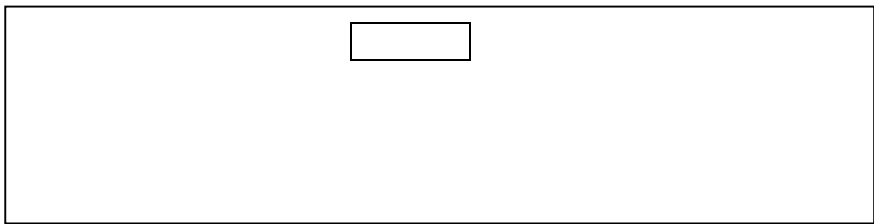


4

20 2 27



1. はじめに	1
2. アクティブ試験の実績工程	1
3. 第4ステップの試験実施概要	2
3.1 核燃料物質等の使用状況	2
3.2 試験実施項目	3
4. 試験結果等の概要	3
4.1 各建屋における試験結果の概要	4
4.2 安全関連確認事項の確認結果	6
4.3 BWR 燃料に係る製品中の原子核分裂生成物含有率及び製品の回収率の評価	7
4.4 第4ステップで受検した使用前検査	8
4.5 第4ステップの試験結果のまとめ	8
5. 環境への放出放射エネルギー	10
5.1 設計上除染係数を設定している核種に対する評価結果	10
5.2 設計上除染係数を設定していない核種に対する評価結果	12
6. 不適合等とその対応及び是正処置の妥当性	14
6.1 第3ステップ終了後から第4ステップ開始前までに発生した不適合等	14
6.2 アクティブ試験（第4ステップ）の過程で発生した不適合等	15
6.3 アクティブ試験（第4ステップ）に関係しない不適合等	15
7. 放射線管理	16

1. はじめに

18 3
1

2

○ 18 3 31 18 6 26
18 7 7 7 12

○ 18 8 12 18 12 6
18 12 8
18 12 26

○ 19 1 29 19 4 26
19 6 18

1

2

20

2 14

4

20 2 4

2. アクティブ試験の実績工程

1
19 8 31 3

5.5

20 2 14

3. 第4ステップの試験実施概要

PWR 110t

U_{Pr}

BWR 60t U_{Pr}

3.1 核燃料物質等の使用状況

1

PWR 110t U_{Pr} 236

BWR

60t U_{Pr} 315

1

		[t U _{Pr}]	[MWd/t U _{Pr}]	[]
PWR	236	105.4	32,000 48,000	5 18
BWR	315	54.9	32,000 40,000	8 18

PWR 105.4t U_{Pr} BWR 54.9t U_{Pr} 110t U_{Pr}

60 t U_{Pr}

2

19 4 27 20 2 14

1.5gU 0.8gPu LSD 14.6gU

0.8gPu

3.2 試験実施項目

	1 4
	<p style="text-align: center;">2 1 1 2 1 2 2 2 1 2 2 2</p> <p style="text-align: right;">2 3 1</p>
	<p style="text-align: center;">3 1 1 3 1 2 3 1 3 3 1 4 3 2 1 3 2 2</p>
	(4 1)
	(4 2)
	(5 4)
	(5 5)
	(6 3)
	7 2
	<p style="text-align: right;">8 1 8 2</p> <p style="text-align: left;">8 3</p>
	<p style="text-align: right;">11 1</p> <p>11 2</p> <p style="text-align: right;">11 3</p> <p style="text-align: center;">11 4</p> <p style="text-align: right;">11 5</p>

4. 試験結果等の概要

3.2

2 10 3.2

11

4.1 各建屋における試験結果の概要

1

1 4		2

2

2 1 1		3 1 5 2 5
2 1 2		3 3 5
2 2 1		3 4 5
2 2 2		
2 3 1		3 5 5

3

3 1 1		4 1 4
3 1 2		4 1 4 2 4
3 1 3		4 3 4
3 1 4		
3 2 1		4 4 4

3 2 2		4 4 4

4

(4 1)		5
(4 2)		

5

(5 4)		6
(5 5)		

6

(6 3)		7

7

7 2		8

8

8 1		9 ()
8 2		
8 3		

20 2 4

9

11 1		10 1 4
11 2		10 2 4
11 3		10 3 4
11 4		10 4 4
11 5		

4.2 安全関連確認事項の確認結果

1

		11 3 6

2

	2 2	11 3 6

3

		11 1 6
		11 3 6
		11 3 6
		11 6 6

4 1

		11 3 6

4.3 BWR 燃料に係る製品中の原子核分裂生成物含有率及び製品の回収率の評価

BWR

		12

		12

4.4 第4ステップで受検した使用前検査

2

2

1

1

6 2

4.5 第4ステップの試験結果等のまとめ

PWR

A

B

2 2 1

2 3 1

(6 3)

8 1

8 2

8 3

11 1

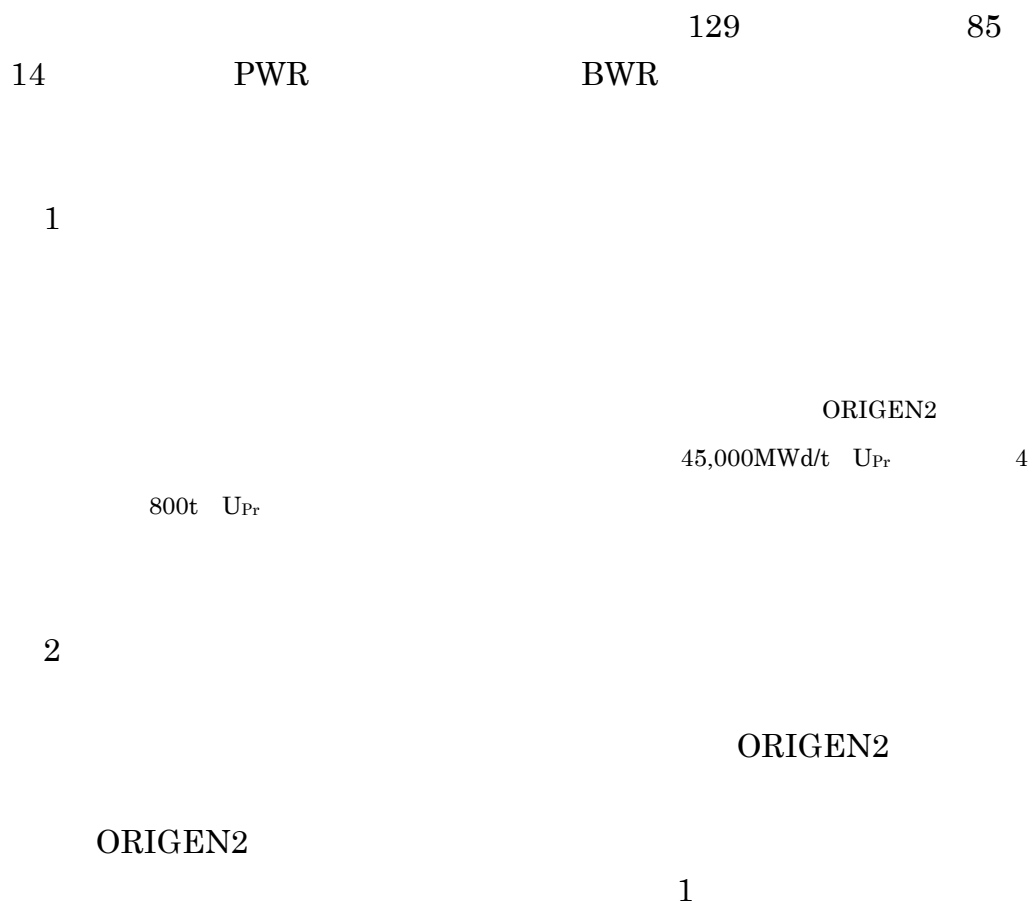
11 2

11 5

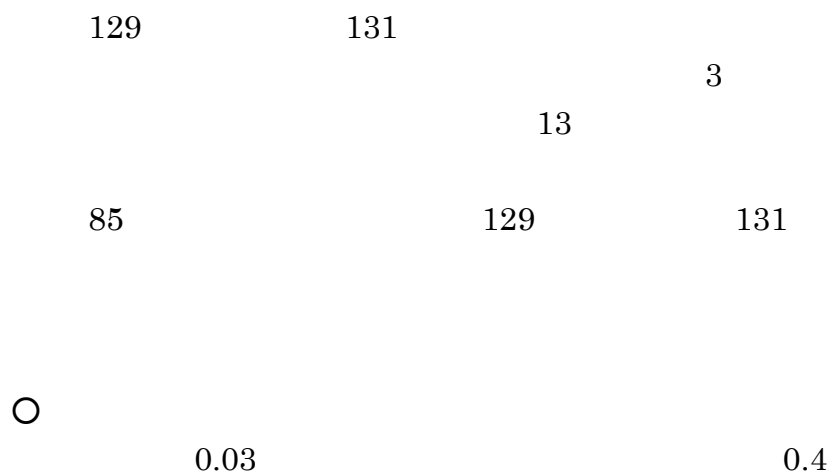
11 6

9

5. 環境への放出放射能量



5.1 設計上除染係数を設定している核種に対する評価結果



○ 129 0.5 0.1 10¹
 129 10
 1 1 (110)
 10 129 4
 4 PWR

○ 131 0.01
 131
 10

○ 129 0.4 0.1
 129
 2
 3.5 29

BWR 100t U_{Pr}

1 “ ” JNFS R-91-001 1 8 4

2 “ ” TN841-81-37 1981

3

5.2 設計上除染係数を設定していない核種に対する評価結果

85 14

131

ORIGEN2

14

○

85

ORIGEN2

1.2

BWR
ORIGEN2

1.2

ORIGEN2

1.2

○

14

ORIGEN2

0.2

UO₂

50ppm¹

BWR
ORIGEN2

0.2

12

UO₂

UO₂

10ppm

10ppm

ORIGEN2

UO₂

50ppm

○

ORIGEN2

0.5

ORIGEN2

2

ORIGEN2

PWR

BWR

○

131

244

131

PWR

BWR

ORIGEN2

0.022mSv/

1 “

”

JNFS R-91-001 1 8 4

2

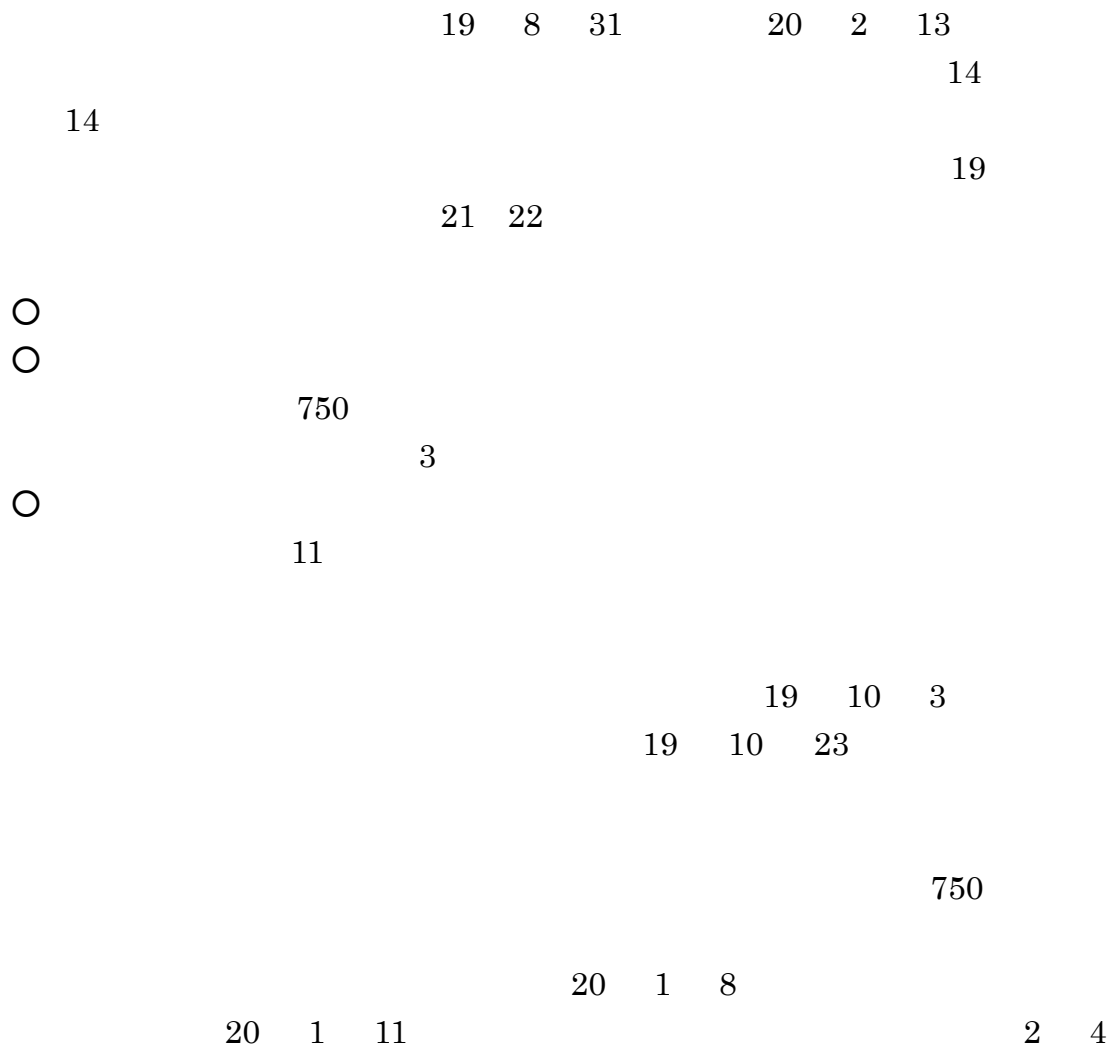
“

”

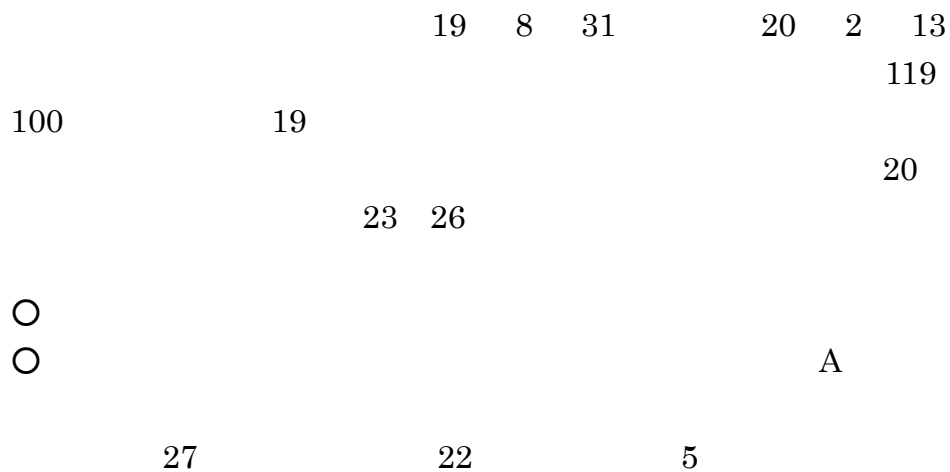
TN841-81-37 1981

3

6.2 アクティブ試験（第4ステップ）の過程で発生した不適合等



6.3 アクティブ試験（第4ステップ）に関係しない不適合等



○

92

78

14

7. 放射線管理

3

4

19 4 27

20 2

14

(1)

27

(2)

28

(3)

29 30

(4)

7

17

2kBq/m³

1

8

4kBq/m³ 1

Kr-85

5.2× 10⁶mSv

1mSv

100kBq/m³

Am-241

Pu

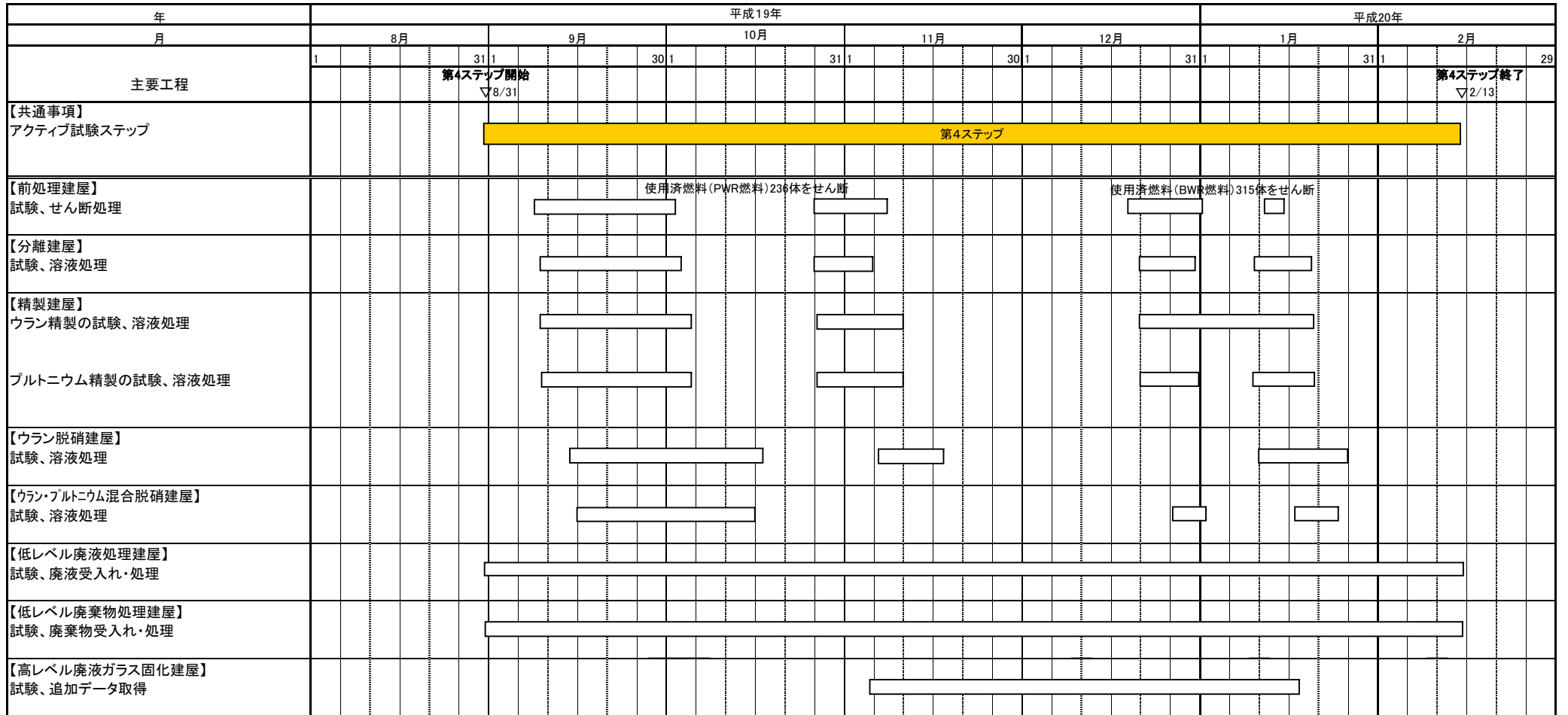


図-1 第4ステップの実績工程

- | | | | |
|-----|--|--|-----|
| | | | |
| 1 4 | | | PWR |

<p>2 1 1</p>	<p>3 4</p> <p>5</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>[] gPu/L</p> <p>[] gPu/L</p> <p>[] /</p> <p>[] /</p> <p>[]</p> <p>[] /</p> <p>[]</p> <p>[]</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6.3gPu/L</p> <p>[] gPu/L</p> <p>7.5gPu/L</p> <p>[] gPu/L</p> <p>[] /</p> <p>[] /</p> <p>[]</p> <p>[]</p> <p>[]</p>

•

2 1 2		<input type="checkbox"/> tU <input type="checkbox"/> kgPu <input type="checkbox"/> gU <input type="checkbox"/> gPu <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1.8

<p>2 2 1</p>		<p>1)</p> <p><input type="text"/> mol/L</p> <p><input type="text"/> <input type="text"/> Bq/L <input type="text"/> <input type="text"/> Bq/L</p> <p><input type="text"/> mol/L</p> <p><input type="text"/> <input type="text"/> Bq/L <input type="text"/> <input type="text"/> Bq/L</p> <p>2</p>	<p>1)</p> <p>2</p>
<p>2 2 2</p>		<p>1</p> <p><input type="text"/> Bq/L</p> <p>TBP <input type="text"/></p> <p>2</p>	<p>1</p> <p><input type="text"/> TBP</p> <p>2</p>

•

2 3 1		1) <input type="text"/> mol/L <input type="text"/> g/L 2) <input type="text"/>	1) <input type="text"/> mol/L <input type="text"/> g/ 2) 2000

2

<p>3 1 2</p>	<p>2 5</p>	<p>2</p> <p><input type="text"/> gPu/L</p> <p><input type="text"/> gPu/L</p> <p>3</p> <p>TBP <input type="text"/> mg/L</p> <p>TBP <input type="text"/> mg/L</p> <p>4</p> <p>TBP <input type="text"/> mg/L</p> <p>5</p> <p><input type="text"/> Pu</p> <p><input type="text"/> Pu</p> <p><input type="text"/> Bq/gPu</p>	<p>2</p> <p>8.2gPu/L</p> <p>(<input type="text"/>gPu/L)</p> <p>3</p> <p>TBP 110 mg/L</p> <p><input type="text"/>mg/L TBP</p> <p>4</p> <p>TBP 110 mg/L</p> <p><input type="text"/>mg/L TBP</p> <p>5</p> <p><input type="text"/> Pu</p> <p><input type="text"/> Pu</p> <p><input type="text"/> Bq/gPu</p>

<p>3 1 3</p>	<p>1</p> <p>2</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p><input type="text"/> gPu/L</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>8.2gPu</p> <p>/L (<input type="text"/>gPu/L)</p>
<p>3 1 4</p>		<p><input type="text"/> tU</p> <p><input type="text"/> kgPu</p> <p><input type="text"/> gU</p> <p><input type="text"/> gPu</p> <p><input type="text"/></p>	<p>1.8</p>

•

4 1			
4 2		<input type="text"/> tU <input type="text"/> gU <input type="text"/>	1.8

5 4			
5 5		<input type="text"/> kgU <input type="text"/> kgPu <input type="text"/> gU <input type="text"/> gPu <input type="text"/> <input type="text"/>	1.8

6 3		<p>129 7.6× 10⁷ Bq</p> <p>4× 10⁻³ Bq/cm³</p> <p>4× 10⁻² Bq/cm³</p> <p>1</p> <p>129 1.8× 10¹⁰ Bq/ 2</p> <p>Bq/</p> <p>Bq/</p>	<p>1</p> <p>129</p> <p>4.3× 10¹⁰ Bq/</p> <p>3.8× 10⁹ Bq/</p> <p>2.1× 10¹¹ Bq/</p>

1

45,000MWd/t U_{Pr}

ORIGEN2

4

800t U_{Pr}

2

129 1.8× 10¹⁰ Bq/

7 2		<input type="text"/> m ³ /h <input type="text"/> L/h <input type="text"/> kg/h <input type="text"/> t 2 <input type="text"/> /h/ <input type="text"/> /h/ 2 <input type="text"/> /h	0.2 m ³ /h 8 L/h 75 kg/h 1500 t 2 0.5 /h/ 2 0.5 /h

•

8 1		•	•
2 8		•	•
8 3		<input type="checkbox"/> L/h	• L/h 70

<p>11 1</p>		<p>6.1× 10¹² Bq 129 1.8× 10⁸ Bq 131 3.9× 10⁶ Bq</p> <p>4× 10⁻¹⁰ Bq/cm³</p> <p>4× 10⁻⁹ Bq/cm³</p> <p>1</p> <p>6.4× 10¹³ Bq/ 129 5.1× 10⁹ Bq/ 2 131 8.5× 10⁷ Bq/ 3</p> <p>Bq/</p> <p>Bq/</p>	<p>1</p> <p>1.9× 10¹⁵ Bq/ 129 1.1× 10¹⁰ Bq/ 131 1.7× 10¹⁰ Bq/</p> <p>3.3× 10⁸ Bq/</p> <p>9.4× 10¹⁰ Bq/</p>

1

ORIGEN2

45,000MWd/t U_{Pr}

4

800t U_{Pr}

2

129 3.7× 10⁹ Bq/

3

-131

-131

11 2		<p>49 μ Sv/h</p> <p>$<2.7 \times 10^{-9}$ Bq/cm³</p> <p>6.5×10^{-9} Bq/cm³</p>	<p>.</p> <p>500μ Sv/h</p> <p>2.6μ Sv/h</p> <p>7×10^{-7} Bq/cm³</p> <p>3×10^{-6} Bq/cm³ 3\times</p> <p>10^{-4} Bq/cm³</p> <p>7×10^{-8} Bq/cm³ 3\times</p> <p>10^{-5} Bq/cm³</p>

<p>11 3</p>		<p><input type="text"/> Bq/gU</p> <p><input type="text"/> Bq/g(U+Pu)</p>	<p>•</p> <p>-95 -95</p> <p>-103</p> <p>-106 -137</p> <p>-144</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.85×10^4 Bq/gU • 4.44×10^5 Bq/gPu <p>(C)</p> <p>$C = 1.85 \times 10^4 \text{ Bq/gU} \times (A/(A+B))$ $+ 4.44 \times 10^5 \text{ Bq/gPu} \times (B/(A+B))$</p> <p>A B</p>

<p>4</p> <p>11</p>		<p> <input type="checkbox"/> tU <input type="checkbox"/> tPu <input type="checkbox"/> gU <input type="checkbox"/> gPu <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> </p>	<p>.</p> <p>4480 kgU 4400 kgU 98.2</p> <p>49.4 kgPu 48.5 kgPu 98.2</p>
<p>11 5</p>		<p>.</p>	<p>.</p>

				(<input type="checkbox"/>)	<input type="checkbox"/>
				<input type="checkbox"/>	800
				<input type="text"/> kPa	(<input type="text"/> kPa)

				<input type="text"/> kg	<input type="text"/> kg

				11μ Sv/h	<1. 4x
				10 ⁻⁹ Bq/cm ³	<2. 0x 10 ⁻⁹ Bq/cm ³
				500μ Sv/h	7x
				10 ⁻⁷ Bq/cm ³	3x 10 ⁻⁶
				Bq/cm ³	3x 10 ⁻⁴ Bq/cm ³

				9.4×10^{13} $131 \ 8.4 \times 10^7 \text{ Bq/}$ $129 \ 5.8 \times 10^9 \text{ Bq/}$ $1.9 \times 10^{15} \text{ Bq/}$ $1.1 \times 10^{10} \text{ Bq/}$ $131 \ 1.7 \times 10^{10} \text{ Bq/}$ $3.3 \times 10^8 \text{ Bq/}$ $9.4 \times 10^{10} \text{ Bq/}$	
			$3 \text{ m}^3/\text{h}$ $0.3 \text{ m}^3/\text{h}$ 2 $(13 \text{ m}^3/\text{h})$ m^3/h	m^3/h m^3/h m^3/h	
			(2000) (11000) 2		
			10^{10} Bq/ $2.1 \times 10^{11} \text{ Bq/}$	$129 \ 1.9 \times$ $129 \ 4.3 \times 10^{10} \text{ Bq/}$ $3.8 \times 10^9 \text{ Bq/}$	

				<input type="text"/> L/h 70L/h <hr/> <input type="text"/> ³ /h Q 2 ³ /h <hr/> <input type="text"/> L/h 8 L/h <hr/> <input type="text"/> kg/h 75 kg/h <hr/> <input type="text"/> t <hr/> 1500 t <hr/> <input type="text"/> /h/ 0.5 /h/ <hr/> <input type="text"/> /h/ 0.5 /h/ <hr/> 2 <hr/> <input type="text"/> /h/ <hr/> 0.5 /h/ 2 <hr/> <input type="text"/> /h/ 2 <hr/> 0.5 /h/ /h/	
				<input type="text"/> m ³ /h <input type="text"/> m ³ /h <hr/> <input type="text"/> 75 1 <hr/> 90	

				350g(U+Pu) /L	
				100g(U+Pu) /L	
				350g(U+Pu) /L	
				5gPu/L	
				7gPu/L	
				15kg U ₂ +PuO ₂	
				<input type="text"/> kg U ₂ +PuO ₂	
				13.3kg(U+Pu)	

				<p>gU/L (350g(U+Pu) /L) ()gU/L ()gPu/L ()mol/L ()mol/L</p>	
				<p>(6 3gPu/L) ()gPu/L ()gPu/L ()gPu/L (6 3gPu/L) ()gPu/L ()gPu/L ()gPu/L (7. 5gPu/L) ()gPu/L ()gPu/L (8 2gPu/L) (8 2gPu/L) ()gPu/L ()gPu/L</p>	
		TBP	Pu	<p>()% TBP () ()% TBP () ()gPu/L (8 2gPu/L) ()gPu/L ()vt % 5vt %</p>	

				(135) □ (135)	
				□ nol /L (0.05nol /L) □ nol /L □ nol /L (0.05nol /L)	
		TBP	TBP	TBP □ ng/L TBP (110ng/L) □ ng/L TBP □ ng/L TBP (110 ng/L) □ ng/L TBP □ ng/L TBP (110 ng/L) □ ng/L □ ng/L (110 ng/L) □ ng/L TBP TBP	
					1

43

	<p style="text-align: center;"> <input type="text"/> Bq/gU <input type="text"/> Bq/g(U+Pu) </p>	<p>•</p> <p style="text-align: right;">1</p> <p style="text-align: center;"> 1 -95 -95 -103 -106 -137 -144 </p> <p>• 1.85× 10⁴ Bq/gU • 4.44× 10⁵ Bq/gPu</p> <p style="text-align: right;">(C)</p> <p> $C = 1.85 \times 10^4 \text{ Bq/gU} \times (A/(A+B))$ $+ 4.44 \times 10^5 \text{ Bq/gPu} \times (B/(A+B))$ </p> <p>A B</p>
	<p style="text-align: center;"> <input type="text"/> tU <input type="text"/> tPu <input type="text"/> kgU <input type="text"/> kgPu <input type="text"/> </p>	<p>•</p> <p style="text-align: center;"> 4480 kgU 4400 kgU 98.2 </p> <p>• 49.4 kgPu 48.5 kgPu 98.2</p>

		1	ORIGEN2		2	Bq/
			Bq	Bq	Bq/	Bq/
		4 19 9 4 11 13	1.6×10^{15}	6.1×10^{12}	6.4×10^{13}	1.9×10^{15}
		4 19 11 14 20 2 13	6.4×10^{14}	1.9×10^{12}	5.2×10^{13}	
		18 3 31 20 2 13	3.5×10^{15}	1.5×10^{13}	7.5×10^{13}	
	129 ³	4 19 9 4 11 13	1.5×10^{11}	1.8×10^8	5.1×10^9	1.1×10^{10}
		4 19 11 14 20 2 13	6.9×10^{10}	1.1×10^8	5.6×10^9	
		18 3 31 20 2 13	3.8×10^{11}	5.5×10^8	5.5×10^9	
131 ⁴	4 19 9 4 20 2 13	4	1.0×10^7	1.8×10^8	1.7×10^{10}	
	18 3 31 20 2 13	4	1.1×10^7	7.3×10^7		
	129 ³	4 19 9 28 20 2 13	2.2×10^{11}	1.9×10^8 ⁵ 1.8×10^8	1.9×10^{10}	4.3×10^{10}
		18 3 31 20 2 13	3.8×10^{11}	3.3×10^8 ⁵ 3.1×10^8	1.9×10^{10}	

1

-129

PWR

BWR

2

ORIGEN2

45,000MWd/t U_{Pr}

4

800t U_{Pr}

3

3.7×10^9 Bq/

$1.8 \times$

10^{10} Bq/

4 -131

-131

4

-131

8

ORIGEN2

5

ORIGEN2

		1	ORIGEN2 A Bq	B Bq	ORIGEN2 (B / A)
	85	4 19 9 4 11 13	2.5× 10 ¹⁶	3.0× 10 ¹⁶	1.2
		4 19 11 14 20 2 13	9.2× 10 ¹⁵	1.1× 10 ¹⁶	1.2
		18 3 31 20 2 13	5.4× 10 ¹⁶	6.3× 10 ¹⁶	1.2
	14	4 19 9 4 11 13	7.0× 10 ¹²	1.2× 10 ¹²	0.17
		4 19 11 14 20 2 13	3.5× 10 ¹²	7.5× 10 ¹¹	0.21
		18 3 31 20 2 13	1.9× 10 ¹³	3.0× 10 ¹²	0.16
		4 19 9 28 20 2 13	2.3× 10 ¹⁵	1.2× 10 ¹⁵ 3 1.2× 10 ¹⁵	0.51
		18 3 31 20 2 13	3.5× 10 ¹⁵	1.8× 10 ¹⁵ 3 1.8× 10 ¹⁵	0.51
	131	4 19 9 28 20 2 13	2	1.5× 10 ⁸ 3 2.1× 10 ⁶	
		18 3 31 20 2 13	2	1.6× 10 ⁸ 3 7.7× 10 ⁶	

1

-85

-14

PWR

BWR

2

4

-131

8

ORIGEN2

3

-15 3

4

1 3

19 4 27

19 8 30

15

20 2 14

1						
2						
3	(
4						
5						
6				(

-15 3

4

2 3

19 4 27

19 8 30

15

20 2 14

7						
8) (
9				1		
10						
11						
12))	
13				(EXCEL)		

- 15 3

4

3 3

19 4 27

19 8 30

15

20 2 14

14						
15				Pu		

1			17Nb. 34	
2	()			
3				
4	()			
5				
6				
7			15Nb. 5	
8				
9				
10				

1						
2						
3						
4						
5						
6						
7				nmn	nmn	nmn
8						

- 17 3

4

2 8

19 4 27

19 8 30

56

20 2 14

9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						

18						
19			()	17 6 . 10		
20						
21						
22						
23						
24				1		

- 17 3

4

4 8

19 4 27

19 8 30

56

20 2 14

25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						

- 17 3

4

5 8

19 4 27

19 8 30

56

20 2 14

32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						

- 17 3

4

6 8

19 4 27

19 8 30

56

20 2 14

40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						

48				.		
49						
50						
51						
52						
53						
54				18		
55				H19 5 11		

- 17 3

4

8 8

19 4 27

19 8 30

56

20 2 14

56		1		°		

1

1			1997 7 2005 1		
2			3 - 24Nb. 17		
3					
4			3 24Nb. 2		
5			()		
6					
7					

- 18 3

4

2 2

19 4 27

19 8 30

13

20 2 14

8			3 24Nb. 2		
9				17Nb. 34	
10			1		1
11				17Nb. 34	
12			3 - 24Nb. 17		
13				17Nb. 34	

19
19 8 31

20 2 13

20 2 14

	0	3	11	14
		3	8	11
		0	3	3

20
19 8 31

20 2 13

20 2 14

	0	27	92	119
		14	61	75
		13	31	44

1				()		
2				()		
3						

1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

-22

2 2

19 8 31

20 2 13

11

20 2 14

9						
10						
11						

1						
2						
3						
4				1		
5						
6						
7						

8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

16						
17						
18						
19				-	-	
20				AP		
21						

-23

4 4

19 8 31

20 2 13

22

20 2 14

22						

- 24

1 1

19 8 31

20 2 13

5

20 2 14

1	()				
2	()				
3					
4					
5		7	23		

1						
2						
3						
4						
5				1 ()		
6	1					
7						
8						

9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						

17						
18						
19						
20	()			1		
21						
22						
23						

24						
25						
26						
27						
28						
29						
30				17b. 53		

31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						

39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						

48				4		
49						
50						
51						
52				V V	V	
53						
54						

55						
56						
57						
58						
59						
60						
61						

62						
63						
64						
65						
66	(
67)					
68						
69						

70						
71						
72						
73						
74						
75						
76						

-25

11 11

19 8 31

20 2 13

78

20 2 14

77						
78						

1			17№. 20		
2			25 19		
3			17№. 20		
4			17№. 20		
5			17№. 20		
6			25 19		
7			17№. 20		
8			25 19		
9				18№. 1	

10			18Nb. 1		
11			18Nb. 1		
12			25 19		
13					
14	(7	23		

				1.3mSv 3	100μ Sv	
				500μ Sv h	50μ Sv h	
				500μ Sv h	50μ Sv h	
				DAC × 1 10	7× 10 ⁻⁹ Bq cm ³ 3× 10 ⁻⁸ Bq cm ³	
				DAC	3× 10 ⁻⁶ Bq cm ³	
				× 1 10	2× 10 ⁻¹ Bq cm ²	
					4× 10 ⁻¹ Bq cm ²	

83

3

19 4 27

19 4 4

4

20 2 14

20 2 2

2 DAC Derived Air Concentration 12 13

²³⁹Pu 7× 10⁻⁷Bq cm³, ²³⁴U 3× 10⁻⁶Bq cm³

⁹⁰Sr 3× 10⁻⁴Bq cm³

3 12 13

4Bq cm²

40Bq cm²

4

3× 10⁻⁸Bq cm³

				19	4	27	20	2	14	
¹ (mSv)	0.1	0.1 1	1	5 15	15 20	20 25	25 50	50		
	5136	119	8 ²							5263

1

2

				19	4	27	20	2	14	
¹ mSv	0.1	0.1 1	1 2	2 5	5					
	56									56

1

29

19 4 1 20 2 13

	Bq	Bq/
85	4.6×10^{16}	3.3×10^{17}
	9.4×10^{12}	1.9×10^{15}
14	2.1×10^{12}	5.2×10^{13}
129	3.3×10^8	1.1×10^{10}
131	1.1×10^7	1.7×10^{10}
	$4 \times 10^{10} \text{Bq/cm}^3$	3.3×10^8
	$4 \times 10^9 \text{Bq/cm}^3$	9.4×10^{10}

; 85 129 131

30

19 4 1 20 2 13

	Bq	Bq/
	1.3×10^{15}	1.8×10^{16}
129	2.2×10^8	4.3×10^{10}
131	4.6×10^6	1.7×10^{11}
	$4 \times 10^3 \text{Bq/cm}^3$	3.8×10^9
	$4 \times 10^2 \text{Bq/cm}^3$	2.1×10^{11}

					6 65 ²	nSv/h	HI9. 4 27 H2O. 2. 14	8 60
			/		6 2 12 9 ²	μ Sv/	HI9. 5 2 H2O. 2. 4	7. 6 11. 5
			/3		60 98 ²	μ Sv/3	HI9. 3 28 HI9. 12 26	73 88
					16 ²	Bq/m ³	HI9. 4 27 H2O. 2. 14	8 9
					13 ²			6 0
		¹⁰⁶ Ru Pu()	/3	¹⁰⁶ Ru	(0. 2) 2 7	nBq/m ³	HI9. 4 1 H2O. 1. 1	(0. 2) 7
				Pu()	3 7 8			7 8
		⁹⁰ Sr ¹⁰⁶ Ru ¹²⁹ I ¹³⁷ Cs Pu() ²⁴¹ Am ²⁴⁴ Cm	/	⁹⁰ Sr	1. 5 9 4 ²	Bq/kg	HI9. 7. 27	5 4
				¹⁰⁶ Ru	(20) 2 7			7 (20)
				¹²⁹ I	(5) 2 7			7 (5)
				¹³⁷ Cs	8 37 ²			24
				Pu()	0. 23 0. 91 ³			0. 82
				²⁴¹ Am	0. 09 0. 33 ³			0. 25
				²⁴⁴ Cm	(0. 04) 3 7			7 (0. 04)
					6 74 ²	nSv/h	HI9. 4 27 H2O. 2. 14	9 63
			/3		55 90 ²	μ Sv/3	HI9. 3 29 HI9. 12 27	66 84
		⁸⁵ Kr			(2) 2 7	kBq/m ³	HI9. 4 27 H2O. 2. 14	(2) 7 4 ⁴
		¹³¹ I	/		(0. 2) 2 7	nBq/m ³	HI9. 5 1 H2O. 2. 4	(0. 2) 7
		3	/		(40) 2 7	nBq/m ³	HI9. 4 27 HI9. 12 27	(40) 7
			/		* ⁵ 0. 37 ²	nBq/m ³	HI9. 4 30 H2O. 2. 11	* ⁵ 0. 18
					* ⁵ 1. 2 ²			* ⁵ 0. 84
		¹⁰⁶ Ru Pu	/3	¹⁰⁶ Ru	(0. 2) 2 7	nBq/m ³	HI9. 4 2 HI9. 12 31	(0. 2) 7
				Pu	3 7 8			7 8
		³ ⁹⁰ Sr ¹⁰⁶ Ru ¹³⁷ Cs Pu	/3	³	(2) 3 ² 7	Bq/L		(2) 7
				⁹⁰ Sr	(0. 4) 0. 4 ² 7	nBq/L	HI9. 4 5 HI9. 4 11	(0. 4) 7
				¹⁰⁶ Ru	(60) 2 7		HI9. 7. 3 HI9. 7. 5	(60) 7
				¹³⁷ Cs	(6) 2 7		HI9. 10 4 HI9. 10 11	(6) 7
				Pu	2 7 8		7 8	
		⁹⁰ Sr ¹⁰⁶ Ru ¹²⁹ I ¹³⁷ Cs Pu() ²⁴¹ Am ²⁴⁴ Cm	/	⁹⁰ Sr	1. 5 9 4 ²	Bq/kg	HI9. 7. 27	1. 5 4 6
				¹⁰⁶ Ru	(20) 2 7			7 (20)
				¹²⁹ I	(5) 2 7			7 (5)
				¹³⁷ Cs	8 37 ²			7 9
				Pu	0. 23 0. 91 ³			0. 26 0. 29
				²⁴¹ Am	0. 09 0. 33 ³			0. 10 0. 12
				²⁴⁴ Cm	(0. 04) 3 7			7 (0. 04)
		⁹⁰ Sr ¹³⁷ Cs Pu ²⁴¹ Am ²⁴⁴ Cm	/	⁹⁰ Sr	(0. 4) 0. 8 ² 7	Bq/kg	HI9. 10 2	(0. 4) 7
				¹³⁷ Cs	5 13 ²			6
				Pu	1. 1 1. 3 ³			1. 1
				²⁴¹ Am	0. 41 0. 42 ³			0. 46
				²⁴⁴ Cm	(0. 04) 3 7			7 (0. 04)
		¹⁴ C ¹⁰⁶ Ru Pu	/	¹⁴ C	0. 23 0. 26 ²	Bq/g		0. 25 0. 26
				¹⁰⁶ Ru	(4) 2 7	Bq/kg	HI9. 10 5 HI9. 10 18	(4) 7
				Pu	3 7 8		7 8	
		¹⁰⁶ Ru Pu	/	¹⁰⁶ Ru	(4) 2 7	Bq/kg	HI9. 8 16 HI9. 11. 27	(4) 7
				Pu	3 7 8			7 8

		¹⁰⁶ Ru Pu	/	¹⁰⁶ Ru	(4) 2 7	Bq/kg	HI9. 10 18	(4) 7
		¹⁰⁶ Ru	/3		(4) 2 7	Bq/L	HI9. 7. 3 HI9. 10. 3 H2O. 1. 8	(4) 7
		³ ⁶⁰ Co ⁹⁰ Sr ¹⁰⁶ Ru ¹³⁴ Cs ¹³⁷ Cs ¹⁴⁴ Ce ¹⁵⁴ Eu Pu	/3	³	(2) 2 7	Bq/L	HI9. 4 10 HI9. 7. 24 HI9. 10 10	(2) 7
				⁶⁰ Co	(6) 2 7	nBq/L		(6) 7
				⁹⁰ Sr	(2) 3 2 7			(2) 7 2
				¹⁰⁶ Ru	(60) 2 7			(60) 7
				¹³⁴ Cs	(6) 2 7			(6) 7
				¹³⁷ Cs	(6) 2 7			(6) 7
				¹⁴⁴ Ce	(30) 2 7			(30) 7
				¹⁵⁴ Eu	(10) 2 7			(10) 7
				Pu	(2 7 8)			(7 8)
		⁶⁰ Co ⁹⁰ Sr ¹³⁴ Cs ¹³⁷ Cs ¹⁴⁴ Ce ¹⁵⁴ Eu Pu ²⁴¹ Am ²⁴⁴ Cm	/6	⁶⁰ Co	(3) 2 7	Bq/kg	HI9. 4 10 HI9. 10 10	(3) 7
				⁹⁰ Sr	(0.4) 2 7			(0.4) 7
				¹³⁴ Cs	(3) 2 7			(3) 7
				¹³⁷ Cs	(3) 2 7			(3) 7
				¹⁴⁴ Ce	(8) 2 7			(8) 7
				¹⁵⁴ Eu	(5) 2 7			(5) 7
				Pu	0.11 0.75 ³			0.27 0.68
				²⁴¹ Am	(0.04) 0.30 ^{3 7}			0.12 0.29
		²⁴⁴ Cm	(0.04) 3 7	(0.04) 7				
		³ ¹⁰⁶ Ru Pu	/3	³	(2) 2 7	Bq/L	HI9. 5 21 HI9. 8 24 HI9. 10 16	(2) 7
				¹⁰⁶ Ru	(4) 2 7	Bq/kg		(4) 7
					(3 7 8)			(7 8)
		¹⁰⁶ Ru Pu	/3	¹⁰⁶ Ru	(4) 2 7	Bq/kg	HI9. 4 5 HI9. 7. 30 HI9. 10 11	(4) 7
					0.007 ^{3 7 8}			0.010 ^{7 8}
		¹⁰⁶ Ru Pu	/3	¹⁰⁶ Ru	(4) 2 7	Bq/kg	HI9. 4 18 HI9. 8 7 HI9. 10 12	(4) 7
					0.012 ^{3 7 8}			0.012 ^{7 8}
			/3		(10) 6 7	nGy/h	HI9. 3 23 HI9. 12 12	(10) 7
					50	(30) 6 7		nGy/h

3

7 17
14 17

100kBq/m³

3

*

18

17

²³⁸Pu ²³⁹⁺²⁴⁰Pu

²³⁸Pu 0.0002 nBq/m³ ²³⁹⁺²⁴⁰Pu 0.0002 nBq/m³

²³⁸Pu 0.002 Bq/kg ²³⁹⁺²⁴⁰Pu 0.002 Bq/kg

²³⁸Pu 0.002 Bq/kg ²³⁹⁺²⁴⁰Pu 0.002 Bq/kg

²³⁸Pu 0.002 Bq/kg ²³⁹⁺²⁴⁰Pu 0.002 Bq/kg

²³⁸Pu 0.002 Bq/kg ²³⁹⁺²⁴⁰Pu 0.002 Bq/kg

²³⁸Pu 0.02 nBq/L

²³⁹⁺²⁴⁰Pu 0.02 nBq/L

²³⁸Pu 0.002 Bq/kg

²³⁹⁺²⁴⁰Pu 0.002 Bq/kg

²³⁸Pu 0.02 nBq/L

²³⁹⁺²⁴⁰Pu 0.02 nBq/L

²³⁸Pu 0.002 Bq/kg

²³⁹⁺²⁴⁰Pu 0.002 Bq/kg