

简明化验工手册

Jianming Huayangong Shouce

鄢国强 陶美娟 编



中国计量出版社

CHINA METROLOGY PUBLISHING HOUSE



简明化验工手册

鄢国强 陶美娟 编

中国计量出版社

图书在版编目(CIP)数据

简明化工手册/鄢国强,陶美娟编. —北京:中国计量出版社,
2007.2

ISBN 978 - 7 - 5026 - 2596 - 2

I. 简… II. ①鄢… ②陶… III. 化学分析—技术手册

IV. 065 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 142332 号

内 容 提 要

本手册以表格形式系统地介绍了工矿企业化学分析工作中所需的常用化学常数、基本方法、实验室安全技术以及常见金属材料的化学成分等。内容涉及基本数据、试样的分解、重量分析法、滴定分析法、气体容量分析法、光度分析法和光谱分析法、电化学分析法、分析化学实验室安全技术、黑色金属材料牌号及化学成分、有色金属及合金牌号与化学成分等。书末列出了中国与世界主要工业国家和组织的常用金属材料的牌号对照和实验室能力认可准则等。

本手册主要供工矿企业试验室的分析工作者、科研单位、大专院校的有关科研人员以及从事金属材料研究、开发和使用的工程技术人员查阅使用。

中国计量出版社出版

北京和平里西街甲 2 号

邮政编码 100013

电话(010)64275360

<http://www.zgjl.com.cn>

三河市灵山红旗印刷厂

新华书店北京发行所发行

版权所有 不得翻印

*

850 mm × 1168 mm 32 开本 印张 18.375 字数 487 千字

2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷

*

印数 1—3 000 定价:36.00 元

编者的话

为满足广大工矿企业分析工作者日常分析工作之需,作者运用在上海材料研究所工作多年的实践经验,结合工矿企业的实际情况,编写了《简明化验工手册》。该手册以表格形式系统地介绍了工矿企业化学分析工作中所需的常用化学常数、基本方法、实验室安全技术以及常见金属材料的化学成分等。内容涵盖了化学分析中的基本数据、试样的分解、重量分析法、滴定分析法、气体容量分析法、光度分析法和光谱分析法、电化学分析法、分析化学实验室安全技术、黑色金属材料牌号及化学成分、有色金属及合金牌号与化学成分等。

本手册坚持实用性和便于读者使用的原则;将读者定位为工矿企业的化学分析工作者以及材料使用人员。

本手册由上海材料研究所鄢国强(教授级高工)和陶美娟(高级工程师)合作编写。在编写过程中得到中国计量出版社刘宝兰(副总编辑)的热情支持和鼓励,得到上海材料研究所检测中心张海波、陈俊伟的支持,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编者

2007年1月于上海

目 录

第一章 基本数据	1
第一节 元素的相对原子质量及性质	1
第二节 化合物的式量	4
第二章 试样的分解	9
第一节 常用溶剂及熔剂的性质和应用	9
第二节 例行分析中常用的分解方法	14
第三章 重量分析法	35
第一节 难溶化合物的溶度积	35
第二节 一些重要化合物在水中的溶解度	45
第三节 一些金属氢氧化物沉淀的 pH	55
第四节 应用举例	56
第四章 滴定分析法	58
第一节 基准物质与标准溶液	58
第二节 酸碱滴定法	63
第三节 络合滴定法	78
第四节 氧化还原滴定法	108
第五节 沉淀滴定法	126

第五章 气体容量分析法	127
第一节 助熔剂的应用	127
第二节 温度、气压修正系数	127
第三节 应用举例	163
第六章 光度分析法和光谱分析法	165
第一节 吸光光度法	165
第二节 原子吸收吸光光度法	246
第三节 原子发射光谱分析法	263
第七章 电化学分析法	296
第一节 参比电极	296
第二节 电位分析法	296
第三节 极谱分析法	301
第四节 电解分析法	309
第五节 应用举例	316
第八章 分析化学实验室安全技术	318
第一节 安全技术常识	318
第二节 工业卫生及防火知识	325
第三节 贵重器皿的种类及使用规则	333
第九章 黑色金属材料牌号及化学成分	338
第一节 黑色金属材料的分类及牌号表示方法	338
第二节 生铁及铁合金牌号与化学成分	340
第三节 碳素钢牌号及化学成分	354
第四节 合金钢牌号及化学成分	358
第五节 铸铁、铸钢及铸造合金	389
第十章 有色金属及合金牌号与化学成分	420

第一节	有色金属及合金牌号表示方法	420
第二节	纯铝及铝合金牌号与化学成分	422
第三节	铜及铜合金牌号与化学成分	444
第四节	钛及钛合金牌号与化学成分	470
第五节	铝、锡、锑及其合金牌号与化学成分	476
第六节	镁合金牌号及化学成分	490
第七节	镍及镍合金牌号与化学成分	494
第八节	锌及锌合金牌号与化学成分	498
第九节	硬质合金	501
附录		504
附录 A	我国与国外常用金属材料牌号近似对照	504
附录 B	检测和校准实验室能力认可准则	548
参考文献		580

第一章 基本数据

第一节 元素的相对原子质量及性质

在表 1-1 中,相对原子质量以 $^{12}\text{C} = 12$ 为基准,按元素符号的英文字母顺序排列。

表 1-1 元素的国际原子质量(2001)及性质^①

元素		原子 序数	相对原子 质量	密度 / $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	氧化态
符号	名称						
Ac	锕	89	(227)	10.1	1050	3100	3
Ag	银	47	107.868 2(2)	10.5	961	2210	1
Al	铝	13	26.981 538(2)	2.70	660	2470	3
Ar	氩	18	39.948(1)	1.40(87K) ^②	-189	-186	
As	砷	33	74.921 60(2)	5.72		613(升华)	3,5
Au	金	79	196.966 55(2)	19.3	1063	2970	1,3
B	硼	5	10.811(7)	2.34	2300	3930	3
Ba	钡	56	137.327(7)	3.51	714	1640	2
Be	铍	4	9.012 182(3)	1.85	1280	2477	2
Bi	铋	83	208.980 38(2)	9.80	271	1560	3,5
Br	溴	35	79.904(1)	3.12	-7.2	58.8	1,3,4,5,6
C	碳	6	12.010 7(8)	2.25(石墨) 3.51(金刚石)	3730(升华)	4830	2,4
Ca	钙	20	40.078(4)	1.54	850	1487	2
Cd	镉	48	112.411(8)	8.64	321	765	2
Ce	铈	58	140.116(1)	6.78	795	3470	3,4
Cl	氯	17	35.453(2)	1.56(238K)	-101	-34.7	1,3,4,5,6,7
Co	钴	27	58.933 200(9)	8.90	1492	2900	2,3
Cr	铬	24	51.996 1(6)	7.19	1890	2482	2,3,6

续表

元素		原子 序数	相对原子 质量	密度 $/\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	氧化态
符号	名称						
Cs	铯	55	132.905 45(2)	1.90	28.7	690	1
Cu	铜	29	63.546(3)	8.92	1083	2595	1,2
Dy	镱	66	162.500(1)	8.56	1410	2600	3
Er	铒	68	167.259(3)	9.16	1500	2900	3
Eu	铕	63	151.964(1)	5.24	826	1440	2,3
F	氟	9	18.998 403 2(5)	1.11(85K)	220	188	1
Fe	铁	26	55.845(2)	7.86	1535	3000	2,3,6
Gn	镓	31	69.723(1)	5.91	29.8	2400	3
Gd	钆	64	157.25(3)	7.95	1310	3000	3
Ge	锗	32	72.64(1)	5.35	937	2830	4
H	氢	1	1.007 94(7)	0.070(20K)	-259	-252	1
He	氦	2	4.002 602(2)	0.147(4K)	-270	-269	
Hf	铪	72	178.49(2)	13.3	2220	5400	4
Hg	汞	80	200.59(2)	13.6	-38.9	357	1,2
Ho	钬	67	164.930 32(2)	8.80	1460	2600	3
I	碘	53	126.904 47(3)	4.93	114	184	1,3,5,7
In	铟	49	114.818(3)	7.30	157	2000	1,3
Ir	铱	77	192.217(3)	22.5	2440	5300	2,3,4,6
K	钾	19	39.098 3(1)	0.86	63.7	774	1
Kr	氪	36	83.798(2)	2.16(121K)	-157	-152	2
La	镧	57	138.905 5(2)	6.19	920	3470	3
Li	锂	3	6.941(2)	0.53	180	1330	1
Lu	镥	71	174.967(1)	9.84	1650	3330	3
Mg	镁	12	24.305 0(6)	1.74	650	1110	2
Mn	锰	25	54.938 049(9)	7.20	1240	2100	2,3,4,6,7
Mo	钼	42	95.94(2)	10.2	2610	5560	2,3,4,5,6
N	氮	7	14.006 7(2)	0.808(77K)	-210	-196	1,2,3,4,5
Na	钠	11	22.989 770(2)	0.97	97.8	890	1
Nb	铌	41	92.906 38(2)	8.57	2470	3300	3,5
Nd	钕	60	144.24(3)	7.00	1020	3030	3

续表

元素		原子 序数	相对原子 质量	密度 /g · cm ⁻³	熔点/℃	沸点/℃	氧化态
符号	名称						
Ne	氖	10	20.179 7(6)	1.20(27K)	-249	-246	
Ni	镍	28	58.693 4(2)	8.90	1453	2730	2,3
Np	镎	93	[237]	20.4	640		3,4,5,6
O	氧	8	15.999 4(3)	1.15(90K)	-218	-183	2
Os	锇	76	190.23(3)	22.5	3000	5000	2,3,4,6,8
P	磷	15	30.973 76(2)	1.82(白) 2.34(红)	44.2(白) 590(红)	280(白)	3,5
Pa	镤	91	231.035 98(2)	15.4	1230		4,5
Pb	铅	82	207.2(1)	11.3	327	1744	2,4
Pd	钯	46	106.42(1)	12.0	1550	3980	2,4
Pr	镨	59	140.907 65(2)	6.78	935	3130	3,4
Pt	铂	78	195.078(2)	21.4	1769	4530	2,4,6
Ra	镭	88	[226]	5.0	700	1140	2
Rb	铷	37	85.467 8(3)	1.53	38.9	688	1
Re	铼	75	186.207(1)	20.5	3180	5630	2,4,5,6,7
Rh	铑	45	102.905 50(2)	12.4	1970	4500	2,3,4
Ru	钌	44	101.07(2)	12.3	2500	4900	3,4,5,6,8
S	硫	16	32.015(2)	2.07(α) ^③ 19.6(β) ^④	113(α) ^③ 119(β) ^④	445	2,4,6
Sb	锑	51	121.760(1)	6.62	630	1380	3,5
Sc	钪	21	44.955 910(8)	2.99	1540	2730	3
Se	硒	34	78.96(3)	4.81	217	685	2,4,6
Si	硅	14	28.085 5(3)	2.83	1410	2360	4
Sm	钐	62	150.36(3)	7.54	1070	1900	2,3
Sn	锡	50	118.710(7)	7.28(红) 5.75(灰)	232	2270	2,4
Sr	锶	38	87.62(1)	2.62	768	1380	2
Ta	钽	73	180.947 9(1)	16.6	3000	5420	5
Tb	铽	65	158.925 34(2)	8.27	1360	2800	3,4
Te	碲	52	127.60(3)	6.25	450	990	2,4,6

续表

元素 符号	名称	原子 序数	相对原子 质量	密度 /g·cm ⁻³	熔点/℃	沸点/℃	氧化态
Th	钍	90	232.038 1(1)	11.7	1750	3850	3,4
Ti	钛	22	47.867(1)	4.54	1675	3260	2,3,4
Tl	铊	81	204.383 3(2)	11.8	304	1460	1,3
Tm	铥	69	168.934 21(2)	9.33	1540	1730	2,3
U	铀	92	238.028 91(3)	19.1	1130	3820	3,4,5,6
V	钒	23	50.941 5(1)	5.96	1900	3000	2,3,4,5
W	钨	74	183.84(1)	19.4	3410	5930	2,4,5,6
Xe	氙	54	131.293(6)	3.52(165K)	-112	-108	2,4,6,8
Y	钇	39	88.905 85(2)	4.34	1500	2930	3
Yb	镱	70	173.04(3)	6.98	824	1430	2,3
Zn	锌	30	65.409(4)	7.14	420	907	2
Zr	锆	40	91.224(2)	6.49	1850	3580	2,3,4

注:① 不包括人工元素。

② 表示在该热力学温度时的密度。

③ α 斜方晶硫。

④ β 单斜晶硫。

第二节 化合物的式量

表1-2中列出了例行分析中常见化合物的化学式量,其值是根据新的国际原子质量(2001)重新计算的。

表1-2 化合物的式量(2001)

化 合 物	式 量	化 合 物	式 量
Ag ₃ AsO ₄	462.52	Ag ₂ CrO ₄	331.73
AgBr	187.77	AgI	234.77
AgCl	143.32	AgNO ₃	169.87
AgCN	133.89	AlCl ₃	133.34
AgSCN	165.90	AlCl ₃ ·6H ₂ O	241.43

续表

化 合 物	式 量	化 合 物	式 量
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	213.00	$\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$	332.14
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	375.14	$\text{Ce}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	404.20
Al_2O_3	101.96	CoCl_2	129.84
$\text{Al}(\text{OH})_3$	78.00	$\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	237.93
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	342.00	$\text{Co}(\text{NO}_3)_2$	182.94
$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	666.28	$\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	291.03
As_2O_3	197.98	CoS	90.95
As_2O_5	229.98	CoSO_4	154.95
As_2S_3	245.89	$\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	281.05
BaCO_3	197.34	$\text{Co}(\text{NH}_2)_2$	90.98
BaC_2O_4	225.35	CrCl_3	158.36
BaCl_2	208.23	$\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	266.45
$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	244.26	$\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$	238.01
BaCrO_4	253.32	Cr_2O_3	151.99
BaO	153.33	CuCl	99.00
$\text{Ba}(\text{OH})_2$	171.34	CuCl_2	134.45
BaSO_4	233.34	$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	170.48
BiCl_3	315.34	CuSCN	121.58
BiOCl	260.43	CuI	190.45
CO_2	44.01	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	187.56
CaO	56.08	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	241.61
CaCO_3	100.09	CuO	79.55
CaC_2O_4	128.10	Cu_2O	143.09
CaCl_2	110.98	CuS	95.56
$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	219.08	CuSO_4	159.56
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	236.15	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	249.64
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	74.09	FeCl_2	126.75
$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	310.18	$\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	198.81
CaSO_4	136.09	FeCl_3	162.20
CdCO_3	172.42	$\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	270.30
CdCl_2	183.32	$\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	482.09
CdS	144.43	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	241.86

续表

化 合 物	式 量	化 合 物	式 量
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	404.00	$6\text{H}_2\text{O}$	108.09
FeO	71.84	$7\text{H}_2\text{O}$	126.11
Fe_2O_3	159.69	$8\text{H}_2\text{O}$	144.12
Fe_3O_4	231.53	$9\text{H}_2\text{O}$	162.14
$\text{Fe}(\text{OH})_3$	106.87	$12\text{H}_2\text{O}$	216.18
FeS	87.86	H_2O_2	34.01
Fe_2S_3	207.74	H_3PO_4	98.00
FeSO_4	151.86	H_2S	34.03
$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	277.96	H_2SO_3	82.03
$\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	392.03	H_2SO_4	98.03
H_3AsO_3	125.94	$\text{Hg}(\text{CN})_2$	252.63
H_3AsO_4	141.94	HgCl_2	271.50
H_3BO_3	61.83	Hg_2Cl_2	472.09
HBr	80.91	HgI_2	454.40
HCN	27.03	$\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2$	525.19
HCOOH	46.03	$\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	561.22
CH_3COOH	60.05	$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$	324.60
H_2CO_3	62.03	HgO	216.59
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	90.04	HgS	232.61
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	126.07	HgSO_4	296.60
HCl	36.46	Hg_2SO_4	497.19
HF	20.01	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	474.27
HI	127.91	KBr	119.00
HIO_3	175.91	KBrO_3	166.99
HNO_3	63.01	KCl	74.55
HNO_2	47.01	KClO_3	122.55
H_2O	18.015	KClO_4	138.55
$2\text{H}_2\text{O}$	36.03	KCN	65.12
$3\text{H}_2\text{O}$	54.05	KSCN	97.13
$4\text{H}_2\text{O}$	72.06	K_2CO_3	138.21
$5\text{H}_2\text{O}$	90.08	K_2CrO_4	194.19
		$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	294.18

续表

化合物	式 量	化合物	式 量
$K_3Fe(CN)_6$	329.24	MnS	87.01
$K_4Fe(CN)_6$	368.34	$MnSO_4$	151.01
$KFe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$	503.15	$MnSO_4 \cdot 4H_2O$	223.06
$KHC_2O_4 \cdot H_2O$	146.14	NO	30.01
$KHC_2O_4 \cdot H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$	254.19	NO_2	46.01
$KHC_4H_4O_6$	188.18	NH_3	17.03
$KHSO_4$	136.12	CH_3COONH_4	77.08
KI	166.00	NH_4Cl	53.49
KIO_3	214.00	$(NH_4)_2CO_3$	96.09
$KIO_3 \cdot HIO_3$	389.91	$(NH_4)_2C_2O_4$	124.10
$KMnO_4$	158.03	$(NH_4)_2C_2O_4 \cdot H_2O$	142.12
$KNaC_4H_4O_6 \cdot 4H_2O$	282.22	NH_4SCN	76.13
KNO_3	101.10	NH_4HCO_3	79.06
KNO_2	85.10	$(NH_4)_2MoO_4$	196.01
K_2O	94.20	NH_4NO_3	80.04
KOH	56.11	$(NH_4)_2HPO_4$	132.06
K_2SO_4	174.21	$(NH_4)_2S$	68.15
$MgCO_3$	84.31	$(NH_4)_2SO_4$	132.15
$MgCl_2$	95.21	NH_4VO_3	116.98
$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	203.30	Na_3AsO_3	191.89
MgC_2O_4	112.32	$Na_2B_4O_7$	201.22
$Mg(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	256.41	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$	381.42
$MgNH_4PO_4$	137.32	$NaBiO_3$	279.97
MgO	40.30	$NaCN$	49.01
$Mg(OH)_2$	58.31	$NaSCN$	81.08
$Mg_2P_2O_7$	222.55	Na_2CO_3	105.99
$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	246.42	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$	286.19
$MnCO_3$	114.95	$Na_2C_2O_4$	134.00
$MnCl_2 \cdot 4H_2O$	197.91	CH_3COONa	82.03
$Mn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$	287.04	$CH_3COONa \cdot 3H_2O$	136.08
MnO	70.94	$NaCl$	58.44
MnO_2	86.94	$NaClO$	74.44

续表

化 合 物	式 量	化 合 物	式 量
NaHCO_3	84.01	PbSO_4	303.21
$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	358.14	SO_3	80.01
$\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	372.24	SO_2	64.01
NaNO_2	69.00	SbCl_3	228.13
NaNO_3	85.00	SbCl_5	299.02
Na_2O	61.98	Sb_2O_3	291.52
Na_2O_2	77.98	Sb_2S_3	339.56
NaOH	40.00	SiF_4	104.08
Na_3PO_4	163.94	SiO_2	60.08
Na_2S	78.00	SnCl_2	189.62
$\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	240.14	$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	225.65
Na_2SO_3	126.00	SnCl_4	260.52
Na_2SO_4	142.00	$\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	350.60
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	158.01	SnO_2	150.71
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	248.09	SnS_2	182.74
$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	237.69	SrCO_3	147.63
NiO	74.69	SrC_2O_4	175.64
$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	290.79	SrCrO_4	203.61
NiS	90.71	$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$	211.63
$\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	280.81	$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	283.69
P_2O_5	141.94	SrSO_4	183.63
PbCO_3	267.21	$\text{UO}_2(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	424.15
PbC_2O_4	295.22	ZnCO_3	125.42
PbCl_2	278.11	ZnC_2O_4	153.43
PbCrO_4	323.19	ZnCl_2	136.32
$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	325.29	$\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2$	183.50
$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	379.33	$\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	219.53
PbI_2	461.01	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$	189.42
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	331.22	$\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	297.51
PbO	223.20	ZnO	81.41
PbO_2	239.20	ZnS	97.42
$\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$	811.54	ZnSO_4	161.42
PbS	239.22	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	287.53

第二章 试样的分解

在化学分析过程中,一般先要将待测试样分解,处理成溶液,或将组成复杂的待测试样处理成组成简单、便于分离和测定的形式。处理待测试样时,要求试样应分解完全,处理后的溶液中不得残留原试样的细屑或粉末,待测组分不应损失,分解过程中不应引入待测组分和干扰物质。

常用的分解方法主要分为溶解和熔融两种。溶解就是将试样溶解在水、酸、碱或其他溶液中。熔融则是将试样与熔剂混合,在高温下反应,使待测组分转变为可溶于水或酸的化合物。

在选择试样分解方法时,应根据测定对象、测定方法和干扰元素等各方面因素综合加以考虑。

第一节 常用溶剂及熔剂的性质和应用

表 2-1 及表 2-2 分别列出了常用溶剂及熔剂的性质和应用。

表 2-1 常用溶剂的性质及应用

溶剂名称	密度 / $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	近似含量 %	浓度 / $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	分析应用
盐酸 (HCl)	1.18	37	12	110 ^①	溶解铁、钴、铝、铬、锡、铍、镁、锆、钽、钼等金属和合金、钢、铝铁合金、低碳铬铁合金;铁、锰、钙、镁、锌等的氧化物和碳酸盐矿物、方铅矿、硫锑铅矿、硫镉矿等。另外, $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}_2$ 常用于分解铜合金、锌合金、镁合金等

续表

溶剂名称	密度 $/\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	近似含量 %	浓度 $/\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	沸点/ $^{\circ}\text{C}$	分析应用
硝酸 (HNO_3)	1.40	67	15	122	溶解银、铜、锰、镉、钴、铋等金属及其合金；铜、铝、铋、镍、钴、锌、砷等硫化矿物
硫酸 (H_2SO_4)	1.84	98	18	330	溶解铁、钴、镍、锌、铅、锡、锑等金属及其合金；铝、铍、锰、钽、钼等矿石。硫酸的沸点高，在加热溶解试样时，常用以逐去沸点较低的盐酸、硝酸、氢氟酸及水等。浓硫酸脱水能力强，使有机物脱水碳化，在高温下可使碳氧化成 CO_2 逸去
磷酸 (H_3PO_4)	1.71	85	15	213 ^②	用于高碳、高铬、高钨等合金钢的溶解，许多难溶性矿石，如铬铁矿、钽铁矿、铌铁矿、金红石等都能被磷酸分解。用磷酸溶样时，温度不宜过高，时间不宜过长，否则会析出难溶性焦磷酸盐，侵蚀玻璃器皿
高氯酸 (HClO_4)	1.67	71	12	203	分解铬矿石、不锈钢、钨铁及氟矿石等。使用高氯酸分解含有机物的试样时，需先用浓硝酸处理，以免由于高氯酸激烈的氧化作用而发生爆炸