\text{HNO}_3/\text{3HCl}$)
verbleiben als Rückstand:

Salzsäure-Gruppe (Weiß)

Erdalkalisulfate (Weiß)
→ Soda-Pottasche-Aufschluss
($\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{K}_2\text{CO}_3$)

Silicate
→ Soda-Pottasche-Aufschluss
($\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{K}_2\text{CO}_3$)

Hochgeglühte Oxide

Al_2O_3 (Weiß)
→ Soda-Pottasche-Aufschluss
($\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{K}_2\text{CO}_3$)

Fe_2O_3 (Rotbraun)
→ Säurer Aufschluss mit KHSO_4

TiO_2 (Weiß)
→ Säurer Aufschluss mit KHSO_4

SnO_2 (Weiß)
→ Freiberg-Aufschluss
($\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{Schwefel}$)

WO_3 (Gelb)
→ Lösen in NaOH

Cr_2O_3 (Grün)
→ Oxidations-schmelze
($\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{KNO}_3$)

FeCr_2O_4 (Schwarz)
→ Oxidations-schmelze
($\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{KNO}_3$)

Lösen der Analyse

- mit Wasser
- mit 2 mol/L oder 7 mol/L HCl
- mit 2 mol/L oder 14 mol/L HNO_3
- Königswasser

Vorproben

Flammenfärbung: **Li, Na, K, Ca, Sr,**

Ba, Tl usw.

Phosphorsalzperle: **Cr, Cu, Co, Mn** usw.

Oxidations-schmelze: **Mn, Cr**

Marshsche Probe: **As, Sb**

Leuchtprobe: **Sn**

Natriumfluoridprobe: **U**

Salzsäure-Gruppe

In eine HNO_3 -saure Lösung
 HCl geben

pH 0

In Lösung bleiben:
Elemente der H_2S -
Urotropin-, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ -Gruppe,
Erdalkali- und Alkali-Ionen

Hg_2Cl_2 Weiß
 AgCl Weiß
 PbCl_2 Weiß

Mit heißem
Wasser behandeln

AgCl
 Hg_2Cl_2

Pb^{2+}

Mit Ammoniak
versetzen

Hg
 $\text{Hg}(\text{NH}_2)\text{Cl}$

$[\text{Ag}(\text{NH}_2)_2]^+$

Schwefelwasserstoff-Gruppe

In die HCl -saure Lösung H_2S einleiten,
dann langsam mit Wasser verdünnen

pH 0 – pH 3,5

In Lösung bleiben:
Elemente der Urotropin- und $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ -Gruppe,
Erdalkali- und Alkali-Ionen

HgS Schwarz
 PbS Schwarz
 Bi_2S_3 Braun
 CuS Schwarz
 CdS Gelb
 As_2S_3 Gelb
 Sb_2S_3 Orange
 SnS_2 Braungelb
 MoS_2 Schwarzbraun

Mit gelbem $(\text{NH}_4)_2\text{S}_x$ digerieren

Kupfer-Gruppe

Arsen-Gruppe

HgS Schwarz
 PbS Schwarz
 Bi_2S_3 Braun

CuS Schwarz
 CdS Gelb

AsS_4^{3-}
 SbS_4^{3-}

SnS_4^{2-}
 MoS_4^{2-}

Mit 4 mol/L HNO_3
bei mäßiger Wärme
behandeln

Bis zur
sauren Reaktion
 HCl zugeben

HgS

Pb^{2+}
 Bi^{3+}

Cu^{2+}
 Cd^{2+}

As_2S_3
 Sb_2S_3
 SnS_2
 MoS_2

Gelb
Orange
Braungelb
Schwarz

Mit H_2SO_4 eindampfen
und nach Abkühlen mit
2 mol/L H_2SO_4 verdünnen

7 mol/L HCl zugeben

PbSO_4

Bi^{3+}

Cu^{2+}
 Cd^{2+}

As_2S_3
 MoS_2

$[\text{SbCl}_4]^-$
 $[\text{SnCl}_4]^{2-}$

NH_3 im Überschuss
zugeben

Mit konz.
 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ -
Lsg.
behandeln

Mit Eisen
reduzieren

$\text{Bi}(\text{OH})_3$

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$

MoS_2

AsS_4^{3-}
 AsO_4^{3-}
 AsOS_2^-

Sb
 Sn^{2+}

$[\text{Cd}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$

Bis zur Entfärbung KCN
zugeben, dann mit H_2S fällen

CdS

$[\text{Cu}(\text{CN})_2]^-$

Erklärungen

- ausgefällte Analysensubstanz
- Analysensubstanz in Lösung

Urotropin-Gruppe

Fe²⁺ zu Fe³⁺ oxidieren;
bei Anwesenheit von PO₄³⁻, WO₄²⁻, VO₃³⁻ mit FeCl₃ versetzen und mit Urotropin fällen

pH 5,5

In Lösung bleiben:
Elemente der (NH₄)₂S-Gruppe,
Erdalkali- und Alkali-Ionen

FePO ₄ Fe ₂ (WO ₄) ₃ TiO ₂ -aq	Weiß Rotbraun Weiß	FeVO ₄ Al(OH) ₃	Rotbraun Weiß	Cr(OH) ₃ (NH ₄) ₂ U ₂ O ₇	Grün Gelb
--	--------------------------	--	------------------	--	--------------

In HCl auflösen, ausethern,
etherische Schicht, die den
Hauptteil an Fe (III) enthält, verwerfen

PO ₄ ³⁻ WO ₄ ²⁻ TiO ₂ ^{aq}	Farblos Farblos Farblos	VO ₃ ³⁻ Al ³⁺	Farblos Farblos	Cr ³⁺ UO ₂ ²⁺	Grün Gelblich
--	-------------------------------	---	--------------------	---	------------------

Neutralisieren,
in Mischung von 30% NaOH+H₂O₂
einfließen lassen

TiO ₂ -aq Fe(OH) ₃	Weiß Rotbraun	PO ₄ ³⁻ , WO ₄ ²⁻ , VO ₃ ³⁻ , [Al(OH) ₄] ⁻ , CrO ₄ ²⁻ , [UO ₂ (O ₂) ₂] ²⁺	Gelb Orange
---	------------------	--	----------------

Lösen in HCl

TiO ₂ ^{aq} Fe ³⁺	Gelbgrün	PO ₄ ³⁻ , [Al(OH) ₄] ⁻ , WO ₄ ²⁻
--	----------	---

In konz. NH₃/H₂O₂-
Mischung eingießen

Fe(OH) ₃	Ti(O ₂) ²⁺	Ba ₃ (PO ₄) ₂ BaWO ₄	[Al(OH) ₄] ⁻
---------------------	-----------------------------------	--	-------------------------------------

Mit HCl ansäuern,
mit Na₂S₂O₄ reduzieren und
mit NaOH fällen

Mit BaCl₂ fällen

Ammoniumsulfid-Gruppe

Filterat der Urotropinfällung
ammoniakalisch machen,
NH₄Cl zugeben und heiß
mit verdünnter Lösung von
farblosem (NH₄)₂S versetzen

pH 8

In Lösung bleiben:
Erdalkali- und Alkali-Ionen

ZnS MnS	Weiß Rosa	Co ₃ S ₂ /CoS Ni ₃ S ₂ /NiS	Schwarz Schwarz
------------	--------------	--	--------------------

Essigsäure im Verhältnis 1:1
bis zur sauren Reaktion
zusetzen

Co ₃ S ₂ /CoS Ni ₃ S ₂ /NiS ZnS	Mn ²⁺
---	------------------

Mehrfachmaliges
Behandeln mit
wenigen mL HCl

Co ₃ S ₂ /CoS Ni ₃ S ₂ /NiS	Zn ²⁺
--	------------------

V(OH) ₃ Cr(OH) ₃ U(OH) ₄

In HCl lösen, mit HNO₃
oxidieren, stark einengen, mit
2 mol/L HCl verdünnen, KSCN
zugeben, dreimal ausethern

UO ₂ (SCN) ₂ · 3 Et ₂ O	VO ₂ ⁺ Cr ²⁺
---	--

Mit NaOH fällen

Cr(OH) ₃	VO ₂ ⁺
---------------------	------------------------------

Ammonium-carbonat-Gruppe

Filterat der (NH₄)₂S-Gruppe mit HCl
ansäuern, H₂S verkochen,
mit 2 mol/L HCl ansäuern,
ammoniakalisch machen, (NH₄)₂CO₃
zusetzen und kochen

pH 8

In Lösung bleiben:
Alkali-Ionen, Mg²⁺

BaCO ₃ SrCO ₃ CaCO ₃	Weiß Weiß Weiß
---	----------------------

In CH₃COOH lösen,
NaCH₃COO zusetzen und
mit K₂Cr₂O₇ fällen

BaCrO ₄	Sr ²⁺ Ca ²⁺
--------------------	--------------------------------------

Mit Ammoniak
+ (NH₄)₂CO₃
kochen

SrCO ₃ CaCO ₃
--

In 2 mol/L HCl lösen,
(NH₄)₂SO₄-Lösung zugeben

SrSO ₄	Ca ²⁺
-------------------	------------------

Lösliche Gruppe

In Lösung sind:
Mg²⁺, Li⁺, Na⁺, K⁺

NH₄-Salze
abrauchen
und mit
Oxinat fällen

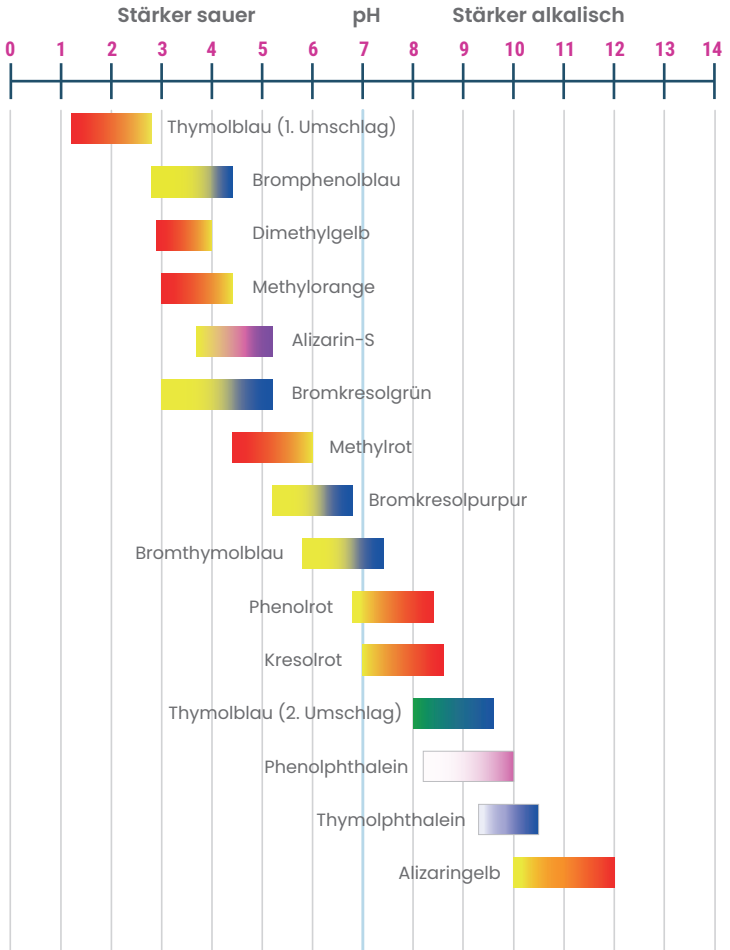
Mg(Oxinat) ₂

Na ⁺ , Li ⁺ , K ⁺
--





Säure-Basen-Indikatoren



Redoxindikatoren

Indikator	Farbe in reduzierter Form	Farbe in oxidiert Form	Elektrodenpotenzial (EO)
Phenosafranin	farblos	rot	0,28
Indigotetrasulfonat	blau	farblos	0,36
Methylenblau	blau	farblos	0,53
Diphenylamin	violett	farblos	0,75
4-Ethoxy-2,4-diaminobenzol	gelb	rot	0,75
Diphenylaminsulfonsäure	rot	farblos	0,85
Diphenylbenzidinsulfonsäure	violett	farblos	0,87
Triseisen	blau	rot	1,12
Ferroin	blau	rot	1,15



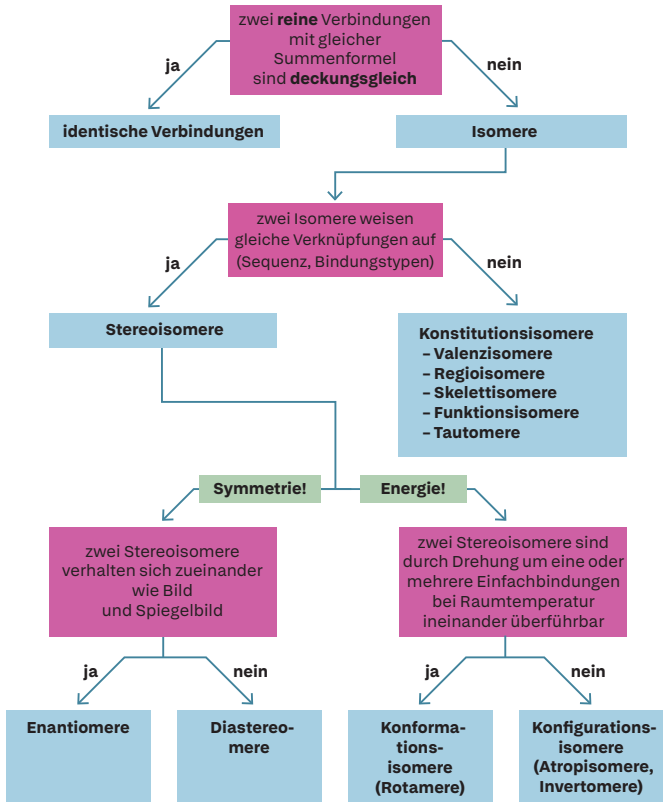


Formelsammlung

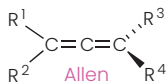
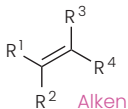
pK_s -/ pK_b -Werte einiger Säuren und Basen bei Standardbedingungen

Säure- stärke	pK_s	Säure	\rightleftharpoons	Proton	+ Base	pK_b	Basen- stärke
sehr stark	≈ -10	HClO_4	\rightleftharpoons	H^+	+ ClO_4^-	≈ 24	sehr schwach
	≈ -10	HI	\rightleftharpoons	H^+	+ I^-	≈ 24	
	≈ -9	HBr	\rightleftharpoons	H^+	+ Br^-	≈ 23	
	≈ -6	HCl	\rightleftharpoons	H^+	+ Cl^-	≈ 20	
	≈ -3	H_2SO_4	\rightleftharpoons	H^+	+ HSO_4^-	≈ 17	
	-1,74	H_3O^+	\rightleftharpoons	H^+	+ H_2O	15,74	
	-1,32	HNO_3	\rightleftharpoons	H^+	+ NO_3^-	15,32	
stark	0,17	$\text{CH}(\text{NO}_3)_3$	\rightleftharpoons	H^+	+ $[\text{C}(\text{NO}_3)_3]^-$	13,83	schwach
	1,92	HSO_4^-	\rightleftharpoons	H^+	+ SO_4^{2-}	12,08	
	1,96	H_3PO_4	\rightleftharpoons	H^+	+ H_2PO_4^-	12,04	
	2,22	$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	\rightleftharpoons	H^+	+ $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]^{2+}$	11,78	
	3,14	HF	\rightleftharpoons	H^+	+ F^-	10,86	
mittel	4,76	CH_3COOH	\rightleftharpoons	H^+	+ CH_3COO^-	9,24	mittel
	4,85	$[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$	\rightleftharpoons	H^+	+ $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]^{2+}$	9,15	
	6,52	H_2CO_3	\rightleftharpoons	H^+	+ HCO_3^-	7,48	
	6,92	H_2S	\rightleftharpoons	H^+	+ HS^-	7,08	
	7,12	H_2PO_4^-	\rightleftharpoons	H^+	+ HPO_4^{2-}	6,88	
schwach	9,21	NH_4^+	\rightleftharpoons	H^+	+ NH_3	4,79	stark
	9,40	HCN	\rightleftharpoons	H^+	+ CN^-	4,60	
	9,98	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	\rightleftharpoons	H^+	+ $[\text{C}_6\text{H}_5\text{O}]^-$	4,02	
	10,21	CH_3NO_2	\rightleftharpoons	H^+	+ $[\text{CH}_2\text{NO}_2]^-$	3,79	
	10,4	HCO_3^-	\rightleftharpoons	H^+	+ CO_3^{2-}	3,6	
	12,32	HPO_4^{2-}	\rightleftharpoons	H^+	+ PO_4^{3-}	1,68	
sehr schwach	15,74	H_2O	\rightleftharpoons	H^+	+ OH^-	-1,74	sehr stark
	16	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	\rightleftharpoons	H^+	+ $[\text{C}_2\text{H}_5\text{O}]^-$	-2	
	≈ 20	PH_3	\rightleftharpoons	H^+	+ PH_2^-	≈ -6	
	≈ 23	NH_3	\rightleftharpoons	H^+	+ NH_2^-	≈ -9	
	26	HCCH	\rightleftharpoons	H^+	+ $[\text{HCC}]^-$	-12	
	≈ 24	OH^-	\rightleftharpoons	H^+	+ O^{2-}	≈ -10	
	38,6	H_2	\rightleftharpoons	H^+	+ H^-	-24,6	

Formen der Isomerie



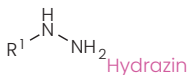
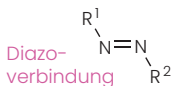
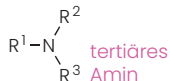
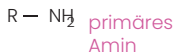
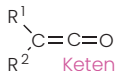
Funktionelle Gruppen und Stoffklassen



Hydroxygruppe, Alkohol



Ether



X = F, Cl, Br, I

Halogenalkan



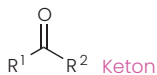
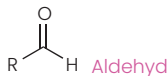
Thiol



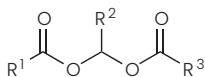
Thioether



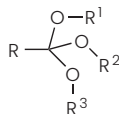
Sulfoniumsalz



Acetal (Aminal, Thioacetal)



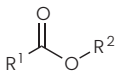
Acydal



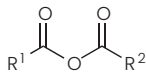
Orthoester



Carboxygruppe,
Carbonsäure



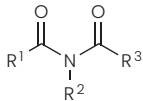
Carbonsäure-
ester



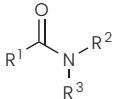
Carbonsäure-
anhydrid



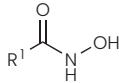
Imin,
Schiffsche Base,
Azomethin



Imid



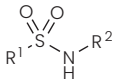
Carbonsäureamid



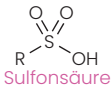
Hydroxamsäure



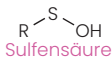
Sulfonylgruppe, Sulfon



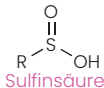
Sulfonamid



Sulfonsäure



Sulfensäure



Sulfinsäure



Nitroalkan



Cyanogruppe, Nitril



Isonitril



Cyanat



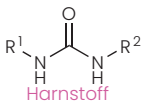
Isocyanat



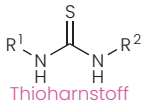
Thiocyanat



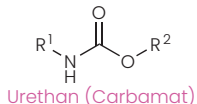
Isothiocyanat



Harnstoff



Thioharnstoff



Urethan (Carbamat)



Gefahrensymbole

Piktogramm	Kodierung	Signalwort	Gefahrenklasse
	GHS01	Gefahr	Instabile explosive Stoffe, Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff(en), selbstzersetzliche Stoffe und Gemische, Organische Peroxide
	GHS02	Gefahr/Achtung	Entzündbar, selbsterhitzungsfähig, selbstzersetzlich, pyrophor, wasserreaktiv, Organische Peroxide
	GHS03	Gefahr	Instabile explosive Stoffe, Gemische und Erzeugnisse mit Explosivstoff(en), selbstzersetzliche Stoffe und Gemische, Organische Peroxide
	GHS04	Achtung	Gase unter Druck, verdichtete, verflüssigte, tiefgekühlt verfl., gelöste Gase
	GHS05	Gefahr/Achtung	Auf Metalle korrosiv wirkend, hautätzend, schwere Augenschädigung
	GHS06	Gefahr	Akute Toxizität
	GHS07		
	GHS08	Gefahr/Achtung	Div. Gesundheitsgefahren
	GHS09	Achtung/Gefahr	Gewässergefährdend

Die sichere Route für dein Pharmaziestudium

Auf dem Laptop oder mobil

Das rundum erneuerte PharmaNavi unterstützt dich bei deinem Pharmaziestudium mit tausenden Übungsfragen und Factsheets zum Üben, Lernen und Austauschen.

Livestreams und Lernvideos

Mit regelmäßigen Livestreams lernst du bequem am Laptop oder unterwegs und kannst direkt mit uns diskutieren und Fragen stellen.

Weitere Informationen:

0711 2582-334
pharmanavi.de



Basic 0,00 €
Premium ab 8,50 €/Monat

Monatlich kündbar.
Volle Flexibilität.



Von der fixen Idee zum gesuchten Arzneistoff

Über 50 Jahre nach der Erstauflage erscheint der legendäre „Idexft“ nun endlich in einer völlig neu bearbeiteten Fassung.

Mehr als 150 in Pharmaziepraktika aktuell am häufigsten ausgegebene Arzneistoffe und alle gängigen Trägerstoffe und Salbengrundlagen werden behandelt. Einzelmonographien mit Eigenschaften, Löslichkeiten und Nachweisverfahren auf Basis der Arzneibücher, eine umfangreiche Infrarotspektren-Sammlung und etliche Dünnschichtchromatogramme ermöglichen eine schnelle Zuordnung.

Die Inhalte der Neuauflage wurden in mehreren Studienpraktika auf Herz und Nieren geprüft und auf Alltagstauglichkeit getestet – nützlicher geht es nicht

begründet von Prof. Dr. H. Auberhoff
und Prof. Dr. K. Kover,
fortgeführt von Prof. Dr. S. Lauffer

7., völlig neu bearbeitete Auflage 2024,
224 Seiten, 230 farbige Abbildungen,
14 farbige Tabellen, € 45,80 [C]

ISBN 978-3-80-87-3119-5 (Spinalbindung)
ISBN 978-3-80-87-3226-9 (E-Book, PDF)

Hier bestellen:
0711 3582-341
wissenschaftliche-verlagsgesellschaft.de



WVG

Wissenschaftliche
Verlagsgesellschaft
Leipzig