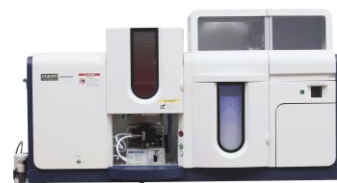


测定不同溶剂中的铜（石墨炉法）

原子吸收分光光度计多用于水溶液样品测定，但它也可以测定有机溶剂制备的样品。日立偏振塞曼原子吸收分光光度计采用双光束系统，即使测定有机溶剂，基线也十分稳定，可以得到高精度的测定数据。以下实验分别以水、甲醇、乙醇、丙酮、4-甲基-2-戊酮 (MIBK) 为溶剂制备样品，采用石墨炉法测定样品中的铜 (Cu)。



原子吸收分光光度计ZA3000

测定水溶液中的铜

✓ 向水溶液中加入0.5%的硝酸溶液，得到待测样品。

■ 测量条件

表1 铜的测量条件

Element	Cu
Instrument	ZA3000
Atomization	GA
Wavelength	324.8 nm
Lamp Current	7.5 mA
Slit Width	1.3 nm
Cuvette	Pyro C II HR

表2 铜的测量参数

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

表3 石墨炉自动进样器参数

Sample Volume	20 μ L
Addition	Speed : 4

■ 测量结果

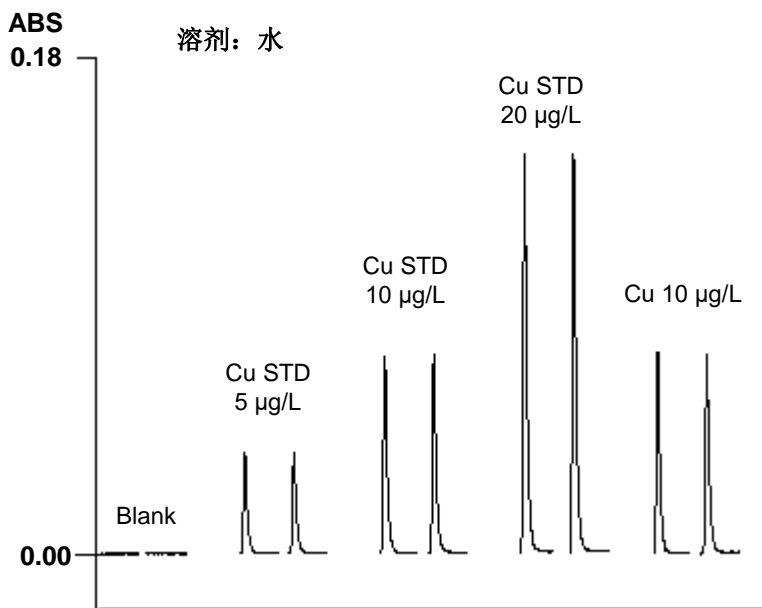


图1 铜的原子吸收曲线图

表4 铜的温度程序

Stage	Start / End temp. (°C)	Heating / Holding time (s)	Gas flow rate (mL/min)	Gas
1 Dry	80 / 140	40 / 0	200	Normal
2 Ash	600 / 600	20 / 0	200	Normal
3 Atom	2400 / 2400	0 / 5	30	Normal
4 Clean	2800 / 2800	0 / 4	200	Normal

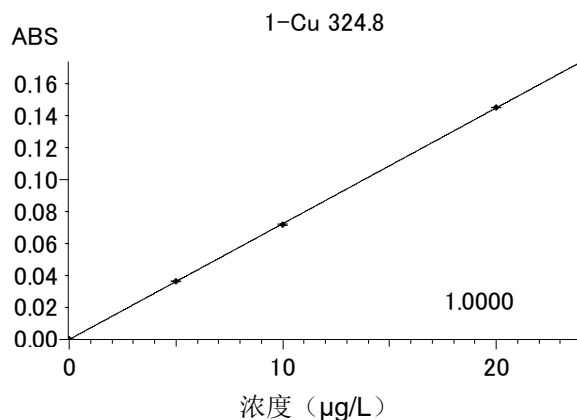


图2 铜的标准曲线图

表5 各样品浓度及吸光度

I D	样品名称	浓度 (μg/L)	CV (%)	Abs	Ref
STD 1	空白	0.00	50.00	0.0002	0.0032
STD 2	5 μ g/L Cu	5.00	0.55	0.0364	0.0221
STD 3	10 μ g/L Cu	10.00	0.56	0.0718	0.0413
STD 4	20 μ g/L Cu	20.00	0.07	0.1450	0.0791
UNK 1	10 μ g/L Cu	10.07	0.99	0.0729	0.0427

测定甲醇溶液中的铜

- ✓ 向甲醇溶液加入0.5 %的硝酸溶液，得到待测样品。加入0.5 %的硝酸溶液，目的是为了维持铜在溶液中的稳定性。
- ✓ 即使溶剂使用甲醇，也可在和在水溶液基本相同的测量条件下准确测定样品。
- ✓ 干燥温度稍微设置低一些。

■ 测量条件

表6 铜的测量条件

Element	Cu
Instrument	ZA3000
Atomization	GA
Wavelength	324.8 nm
Lamp Current	7.5 mA
Slit Width	1.3 nm
Cuvette	Pyro CII HR

表7 铜的测量参数

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

表8 石墨炉自动进样器参数

Sample Volume	20 μ L
Addition	Speed : 4

■ 测量结果

表9 铜的温度程序

Stage	Start / End temp. ($^{\circ}$ C)	Heating / Holding time (s)	Gas flow rate (mL/min)	Gas
1 Dry	50 / 120	40 / 0	200	Normal
2 Ash	600 / 600	20 / 0	200	Normal
3 Atom	2400 / 2400	0 / 5	30	Normal
4 Clean	2800 / 2800	0 / 4	200	Normal

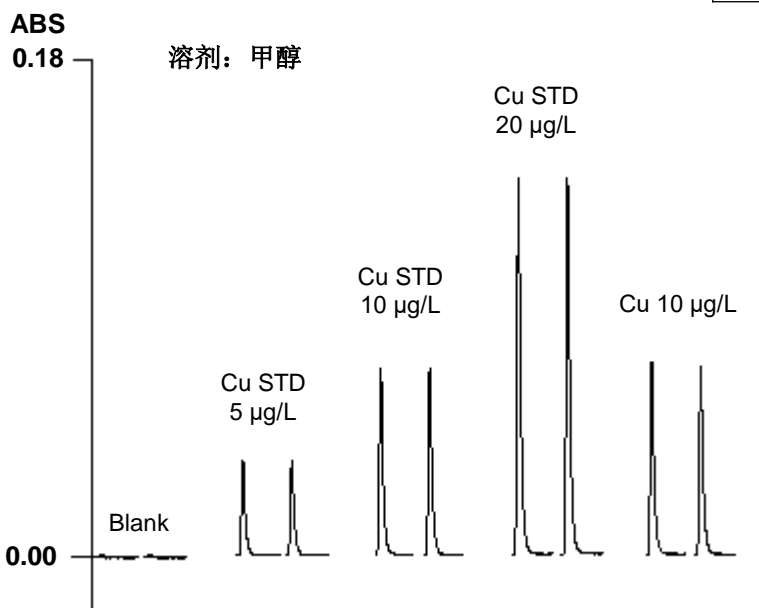


图3 铜的原子吸收曲线图

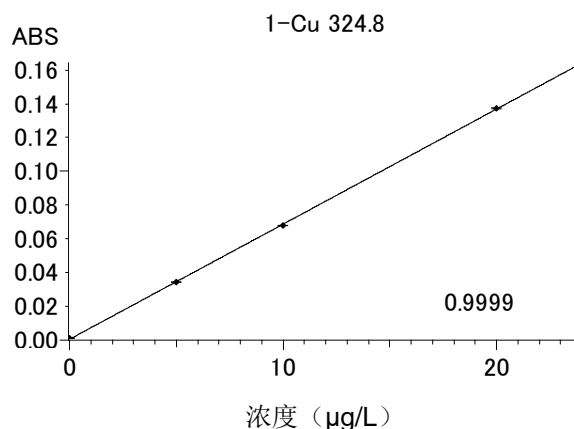


图4 铜的标准曲线图

表10 各样品浓度及吸光度

I D	样品名称	浓度 (μ g/L)	CV (%)	Abs	Ref
STD 1	空白	0.00	18.18	0.0011	0.0034
STD 2	5 μ g/L Cu	5.00	0.29	0.0344	0.0218
STD 3	10 μ g/L Cu	10.00	0.15	0.0679	0.0395
STD 4	20 μ g/L Cu	20.00	0.22	0.1373	0.0753
UNK 1	10 μ g/L Cu	10.08	1.19	0.0692	0.0406

注：洗涤液可以用甲醇，但在测定完成后，应使用纯水清洗或更换石墨管。

测定乙醇溶液中的铜

- ✓ 向乙醇溶液加入0.5 %的硝酸溶液，得到待测样品。加入0.5 %的硝酸溶液，目的是为了维持铜在溶液中的稳定性。
- ✓ 即使溶剂使用乙醇，也可在和**水溶液**基本相同的测量条件下准确测定样品。
- ✓ 干燥温度稍微设置低一些。

■ 测量条件

表11 铜的测量条件

Element	Cu
Instrument	ZA3000
Atomization	GA
Wavelength	324.8 nm
Lamp Current	7.5 mA
Slit Width	1.3 nm
Cuvette	Pyro CII HR

表12 铜的测量参数

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

表13 石墨炉自动进样器参数

Sample Volume	20 μ L
Addition	Speed : 4

表14 铜的温度程序

Stage	Start / End temp. ($^{\circ}$ C)	Heating / Holding time (s)	Gas flow rate (mL/min)	Gas
1 Dry	50 / 120	10 / 0	200	Normal
2 Ash	600 / 600	20 / 0	200	Normal
3 Atom	2400 / 2400	0 / 3	30	Normal
4 Clean	2800 / 2800	0 / 4	200	Normal

■ 测量结果

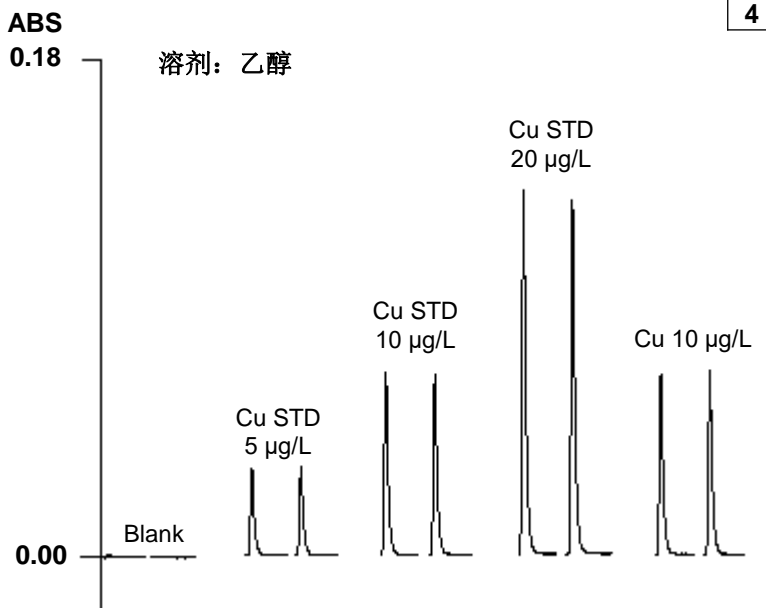


图5 铜的原子吸收曲线图

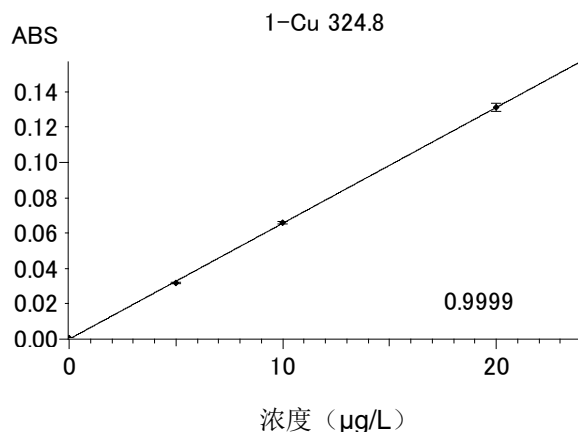


图6 铜的标准曲线图

表15 各样品浓度及吸光度

I D	样品名称	浓度 (μ g/L)	CV (%)	Abs	Ref
STD 1	空白	0.00	16.67	0.0006	0.0037
STD 2	5 μ g/L Cu	5.00	1.26	0.0318	0.0198
STD 3	10 μ g/L Cu	10.00	1.06	0.0659	0.0384
STD 4	20 μ g/L Cu	20.00	1.75	0.1312	0.0719
UNK 1	10 μ g/L Cu	10.12	1.58	0.0664	0.0384

注：洗涤液可以用乙醇，但在测定完成后，应使用纯水清洗或更换石墨管。

测定丙酮溶液中的铜

- ✓ 向丙溶液中加入0.5 %的硝酸溶液，得到待测样品。加入0.5 %的硝酸溶液，目的是为了维持铜在溶液中的稳定性。
- ✓ 即使溶剂使用丙酮，也可在和水溶液基本相同的测量条件下准确测定样品。
- ✓ 干燥温度稍微设置低一些。

■ 测量条件

表16 铜的测量条件

Element	Cu
Instrument	ZA3000
Atomization	GA
Wavelength	324.8 nm
Lamp Current	7.5 mA
Slit Width	1.3 nm
Cuvette	Pyro CII HR

表17 铜的测量参数

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

表18 石墨炉自动进样器参数

Sample Volume	20 μ L
Addition	Speed : 4

表19 铜的温度程序

Stage	Start / End temp. ($^{\circ}$ C)	Heating / Holding time (s)	Gas flow rate (mL/min)	Gas
1 Dry	50 / 120	10 / 0	200	Normal
2 Ash	600 / 600	20 / 0	200	Normal
3 Atom	2400 / 2400	0 / 3	30	Normal
4 Clean	2800 / 2800	0 / 4	200	Normal

■ 测量结果

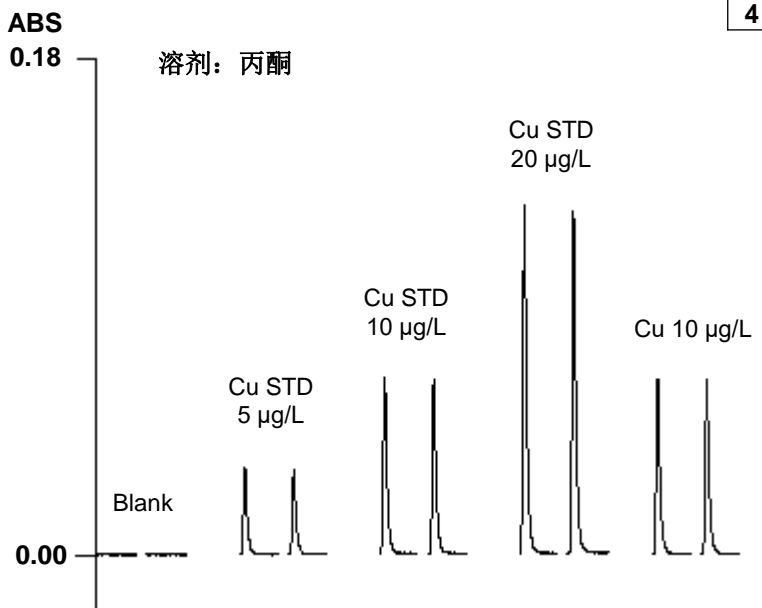


图7 铜的原子吸收曲线图

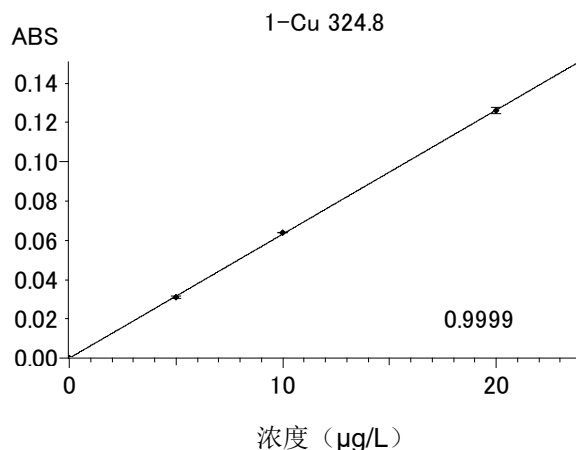


图8 铜的标准曲线图

表20 各样品浓度及吸光度

I D	样品名称	浓度 (μ g/L)	CV (%)	Abs	Ref
STD 1	空白	0.00	16.67	0.0006	0.0037
STD 2	5 μ g/L Cu	5.00	1.26	0.0318	0.0198
STD 3	10 μ g/L Cu	10.00	1.06	0.0659	0.0384
STD 4	20 μ g/L Cu	20.00	1.75	0.1312	0.0719
UNK 1	10 μ g/L Cu	10.12	1.58	0.0664	0.0384

注：洗涤液可以用丙酮，但在测定完成后，应使用纯水清洗或更换石墨管。

测定4-甲基-2-戊酮(MIBK)溶液中的铜

- ✓ 向MIBK溶液中加入0.5 %的硝酸溶液，得到待测样品。加入0.5 %的硝酸溶液，目的是为了维持铜在溶液中的稳定性。
- ✓ 即使溶剂使用MIBK，也可在和在水溶液基本相同的测量条件下准确测定样品。
- ✓ 干燥温度稍微设置低一些。

■ 测量条件

表21 铜的测量条件

Element	Cu
Instrument	ZA3000
Atomization	GA
Wavelength	324.8 nm
Lamp Current	7.5 mA
Slit Width	1.3 nm
Cuvette	Pyro CII HR

表22 铜的测量参数

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

表23 石墨炉自动进样器参数

Sample Volume	20 μ L
Addition	Speed : 4

表24 铜的温度程序

Stage	Start / End temp. ($^{\circ}$ C)	Heating / Holding time (s)	Gas flow rate (mL/min)	Gas
1 Dry	50 / 120	40 / 0	200	Normal
2 Ash	600 / 600	20 / 0	200	Normal
3 Atom	2400 / 2400	0 / 5	30	Normal
4 Clean	2800 / 2800	0 / 4	200	Normal

■ 测量结果

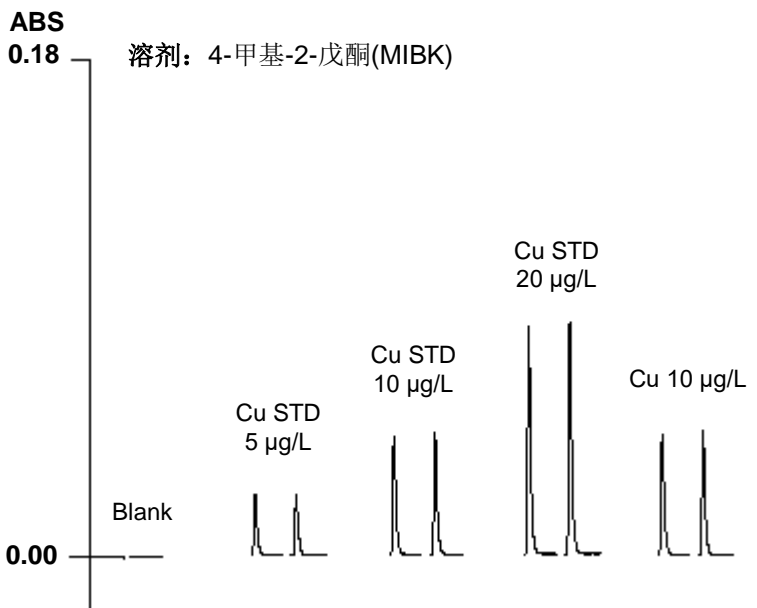


图9 铜的原子吸收曲线图

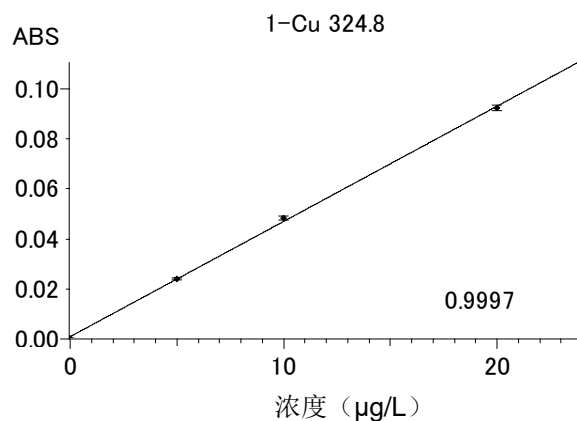


图10 铜的标准曲线图

表25 各样品浓度及吸光度

I D	样品名称	浓度 (μ g/L)	CV (%)	Abs	Ref
STD 1	空白	0.00	50.00	0.0002	0.0041
STD 2	5 μ g/L Cu	5.00	1.67	0.0240	0.0165
STD 3	10 μ g/L Cu	10.00	1.66	0.0483	0.0294
STD 4	20 μ g/L Cu	20.00	1.19	0.0923	0.0523
UNK 1	10 μ g/L Cu	10.20	1.27	0.0479	0.0295

注：洗涤液可以用MIBK，但在测定完成后，应使用纯水清洗或更换石墨管。

【KEY WORDS】

化学·化工品、工业药、甲醇、乙醇、丙酮、4-甲基-2-戊酮 (MIBK)、铜、Cu、石墨炉、石墨、ZA3000、ZA3700、Graphite Furnace、Copper