

Sample : New Shimadzu Wine										
Operator :										
Comment :										
Group : easy_10mm_solid_glas										
Date : 2014-08-13 10:36:15										
Measurement Condition										
Instrument: EDX-7000 Atmosphere: Air Collimator: 10(mm)										
Analyte	TG	KV	uA	FI	Acq. (keV)	Anal. (keV)	Time (sec)	DT (%)		
Al-U	Rh	50	40-Auto	----	0 - 40	0.00-40.00	Real- 100	30		
Na-Sc	Rh	15	342-Auto	----	0 - 20	0.00- 4.40	Live- 30	29		
Quantitative Result										
Analyte	Result	[3-sigma]	Proc.	Calc.	Line	Int. (cps/uA)				
CaO	216023.2 ppm	[820.157]	Quan-FF		CaKa	60.1445				
K2O	13010.04 ppm	[177.567]	Quan-FF		K Ka	2.9257				
Fe2O3	8640.910 ppm	[73.025]	Quan-FF		FeKa	40.6842				
Cr2O3	1789.420 ppm	[63.732]	Quan-FF		CrKa	4.3924				
BaO	1580.463 ppm	[233.593]	Quan-FF		BaLa	0.7990				
TiO2	1347.052 ppm	[114.795]	Quan-FF		TiKa	1.3841				
MnO	810.726 ppm	[41.019]	Quan-FF		MnKa	3.0715				
ZrO2	507.743 ppm	[11.705]	Quan-FF		ZrKa	14.3686				
SiO2	433.802 ppm	[358.370]	Quan-FF		Si Ka	0.0219				
PbO	350.837 ppm	[24.869]	Quan-FF		PbLb1	3.3818				
SrO	331.637 ppm	[ 9.694]	Quan-FF		SrKa	9.8975				
CuO	282.707 ppm	[18.632]	Quan-FF		CuKa	2.8501				

Рисунок 6: Результаты анализа «новой» винной бутылки

Sample : Old Shim Wine										
Operator :										
Comment :										
Group : easy_10mm_solid_glas										
Date : 2014-08-13 10:31:44										
Measurement Condition										
Instrument: EDX-7000 Atmosphere: Air Collimator: 10(mm)										
Analyte	TG	KV	uA	FI	Acq. (keV)	Anal. (keV)	Time (sec)	DT (%)		
Al-U	Rh	50	40-Auto	----	0 - 40	0.00-40.00	Real- 100	30		
Na-Sc	Rh	15	310-Auto	----	0 - 20	0.00- 4.40	Live- 30	29		
Quantitative Result										
Analyte	Result	[3-sigma]	Proc.	Calc.	Line	Int. (cps/uA)				
CaO	239621.2 ppm	[863.851]	Quan-FF		CaKa	71.3630				
K2O	10736.95 ppm	[157.385]	Quan-FF		K Ka	2.6355				
Fe2O3	7662.724 ppm	[66.980]	Quan-FF		FeKa	37.8581				
Cr2O3	4932.159 ppm	[70.385]	Quan-FF		CrKa	12.7734				
TiO2	965.559 ppm	[99.887]	Quan-FF		TiKa	1.0483				
BaO	941.295 ppm	[203.421]	Quan-FF		BaLa	0.5019				
MnO	732.888 ppm	[41.495]	Quan-FF		MnKa	2.9334				
PbO	450.079 ppm	[25.686]	Quan-FF		PbLb1	4.5544				
ZrO2	433.835 ppm	[10.944]	Quan-FF		ZrKa	12.8783				
SrO	279.375 ppm	[ 9.093]	Quan-FF		SrKa	8.7470				
CuO	246.846 ppm	[16.969]	Quan-FF		CuKa	2.6182				
SiO2	174.241 ppm	[335.493]	Quan-FF		Si Ka	0.0096				

Рисунок 7: Результаты анализа «старой» винной бутылки

концентрации. Поскольку исходные материалы, используемые в производстве стекла, содержат оксид кремния и оксиды других металлов, можно ожидать наличие в спектрах линий ряда других элементов. Анализ проводят методом фундаментальных параметров и анализируют поверхность диаметром 1 см. Для анализа бутылку помещают непосредственно в камеру для образца.

Были проанализированы две бутылки разных лет производства. Обе бутылки используются для

ролива красного вина. Как можно было ожидать, в спектрах преобладают линии элементов, являющихся основными компонентами материала обеих бутылок и входящих в состав стекла в виде оксидов SiO<sub>2</sub>, CaO и K<sub>2</sub>O. Основные результаты представлены в таблице 2. Результаты отдельных измерений показаны на рисунках 6 и 7.

### Обсуждение

Результаты рентгенофлуоресцентного анализа подтверждают дан-

ные визуального анализа и молекулярной спектроскопии.

Установлено, что молекулярная спектроскопия позволяет идентифицировать характеристические полосы, которые могут быть отнесены к используемым оксидам. Таким образом, исходя из одного спектра возможно определение цвета и композиции исследуемого стекла.

Рентгенофлуоресцентный анализ дополняет полученные результаты, например, указывает на влия-

ние неожиданных элементов, таких как серебро, привносимое из переработанного стекла.

### Литература

- [1] Werner Vogel: Glaschemie. 3. Auflage, Springer-Verlag, 1992.
- [2] The effect of chromium oxide on optical spectroscopy of sodium silicate glasses, Bahman, Mirhadi, Behzad Mehdikhani, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, Vol. 13, No. 9, September 2011, p. 1067 - 1070
- [3] Effect on manganese oxide on redox iron in sodium silicate glasses, Bahman, Mirhadi, Behzad Mehdikhani, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, Vol. 13, No. 10, October 2011, p. 1309 - 1312

# Кофе вдохновляло не только науку

## Анализ размеров частиц с помощью SALD-2300



» Мечтайте, попивая вино, осуществляйте мечты, попивая кофе». Этими словами Джин Пол, писатель эпохи Романтизма, воздал почести кофе и ассоциировал его стимулирующий эффект с креативной работой. Но кофе помогает не только писателям за их письменными столами, он также помогает учёным выдерживать длинные ночи в лаборатории, и, кто знает, свидетелем каких фундаментальных достижений был дымящийся кофе. Но интересовался ли кто-нибудь из исследователей историей происхождения этого экзотического напитка?

Согласно легенде, пастух заметил, что его животные ведут себя странно: они были бодрые, не спа-

ли и прыгали вокруг, несмотря на приближение ночи. Он обнаружил, что его энергичные барашки



SALD-2300

обглодали красные ягоды с кофейных кустов. Очевидно, что ягоды и вызывали столь необычное поведение.

Попробовал ли пастух эти ягоды и заметил тот же эффект на себе, или же он принёс их монахам, которые экспериментировали с зёрнами и создавали напитки? Здесь легенды разнятся.

Можно быть уверенным в одном: кофейные кусты и зёрна кофе (которые на языке ботаники являются косточкой ягоды, похожей на вишню) происходят из провинции Кафа, расположенной в лесистом высокогорье юго-восточной Эфиопии. Однако пройдёт несколько веков, прежде чем кофе покорит весь мир.

**Наслаждение зависит от многих факторов**

Кофе, по сути, является наукой. Сложны и требуют профессионального внимания не только выращивание, сбор и очистка кофе, но и последующие процессы, такие как его обжарка и помол.

Конечно же, чтобы сварить чашку вкусного кофе, тоже нужны определённые навыки. На вкус и аромат кофе влияет множество факторов: правильные пропорции воды и молотого кофе, температура и давление воды, а также, например, обжарка и помол кофейных зёрен. Степень измельчения кофейных зёрен в немалой степени определяет вкус кофе. Образцы различных марок кофе были измерены на лазерном анализаторе размеров частиц SALD-2300 (диапазон измерения 17 нм - 2500 мкм,

диапазон концентрации: 0,1 ppm - 20 %) с приставкой для сухого измерения DS-5. Для единичного измерения необходим объём приблизительно в 0,5 - 1 см3. Помимо марки кофе и степени его прожарки, крайне важным фактором является качество помола. Все образцы кофе содержали большое количество агломератов, которые образовались благодаря наличию в нем значительного количества эфирных масел, а также влаги, оставшейся после процессов обжарки и помола. Процесс слипания частиц кофе был усилен в результате его упаковки под вакуумом.

Однако это не помешало правильному определению размеров частиц, т.к. при использовании приставки для сухого измерения происходит весьма эффективное диспергирование образца и агрегаты распадаются ещё до попадания в измерительную ячейку.

**Результаты**

На рисунке 1 приведены результаты измерений четырёх образцов кофе (два образца крупного помола, эспрессо и мокко). Приведено «объёмное» распределение по размерам частиц в диапазоне от 50 до 1500 мкм. При анализе образца кофе мелкого помола наблюдается два максимума – в районе 150 и 700 мкм, тогда как у образца кофе крупного помола максимум только один – в районе 700 мкм, но при этом есть и мелкие частицы.

В заключение отметим, что лазерный анализатор размеров частиц SALD-2300 можно применять для определения гранулометрического

**Четыре популярных способа приготовления кофе**

В зависимости от традиций, культуры и индивидуальных вкусовых предпочтений существуют сотни способов приготовления кофе. Однако, почти все варианты можно отнести к одному из нижеперечисленных способов. Для каждого варианта необходима определённая степень помола кофе.

**Кофе в фильтр-пакетиках**

Этот способ приготовления особенно популярен в США и Германии. В данном способе, разработанном в 1908 году Мелиттой Бенц из Дрездена (Германия), кофе среднего помола помещают в бумажный фильтр-пакетик, и пропускают горячую воду сквозь него.

**Эспрессо**

При данном способе пары воды пропускают сквозь кофе мелкого помола под давлением в 9 - 15 бар. В результате в чашке эспрессо всегда есть кремообразная пенка, образующаяся из масел, содержащихся в кофе. Эспрессо очень популярен в Италии и других странах.

**Френч-пресс**

Как видно из названия, этот способ приготовления особенно популярен во Франции. Кофе грубого помола кладётся прямо в горячую воду, а затем напиток отжимается при помощи поршня и металлического сита и разливается по чашкам.

**Турецкий кофе или мокко**

Этот способ приготовления (а также сам тип кофе) был назван в честь портового города Al Mukah (Мокко) на Красном море. Здесь кофе супермелкого помола (похожего на сахарную пудру) смешивают с таким же количеством сахара. Затем эту смесь кипятят несколько минут в медной турке. Мокко считается готовым, когда кофейная гуща осела на дно чашки.

состава практически любых объёмов. Помимо упомянутого ранее блока для «сухого» измерения, у SALD-2300 есть проточная (MS-23) и ёмкостная ячейки (BC-23) для «мокрого» измерения, а также блок для работы с высококонцентрированными образцами (HC-23). Этот блок предназначен

для работы с образцами, в которых концентрация частиц достигает 20 % и при этом не требуется их разбавление.

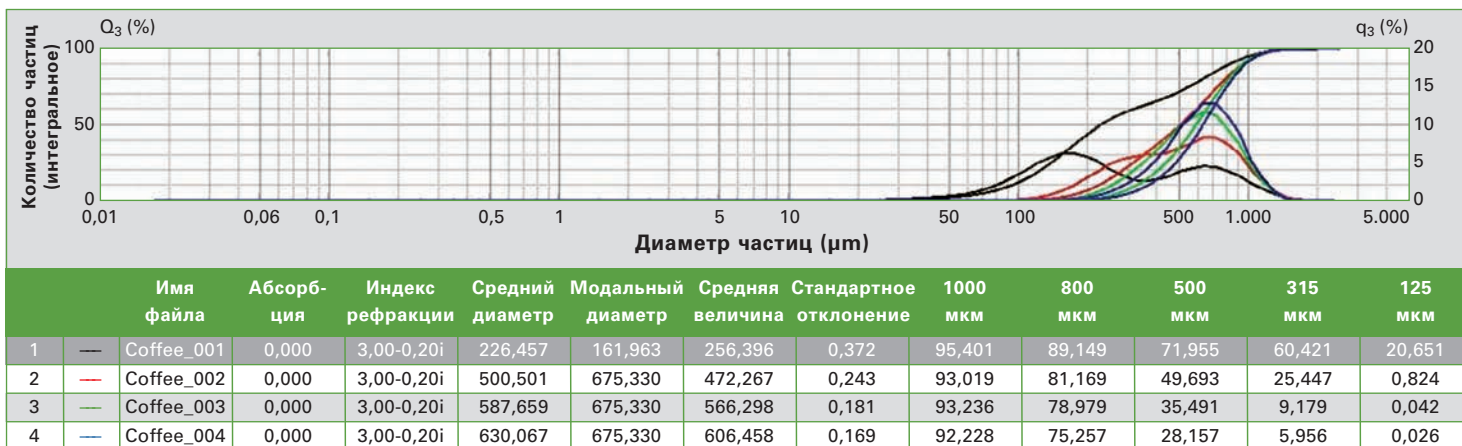


Таблица 1: Распределение размеров частиц четырёх образцов кофе