

Залізна основа

Елементи	Al	As	B	Bi	C	Ca
Діапазон (%)	0.0005–2.5	0.0005–0.2	0.0001–1.5	0.0005–0.25	0.0008–4.5	0.0001–0.15
Межа виявлення(ppm)	5	5	1	5	8	1
Концентрація (%)	Точність					
0.0001			0.0001			0.0001
0.0005	0.0003	0.00025	0.0001	0.0003	0.0005	0.0001
0.001	0.0003	0.00036	0.0001	0.00035	0.0005	0.0002
0.005	0.0007	0.0006	0.0002	0.0005	0.0006	0.00045
0.01	0.0007	0.0007	0.0006	0.001	0.001	0.0009
0.05	0.0012	0.0015	0.0009	0.0025	0.0024	0.0018
0.1	0.002	0.003	0.0012	0.0032	0.0029	0.0032
0.5	0.007	0.007	0.0047		0.005	0.006
1	0.015		0.008		0.009	
5	0.05		0.015		0.03	
10						
20						
30						
50						

Елементи	Ce	Co	Cr	Cu	La	Mg
Діапазон (%)	0.001–0.12	0.0005–10	0.0005–35	0.0002–9	0.0002–0.2	0.001–1.5
Межа виявлення(ppm)	10	5	5	2	2	10
Концентрація (%)	Точність					
0.0005		0.00014	0.0002	0.00015	0.0002	
0.001	0.0004	0.00015	0.0005	0.0003	0.00045	0.0003
0.005	0.0009	0.0004	0.001	0.0008	0.0008	0.0007
0.01	0.003	0.001	0.0018	0.0008	0.0009	0.0012
0.05	0.008	0.002	0.002	0.0009	0.0015	0.0025
0.1	0.012	0.003	0.0025	0.0014	0.002	0.0053
0.5	0.016	0.005	0.0053	0.0045	0.0025	0.017
1		0.016	0.012	0.011		0.012
5		0.043	0.03	0.055		0.1
10		0.094	0.062	0.08		
20			0.08			
30			0.125			
50			0.2			

Елементи	Mn	Mo	N	Nb	Ni	P
Діапазон (%)	0.0005–20	0.001–11	0.0008–1.5	0.0005–3	0.001–50	0.0005–1.5
Межа виявлення(ppm)	5	10	8	5	10	5
Концентрація (%)	Точність					
0.0001						
0.0005	0.00025					0.0001
0.001	0.00034	0.0005	0.0005	0.0002		0.0002
0.005	0.0011	0.00078	0.001	0.0004	0.0009	0.0003
0.01	0.0015	0.00123	0.002	0.0007	0.001	0.0005
0.05	0.004	0.0015	0.0028	0.0012	0.0017	0.0008
0.1	0.0045	0.0015	0.0041	0.0014	0.002	0.0038
0.5	0.0059	0.0036	0.0115	0.003	0.0046	0.0088
1	0.009	0.0083	0.0405	0.007	0.012	0.02
5	0.035	0.029	0.1	0.01	0.045	0.025
10	0.068	0.08		0.04	0.08	
20	0.112	0.14			0.2	
30					0.25	
50					0.4	

Елементи	Pb	S	Sb	Se	Si	Sn
Діапазон (%)	0.001–0.35	0.0005–1	0.001–0.25	0.001–0.1	0.0005–6	0.0002–0.2
Межа виявлення(ppm)	10	5	10	10	5	2
Концентрація (%)	Точність					
0.0001						
0.0005		0.0002			0.00025	0.0001
0.001		0.0003	0.0003	0.0004	0.0004	0.0003
0.005	0.0007	0.0005	0.0006	0.001	0.0005	0.0003
0.01	0.0012	0.0008	0.0008	0.001	0.001	0.0006
0.05	0.0015	0.0026	0.002	0.0022	0.003	0.0009
0.1	0.003	0.0065	0.005	0.004	0.0035	0.0021
0.5	0.0065	0.03	0.007		0.0046	0.005
1		0.06			0.01	
5					0.055	
10					0.135	
20						
30						
50						

Елементи	Ta	Te	Ti	V	W	Zn
Діапазон (%)	0.005–0.2	0.001–0.05	0.0001–4.5	0.0005–5	0.001–20	0.0005–0.25
Межа виявлення(ppm)	50	10	1	5	10	5
Концентрація (%)	Точність					
0.0001			0.0001			
0.0005			0.0002	0.0003	0.0002	
0.001		0.0003	0.0003	0.0004	0.0003	0.0002
0.005	0.001	0.0005	0.00045	0.0009	0.00085	0.0003
0.01	0.003	0.001	0.00066	0.001	0.002	0.0005
0.05	0.005	0.002	0.0014	0.0019	0.0035	0.0009
0.1	0.01		0.0022	0.002	0.006	0.0015
0.5	0.02		0.0065	0.0034	0.008	0.003
1			0.018	0.0072	0.02	
5			0.0485	0.035	0.06	
10					0.11	
20					0.16	
30						
50						

Елементи	Zr
Діапазон (%)	0.001–0.25
Межа виявлення(ppm)	10
Концентрація (%)	Точність
0.0001	
0.0005	
0.001	0.00045
0.005	0.00066
0.01	0.001
0.05	0.0018
0.1	0.005
0.5	0.009
1	
5	
10	
20	
30	
50	

Алюмінієва основа

Елементи	Ag	As	B	Ba	Be	Bi
Діапазон (%)	0.0001-1.1	0.001-0.01	0.0001-7	0.0001-0.02	0.00005-0.08	0.0005-0.65
Межа виявлення(ppm)	1	10	1	1	0.5	5
Концентрація (%)	Точність					
0.00005					0.00002	
0.0001	0.0001		0.0001	0.0001	0.00006	
0.0005	0.00015		0.00015	0.00015	0.00009	0.0002
0.001	0.00022	0.0004	0.00024	0.00045	0.00012	0.00035
0.005	0.0004	0.0007	0.0004	0.0006	0.0002	0.00044
0.01	0.0008	0.0008	0.00058	0.001	0.00047	0.00052
0.05	0.0009		0.001	0.0015	0.00066	0.0011
0.1	0.0012				0.001	0.0035
0.5	0.002					0.01
1	0.004					0.02
5	0.01					
10						
20						
30						
50						

Елементи	Ca	Cd	Ce	Co	Cr	Cu
Діапазон (%)	0.0001-0.1	0.0001-0.35	0.0002-0.05	0.0005-0.65	0.0001-12	0.0001-22
Межа виявлення(ppm)	1	1	2	5	1	1
Концентрація (%)	Точність					
0.00005						
0.0001	0.00009	0.00009			0.0001	0.00013
0.0005	0.0001	0.0001	0.0003	0.0001	0.0003	0.0002
0.001	0.0001	0.00016	0.0004	0.0002	0.0003	0.0002
0.005	0.0004	0.0003	0.0006	0.0003	0.00045	0.0004
0.01	0.0007	0.0007	0.0012	0.0007	0.00061	0.0006
0.05	0.001	0.0012	0.0018	0.001	0.00099	0.001
0.1	0.002	0.0023		0.001	0.00166	0.00204
0.5		0.005		0.002	0.00319	0.00525
1				0.004		0.01
5						0.05319
10						0.10707
20						0.2
30						0.35
50						

Елементи	Fe	Ga	Hg	In	La	Li
Діапазон (%)	0.0001-2	0.0001-0.1	0.001-0.01	0.0002-0.02	0.0002-0.04	0.0001-0.05
Межа виявлення(ppm)	1	1	10	2	2	1
Концентрація (%)	Точність					
0.00005						
0.0001	0.0001	0.0001				0.00008
0.0005	0.0002	0.00015		0.0002	0.0002	0.00012
0.001	0.0003	0.0003	0.0003	0.00027	0.00027	0.00018
0.005	0.0010	0.0004	0.0004	0.0005	0.0006	0.0004
0.01	0.0021	0.0005	0.0007	0.0009	0.0009	0.0008
0.05	0.0035	0.0009		0.0013	0.0016	0.0013
0.1	0.0065	0.0015				
0.5	0.0070					
1	0.0116					
5	0.0201					
10						
20						
30						
50						

Елементи	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	P
Діапазон (%)	0.00005-15	0.0002-12	0.0005-0.02	0.0001-0.05	0.0001-4.5	0.001-0.02
Межа виявлення(ppm)	0.5	2	5	1	1	10
Концентрація (%)	Точність					
0.00005						
0.0001	0.0001	0.00009		0.00009	0.0001	
0.0005	0.0002	0.00015	0.0002	0.00015	0.0003	0.0002
0.001	0.0003	0.0002	0.0003	0.0002	0.0003	0.0003
0.005	0.0007	0.0004	0.0005	0.0004	0.000355	0.00053
0.01	0.0013	0.0006	0.00065	0.0006	0.0005	0.0008
0.05	0.0015	0.0006	0.0012	0.001	0.0010	0.0015
0.1	0.0037	0.0013			0.0018	
0.5	0.0057	0.0055			0.0070	
1	0.0098	0.0103			0.0150	
5	0.0400	0.0300			0.0550	
10	0.1560	0.0800				
20	0.3000	0.2				
30						
50						

Елементи	Pb	Sb	Si	Sn	Sr	Ti
Діапазон (%)	0.0005-1	0.001-0.14	0.0002-30	0.0005-0.8	0.0001-12	0.0001-10
Межа виявлення(ppm)	5	10	2	5	1	1
Концентрація (%)	Точність					
0.00005						
0.0001					0.00007	0.0001
0.0005	0.0002		0.00025	0.00015	0.00009	0.00025
0.001	0.0003	0.0004	0.0004	0.0003	0.00018	0.0003
0.005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0005	0.0005
0.01	0.0007	0.0008	0.0009	0.0007	0.001	0.0006
0.05	0.0015	0.0016	0.0012	0.0010	0.0012	0.0015
0.1	0.0039	0.004	0.0020	0.0037	0.0043	0.00226
0.5	0.0080	0.007	0.0030	0.0060	0.0055	0.003
1	0.0250		0.0153			0.03
5			0.0400			
10			0.0820			
20			0.2120			
30			0.9800			
50						

Елементи	V	Zn	Zr
Діапазон (%)	0.0005-0.2	0.0005-50	0.00025-10
Межа виявлення(ppm)	5	5	2.5
Концентрація (%)	Точність		
0.00005			
0.0001			
0.0005	0.0002	0.0001	0.00025
0.001	0.0003	0.0003	0.000285
0.005	0.0004	0.0004	0.0004
0.01	0.0005	0.00081	0.000575
0.05	0.000645	0.0010	0.0009
0.1	0.0015	0.0019	0.0015
0.5	0.0030	0.0041	0.0027
1		0.0097	
5		0.0549	
10		0.1800	
20		0.2500	
30		0.8	
50		1.1	

Мідна основа

Елементи	Ag	Al	As	Au	B	Be
Діапазон (%)	0.0001-3	0.0002-15	0.0002-0.5	0.0005-0.2	0.0001-0.01	0.0001-2
Межа виявлення(ppm)	1	2	2	5	1	1
Концентрація (%)	Точність					
0.0001	0.0001				0.0001	0.0001
0.0005	0.00015	0.0002	0.00025	0.0002	0.00017	0.0002
0.001	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0003
0.005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0003	0.00045
0.01	0.0006	0.0008	0.0008	0.0006	0.0004	0.0009
0.05	0.001	0.0012	0.002	0.001		0.002
0.1	0.002	0.0019	0.0025	0.002		0.0035
0.5	0.005	0.004	0.007	0.003		0.0051
1	0.02	0.01				0.011
5	0.1	0.056				0.045
10		0.12				
20		0.25				
30						
50						

Елементи	Bi	C	Cd	Co	Cr	Fe
Діапазон (%)	0.0001-6	0.001-0.1	0.0001-0.45	0.0004-0.5	0.0002-10	0.0002-7
Межа виявлення(ppm)	1	10	1	4	2	2
Концентрація (%)	Точність					
0.0001	0.0001		0.0001			
0.0005	0.0002		0.00021	0.0001	0.00015	0.0002
0.001	0.0035	0.0003	0.0003	0.0003	0.00026	0.0003
0.005	0.0005	0.0005	0.0003	0.0004	0.0004	0.0005
0.01	0.0007	0.001	0.0005	0.0008	0.0006	0.0008
0.05	0.0028	0.0015	0.001	0.0012	0.0015	0.001
0.1	0.003	0.002	0.0025	0.002	0.003	0.0018
0.5	0.005		0.0055	0.004	0.008	0.004
1	0.015				0.015	0.0106
5	0.18				0.04	0.06
10	0.55				0.1	0.15
20						
30						
50						

Елементи	In	Mg	Mn	Nb	Ni	P
Діапазон (%)	0.0008-0.8	0.0001-0.45	0.0001-7	0.001-1.5	0.0002-40	0.0001-1
Межа виявлення(ppm)	8	1	1	10	2	1
Концентрація (%)	Точність					
0.0001		0.0001	0.0001			0.00008
0.0005		0.0002	0.0001		0.0001	0.0001
0.001	0.0003	0.0003	0.0002	0.0005	0.00021	0.0003
0.005	0.0004	0.0005	0.0005	0.001	0.0005	0.0006
0.01	0.0005	0.0008	0.0006	0.0012	0.0015	0.0007
0.05	0.0008	0.0016	0.0015	0.002	0.0015	0.0016
0.1	0.001	0.0025	0.0023	0.0035	0.0023	0.0035
0.5	0.0015	0.0104	0.006	0.005	0.004	0.007
1	0.002		0.013	0.025	0.018	0.019
5			0.055	0.038	0.035	
10			0.1		0.07	
20					0.1	
30					0.16	
50					0.45	

Елементи	Pb	S	Sb	Se	Si	Sn
Діапазон (%)	0.0005-25	0.0001-0.5	0.0001-1.3	0.0001-1.4	0.0003-8	0.0002-22
Межа виявлення(ppm)	5	1	1	1	3	2
Концентрація (%)	Точність					
0.0001		0.0001	0.0001	0.0001		0.00008
0.0005	0.0001	0.0002	0.0003	0.0001	0.00029	0.00027
0.001	0.0002	0.0002	0.0005	0.0003	0.0005	0.0003
0.005	0.0005	0.0005	0.0007	0.0005	0.0006	0.00033
0.01	0.0007	0.0007	0.0008	0.0008	0.0007	0.0005
0.05	0.001	0.0011	0.002	0.0015	0.001	0.0025
0.1	0.0027	0.0018	0.003	0.0035	0.0022	0.004
0.5	0.006	0.005	0.008	0.015	0.005	0.008
1	0.035		0.019	0.025	0.0204	0.015
5	0.1		0.08	0.05	0.0461	0.055
10	0.2215				0.07	0.16
20	0.3863					0.35
30	0.45					
50						

Елементи	Te	Ti	Zn	Zr
Діапазон (%)	0.0001-0.1	0.0002-40	0.0001-46	0.0001-33
Межа виявлення(ppm)	1	2	1	1
Концентрація (%)	Точність			
0.0001	0.00008		0.00009	0.00009
0.0005	0.0002	0.00012	0.0001	0.0001
ss0.001	0.00025	0.0002	0.0002	0.0003
0.005	0.00035	0.0003	0.0003	0.0004
0.01	0.001	0.0009	0.0007	0.0004
0.05	0.003		0.001	0.001
0.1	0.004		0.0023	0.002
0.5			0.003	0.0033
1			0.0061	0.009
5			0.02	0.018
10			0.085	0.045
20			0.15	0.25
30			0.3033	0.8
50			0.5273	0.9

Нікелева основа

Елементи	Al	B	C	Co	Cr	Cu
Діапазон (%)	0.0005-7	0.0001-0.02	0.001-0.35	0.001-20	0.0005-35	0.0005-35
Межа виявлення(ppm)	5	1	10	10	5	5
Концентрація (%)	Точність					
0.0001		0.00006				
0.0002		0.00006				
0.0005	0.00035	0.00025			0.0003	0.0003
0.001	0.0004	0.0003	0.00055	0.0004	0.0005	0.0004
0.005	0.00066	0.0006	0.001	0.0009	0.0009	0.00067
0.01	0.001	0.001	0.0018	0.0018	0.0017	0.001
0.05	0.004	0.0018	0.003	0.0035	0.003	0.0025
0.1	0.007		0.0061	0.005	0.008	0.005
0.5	0.016		0.009	0.0075	0.022	0.009
1	0.037			0.01	0.04	0.04
5				0.06	0.11	0.1
10				0.17	0.28	0.18
20				0.3	0.5	0.52
30					0.8	
50					1.5	

Елементи	Fe	Mg	Mn	Mo	N	Nb
Діапазон (%)	0.0005-50	0.0001-2	0.0005-4	0.001-37	0.001-0.1	0.001-7.2
Межа виявлення(ppm)	5	1	5	10	10	10
Концентрація (%)	Точність					
0.0001		0.0001				
0.0002		0.0001				
0.0005	0.0003	0.0002	0.0003			
0.001	0.0004	0.0003	0.0004	0.0004	0.0008	0.0005
0.005	0.001	0.0006	0.0004	0.0007	0.001	0.0006
0.01	0.003	0.0018	0.0005	0.00095	0.0025	0.0007
0.05	0.007	0.0032	0.002	0.003	0.004	0.002
0.1	0.0095	0.005	0.007	0.005	0.007	0.0045
0.5	0.017	0.008	0.011	0.013		0.008
1	0.035	0.021	0.042	0.045		0.02
5	0.1	0.07	0.08	0.09		0.045
10	0.2			0.18		0.06
20	0.25			0.34		
30				0.7		
50				0.9		

Елементи	P	Pb	S	Si	Sn	Ta
Діапазон (%)	0.0003-0.3	0.0001-0.1	0.0001-0.1	0.0001-5	0.0005-0.2	0.001-0.05
Межа виявлення(ppm)	3	1	1	1	5	10
Концентрація (%)	Точність					
0.0001		0.00009	0.0001			
0.0002		0.0001	0.0001			
0.0005	0.0002	0.0003	0.00035	0.00035	0.0003	
0.001	0.00035	0.00085	0.0004	0.0004	0.0004	0.0007
0.005	0.0006	0.001	0.0007	0.0005	0.0005	0.0007
0.01	0.001	0.0016	0.001	0.0006	0.001	0.001
0.05	0.0015	0.004	0.0018	0.0015	0.0016	0.003
0.1	0.005	0.0054	0.0026	0.003	0.0025	
0.5	0.0072			0.008	0.0044	
1				0.0085		
5				0.019		
10						
20						
30						
50						

Елементи	Ti	V	W	Zn	Zr
Діапазон (%)	0.0005-3.6	0.0005-2	0.002-15	0.0005-0.01	0.001-0.3
Межа виявлення(ppm)	5	5	20	5	10
Концентрація (%)	Точність				
0.0001					
0.0002					
0.0005	0.0003	0.00035		0.0003	
0.001	0.00035	0.0004		0.0004	0.0005
0.005	0.0005	0.0009	0.001	0.0006	0.0008
0.01	0.001	0.001	0.0035	0.001	0.0015
0.05	0.006	0.0035	0.007		0.0045
0.1	0.0075	0.006	0.014		0.006
0.5	0.013	0.008	0.019		0.01
1	0.025	0.019	0.04		
5	0.05	0.04	0.08		
10					
20					
30					
50					

Невизначеність вимірювання

Невизначеність вимірювання для оптичного емісійного спектрометра Metavision-1008i³ оцінюється відповідно до встановлених промислових метрологічних практик OES, що відповідають принципам Керівництва з вираження невизначеності вимірювань (GUM). Враховувані внески невизначеності включають повторюваність (точність у межах серії), невизначеність стандарту калібрування, дрейф приладу, мінливість підготовки зразків та вплив навколишнього середовища.

Розширена невизначеність (U) повідомляється з рівнем довіри приблизно 95% (коефіцієнт охоплення $k = 2$) і зазвичай оцінюється як 2х–3х стандартне відхилення (SD) вимірювань повторюваності, отриманих за відтворюваних робочих умов.

Типова розширена невизначеність за діапазоном концентрації

Концентрація	Типова розширена невизначеність ($k = 2$)
$\leq 0.001 \%$	$\pm 0.0003 \%$ to $\pm 0.001 \%$
$0.001 \% - 0.01 \%$	$\pm 0.0005 \%$ to $\pm 0.003 \%$
$0.01 \% - 0.1 \%$	$\pm 0.001 \%$ to $\pm 0.008 \%$
$0.1 \% - 1.0 \%$	$\pm 0.003 \%$ to $\pm 0.025 \%$
$1.0 \% - 10 \%$	$\pm 0.01 \%$ to $\pm 0.10 \%$
$> 10 \%$	$\pm 0.05 \%$ to $\pm 0.50 \%$

* Значення є орієнтовними та базуються на типових умовах експлуатації із сертифікованими еталонними матеріалами (CRM), що відповідають національним/міжнародним стандартам.

Типова відносна розширена невизначеність за рівнем елемента

Рівень концентрації	Відносна розширена невизначеність ($k = 2$)
Сліди / ppm рівень	$\pm 5 \%$ to $\pm 10 \%$ відн.
Незначне легування	$\pm 2 \%$ to $\pm 5 \%$ відн.
Основне легування	$\pm 1 \%$ to $\pm 3 \%$ відн.

Примітки та умови застосовності

1. Бюджет невизначеності: Заявлені значення невизначеності враховують вплив повторюваності, невизначеності калібрувального стандарту, дрейфу приладу, впливу підготовки зразка та лабораторних умов навколишнього середовища.
2. Залежність від матриці та зразка: Фактична невизначеність може відрізнитися від значень, зазначених вище, залежно від матриці зразка, рівня концентрації, однорідності матеріалу, якості підготовки поверхні та переважаючих аналітичних умов. Для критичних застосувань рекомендується валідація на основі конкретних умов на місці.
3. Основа точності: Усі значення точності, зазначені тут, отримані з мінімум шести (6) послідовних вимірювань, виконаних за повторюваних умов на однорідній поверхні зразка.
4. Основа меж виявлення: Заявлені межі виявлення розраховуються на рівні довіри 99,7 % (критерій 3σ) на стандартному приладі виробничого класу за оптимізованих умов.
5. Вимога щодо чистоти аргону: Специфікації та показники продуктивності дійсні лише при використанні аргону надвисокої чистоти (чистота $\geq 99,9995 \%$, клас 5.0 або еквівалент). Використання газу нижчої чистоти погіршить спектральні характеристики, збільшить фоновий шум та зробить недійсними заявлені значення невизначеності.
6. Верхні межі концентрації для всіх елементів можна розширити за допомогою сертифікованих еталонних матеріалів (CRM) за умови їх наявності на заводі або у замовника.
7. Гарантована точність застосовується лише до діапазонів концентрації, що охоплюються стандартними пакетами калібрування. Значення поза цими діапазонами надаються лише для ознайомлення.
8. Дані про продуктивність дійсні для приладів, налаштованих відповідно до рекомендованої конфігурації. Для багатоматричних систем продуктивність може відрізнитися залежно від аналітичних ліній та оптичної конфігурації.
9. Зазначені значення передбачають правильну підготовку зразка та однорідний розподіл елементів. Структура матеріалу, виробничі процеси та методи відбору проб можуть впливати на однорідність. Виміряна точність, що перевищує задані значення, може свідчити про неоднорідність зразка, а не про відхилення від продуктивності приладу.