HJ 898-2017

α

2017-12-21

2018-02-01

α

α

A B

2017 12 21

2018 2 1

α

1

α

α

4.3×10^{-2} Bq/L

2

GB 12379

GB/T 11682 α / β

HJ 493

HJ 494

HJ 495

HJ/T 61

HJ/T 91

3

3.1

α gross alpha activity

α

3.2

the effective thickness of saturated layer

3.3

thick source method

6.8 200 ml 6.4

105 6.6 350 1 h

3 h 6 h ± 1 mg

6.9

6.10 10 L

6.11

7

7.1

GB 12379 HJ 493 HJ 494 HJ 495 HJ/T 61

HJ/T 91

3

20 ml 5.2

2 6 L

7.2

7.2.1

A A.3

0.1A mg A mm^{-2}

0.13A mg

6.3

80

50 ml 6.8 80

30 mg/L

0.13A mg 5.5

7.2.2

1 ml 5.3

6.5 6.3

350

7.2.3

6.6 350 1 h

6.8

7.2.4

0.1A mg

5.4

7.2.5

5.5 7.2.4

7.2.6

1 L 2 L 20 ml 5.2

0.13A mg 5.5 7.2.1 7.2.4

7.2.7

2.5 g 5.5 150 ml 10 ml 5.2

100 ml 80

200 ml 6.8 5 Bq 10 Bq 5.6

350 1 h

^{241}Am ^{241}Am

1 α α_s Bq/g

$$\alpha_s = \frac{A_s \times M_s}{m_s} \qquad (1)$$

α_s—— α Bq/g

A_s—— ^{241}Am Bq/g

M_s—— ^{241}Am mg

m_s—— mg

7.2.4

^{241}Am 105

8

8.1

6.7 1 h

α β 6.1 α 8 h 24 h

R_0 s^{-1}

8.2

80 mg 100 mg 120 mg 140 mg 160 mg 180 mg 200 mg 220 mg

240 mg 7.2.7 7.2.4

α β 6.1

α α α

α

0.1A mg

8.3

7.2.5 α β 6.1 α α

α 3 5.5

α

8.4

7.2.6 α β 6.1 α α

α 3

α

8.5

7.2.7 α β 6.1 α R_s s^{-1}

8.6

7.2.4 α β 6.1 α R_x s^{-1}

A

A.1

5

9

9.1

α $C_α$ Bq/L 2

A A.7 α β β α

B

$$C_{\alpha} = \frac{(R_x - R_0)}{(R_s - R_0)} \times \alpha_s \times \frac{m}{1000} \times \frac{1.02}{V} \qquad 2$$

$C_α$—— α Bq/L

R_x—— α s^{-1}

R_0—— α s^{-1}

$α_s$—— α Bq/g

m—— mg

1.02—— 1020 ml 1000 ml

R_s—— α s^{-1}

V—— L

9.2

0.1 Bq/L 0.1 Bq/L

10

10.1

α 0.046 Bq/L 25.6 Bq/L 6

8.5% 26% 3.7% 14%

8.8% 10% r 0.021 Bq/L 5.29 Bq/L R 0.022 Bq/L 8.69 Bq/L

10.2

α 0.046 Bq/L 25.6 Bq/L ^{241}Am

94.8% 120% 96.9% 110%

105 ± 17.6 % 103 ± 11.6 %

11

11.1

11.1.1

10 20 3

χ^2 χ^2

$$\chi^2 = \frac{(n-1)\times S^2}{N} \quad (3)$$

χ^2——

n——

S——n

N——n

11.1.2

7.2.7 ^{241}Am ^{239}Pu

φ25 mm 10^2 10^3 / min·2π

1 / 60 min 240 min 3

1 / 5 min 10 min 3

20

$\bar{n}$ $\bar{n} \pm 3\sigma$ $\bar{n} \pm 2\sigma$

7

11.2

≤ 20 10% 20%

10 1

≤ 30% 4

$$\left|y_1 - y_2\right| \le \sqrt{2}U(y) \qquad 4$$

y_1—— Bq/L

y_2—— Bq/L

U(y)—— 95% Bq/L

11.3

≤ 20 5% 10% ^{241}Am

^{241}Am 3 10

1

70% 130% 5

$$E_n = \frac{\left|x - X\right|}{\sqrt{U^2{}_{lab} + U^2{}_{ref}}} \le 1 \qquad 5$$

E_n——

x—— Bq

X—— Bq

U_{lab}—— 95% Bq

U_{ref}—— 95% Bq

11.4

α α 3

α

12

13

13.1 α

^{241}Am U ^{239}Pu

13.2

13.3

13.4 α

A

A.1

A.1

$$t_x = \frac{R_x + \sqrt{R_x \cdot R_0}}{(R_x - R_0)^2 E^2} \qquad \text{A.1}$$

t_x—— s

R_x—— α s^{-1}

R_0—— α s^{-1}

E——

A.2

A.1

A.1

	α MeV	$s^{-1}\cdot Bq^{-1}$			
				ZnS	
^{241}Am	5.4 5.5	0.060	0.069	0.074	0.07
^{239}Pu	5.1 5.15	0.053	0.048	0.063	0.06
^{238}U	4.2 4.75	0.034	0.032	0.053	0.04

A.3

A.3.1

s_c A.2

$$s_c = \sqrt{\frac{R_x}{t_x} + \frac{R_0}{t_0}} \times \frac{\alpha_s \times m \times 1.02}{(R_s - R_0) \times 1000 \times V} \qquad \text{A.2}$$

s_c—— Bq/L

R_x—— α s^{-1}

R_0—— α s^{-1}

α_s—— α Bq/g

m—— mg

1.02—— 1020 ml 1000 ml

t_x—— s

t_0—— s

R_s—— α s^{-1}

V—— L

A.3.2

L_d Bq/L A.3

$$L_d = (K_a + K_\beta)\frac{a_s \times m \times 1.02}{(R_s - R_0)\times 1000 \times V} \times \sqrt{\frac{R_0}{t_x}\left(1 + \frac{t_x}{t_0}\right)} \quad \text{A.3}$$

L_d—— α Bq/L

K_α—— α

K_β—— 1-β

α_s—— α Bq/g

m—— mg

1.02—— 1020 ml 1000 ml

R_0—— α s^{-1}

t_x—— s

R_s—— α s^{-1}

V—— L

t_0—— s

α 1-β $K_\alpha = K_\beta$

L_d Bq/L A.4

$$L_d = 2\sqrt{2}K_\alpha \times \frac{\alpha_s \times m \times 1.02}{(R_s - R_o)\times 1000 \times V} \times \sqrt{\frac{R_o}{t_0}} \quad \text{A.4}$$

K_α K_β A.2

A.2 K_α K_β

α β	1-β	K_α K_β	$2\sqrt{2}K_\alpha$
0.01	0.99	2.327	6.59
0.02	0.98	2.054	5.81

α β	1-β	K_α K_β	$2\sqrt{2}K_\alpha$
0.05	0.95	1.645	4.65
0.10	0.90	1.282	3.63
0.20	0.80	0.842	2.38
0.50	0.50	0	0

A.4

A.3

A.3

		g/L	g/L	
1		0.12 0.44	0.24 ± 0.09	23
2		0.10 1.35	0.43 ± 0.25	288
3		0.16 1.01	0.42 ± 0.21	15
4		0.20 216.1	28.5 ± 59.9	40
5		0.093 28.7	2.0 ± 3.8	72

A.5

A.4

A.4

s	mm		s^{-1}	$s^{-1}\cdot Bq^{-1}$	g/L	Bq/L
43200	φ45		0.00098	0.061	0.50	0.036
			0.00057	0.065	0.50	0.026
			0.00032	0.070	0.50	0.018
			0.00026	0.068	0.50	0.017

s	mm		s^{-1}	$s^{-1}\cdot Bq^{-1}$	g/L	Bq/L
43200	φ45		0.00045	0.068	0.50	0.022
			0.00030	0.070	0.50	0.017
			0.00049	0.072	0.50	0.022
			0.00079	0.068	0.50	0.029
		ZnS	0.0013	0.057	0.50	0.044
			0.0019	0.062	0.50	0.049
			0.0013	0.063	0.50	0.040
			0.0022	0.066	0.50	0.050

A.6

μ A.5

$$u = \frac{\sqrt{\frac{R_x}{t_x} + \frac{R_0}{t_0}}}{R_x - R_0} \qquad \text{A.5}$$

μ——

R_x—— α s^{-1}

R_0—— α s^{-1}

t_x—— s

t_0—— s

U A.6

$$U = k\sqrt{\mu^2{}_A + \mu^2{}_\beta} \qquad \text{A.6}$$

U——

k—— 2 95%

μ_A——A μ

μ_B——B

A.7 α

α

$$\text{\_\_\_\_\_\_} \quad \frac{m}{1.1A} \quad \frac{1.02}{V}$$

C_α—— α Bq/L

R_x—— α s^{-1}

R_0—— α s^{-1}

m—— mg

1.02—— 1020 ml 1000 ml

ε—— $s^{-1}\cdot Bq^{-1}$

0.1A—— mg

V—— L

$$\varepsilon = \frac{R_s - R_0}{0.1A \cdot \alpha_s} \times 1000 \quad \text{A.8}$$

ε—— $s^{-1}\cdot Bq^{-1}$

R_s—— α s^{-1}

R_0—— α s^{-1}

0.1A—— mg

α_s—— α Bq/g

A.8 A.7 α

$$C_\alpha = \frac{(R_x - R_0)}{(R_s - R_0)} \times \alpha_s \times \frac{m}{1000} \times \frac{1.02}{V} \quad \text{A.9}$$

B

α β α

α β β α α

C_α Bq/L B.1

$$C_\alpha = \frac{R_x - R_0 - \eta_{\beta\alpha} \cdot R_\beta}{R_s - R_0} \times a_s \times \frac{m}{1000} \times \frac{1.02}{V} \qquad \text{B.1}$$

C_α—— α Bq/L

R_x—— α s^{-1}

R_0—— α s^{-1}

$\eta_{\beta\alpha}$—— β β α

R_β—— β s^{-1}

α_s—— α Bq/g

m—— mg

1.02—— 1020 ml 1000 ml

R_s—— α s^{-1}

V—— L

β 10

1000 β α $\eta_{\beta\alpha}$ B.2

$$\eta_{\beta\alpha} = \frac{R_{\beta\alpha}}{R_{\beta\beta} + R_{\beta\alpha}} \times 100\% \qquad \text{B.2}$$

$\eta_{\beta\alpha}$—— β β α

$R_{\beta\alpha}$—— β α s^{-1}

$R_{\beta\beta}$—— β β s^{-1}