

1-10

150 -200

¹³⁷Cs, ^{89, 90}Sr, ²³⁹Pu.

(¹³¹I)

1 .

¹³¹I ^{89, 90}Sr,
;

1.

1

(10).

1 -
(P_t), (L_t) (d)

		, /	
		Sr-89	I-131
1	10	125	450
2	20	130	370
3	30	90	280
4	10	85	440
5	20	110	480
6	30	75	290
7	10	80	310
8	20	95	295
9	30	115	315
10	30	120	470

2.

(),

-90,

2.

2 -

⁹⁰Sr

	/	⁹⁰ Sr / ²	, - /100
1	,	45	8
2	;	30	11
3	,	35	12
4	, -	40	15
5	,	39	14
6	,	49	20
7	,	52	9
8	,	60	16
9	,	58	18
10	,	55	24

3.

- ,

⁹⁰Sr

3.

3-

⁹⁰Sr

	⁹⁰ Sr, / 2			
		- /100	, / -	
1	0,08	0,10	20	0,33
2	0,07	0,11	19	0,34
3	0,09	0,10	18	0,35
4	0,10	0,09	21	0,30
5	0,12	0,08	22	0,32
6	0,06	0,12	18,5	0,31
7	0,11	0,08	17	0,36
8	0,13	0,09	16	0,37
9	0,05	0,10	23	0,39
10	0,14	0,11	24	0,40

4.

⁹⁰Sr

(), ⁹⁰Sr ()
 () 4). (), ⁹⁰Sr
 90 / .

4-

		/ ,	⁹⁰ Sr	
			/ ,	/ ,
1	12	5	0,007	160
2	15	4	0,006	150
3	8	3,5	0,005	140
4	7	3	0,008	130
5	9	4	0,009	110
6	14	5,5	0,010	120
7	13	5	0,011	155
8	20	6	0,0055	170
9	21	6	0,0065	180
10	18	5,5	0,012	175

5.

() ⁹⁰Sr : ()
 (I) - -

(II)

—

—

,

—

,

⁹⁰Sr Ca

(5).

.

	⁹⁰ Sr, /						, /					
	I	II	-	-	,	-	I	II	-	-	,	-
1	1,7	3,9	2,2	14,2	0,15	0,45	0,21	0,10	16,0	12,1	0,9	5,8
2	1,8	4,0	2,3	15,0	0,14	0,42	0,20	0,11	18,2	10,5	0,8	5,9
3	1,8	3,8	2,4	14,4	0,18	0,49	0,23	0,09	17,4	11,2	0,7	4,7
4	1,6	4,1	2,5	14,6	0,17	0,51	0,24	0,12	16,8	10,8	0,9	4,6
5	1,7	4,2	2,0	16,8	0,13	0,41	0,25	0,13	16,6	10,7	1,1	4,8
6	1,5	3,5	2,1	16,6	0,16	0,45	0,22	0,12	16,4	10,3	1,0	5,5
7	1,4	3,8	1,9	16,5	0,20	0,58	0,23	0,14	17,2	11,0	0,6	5,7
8	1,4	3,9	2,4	13,5	0,21	0,60	0,22	0,16	18,3	12,2	0,95	5,6
9	1,3	3,7	2,6	12,0	0,12	0,34	0,22	0,09	17,7	11,9	0,8	4,9
10	1,8	4,2	2,3	13,5	0,22	0,64	0,21	0,07	17,5	11,7	1,2	5,0

6.

((6))

6-

(,)

	- (%)	,							
		0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10
		2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	3,0	3,1	3,4
1	+	2,4	2,6	2,7	2,9	3,4	3,5	3,6	3,7
2	+	2,6	2,8	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	3,4
3	+	3,4	3,6	3,8	4,0	4,5	5,0	5,8	6,1
4	+	4,4	4,8	5,2	6,0	6,3	6,4	6,8	7,0
5	+	4,0	4,5	5,0	5,7	6,2	6,5	6,7	7,2
6	+	3,0	4,0	4,5	4,9	5,4	6,0	6,4	7,0
7	+	5,5	5,6	5,8	5,9	6,2	6,5	7,1	7,3
8	+	3,5	4,5	5,0	5,5	6,0	6,4	7,1	7,4
9	+	2,8	2,9	3,5	4,0	5,2	6,0	6,2	6,9
10	+	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8

0,05 .

7.

(7),

)
)
)

;

;

0,35 .

1,5 / .

10 .

7-

	m, - Ra	,	t, /	,	
1	1000	1,0	1,5	500	
2	1500	1,25	1,3	400	
3	2000	1,5	1,0	300	-1
4	2500	1,75	0,8	200	
5	2800	2,0	0,7	150	(= 1,4 / ³)
6	3000	2,2	0,6	120	
7	3200	0,5	0,5	100	
8	3500	0,6	0,4	180	-1
9	4000	0,7	0,3	140	
10	4500	0,8	0,2	120	(= 1,4 / ³)

8.

,
(8)
,
(
8
).
8-

	,	,	,
1	3	1,5	6
2	4	1,6	8
3	4,5	1,7	10
4	5	1,8	20
5	3,5	2,0	30
6	10	2,5	40
7	8	2,7	60
8	12	3,0	80
9	15	3,5	100
10	20	1,5	200

9.

,
9

	- , /	,
1	25	210
2	20	180
3	30	150
4	35	120
5	18	90
6	22	60
7	27	30
8	32	45
9	37	20
10	39	105

11-20

7 1 280 30-70 %

40-60 %

20

1.

1.

1-

		, /	m,	, /	m,	, /	m,	, /	m,
11,20	1	95	800	80	2400	—	—	150	1200
12,19	2	95	750	75	2200	180	250	120	1000
13,18	3	95	900	90	2700	180	300	125	1300
14	4	95	1200	85	3000	190	400	130	1700
15	5	95	1350	82	3200	175	350	135	2000
16	6	95	1500	92	4000	185	480	140	2200
17	7	95	2000	83	5500	192	600	145	3000

DEP,

2.

(

1)

(2),

(=14 /) - 9 / , 8 / ,
-0,5 / .

(=11 /) - 6 / ,
- 0,5 / ,

2 -

	, /
1	15
2	18
3	21
4	20
5	19
6	17
7	20
	22
	25

3.

-222

(2)

²²²Rn

(3).

3 -

²²²Rn

	²²² Rn , / ³
1	30
2	25
3	35
4	45
5	41
6	28
7	26
(1,5)	48
	50
	15
	2

4.

4,

4 –

	^{232}Th	^{226}Ra	^{40}K
11	85,1	69,1	858,6
12	113,4	131,5	1290,0
13	92,5	134,5	956,7
14	82,4	129,4	707,8
15	118,6	69,4	894,6
16	126,4	86,5	1350,8
17	36,8	79,8	1251,6
18	52,4	84,8	816,7
19	99,8	110,8	1504,4
20	117,3	109,8	1418,2

5.

3

^{137}Cs

5).

5 –

^{137}Cs ,

	(Q),	(),	(t), /	(),
11	70	0,6	4	0,80
12	90	0,7	3,5	1,0
13	80	0,8	3	0,90
14	85	0,9	2,5	0,95
15	75	0,5	4,5	0,85
16	100	1,0	2,0	1,2
17	95	1,25	2,7	1,1
18	105	1,0	1,8	1,3
19	110	1,5	1,5	1,4
20	115	1,75	1,3	1,5

6.

(6). 0,5 / .
 1 .
 6-

11	
12	
13	-1
14	
15	(= 1,4 / ³)
16	(= 1,7 / ³)
17	(= 7,2 / ³)
18	
19	(= 1,9 / ³)
20	-1

7.

3

3,

(7).

; - 0,07 .

7-

()

	(%)									
		0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,15	
		3,0	3,2	3,4	3,5	3,9	4,1	4,4	4,6	
11	+ 70	3,1	3,4	3,6	3,7	4,0	4,2	4,4	4,6	
12	+ 75	3,4	3,6	3,7	3,9	4,3	4,5	4,6	4,7	
13	+ 80	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9	2,7	
14	+ 85	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,0	
15	+ 90	3,8	3,8	3,8	3,7	3,6	3,5	3,0	2,9	
16	+ 93	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	2,9	
17	+ 97	3,8	3,8	3,9	4,0	4,1	4,3	4,5	4,8	
18	+ 100	3,9	4,1	4,2	4,5	5,0	5,1	5,2	5,4	
19	+ 105	4,0	4,2	4,3	4,6	5,1	5,3	5,5	5,6	
20	+ 110	4,2	4,4	4,7	4,8	5,2	5,5	5,7	5,8	

8.

8.

8-

11	3	1,5	200
12	4,5	—	6
13	4	1,8	100
14	5	2,0	8
15	3,5	2,5	20
16	8	—	10
17	10	3,0	80
18	15	3,5	30
19	20	2,8	60
20	12	1,6	40

9.

¹³⁷Cs.

9.

9-

11	50	150	0,15	2,0
12	60	160	0,12	2,25
13	70	160	0,13	2,15
14	80	190	0,10	2,3
15	90	200	0,20	2,4
16	100	200	0,18	2,35
17	90	190	0,19	2,18
18	80	180	0,17	2,40
19	70	170	0,16	2,42
20	60	150	0,14	2,34

() 10
²³⁹Pu

(2, 3).
(4, 5).

() (6)
(7, 8).

3 7 %

¹²⁹I ¹³¹I

: ⁸⁷Rb, ⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs, ¹⁴⁴Ce, ¹⁵⁵Eu, ¹⁰⁶Ru, ⁵⁴Mn.

1. ()

2-6. ()

1.

1-

2-6

	, 3			, %	
		1	2	1	2
21	2; 2000	⁴¹ Ar	⁸⁷ Kr	20	80
22	3; 2000	⁸⁵ Kr	⁸⁸ Kr	30	70
23	4; 250	⁴¹ Ar	⁸⁹ Kr	40	60
24	5; 250	⁸⁹ Kr	⁸⁷ Kr	50	50
25	6; 17000	⁴¹ Ar	⁸⁵ Kr	55	45
26	2; 2000	⁸⁵ Kr	⁸⁹ Kr	60	40
27	3; 2000	⁴¹ Ar	⁸⁹ Kr	65	35
28	4; 250	⁸⁷ Kr	⁸⁸ Kr	70	30
29	5; 250	⁸⁵ Kr	⁸⁷ Kr	80	20
30	6; 17000	⁴¹ Ar	⁸⁹ Kr	90	10

2.

-

()
2 (

1).

2 -

			, /		, %	
	1	2	1	2	1	2
21	⁸⁵ Kr	⁸⁹ Kr	0,2	1,4	60	40
22	⁴¹ Ar	⁸⁹ Kr	0,85	1,5	65	35
23	⁸⁷ Kr	⁸⁸ Kr	0,92	0,38	70	30
24	⁸⁵ Kr	⁸⁷ Kr	0,4	0,5	80	20
25	⁴¹ Ar	⁸⁹ Kr	0,05	2,9	90	10
26	¹³³ Xe	⁴¹ Ar	2,0	1,4	75	25
27	¹³⁵ Xe	⁸⁵ Kr	2,5	0,56	91	9
28	¹³⁷ Xe	⁸⁷ Kr	3,2	0,08	82	18
29	¹³⁸ Xe	⁸⁸ Kr	0,45	2,9	68	32
30	¹³⁵ Xe	⁸⁹ Kr	0,8	1,45	93	7

3.

3

2.

3 –

21	10
22	
23	
24	
25	20
26	15
27	2
28	3
29	25
30	2

4.

4.

4 –

21	60	160	⁹⁰ Sr	0,85	1,25
22	80	190	⁹⁰ Y	0,12	2,0
23	50	150	¹³⁷ Cs	0,2	2,5
24	70	160	⁹⁵ Zr	0,7	3,2
25	70	170	²³⁸ U	0,75	1,8
26	60	150	¹³¹ I	0,9	1,7
27	90	200	¹⁴⁴ Ce	0,55	0,9
28	100	200	⁹⁰ Y	0,65	1,1
29	90	190	⁹⁰ Sr	0,05	1,4
30	80	180	¹³⁷ Cs	1,4	2,2

5.

5).

0,05

5 -

(45)

		(%)								
			0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10
			1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,6	2,8
21	2	+ (80)	2,1	2,4	2,6	2,7	3,0	3,1	3,3	3,6
22	3	+ (50)	2,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,4
23	4	+ HNO ₃	2,0	2,4	2,6	2,8	2,9	3,0	3,2	3,5
24	5	+ HNO ₃	1,9	2,0	2,2	2,6	3,1	3,4	3,5	4,0
25	6	+	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4
26	7	+ (40)	1,9	1,8	1,7	1,6	1,4	1,2	1,2	1,0
27	8	+	1,9	2,0	2,1	2,2	2,5	2,9	3,2	3,7
28	2	+	2,0	2,1	2,4	2,7	2,8	3,0	3,2	3,5
29	3	+	1,9	2,1	2,5	2,8	2,9	3,1	3,4	3,6
30	4	+	1,9	2,0	2,2	2,4	2,5	2,6	2,9	3,3

6.

2

²³⁸U.

)

6

;

)

6

;

)

6

0,4

2 /

4

6 –

	- Ra m,	,	t, /	,	
21	2000	2,0	1,0	100	
22	2200	1,0	1,2	120	
23	1200	1,5	1,4	140	
24	1400	1,25	1,5	150	-1
25	2700	1,75	1,6	160	(= 1,4 / ³)
26	3200	0,5	2,0	170	
27	3700	0,6	2,5	180	
28	4100	0,7	3,0	190	-1
29	4300	0,8	3,5	200	
30	4600	1,0	2,0	250	(= 1,4 / ³)

7.

,

2

,

7

.

7 –

.

.

	,	,	,
21	1,0	0,25	200
22	1,5	0,20	8
23	2,0	0,30	6
24	2,5	0,35	100
25	3,0	0,40	40
26	3,5	0,18	80
27	5,0	0,15	60
28	6,0	0,12	20
29	5,5	0,1	30
30	4,0	0,22	40

8.

¹³¹I

,

¹³¹I

3.

8.

		¹³¹ I, u/
21	5	480
22	10	390
23	15	415
24	20	375
25	25	285
26	30	295
27	35	425
28	10	455
29	25	470
30	15	460

9. ⁹⁰Sr

() , ()
⁹⁰Sr () ,
 (9). ⁹⁰Sr 55 / .

9 - , ,

	⁹⁰ Sr			
		/	/	/
21	11	4,5	0,005	100
22	16	5,3	0,0055	105
23	7	3,7	0,006	115
24	8,5	4,2	0,0065	125
25	9,5	5,7	0,007	135
26	13,5	5,2	0,0075	145
27	15	6,5	0,008	155
28	18,5	7,0	0,0085	175
29	22	7,2	0,009	185
30	19	6,8	0,01	205