

GIREDMET TESTING ANALYTICAL CENTER (TAC)

Россия 111524 Москва, ул.Электродная, д.2, стр.1 – Elektrodnaya street, 2, Building 1., Moscow 111524 Russia.
Tel. (495) 708 4466; www.giredmet.ru

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ООО «АНСЕРТЭКО»

ANSERTEKO LTD

Россия 119049 Москва, Ленинский пр-кт., 4 – Leninsky pr., 4 Moscow 119049, Russia
Tel. 7 495 647 23 17 7495 638 45 45 Fax 7 495647 23 17

(Система по сертификации веществ и материалов по химическому составу
Регистрация РОСТЕХРЕГУЛИРОВАНИЯ №РОСС RU.31266.04ЖСУ1)

С Е Р Т И Ф И К А Т

химического состава №3689-24

Медный слиток

Проба от партии №2808/UST/Cu.

Суммарное содержание регламентированных примесей в пробе медного слитка (Li, Be, Ti, V, Co, Mo, Cd, Pt, Au, Bi) не более **0.0001** м.д. %..

Степень чистоты пробы медного слитка, рассчитанная, как разность между 100 % и суммарным содержанием регламентированных примесей, составляет **99.9999** м.д. %. Перечень регламентированных примесей по требованию заказчика задан по ТУ 24.44.22-001-75815004-2022 «Слитки медные. Технические условия».

Проба медного порошка радиационно безопасна. Удельная природная остаточная радиоактивность пробы не более $1 \cdot 10^{-11}$ Ки/г.

Отбор проб осуществлен заказчиком.

Протокол испытаний №21823.24 (см. на обороте).

Директор органа по сертификации ООО «АНСЕРТЭКО»

Г.Ю. Алексеева, к.х.н.

Начальник ИАСЦ Гиредмета.

Е.С. Шукман, к.х.н.

Регистр. №93-24

Дата 28 марта 2024 г.





ГИРЕДМЕТ
РОСАТОМ

Акционерное общество
«Государственный научно-исследовательский и проектный
институт редкометаллической промышленности «Гиредмет»
(АО «Гиредмет»)

Испытательный аналитико-сертификационный центр
АО «Гиредмет» (ИАСЦ)

111524, г. Москва, ул. Электродная, д.2, стр.1, этаж 5, пом. VI, ком.39; тел.: (495) 708-4466; www.giredmet.ru
ИНН 7706699062 КПП 772001001 ОГРН 5087746203353

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 21823.24

Приложение к сертификату №3689 -24

Материал: Медный слиток
Число образцов: 1 Шифр: Проба от партии №2808/UST/Cu
Заказ №, дата: 93-24 от 14 марта 2024г
Заказчик: ООО «АНСЕРТЭКО» в адрес ООО БП «Уфаснабторг»
Отбор пробы: Выполнен заказчиком
Цель испытаний: По требованию заказчика определение полного примесного состава за исключением газообразующих элементов
Методы анализа: Искровая масс-спектрометрия на масс-спектрометре с JMS-01-BM2 по методике «Масс-спектральное определение примесей (ММСОП) В 1.1
Дата проведения анализа: 21 марта 2024 г.

Элемент	ppm масс*	Элемент	ppm масс*	Элемент	ppm масс*
H	ND	Zn	80	Pr	< 0.1
Li	< 0.005	Ga	< 0.05	Nd	< 0.1
Be	< 0.005	Ge	< 0.05	Sm	< 0.1
B	0.02	As	3	Eu	< 0.1
C	ND	Se	< 0.05	Gd	< 0.1
N	ND	Br	< 0.05	Tb	< 0.1
O	ND	Rb	< 0.05	Dy	< 0.1
F	0.2	Sr	< 0.05	Ho	< 0.1
Na	< 0.01	Y	< 0.05	Er	< 0.1
Mg	0.08	Zr	< 0.05	Tm	< 0.1
Al	0.2	Nb	< 0.05	Yb	< 0.1
Si	4	Mo	< 0.05	Lu	< 0.1
P	20	Ru	< 0.05	Hf	< 0.2
S	10	Rh	< 0.05	Ta	< 0.2
Cl	1	Pd	< 0.05	W	< 0.2
K	< 0.01	Ag	20	Re	< 0.2
Ca	< 0.01	Cd	< 0.05	Os	< 0.2
Sc	< 0.01	In	< 0.05	Ir	< 0.2
Ti	0.3	Sn	< 0.05	Pt	< 0.2
V	< 0.01	Sb	2	Au	< 0.2
Cr	0.2	Te	< 0.05	Hg	< 0.2
Mn	1	I	< 0.05	Tl	< 0.2
Fe	10	Cs	< 0.1	Pb	0.6
Co	< 0.02	Ba	< 0.1	Bi	< 0.2
Ni	0.4	La	< 0.1	Th	< 0.2
Cu	ОСНОВА	Ce	< 0.1	U	< 0.2

*Результаты анализов представлены в частях на миллион – ppm (1 ppm = 0,0001%).

Случайная погрешность результатов анализа характеризуется величиной относительного стандартного отклонения 0,15-0,30.

Результаты анализов относятся к объекту, указанному в протоколе.

Частичное или искаженное воспроизведение данных протокола не допускается.

Ведущий инженер



Е.Н.Карева

28 марта 2024

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ООО «АНСЕРТЭКО»

ANSERTEKO LTD

Россия 119049 Москва, Ленинский пр-кт., 4 – Leninsky pr., 4 Moscow 119049, Russia
Tel. 7 495 647 23 17 7495 638 45 45 Fax 7 495647 23 17

(Система по сертификации веществ и материалов по химическому составу
'Регистрация РОСТЕХРЕГУЛИРОВАНИЯ №РОСС RU.31266.04ЖСУ1)

C E R T I F I C A T E

of Chemical Contents #3689-24 for

COPPER INGOT

Sample of Lot #2808/UST/Cu.

Sum of control impurities in Sample of Copper Ingot (Li, Be, Ti, V, Co, Mo, Cd, Pt, Au, Bi) is no more than **0.0001%**wt.

The purity grade of Sample of Copper Ingot is **99.9999 %** wt. It was calculated as difference between 100 % and Sum of control Impurities. List of impurities corresponds to TU 24.44.22-001-75815004-2022 "Copper Ingot. Specifications" according order of Customer.

Sample of Copper Ingot is radiological safe. The specific natural radioactivity of Sample of Copper Ingot is no more than 1.10^{-11} Ci/g.

Sampling procedure was made by Customer.

The Report of impurities determination #21823.24 (please turn over).

Director of ANSERTEKO Ltd.

Head of the Center



Dr. T. Alekseeva

Dr. E. Shukman

Order #93-24

Date March 28. 2024.



GIREDMET
ROSATOM

JOINT-STOCK COMPANY
STATE SCIENTIFIC-RESEARCH AND DESIGN INSTITUTE
OF RARE-METAL INDUSTRY
«GIREDMET»

GIREDMET TESTING ANALYTICAL CENTER

Russia, 111524, Moscow, Elektrodnyaya street, 2, Building 1, floor 5, room. VI-39; tel.; (495) 708-4466; www.giredmet.ru

REPORT № 21823.24

Certificate supplement 3689-24

Material: Copper Ingot
Number Sample: 1 Code: Sample of Lot #2808/UST/Cu
Order №, date: 93-22 from March 14, 2024
Customer: ANSERTEKO Ltd in address LLC BP "UFASNABTORG"
Sampling: Made by Customer
Object of Test: Determination complete impurities with exception of gas-forming impurities
Methods of analysis: Spark Source Mass Spectrometry, the JMS-01-BM2 double focusing mass spectrometer, B 1.1
Date analysis: March 21, 2024

Element	ppm*	Element	ppm*	Element	ppm*
H	ND	Zn	80	Pr	< 0.1
Li	< 0.005	Ga	< 0.05	Nd	< 0.1
Be	< 0.005	Ge	< 0.05	Sm	< 0.1
B	0.02	As	3	Eu	< 0.1
C	ND	Se	< 0.05	Gd	< 0.1
N	ND	Br	< 0.05	Tb	< 0.1
O	ND	Rb	< 0.05	Dy	< 0.1
F	0.2	Sr	< 0.05	Ho	< 0.1
Na	< 0.01	Y	< 0.05	Er	< 0.1
Mg	0.08	Zr	< 0.05	Tm	< 0.1
Al	0.2	Nb	< 0.05	Yb	< 0.1
Si	4	Mo	< 0.05	Lu	< 0.1
P	20	Ru	< 0.05	Hf	< 0.2
S	10	Rh	< 0.05	Ta	< 0.2
Cl	1	Pd	< 0.05	W	< 0.2
K	< 0.01	Ag	20	Re	< 0.2
Ca	< 0.01	Cd	< 0.05	Os	< 0.2
Sc	< 0.01	In	< 0.05	Ir	< 0.2
Ti	0.3	Sn	< 0.05	Pt	< 0.2
V	< 0.01	Sb	2	Au	< 0.2
Cr	0.2	Te	< 0.05	Hg	< 0.2
Mn	1	I	< 0.05	Tl	< 0.2
Fe	10	Cs	< 0.1	Pb	0.6
Co	< 0.02	Ba	< 0.1	Bi	< 0.2
Ni	0.4	La	< 0.1	Th	< 0.2
Cu	MATRIX	Ce	< 0.1	U	< 0.2

*The results are presented as Parts Per Million (1 ppm = 0.0001 %)
The relative standard deviation is 0.15-0.30
The results of analysis refer to the object specified in the Report.
Partial or distorted reproduction of Report data is not allowed/

Engineer of MS Lab



Elizaveta N. Kareva

March 28, 2024



ГИРЕДМЕТ
РОСАТОМ

Акционерное общество
«Государственный научно-исследовательский и проектный
институт редкометаллической промышленности «Гиредмет»
(АО «Гиредмет»)

Испытательный аналитико-сертификационный центр
АО «Гиредмет» (ИАСЦ)

111524, г. Москва, ул. Электродная, д.2, стр.1, этаж 5, пом. VI, ком.39; тел.; (495) 708-4466; www.giredmet.ru
ИНН 7706699062 КПП 772001001 ОГРН 5087746203353

ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 21823.24 изотопного состава

Медный слиток Проба от партии №2808/UST/Cu.

Методы исследования и аппаратура. Изотопный состав определяли методом искровой масс-спектрометрии на масс-спектрометре с двойной фокусировкой JMS-01-BM2, производства фирмы JEOL (Япония). Масс-спектры с высоким масс-спектральным разрешением регистрировали на фотопластины Ilford-Q. Для количественной интерпретации масс-спектров применяли микроденситометр SM3 производства фирмы Joyce Loebel (Великобритания). Для проверки правильности измерений использовали Стандартный образец состава меди ГСО №3207-85.

Полученные результаты:

Изотоп	Содержание Изотопа % ат
Cu63	69.09±0.05
Cu65	30.91±0.03

Проба меди от партии №2808/UST/Cu представляет собой медь **природного** изотопного состава

Начальник ИАСЦ Гиредмета, к.х.н.

Ведущий инженер



Е.С.Шукман

Е.Н.Карева

Регистр.№93-24

Дата 28 марта 2024 г.



GIREDMET
ROSATOM

JOINT-STOCK COMPANY
STATE SCIENTIFIC-RESEARCH AND DESIGN INSTITUTE
OF RARE-METAL INDUSTRY
«GIREDMET»

GIREDMET TESTING ANALYTICAL CENTER

Russia, 111524, Moscow, Elektrodная street, 2, Building 1, floor 5, room. VI-39; tel.: (495) 708-4466; www.giredmet.ru

REPORT № 21823.24

of Isotopic Determination

COPPER INGOT Sample of Lot #2808/UST/Cu

The determination of atomic fractions was made by Spark Source Mass Spectrometry. The JMS-01-BM2 double focusing mass spectrometer manufactured by JEOL (Japan) was applied. The high resolution mass spectra were photographed on Ilford-Q plates. Joyce Loebble (United Kingdom) SM3 microdensitometer was used for the mass spectrum lines identification. Quantity estimation was calculated by original MS Lab software. The relative standard deviation is 0.01-0.05 for isotope abundance measuring.

The results are presented in atomic percent.

Isotope	Measured Abundance % at
Cu63	69.09±0.05
Cu65	30.91±0.03

Isotopic Abundance corresponds to natural

Head of the Center, Dr.
Engineer of MS Lab



Elizaveta S. Shukman
Elizaveta N. Kareva

Order #93-24
Date March 28. 2024.