

1. $\sqrt[3]{9^4} \div \sqrt{3^3} \times \sqrt[6]{\frac{1}{3}}$ 의 값을 구하면?

① 9

② 3

③ $\sqrt{3}$

④ $\frac{\sqrt{3}}{3}$

⑤ $\frac{1}{3}$

해설

$$\begin{aligned}\sqrt[3]{9^4} \div \sqrt{3^3} \times \sqrt[6]{\frac{1}{3}} &= (3^2)^{\frac{4}{3}} \div 3^{\frac{3}{2}} \times (3^{-1})^{\frac{1}{6}} \\ &= 3^{\frac{8}{3} - \frac{3}{2} - \frac{1}{6}} \\ &= 3\end{aligned}$$

2. 양수 a 에 대하여 $(a^{2\sqrt{3}})^{\sqrt{2}} \div (a^{-\sqrt{54}})$ 를 간단히 하면?

① $a^{\sqrt{\frac{3}{2}}}$

② $a^{\sqrt{2}}$

③ $a^{-\sqrt{16}}$

④ $a^{5\sqrt{6}}$

⑤ a^{36}

해설

지수를 따로 써 보면

$$2\sqrt{3} \times \sqrt{2} + \sqrt{54} = 2\sqrt{6} + 3\sqrt{6}$$

$$= 5\sqrt{6}$$

$$\therefore a^{5\sqrt{6}}$$

3. 다음 식의 값은?

$$2^8 \times 3^5 \times 6^{-6}$$

① $\frac{3}{2}$

② $\frac{4}{3}$

③ $\frac{8}{3}$

④ $\frac{3}{8}$

⑤ $\frac{16}{9}$

해설

$$\begin{aligned} 2^8 \times 3^5 \times 6^{-6} &= 2^8 \times 3^5 \times (2 \times 3)^{-6} \\ &= 2^8 \times 3^5 \times 2^{-6} \times 3^{-6} \\ &= 2^{8+(-6)} \times 3^{5+(-6)} \\ &= 2^2 \times 3^{-1} = \frac{4}{3} \end{aligned}$$

4. 다음 식을 간단히 하면?

$$20^{\frac{2}{3}} \times 4^{-\frac{2}{3}} \times 5^{-\frac{1}{6}}$$

① $2\sqrt{2}$

② 2

③ $\sqrt{5}$

④ 5

⑤ $\sqrt{20}$

해설

$$20^{\frac{2}{3}} = (4 \times 5)^{\frac{2}{3}} = 4^{\frac{2}{3}} \times 5^{\frac{2}{3}} \text{ 이므로}$$

$$20^{\frac{2}{3}} \times 4^{-\frac{2}{3}} \times 5^{-\frac{1}{6}} = (4^{\frac{2}{3}} \times 5^{\frac{2}{3}}) \times 4^{-\frac{2}{3}} \times 5^{-\frac{1}{6}}$$

$$= (4^{\frac{2}{3}} \times 4^{-\frac{2}{3}}) \times (5^{\frac{2}{3}} \times 5^{-\frac{1}{6}})$$

$$= 4^{\frac{2}{3} + (-\frac{2}{3})} \times (5^{\frac{2}{3}} \times 5^{-\frac{1}{6}})$$

$$= 4^{\frac{2}{3} + (-\frac{2}{3})} \times 5^{\frac{2}{3} + (-\frac{1}{6})}$$

$$= 4^0 \times 5^{\frac{1}{2}} = 1 \times \sqrt{5} = \sqrt{5}$$

5. $\log_x 81 = 2$ 를 만족하는 x 의 값은?

① 3

② 9

③ 12

④ 13

⑤ 81

해설

$$\log_x 81 = 2 \text{에서 } x^2 = 81$$

그런데, $x \neq 1$, $x > 0$ 이어야 하므로 $x = 9$

6. $\log_3(x - 6)$ 의 값이 존재하기 위한 x 의 범위는?

① $x > 3$

② $x < 3$

③ $x < 6$

④ $x > 6$

⑤ $x \geq 6$

해설

$$x - 6 > 0 \text{로부터 } x > 6$$

7. $1 + \log_9 12 - \log_9 4$ 의 값은?

① $\frac{1}{2}$

② 1

③ $\frac{3}{2}$

④ 2

⑤ $\frac{5}{2}$

해설

$$\begin{aligned}\log_9 12 - \log_9 4 &= 1 + \log_9 9 + \log_9 12 - \log_9 4 \\ &= \log_9 (9 \times 12 \div 4) \\ &= \log_9 27 = \log_{3^2} 3^3 = \frac{3}{2}\end{aligned}$$

8. $a > 0, b > 0, a \neq 1, b \neq 1$ 이고 $\log_{a^2b} ab^2 = 3$ 일 때, $\log_a b$ 의 값은?

① -5

② -3

③ -1

④ 3

⑤ 5

해설

$$\log_{a^2b} ab^2 = \frac{\log ab^2}{\log a^2b} = \frac{\log a + 2\log b}{2\log a + \log b} = 3 \text{ 에서}$$

$$\log a + 2\log b = 6\log a + 3\log b$$

$$-5\log a = \log b$$

$$-5 = \log_a b$$

$$\therefore \log_a b = -5$$

9. $3^{2\log_3 4 - 3\log_3 2}$ 을 간단히 하면?

① $\log_3 2$

② 1

③ $2\log_3 2$

④ $\log_2 3$

⑤ 2

해설

$$\begin{aligned} 3^{2\log_3 4 - 3\log_3 2} &= 3^{\log_3 16 - \log_3 8} \\ &= 3^{\log_3 2} \\ &= 2^{\log_3 3} = 2 \end{aligned}$$

10. 다음 중 옳지 않은 것은?

① $\sqrt[3]{-64} = -4$

② $\sqrt[4]{81} = 3$

③ $\sqrt[5]{-32} = -2$

④ $-\sqrt[3]{0.008} = -0.2$

⑤ $(\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{3})(\sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4}) = 1$

해설

$$\begin{aligned} & \textcircled{5} (\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{3})(\sqrt[3]{3^2} - \sqrt[3]{3}\sqrt[3]{2} + \sqrt[3]{2^2}) \\ &= \sqrt[3]{3^3} + \sqrt[3]{2^3} = 5 \end{aligned}$$

11. 다음 보기에서 옳은 것을 모두 고른 것은?

보기

㉠ $\sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}} = 2^{\frac{7}{8}}$

㉡ $\sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}} = 2$

㉢ $(3^{\sqrt{2}}) \times (3^{\sqrt{2}}) = 9$

① ㉠

② ㉠, ㉡

③ ㉠, ㉢

④ ㉡, ㉢

⑤ ㉠, ㉡, ㉢

해설

$$\begin{aligned}\text{㉠ } \sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}} &= \sqrt{2} \cdot \sqrt{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{\sqrt{\sqrt{2}}} \\ &= \sqrt{2} \cdot \sqrt[4]{2} \cdot \sqrt[8]{2} = 2^{\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8}} = 2^{\frac{7}{8}} \\ &\therefore \text{참}\end{aligned}$$

$$\text{㉡ } \sqrt{2\sqrt{2\sqrt{2}}} = (2^2)^{\frac{3}{2}} = 2^3 = 8 \quad \therefore \text{거짓}$$

$$\text{㉢ } (3^{\sqrt{2}}) \times (3^{\sqrt{2}}) = (3^{\sqrt{2}})^2 = 3^{2\sqrt{2}} \quad \therefore \text{거짓}$$

12. $x = 2$ 일 때, $(x^x)^{x^x}$ 는?

① 16

② 64

③ 256

④ 1024

⑤ 65536

해설

$$(2^2)^{2^2} = (2^2)^4 = 2^{16}$$

$2^{10} = 1024$, $2^6 = 64$ 이므로

$$\therefore 2^{16} = 1024 \times 64 = 65536$$

13. $4^{x-1} = a$ 일 때, $\left(\frac{1}{32}\right)^{1-x}$ 을 a 에 대한 식으로 나타낸 것은?

① $\sqrt{a}$

② $a\sqrt[5]{a}$

③ $\sqrt[5]{a}$

④ $\sqrt[5]{a^2}$

⑤ $a^2\sqrt{a}$

해설

$$4^{x-1} = 2^{2(x-1)} = a \text{ 이므로}$$

$$2^{x-1} = a^{\frac{1}{2}}$$

$$\left(\frac{1}{32}\right)^{1-x} = (2^{-5})^{1-x} = 2^{5(x-1)}$$

$$= (2^{x-1})^5 = (a^{\frac{1}{2}})^5 = a^{\frac{5}{2}} = a^2\sqrt{a}$$

14. $\frac{1}{2} \log_2 3 + 5 \log_2 \sqrt{2} - \log_2 \sqrt{6}$ 의 값은?

① 0

② 1

③ $\frac{3}{2}$

④ 2

⑤ $\frac{5}{2}$

해설

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} \log_2 3 + 5 \log_2 \sqrt{2} - \log_2 \sqrt{6} \\ &= \log_2 \sqrt{3} + \log_2 4 \sqrt{2} - \log_2 \sqrt{6} \\ &= \log_2 \frac{\sqrt{3} \times 4 \sqrt{2}}{\sqrt{6}} \\ &= \log_2 4 \\ &= 2 \end{aligned}$$

15. $x = \frac{\log_a(\log_a b)}{\log_a b}$ 일 때, 다음 중 b^x 과 같은 것은?

① a

② b

③ a^b

④ b^2

⑤ $\log_a b$

해설

주어진 식을 밑 변환의 공식에 의해 변형하면

$$x = \frac{\frac{\log_b(\log_a b)}{\log_b a}}{\log_b b} = \log_b(\log_a b)$$

로그의 정의에 의해 $b^x = \log_a b$

16. $5^{\log_5 2 + 3 \log_5 3 - \log_5 6}$ 의 값은?

① 1

② 3

③ 5

④ 7

⑤ 9

해설

$$\begin{aligned} & 5^{\log_5 2 + 3 \log_5 3 - \log_5 6} \\ &= 5^{\log_5 2 + \log_5 3^3 - \log_5 6} \\ &= 5^{\log_5 \frac{2 \times 3^3}{6}} = 5^{\log_5 3^2} = 9 \end{aligned}$$

17. $2^{2\log_2 2 + \log_2 5 - \frac{1}{2}\log_2 4}$ 의 값은?

① 1

② 2

③ 4

④ 8

⑤ 10

해설

$$2\log_2 2 + \log_2 5 - \frac{1}{2}\log_2 4 = \log_2 4 + \log_2 5 - \log_2 2$$

$$= \log_2 \frac{4 \times 5}{2} = \log_2 10$$

$$\therefore 2^{2\log_2 2 + \log_2 5 - \frac{1}{2}\log_2 4} = 2^{\log_2 10} = 10$$

18. $\log_3 10$ 의 소수부분을 α 라 할 때, 3^α 의 값은?

① $\frac{1}{3}$

② $\frac{10}{9}$

③ $\frac{10}{3}$

④ $\frac{100}{9}$

⑤ $\frac{100}{3}$

해설

$\log_3 10 = 2 + \alpha$ ($0 \leq \alpha < 1$) 이므로 $\alpha = \log_3 10 - 2 = \log_3 \frac{10}{9}$
이 된다.

따라서 $3^\alpha = 3^{\log_3 \frac{10}{9}} = \frac{10}{9}$ 이다.

19. $\log_3 2 = a$, $\log_3 5 = b$ 라고 할 때, $\log_8 125$ 를 a , b 로 나타내면?

① $1 - 2b$

② $2b - a$

③ $a - b$

④ $\frac{b}{a}$

⑤ $\frac{a}{b}$

해설

$$\log_3 2 = a \quad \log_3 5 = b$$

$$\log_8 125 = \log_{2^3} 5^3 = \log_2 5$$

$$= \frac{\log_3 5}{\log_3 2} = \frac{b}{a}$$

20. $\log_3 2 = a$ 일 때, $\log_{\sqrt{12}} 9$ 를 a 로 나타내면?

① $\frac{2}{2a+1}$

② $\frac{4}{2a+1}$

③ $\frac{2}{a+1}$

④ $\frac{2}{a+2}$

⑤ $\frac{4}{a+2}$

해설

$$\log_{\sqrt{12}} 9$$

$$= \frac{\log_3 9}{\log_3 \sqrt{12}} = \frac{2}{\frac{1}{2} \log_3 (2^2 \cdot 3)}$$

$$= \frac{4}{2(\log_3 2 + 1)} = \frac{4}{2(a+1)} = \frac{2}{a+1}$$

21. $5^a = 2$, $5^b = 3$ 이라 할 때, $\log_6 72$ 를 a 와 b 의 식으로 바르게 나타낸 것은?

① $\frac{a+b}{a-b}$

② $\frac{2a+b}{b-a}$

③ $\frac{2a-b}{a+b}$

④ $\frac{2a+b}{a+b}$

⑤ $\frac{3a+2b}{a+b}$

해설

$$a = \log_5 2, b = \log_5 3$$

$$\log_6 72 = \frac{3 \log_5 2 + 2 \log_5 3}{\log_5 2 + \log_5 3} = \frac{3a + 2b}{a + b}$$

22. 상용로그 $\log 6.3$ 은 0.80 이고, $a = \log 6300$, $\log b = -1.20$ 일 때, $a + 10b$ 의 값은?

① 3.80

② 4.04

③ 4.28

④ 4.32

⑤ 4.43

해설

$$a = \log 6300 = \log(1000 \times 6.3) = 3 + \log 6.3 = 3.80 \text{ 이고}$$

$$\log b = -1.20 = -2 + 0.80 = \log 0.01 + \log 6.3$$

$$= \log 0.063 \text{ 이므로 } b = 0.063$$

$$\therefore a + 10b = 3.80 + 0.63 = 4.43$$

23. $\log(31.4 \times A) = 1.0471$ 일 때, 양수 A 의 값을 다음 상용로그표를 이용하여 구한 것은?

수	0	1	2	3	4	5
3.0	.4771	.4786	.4800	.4814	.4829	.4843
3.1	.4914	.4928	.4942	.4955	.4969	.4983
3.2	.5051	.5065	.5079	.5092	.5105	.5119
3.3	.5185	.5198	.5211	.5224	.5326	.5250
3.4	.5315	.5328	.5340	.5353	.5366	.5378
3.5	.5441	.5435	.5465	.5478	.5490	.5502

① 0.3020

② 0.355

③ 1.35

④ 2.30

⑤ 2.33

해설

$\log(31.4 \times A) = 1.0471$ 에서

$\log 31.4 + \log A = 1.0471$

$\log A = 1.0471 - \log 31.4$

$= 1.0471 - (1 + \log 3.14)$

$= 1.0471 - (1 + 0.4969)$ ($\therefore$ 로그표에서 $\log 3.14 = 0.4969$)

$= -0.4498$

$= -1 + 0.5502$

그런데 주어진 로그표에서 $\log 3.55 = 0.5502$ 이므로 $A = 0.355$ 이다.

24. $(\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{2})(\sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4})$ 의 값은?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

$$\begin{aligned} & \sqrt[3]{3} = a, \sqrt[3]{2} = b \text{ 라고 하면} \\ & (\sqrt[3]{3} + \sqrt[3]{2})(\sqrt[3]{9} - \sqrt[3]{6} + \sqrt[3]{4}) \\ &= (a + b)(a^2 - ab + b^2) \\ &= a^3 + b^3 \\ &= 3 + 2 = 5 \end{aligned}$$

25. 세 수 $A = \sqrt[3]{5\sqrt{2}}$, $B = \sqrt{2\sqrt[3]{5}}$, $C = \sqrt[12]{1024}$ 의 대소관계를 바르게 나타낸것은?

① $A < B < C$

② $A < C < B$

③ $B < A < C$

④ $B < C < A$

⑤ $C < B < A$

해설

거듭제곱근의 성질을 이용하여 $\sqrt[6]{N}$ 꼴로 통일한다.

$$A = \sqrt[3]{5\sqrt{2}} = \sqrt[3]{\sqrt{50}} = \sqrt[6]{50}$$

$$B = \sqrt{2\sqrt[3]{5}} = \sqrt{\sqrt[3]{40}} = \sqrt[6]{40}$$

$$C = \sqrt[12]{1024} = \sqrt[12]{2^{10}} = \sqrt[6]{2^5} = \sqrt[6]{32} \text{ 이므로}$$

$$\sqrt[6]{32} < \sqrt[6]{40} < \sqrt[6]{50} \text{ 이므로}$$

$$\therefore C < B < A$$

26. 실수 a, b 에 대하여 $2^a = 3$, $2^b = 45$ 일 때, 2^{2a-b} 의 값은?

① 5

② 4

③ 3

④ $\frac{1}{4}$

⑤ $\frac{1}{5}$

해설

$$2^{2a-b} = 2^{2a} \cdot 2^{-b} = (2^a)^2 (2^b)^{-1}$$

$$= 3^2 \times \frac{1}{45}$$

27. $9^x = 2$ 일 때, $\left(\frac{1}{27}\right)^{-4x}$ 의 값은?

① $\frac{1}{64}$

② $\frac{1}{16}$

③ 16

④ 64

⑤ 256

해설

$9^x = 2$ 이므로 $3^{2x} = 2$ 이다.

$$\begin{aligned}(\text{주어진 식}) &= (3^{-3})^{-4x} = 3^{12x} \\ &= (3^{2x})^6 = 2^6 = 64\end{aligned}$$

28. $\log_{10} 2 = 0.3010, \log_{10} 3 = 0.4771$ 일 때, 12^{30} 은 몇 자리 수인가?

① 31

② 32

③ 33

④ 34

⑤ 35

해설

$$\begin{aligned}\log_{10} 12^{30} &= 30 \log(2^2 \times 3) \\ &= 30(2 \log_{10} 2 + \log_{10} 3) \\ &= 30(2 \times 0.3010 + 0.4771) \\ &= 32.3730 = 32 + 0.3730\end{aligned}$$

$\log_{10} 12^{30}$ 의 지표가 32이므로
 12^{30} 은 33자리 정수이다.

29. $\log a = 0.08$ 일 때, $\left(\frac{1}{a}\right)^{20}$ 은 소수점 아래 몇 째 자리에서 처음으로 0 이 아닌 숫자가 나타나는가?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

⑤ 5

해설

$$\log \left(\frac{1}{a}\right)^{20} = \log a^{-20} = -20 \log a = -20 \times 0.08$$

$$= -1.6 = -2 + 0.4 = \bar{2}.4$$

따라서 지표가 -2 이므로 소수점 아래 2째 자리에서 처음으로 0 이 아닌 숫자가 나온다.

30. 상용로그 $\log x$ 의 정수 부분은 3이고, $\log x$ 와 $\log x^2$ 의 소수 부분의 합은 1이다. 이때, $\log x^3$ 의 값은?

① 9 또는 10

② 10 또는 11

③ 11 또는 12

④ 12 또는 13

⑤ 13 또는 14

해설

$\log x = 3 + \alpha (0 \leq \alpha < 1)$ 로 놓으면

$\log x^2 = 2 \log x = 6 + 2\alpha (0 \leq 2\alpha < 2)$ 이므로

(i) $0 \leq \alpha < \frac{1}{2}$ 일 때,

$\log x^2$ 의 소수 부분은 2α 이므로

$$\alpha + 2\alpha = 1 \quad \therefore \alpha = \frac{1}{3}$$

(ii) $\frac{1}{2} \leq \alpha < 1$ 일 때,

$\log x^2$ 의 소수 부분은 $2\alpha - 1$ 이므로

$$\alpha + (2\alpha - 1) = 1 \quad \therefore \alpha = \frac{2}{3}$$

(i), (ii)에서 $\alpha = \frac{1}{3}$ 또는 $\alpha = \frac{2}{3}$ 이므로

$\log x^3 = 3 \log x = 9 + 3\alpha$ 의 값은 10 또는 11이다.

31. $\log_{10} N$ 의 정수 부분과 소수 부분이 이차방정식 $2x^2 - 5x + k = 0$ 의 두 근일 때, 상수 k 의 값은?

① -1

② 0

③ 1

④ 2

⑤ 3

해설

$\log_{10} N$ 의 정수 부분과 소수 부분을 m, α ($0 \leq \alpha < 1$)라 하면 m, α 가 이차방정식 $2x^2 - 5x + k = 0$ 의 두 근이므로 근과 계수와의 관계로부터 $m + \alpha = \frac{5}{2} = 2 + \frac{1}{2}$ 이다.

따라서, $m = 2, \alpha = \frac{1}{2}$

한편, 두 근의 곱 $m\alpha = \frac{k}{2} = 1$ 이므로 $k = 2$

32. $2^x = \sqrt{3} + 2$ 일 때, $\frac{4^x + 4^{-x}}{4^x - 4^{-x}}$ 의 값은?

① $\frac{1}{14}$

② $\frac{\sqrt{3}}{12}$

③ $\frac{3\sqrt{3}}{12}$

④ $\frac{4\sqrt{3}}{14}$

⑤ $\frac{7\sqrt{3}}{12}$

해설

$$4^x = (2^x)^2 = (\sqrt{3} + 2)^2 = 7 + 4\sqrt{3}$$

$$\begin{aligned} 4^{-x} &= \frac{1}{4^x} = \frac{1}{7 + 4\sqrt{3}} = \frac{7 - 4\sqrt{3}}{(7 + 4\sqrt{3})(7 - 4\sqrt{3})} \\ &= 7 - 4\sqrt{3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{4^x + 4^{-x}}{4^x - 4^{-x}} &= \frac{(7 + 4\sqrt{3}) + (7 - 4\sqrt{3})}{(7 + 4\sqrt{3}) - (7 - 4\sqrt{3})} \\ &= \frac{14}{8\sqrt{3}} \\ &= \frac{4\sqrt{3}}{7\sqrt{3}} \\ &= \frac{4}{7} \end{aligned}$$

33. $a^2b^5 = 1$ 일 때, $\log_{ab}(a^5b^2)$ 의 값은? (단, $ab \neq 1$, $a > 0, b > 0, a \neq 1, b \neq 1$)

① $\frac{5}{3}$

② $\frac{11}{3}$

③ $\frac{3}{5}$

④ $\frac{11}{5}$

⑤ 1

해설

$$\log a^2b^5 = 0 \text{ 에서 } 2\log a + 5\log b = 0$$

$$\therefore \log b = -\frac{2}{5}\log a$$

$$\begin{aligned}\log_{ab}(a^5b^2) &= \frac{5\log a + 2\log b}{\log a + \log b} \\ &= \frac{3\log a - \frac{4}{5}\log a}{\log a - \frac{2}{5}\log a} \\ &= \frac{\frac{11}{5}\log a}{\frac{3}{5}\log a} \\ &= \frac{11}{3}\end{aligned}$$

34. 실외 공기 중의 이산화탄소 농도가 0.03% 일 때, 실내 공간에서 공기 중의 초기 이산화탄소 농도 $c(0)(\%)$ 를 측정한 후, t 시간 뒤의 실내 공간의 이산화탄소 농도 $c(t)(\%)$ 와 환기량 $Q(\text{m}^3/\text{시})$ 의 관계는 다음과 같다.

$$Q = k \times \frac{V}{t} \log \frac{c(0) - 0.03}{c(t) - 0.03} \quad (\text{단, } k \text{는 양의 상수이고, } V(\text{m}^3) \text{는 실내 공간의 부피이다.})$$

실외 공기 중의 이산화탄소 농도가 0.03% 이고 환기량이 일정할 때, 초기 이산화탄소 농도가 0.83%인 빈 교실에서 환기를 시작한 후 1시간 뒤의 이산화탄소 농도를 측정하였더니 0.43% 이었다. 환기를 시작한 후 t 시간 뒤에 이산화탄소 농도가 0.08%가 되었다면, t 의 값은?

① 3

② 4

③ 5

④ 6

⑤ 7

해설

초기 이산화탄소 농도 $C(0) = 0.83$ 이고, 1시간 뒤 즉 $t = 1$ 일 때 이산화탄소 농도 $C(1) = 0.43$ 이므로 주어진 식에 $t = 1$ 을 대입하면 환기량

$$Q = k \times \frac{V}{1} \log \frac{0.83 - 0.03}{0.43 - 0.03} = kV \cdot \log 2$$

이다. 이산화탄소 농도가 0.08%가 되는 t 는

$$Q = k \times \frac{V}{t} \log \frac{0.83 - 0.03}{0.08 - 0.03} = \frac{4kV \log 2}{t}$$

를 만족한다. 그런데 환기량이 일정하므로

$$kV \log 2 = \frac{4kV \log 2}{t}$$

$$\therefore t = 4$$

35. 불순물을 포함한 어떤 물질이 여과기를 통과하면 불순물의 10%가 제거된다고 한다. 이 물질에 포함된 불순물을 처음 불순물의 양의 2% 이하로 하려면 최소한 여과기를 몇 번 통과시켜야 하는가? (단, $\log_{10} 2 = 0.3010$, $\log_{10} 3 = 0.4771$)

① 26

② 29

③ 33

④ 38

⑤ 41

해설

처음 불순물의 양 = a 라 하면

(1 번 통과 후 불순물의 양) = $0.9a$

(2 번 통과 후 불순물의 양) = 0.9^2a

$\vdots$

(n 번 통과 후 불순물의 양) = $0.9^n a$

$$0.9^n a \leq 0.02a$$

$$n \log 0.9 \leq \log 0.02$$

$$n \geq \frac{\log 2 - 2}{2 \log 3} = \frac{-1.699}{-0.0458} \div 37.096$$

$$\therefore n = 38$$