

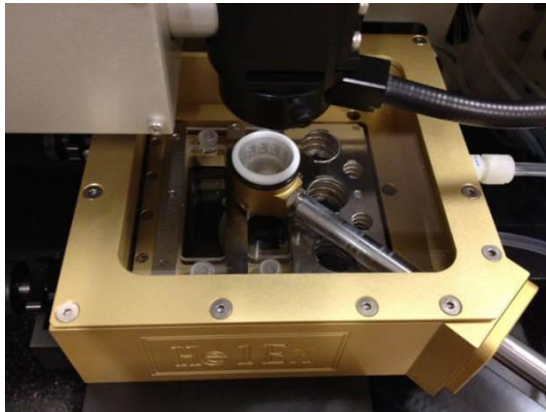
LA-ICP-MS 分析海豚肾脏与肝脏组织中金属元素

前言

20 世纪 80 年代中后期, Gray 等在等离子体质谱仪的基础上结合激光剥蚀进样方法, 开创了激光剥蚀—电感耦合等离子体质谱联用技术(Laser Ablation Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, LA-ICP-MS), 其基本原理是将激光束聚集于样品表而使之融蚀气化, 并通过载气将样品微粒载入等离子体中电离, 经质谱系统进行质量过滤, 最后用接收器分别检测不同质荷比的离子。LA-ICP-MS 直接剥蚀固体样品, 不仅避免了湿法消解样品带来的试剂污染、样品分解不完全、易挥发元素丢失等问题, 而且消除了水和酸造成的多原子离子干扰, 增强了 ICP-MS 的实际检测能力。同时, 该技术具有原位、实时、快速、宏观无损、多元素同时测定并可提供同位素比值信息等分析优势, 因此在生命科学、材料科学、硅酸盐工业、地质学及法庭科学等领域引起了广泛的关注。今天就给大家带来一篇生物方面的应用。

实验方法

按照标准解剖海港海豚 (*Phocaena phocaena*)。去除器官 (包括肾脏和肝脏组织) 并将小样本 (~2g 湿重) 切片并转移至 -80°C 冰柜。允许冷电池冷却至所需温度 (从 -20°C 开始), 从 -80°C 去除肾脏和肝脏组织冷冻器, 放在细胞中, 并使其平衡 5 分钟。使用 CETAC LSX-213 软件单点编程, 散焦和烧蚀使用选择的消融参数。实验在 0°C, -10°C 和 -20°C 监测不同零度以下的信号变化。



实验所用仪器：

激光剥蚀系统	CETAC Technologies LSX-213 G2+ Helex
能量	3.375mj
剥蚀直径	150um
频率	20HZ

剥蚀方式	单点
He 流量	600ml/min
超低温样品池	-30℃-0℃

电感耦合等离子体质谱仪	PerkinElmer Elan DRC II
标准模式	
雾化器流量	1.05L/min
辅助气体流量	0.85L/min
等离子体流量	15 L/min
镜头电压	7,50V
ICP 频射功率	1400W
脉冲电压	900w

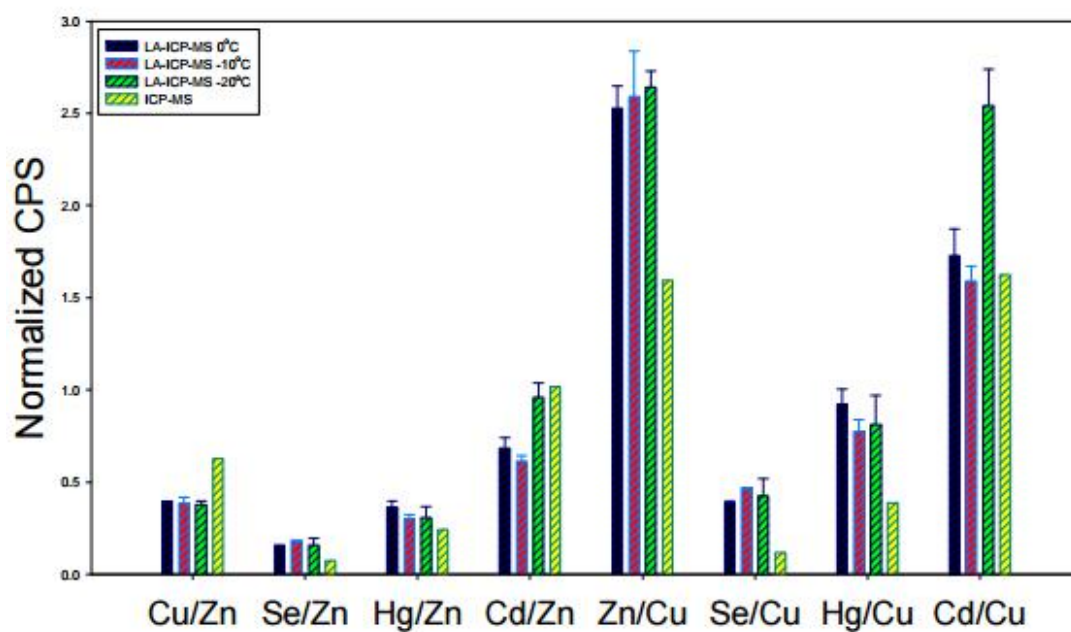
实验结果

1.使用超低温冷冻池进行激光剥蚀

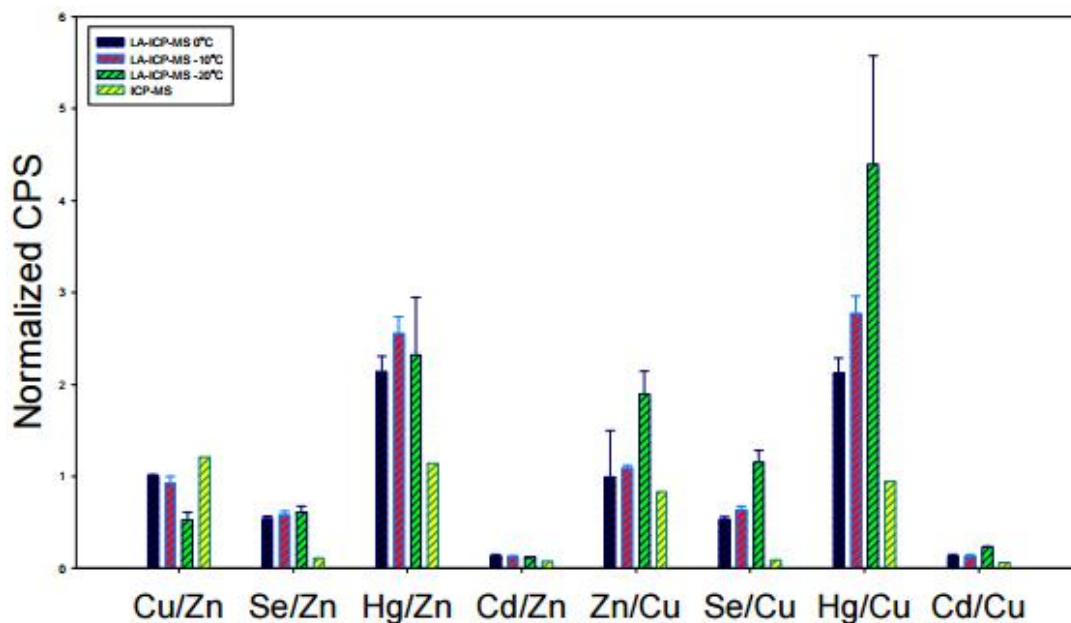
Liver	0 C	%RSD	-10 C	%RSD	-20 C	%RSD
Zn	129618	13	117546	4	76279	13
Cu	130512	2	113805	8	40260	16
Se	70146	4	68660	7	46365	11
Hg	277508	8	300181	7	176948	27
Cd	17573	13	14523	12	9301	3
Pb	284	21	171	14	316	49
Kidney						
Zn	115616	3	137191	10	36187	3
Cu	45741	1	52946	8	13708	5
Se	17555	4	24866	0	5817	23
Hg	42107	9	41112	8	11121	20
Cd	79121	7	84268	5	34832	8
Pb	520	6	571	5	364	29

2.使用 ICP-MS 检测

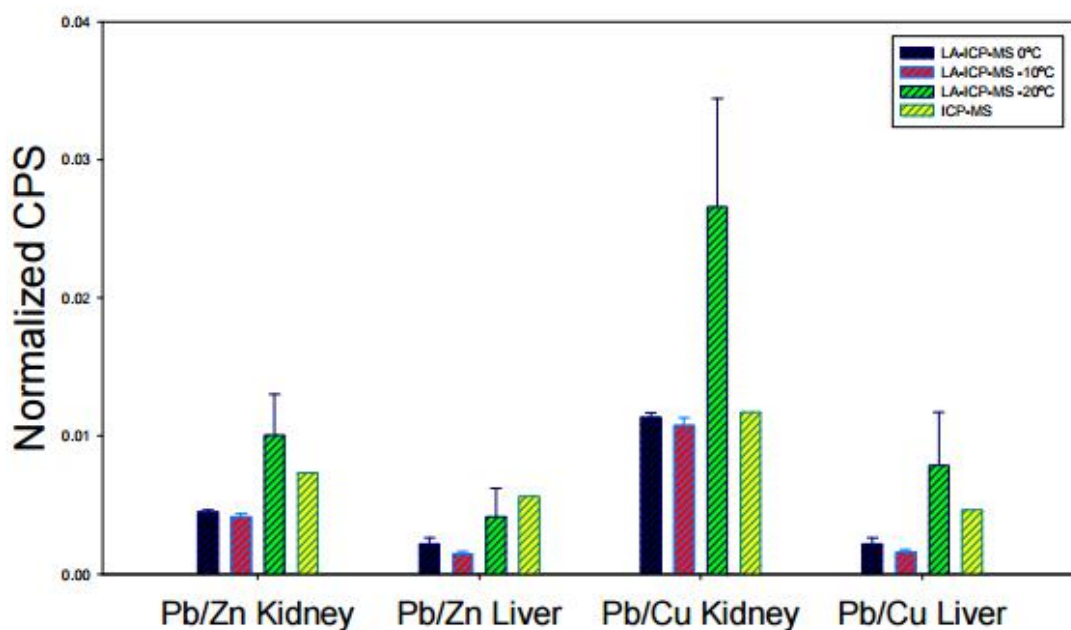
	Liver	Kidney
Cu	118.93	40.45
Zn	326.29	214.24
Se	132.09	56.63
Cd	7.22	65.64
Hg	118.39	16.50
Pb	0.16	0.14



肾组织中的归一化结果



肝组织中的归一化结果



Pb 元素在肝组织与肾组织中的归一化结果

结果与讨论

平均归一化值随着温度的降低而降低（-20°C时的最低平均值）。离子信号在 LA-ICPMS 中的稳定性在-10°C时最高。通过 LA-ICP-MS 获得的比例通常高于基于消化的 ICP-MS 比例。这些差异可能受到许多因素的影响，如湿与干等离子体，等离子体质量负载和温度，气溶胶的均匀性，表面采样(LA)与完全消化，表面和亚样本差异。大量的 Zn, Hg 和 Se 表示海豚可能遭受

了感染性疾病或可能甲基汞中毒。超低温冷冻池有利于激光剥蚀生物样品。