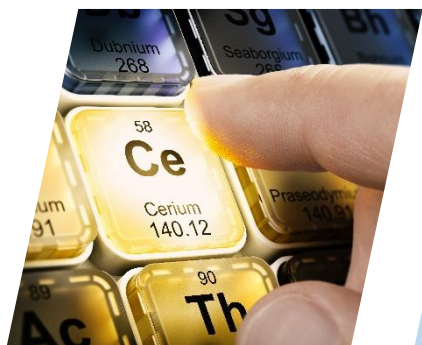
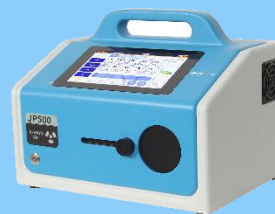


———— High Performance X-ray Fluorescence spectrometer



JP500 高精度X射线 荧光元素分析仪



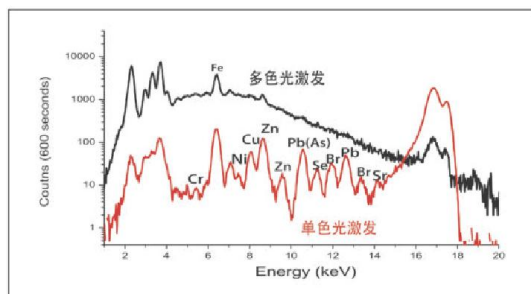
高效双曲面弯晶X射线聚焦晶体

“”

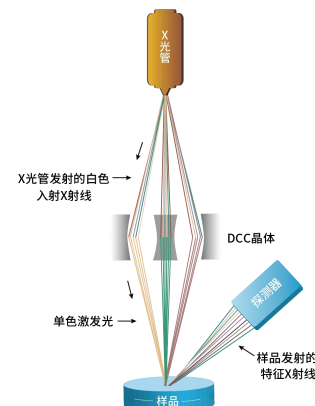
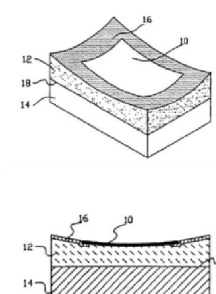
参考文献: 便携式 X 射线荧光光谱(XRF)法野外现场测定离子吸附型稀土, 张磊、王晶晶等, 中国无机分析化学。

技术原理

高精度X射线荧光元素分析仪 (HPXRF) 采用单色聚焦双曲面弯晶(DCC), 将来自射线源的多色X光单色化并将其有效聚焦到被测量样品上, 大幅提高仪器信噪比。经单色化后, 样品中元素发射出特征X射线荧光信号, 经高分辨率硅漂移检测器的收集与处理, 由软件中FP 算法计算出样品中所含元素含量。



单波长与多波长激发产生X射线荧光相应信号对比



样品测试

制样方式



采用装有硅胶阀的液体专用样品杯及卡环

将样品杯放在样品膜正下方中间并按下卡环

测试膜表面应平整无褶皱

从样品杯尾部硅胶阀切口处注入待测液体

将样品杯拧入样品杯底座 上机测试

性能数据

工作曲线

利用稀土单元素标准溶液(元素浓度为 1 000 $\mu\text{g/mL}$)配制混标溶液建立溶液中15种稀土元素工作曲线, 浓度梯度为0、33、50、67 $\mu\text{g/mL}$, 各元素决定系数为 0.9997~0.9919。

元素	弯曲晶体XRF工作曲线	决定系数(R^2)	元素	弯曲晶体XRF工作曲线	决定系数(R^2)
La	$y=1.0033x+0.9425$	0.9994	Dy	$y=0.9895x+0.0586$	0.9983
Ce	$y=1.0018x+0.4476$	0.9995	Ho	$y=0.9685x+0.5362$	0.997
Pr	$y=0.9868x+3.1191$	0.997	Er	$y=0.986x-0.167$	0.9991
Nd	$y=1.0039x+0.5476$	0.9987	Tm	$y=0.9817x-0.197$	0.9984
Sm	$y=0.9963x-1.0257$	0.9993	Yb	$y=0.9856x-0.0774$	0.9991
Eu	$y=0.9479x+1.6489$	0.9919	Lu	$y=0.9835x-0.0983$	0.9987
Gd	$y=0.9797x-0.1271$	0.9981	Y	$y=0.9989x+0.7836$	0.9997
Tb	$y=0.9739x+0.1446$	0.997		-	

检出限

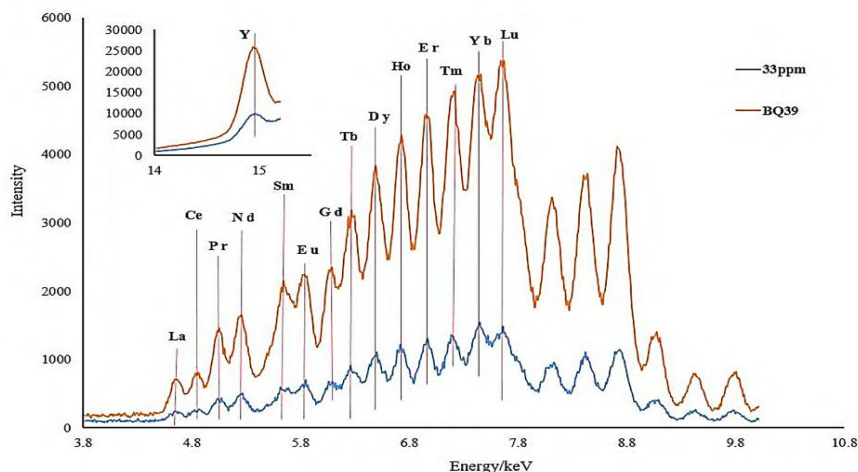
选取低含量的离子吸附型稀土实际样品，以本方法连续制备 11 个样品并进行测定，以测定结果的 3 倍标准偏差计算检出限，以 3 倍检出限为方法测定下限。15种稀土元素的检出限为 0.41~5.41 µg/g。

元素	检出限	检测范围	元素	检出限	检测范围
La	5.41	16.23-2400	Dy	1.3	3.90-536
Ce	1.96	5.88-2400	Ho	1.77	5.31-536
Pr	2.5	7.50-2400	Er	1.3	3.90-536
Nd	2.65	7.95-2400	Tm	0.54	1.62-536
Sm	1.17	3.51-2400	Yb	0.42	1.26-536
Eu	0.91	2.73-536	Lu	0.41	1.23-536
Gd	0.44	1.32-536	Y	1.65	4.95-2400
Tb	1.94	5.82-536	-		

重复性

选取6个南岭地区火山岩、变质岩、沉积岩三种岩性的离子吸附型稀土实际样品(ug/g)，测定 10 次，计算其相对标准偏差(RSD)，各元素 RSD 均<10%。

样品名称	项目	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Y
NDGT Z	含量	164.1	28.4	26.7	87.1	13.8	2.3	16	2.3	16.7	2.5	12.9	0.5	5.6	1.2	70.2
	RSD	4.0	6.0	5.6	4.3	8.2	7.1	5.2	10	3.1	0.44	2.4	3.9	4.3	0.94	2.1
HS3	含量	1075.8	25.6	229.5	860.3	133.6	5.0	46	5.3	19.5	15.4	14.1	3.5	9.3	2.0	49.8
	RSD	2.1	0.08	30	3.2	4.4	4.6	5.5	4.6	30	3.7	2.4	5.7	2.8	0.49	3.8
HS2	含量	954	45.1	195	855.3	102.9	9.7	43.8	12.8	27.9	7.15	18.6	6.8	10.1	2.0	74.1
	RSD	2.4	4.6	0.97	3.8	6.1	6.5	4.3	2.5	4.8	3.9	1.5	5.8	5.3	0.21	1.5
CJ2	含量	405.8	18.3	78.8	297.2	47.8	4.9	33.5	16.7	27.2	8.0	16.1	2.8	6.7	1.5	76.8
	RSD	2.6	4.4	3.0	3.2	6.0	5.0	7.1	2.6	6.0	4.3	6.1	7.1	3.8	0.05	3.0
BZ3	含量	204.6	17.5	37.9	152.5	19.3	5.1	13.6	9.7	10	9.9	2.54	3.5	4.7	1.8	37.8
	RSD	5.4	4.1	6.4	4.4	2.6	4.1	5.7	4.1	5.8	3.4	9.1	8.9	4.8	0.65	4.3
BZ2	含量	128.9	6.7	24.2	88.8	11.4	3.9	14.9	12.5	15.8	7.6	6.43	1.6	6.4	1.8	54.3
	RSD	4	2.2	0.2	5.5	5.2	6.9	3	2.2	3.5	3.6	3.2	3.2	5.1	0.68	4.2



33ug/g的15种稀土元素混标溶液和实际样品BQ39测试谱图对比

与ICP-MS测试结果对比

以HPXRF测试稀土单元素溶液含量，测量工作曲线选择稀土液体曲线，同时以 ICP-MS 测定作为室内对比测试。

元素	弯曲晶体XRF工作曲线	决定系数(R ²)	元素	弯曲晶体XRF工作曲线	决定系数(R ²)
La	$y=1.0453x+68.037$	0.9891	Dy	$y=0.8394x+1.9236$	0.8636
Ce	$y=1.0505x-0.7977$	0.8609	Ho	$y=0.2039x+1.5917$	0.4541
Pr	$y=1.0956x+12.137$	0.9788	Er	$y=0.7597x-1.6718$	0.6823
Nd	$y=0.9939x+32.107$	0.9966	Tm	$y=0.796x+0.6236$	0.6022
Sm	$y=0.8626x+13.134$	0.9509	Yb	$y=0.6198x+0.868$	0.5504
Eu	$y=0.9675x+0.1753$	0.8386	Lu	$y=1.4785x-1.5628$	0.4974
Gd	$y=1.2022x+3.0764$	0.8428	Y	$y=1.122x+5.5779$	0.9837
Tb	$y=1.0471x-0.1129$	0.9038		-	



优势特点



简单快速

仪器操作简单，无需专业人员，一键式进样测试，5分钟检测完成并显示结果。



无需处理

液体样品直接测试，无需稀释、赶酸等操作。



无需值守

一键操作，测定结束自动显示结果，测试过程中无需人为操作或监控。



运维成本低

耗材仅包含测试膜，无需化学试剂，无需专业人员使用、维护。



超低检出限

以双曲面弯晶为核心的单波长激发X射线荧光光谱仪，大幅降低散射背景，提高元素荧光信噪比。



测试精度高

智能精准软件算法，改善样品差异干扰，解决“精准度不高”的问题。