अध्याय

15

मिश्रण

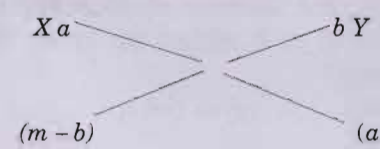
Mixture

दो या दो से अधिक समान या विभिन्न अवस्था वाले पदार्थों को एक निश्चित अनुपात में मिलाकर तैयार किया गया पदार्थ ही 'मिश्रण' कहलाता है। मिश्रण की अवधारणा को और अधिक बेहतर समझने के लिए इसके मूल नियम की जानकारी होना आवश्यक है।

मिश्रण का नियम Rule of Mixture

यदि ₹ a प्रति किग्रा वाले पदार्थ X को, ₹ b प्रति किग्रा वाले पदार्थ Y में मिलाने से प्राप्त मिश्रण का मूल्य ₹ m किग्रा है, तो जिस अनुपात में X तथा Y मिलाया गया है, वह $(m-b):(a-m)$ होता है। (जबकि $a > b$) इस नियम को ही 'मिश्रण का नियम' कहते हैं।

इसे रेखाओं द्वारा निम्न प्रकार से प्रदर्शित किया जाता है



अर्थात् $X : Y = (m-b) : (a-m)$

महत्त्वपूर्ण तथ्य

- मिश्रण के क्रय मूल्य को मिश्रण का औसत मूल्य कहते हैं।
- a लीटर दूध व b लीटर पानी के मिश्रण में कितना दूध मिलाया जाए, कि मिश्रण का अनुपात $c : d$ हो जाए, तब दूध की मात्रा $= \frac{bc - ad}{d}$

  नोट *यदि उपरोक्त में कितना पानी मिलाया जाए जैसा प्रश्न हो, तो पानी की मात्रा* $= \frac{ad - bc}{c}$
- x लीटर के एक तरल में से y लीटर तरल निकालकर उसके स्थान पर y लीटर पानी मिला दिया जाता है। पुनः y लीटर मिश्रण निकालकर y लीटर पानी मिला दिया जाता है। यह प्रक्रिया n बार दोहराई जाती है, तो अन्त में तरल की मात्रा $= x\left(1 - \frac{y}{x}\right)^n$ लीटर

साधित उदाहरण

1. दूध और पानी के 70 लीटर मिश्रण में 10% पानी है। इसमें कितना पानी और मिलाया जाए, कि नये मिश्रण में दूध और पानी का अनुपात 3 : 1 हो जाए?

(1) 28 लीटर (2) 14 लीटर (3) 30 लीटर (4) 20 लीटर
(5) 25 लीटर

हल *(2)* माना नये मिश्रण में पानी = x लीटर

∴ प्रश्नानुसार,

$$\frac{63}{x+7} = \frac{3}{1} \Rightarrow 63 = 3x + 21 \Rightarrow 3x = 42$$

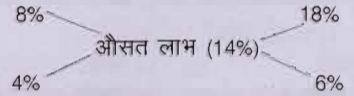
∴ $x = 14$ लीटर

2. एक दुकानदार के पास 10000 किग्रा चीनी थी। इसका कुछ भाग उसने 8% लाभ पर तथा शेष 18% लाभ पर बेच दिया। इससे उसे कुल चीनी पर 14% लाभ हुआ। कितनी चीनी उसने 18% लाभ पर बेची?

(1) 4000 किग्रा (2) 400 किग्रा (3) 6000 किग्रा (4) 600 किग्रा
(5) 450 किग्रा

हल *(3)* मिश्रण के नियम से,

पहले भाग पर लाभ — दूसरे भाग पर लाभ



∴ (पहले भाग की मात्रा) : (दूसरे भाग की मात्रा) = 4 : 6 = 2 : 3

∴ 18% लाभ पर बेची गई चीनी की मात्रा $= \frac{3}{5} \times 10000 = 6000$ किग्रा

3. 25 लीटर के एक तरल में से 5 लीटर तरल निकालकर उसके स्थान पर 5 लीटर पानी मिला दिया गया हो, तो बचे मिश्रण में तरल की मात्रा होगी

(1) 10 लीटर (2) 20 लीटर (3) 21 लीटर (4) 23 लीटर
(5) 18 लीटर

हल *(2)* अभीष्ट मात्रा $= 25\left(1 - \frac{5}{25}\right) = 25 \times \frac{(25-5)}{25} = 20$ लीटर

www.classroomnotes.in

अभ्यास प्रश्न

1. दूध तथा पानी को किस अनुपात में मिलाया जाए कि मिश्रण को क्रय मूल्य पर बेचने से 20% लाभ हो?
(1) 5 : 6 (2) 6 : 5 (3) 2 : 5
(4) 5 : 1 (5) 5 : 3

2. ₹ 14 प्रति किग्रा के 69 किग्रा दूध में कितना पानी मिलाया जाए कि मिश्रण को ₹ 13.80 प्रति किग्रा बेचने पर 20% लाभ हो?
(1) 23 किग्रा (2) 25 किग्रा (3) 15 किग्रा
(4) 21 किग्रा (5) 20 किग्रा

3. ₹ 5.15 प्रति किग्रा के गेहूँ, ₹ 4.80 प्रति किग्रा के गेहूँ के साथ किस अनुपात में मिलाया जाए कि मिश्रण का क्रय मूल्य ₹ 5.08 प्रति किग्रा हो जाए?
(1) 1 : 4 (2) 4 : 1 (3) 3 : 4
(4) 4 : 3 (5) 3 : 1

4. एक बर्तन में दूध व पानी का अनुपात 7 : 3 है तथा दूसरे बर्तन में दूध व पानी का अनुपात 8 : 5 है। दोनों बर्तनों में से किस अनुपात में मिश्रण लिए जाएँ कि इन्हें मिलाकर बने मिश्रण में दूध व पानी का अनुपात 42 : 23 हो जाए?
(1) 4 : 7 (2) 7 : 4 (3) 2 : 7
(4) 3 : 7 (5) 7 : 3

5. 729 मिली मिश्रण में दूध और पानी का अनुपात 7 : 2 है। इसमें कितना पानी और डाला जाए कि नये मिश्रण में दूध व पानी का अनुपात 7 : 3 हो?
(1) 79 मिली (2) 72 मिली (3) 81 मिली
(4) 91 मिली (5) 95 मिली

6. एक पंसारी ₹ 60 प्रति किग्रा वाली चाय तथा ₹ 65 प्रति किग्रा वाली चाय को किस अनुपात में मिलाए ताकि मिश्रण को ₹ 68.20 प्रति किग्रा के भाव से बेचने पर उसे 10% का लाभ हो?
(1) 3 : 2 (2) 3 : 4 (3) 3 : 5
(4) 4 : 5 (5) 2 : 3

7. एक पीपे में 3 : 1 के अनुपात में शराब व पानी का मिश्रण है। मिश्रण का कितना भाग निकालकर उतनी ही मात्रा में पानी मिलाया जाए, ताकि परिणामी मिश्रण में शराब व पानी का अनुपात 1 : 1 हो जाए?
(1) 1/4 (2) 1/3 (3) 3/4
(4) 2/3 (5) 4/3

8. किसी 400 मिली विलयन में, जिसमें 15% एल्कोहॉल है, कितना शुद्ध एल्कोहॉल मिलाया जाए, ताकि प्राप्त मिश्रण में एल्कोहॉल की सान्द्रता 32% हो जाए?
(1) 60 मिली (2) 110 मिली (3) 128 मिली
(4) 68 मिली (5) 100 मिली

9. किसी मिश्रित धातु में 12% ताँबा है। 69 किग्रा ताँबा प्राप्त करने के लिए कितने किग्रा मिश्रित धातु की आवश्यकता पड़ेगी?
(1) 424 किग्रा (2) 575 किग्रा (3) 828 किग्रा
(4) $1736\frac{2}{3}$ किग्रा (5) 557 किग्रा

10. ₹ 10000 की एक राशि का कुछ भाग 8% वार्षिक की दर पर तथा शेष 10% की वार्षिक दर पर उधार दिया जाता है। यदि औसत वार्षिक ब्याज की दर 9.2% हो, तो वे दोनों भाग हैं
(1) ₹ 4000, ₹ 6000 (2) ₹ 4500, ₹ 5500
(3) ₹ 5000, ₹ 5000 (4) ₹ 5500, ₹ 4500
(5) ₹ 4500, ₹ 6000

11. स्पिरिट तथा पानी के 20 किग्रा मिश्रण में 10% पानी है। इसमें कितना पानी और डाला जाए कि नये मिश्रण में 25% पानी हो?
(1) 4 किग्रा (2) 5 किग्रा (3) 8 किग्रा
(4) 15 किग्रा (5) 6 किग्रा

12. एक दुकानदार के पास 10000 किग्रा चीनी थी। इसका कुछ भाग उसने 8% लाभ पर तथा शेष 18% लाभ पर बेच दिया। इससे उसे कुल चीनी पर 14% लाभ हुआ। कितनी चीनी उसने 18% लाभ पर बेची?
(1) 4000 किग्रा (2) 400 किग्रा (3) 6000 किग्रा
(4) 600 किग्रा (5) इनमें से कोई नहीं

13. एक व्यक्ति ने 90 किमी की दूरी 9 घण्टे में तय की। इसमें से उसने कुछ दूरी 8 किमी/घण्टा की दर से पैदल तथा शेष दूरी 17 किमी/घण्टा की दर से साइकिल द्वारा तय की। पैदल तय की गई दूरी कितनी है?
(1) 60 किमी (2) 69 किमी (3) 7 किमी
(4) 65 किमी (5) 70 किमी

14. तीन प्रकार के गेहूँ जिनके क्रय मूल्य क्रमशः ₹ 4.80, ₹ 5.76 तथा ₹ 6.96 प्रति किग्रा है, किस अनुपात में मिलायें जाएँ कि मिश्रण का मूल्य ₹ 5.64 प्रति किग्रा हो जाए?
(1) 11 : 77 : 7 (2) 7 : 77 : 11
(3) 11 : 7 : 77 (4) 77 : 7 : 11
(5) 7 : 11 : 77

15. एक पीपे A में दूध व पानी का अनुपात 5 : 2 है तथा पीपे B में दूध व पानी का अनुपात 8 : 5 है। दोनों पीपों में से किस अनुपात में मिश्रण लिए जाए कि इन्हें मिलाकर बने मिश्रण में दूध व पानी का अनुपात 9 : 4 हो जाए?
(1) 5 : 2 (2) 2 : 7
(3) 5 : 7 (4) 7 : 5
(5) 7 : 2

उत्तरमाला

1. (4)	**2.** (3)	**3.** (2)	**4.** (1)	**5.** (3)	**6.** (1)	**7.** (2)	**8.** (5)	**9.** (2)	**10.** (1)
11. (1)	**12.** (3)	**13.** (5)	**14.** (1)	**15.** (5)					

संकेत एवं हल

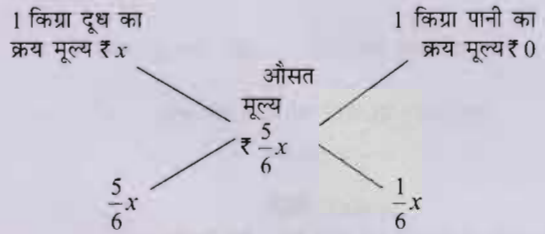
1. माना दूध का क्रय मूल्य = ₹x

∴ मिश्रण का विक्रय मूल्य = ₹x

तथा लाभ = 20%

अत: मिश्रण का क्रय मूल्य = $\frac{x \times 100}{120} = ₹\frac{5}{6}x$

मिश्रण नियम द्वारा



दूध व पानी का अनुपात = $\frac{5}{6}x : \frac{1}{6}x = 5 : 1$

2. 1 किग्रा दूध का क्रय मूल्य = ₹14

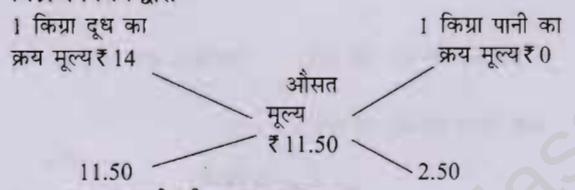
∴ 1 किग्रा मिश्रण का विक्रय मूल्य = ₹13.80

तथा लाभ = 20%

∴ 1 किग्रा मिश्रण का औसत मूल्य

$= \frac{100 \times 13.80}{120} = ₹11.50$

मिश्रण नियम द्वारा



∴ दूध व पानी की मात्रा का अनुपात

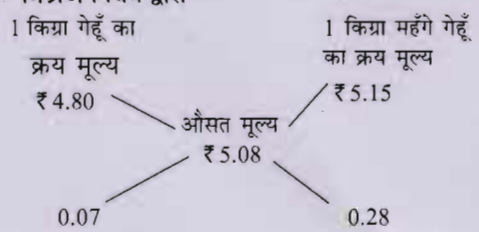
$= 11.50 : 2.50 = 23 : 5$

माना मिश्रण में मिलाए गए पानी की मात्रा = x किग्रा

∴ $\frac{23}{5} = \frac{69}{x}$

⇒ $x = \frac{69 \times 5}{23} = 15$ किग्रा

3. **मिश्रण नियम द्वारा**



अत: (सस्ते गेहूँ की मात्रा) : (महँगे गेहूँ की मात्रा)

$= 7 : 28 = 1 : 4$

⇒ (महँगे गेहूँ की मात्रा) : (सस्ते गेहूँ की मात्रा) = 4 : 1

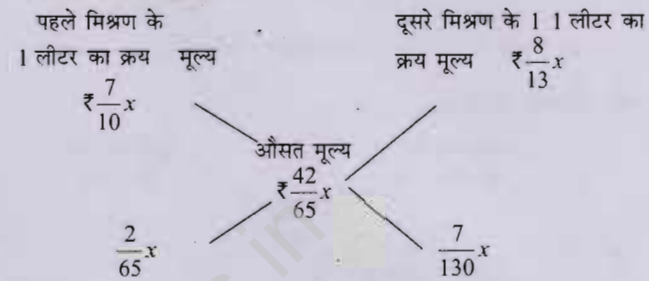
4. माना 1 लीटर दूध का क्रय मूल्य = ₹x

पहले मिश्रण में दूध = $\frac{7}{10}$

तथा दूसरे मिश्रण में दूध = $\frac{8}{13}$

इन मिश्रणों के मिश्रण में दूध = $\frac{42}{65}$

मिश्रण नियम द्वारा



∴ अभीष्ट अनुपात = $\frac{2}{65} : \frac{7}{130} = 4 : 7$

5. मिश्रण की मात्रा = 729 मिली

दूध व पानी का अनुपात = 7 : 2

दूध की मात्रा = $\frac{7}{9} \times 729$

= 567 मिली

तथा पानी की मात्रा = $\frac{2}{9} \times 729$

= 162 मिली

माना x मिली पानी मिलाने पर मिश्रण का अनुपात 7 : 3 हो जायेगा।

∴ $\frac{567}{162 + x} = \frac{7}{3}$

⇒ $567 \times 3 = 7 \times 162 + 7x$

⇒ $7x = 567$

⇒ $x = 81$ मिली

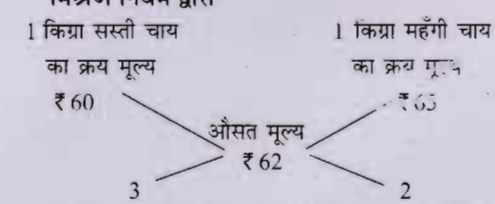
6. 1 किग्रा मिश्रण का विक्रय मूल्य = ₹68.20

तथा लाभ = 10%

∴ 1 किग्रा मिश्रण का क्रय मूल्य = $\frac{68.20 \times 100}{110}$

= ₹62

मिश्रण नियम द्वारा



∴ (सस्ती चाय की मात्रा) : (महँगी चाय की मात्रा) = 3 : 2

www.classroomnotes.in

7. माना पीपे में शराब $= 3x$ लीटर

तथा पीपे में पानी $= x$ लीटर

माना पीपे में से y ली मिश्रण निकाला गया, तब

$$(4x-y)\times\frac{3}{4} : (4x-y)\times\frac{1}{4} + y = 1:1$$

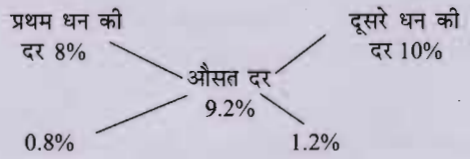
$$\Rightarrow \quad (4x-y)\frac{3}{4} = (4x-y)\times\frac{1}{4} + y$$

$$\Rightarrow \quad 3x - \frac{3}{4}y = x - \frac{y}{4} + y \Rightarrow 2x = \frac{6y}{4}$$

$$\therefore \quad y = \frac{2\times 4x}{6} = \frac{1}{3}(4x)$$

$\Rightarrow$ कुल मिश्रण का $\frac{1}{3}$ भाग निकाला जायेगा।

10. मिश्रण नियम द्वारा



(8% की दर पर दिया गया धन) : (10% की दर पर दिया गया धन)
$= 0.8 : 1.2 = 2 : 3$

$\therefore$ प्रथम भाग $= \frac{2}{5}\times 10000 = ₹4000$

तथा दूसरा भाग $= \frac{3}{5}\times 10000 = ₹6000$

11. मिश्रण की मात्रा $= 20$ किग्रा

पानी की मात्रा $= \frac{10\times 20}{100} = 2$ किग्रा

माना x किग्रा पानी और मिलाया जाता है।

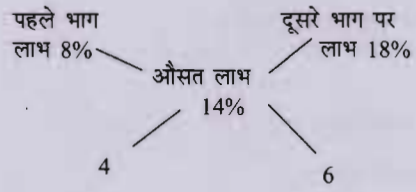
$$\frac{2+x}{20+x} = \frac{25}{100}$$

$$\Rightarrow \quad 4(2+x) = 20 + x$$

$$\Rightarrow \quad 3x = 20 - 8$$

$$\Rightarrow \quad x = 4 \text{ किग्रा}$$

12. मिश्रण नियम द्वारा



$\therefore$ (पहले भाग की मात्रा) : (दूसरे भाग की मात्रा)
$= 4 : 6 = 2 : 3$

$\therefore$ 18% लाभ पर बेची गई चीनी की मात्रा

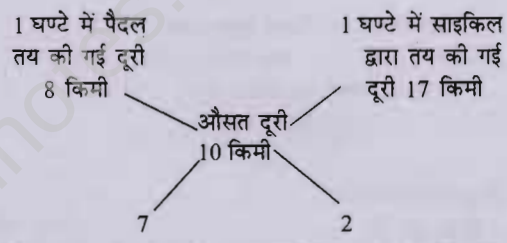
$$= \frac{3}{5}\times 10000$$

$= 6000$ किग्रा

13. 9 घण्टे में तय की गई कुल दूरी $= 90$ किमी

1 घण्टे में तय की गई कुल दूरी $= 10$ किमी

मिश्रण नियम द्वारा



$\therefore$ (पैदल तय की गई दूरी) : (साइकिल द्वारा तय की गई दूरी)
$= 7 : 2$

अत: पैदल तय की गई दूरी $= \frac{7}{9}\times 90$

$= 70$ किमी

www.classroomnotes.in