HJ 899-2017

β

Water quality—Determination of gross beta activity

—Thick source method

2017-12-21 2018-02-01

β

β

A B

2017 12 21

2018 2 1

β

1

β

β

1.5×10^{-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

β gross beta activity

β 0.3 MeV β

3.2

the effective thickness of saturated layer

3.3

thick source method

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

5.6 5.6

7.2.4

8

8.1

6.7 1 h

α β 6.1 β 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 5.6 7.2.4

α β 6.1

β β β

β

0.1A mg

8.3

7.2.5 α β 6.1 β β

β 3 5.5

β

8.4

7.2.6 α β 6.1 β β

β 3

β

8.5

7.2.7 α β 6.1 β R_s s^{-1}

8.6

7.2.4 α β 6.1 β R_x s^{-1}

A

A.1

5

9

9.1

β C_β Bq/L 1

A A.7 β α α β

B

$$C = \frac{(R_x - R_0)}{(R_s - R_0)} \times \frac{m}{1000} \times \frac{1.02}{} \quad (1)$$

C_β—— β Bq/L

R_x—— β s^{-1}

R_0—— β s^{-1}

β_s—— β Bq/g -40 β 27.4 Bq/g 14.4 Bq/g

m—— mg

1.02—— 1020 ml 1000 ml

R_s—— β s^{-1}

V—— L

9.2

0.1 Bq/L 0.1 Bq/L

10

10.1

β 0.32 Bq/L 7.98 Bq/L 6

2.3% 20% 3.1% 7.7%

8.6% 7.5% r 0.096 Bq/L 1.39 Bq/L R 0.12 Bq/L

2.10 Bq/L

10.2

β 0.32 Bq/L 7.98 Bq/L

91.4% 111% 92.2% 108%

97.4 ± 16.6 % 97.8 ± 12.4 %

11

11.1

11.1.1

10 20 2

χ^2 χ^2

$$^2 \quad \frac{(\quad 1)\quad ^2}{\qquad\qquad} \qquad 2$$

χ^2——

n——

S——n

N——n

11.1.2

7.2.7 ^{90}Sr-^{90}Y ^{137}Cs

φ25 mm 10^2 10^3 / min·2π

1 / 60 min 240 min 3

1 / 5 min 10 min 3

20

– – ± 3σ – ± 2σ

7

11.2

≤ 20 10% 20%

10 1

≤30% 3

$$\left| {}_{1} \quad {}_{2} \right| \quad \sqrt{2} \quad (\quad) \qquad 3$$

y_1—— Bq/L

y_2—— Bq/L

U(y)—— 95% Bq/L

11.3

≤ 20 5% 10%

3 10

1

70% 130% 4

$$E \quad \frac{\left| \quad \right| \quad \left| \quad \right|}{\sqrt{{}_{2} \quad {}_{2}}} \quad 1 \qquad 4$$

E_n——

x—— Bq

X—— Bq

U_{lab}—— 95% Bq

U_{ref}—— 95% Bq

11.4

β β 3

β

12

13

13.1 β

^{137}Cs ^{90}Sr

13.2

13.3

13.4 β

A

A.1

A.1

$$\frac{\sqrt{\quad_0}}{(\quad_0)^2 E^2} \qquad \text{A.1}$$

t_x—— s

R_x—— β s^1

R_0—— β s^{-1}

E——

A.2

A.1

A.1

	β MeV	$s^{-1}\cdot Bq^{-1}$	
^{40}K	1.32	0.44	0.24
^{90}Sr-^{90}Y	0.546	0.40	0.36
^{137}Cs	0.51163	0.29	0.20

A.3

A.3.1

s_c A.2

$$s_c \quad \sqrt{\frac{R_x}{t_x} \quad \frac{R_0}{t_0}} \quad \frac{{}_s \quad m \quad 1.02}{(R_s \quad R_0) \quad 1000 \quad V} \qquad \text{A.2}$$

s_c—— Bq/L

R_x—— β s^{-1}

R_0—— β s^{-1}

β_s—— β Bq/g

m—— mg

1.02—— 1020 ml 1000 ml

t_x—— s

t_0—— s

R_s—— β s^{-1}

V—— L

A.3.2

L_d Bq/L A.3

$$L \quad (K \quad K \ ) \frac{1.02}{1000} \sqrt{\frac{0}{x} \ 1 \ \frac{x}{0}} \qquad \text{A.3}$$

L_d—— β Bq/L

K_α—— α

K_β—— 1-β

β_s—— β Bq/g

m—— mg

1.02—— 1020 ml 1000 ml

R_0—— β s^{-1}

t_x—— s

R_s—— β s^{-1}

V—— L

t_0—— s

α 1-β $K_\alpha = K_\beta$

L_d Bq/L A.4

$$L_d \quad 2\sqrt{2}K \quad \frac{1.02}{(\quad) \ 1000} \sqrt{\frac{}{0}} \qquad \text{A.4}$$

K_α K_β A.2

A.2 K_α K_β

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

s	mm		s^{-1}	$s^{-1}\cdot Bq^{-1}$	g/L	Bq/L
43200	φ45		0.0048	0.43	0.50	0.011
			0.0040	0.43	0.50	0.010
			0.0090	0.44	0.50	0.015
			0.0070	0.44	0.50	0.013

A.6

μ A.5

$$\frac{\sqrt{\quad}}{0}$$ A.5

μ——

R_x—— β s^{-1}

R_0—— β s^{-1}

t_x—— s

t_0—— s

U A.6

$$\sqrt{\quad}$$ A.6

U——

k—— 2 95%

μ_A——A μ

μ_B——B

A.7 β

β

$$C \quad \frac{(R_x - R_0)}{0.1A} \quad \frac{1.02}{}$$ A.7

C_β—— β Bq/L

R_x—— β s^{-1}

R_0—— β s^{-1}

m—— mg

1.02—— 1020 ml 1000 ml

ε—— $s^{-1}\cdot Bq^{-1}$

0.1A—— mg

V—— L

$$\frac{s - 0}{0.1A_s} \quad 1000 \qquad \text{A.8}$$

ε—— $s^{-1}\cdot Bq^{-1}$

R_s—— β s^{-1}

R_0—— β s^{-1}

0.1A—— mg

β_s—— β Bq/g

A.8 A.7 β

$$C \quad \frac{(R_x - R_0)}{(R_s - R_0)} \quad _s \quad \frac{m}{1000} \quad \frac{1.02}{} \qquad \text{A.9}$$

B

α β β

α β α β β

C_β Bq/L B.1

$$C = \frac{0}{0} \quad \frac{1.02}{1000} \qquad (B.1)$$

C_β—— β Bq/L

R_x—— β s^{-1}

R_0—— β s^{-1}

$\eta_{\alpha\beta}$—— α α β

R_α—— α s^{-1}

β_s—— β Bq/g

m—— mg

1.02—— 1020 ml 1000 ml

R_s—— β s^{-1}

V—— L

α 10

1000 α β $\eta_{\alpha\beta}$ B.2

———— 100% B.2

$\eta_{\alpha\beta}$—— α α β

$R_{\alpha\beta}$—— α β s^{-1}

$R_{\alpha\alpha}$—— α α s^{-1}