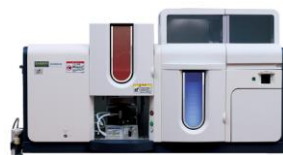


环境水中的铍分析（石墨炉法）

铍(Be)主要被用于铍铜合金等合金的硬化剂。Be的粉尘具有毒性，可能会危害人的身体健康。通过原子吸收分光光度计可以简单测定Be元素。然而环境水中仅含有微量的Be，水中的其他物质如碱金属、碱土金属会产生背景吸收，影响测定数据的准确性。偏振塞曼校正法可不受共存物质的背景吸收干扰，高精度分析样品。目前，日本环境法未对铍浓度作出相关规定。中国地表水环境标准（GB3838-2002）规定铍的标准浓度应在0.002mg/L，地下水环境标准(GB/T-14848-2017)规定铍浓度应低于0.0001mg/L。



原子吸收分光光度计ZA3000

环境水中的铍分析（石墨炉法）

- ✓ 参考标准：HJ/T 59-2000 水质铍的测定.石墨炉原子吸收分光光度法. Water quality Determination of beryllium. Graphite furnace atomic absorption spectrometry.
- ✓ 取适量待测样品，添加0.5mL 硝酸铝(Al1%) 和0.2mL 硫酸(硫酸:水=1:1)，水稀释定容至10mL。
- ✓ 原子化过程中，每分钟充入200mL的载气，以降低灵敏度。
- ✓ 加入基体改进剂会改变原子化谱峰的形状，因此，实验采用峰面积法进行定量计算。

■ 测量条件

表1 铍的测量条件

Element	Be
Instrument	ZA3000
Atomization	GA
Wavelength	234.9 nm
Lamp Current	10.0 mA
Slit Width	1.3 nm
Cuvette	Platform HR

表2 铍的测量参数

Meas. Mode	Working Curve
Signal Mode	BKG Correction
Curve Order	Linear
Calculation	Peak Area
Time Constant	0.1 s
Temp. Control	ON

表3 自动进样器参数

Sample Volume	20 μ L
Addition	Speed : 4

表4 铍的温度程序

Stage	Start / End Temp. (°C)	Heating / Holding Time (s)	Gas Flow rate (mL/min)	Gas
1-Dry	50 / 120	40 / 0	200	Normal
5-Ash	900 / 900	20 / 0	200	Normal
9-Atom.	2600 / 2600	0 / 5	200	Normal
10-Clean	2800 / 2800	0 / 4	200	Normal

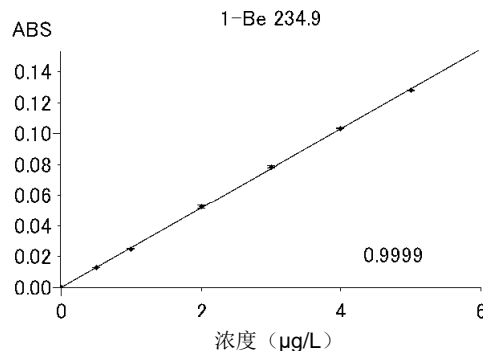


图1 铍的标准曲线图

■ 测量结果

表5 样品名称

No.	样品名称（水溶性Be）	No.	样品名称（全Be）
①	Sample Blank	⑥	Sample Blank
②	河水	⑦	河水
③	河水+Be 2 μ g/L	⑧	河水+Be 2 μ g/L
④	海水2倍稀释	⑨	海水2倍稀释
⑤	海水2倍稀释+Be 2 μ g/L	⑩	海水2倍稀释+Be 2 μ g/L

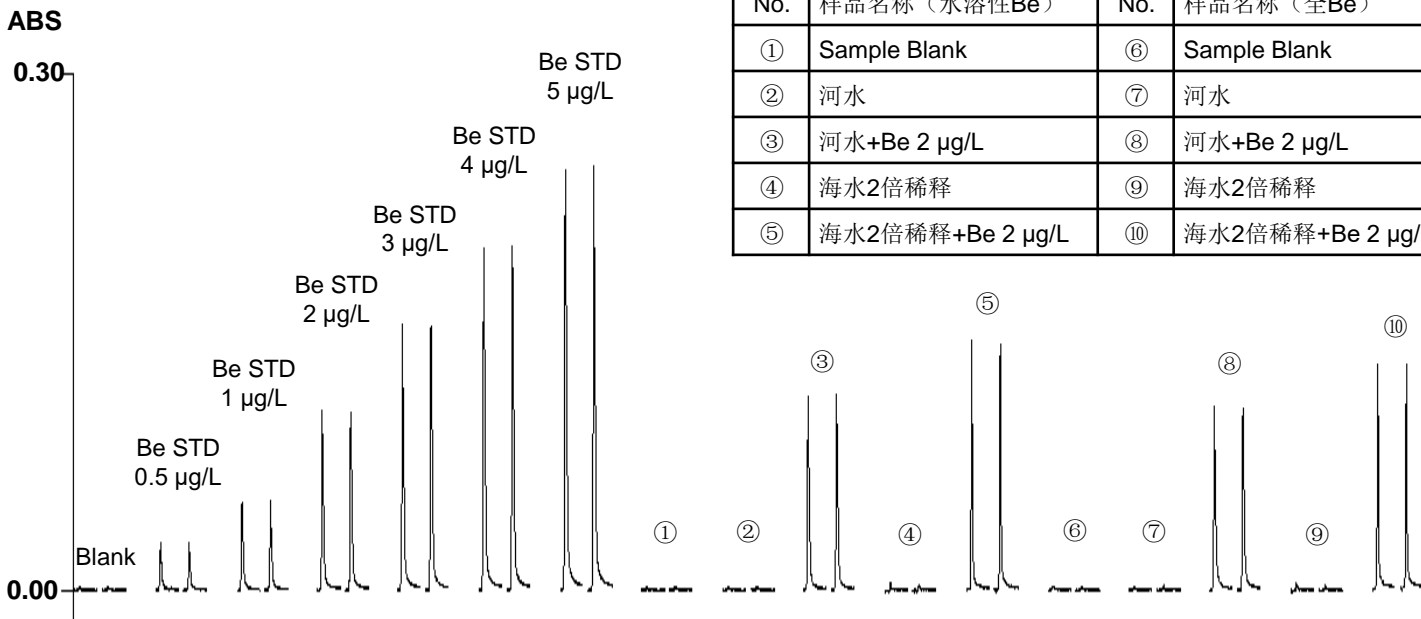


图2 Be的原子吸收曲线图

环境水中的铍分析（石墨炉法）

- ✓ HJ/T 59-2000规定铍的检出限为0.02/ $\mu\text{g/L}$ ，此次实验数据的检出限为0.01 $\mu\text{g/L}$ 。
- ✓ 加标回收率在85%~115%的范围内，测定数据准确。
- ✓ 实验表明日立原子吸收分光光度计ZA3000适用于地表水及下水中的铍测定。

表6 各样品浓度及吸光度

ID	种类	样品名称	浓度 ($\mu\text{g/L}$)	吸光度
STD 1		Blank	0.00	0.0001
STD 2		0.5 $\mu\text{g/L}$ Be	0.50	0.0129
STD 3		1.0 $\mu\text{g/L}$ Be	1.00	0.0250
STD 4		2.0 $\mu\text{g/L}$ Be	2.00	0.0524
STD 5		3.0 $\mu\text{g/L}$ Be	3.00	0.0786
STD 6		4.0 $\mu\text{g/L}$ Be	4.00	0.1035
STD 7		5.0 $\mu\text{g/L}$ Be	5.00	0.1280
UNK 1	水溶性	Sample Blank	0.00	0.0002
UNK 2	"	河水	0.00	0.0001
UNK 3	"	河水+Be 2 $\mu\text{g/L}$	1.98	0.0512
UNK 4	"	海水2倍稀释	0.01	0.0005
UNK 5	"	海水2倍稀释+Be 2 $\mu\text{g/L}$	1.91	0.0493
UNK 6	全	Sample Blank	0.01	0.0005
UNK 7	"	河水	0.01	0.0003
UNK 8	"	河水+Be 2 $\mu\text{g/L}$	1.99	0.0514
UNK 9	"	海水2倍稀释	0.01	0.0005
UNK 10	"	海水2倍稀释+Be 2 $\mu\text{g/L}$	1.94	0.0500

表7 环境水中Be的测量结果

样品名称	测量结果 ($\mu\text{g/L}$)	添加浓度	回收率
河水（水溶性Be）	ND(<0.1)	—	—
		Be 2 $\mu\text{g/L}$	99 %
海水（水溶性Be）	ND	—	—
		Be 2 $\mu\text{g/L}$	95 %
河水（全Be）	ND	—	—
		Be 2 $\mu\text{g/L}$	99 %
海水（全Be）	ND	—	—
		Be 2 $\mu\text{g/L}$	97 %

环境水中铍前处理步骤示例

以下为HJ/T 59-2000记载的前处理方法。

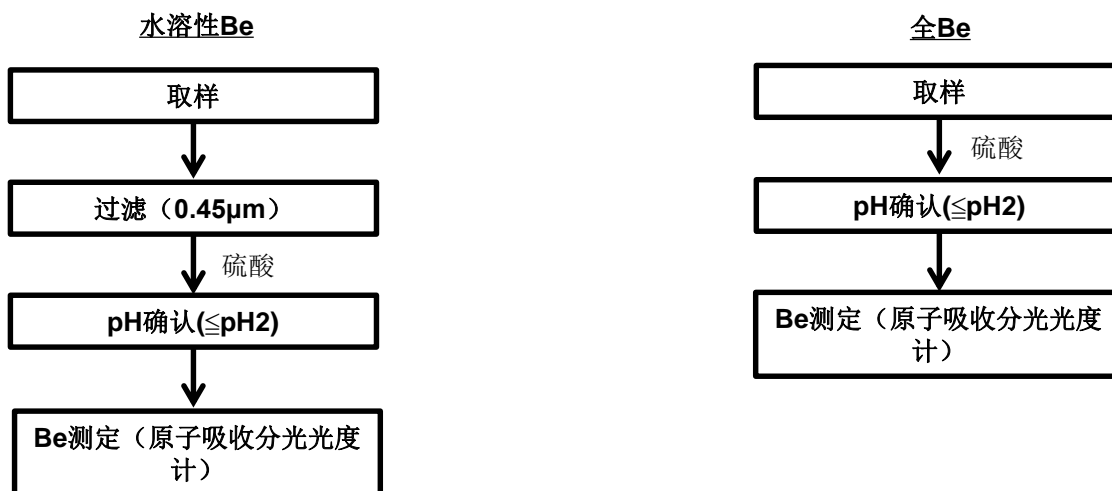


图3 环境水中Be的前处理流程图

【KEY WORDS】

环境分析, 环境水, 河水, 海水, 铍, Be, Platform HR, 石墨炉, GA, AA, ZA3000, ZA3700, Environment