

ПАСПОРТ
эталона сравнения
ЭС-1.3-176-001-2016-Cu

Наименование

Эталон сравнения меди высокой чистоты.

Назначение

Аттестация эталонов; проведение испытаний СО, в том числе в целях утверждения типа; аттестация методик (методов) измерений, в том числе первичных референтных и референтных; поверка, калибровка и испытания СИ в том числе в целях утверждения типа.

Метрологические характеристики

Аттестованная характеристика	Аттестованное значение, %	Расширенная неопределённость аттестованного значения $U(k = 2)$, %
Массовая доля меди	99,9918	0,0015

Дата очередного контроля метрологических характеристик

17 мая 2026 г.

Технические характеристики

Материал ЭС - бескислородная медная катанка марки КМб М001б по ГОСТ Р 53803-2010 производства Каменск-Уральского завода ОЦМ массой 1 кг. Исходный пруток диаметром 8 мм порезан на куски по ~10 мм. Поверхность пассивирована азотной кислотой.

Утверждение о прослеживаемости

Прослеживается к СИ посредством применения ГЭТ 176-2013. Косвенный способ реализован на блоке масс-спектрометрии с привлечением методов восстановительного плавления, прямой - на блоке кулонометрии с контролируемым потенциалом.

Дополнительные сведения

Массовая доля основного компонента, определенная прямым способом методом кулонометрии с контролируемым потенциалом, составляет **(99,994 ± 0,012) %**.

При измерениях косвенным способом получены следующие оценки:

- Количество определяемых элементов - **91**;
- Количество обнаруженных элементов - **17**;
- Количество пределов обнаружения - **74**;
- Сумма обнаруженных элементов ($\sum x_i$) - **0,00693 %**;
- Сумма пределов обнаружения ($\sum y_j$) - **0,00245 %**;
- Суммарное СКО неоднородности - **0,00042 %**.

Массовые доли обнаруженных примесей приведены в таблице:

Элемент	Метод*	Результат измерения %	Расширенная неопределенность $U_{(k=2)}$, %	Относительная расширенная неопределенность $U_{(k=2)}$, %
O	HE	$1,32 \cdot 10^{-3}$	$5,11 \cdot 10^{-4}$	38,7
Ag	ICP MS	$1,30 \cdot 10^{-3}$	$1,31 \cdot 10^{-4}$	10,1
S	HE	$9,65 \cdot 10^{-4}$	$3,33 \cdot 10^{-4}$	34,5
C	HE	$7,90 \cdot 10^{-4}$	$2,96 \cdot 10^{-4}$	37,5
Fe	ICP MS	$7,34 \cdot 10^{-4}$	$7,86 \cdot 10^{-5}$	10,7
N	HE	$6,77 \cdot 10^{-4}$	$2,83 \cdot 10^{-4}$	41,8
Pb	ICP MS	$5,39 \cdot 10^{-4}$	$5,40 \cdot 10^{-5}$	10,0
Se	ICP MS	$1,82 \cdot 10^{-4}$	$4,60 \cdot 10^{-5}$	25,3
Mg	ICP MS	$8,47 \cdot 10^{-5}$	$2,14 \cdot 10^{-5}$	25,3
Sb	ICP MS	$8,13 \cdot 10^{-5}$	$1,63 \cdot 10^{-5}$	20,0
H	HE	$7,67 \cdot 10^{-5}$	$3,83 \cdot 10^{-5}$	49,9
As	ICP MS	$6,34 \cdot 10^{-5}$	$1,28 \cdot 10^{-5}$	20,2
Zn	ICP MS	$4,45 \cdot 10^{-5}$	$1,16 \cdot 10^{-5}$	26,1
Al	ICP MS	$3,28 \cdot 10^{-5}$	$1,59 \cdot 10^{-5}$	48,5
Te	ICP MS	$1,65 \cdot 10^{-5}$	$3,36 \cdot 10^{-6}$	20,4
Bi	ICP MS	$1,07 \cdot 10^{-5}$	$2,17 \cdot 10^{-6}$	20,3
Mo	ICP MS	$8,00 \cdot 10^{-6}$	$1,73 \cdot 10^{-6}$	21,6

* ICP MS – масс-спектрометрия с индуктивно связанной плазмой; HE – горячая экстракция.

Условия хранения

ЭС хранится в пластиковой банке в атмосфере аргона при температуре (25 ± 10) °С.

Дата регистрации

17 мая 2016 г.

Изготовитель

ФГУП "УНИИМ", 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, 4,

тел. +7 343 217 29 25, uniim@uniim.ru

Ответственный за хранение ЭС

Мигаль П.В.

Ученый хранитель ГЭТ 176-2013

Собина А.В.

Директор ФГУП «УНИИМ»

Медведевских С.В.

МП