

Atomic Absorption

作者:

Riccardo Magarini

PerkinElmer, Inc.

Milano, Italy



PinAAcle 900F火焰 原子吸收测定啤酒中 重金属元素

简介

啤酒是一种广泛使用的饮料, 含有有机成分和无机成分。无机成分的浓度取决于原料和酿造的过程。啤酒知识中对无机成分的类型和浓度有相当大的兴趣。因为它们可能会影响口感、外观、产品稳定性和消费者的健康。

测定啤酒中无机元素的火焰原子吸收光谱法(FAAS)是一个著名的过程。例如, 美国酿酒化学家协会(ASBC)在圣保罗, 明尼苏达州, 美国提出啤酒的常规测定钙(Ca)、铜(铜)、铁(Fe)和钠(Na)使用火焰原子吸收光谱法(FAAS)测定。

火焰原子吸收光谱法(FAAS)使用更低的成本为每个元素测定提供精密、准确的技术基础, 相比其他微量元素测定方法, FAAS需要更少的操作人员。PinAAcle 900 FAAS提供了一个更直观、高效的系统简化分析方法, 同时保证数据性能和无与伦比的生产力。

实验仪器

所有测量数据使用PerkinElmer PinAAcle 900T原子吸收光谱仪配备高灵敏度喷雾器(HSN)和陶瓷撞击球的测定。并使用带10厘米的空气乙炔火焰的钛合金燃烧体用于测定铜(Cu)、铁(Fe)、锌(Zn)和锰(Mn)。铝(Al)使用笑气乙炔火焰的5厘米钛合金燃烧体测定。喷雾器垫片用于降低钙(Ca)和钠(Na)灵敏度,以及改善一氧化二氮的火焰稳定性并减少干扰。所有光源均为空心阴极灯测试。

样品制备

在新加坡当地超市购买几个品牌的啤酒在。同时同一品牌选择两个不同的包装材料: 购买一个玻璃瓶装和罐装。总共五个瓶装和六罐装啤酒进行了分析。啤酒样品直接倒入50mL聚乙烯自动进样杯, 再在超声波超声30分钟脱气, 去除样品中二氧化碳, 然后用2%的硝酸酸化备用。

所有元素用标准曲线法线性过零点测试, Na除外, 其使用非线性过零点测试。标准系列由1000 mg / L的珀金埃尔默单元素标准溶液配制, 稀释液使用2%硝酸溶液(v / v)。

微量元素 (铝、铜、铁、锰和锌)通常直接测定未稀释的啤酒。这些元素的校准解决方案是在5%(v / v)乙醇(99.5% GR,关东化工有限公司,日本)配制。对于Al元素,使用0.2%镧(La)(w / v)添加到所有样品和标准作为电力抑制剂(实验室99.5%的氧化镧、默克公司、德国)。

对于测Ca和Na的样本, 使用大于18MΩ的超纯水 (MilliQ系统、密理博, 比勒利卡,麻萨诸塞州,美国) 稀释30倍。标准溶液用1%硝酸稀释, 不添加乙醇, 并对所有标准溶液和样品加入0.2%的La溶液, 作为Ca和Na的电离抑制剂。表1为仪器在这方面的数据。

结果和讨论

每个啤酒都给出了一个数字来识别品牌和容器类型。样品标签“G”来自玻璃瓶,而样品标签“M”来自金属罐。结果报告在表2中,表明钙和钠存在高浓度(毫克/升),而其它元素出现μg / L的水平。数据显示所有啤酒质量测试, 对他们的基本内容,根据当前ASBC指南。这些结果表明,容器材料(玻璃或罐装)不会明显导致啤酒的元素内容,除锰外, 其罐装含量总是比瓶装啤酒含量稍高一些。

对于低Al啤酒样品, 大多样本不能用FAAS来测试, 我们需要一个更加灵敏的仪器来测试, 比如石墨炉原子吸收光谱仪, 仪器的选择都给予Al含量的高低来决定。PinAAcle 900T (和 900H) 都可以再火焰和石墨炉模式之间来切换, 提供对更低浓度监测的一体机系统。或者使用单火焰模式原子吸收(PinAAcle 900F)分析也是可以的。

表1 仪器参数设置条件

元素	波长 (nm)	狭缝 (nm)	灯电流 (mA)	单位	校准曲线点	空气 (L/min)	笑气 (L/min)	乙炔 (L/min)
Al	309.27	0.7	25	mg/L	2, 5	---	10.0	7.98
Ca	422.67	0.7	10	mg/L	0.5, 0.8, 2.5	8.68	---	2.48
Cu	324.75	0.7	15	μg/L	40, 100, 200	10.0	---	3.16
Fe	248.33	0.2	30	μg/L	100, 250, 500	10.0	---	3.16
Mn	279.48	0.2	20	μg/L	50, 125, 250	10.0	---	3.16
Na	589.00	0.2	8	mg/L	0.5, 0.8, 2.5	8.68	---	2.48
Zn	213.86	0.7	15	μg/L	50, 125, 250	10.0	---	3.16

表2 多个啤酒样品使用火焰原子吸收光谱测定结果

Sample	1M	2G	3M	3G	4M	4G	5M	5G	6G	7M	7G
Al (mg/L)	0.14	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.19	ND
Ca (mg/L)	79	104	72	93	139	143	107	143	96	77	76
Cu (μg/L)	35	31	63	62	37	33	45	44	46	36	35
Fe (μg/L)	43	42	45	31	22	30	52	68	54	25	25
Mn (μg/L)	62	144	107	136	87	118	123	153	190	64	72
Na (mg/L)	40	47	35	46	86	82	72	69	207	196	187
Zn (μg/L)	2.4	0.7	6.1	3.6	1.2	0.3	2.5	29	1.2	4.4	5.3

ND = 未检出

质量控制

对啤酒的分析,没有认证的参考资料(CRM)认证的基本内容。出于这个原因,质量控制(QC)程序实现了通过运行选定的样本重复测定,证明方法的精度和重现性。对样本进行加标回收的测定来控制(表3)。由于样本有限,并不是对所有样本的虽有元素进行了分析。

样品的分析结果使用重复测试来表示分析的精度。通过完整的样品重复包括样品制备的全过程。获得的结果数据在表4中,显示良好的可重复性,在整个应用程序中所有容器使用一次性塑料制品,而不是典型的校准玻璃器皿。

结论

目前的工作报告的使用PinAAcle 900 t在火焰原子吸收光谱模式来测定与啤酒行业相关的几个元素。过程简单、快速、准确,不需要样品消化,可以应用于啤酒制造业的质量控制产品在并客户验证的应用程序。报告结果证明PinAAcle 900火焰原子吸收有能力来测定啤酒中元素,并有良好准确性和精度。

表3 回收率实验

元素	加标量	% 回收率					
		3M	3G	4M	4G	6G	7G
Ca	1 mg/L		90	105			103
Cu	100 µg/L	93			97	95	
Fe	250 µg/L	98			98	101	
Mn	125 µg/L		100	95			94
Na	1 mg/L		103	110			103
Zn	125 µg/L		99	96			93

表4 重复实验

样品	3M		3G		4M		4G		6G		7G	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Ca (mg/L)			93	93	139	134					76	75
Cu (µg/L)	63	59					33	32	46	43		
Fe (µg/L)	45	42					30	31	54	40		
Mn (µg/L)			136	135	87	89					72	69
Na (mg/L)			46	46	86	85					187	189
Zn (µg/L)			3.6	3.2	1.2	1.2					5.3	4.0

引用

1. “食品中化学元素的测定:原子吸收和质谱” 2007年威利。
2. 珀金埃尔默火焰原子吸收使用 2009。
3. 美国社会的酿造化学协会(ASBC), <http://www.asbcnet.org>, 2010年5月,国际检验样品服务。

耗材使用

组件	货号
Al 空心阴极灯	N3050103
Ca 空心阴极灯	N3050114
Cu 空心阴极灯	N3050121
Fe 空心阴极灯	N3050126
Mn 空心阴极灯	N3050145
Na 空心阴极灯	N3050148
Zn 空心阴极灯	N3050191
10 cm 3槽钛合金燃烧头	N0400103
5 cm 单槽钛合金燃烧头	N0400101
Al - 1000 mg/L 标准溶液	N9300184 (125 mL) N9300100 (500 mL)
Ca - 1000 mg/L 标准溶液	N9303763 (125 mL) N9300108 (500 mL)
Cu - 1000 mg/L 标准溶液	N9300183 (125 mL) N9300114 (500 mL)
Fe - 1000 mg/L 标准溶液	N9303771 (125 mL) N9300126 (500 mL)
Mn - 1000 mg/L 标准溶液	N9303783 (125 mL) N9300132 (500 mL)
Na - 1000 mg/L 标准溶液	N9303785 (125 mL) N9300152 (500 mL)
Zn - 1000 mg/L 标准溶液	N9300178 (125 mL) N9300168 (500 mL)
自动进样瓶	B0193233 (15 mL) B0193234 (50 mL)

珀金埃尔默企业管理(上海)有限公司
地址: 上海 张江高科技园区 张衡路1670号
邮编: 201203
电话: 021-60645888
传真: 021-60645999
www.perkinelmer.com.cn



要获取全球办事处的完整列表, 请访问<http://www.perkinelmer.com.cn/AboutUs/ContactUs/ContactUs>

版权所有 ©2014, PerkinElmer, Inc. 保留所有权利。PerkinElmer® 是PerkinElmer, Inc. 的注册商标。其它所有商标均为其各自持有者或所有者的财产。