

ICPMS-2030 分析奶粉中的营养元素及有害元素

摘要：采用微波消解奶粉样品，使用岛津ICPMS-2030型电感耦合等离子体质谱测定了NMIJ CRM7512-a认证标准物质中高浓度营养元素和微量的有害元素。结果表明，CRM7512-a测定值与标准值吻合；样品加标回收率为100%~108%，该方法操作简单，精密度和准确度高，能够对奶粉中的高浓度营养元素和微量的有害元素进行同步分析。

关键词：奶粉 ICPMS-2030 营养元素 有害元素

在奶粉中，婴幼儿成长所必需的营养成分是按照规定比例调配的。根据健康法规定，对于特殊用途食品（幼儿用配方奶粉）中的钙（Ca）、铁（Fe）、铜（Cu）等所需营养成分的比例有严格规定的，并且规定生产商要明确标出营养成分。同时，由于铅（Pb）等有害元素会对婴幼儿的发育产生不良影响，从原料到最终产品都进行严格的安全管理是非常重要的。

我们使用岛津的 ICPMS-2030 对奶粉（NMIJ 认证标准物质）中的元素进行了同步分析。ICPMS-2030 除具备高灵敏度之外，标配氦气碰撞系统，可大幅降低氩、氯等元素产生的谱线干扰。

1 实验部分

1.1 仪器

岛津 ICPMS-2030 电感耦合等离子体质谱仪

1.2 实验器皿及试剂

实验所用器皿分别为塑料或玻璃材质，使用硝酸溶液（1+1）浸泡24小时后，用去离子水冲洗，干燥备用；实验所用的HF和HNO₃为优级纯试剂，实验用水为超纯去离子水。

1.3 样品的前处理

微波消解法与一般的湿法消解法相比，其优点在于可在短时间内进行分解，且由于其密闭性，As 等物质的挥发损失也较少，本文使用 Milestone General 公司生产的 ETOS-1 对样品进行消解。

将 0.25 g 样品与 0.5 mL 盐酸、6.5 mL 硝酸放入微波消解的石英容器后，使用微波消解进行样品处理。消解完成后，用纯水定容到 250 mL，得到待测液（1000 倍稀释）。此时，添加内标元素 Sc、Co、Ga、Y、In 与 Tl（使待测液浓度为 10 μg/L）。消解条件如表 1 所示。

表 1 微波消解仪 样品消解条件

STEP	温度 (°C)	时间 (分)	功率 (W)
1	50	2	1000
2	30	3	0
3	180	25	1000
4	150	1	0
5	180	4	1000
6	180	15	1000

1.4 仪器参数

等离子体参数：高频功率：1.2 kW

等离子体气流速 L/min: 10 L/min

辅助气流速：0.6 L/min

载气流速：0.6 L/min

矩管类型：Mini

雾化器类型：雾化器-10

雾化室：旋流雾室（电子冷却）

雾室温度：5 °C

2. 结果与讨论

2.1 分析

使用标准曲线，对奶粉中的营养元素及有害元素进行同步分析。

为确保分析值的合理性，针对微量元素（Cd、Cr、Pb 和 As），在消解处理后，样品中添加分析元素标准液作为添加回收试验用样品。

2.2 分析结果

按照实验方法，测定奶粉认证标准物质（NMIJ CRM7512-a）标准样品。分析结果如表 3 所示。

表 2 分析结果

元素	单位	分析值 (粉末)	NMIJ 认证值	扩大不确定性	添加回收率 (%)
Ca		8.5	8.65	0.38	-
Fe		0.102	0.104	0.007	-
K	g/Kg	8.3	8.41	0.33	-
Mg		0.82	0.819	0.024	-
Na		1.81	1.87	0.09	-
P		5.4	5.62	0.23	-
Mn	mg/Kg	0.91	0.931	0.032	-
Mo		0.230	0.223	0.012	-

乳制品中无机元素检测

Sr	5.7	5.88	0.20	-
Zn	41	41.3	1.4	-
Cd	<0.005	-	-	100
Cr	<0.06	-	-	101
Pb	<0.03	-	-	100
As	<0.03	-	-	108

3. 结论

通过使用 ICPMS-2030，能够对奶粉中的高浓度营养元素和微量的有害元素进行同步分析。



岛津企业管理（中国）有限公司
岛津（香港）有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话： 800-810-0439
400-650-0439

免责声明：

* 本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售；

* 本资料中的所有信息仅供参考，不予任何保证。如有变动，恕不另行通知。