

# ICPMS 篇——全血中的微量元素

## 血液中的微量元素

人体内的微量元素融在血液当中，对人体的正常生命活动具有很重要的作用，微量元素缺少会造成各种疾病的发生，严重者可导致死亡。体内的微量元素有很多，主要的微量元素有：镁、锰、铁、铜、钙、锌等元素。这些元素或多或少都是机体不可缺少的。

本文采用 iCAP RQ ICPMS 搭载 Teledyne CETAC ASXpress+ 快速进样阀自动进样系统分析了全血中 7 种微量元素，可以实现 40s 内完成分析一个样品，且样品结果均落在质控范围内，该快速进样系统可以大大提高 ICPMS 在临床分析中的工作效率。

## 仪器参数

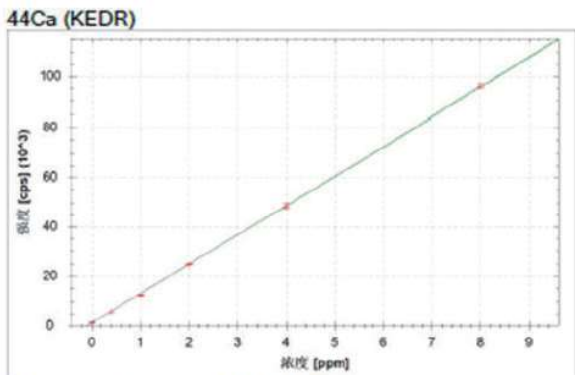
采用 Thermo Scientific iCAP RQ ICP-MS 进行所有测试，运行仪器参数如下：

Parameter	Value	Parameter	Value
Analyzer Pressure Readback (mbar)	5E-07	Plasma Power (W)	1550
Spray Chamber Temperature (°C)	2	Auxiliary Flow (L/min)	0.80
Cool Flow (L/min)	14	Nebulizer Flow (L/min)	1.01
Peristaltic Pump Speed (rpm)	40.0	Torch Vertical Position	-0.8
Q Cell gas (mL/min)	4.3	KED	3
Insert size	4.5mm	Operating Mode	KEDR

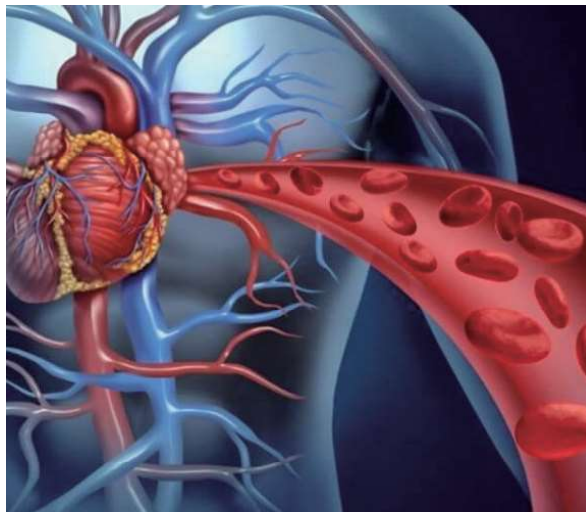
## 样品前处理

全血样品混匀后取 100μL 加入到塑料材质样品管中，加入 1900μL 0.1% HNO<sub>3</sub> + 0.1% 曲拉通 X-100 稀释剂，震荡混匀，15min 之内上机测定。

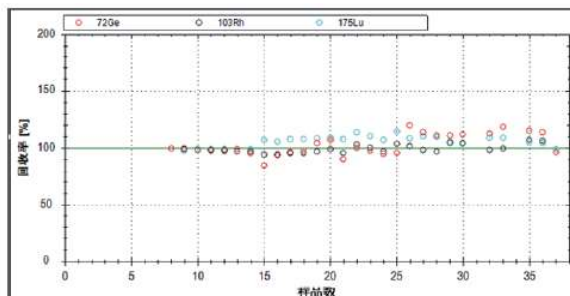
## 标准工作曲线



$f(x) = 11840.3788 \cdot x + 1224.4501$   
 $R^2 = 0.9999$   
 BEC = 0.103 ppm  
 LoD = 0.0349 ppm



## 内标稳定性



## 样品测试结果：(μg/L)

元素	Mg (mg/L)	Mn(μg/L)	Fe (mg/L)	Cu(μg/L)	Zn(mg/L)	Pb(μg/L)	Ca(mg/L)
Whole Blood L-2	32.7-49.2	22.2-26.1	-	890-1060	4.8-6.8	272-334	45-68
Analytical value	41	24.2	360	980	6.8	303	66
Day1	40.1	23.3	332.0	910.4	5.5	289.2	54.4
Day2	40.4	22.7	343.3	931.5	5.9	293.5	53.7
Day3	41.1	23.2	336.5	920.6	5.7	316.0	55.2
Day4	40.3	24.5	347.1	950.4	5.6	281.8	53.8
Day5	40.7	23.4	336.7	940.4	5.9	304.1	54.2

详见 AN: AN\_21005\_TEAICPMS

## ICPMS 篇——血液、尿液中的碘元素

### 血液、尿液中的碘元素

碘是人体必需的一种微量元素，碘的作用包括：促进能量代谢，维持基本生命活动；维持脑垂体的生理功能；促进身体和大脑发育。而碘元素的过量摄入，也会对人体健康造成影响，目前探讨最多的为碘的摄入量与甲状腺疾病发展具有高相关性，最常见的对甲状腺功能的影响是碘致甲状腺肿和高碘性甲亢。分析血液和尿液中的碘元素含量能比较直观、准确地反映出近期人体内碘营养状况和甲状腺功能。

本文通过氨水、异丙醇直接稀释血清、尿液，然后采用电感耦合等离子体质谱仪，建立了一种快速、有效的血液、尿液中碘含量分析方法。

### 仪器参数

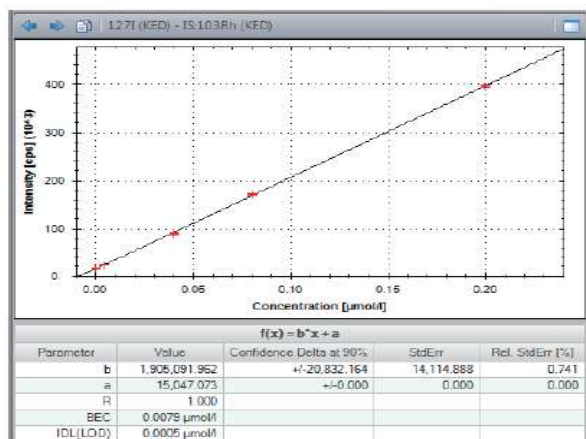
采用 Thermo Scientific ICAP Q ICP-MS 进行所有测试，运行仪器参数如下：

Parameter	Value
Analyzer Pressure Readback (mbar)	1E-06
Spray Chamber Temperature (°C)	2
Cool Flow (L/min)	14
Peristaltic Pump Speed (rpm)	40.0
Q Cell gas (mL/min)	He 4.0
Plasma Power (W)	1550
Auxilliary Flow (L/min)	0.80
Nebulizer Flow (L/min)	1.0
Torch Vertical Position	-1.0
KED	3 V

### 样品前处理

样品用含 7 mM 氨水、1.5% 异丙醇的水溶液体积法稀释 10 倍，在线加内标直接上机测试。

### 样品标准曲线



### 方法准确性

样品名称 (µmol/L)	测试结果	加标测试结果	回收率 (%)
某一血样	0.371	0.511	102.9
某一尿样	0.535	0.690	101.5

### 样品测试结果：(µmol/L)

样品名称	测试结果 (µmol/L)
血样 1#	0.359
血样 2#	0.316
血样 3#	0.324
血样 4#	0.371
血样 5#	0.473
血样 6#	0.472
尿样 1#	2.512
尿样 2#	0.892
尿样 3#	0.535
尿样 4#	1.118

详见 AN: AN\_C\_ICPMS-14