

70年来的岩石矿物化学分析 (二)

武汉地质学院北京研究生部 黄仕永 地质部矿床地质研究所 金秉慧

E. 容量分析 (按周期表顺序)

对于测定岩矿主成分,容量分析兼具准确、快速的优点,逐渐代替了重量法,有关研究工作达百篇以上。络合滴定于五十年代中期采用以来,在生产工作中迅速普及。其他如氟硅酸钾法测定二氧化硅,准确快速,无汞滴定测定铁已形成标准法,都值得普遍采用。

铜: (1) (辉钼矿) 分离铁钼的碘量法; (2) 掩蔽铁钼钙镁的碘量法。银: (3) 碘量法, KIO_4 作辅助指示剂; (4) 碘量法, 用 HNO_3-HCl 溶解合粒; (5) 二硫脲- CCl_4 滴定; (6) (铅锌矿) 罗丹宁萃取滴定。**金:** (7) 氢醌滴定金(III), 联苯胺为指示剂; (8,9) 活性炭吸附柱分离金, 硫代硫酸钠滴定。**金银铜:** (金矿石) (10) 活性炭吸附碘量法测金, 滤液中二硫脲- CCl_4 萃取滴定银, 碘量法测铜。

钨: (11) (铬铁矿、超基性岩) 半胱氨酸掩蔽镍钴, EDTA 滴定; (12) (铁矿石) $NaOH-TEA-EGTA$ 分离 EDTA 容量法。钙: (13) 不加缓冲液的 EGTA 直接快速萃取滴定; (14) 加 EGTA, 干硼砂缓冲液中锌盐回滴。**钡钙:** (15-25) 络合滴定; (26) 超基性岩 GBHA-正丁醇指示剂 EGTA 滴定微量钙, 继用 EDTA 滴定镁。**钡:** (27) (重晶石) 铬酸钾钠熔融, 酸溶后亚铁滴定 $Cr(VI)$ 。**铋:** (28) (铅锌矿) 掩蔽干扰, 直接络合滴定。**镉:** (29) (锌矿) 甘油-EDTA 法。**汞:** (30) (汞矿) 逆水水溶解, 酒石酸络合铁, 铜试剂萃取滴定。

铝: (31) 分离干扰的 EDTA 法; (31a) 不分离铁的 EDTA 法; (32) (铬铁矿) $CyDTA$ -醋酸锌-氟化物置换法; (33-35) (铝矾土) 苦杏仁酸掩蔽钛, 络合滴定铝; (36) (铝土矿) 氟盐取代铜盐回滴; (37) (铝土矿、粘土) 铜-CAS-CTMAB 指示终点; (38) (铬铁矿、铬尖晶石) 不分离铬连续络合滴定铁铝; (39) (磷灰石) 在 pH 3.5 以 PAN 为指示剂, 氟盐取代铜盐回滴; (40,41) (硅酸盐) 连续络合滴定铁铝; (42) 富铁矿) 酸碱中和法; (43) (钒钛铁矿 8-羟基喹啉容量法。铋: (44) (独居石) 铋酸钠氧化, 邻菲罗啉-亚铁指示剂, 亚铁盐滴定。(45) (含锰铁矿在 H_2PO_4 中用 NH_4NO_3 氧化铋, 亚铁盐滴定。稀土:

(46) (独居石) 连续络合滴定铋和稀土。

磷: (47) (磷灰石) 标准 HCl (含钙) 分解, $NaOH$ 回滴; (48) 二乙撑三胺-乙醇-百里酚酞体系非水滴定。**硅:** (49) (灰岩、白云岩) 硅钼酸喹啉容量法; (50-58) (硅酸盐) 氟硅酸钾法。**锡:** (59-61) 碘量法。**铅:** (62) (含钡矿石)、(28) (铅锌矿) 络合滴定。**钛:** (63) (钛铁矿) 锌还原铁盐滴定; (64,65) 乳酸置换络合滴定。**锆:** (66-69a) (锆英石) 络合滴定。**钍:** (70) (独居石) $H_2O_2-NH_4F$ 分离 EDTA 滴定。

铀: (71-74) (磷矿石) 铋盐沉淀间接络合滴定; (75-77) 磷酸铍法; (78) 磷酸喹啉法。**砷:** (79) $SnCl_2$ 还原成砷, 碘溶解, 亚砷酸回滴。**铊:** (80,81) 硫脲指示剂 EDTA 滴定。**铋:** (82) 8-羟基喹啉沉淀铋的溴量法。

硫: (83) (煤、硫化矿) 艾什卡法分解, 联苯胺分离后 $NaOH$ 滴定; (84) 燃烧法产生 SO_2 , KIO_4 吸收, 碘量法测定生成的 IO_3^- 。**铈:** (85) (铬铁矿) Na_2O_2 烧结, $Os(VI)$ 催化分解过氧化物, 亚铁盐滴定。**钼:** (86) 硫酸肼还原, 钼酸盐滴定; (87) 锌还原, 钼量法。**钨:** (88) 钨盐沉淀 WO_4^{2-} , EDTA 滴定过剩钨的间接法; (89) 碱量法。**钒:** (90) (磷灰石) 铁盐萃取滴定; (90a,91) 硝酸钍滴定。**铷:** (92-94) (磷矿) 利用 $Ce(IV)-As(III)$ 系统的催化滴定法。

全铁: 关于用 $SnCl_2$ 还原 $Fe(III)$ 的重铬酸钾容量法, (95) 用磷酸溶样并加入不少于磷酸量的盐酸 (否则铁还原不完全); (96) 讨论钛的影响; (97) 讨论砷的影响; 关于不用汞盐测定铁的研究, 工作很多, 在此只引证; (98-100) 综述了研究进展; (101) 为冶金部通过的标准法, 用 $SnCl_2$ 还原大部分高铁, 以钨酸钠为指示剂, 加 $TiCl_4$ 至出现“钨蓝”, 立即重铬酸钾滴定。(102) (钒钛磁铁矿), 锌还原, 重铬酸钾连续滴定钛铁; (103) (含铜矿石), $TiCl_4$ 滴定; (104) (锌铅矿石)、(105,106) (铁矿石) EDTA 滴定。**亚铁:** (87, 107, 108) (铬铁矿)、(109) (黑钨矿) 磷酸溶样; (110,111) (含锰铁矿) 盐酸羟氨等作高价锰矿物选择溶剂; (112) (软锰矿) Na_2SO_4-HAc 浸取高价锰; (113) (含硫矿石) H_2SO_4

-HF-HgCl₂分解,^[114](含硫、含锰铁矿)HAc-NaAc-H₂O₂浸取含硫矿物,残渣中测亚铁,滤液中测全铁,二者之和为试样中亚铁。

镍:^[115,116]析出为丁二脲镍。重铬酸钾或EDTA

滴定。镍钨:^[117]蒸馏分离镍钨,吸收液催化As(Ⅲ)-Ce(Ⅳ)体系固定时间,加过量亚铁,高铈滴定。

钨:^[118]催化Mn³⁺-Cl⁻体系至一定时间,亚铁滴定剩余Mn(Ⅲ)。

F. 光度分析(按周期表顺序)

光度分析法的流程短,比较易于掌握,仪器又不甚昂贵,所以在岩矿分析中发展最快,在生产中的工作量已超过容量法,有关研究工作达三百篇以上。自从用钼黄比色法测定磷灰石中的主成分磷成功以来,光度法的应用逐渐及于主成分。在另一方面,由于动力催化光度法、灵敏显色剂、三元络合物以及萃取技术的应用,很多元素的测定下限达到了ppm级。

钠:^[1]在Fe(Ⅲ)和乙醇存在下于pH3以NH₄F沉淀钠,磺基水杨酸测铁间接法。铯:^[611]磷酸铯比色。镉:^[2](铅锌钴镍矿)铜试剂法,^[3]苦胺酸R法,^[4](黄铁矿)Cu(Ⅱ)对于对苯二酚-H₂O₂体系的催化作用。银:^[5](钨矿)玫瑰红试剂间接法,^[6](铅锌矿)喹那啶红萃取比色法,^[7-10]双硫脲-CCl₄萃取比色,^[11]苯-双硫脲法,^[12]溴连苯三酚红-邻菲罗啉法。金:^[13-15]孔雀绿法,^[16]玫瑰红法,^[17-19]硫代米蚩酮法,^[20,21]结晶紫法,^[22]亮绿法,^[23](铜矿)Au(Ⅲ)对2CoY⁻+Sn(Ⅱ)+4I⁻=2Co²⁺+Sn(Ⅳ)+2H₂Y²⁻(H₄Y=EDTA)的催化作用,^[24]二硫代吡啶甲烷法,^[25]罗丹明B法,^[26]碘绿法,^[27]利用金络离子吸收光谱。

铋:^[28](钨矿)1,2,4-三羟萘法,^[29-31]铝试剂法,^[32]铋试剂Ⅲ法,^[33]对磺基苯偶氮变色酸法,^[34,35]铋试剂Ⅱ法,^[36]铬菁R-CPB法,^[37]铬天青S-CTMAB法。镁:^[38]达旦黄法,^[39]镁试剂I法,^[40,41]二甲苯胺蓝Ⅱ法,^[42]二甲酚橙法,^[43-45]二甲苯胺蓝I-CTMAB法。钙:^[46](硅酸岩)、^[47](铁矿石)偶氮胍Ⅰ法,^[48](粘土、铝土矿)双环己酮草酰二脲间接比色,^[49-51]GBHA法,^[52](岩石)偶氮胍Ⅲ法,^[42]二甲酚橙法,^[53](岩石、镍砂)半二甲酚橙-CPB法。

铈:^[54](铁矿)PAN法,^[55](铁矿)TOPO萃取,PAN-Triton X-100比色法,^[56](铁矿)TOPO萃取,铈试剂比色法。镉:^[57]双硫脲-苯萃取比色。汞:^[58](岩石)双硫脲法,^[59]PAN法,^[60]对、对-二硝基重氮氨基苯法,^[61](岩石)碘绿法,^[62](岩石)酚藏花红法,^[63]煌绿法,^[64]提出汞对产

生金溶胶的诱导反应。

镉:^[65]结晶紫法。铝:^[66](铁矿)羊毛铬青R法,^[67]羊毛铬青R高含量比色,^[68]半二甲酚橙法,^[69]铬天青S-CTMAB法。铀:^[70]蔷薇红B-TiCl₄法,^[71]1,2,5,8-四羟基萘酚法,^[72]罗丹明5B法,^[73]二甲酚橙法,^[74]罗丹明B法,^[75]PAR法,^[76]苯芴酮-CPB法。钨:^[77]8-羟基喹啉法,^[78](锡石)结晶紫法,^[79]罗丹明丁酯法,^[80,81]丁基罗丹明B法。铀:^[82](铀云母、铅锌矿)、^[83]孔雀绿法,^[84]尼罗蓝法,^[85]乙基紫法。钨:^[86](黑钨矿、铀钍矿、绿柱石)茜素磺酸钠法,^[87,88]偶氮胍Ⅲ法,^[89](云母、黑钨矿等)二甲酚橙法,^[89]黑钨矿、黑白云母)PAR法,^[90](铝土矿)偶氮胍Ⅲ法。钇:^[91,92]5,7-二氯-8-羟基喹啉荧光法,^[92]茜素S-硼法,^[93]偶氮胍Ⅲ法。铈:^[94-96]偶氮胍Ⅲ法。稀土:^[97,98]二甲酚橙-CPB法,^[99-105]偶氮胍Ⅲ法,^[106]偶氮胍Ⅰ法,^[107-107a]偶氮胍M法,^[108]偶氮胍Ⅲ-m-A法。轻稀土:^[109-111]偶氮磺羧法,^[112]偶氮胍Ⅲ法,^[113]偶氮胍Ⅲ-m-k法,^[114,115]偶氮胍Ⅲ-m-N法。重稀土:^[116]氯化物吸收光谱法测镧铈铈铈铈,^[117]二苯酰甲烷吸收光谱法测铈铈铈,^[118]5-Br-PADAP法测定钪族稀土。

铈:^[119]硅钼黄法,^[120,121,121a]硅钼蓝法,^[122]氟化铝解聚钼蓝法。铈:^[123](烟道灰)紫没食子素法,^[124,125]苯芴酮法,^[126]苯芴酮-CPC法,^[127]苯芴酮-Zeph法。铈:^[128](锡矿)氧化苏木素法,^[129]苯芴酮法,^[130-132]苯芴酮-CTMAB法,^[133]苯芴酮-CPB法,^[134]苯芴酮-聚乙二醇辛基苯基醚法。钪:^[135-137]H₂O₂法,^[138]二甲酚橙-H₂O₂法,^[139,140]试钛灵法,^[141]溴连苯三酚红-CTMAB法,^[142](红土矿)二安替比林甲烷法,用正交设计法选条件,^[143]邻苯二酚-PMBP萃取光度法,^[144]硫氰酸盐-二苯胍萃取光度法。铈:^[145](锡矿)NH₄I除锡,茜素S法,^[146,147]邻苯二酚紫法,^[148,149]二甲酚橙法,^[140,150-152]偶氮胍Ⅲ法,^[153]PAN法,^[154](钨钼精矿)半二甲酚橙法,^[155]氯代磺酚S法,^[156]苦胺PI法。铈:^[157](锆英石)二甲酚橙法。

钍：^[188]（独居石）钍试剂法；^[140,159-161]偶氮胂Ⅲ法；^[162]偶氮胂Ⅲ-CTMAB法；^[163]偶氮胂M法。

铈：^[164]钼蓝比色；^[165]（铁矿、锰矿）钼黄比色；^[166]（磷灰石），硝酸溶样，过滤后直接钼黄比色，可以准确测定高达 35% P₂O₅；^[167]（锰矿）阳离子树脂分离干扰，钼黄比色；^[178]（铁矿、锰矿、石灰石）加乙醇的钼蓝法；^[168]（含砷矿物）还原 As(V)，钼蓝比色；^[169]（铁锰矿、硅酸盐）抗坏血酸-盐酸羟氨还原的钼蓝法，精密度好。^[170]（铁矿）酒石酸掩蔽砷的钼蓝法。

铈：^[171,172]铈铈钼蓝法；^[173]（铁矿石）铈盐抗坏血酸钼蓝法；^[174-176]Ag-DDTC法；^[179,177]SnCl₂还原，目视比色；^[178]CCl₄萃取钼蓝法；^[179]加乙醇稳定钼蓝颜色。铈：^[180,181]孔雀绿法；^[182]PAN-KI法；^[183]5-Br-PADAP法。铈：^[184]（铜矿、铅锌矿、锡矿等）溴连苯三酚红法；^[185]（锡矿）硫脲比色法。钒：^[186]（钛磁铁矿、钼矿）二苯胺磺酸钠法；^[187,188]（铁矿）PAR法；^[189]PAR-H₂O₂法；^[190]PAR-硝酸灵法；^[191]PAR-羟氨法；^[192]（钒钛磁铁矿、辉石）邻菲罗啉法；^[193-195]苯甲酰苯胺法；^[196]利用对KBrO₃-没食子酸反应的催化作用。铈：^[197-199]（钨矿）、^[200-202]（矿石）、^[203]（钛铁矿、金红石）、^[204-207]（岩石）、^[208]（钨锡矿）硫氰酸钾法；^[209,210]PAR法；^[211-213]氯代磺酚S法；^[214]溴连苯三酚红法；^[215,216]酸性铬蓝K法；^[217]二甲酚橙法；^[218,219]（钛铁矿、伟晶岩等）N, N'-（2-羟基-5-磺酸苯基）-C-氟基甲脒法；^[220]对比以上七种光度法，推荐氯代磺酚S法和酸性铬蓝K法；^[221]3,3'-二溴连苯三酚红法；^[222]硝酸磺酚S法；^[198]（钨精矿）连苯三酚法；^[223]（钨精矿、锡石）硫氰酸-罗丹明B法；^[224]（稀土铁矿）磷钼钨蓝-罗丹明B法；^[225-227]5-Br-PADAP法。钨：^[228,199]（钨矿）连苯三酚法；^[229-232,200]孔雀绿法；^[233,234]苯酚法；^[235]CTMAB-苯酚法；^[236,237,238]丁基罗丹明B法；^[239]维多利亚蓝法；^[240]CPB-苏木色精法；^[241]碘绿法；^[242]（岩石）H₂O₂-PAR法。

铈：^[242]在 340nm 测量 Fe₂(SO₄)₃ 的吸光度；^[243]（盐碱土），氯再酸钼法测硫酸根。铈：^[244]（岩石）3,3'-二氨基联苯胺法；^[245]（黄铁矿、钼矿）抗坏血酸还原法；^[246,41]诱导金溶胶反应法。铈：^[247]TBP 萃取溴化铈络合物比色；^[248,249]诱导金溶胶反应法；^[249]以 Se 为聚集剂，硫脲法；^[250,251]丁基罗丹明B法。铈：^[252]（钨矿）二苯脒法；

^[253]（超基性岩）莫氏盐还原铬(IV)邻菲罗啉测亚铁的间接法；^[254]埃铬青-CTAB法；^[255]（铁矿）二苯脒-对甲苯磺酸钠法；^[256]TBP 萃取二苯脒法；钨：^[257,258]SnCl₂-KCNS法；^[259]Cu²⁺催化 SnCl₂-KCNS法；^[260]异戊醇萃取硫氰酸钨(V)法；^[261]CTMAB-苯酚法；^[262]（钼矿）对二甲胺基苯基吡啶法；^[263]溴连苯三酚红-CPB法；^[264]邻苯二酚紫-Zeph法；^[265]溴连苯三酚红-CTMAB法；^[266]（黄铁矿）茜素紫-CPC法。铈：^[267]（钨矿）KCNS-SnCl₂法；^[268]含氟化钙矿石）KCNS-TiCl₃-SnCl₂法；^[269]KCNS-TiCl₃萃取比色；^[270]（钼矿）二硫醇萃取比色法。铈：^[271]PAR法；^[152]（铈英石）、^[140]（岩石）、^[272,161]偶氮胂Ⅲ法；^[273]2-(2'-噻唑偶氮)-5-二乙氨基苯酚法；^[274]（岩石）铬青R-CTMAB法；^[275]铬天青S-CTMAB法；^[276]（岩石）5-Br-PADAP法；^[277]用TBP-硅球萃取色层法富集，5-Br-PADAP-Triton X-100比色法。

铈：^[278]（黄铁矿）钍-钍试剂法；^[279]（黄铁矿、岩石）、^[280]（岩石）、^[281]铈-偶氮胂Ⅲ法。钨：^[282]（岩石）Hg(SCN)₂-铁钒比色；^[283]（岩石）Cl⁻对于ClO₃⁻-Fe(II)反应的催化作用。铈：^[284]碘蓝比色法；^[285]甲基紫法；^[286]（磷灰石）对于Ce(IV)-As(III)体系催化比色。铈：^[287]（独居石、褐钨钒矿）用氟化物掩蔽铈，高锰酸比色；^[288]（钛铁矿）加铁消除钛干扰，加磷酸消除铁颜色；^[289]应用正交设计法求高锰酸法最优条件；^[287]H₂O₂-甲醛法；^[290]（岩石）对KIO₄-孔雀绿褪色反应的催化作用。铈：^[289,290]硫氰酸盐法；^[291]丁基罗丹明法；^[292]（钨精矿）乙基紫法。

铈：^[293]（土壤、矿物、岩石）试铁酚法；^[294,295,272,273]（硅酸盐）邻菲罗啉法；^[296]（岩石）邻菲罗啉测亚铁和全铁；^[297]向红邻菲罗啉法。铈：^[298]（钨矿）EDTA与Co(II)的粉红色络合物；^[299,300]5-Cl-PADAB法；^[301]N235-亚硝基R盐法；^[302]（铁矿）二甲酚橙法；^[303]PADAT法；^[304]三正辛胺-亚硝基R盐法。铈：^[305-307]丁二脒法；^[308]PAN法；^[309]5-Br-PADAP法；^[310]邻菲罗啉-四氯四碘荧光素法。钨：^[311]利用对Ce(IV)-As(III)反应的催化作用或α-联酞酰基二脒 SnCl₂法。铈：^[312]（岩石）SnBr₂法；^[313,314]SnCl₂法；^[315]亚硝基R法；^[316,317]对亚硝基二甲基苯胺法；^[318]2-亚硝基-1-萘酚法；^[319]α-联酞酰基二脒法；^[320]（铜钨矿）丁基罗丹明B法；^[321]利用对Ce⁴⁺/Hg²⁺体系的催化作用；^[322]双十二烷基二硫代二酞二胺法测

定钨钼。铋：^[323]SnBr₂法；^[324,325]提出铋对Ce(IV)-As(III)体系的催化作用并用于测定铋；^[326]利用对KIO₄-Cu(II)反应的催化作用。铂：^[327-329, 313, 316, 318, 319]SnCl₂法；^[320]丁基罗丹明B法；铂钨：^[330-332]DDO比色法。

参 考 文 献

E. 容量分析

- [1] 吴清风, 地质汇报1, 87 (1964)。
- [2] 周正祥等, 分析化学, 6, 36 (1978)。
- [3] 陶大钧、龚心若, 矿物原料, 2, 390 (1959)。
- [4] 王金甫、伍铁安, 64基稀下, 摘要59。
- [5] 鄢国惠, 64化学, 摘要7。
- [6] 吉林冶金研究所, 理化检验(化), 1976(6), 18。
- [7] 伍铁安等, 第一届矿物、岩石、地球化学专业学术会议论文集, 地球化学部分, 1964, 页206。
- [8] 招远金矿化验室, 分析化学, 4, 445 (1976)。
- [9] 招远金矿, 理化检验(化), 1973(6), 4。
- [10] 卢常道, 分析化学, 7, 243 (1979)。
- [11] 内蒙地质局实验室方法研究组, 64化学, 摘要11。
- [12] 徐克智、李翠华, 分析化学, 6, 119 (1978)。
- [13] 刘国均, 分析化学, 8, 441 (1980)。
- [14] 顾季铭, 岩矿中大量镁存在小量钙的测定, 80岩矿。
- [15] 周南, 矿石中钙镁的快速测定法, 化学世界, 11, 345 (1956)。
- [16] 邝泰山、裴洁, 碳酸盐岩石中CO₂、CaO和MgO的快速连续测定, 地质科学, 1966, 89。
- [17] 胡启道, 含锰矿石中钙镁锰的EDTA容量法测定, 73岩矿, 页36。
- [18] 华北冶金地质勘探公司中心实验室, 干扰离子存在下钙镁的络合滴定, 理化检验(化), 1973(1), 13。
- [19] 赵立安、朱铁畅, 理化检验(化), 1974(2), 36。
- [20] 昆明钢铁厂中心实验室, 理化检验(化), 1974(6), 11。
- [21] 江智美, 锰矿中钙镁的络合滴定——应用717型阴离子交换树脂分离锰, 理化检验(化), 1978(2), 17。
- [22] 吉林铁合金厂化验室, 铬矿中CaO、MgO和Al₂O₃的测定, 理化检验(化), 1978(5), 16。
- [23] 福建省地质中心实验室, 直接络合滴定法测定含锰硅酸盐中钙镁, 地质实验, 5, 23 (1977)。
- [24] 文赞祥、暴桂梅, 含锰矿石中锰钙镁的快速联合测定, 80岩矿。
- [25] 王积祥等, 大量磷存在下钙镁的快速络合滴定, 分析化学, 8, 514 (1980)。
- [26] 徐瑞芳, 地质矿产研究, 1975(2), 64。
- [27] 罗卫国, 73岩矿, 页37。
- [28] 李焕然等, 分析化学, 6, 420 (1978)。
- [29] 梧州市工业试验所, 理化检验(化), 1975(4/5), 47。
- [30] 唐德保, 分析化学, 9, 499 (1981)。
- [31] 邵坤源, 矿物原料, 2, 64 (1959)。
- [31a] 黄爱国, 矿物原料, 2, 70 (1959)。
- [32] 北京市地质局, 地质科技, 1972(3), 95。
- [33] 广州商品检验局化学检验室、陈永兆, 化学通报, 1977, 83。
- [34] 陈永兆等, 中山大学学报自然科学版, 1979(4), 29。
- [35] 陈俊才、魏忠美, 分析化学, 7, 327 (1979)。
- [36] 郭且奇, 钼土矿中钼的络合滴定——氟盐取代-Cu(II)回滴法, 80岩矿。
- [37] 徐昌文等, 利用三元有色络合物指示滴定终点测定硅酸盐岩石中的Al₂O₃, 80岩矿。
- [38] 包宜瀛, 分析化学, 7, 242 (1979)。
- [39] 陈永兆等, 中山大学学报自然科学版, 1963(4), 71。
- [40] 王庆富、张云卿, 分析化学, 5, 33 (1977)。
- [41] 包宜瀛, 分析化学, 4, 132 (1976)。
- [42] 池家祥、陈晖虞, 分析化学, 6, 276 (1978)。
- [43] 金凤鸣等, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 132。
- [44] 姚克敏、陈毓麟, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 205 (1958)。
- [45] 黄宝贵等, 理化检验(化), 1974(1), 10。
- [46] 翟秋福, 64基稀下, 摘要22。
- [47] 罗长生等, 矿物原料, 2, 48 (1959)。
- [48] 石志圣等, 73岩矿, 页95。
- [49] 韩枫林, 矿物原料, 2, 40 (1959)。
- [50] 中国科学院地质研究所中心实验室, 化学通报, 1958, 578。
- [51] 张景明等, 硅酸盐学报, 2, 163 (1963)。
- [52] 安徽省地质局实验室, 氢氟酸分解容量法测定矿石中SiO₂, 73岩矿, 页1。
- [53] 河南省地质局实验室, 硅酸盐岩石中SiO₂快速容量法测定, 73岩矿, 页10。
- [54] 纪运常, 73岩矿, 页17。
- [55] 赵建生, 理化检验(化), 1974(3), 42。
- [56] 河南省地质局实验室, 地质实验, 1, 32 (1975)。
- [57] 肖吉清、赵秀茹, 地质实验, 3, 31, (1977)。
- [58] 四川江油水泥工艺研究所、建材研究院水泥所, 分析化学, 6, 39 (1978)。
- [59] 陶端枝、杨学权, 55报告, 页52。
- [60] 王中纪、任英, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 137 (1958)。
- [61] 吴纪仁, 分析化学, 4, 314 (1976)。
- [62] 袁楷, 矿物原料, 2, 168 (1959)。

- [63] 地质部重庆中心实验室, 矿物原料, 2, 275 (1959)。
- [64] 陈永兆、李焕然, 64化学, 摘要14; 化学学报, 31, 39 (1965)。
- [65] 商运来, 理化检验, 1965 (2) 38。
- [66] 卢国仪、李新云, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 224 (1958)。
- [67] 陈永兆等, 中山大学学报自然科学版, 1963 (1/2), 68。
- [68] 陈清、劳光启, 化学通报, 1962, 753。
- [69] 容庆新、黄桂荣, 64化学, 摘要6。
- [69a] 四川省地质局中心实验室, 地质科技, 1972 (3), 94。
- [70] 王中纪、任英, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 174 (1958)。
- [71] 成都工学院分析化学教研组, 64化学, 摘要4。
- [72] 朱梅年, 地质科学, 1964, 290。
- [73] 湖北省鄂西地质实验站, 分析化学, 2, 297 (1974)。
- [74] 河南省地质十队实验室, 地质实验, 7, 73 (1978)。
- [75] 湖南省地质局403队实验室, 分析化学, 4, 257 (1976)。
- [76] 王谦, 理化检验(化), 1975 (1), 54。
- [77] 汪浩, 理化检验(化), 1979 (4), 27。
- [78] 八室一、二、四组, 地质矿产研究, 1975 (2), 68。
- [79] 西北地质局西安实验室, 55报告, 页119。
- [80] 陈琪等, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 119 (1958)。
- [81] 姚明, 化学通报, 1960, 41。
- [82] 纪运常、郑荣希, 64基稀下, 摘要4。
- [83] 张汉, 矿物原料, 2, 87 (1959)。
- [84] 赵明良, 分析化学, 9, 80 (1981)。
- [85] 内蒙地质局实验室方法研究组, 64化学, 摘要10。
- [86] 杜治坤等, 分析化学, 2, 464 (1974)。
- [87] 郑大中, 理化检验(化), 1978, (4), 33。
- [88] 王承亮、陈琪, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 73 (1958)。
- [89] 潘玉龙, 分析化学, 2, 299 (1974)。
- [90] 殷安仲等, 64化学, 摘要9。
- [91] 重庆东风化工厂检验科, 分析化学, 5, 160 (1977)。
- [92] 郑赐培, 地质实验, 2, 40 (1975)。
- [93] 林翠芝、郑赐培, 地质实验, 5, 36 (1977)。
- [94] 郑赐培等, 分析化学, 6, 426 (1978)。
- [95] 金秉慧、郭伙荣, 矿物原料, 2, 110 (1959)。
- [96] 四川地质局中心实验室, 73岩矿, 页51。
- [97] 董汉成等, 73岩矿, 页52。
- [98] 周伯劲, 不用汞盐容量法测铁的进展, 分析化学, 5, 154 (1977)。
- [99] 广东冶金分析检验情报, 不用汞盐测定铁矿石铁, 理化检验(化), 1977 (5/6), 15。
- [100] 符斌, 无汞盐测铁法研究进展, 理化检验(化), 1977 (5/6), 19。
- [101] 王敏岳, 铁矿石中全铁测定的标准方法—— $TiCl_3$ 还原重铬酸钾容量法, 分析化学, 7, 127 (1979)。
- [102] 刘良书、孙周易, 73岩矿, 页49。
- [103] 冯兴仁, 矿石中铁的测定——硫脲掩蔽铜, 三氯化钛容量法, 80岩矿。
- [104] 株州冶炼厂化四组, 理化检验(化), 1975 (3), 6。
- [105] 河南省地质局九队化验室, 分析化学, 5, 160 (1977)。
- [106] 曾焕济, 分析化学, 8, 433 (1980)。
- [107] 郑厚德, 64化学, 摘要13。
- [108] 郑大中, 地质实验, 2, 28 (1975); 分析化学, 4, 114 (1976)。
- [109] 周如春、孟淑德, 64化学, 摘要5。
- [110] 吴柏林、黄宝贵, 分析化学, 2, 294 (1974)。
- [111] 姚熔熔、叶淑英, 锰矿中亚铁测定, 80岩矿。
- [112] 中南矿冶学院分析化学教研室, 73岩矿, 页42。
- [113] 张丕训, 73岩矿, 页46; 地质实验, 2, 88 (1975)。
- [114] 吴介达, 73岩矿, 页47。
- [115] 罗长生, 矿物原料, 2, 126 (1959)。
- [116] 地质部武汉中心实验室, 矿物原料, 2, 132 (1959)。
- [117] 贵州省地质局实验室, 73岩矿, 页267。
- [118] 庄丽亭, 利用锰(III)氧化氯离子的动力学反应测定微量钡, 80岩矿。

F. 光度分析

- [1] 杨琳, 分析化学, 5, 340 (1977)。
- [2] 张志元, 矿物原料, 2, 143 (1959)。
- [3] 刘良书, 地质实验, 1, 72 (1975)。
- [4] 徐佳金, 微量单矿物中痕量元素的分离及测定(硒铜部份), 80岩矿。
- [5] 陈琪、倪嘉缙, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 109 (1958)。
- [6] 奚干卿, 分析化学, 2, 418 (1974)。
- [7] 吴扬威, 64基稀下, 摘要57。
- [8] 郭继荣、莫献琛, 64基稀下, 摘要58。
- [9] 四川省冶金地质勘探公司中心实验室, 73岩矿, 页275。
- [10] 李白帆、马庆梅, 理化检验(化), 1974 (5), 20。
- [11] 辽宁省地质局中心实验室, 地质实验, 4, 111 (1977)。
- [12] 华方侠, 分析化学, 6, 322 (1978)。
- [13] 罗长生, 64基稀下, 摘要53。
- [14] 纪运常、王锐, 64基稀下, 摘要54。
- [15] 胡之德、邹良成, 73岩矿, 页269。
- [16] 罗若雷, 64基稀下, 摘要55。
- [17] 物探研究所化学分析组, 地质科技, 1972

- (3), 46.
- [18] 刘群珍等, 分析化学, 7, 43 (1979).
- [19] 余宪恩、李素芬, 分析化学, 9, 432 (1981).
- [19a] 余宪恩等, 甲基异丁基酮萃取-硫代米蚩酮分光光度法测定矿石中的微量金, 80岩矿.
- [20] 史继东, 分析化学, 3, 145 (1975).
- [21] 戴建中等, 理化检验(化), 17(2), 13 (1981).
- [22] 陈建娟, 分析化学, 4, 327 (1976).
- [23] 阮大文、陈国树, 分析化学, 9, 447(1981).
- [24] 王土城、宋世流, 二硫代比林甲烷法测定金, 80岩矿.
- [25] 刘万昌, 萃取-沉淀柱色谱富集分离罗丹明B光度法测定矿石中微量金, 80岩矿.
- [26] 刘长松, 中国化学会1978年年会论文摘要集, 页49.
- [27] 吴精如, 64基稀下, 摘要52.
- [28] 周荣琪、陈琪, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 101 (1958).
- [29] 罗永泰、罗文宗, 矿物原料, 2, 261 (1959).
- [30] 何仲南, 化学通报, 1960, 332.
- [31] 李寿增等, 64基稀下, 摘要29.
- [32] 徐纪宏、伊丽莹, 64化学, 摘要83.
- [33] 白光弼等, 化学通报, 1965, 305.
- [34] 黄齐博等, 分析化学, 2, 490 (1974).
- [35] 陈晏明等, 分析化学, 6, 160 (1978).
- [36] 李华民等, 分析化学, 8, 295 (1980).
- [37] 朱家莹, 分析化学, 9, 53 (1981).
- [38] 郑尧, 化学世界, 11, 89 (1956).
- [39] 赵明尹, 73岩矿, 页34.
- [40] 应文河, 73岩矿, 页25.
- [41] 黄琴心、张亚平、张振辉, 分析化学, 5, 9 (1977).
- [42] 胡启道, 分析化学, 5, 186 (1977).
- [43] 应文河, 分析化学, 4, 424 (1976).
- [44] 八室一组, 地质矿产研究, 1978 (6), 16.
- [45] 应文河, 理化检验(化), 17(5), 6 (1981).
- [46] 长春地质学院中心实验室, 73岩矿, 页23.
- [47] 江西丰城县钢铁厂化验室, 理化检验(化), 1975 (2), 37.
- [48] 应文河, 73岩矿, 页18.
- [49] 罗兰仙、李华民, 地质实验, 1, 73(1975).
- [50] 周家驹、经幼苹, 分析化学, 5, 215(1977).
- [51] 冯雪珠、陈建林, 中国化学会1978年年会论文摘要集, 页36.
- [52] 赖文明等, 理化检验(化), 1976 (4/5), 41.
- [53] 翁立达, 理化检验(化) 1978, (5), 7.
- [54] 八室三组, 地质矿产研究, 1978 (6), 24.
- [55] 余卫忠, 理化检验(化), 1978 (4), 3.
- [56] 余卫忠、林敬依, 理化检验(化), 1978 (5), 11.
- [57] 沙地, 理化检验(化), 1974 (4), 7.
- [58] 李善芳等, 第一届矿物、岩石、地球化学专业学术会议论文选集, 地球化学部分, 1964, 页159.
- [59] 何立分等, 化学通报, 1965 (4), 250.
- [60] 曹诗偶等, 64化学, 摘要73.
- [61] 刘长松等, 中国化学会1978年年会论文摘要集, 页44.
- [62] 郭安城、刘长松, 80化学, 摘要A21.
- [63] 张德良等, 分析化学, 8, 253 (1981).
- [64] 陈四箴, 分析化学, 9, 160 (1981).
- [65] 黄承祺, 地质实验, 2, 86 (1975).
- [66] 廖振江, 化学学报, 25, 125 (1959).
- [67] 夏国伟, 64化学, 摘要111.
- [68] 吴铁民、王永煊, 半二甲酚橙光度法直接测定矿石中的钼, 80岩矿.
- [69] 曹伟依, 理化检验(化), 17 (4), 6 (1981).
- [70] 安治义、潘德豪, 矿物原料, 2, 344 (1959).
- [71] 吴宁生等, 化学学报, 26, 114 (1960).
- [72] 冯家积, 64基稀上, 页114.
- [73] 史厚明、高湘崧, 64基稀下, 摘要32.
- [74] 杨国裕, 73岩矿, 页280.
- [75] 季志辉, 理化检验(化), 1974 (5), 12.
- [76] 李华民等, 理化检验(化), 16 (3), 43 (1980).
- [77] 邓维群, 矿物原料, 2, 350 (1959).
- [78] 陈叔海、范本豪, 64基稀下, 摘要33.
- [79] 阮萍萍、杨秀丽, 64基稀下, 摘要34.
- [80] 吕凌峰等, 地质实验, 5, 35 (1977).
- [81] 吴安池等, 分析化学, 9, 347 (1981).
- [82] 许生杰等, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 250 (1958).
- [83] 杨国裕, 地质实验, 6, 10 (1978).
- [84] 林玉南, 第一届矿物、岩石、地球化学专业学术会议论文选集, 地球化学部分, 1964, 页183.
- [85] 王积祥等, 分析化学, 试刊, 28 (1972).
- [86] 张菊芬、姚海慧, 64基稀下, 摘要28.
- [87] 郭志英, 化学通报, 1966, 430.
- [88] 李锡安、陈佩珍, 73岩矿, 页211.
- [89] 福建省地质中心实验室, 73岩矿, 页208.
- [90] 刘月芬, 理化检验(化), 16, (6), 20 (1980).
- [91] 温增森、陈祥彬, 73岩矿, 页198.
- [92] 马自诚、黄金炯, 微量磷灰石单矿物中钇的荧光法测定, 80岩矿.
- [92a] 吴桂流、李炳超, 地质科技, 1972 (3), 23.
- [93] 关秀云, 73岩矿, 页201.
- [94] 董振声, 73岩矿, 页203.
- [95] 杨信法、李以翔, 地质实验, 2, 87(1975).
- [96] 湖北省地质局实验室化二组, 地质实验, 2, 48 (1975).
- [97] 王永烈、周吉安, 分析化学, 4, 120 (1976).
- [98] 峨嵋综合所四室五组, 地质实验, 4, 38 (1977).

- [99] 张振辉, 64基稀下, 摘要20。
 [99a] 陕西省地质局西安实验室, 地质科技, 1972, (3), 17。
 [100] 彭春霖等, 分析化学, 1, 229 (1973)。
 [101] 贵阳地球化学研究所, 分析化学, 1, 397 (1978)。
 [102] 曾宪珍、袁秀顺, 分析化学, 3, 228 (1975)。
 [103] 李锦安, 冯家积, 地质实验, 5, 14 (1977); 分析化学, 6, 179 (1978)。
 [104] 张敏昭, 分析化学, 6, 128 (1978)。
 [105] 关秀云等, 快速直接比色法测定矿石中微量稀土总量, 80岩矿。
 [106] 李顺清, 64基稀下, 摘要19。
 [107] 花梅珍, 73岩矿, 页193。
 [107a] 吴铁民, 理化检验(化), 16 (1), 12 (1980)。
 [108] 浙江省机械科学研究所, 理化检验(化), 16 (6), 12 (1980)。
 [109] 武汉大学化学系分析化学研究室, 分析化学, 3, 109 (1975)。
 [110] 武汉大学分析研究室等, 分析化学, 3, 139 (1975)。
 [111] 天津冶金地质调查所化一组, 分析化学, 4, 292 (1976)。
 [112] 罗庆尧等, 第二次全国稀土分析报告会学术报告选编, 1979, 页373。
 [113] 潘敬斐等, 分析化学, 8, 298 (1980)。
 [114] 吴斌才等, 理化检验(化), 16, (2), 封2 (1980)。
 [115] 吴斌才等, 理化检验(化), 17 (3), 2 (1981)。
 [116] 卢国仪、纪永仪, 中国科学院应用化学研究所集刊, 12, 17 (1984); 64基稀下, 摘要26。
 [117] 相贞玺, 分析化学, 3, 133 (1975)。
 [118] 陈祥彬、李春兰, 钇族稀土元素的5-Br-PADAP比色法测定, 80岩矿。
 [119] 贾振国等, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 49 (1958)。
 [120] 赵辑佩, 地质实验, 4, 116 (1977)。
 [121] 伊丽莹, 硅酸盐学报, 7, 75 (1979)。
 [122] 吴如春, 分析化学, 9, 169 (1981)。
 [123] 史慧明等, 化学学报, 27, 10 (1961)。
 [124] 蒋名理, 64基稀下, 摘要31。
 [125] 昆明冶金研究所, 分析化学, 1, 149 (1973)。
 [126] 福建省地质局实验室, 地质实验, 7, 64 (1978)。
 [127] 罗西湘等, 理化检验(化), 16 (2), 29 (1980)。
 [128] 王君仁等, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 141 (1958)。
 [129] 郑荣侃等, 64化学, 摘要98。
 [130] 贵州省冶金设计研究院, 理化检验(化), 1976 (4/5), 28。
 [131] 黄荣级, 地质实验, 3, 46 (1977)。
 [132] 张德良, 分析化学, 4, 218 (1976)。
 [133] 张兆宜, 分析化学, 5, 378 (1977)。
 [134] 林碧贞、郑坦朗, 应用苯酚酮与聚乙二醇辛基苯基醚直接分光光度法测定钨精矿中的锡, 80岩矿。
 [135] 刘景清、杨学权, 矿物原料, 2, 282 (1959)。
 [136] 袁少芝, 化学通报, 1965, 628。
 [137] 袁少芝, 化学通报, 1966, 313。
 [138] 史慧明等, 64基稀下, 摘要30。
 [139] 王平约, 73岩矿, 页54。
 [140] 彭春霖等, 分析化学, 1, 229 (1973)。
 [141] 云南大学化学系, 分析化学, 5, 256 (1977)。
 [142] 禹济民, 分析化学, 8, 146 (1980)。
 [143] 曹诗偶等, 理化检验(化), 17 (2), 17 (1981)。
 [144] 周中华, 理化检验(化), 17 (2), 20 (1981)。
 [146] 卢国仪, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 218 (1958)。
 [146] 陈四箴等, 矿物原料, 2, 305 (1959)。
 [147] 陕西省地质局实验室, 矿物原料, 2, 313 (1959)。
 [148] 冯安池、张玉琳, 64化学, 摘要97。
 [149] 汤德祥等, 73岩矿, 页179。
 [150] 肖清书, 64基稀下, 摘要13。
 [151] 田华振、张佩芬, 73岩矿, 页156。
 [152] 贵阳地球化学研究所, 分析化学, 1, 397 (1973)。
 [153] 蔡在衡, 64基稀下, 摘要15。
 [154] 陈新、余华钧, 73岩矿, 页177。
 [155] 王永烈, 分析化学, 4, 205 (1976)。
 [156] 黄荣级, 地质实验, 4, 114 (1977)。
 [157] 叶富华等, 分析化学, 5, 92 (1977)。
 [158] 郭小伟, 化学学报, 26, 103 (1960)。
 [159] 地质汇报, 5, 59 (1967)。
 [160] 唐碧玉, 理化检验(化), 1975 (1), 56。
 [161] 秦光荣等, 分析化学, 6, 363 (1978)。
 [162] 李绍卿, 分析化学, 4, 430 (1976)。
 [163] 薛光, 分析化学, 9, 530 (1981)。
 [164] 阮埃乃, 55报告, 页126。
 [165] 邓维群, 55报告, 页183。
 [166] 张佩桦等, 55报告, 页210。
 [167] 吴精如, 矿物原料, 2, 100 (1959)。
 [168] 王献科, 理化检验(化), 1979 (5), 44。
 [169] 王毓岳, 磷钼蓝还原剂的选择, 80岩矿。
 [170] 方景胜, 分析化学, 7, 25 (1979)。
 [171] 黄祖贤, 分析化学, 9, 329 (1981)。
 [172] 刘福宁、陈达仁, 分析化学, 9, 374 (1981)。
 [173] 柳州钢铁厂中心试验室, 分析化学, 6, 20 (1978)。
 [174] 李中植, 分析化学, 2, 261 (1974)。
 [175] 八室三组, 地质矿产研究, 1975 (2), 59。
 [176] 李玉华等, 中国化学会1978年年会论文摘要集, 页33。
 [177] 刘国珠等, 矿物原料, 2, 198 (1959)。
 [178] 赵元臣, 分析化学, 9, 125 (1981)。
 [179] 王毓岳, 73岩矿, 页77。

- [180] 殷纯娥, 第一届矿物、岩石、地球化学专业学术会议论文选集, 地球化学部分, 1964, 页168。
- [181] 王玉生, 理化检验(化), 16(6), 23(1980)。
- [182] 何立书等, 化学通报, 1965, 184。
- [183] 高建力等, 分析化学, 6, 165(1978)。
- [184] 章道昆等, 分析化学, 6, 268(1978)。
- [185] 张菊芬, 矿物原料, 2, 163(1959)。
- [186] 董万堂等, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 127(1958)。
- [187] 郭春山, 丁淑云, 理化检验(化), 1974(3), 38。
- [188] 王永茂, 潘仲华, 理化检验(化), 1976(4/5), 34。
- [189] 张全芳, 分析化学, 6, 237(1978)。
- [190] 吴曼君, 1979年度岩矿测试科研及试验成果汇编(地科院科研报告0014), 页65。
- [191] 李根阳, 钒-PAR-羟氨三元络合物测定矿石中的钒, 80岩矿。
- [192] 李德付, 徐瑜春, 地球化学, 1976, 126-131。
- [193] 林玉南, 64基稀下, 摘要49。
- [194] 云南省冶金局地质勘探公司306队, 73岩矿, 页62。
- [195] 浙江冶金地质大队实验室, 理化检验(化), 1979(4), 41。
- [196] 邝允峰, 催化比色测定微量钒, 80岩矿。
- [197] 陈琪, 汪炳武, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 31(1958)。
- [198] 李维时, 55报告, 页25。
- [199] 陈琪等, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 95(1958)。
- [200] 田华振, 李玉书, 73岩矿, 页146。
- [201] 杨希贤, 64基稀下, 摘要3。
- [202] 冯家积, 64基稀下, 摘要8。
- [203] 吴曼君, 地质汇报, 1, 5(1964)。
- [204] 燕金寿, 范本豪, 64基稀上, 页37。
- [205] 刘万昌, 64基稀下, 摘要2。
- [206] 刘永庆, 邵明智, 64基稀上, 页51。
- [207] 徐丰孚, 康继本, 第一届矿物、岩石、地球化学专业学术会议论文选集, 地球化学部分, 1964, 页176。
- [208] 有色金属研究院, 理化检验, 1968, (6), 53。
- [209] 王金甫, 64基稀上, 页27。
- [210] 王克俊, 刘佩君, 73岩矿, 页139。
- [211] 王永烈, 73岩矿, 页135。
- [212] 张子贞, 73岩矿, 页134。
- [213] 宋用明, 地质实验, 4, 113(1977)。
- [214] 吴铁民, 孙小燕, 理化检验(化), 1975(3), 12。
- [215] 地质汇报, 5, 46(1967)。
- [216] 范福南, 陈泰生, 分析化学, 3, 137(1975)。
- [217] 赵家仁, 黄玉秀, 64基稀下, 摘要1。
- [218] 湖南大学化工系分析化学专业实验室, 理化检验, 1972(1), 5。
- [219] 上海化工专科学校等, 理化检验, 1972(3), 35。
- [220] 虞承伟等, 分析化学, 7, 247(1979)。
- [221] 施绍银, 73岩矿, 页126。
- [222] 李进庆, 73岩矿, 页137。
- [223] 邓维群, 64化学, 摘要94。
- [224] 奚干卿等, 分析化学, 8, 400(1980)。
- [225] 陈祥彬, 李春兰, 5-Br-PADAP分光光度法测定钒(V), 80岩矿。
- [226] 刘新臣, 应用5-Br-PADAP分光光度法测定钒钼含量及钒, 80岩矿。
- [227] 史慧明等, 理化检验(化), 17(1), 封2(1981)。
- [228] 陈琪, 彭安, 55报告, 页43。
- [229] 王毓宾等, 中国科学院应用化学研究所集刊, 9, 77(1963)。
- [230] 郁品崇, 地质汇报, 1, 14(1964)。
- [231] 吴桂流等, 64基稀下, 摘要6。
- [232] 广东省地质局中心实验室, 理化检验, 1972(3), 5。
- [233] 崔仙航等, 超纯物质及稀有元素分析第一次年会报告集, 1961, 页100。
- [234] 李明露, 地质实验, 2, 57(1975)。
- [235] 郭光熙, CTMAB-苯酚-钼三元络合物比色法测定矿石中微量钼, 80岩矿。
- [236] 翟秋福, 64基稀下, 摘要7。
- [237] 汪钊亮等, 64基稀上, 页18。
- [238] 吴纯斌, 64基稀下, 摘要5。
- [239] 陈仁逊, 吴国平, 73岩矿, 页141。
- [240] 虞承伟等, 地质实验, 6, 66(1978)。
- [241] 罗宗铭等, 分析化学, 9, 120(1981); 化学学报, 38, 433(1980)。
- [242] 朱玉伦, 1979年度岩矿测试科研及试验成果汇编(地科院科研报告0014), 页74。
- [243] 薛澄泽, 80学化, 摘要A23。
- [244] 鲁文泉, 王亮, 64基稀下, 摘要40。
- [245] 杨翼华, 杨文思, 矿物原料, 2, 227(1959)。
- [246] 八室二组, 地质矿产研究, 1975(2), 48。
- [247] 张佩梓, 化学学报, 30, 557(1964)。
- [248] 彭志恒, 诱导比色法直接测定矿石中砷, 80岩矿。
- [249] 杨文思, 矿物原料, 2, 237(1959)。
- [250] 陈德真, 地质汇报, 1, 33(1964)。
- [251] 张振辉, 64基稀下, 摘要39。
- [252] 陈琪, 王承亮, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 115(1958)。
- [253] 西北地质科学研究所七室, 73岩矿, 页63。
- [254] 夏道沛, 分析化学, 9, 196(1981)。
- [255] 胡之德, 邹良成, 分析化学, 8, 518(1980)。
- [256] 郭春山, 冯瑜清, 分析化学, 9, 414(1981)。
- [257] 陶大钧, 55报告, 页96。
- [258] 赵家仁, 徐茂国, 矿物原料, 2, 202(1959)。
- [259] 赵国均, 64基稀下, 摘要48。
- [260] 黑色冶金矿山研究院, 理化检验, 1972, (1), 1。
- [261] 张德良等, 分析化学, 5, 383(1977)。

- [262] 沈含熙、叶燕辉, 64基稀下, 摘要47。
 [263] 云南大学化学系, 分析化学, 6, 170(1978)。
 [264] 周治中、张树蔚, 分析化学, 8, 527(1980)。
 [265] 刘松章等, 分析化学, 9, 311(1981)。
 [266] 王正模, 微量钼的三元络合物分光光度法测定, 80岩矿。
 [267] 陈琪、王承宪, 55报告, 页15。
 [268] 杜治坤、张林凤, 理化检验(化), 1977(3/4), 29。
 [269] 陈耀惠等, 64基稀下, 摘要44。
 [270] 曹淑英等, 中国科学院应用化学研究所集刊, 1, 76(1958)。
 [271] 曹诗佩等, 73岩矿, 页220。
 [272] 湖南230实验室, 理化检验(化), 1976(2), 9。
 [273] 邓新奎, 分析化学, 8, 523(1980)。
 [274] 蓝蔚, 马志娜, 分析化学, 9, 315(1981)。
 [275] 邓秀清、姜辅顺, 铬天青 S-CTMAB 比色法测定矿石中微量钼, 80岩矿。
 [276] 贵阳地球化学研究所六室一组, 73岩矿, 页214。
 [277] 王家圻, 萃取色层分离 5-Br-PADAP 比色法测定矿石和水系沉积物中微量钼, 80岩矿。
 [278] 尚本宽, 化学通报, 1961, 173。
 [279] 地质汇报, 5, 63(1967)。
 [280] 赵梅芳, 73岩矿, 页89。
 [281] 张光宇、潘仲华, 地球化学, 1979, 353。
 [281a] 四川省地质局中心实验室, 地质科技, 1972(3), 66。
 [282] 杨银川, 73岩矿, 页92。
 [283] 黄仲山, 73岩矿, 页93。
 [284] 朱玉伦, 地质汇报, 1, 89(1964)。
 [285] 刘良书、孙周易, 73岩矿, 页55。
 [286] 严诗蕴、禹济民, 理化检验(化), 1973(1), 20。
 [287] 张振辉等, 分析化学, 7, 165(1979)。
 [288] 邝允峰, 催化比色法测定微量锰, 80岩矿。
 [289] 吴季高, 64基稀下, 摘要42。
 [290] 郑荣希、张作映, 64基稀下, 摘要43。
 [291] 林建禧, 64基稀下, 摘要41。
 [292] 许生杰、晏学展, 理化检验(化), 1978(3), 7-8。
 [293] 陈子涛等, 80化学, 摘要C36。
 [294] 翟春兰、范守龙, 邻菲罗啉比色测定硅酸盐中亚铁, 80岩矿。
 [295] 季心石, 用邻菲罗啉为保护剂测定硅酸盐矿物中的微量亚铁, 80岩矿。
 [296] 张仁华, 硅酸盐岩石中亚铁和全铁的连续比色测定, 80岩矿。
 [297] 陈美璇、王浩炳, 理化检验(化), 17(2), 27(1981)。
 [298] 张志元, 矿物原料, 2, 136(1959)。
 [299] 蒋月谨、张玉清, 73岩矿, 页67。
 [300] 孙龄高等, 73岩矿, 页74。
 [301] 昆明冶金研究所分析室, 73岩矿, 页76。
 [302] 八室三组, 地质矿产研究, 1978(6), 21。
 [303] 杨静修等, 地质实验, 7, 59(1978)。
 [304] 陈友善等, 分析化学, 6, 23(1978)。
 [305] 郭小伟, 化学学报, 24, 352(1958)。
 [306] 王心华, 73岩矿, 页64。
 [307] 昆明冶金研究所分析室, 73岩矿, 页66。
 [308] 国营719矿中心实验室, 理化检验(化), 16(1), 29(1980)。
 [309] 曹诗佩等, 理化检验(化), 17(4), 1(1981)。
 [310] 李中植, 邻二氮菲-四氢四喹啉荧光萃取光度法测定矿石中微量钼, 80岩矿。
 [311] 林玉南、伍铁安, 64基稀下, 摘要70。
 [312] 伍铁安、林玉南, 64基稀下, 摘要67。
 [313] 张福根、沈慧君, 地质汇报, 1, 22(1964)。
 [314] 邓维群, 地质汇报, 1, 19(1964)。
 [315] 周振铎, 64基稀下, 摘要65。
 [316] 王继武, 64基稀下, 摘要62。
 [317] 黄荣级、吴润身, 岩石中痕量钼的测定, 80岩矿。
 [318] 吴精如、游光宗, 64基稀下, 摘要63。
 [319] 罗长生, 64基稀下, 摘要64。
 [320] 地质汇报, 5, 19(1967)。
 [321] 载德福, 73岩矿, 页264。
 [322] 林玉南、傅育勋, 64基稀下, 页125。
 [323] 沈慧君, 64基稀下, 摘要69。
 [324] 钱翠麟, 地质汇报, 5, 5(1967)。
 [325] 林玉南、伍铁安, 分析化学, 6, 436(1978)。
 [326] 刘万一, 分析化学, 6, 12(1978)。
 [327] 西北地质局西安实验室, 55报告, 页176。
 [328] 徐纪宏等, 64基稀下, 摘要60。
 [329] 黄荣级、吴润身, 测定岩石中痕量钼的高灵敏光度法, 80岩矿。
 [330] 舒朝滨等, 地质科技, 1972(3), 30。
 [331] 周作均等, 地质科技, 1972(3), 33。
 [332] 山东省地质局实验室, 地质科技, 1972(3), 92。