



АО «ПО «Электрохимический завод» – одно из предприятий разделительно-сублиматного комплекса Топливной компании Росатома «ТВЭЛ». Основная продукция — низкообогащенный (по изотопу  $^{235}\text{U}$ ) уран, используемый для производства топлива АЭС.

АО «ПО ЭХЗ» — один из крупнейших производителей стабильных изотопов газодиффузионным методом, входит в первую пятерку мировых производителей изотопов. Доля, занимаемая продукцией предприятия на мировом рынке стабильных изотопов, составляет четверть объема мирового рынка. Объем выпускаемой за год изотопной продукции достигает сотен килограмм.



## ВЫПУСКАЕМЫЕ СТАБИЛЬНЫЕ ИЗОТОПЫ



Изотоп	Природное содержание, %	Степень обогащения, %	Химическая форма (формула)
<b>УГЛЕРОД (C, carboneum)</b>			
$^{12}\text{C}$	98,94	99,90	диоксид ( $\text{CO}_2$ )
$^{13}\text{C}$	1,06		

<b>КРЕМНИЙ (Si, silicium)</b>			
$^{28}\text{Si}$	92,255	99,999	элемент (Si, порошок, кристалл); оксид ( $\text{SiO}_2$ ), фторид ( $\text{SiF}_4$ ), моносилан ( $\text{SiH}_4$ ), трихлорсилан ( $\text{SiHCl}_3$ )
$^{29}\text{Si}$	4,672	99,30	
$^{30}\text{Si}$	3,073	99,60	

<b>СЕРА (S, sulfur)</b>			
$^{32}\text{S}$	94,856	99,95	элемент (S) фторид ( $\text{SF}_6$ ) сульфат натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )
$^{33}\text{S}$	0,763	99,90	
$^{34}\text{S}$	4,365		
$^{36}\text{S}$	0,016		

<b>АРГОН (Ar, argon)</b>			
$^{36}\text{Ar}$	0,3336	99,90	газ (Ar)
$^{38}\text{Ar}$	0,0629		
$^{40}\text{Ar}$	99,6035	99,99	

<b>ЖЕЛЕЗО (F, ferrum)</b>			
$^{54}\text{Fe}$	5,845	99,90	металл (Fe)
$^{56}\text{Fe}$	91,754		
$^{57}\text{Fe}$	2,119	96,00	оксид ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )
$^{58}\text{Fe}$	0,282	99,90	

<b>НИКЕЛЬ (Ni, niccolum)</b>			
$^{58}\text{Ni}$	68,0769	99,90	металл (Ni) оксид ( $\text{NiO}$ )
$^{60}\text{Ni}$	26,2231	99,50	
$^{61}\text{Ni}$	1,1399		
$^{62}\text{Ni}$	3,6345		
$^{64}\text{Ni}$	0,9256	99,90	

<b>ЦИНК (Zn, zincum)</b>			
$^{64}\text{Zn}$ , обедн.	48,17	< 1	металл (Zn), оксид (порошок, таблетки, $\text{ZnO}$ ), ацетат ( $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )
$^{64}\text{Zn}$	48,17	99,90	
$^{66}\text{Zn}$	27,73	99,00	
$^{67}\text{Zn}$	4,04	78,00	
$^{68}\text{Zn}$	18,45	99,00	
$^{70}\text{Zn}$	0,61	99,50	

## ВЫПУСКАЕМЫЕ СТАБИЛЬНЫЕ ИЗОТОПЫ



<b>ГЕРМАНИЙ (Ge, germanium)</b>			
$^{70}\text{Ge}$	20,52	99,90	металл (Ge) оксид ( $\text{GeO}_2$ ) фторид ( $\text{GeF}_4$ )
$^{72}\text{Ge}$	27,45		
$^{73}\text{Ge}$	7,76		
$^{74}\text{Ge}$	36,52		
$^{76}\text{Ge}$	7,75		

<b>СЕЛЕН (Se, selenium)</b>			
$^{74}\text{Se}$	0,86	99,90	элемент (Se) оксид ( $\text{SeO}_2$ ) фторид ( $\text{SeF}_6$ )
$^{76}\text{Se}$	9,23		
$^{77}\text{Se}$	7,60	98,90	
$^{78}\text{Se}$	23,60		
$^{80}\text{Se}$	49,80	99,90	
$^{82}\text{Se}$	8,82		

<b>КРИПТОН (Kr, krypton)</b>			
$^{78}\text{Kr}$	0,355	99,90	газ (Kr)
$^{80}\text{Kr}$	2,286		
$^{82}\text{Kr}$	11,593		
$^{83}\text{Kr}$	11,500		
$^{84}\text{Kr}$	56,987		
$^{86}\text{Kr}$	17,279		

<b>МОЛИБДЕН (Mo, molybdaenum)</b>			
$^{92}\text{Mo}$	14,649	99,90	металл (Mo) оксид ( $\text{MoO}_3$ ) фторид ( $\text{MoF}_6$ )
$^{94}\text{Mo}$	9,187	99,50	
$^{95}\text{Mo}$	15,873		
$^{96}\text{Mo}$	16,673		
$^{97}\text{Mo}$	9,582	99,90	
$^{98}\text{Mo}$	24,292		
$^{100}\text{Mo}$	9,744		

<b>ОЛОВО (Sn, stannum)</b>			
$^{112}\text{Sn}$	0,97	99,90	металл (Sn)
$^{114}\text{Sn}$	0,66	98,00	
$^{115}\text{Sn}$	0,34	90,00	
$^{116}\text{Sn}$	14,54	99,50	
$^{117}\text{Sn}$	7,68	90,00	
$^{118}\text{Sn}$	24,22	98,50	
$^{119}\text{Sn}$	8,59	87,00	
$^{120}\text{Sn}$	32,58	99,00	
$^{122}\text{Sn}$	4,63	99,00	
$^{124}\text{Sn}$	5,79	99,90	

## ВЫПУСКАЕМЫЕ СТАБИЛЬНЫЕ ИЗОТОПЫ



<b>ТЕЛЛУР (Te, tellurium)</b>			
$^{120}\text{Te}$	0,09	99,90	металл (Te) оксид ( $\text{TeO}_2$ ) фторид ( $\text{TeF}_6$ )
$^{122}\text{Te}$	2,55		
$^{123}\text{Te}$	0,89		
$^{124}\text{Te}$	4,74		
$^{125}\text{Te}$	7,07		
$^{126}\text{Te}$	18,84		
$^{128}\text{Te}$	31,74		
$^{130}\text{Te}$	34,08		

<b>КСЕНОН (Xe, xenon)</b>			
$^{124}\text{Xe}$	0,095	99,90	газ (Xe)
$^{126}\text{Xe}$	0,089		
$^{128}\text{Xe}$	1,910		
$^{129}\text{Xe}$	26,401		
$^{130}\text{Xe}$	4,071		
$^{131}\text{Xe}$	21,232		
$^{132}\text{Xe}$	26,909		
$^{134}\text{Xe}$	10,436		
$^{136}\text{Xe}$	8,857		

<b>ВОЛЬФРАМ (W, wolframium)</b>			
$^{180}\text{W}$	0,12	99,90	металл (W) оксид ( $\text{WO}_3$ ) фторид ( $\text{WF}_6$ )
$^{182}\text{W}$	26,50	99,80	
$^{183}\text{W}$	14,31		
$^{184}\text{W}$	30,64	99,90	
$^{186}\text{W}$	28,43		

<b>ИРИДИЙ (Ir, iridium)</b>			
$^{191}\text{Ir}$	37,30	99,90	металл (Ir) (разнообразные диски, порошок, иглы)
$^{193}\text{Ir}$	62,70		

<b>СВИНЕЦ (Pb, plumbum)</b>			
$^{204}\text{Pb}$	1,40	99,90	металл (Pb)
$^{206}\text{Pb}$	24,10		
$^{207}\text{Pb}$	22,10		
$^{208}\text{Pb}$	52,40		

На мировом рынке стабильных изотопов Электрохимический завод давно имеет репутацию надежного поставщика качественной изотопной продукции, используемой, в том числе, в глобальных научных экспериментах.

## СТАБИЛЬНЫЕ ИЗОТОПЫ ПОД ЗАКАЗ



<b>БОР (B, borum)</b>			
$^{10}\text{B}$	19,65	99,90	фторид ( $\text{BF}_3$ )
$^{11}\text{B}$	80,35		

<b>ХРОМ (Cr, chromium)</b>			
$^{50}\text{Cr}$	4,345	99,00	оксид ( $\text{CrO}_3$ )
$^{52}\text{Cr}$	83,789		
$^{53}\text{Cr}$	9,501	98,00	
$^{54}\text{Cr}$	2,365	95,00	

<b>ЦИРКОНИЙ (Zr, zirconium)</b>			
$^{90}\text{Zr}$	51,45	99,00	оксид ( $\text{ZrO}_2$ )
$^{91}\text{Zr}$	11,22	95,00	
$^{92}\text{Zr}$	17,15	99,00	
$^{94}\text{Zr}$	17,38		
$^{96}\text{Zr}$	2,80		

<b>КАДМИЙ (Cd, cadmium)</b>			
$^{106}\text{Cd}$	1,245	99,50	металл (Cd) оксид ( $\text{CdO}$ ) сульфат ( $\text{CdSO}_4$ )
$^{108}\text{Cd}$	0,888		
$^{110}\text{Cd}$	12,470	97,00	
$^{111}\text{Cd}$	12,795		
$^{112}\text{Cd}$	24,109	98,70	
$^{113}\text{Cd}$	12,227	93,00	
$^{114}\text{Cd}$	28,754	99,40	
$^{116}\text{Cd}$	7,512	99,90	

<b>ОСМИЙ (Os, osmium)</b>			
$^{184}\text{Os}$	0,02	99,90	металл (Os)
$^{186}\text{Os}$	1,59	99,80	
$^{187}\text{Os}$	1,96	99,60	
$^{188}\text{Os}$	13,24	99,80	
$^{189}\text{Os}$	16,15	99,60	
$^{190}\text{Os}$	26,26	99,30	
$^{192}\text{Os}$	40,78	99,60	

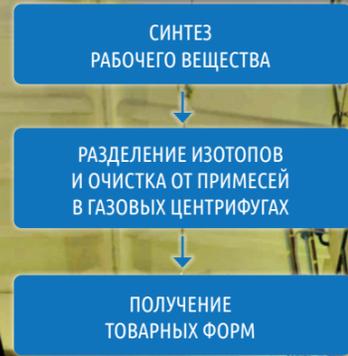
ЭХЗ первым в мире успешно применил газоцентрифужную технологию для получения неурановых изотопов.

Первый «изотопный» стенд на ЭХЗ был введен в работу 9 ноября 1971 года. Первой продукцией стали несколько десятков граммов изотопа железа  $^{57}\text{Fe}$  80-процентного обогащения.



Сегодня ЭХЗ обладает технологиями получения 115 стабильных изотопов 22 химических элементов. Кроме того, специалисты предприятия накопили большой опыт в производстве высококачественных веществ, а также радиоизотопов с высокой удельной активностью — никеля-63 ( $^{63}\text{Ni}$ ), криптона-85 ( $^{85}\text{Kr}$ ).

АО «ПО ЭХЗ» делает шаги в освоении новых технологий, которые откроют выход на международный и российский рынки изотопов редкоземельных элементов (перспективные направления применения — научные исследования, стартовые изотопы для ядерной медицины, ядерная энергетика).



25 января 1993 года на ЭХЗ создан цех по производству изотопов, где реализован полный технологический цикл получения изотопной продукции: от синтеза рабочего вещества для разделения изотопов в каскадах газовых центрифуг до получения товарных форм стабильных изотопов.

Газоцентрифужная технология — самый передовой из промышленных способов разделения изотопов химических элементов — позволяет получать продукты с предельной степенью обогащения и высокой химической чистотой, дает ценовое конкурентное преимущество. Производственный потенциал предприятия обеспечивает выпуск изотопной продукции в больших количествах, в том числе в промышленных масштабах.

Аналитическая лаборатория АО «ПО ЭХЗ» соответствует требованиям ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009.

Изотопная продукция предприятия широко используется в различных областях, в том числе: ядерной медицине, медико-биологических и ядерно-физических исследованиях, атомной промышленности, космической технике и авиационной, радиоэлектронике, химии, геологии, металлургии, спектроскопии и аппаратуре неразрушающего контроля, сельском хозяйстве, метрологии, радиологии и производстве фармпрепаратов.



Изотопная продукция АО «ПО ЭХЗ» за всю историю ее производства находила свое применение в 30 странах мира, поставляется на американский, европейский и азиатский рынки.

Основной поставщик изотопной продукции АО «ПО ЭХЗ» — единый уполномоченный оператор Госкорпорации «Росатом» АО «Всерегionalное объединение «Изотоп» (АО «В/О «Изотоп»), среди партнеров которого более 100 зарубежных компаний и более 600 организаций в России.

Система менеджмента АО «ПО ЭХЗ» в области производства и поставок изотопной продукции соответствует требованиям международных стандартов ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, ISO 50001:2018.

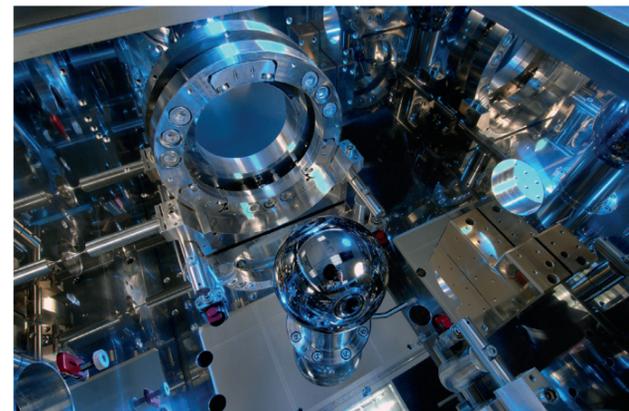
Высокое качество изотопов АО «ПО ЭХЗ» подтверждено лабораториями потребителей и независимыми испытательными центрами, включая лабораторию института Фрезениуса (Германия); Evans Analytical Group (США), ГИРедМет (Москва), Государственный исследовательский центр геологических испытаний (Китай), Can Test (Канада) и другие.



Изотопы АО «ПО ЭХЗ» поставлялись в научные лаборатории и исследовательские центры по всему миру, в том числе: в Стэнфордский университет, Массачусетский технологический институт, Лабораторию реактивного движения НАСА, Национальную лабораторию имени Лоуренса в Беркли (США); Кембриджский и Ноттингемский университеты (Великобритания); Институт Пола Шеррера (Швейцария); Австралийскую государственную организацию по науке и технологиям; Токийский университет (Япония); Физико-техническое федеральное ведомство (Германия).



Изотопы, выпущенные АО «ПО ЭХЗ», нашли применение в более чем 20 международных исследовательских программах. Среди них поиск безнейтринного двойного  $\beta$ -распада (проекты NEMO-3, MAJORANA, AMoRE, GERDA, LEGEND); регистрация солнечного нейтрино (проект XMASS); изучение «темной материи» Вселенной (проект WARP); проект по созданию нового эталона массы «Килограмм-2» и другие.



## АО «ПО «ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ЗАВОД» ПРОИЗВОДСТВО ИЗОТОПНОЙ ПРОДУКЦИИ



АО «ПО «Электрохимический завод»

663690, Россия,  
Красноярский край,  
г. Зеленогорск,  
ул. Первая Промышленная, дом 1  
<http://www.ecp.ru>  
Тел. +7 (39169) 3-33-21  
Факс +7 (39169) 9-42-43  
Эл. почта: taifun@ecp.ru

**По вопросам приобретения  
изотопной продукции**

Тел. +7 (39169) 9-49-11  
[market.ecp@rosatom.ru](mailto:market.ecp@rosatom.ru)



Цех по производству изотопов (здание «Светлана»)