



ce
pre
UNI

Aritmética

MEZCLA Y ALEACIÓN

CICLO
PREUNIVERSITARIO
2024-I



MEZCLA Y ALEACIÓN

La mezcla es un proceso que se realiza a diferentes escalas y diferentes grados de complejidad, desde la preparación de un simple café con leche hasta la aleación del material para las naves espaciales.

En el mundo hay industrias muy grandes, cuyas actividades están relacionadas directamente a la mezcla y juegan un papel muy importante en la economía mundial. Por ejemplo:

La industria alimentaria

La industria licorera

La industria del cemento

La industria de la pintura

La industria farmacéutica

La industria minera

La industria del petróleo

La industria de la joyería

La industria siderúrgica

La industria metalúrgica

**LA MEZCLA
RELACIONADA
A DIFERENTES
ACTIVIDADES
ECONÓMICAS**

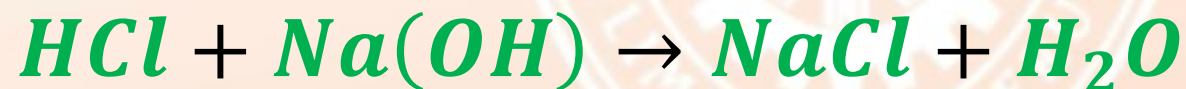


¿QUÉ ES UNA MEZCLA?

Es la homogenización de dos o más sustancias que conservan sus propiedades, sin generar en el proceso otros tipos de sustancias.

Objetivo: Encontrar un producto de característica intermedia.

En una mezcla no ocurre una reacción química y cada uno de sus componentes mantiene su identidad y propiedades químicas.



No es mezcla

PRECIO MEDIO DE UNA MEZCLA DE PRODUCTOS DE PREVIOS DIFERENTES

El precio medio de una mezcla (P_m) se calcula ponderando los precios unitarios, respecto a la cantidad de masa o volumen.

Cantidades	precio unitario	Costo
C_1	P_1	$C_1 \cdot P_1$
C_2	P_2	$C_2 \cdot P_2$
C_3	P_3	$C_3 \cdot P_3$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
C_k	P_k	$C_k \cdot P_k$

$$P_m = \frac{\text{COSTO TOTAL}}{\text{CANTIDAD FINAL TOTAL}}$$

$$P_m = \frac{C_1 \cdot P_1 + C_2 \cdot P_2 + \dots + C_k \cdot P_k}{C_1 + C_2 + \dots + C_k}$$

OBSERVACIÓN

El P_m es el precio de una unidad de mezcla, el cual, **no genera ganancia ni pérdida**, es decir representa el precio de costo.

Aplicación 1

En un depósito de cereales, se disponen de 600 kg, 400 kg y 200 kg de quinua cuyos precios unitarios son 18 , 15 y 12 soles/kg , respectivamente. Considerando los datos proporcionados, se pide:

- El precio medio unitario de la mezcla
- El precio de venta de la mezcla, si se desea ganar el 20% aplicando el IGV del 18%
- El precio medio de la mezcla, suponiendo que el cereal ha sufrido una merma del 4% debido a la pérdida de humedad.

Resolución

$$a) \quad P_m = \frac{600 \cdot 18 + 400 \cdot 15 + 200 \cdot 12}{600 + 400 + 200} \quad \Rightarrow \quad P_m = S/16,00$$

$$b) \quad P_v = (16,00)(1,20)(1,18) \quad \Rightarrow \quad P_v = S/22,656$$

$$c) \quad P_m = \frac{600 \cdot 18 + 400 \cdot 15 + 200 \cdot 12}{(0,96)(600 + 400 + 200)} \quad \Rightarrow \quad P_m = S/16,67$$



OBSERVACIONES

En el caso que no haya merma (pérdida de peso) se cumple que:

1. El P_m es el promedio ponderado de todos los precios.
2. Menor precio $\leq P_m \leq$ Mayor precio

En el caso que haya merma, el precio medio podría salir del intervalo de precios dado en la observación anterior.

Ejemplo

Cantidades (kg)	Precios (soles)
18	25
30	16
12	20

$$P_m = \frac{18 \cdot 25 + 30 \cdot 16 + 12 \cdot 20}{18 + 30 + 12} = 19,50 \text{ soles/kg}$$

$$16 < 19,50 < 25$$

En adelante, se considera mezclas sin merma o costos adicionales, salvo se diga lo contrario.

PRECIO MEDIO DE SUSTANCIAS LÍQUIDAS

En general, se denomina así a toda mezcla de alcohol con agua. Todos los licores son mezclas alcohólicas.

Precio medio de mezclas alcohólicas:

$$P_m = \frac{V_1 \cdot P_1 + V_2 \cdot P_2 + \dots + V_k \cdot P_k}{V_1 + V_2 + \dots + V_k}$$

Aplicación 2

En un laboratorio se ha comercializado 80L de mezcla de dos solventes cuyos precios son 40 y 70 soles por litro. Si el laboratorio vendió a 65 soles el litro ganando el 25%, ¿cuántos litros se utilizó del solvente de menor precio?

Resolución

Como el precio medio representa el precio de costo, entonces se debe cumplir que:

$$P_v = (1,25) \left(\frac{(x)(40) + (80 - x)(70)}{80} \right) = 65 \quad \Rightarrow \quad x = \text{S}/48$$

MÉTODOS DE CÁLCULO DEL PRECIO MEDIO DE UNA MEZCLA

Considerando que C_1 y C_2 son las cantidades de dos sustancias cuyos precios son P_1 y P_2 respectivamente, el cálculo del precio medio P_m de la mezcla se puede obtener de la siguiente manera:

1. APLICANDO LA FÓRMULA DEL PROMEDIO PONDERADO

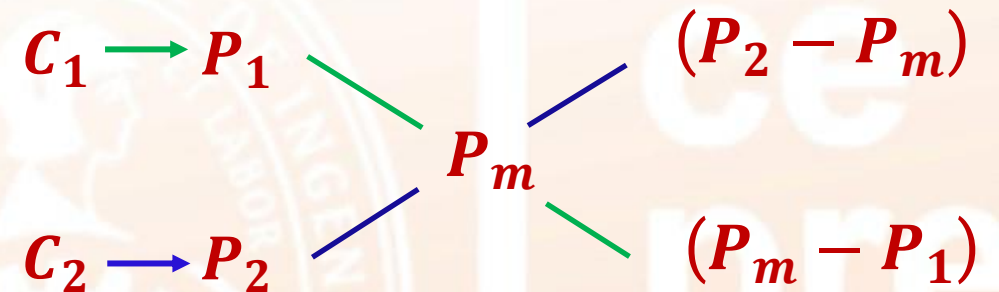
$$P_m = \frac{C_1 P_1 + C_2 P_2}{C_1 + C_2} \quad P_1 < P_m < P_2$$

$$(P_m - P_1)C_1 = (P_2 - P_m)C_2$$

RELACIÓN DE CANTIDADES:

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{P_2 - P_m}{P_m - P_1}$$

2. APLICANDO LA REGLA DEL ASPA



Ganancia = Pérdida $(P_m - P_1)C_1 = (P_2 - P_m)C_2$

∴

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{P_2 - P_m}{P_m - P_1}$$

Aplicación 3

La mezcla de dos sustancias de 18 soles y 33 soles el litro tiene un precio medio unitario 24 soles. Calcule el nuevo precio medio, cuando cada sustancia se incrementa en 50% y 25%, respectivamente.

Resolución

Aplicando la regla del aspa

Volumen Precio

$$\begin{array}{lcl}
 V_1 \xrightarrow{\text{green}} 18 & \text{---} & (33 - 24) = 9 \\
 V_2 \xrightarrow{\text{blue}} 33 & \text{---} & (24 - 18) = 6
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \frac{V_1}{V_2} = \frac{3}{2} \quad \Rightarrow \quad \frac{V'_1}{V'_2} = \frac{1,50(3)}{1,25(2)} = \frac{9}{5}$$

Cálculo del nuevo precio medio:

$$Pm = \frac{9 \cdot 18 + 5 \cdot 33}{9 + 5}$$

$$\therefore Pm = 23,36 \text{ soles}$$

CÁLCULO DEL PRECIO MEDIO (P_m) PARA DIFERENTES CASOS

1. Cuando se mezclan n sustancias en cantidades de igual masa

$$P_m = \frac{kP_1 + kP_2 + kP_3 + \cdots + kP_k}{k + k + k + \cdots + k} \rightarrow P_m = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \cdots + P_n}{n}$$

2. Cuando se mezclan n sustancias, en cantidades que son IP a sus respectivos precios

Como: masa IP precio



$$C_i = \frac{k}{P_i}$$



$$P_m = \frac{n}{\frac{1}{P_1} + \frac{1}{P_2} + \frac{1}{P_3} + \cdots + \frac{1}{P_n}}$$

3. Cuando se mezclan dos sustancias, en cantidades que son IP a la raíz cuadrada de sus respectivos precios unitarios.

Como: masa IP $\sqrt{\text{precio}}$



$$m_i = \frac{k}{\sqrt{P_i}}$$



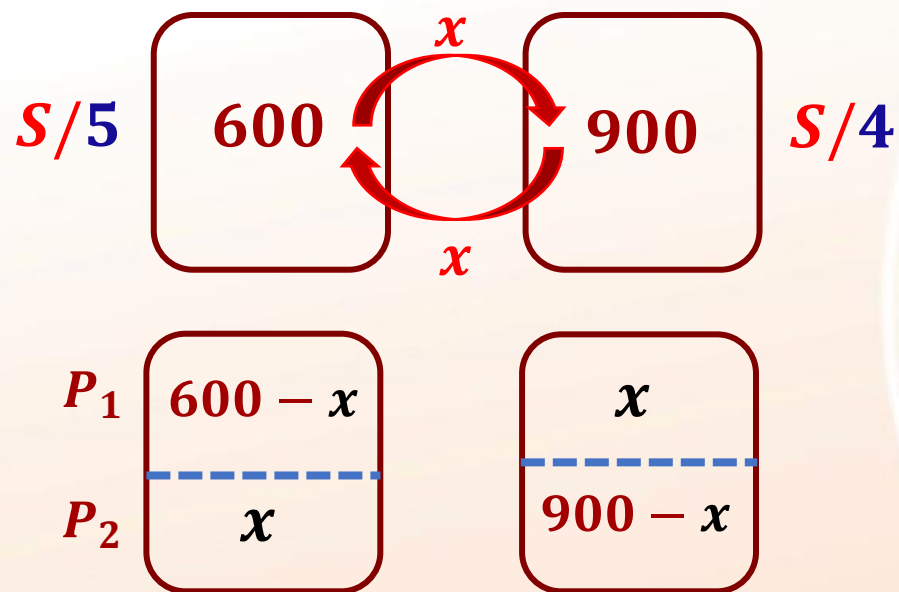
$$P_m = \sqrt{P_1 P_2}$$

Aplicación 4

Se disponen de 600 y 900 kg de arroz, cuyos precios unitarios son 5 soles y 4 soles el kg respectivamente. ¿Cuántos kg se deben intercambiar para que las mezclas sean de la misma calidad

Resolución

Sea x kg la cantidad a intercambiar



Se cumple que: $\frac{600 - x}{x} = \frac{x}{900 - x}$

$$540\,000 - 900x - 600x + x^2 = x^2$$

$$540\,000 = 1\,500x$$

$$\therefore x = 360 \text{ kg}$$

Conclusión:

$$x = \frac{M_1 \cdot M_2}{M_1 + M_2}$$

MEZCLAS ALCOHÓLICAS

GRADO ALCOHÓLICO (G)

Es la concentración de alcohol puro dentro de la mezcla.

$$G = \frac{\text{VOLUMEN DE ALCOHOL PURO}}{\text{VOLUMEN DE LA MEZCLA}} \cdot 100^\circ$$

$$0^\circ \leq G \leq 100^\circ$$

$$G = 0^\circ$$

agua pura

$$G = 100^\circ$$

alcohol puro

El grado alcohólico de un licor es el número de unidades de volumen de alcohol puro (etanol) contenidos en 100 unidades de volumen del producto, medidos a la temperatura de 20°C. Se trata de una medida de concentración porcentual en volumen.



Volumen

750 ml - 40%

$$V_{\text{OH puro}} = 0,40(750)$$

$$V_{\text{OH puro}} = 300 \text{ ml}$$

$$V_{\text{H}_2\text{O pura}} = 450 \text{ ml}$$

Grado de pureza

GRADO MEDIO DE MEZCLAS ALCOHOLICAS

El grado medio (Gm) de una mezcla es el grado ponderado en función de la cantidad de volumen de cada componente de la mezcla.

VOLUMEN	GRADO	V_{OH}
---------	-------	----------

V_1	G_1	$V_1 \cdot G_1$
-------	-------	-----------------

V_2	G_2	$V_2 \cdot G_2$
-------	-------	-----------------

V_3	G_3	$V_3 \cdot G_3$
-------	-------	-----------------

$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
----------	----------	----------

V_n	G_n	$V_n \cdot G_n$
-------	-------	-----------------

$$Gm = \frac{V_1 \cdot G_1 + V_2 \cdot G_2 + V_3 \cdot G_3 + \dots + V_n \cdot G_n}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}$$

Observaciones:

El Gm aplica de manera similar que el Pm

Considerar que el grado del alcohol puro es **100** y del agua pura **0**

Aplicación 5

P161

Santiago tiene 60 litros de una mezcla de alcohol de 85°, le agrega cantidades iguales de alcohol puro y agua pura, resultando la nueva mezcla de 71°. Calcule la suma de cifras del volumen total de la mezcla.

A) 1

B) 2

C) 3

D) 6

E) 9

Resolución



Sea V el volumen de alcohol y de agua

Aplicando grado medio

$$Gm = \frac{V_1 \cdot G_1 + V_2 \cdot G_2 + V_3 \cdot G_3}{V_1 + V_2 + V_3}$$

$$71 = \frac{60 \cdot 85 + V \cdot 100 + V \cdot 0}{60 + V + V} \Rightarrow V = 20 \text{ L}$$

Entonces, el volumen total es 100 L

∴ La suma de las cifras del V_T es 1

Aplicación 6

P166

Se ha mezclado 24 galones de un solvente con 16 galones de otro solvente del mismo tipo cuyo costo es 20 soles el galón. Si el precio medio de cada galón de la mezcla excede en 2 soles al precio unitario del primer solvente, determine la suma de las cifras del precio del primer solvente.

A) 2

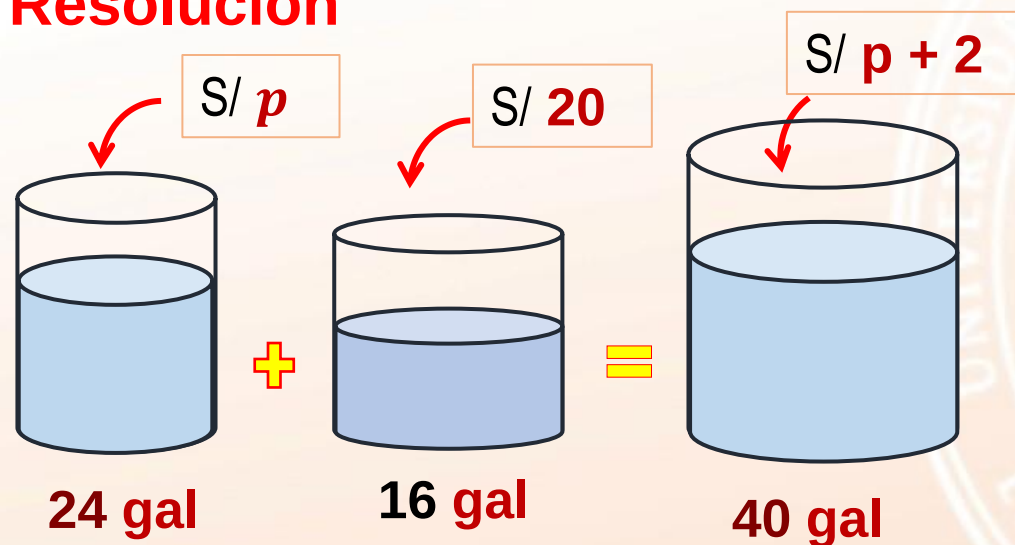
B) 3

C) 4

D) 5

E) 6

Resolución



Aplicando precio medio

$$Pm = \frac{V_1 \cdot p_1 + V_2 \cdot p_2}{V_1 + V_2}$$

$$p + 2 = \frac{24 \cdot p + 16 \cdot 20}{24 + 16}$$

$$40p + 80 = 24p + 320 \Rightarrow p = S/15$$

∴ La suma de cifras es 6

MEZCLA DE SUSTANCIAS LÍQUIDAS O SÓLIDAS DE DIFERENTES

Dependiendo que la sustancias a mezclarse sean sólidas o líquidas, las cantidades deben estar expresadas en unidades de masa o de volumen.

Concentración (c)

Es la fracción o porcentaje de una de las sustancias componentes, respecto a la cantidad total de la mezcla.

La concentración media de la mezcla de n sustancias, se obtiene como el promedio ponderado de las masas y su correspondiente concentración:

Cantidades	Concentración (%)	Sustancia pura
m_1	c_1	$m_1 \cdot c_1$
m_2	c_2	$m_2 \cdot c_2$
m_3	c_3	$m_3 \cdot c_3$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
m_n	c_n	$m_n \cdot c_n$

$$Cm = \frac{m_1 \cdot c_1 + m_2 \cdot c_2 + m_3 \cdot c_3 + \dots + m_n \cdot c_n}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_n}$$

Aplicación 7

Considerando que los concentrados de cobre son comercializables cuando tienen a lo más 80% de impurezas. Si se tiene 30 toneladas de concentrado de cobre con 16% de pureza, ¿cuál es el porcentaje mínimo de pureza que debe tener 24 toneladas de otro concentrado de cobre, para que al mezclar con el primer concentrado, sea comercializable?

A) 20

B) 21

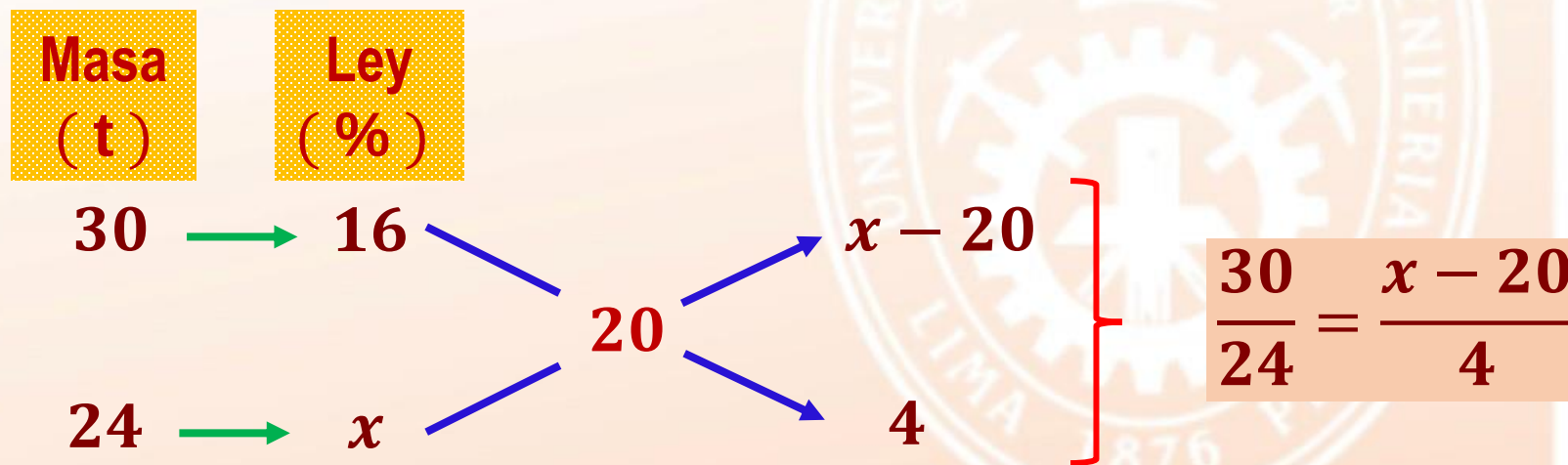
C) 22

D) 24

E) 25

Resolución

Aplicando la regla del aspa



$$\therefore x = 25$$

PRECIO MEDIO DE CONCENTRADOS SÓLIDOS

En estos casos, los cálculos se realizan de manera similar que para las mezclas alcohólicas.

Aplicación 8

P 4

La mezcla de dos concentrados de cobre, una de \$1260 la tonelada con otra de \$ 960 la tonelada. Cuando no se generan mermas se obtiene a \$1092 la tonelada, habiendo de uno de ellos 150 toneladas más que del otro. Si al mezclarlos se generaran mermas de 6% y 4% respectivamente, ¿cuál sería el precio aproximado de cada tonelada de mezcla, en dólares?

- A) 1 040 B) 1 064 C) 1 124
D) 1 136 E) 1 148

Resolución

$$Pm = \frac{m_1 \cdot P_1 + m_2 \cdot P_2}{m_1 + m_2}$$

$$1092 = \frac{(m) \cdot 1260 + (m+150) \cdot 960}{(m) + (m+150)} \Rightarrow m = 550$$

$$m_1 = 550 \text{ tm} \quad m_2 = 700 \text{ t}$$

Cuando hay merma:

$$Pm = \frac{(550) \cdot 1260 + (700) \cdot 960}{0,94(550) + 0,96(700)}$$

$$Pm = 1\,148 \text{ soles}$$

MEZCLA DE SUSTANCIAS DE DIFERENTES DENSIDADES

Se tiene como elementos de n sustancias:

Los volúmenes : V_1 , V_2 , V_3 , ... , V_n

Las densidades : D_1 , D_2 , D_3 , ... , D_n

$$D = \frac{M}{V} \Rightarrow M = D \cdot V$$

La densidad media de la mezcla, se define como:

VOLUMEN DENSIDAD

V_1 D_1

V_2 D_2

V_3 D_3

$\vdots$ $\vdots$

V_n D_n

$$D_m = \frac{\text{masa total}}{\text{volumen total}} = \frac{M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_n}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}$$

$$D_m = \frac{D_1 \cdot V_1 + D_2 \cdot V_2 + D_3 \cdot V_3 + \dots + D_n \cdot V_n}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}$$

Aplicación 9

Se desea transportar en un camión encapsulado 60 toneladas de concentrado de cobre, plomo y zinc, cuyas masas están en la relación de 2, 3 y 5. Si las densidades respectivas de cada tipo de concentrado son 3,0; 2,4 y 4,0 g/cm³, calcule la densidad media aproximada en t/m³.

- A) 2,98 B) 3,02 C) 3,08 D) 3,16 E) 3,32



Resolución

Se deduce que la masa de cada tipo de concentrado es: 12, 18 y 30 toneladas

Masa / Densidad = Volumen

Cu 12 3,0 4,0

Pb 18 2,4 7,5

Zn 30 4,0 7,5

Aplicando Dm:

$$Dm = \frac{m_1 + m_2 + m_3}{V_1 + V_2 + V_3}$$

Reemplazando:

$$Dm = \frac{12 + 18 + 30}{4,0 + 7,5 + 7,5}$$

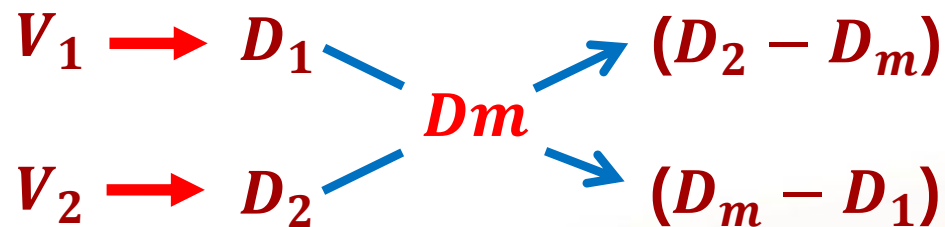
Por lo tanto:

$$Dm = 3,16 \text{ t/m}^3$$

MEZCLA DE DOS SUSTANCIAS CON DIFERENTES DENSIDADES

Sea $D_1 < D_m < D_2$

Volumen Densidad



$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{D_2 - D_m}{D_m - D_1}$$

Proporción
en volumen

También:

$$\frac{\frac{M_1}{D_1}}{\frac{M_2}{D_2}} = \frac{D_2 - D_m}{D_m - D_1}$$



$$\frac{M_1}{M_2} = \frac{D_1(D_2 - D_m)}{D_2(D_m - D_1)}$$

Proporción en masa

Ejemplo:

Se desea preparar 4800 g de amalgama de oro cuya densidad sea $17,4 \text{ g/cm}^3$. Determine la cantidad de gramos mercurio utilizado.

$$D_{\text{Au}} = 19,3 \text{ g/cm}^3 \text{ y } D_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$$

Resolución

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{19,3 - 17,4}{17,4 - 13,6} \Rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} V_1 = k \\ V_2 = 2k \end{cases}$$

$$\text{Dato: } m_{\text{Au}} + m_{\text{Hg}} = 4800$$

$$13,6(k) + 19,3(2k) = 4800 \Rightarrow k = \frac{8000}{87}$$

$$\therefore m_{\text{Hg}} = 13,6 \left(\frac{8000}{87} \right) = 1\,250,57 \text{ g}$$

ALEACIÓN

La técnica de obtener las aleaciones han evolucionado notablemente desde que el hombre lo descubriera de manera natural hasta nuestros días.



Edad de
bronce



Armaduras y escudos
de bronce



ALEACIÓN
Au - Ag

Edad de
acero



Las **aleaciones** juegan el papel más importante en la tecnología de los materiales, dependiendo de la aplicación.

Esplendor
tecnológico
de las
aleaciones



La tecnología del acero en
los colosos submarinos
nucleares



Las maravillosas
aleaciones de titanio
en la ingeniería
aeroespacial

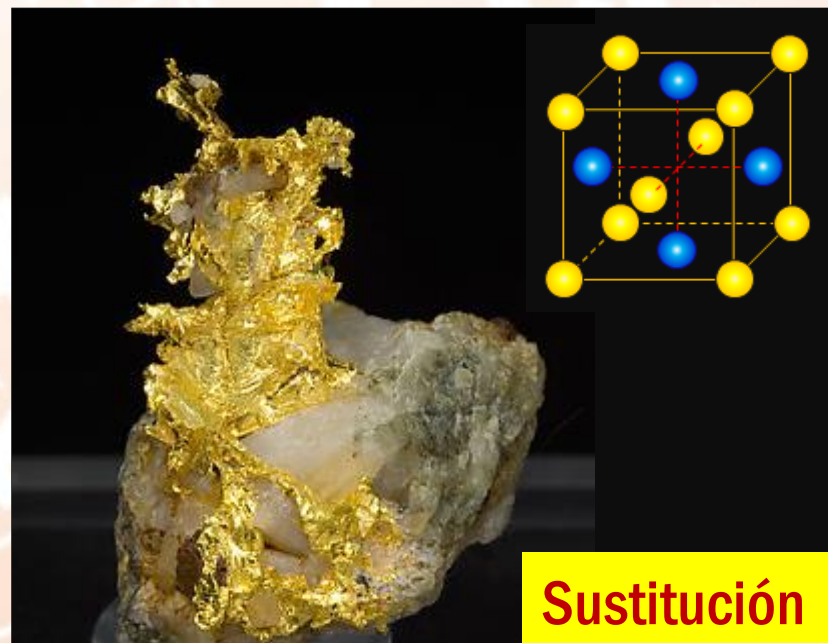


ALEACIÓN

Es la mezcla homogénea de dos o más elementos químicos, de modo que, por lo menos un elemento químico sea metal.

La aleación se puede realizar de diferentes maneras:

- Por fusión de los elementos componentes, a altas temperaturas.
- Por amalgamación con mercurio, a temperatura ambiente.
- Por sustitución atómica, a altas presiones en el interior de la corteza terrestre



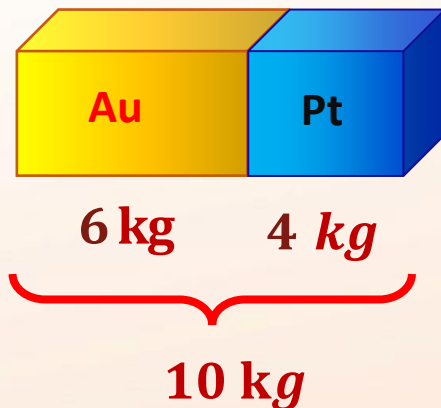
LEY DE UNA ALEACIÓN

Es la concentración en masa de uno de los elementos químicos componentes, respecto a la masa total de la aleación.

$$L = \frac{\text{Masa de uno de los elementos químicos componentes}}{\text{Masa total de la aleación}}$$

(en milésimas)

Suponiendo que se tiene 10 kg de una aleación de oro – platino, de los cuales 6 kg son de oro y 4 kg de platino, entonces sus leyes correspondientes son:



$$L_{\text{Au}} = \frac{6}{10} = 0,600$$

$$L_{\text{Pt}} = \frac{4}{10} = 0,400$$

Conclusión:

$$L_{\text{Au}} + L_{\text{Pt}} = 1$$

$$0 \leq L_x \leq 1$$

Observación: Si todo fuese oro $L_{\text{Au}} = 1$ Si todo fuese platino $L_{\text{Au}} = 0$

Aplicación 10

En una fundición se desea preparar una pieza mecánica de 60 kg y de una aleación de Fe - Cr, con 40% de pureza de cromo. Si el obrero fundidor dispone de una aleación Fe - Cr al 20% de cromo, ¿cuántos kilogramos de cromo puro se debe fundir con dicha aleación, para fabricar la pieza mecánica con las especificaciones técnicas indicadas, considerando que en el proceso de fundición no se genera merma?

Resolución



$$L_{Cr} = 0,20$$

$$60 - n$$

+



$$L_{Cr} = 1$$

$$n$$



$$L_{Cr} = 0,40$$

$$60 \text{ kg}$$

=

Entonces, se debe cumplir que:

$$(60 - n) \cdot 0,20$$

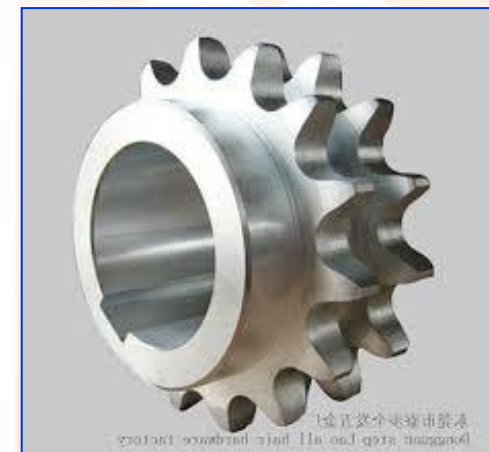
+

$$n \cdot 1$$

=

$$(60) \cdot 0,40$$

$$\therefore n = 15 \text{ Kg}$$



ALEACIÓN DE ALEACIONES

Ley Media (L_m)

Es la ley de la aleación resultante de la fusión de varias aleaciones.

Se sabe:

$$L_m = \frac{\text{Masa de un elemento metálico}}{\text{Masa total de la aleación}}$$

Sean: $m_1, m_2, m_3, \dots, m_k$: Masas de las aleaciones

$L_1, L_2, L_3, \dots, L_k$: Leyes de las aleaciones

L_m : Ley Media respecto a un elemento

$$L_m = \frac{m_1 \cdot L_1 + m_2 \cdot L_2 + m_3 \cdot L_3 + \dots + m_k \cdot L_k}{m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_k}$$

LEY DE ORO EN QUILATES

Es la cantidad de oro existente en una joya, expresada en tanto por 24, asumiendo convencionalmente que el oro químicamente puro es de 24 quilates.

Ley de oro puro

$$L = \frac{\text{masa de oro puro}}{\text{masa total}}$$

Ley de oro puro en quilates

$$\left. \begin{array}{l} 1 \longrightarrow 24 \\ L \longrightarrow x \end{array} \right\} x = L \cdot 24 \text{ k}$$

Ejemplo:

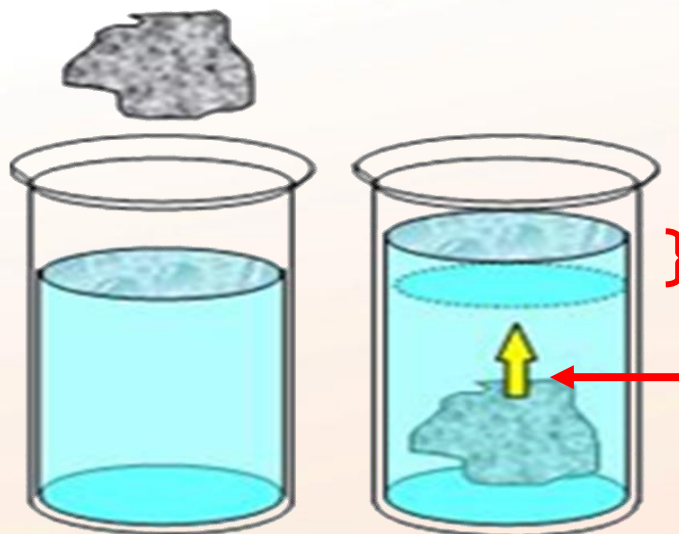
Se funden dos barras de oro, una el 90% de ley con la otra de 75% de ley, pero cuyo peso es 40% mayor. ¿cuántos quilates tiene la aleación final?

Resolución

$$L(Au) = \frac{(100) \cdot 0,90 + (140) \cdot 0,75}{100 + 140} \cdot 24 \quad \Rightarrow \quad L(Au) = 19,5 \text{ k}$$

Principio de Arquímedes

“Un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido en reposo experimenta un empuje vertical hacia arriba igual al peso del fluido desalojado”

 W_{aire}


$$E = W_{\text{Líquido desalojado}}$$

$$W_{\text{aire}} - W_{\text{sumergido}} = \underbrace{D_{\text{agua}} \cdot V_{\text{Cuerpo sumergido}}}_{1}$$

$$W_{\text{aire}} - W_{\text{sumergido}} = V_{\text{Cuerpo sumergido}}$$

$$\Delta W = V_{\text{Cuerpo sumergido}}$$

 $W_{\text{sumergido}}$

Observación:

$$V_{\text{cuerpo}} = V_{\text{Líquido desplazado}}$$



287 a.C. - 212 a.C



Aplicación 11

Se encarga a una joyero elaborar un adorno de una aleación de oro y cobre. Para ello entregan al joyero 1,5 kg de oro de 90% de pureza. Después de recoger el adorno se observa que pesa 100 g más y que sumergida en agua desplaza 100 cm³. Determine la cantidad de gramos de oro puro que se quedó el joyero.

Considere que la densidad del oro es 19 g/cm³ y del cobre 9 g/cm³

- A) 10 B) 12 C) 16
D) 18 E) 20

Resolución

Cantidad inicial de oro puro: $0,90(1500) = 1350 \text{ g}$

El adorno pesa 1,6 kg, al sumergirse en agua, se desplaza 100 cm³

Entonces, los 1600 g de aleación tiene un volumen de 100 cm³ :

Del principio de Arquímedes, se deduce:

$$V_{\text{cuerpo}} = V_{\text{Líquido desplazado}}$$

$$V = \frac{M}{D}$$

$$V_{\text{Au}} + V_{\text{Cu}} = 100$$

$$\frac{m}{19} + \frac{(1600-m)}{9} = 100$$



$$m = 1330 \text{ g}$$

∴ El joyero se quedó con 20 g de oro puro



ce
pre
UNI

Artemática

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL AULA VIRTUAL



ce
pre
UNI

Problema 151

Se mezcla 20 kg de frejol de 6 soles el kilogramo con 30 kg de frejol de 8 soles el kg y 50 kg de 10 soles el kg. Determine el precio medio en soles de la mezcla.

A) 7,80

B) 8,00

C) 8,20

D) 8,40

E) 8,60

Resolución

S/ 6 el kg



20 kg



30 kg



50 kg



100 kg

$$P_m = \frac{20 \times 6 + 30 \times 8 + 50 \times 10}{100} = 8,60$$

CLAVE E

Problema 152

Se han mezclado dos concentrados de plomo, uno de \$ 75 la tonelada y el otro de \$ 115 la tonelada, de modo que el tonelaje del primero es el 40% del tonelaje del segundo. Si la realización de la mezcla ha generado una merma del 10% del peso, pero al mismo tiempo el producto ha incrementado su valor en 25%, determine el valor aproximado, en dólares, de 20 toneladas de este último concentrado.

A) 2 868

B) 2 877

C) 2 896

D) 2 902

E) 2 916

Resolución

$$m_1 = 40\%m_2 \rightarrow m_1 = \frac{2}{5}m_2$$

$$\frac{m_1}{2} = \frac{m_2}{5}$$

$$P_m = \frac{75 \times 2 + 115 \times 5}{7 \times [100 - 10]\%}$$

$$P_m = \frac{725}{6,3} = \frac{7250}{63}$$

Aumenta en 25%

$$valor = \frac{7250}{63} \times 20 \times 125\%$$

$$valor = \$ 2\,877$$

CLAVE B

Problema 153

En la preparación de concreto para los muros de contención de una represa se observó que en el concreto A, por cada kilogramo de cemento hay 2 de arena y 3 de piedra. En el concreto B, por cada kilogramo de cemento hay 4 de arena y 5 de piedra. ¿Cuántas toneladas de cada tipo de concreto A y B se debe utilizar para obtener 56 toneladas de concreto, de modo que por cada kilogramo de cemento haya 3 de arena y 4 de piedra?

A) 28 y 28

B) 20 y 36

C) 21 y 35

D) 24 y 32

E) 26 y 38

Resolución

Tipo	Cemento	Arena	Piedra	Total
A	m_1	$2m_1$	$3m_1$	$6m_1$
B	m_2	$4m_2$	$5m_2$	$10m_2$
Total	a	$3a$	$4a$	$8a = 56$

$$m_1 + m_2 = 7$$

$$2m_1 + 4m_2 = 21$$

$$m_2 = 3,5$$

$$m_1 = 3,5$$

$$6m_1 = 21 \rightarrow 10m_2 = 35$$

CLAVE C

Problema 154

La mezcla de dos concentrados de cobre, una de 1260 dólares la tonelada con otra de 960 dólares la tonelada, cuando no se generan mermas se obtiene a 1092 dólares la tonelada, habiendo uno de ellos 150 toneladas más que del otro. Si al mezclarlos se generaran mermas de 6% y 4% respectivamente, ¿cuál sería el precio aproximado de cada tonelada de mezcla, en dólares?

A) 1 040

B) 1 064

C) 1 124

D) 1 136

E) 1 148

Resolución



$$\frac{a}{11} = \frac{b}{14} \rightarrow P_m = \frac{11 \times 1260 + 14 \times 960}{94\%11 + 96\%14}$$

$$P_m = \frac{27300}{23,78} = 1148$$

CLAVE E

Problema 155

Se mezcla 25 galones de un compuesto de 78 dólares el galón con 15 galones de 84 dólares el galón y con 10 galones de otro compuesto cuyo precio unitario se desconoce, si 500 galones de la mezcla tienen un costo de 41 400 dólares. ¿Cuál es el precio en dólares de cada galón del tercer compuesto?

A) 80

B) 85

C) 90

D) 93

E) 95

Resolución

$$P_m = \frac{41\,400}{500} = 82,80$$

$$Gana = (82,80 - 78)(25)$$

$$Gana = 120$$

$$Pierde = (84 - 82,80)(15)$$

$$Pierde = 18$$

\$ 78



25 Gl

$$Pierde = 120 - 18 = 102$$

\$ 84



15 Gl

\$ x



10 Gl

$$x = 82,8 + 10,2 = 93$$

CLAVE D

Problema 156

Juan Andrés tiene dos barriles de igual volumen uno lleno de agua y el otro lleno de alcohol, en el primero saca el 30% del volumen y lo reemplaza con alcohol, vuelve a realizar dicho procedimiento, luego del segundo barril extrae el 20% del volumen y lo reemplaza con agua, repite dicho procedimiento y luego mezcla la mitad de cada recipiente en uno tercero. Calcule la suma de todas las cifras del grado de la mezcla resultante.

A) 12

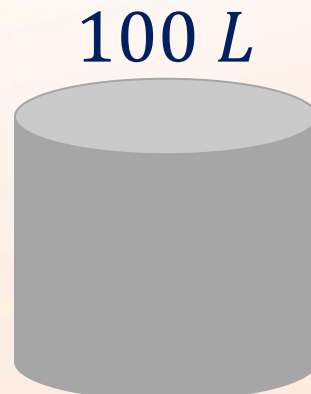
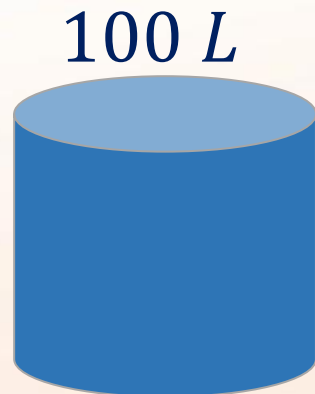
B) 15

C) 16

D) 17

E) 20

Resolución



$$V_{\text{agua}} = 100 \times 70\% \times 70\%$$

$$V_{\text{agua}} = 49 \rightarrow g_1 = 51$$

$$V_{\text{etanol}} = 100 \times 80\% \times 80\%$$

$$V_{\text{etanol}} = 64 \rightarrow g_2 = 64$$

$$g_m = \frac{51 + 64}{2} = 57,5$$

$$\text{suma de cifras} = 17$$

CLAVE D

Problema 157

Un vendedor ambulante mezcla dos tipos de arroz de S/ 3,60 el kg con arroz de S/ 3,00 el kg, y vende dicha mezcla de arroz en S/ 3,55 el kg. Si en la mezcla la relación de las cantidades de arroz más caro con el más barato es de 5 a 7, calcule cuánto estaría ganando dicho vendedor en la venta de tres sacos de 80 kg cada uno de arroz mezclado.

A) S/ 60

B) S/ 64

C) S/ 72

D) S/ 80

E) S/ 96

Resolución
S/ 3 el kg.



7 kg



S/ 3,60 el kg.



5 kg

$$P_m = \frac{21 + 18}{12} = 3,25$$

$$G = [3,55 - 3,25] \times 80$$

$$G = [0,3] \times 80 \times 3 = \mathbf{72}$$

CLAVE C

Problema 158

Se tiene una aleación de oro y cobre cuya ley es 21 quilates, a dicha aleación se le quita una cantidad de oro y otra cantidad de cobre manteniendo la aleación resultante con igual ley. Calcule la razón de las cantidades de oro y cobre que se quitaron y de como respuesta la suma de los términos de dicha razón.

A) 7

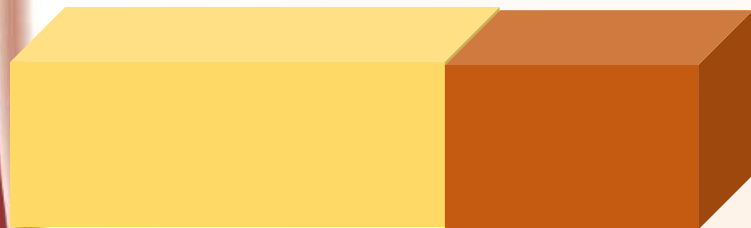
B) 8

C) 9

D) 10

E) 12

Resolución



21 g

3 g

$$\frac{21 - a}{21} = \frac{3 - b}{3}$$

$$21 - a = 21 - 7b$$

$$\frac{a}{b} = \frac{7}{1}$$

$$\text{suma de términos} = 8$$

CLAVE B

Problema 159

Juan funde una aleación de plata con una cantidad de cobre igual a los $\frac{2}{17}$ del peso de la aleación, si la ley de aleación de plata disminuye en 0,074, calcule la suma de cifras decimales de la ley de la aleación inicial de plata.

A) 6

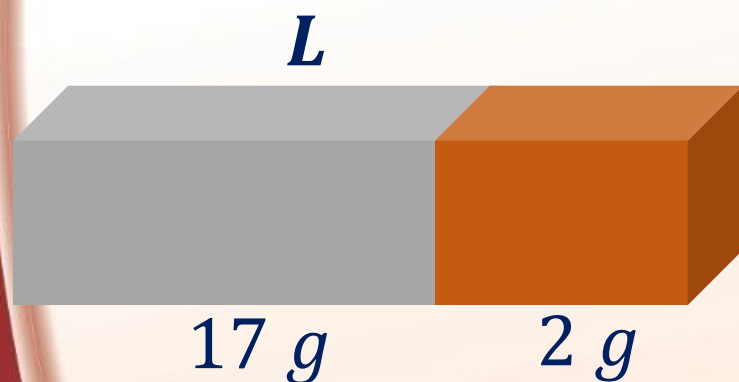
B) 7

C) 9

D) 10

E) 15

Resolución



$$L_m = \frac{17L}{17 + 2} = L - 0,074$$

$$17L = 19L - 1,406$$

$$L = \frac{1,406}{2} = 0,703$$

suma de cifras = 10

CLAVE D

Problema 160

Un joyero desea fabricar una cadena de oro con ley de 0,960, para ello tiene dos aleaciones de oro cuyas leyes son 0,980 y 0,820 y sus precios por gramos son de \$80 y \$60 respectivamente, si la cadena resulta de 12 gramos, calcule el precio al cual debe vender dicha cadena si desea ganar el 35% del costo.

A) \$ 985,5

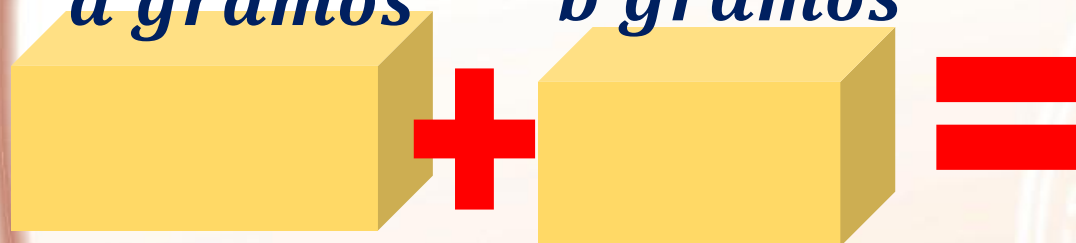
B) \$1 255,5

C) \$1 266

D) \$1 272,5

E) \$1 273

Resolución

a gramos
b gramos


$$L_1 = 0,98$$

$$L_2 = 0,82$$

$$L_m = 0,96$$

$$0,14$$

$$0,02$$



$$\frac{a}{7} = \frac{b}{1} = \frac{12}{8}$$

$$a = 10,5$$

$$b = 1,5$$

$$P_c = 10,5 \times 80 + 1,5 \times 60 = 930$$

$$P_v = 930 \times 1,35$$

$$P_v = \$1\,255,5$$

CLAVE B

Problema 161

Santiago tiene 60 litros de una mezcla de alcohol de grado igual a 85° , le agrega cantidades iguales de alcohol puro y agua pura, resultando la nueva mezcla con un grado de 71° , calcule la suma de cifras del volumen total de la mezcla.

A) 1

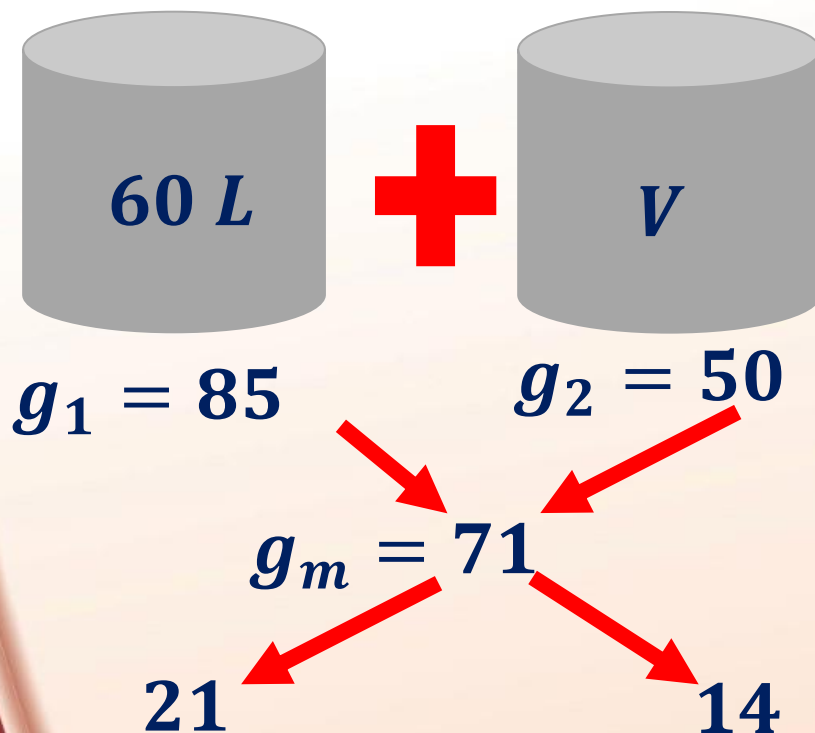
B) 2

C) 3

D) 6

E) 9

Resolución



$$\frac{60}{3} = \frac{V}{2} \rightarrow V = 40 \text{ L}$$

$$V_{\text{final}} = 60 + 40 = 100 \text{ L}$$

suma de cifras = 1

CLAVE A

Problema 162

Se mezclan 30 litros de pisco de exportación de 40 soles el litro con 75 litros de pisco de 60 soles el litro y 45 litros de pisco de 80 soles el litro. ¿Cuál debe ser el precio de venta en soles de 15 litros de la mezcla si se desea ganar el 38% de este precio?

A) 870

B) 885

C) 930

D) 1 283, 4

E) 1250

Resolución

30 L



S/ 40

+

75 L



S/ 60

+

45 L



S/ 80

=

150 L



P_c

$$P_c = \frac{30 \times 40 + 75 \times 60 + 45 \times 80}{150} = 62$$

$$P_v = 62 \times 15 \times 1,38 = 1\,283,4$$

CLAVE D

Problema 163

Si un litro de alcohol de 75° tiene una masa de 835 gramos, determine la masa (en gramos) de un litro de alcohol de 80°.

A) 824

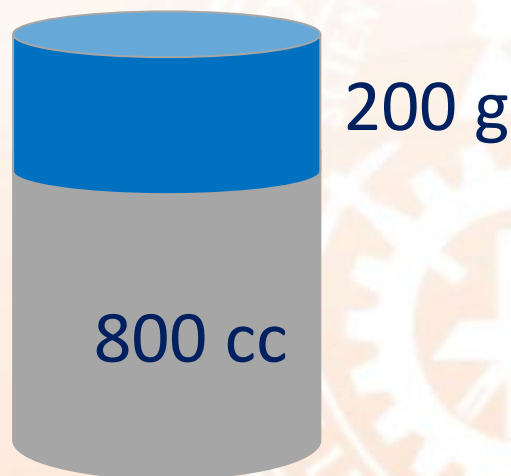
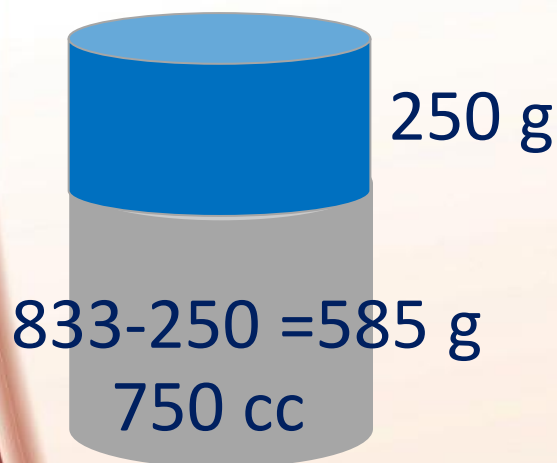
B) 824,6

C) 825,2

D) 826,4

E) 959,3

Resolución


750 cc $\rightarrow$ 585 g

800 cc $\rightarrow$ x g

$$x = \frac{800 \times 585}{750} = 624$$

$$m = 200 + x$$

$$m = 824 \text{ g}$$

CLAVE A

Problema 164

Se desea comercializar alcohol de 70° como producto de desinfección, utilizando alcohol de 94°. Si la densidad del alcohol puro es aproximadamente 0,780 g/cm³, determine la densidad del alcohol requerido.

A) 0,800

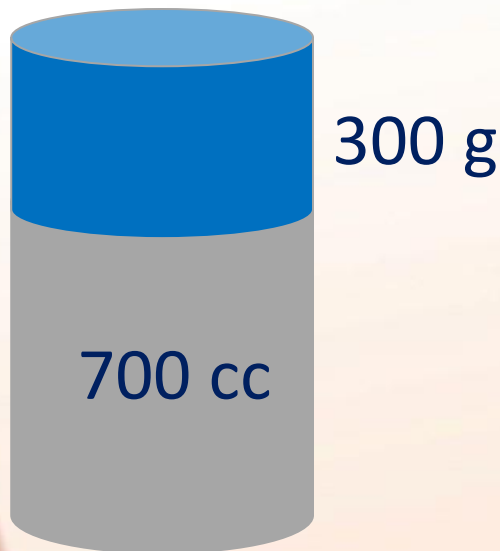
B) 0,826

C) 0,832

D) 0,838

E) 0,846

Resolución



$$1\ 000\text{ cc} \rightarrow 780\text{ g}$$

$$700\text{ cc} \rightarrow x\text{ g}$$

$$x = \frac{700 \times 780}{1\ 000} = 546$$

$$m = 300 + 546 = 846$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{846\text{ g}}{1\ 000\text{ cm}^3}$$

$$\rho = 0,846 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

CLAVE E

Problema 165

Se mezclan 160 litros de alcohol de 90° con 140 litros de alcohol de 30° menos de pureza. A la mezcla resultante se le extrae 50 litros y se reemplaza por igual cantidad de alcohol de grado desconocido, resultando una mezcla de 66 litros de agua. Determine el grado desconocido del alcohol.

A) 88°

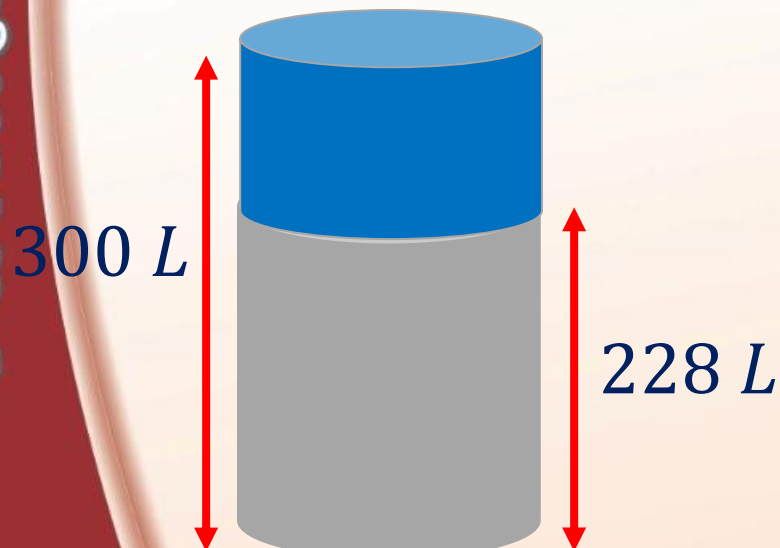
B) 89°

C) 90°

D) 91°

E) 92°

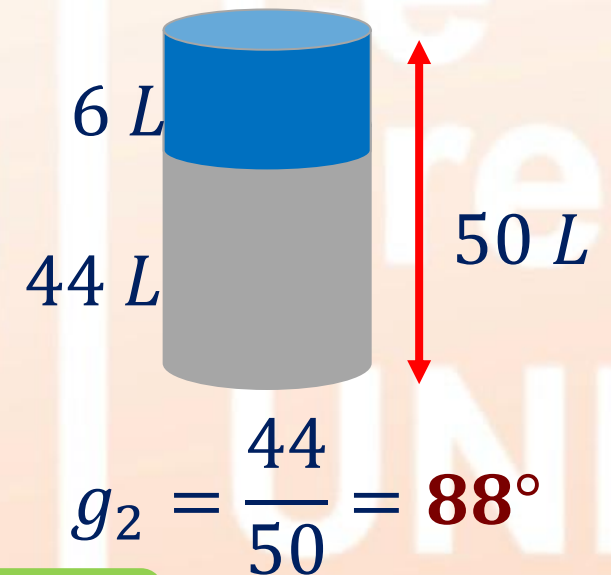
Resolución



$$g_1 = \frac{228}{300} = 76^\circ$$

$$V_1 = 350 \text{ L}$$

$$V_{\text{agua}} = 250 \times 24\% = 60 \text{ L}$$



$$g_2 = \frac{44}{50} = 88^\circ$$

$$160 \times 0,9 + 140 \times 0,6$$

CLAVE A

Problema 166

Se ha mezclado 24 galones de un solvente con 16 galones de otro solvente del mismo tipo cuyo costo es 20 soles el galón. Si el precio medio de cada galón de la mezcla excede en 2 soles al precio unitario del primer solvente, determine la suma de las cifras del precio del primer solvente.

A) 2

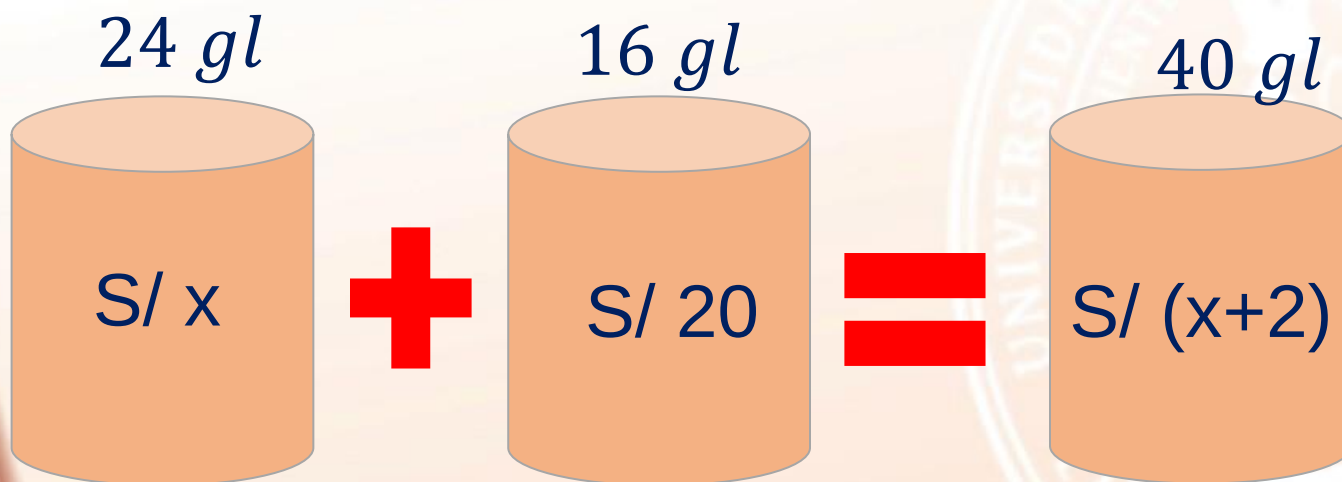
B) 3

C) 4

D) 5

E) 6

Resolución



$$\text{Ganancia} = 24 \times 2 = 48$$

$$\text{pérdida} = 16 \times (18 - x)$$

$$16 \times (18 - x) = 48$$

$$x = 15$$

$$\text{suma de cifras} = 6$$

CLAVE E

Problema 167

A 8 litros de alcohol de 80° se le agrega 2 litros de alcohol puro y cierta cantidad de agua. Si la mezcla resultante tiene 42° de pureza, ¿cuántos litros de agua tiene la mezcla final?

A) 12,4

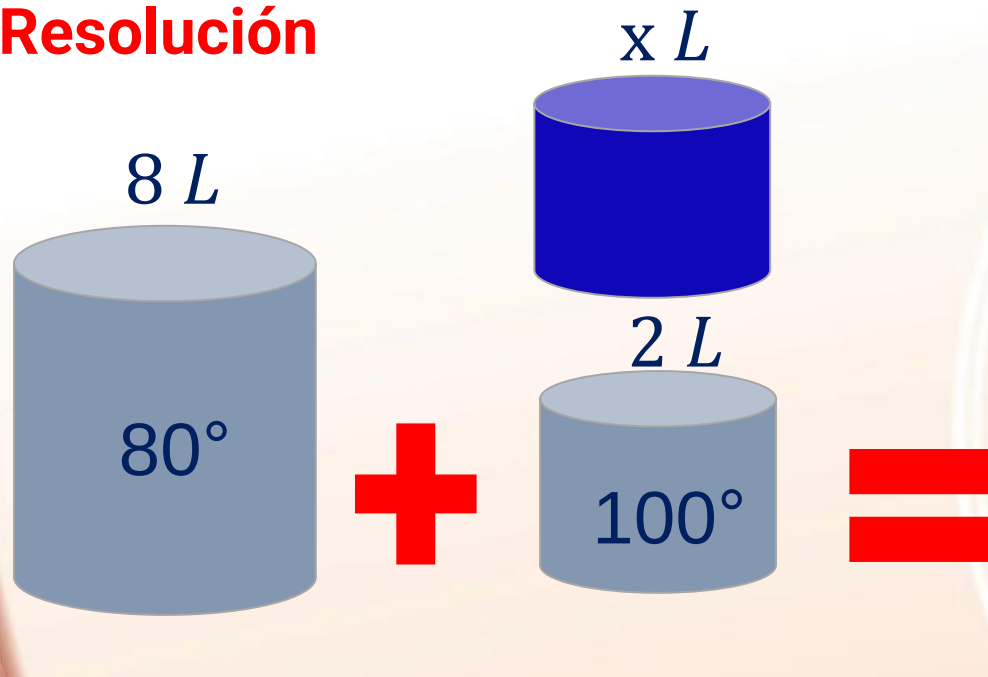
B) 11,6

C) 10,8

D) 9,2

E) 8,4

Resolución



$$\text{Agua} = 20\%(8) + x = 58\%(10 + x)$$

$$x - 0,58x = 5,8 - 1,6$$

$$0,42x = 4,2$$

$$x = 10$$

$$\text{litros de agua} = 11,6$$

CLAVE B

Problema 168

Dos tipos de cerveza A y B tienen 5% y 5,5% de contenido alcohólico respectivamente. Se tiene un barril conteniendo 50 litros de cerveza B, pero luego de consumir 30 litros de esta cerveza se agregan 25 litros de la cerveza A. Determine el porcentaje alcohólico de la cerveza mezclada.

A) 5,22

B) 5,28

C) 5,36

D) 5,40

E) 5,46

Resolución

25 L



5°

20 L



5,5°

$$g_m = \frac{25 \times 5 + 20 \times 5,5}{25 + 20}$$

$$g_m = \frac{125 + 110}{45} = 5,22$$

CLAVE A

Problema 169

Se disponen de adornos de plata de 950, 900 y 875 milésimas de ley. Se desea obtener para su comercialización una barra de 10 kg cuya ley sea 925 milésimas, pero utilizando pesos iguales de los dos últimos adornos. ¿Cuántos kg de plata pura tiene la parte utilizada del primer adorno?

A) 4,8

B) 5,0

C) 5,2

D) 5,7

E) 5,8

Resolución

 $10 - w$

 $0,95$

$$\frac{m_1}{6} = \frac{m_2}{4}$$

 w

 $0,9$
 w

 $0,875$

$$m_{\text{plata}} = 95\%(6 \text{ kg}) = 5,7 \text{ kg}$$

$$L = \frac{0,9 + 0,875}{2} = 0,8875$$

 $0,95$
 $0,8875$
 $0,925$
 375
 250

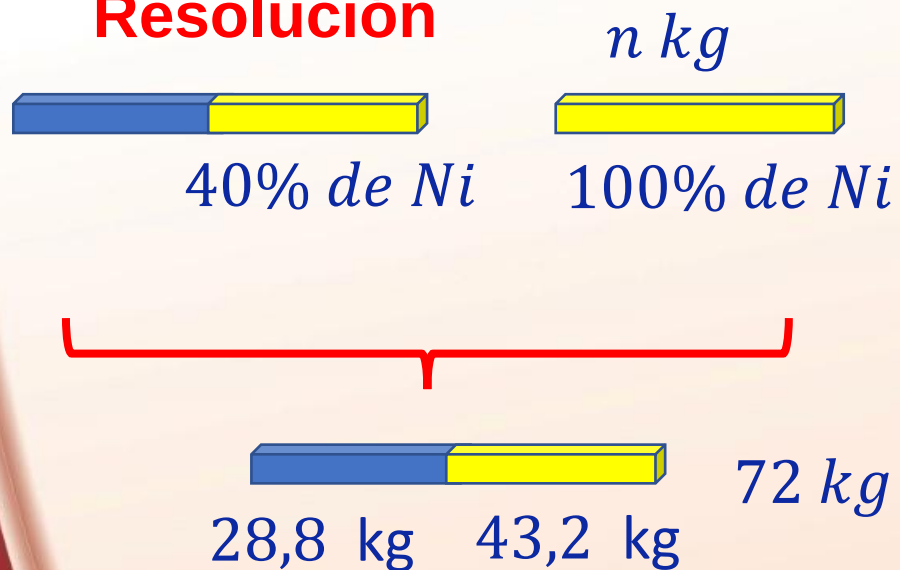
CLAVE D

Problema 170

Se desea obtener 72 kg de una aleación de 60% de níquel y el resto cobre, fundiendo una aleación similar de 60 % de cobre con n kilogramos de níquel de alta pureza. Determine la suma de cifras de n^2 .

- A)12 B) 15 . C) 18 D)24 E) 27

Resolución



$$\rightarrow 28,8 = 60\%(m)$$

$$\rightarrow m = 48 \text{ kg}$$

$$\rightarrow n = 72 - 48 = 24, n = 576$$

$$\text{suma de cifras} = 18$$

CLAVE C

Problema 171

Al fundir dos barras de oro de 700 y 800 milésimas de ley, se obtuvo una barra de 770 milésimas de ley. Si la cantidad de oro puro existente es 308 gramos ¿cuántos gramos de oro puro es necesario fundir con la última barra para obtener una aleación final de 19,2 quilates?

- A) 50 B) 54 C) 56 D) 58 E) 60

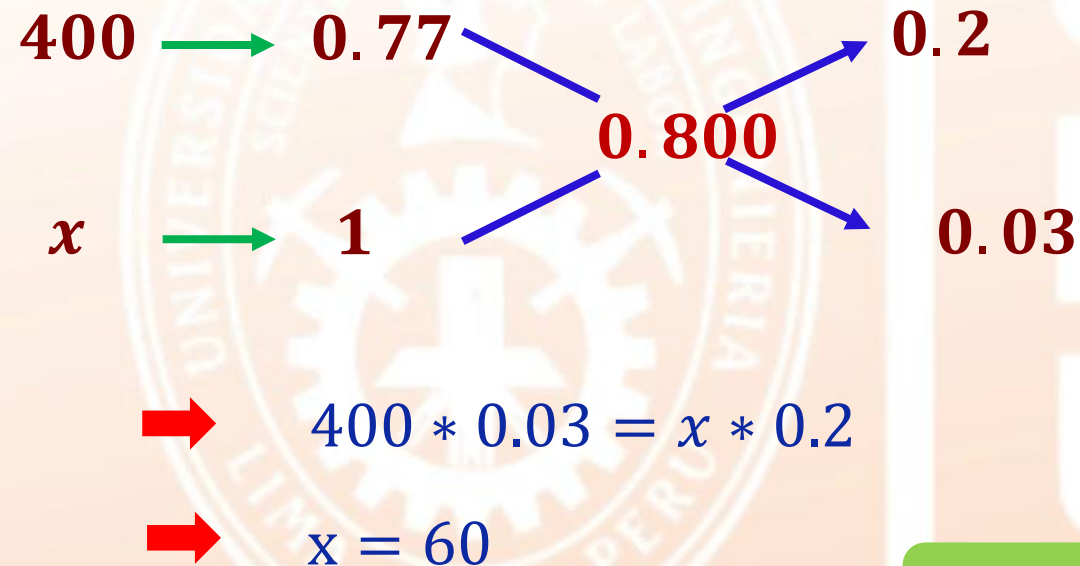
Resolución

Se obtiene:



$$\left[\begin{array}{l} L(\text{Au}) = 0.770 \\ m(\text{Au}) = 308\text{g} \\ \rightarrow m(\text{total}) = 308/0.770 \\ m(\text{total}) = 400\text{g} \end{array} \right.$$

Por la regla del aspa: $L = \frac{19,2}{24} = 0.800$



CLAVE E

Problema 172

El Banco Central de Reserva solicita fundir una barra de cobre de 40 kg con otra barra de plata de 900 milésimas de ley. Si la fusión permitió obtener otra barra de 820 milésimas de ley, determine el número de monedas de 36 gramos que se pueden fabricar con esta última barra.

- A) 12 100 B) 12 150 C) 12 175 D) 12 250 E) 12 500

Resolución

40kg de $C_u \rightarrow L_1 = 0$



x kg de $A_u \rightarrow L_2 = 0,9$



$$0,82 = \frac{40L_1 + xL_2}{40 + x}$$

$$32,8 + 0,82x = 0,9x$$

$$32,8 = 0,08x$$

$$\rightarrow x = 410$$

Peso total de aleación
 $410 + 40 = 450$

$$n = \frac{450\,000}{36} = 12\,500$$

CLAVE E

Problema 173

El electrum es una aleación natural de oro y plata. Si el análisis espectroscópico de una muestra de este mineral encontrado durante una exploración por la cordillera “El Cóndor” indica que está constituido por un átomo de plata por cada tres átomos de oro, determine la ley de la muestra mineral, en quilates.

Datos: $MA(\text{Au})=196,9$ y $MA(\text{Ag})=107,9$

A) 18,2

B) 18,6

C) 19,4

D) 20,3

E) 21,8

Resolución

$$L = \frac{3MA(A_u)}{3MA(A_u) + 1MA(A_g)}$$

$$L = \frac{590,7}{590,7 + 107,9} \cong 0,845$$

$$\text{En quilates: } 0,845 \times 24 = 20,29 \cong 20,3$$

CLAVE D

Problema 174

Una aleación de oro y cobre que pesa 12,6 kg, tiene una ley de oro de 950 milésimas. ¿Cuántos gramos de cobre puro se debe agregar para que su ley de cobre aumente en 50 milésimas?

A) 600

B) 640

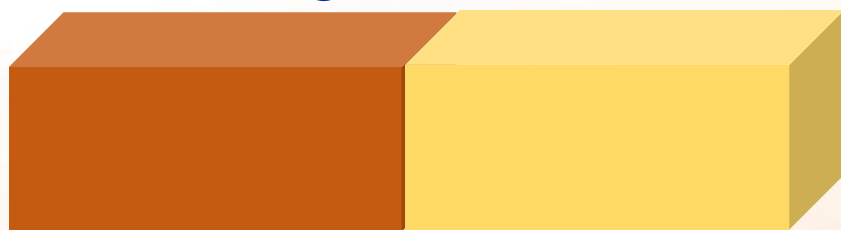
C) 680

D) 700

E) 7200

Resolución

12,6 kg de aleación



$$L_{Au} = 0,95$$

$$\rightarrow L_{Cu} = 0,05$$

$$\Rightarrow L_{Cu} + 0,05 = 0,1 = \frac{0,05 \cdot 12,6 + x}{12,6 + x}$$

$$1,26 + 0,1x = 0,63 + x$$

$$0,63 = 0,9x$$

$$\rightarrow x = 0,7 \text{ kg}$$

$$\rightarrow x = 700 \text{ g}$$

CLAVE D

Problema 175

Un adorno compuesto por una aleación de oro – plata pesa 1824 gramos y sumergida en agua tiene un peso aparente de 1710 gramos. Considerando que las densidades del oro y la plata son 19 y 10 ton/m³ respectivamente, determine el número de quilates del adorno.

A) 17

B) 18

C) 19

D) 20

E) 21

Resolución

$$V_{\text{aleación}} = (1824 - 1710) \text{ cm}^3 = 114 \text{ cm}^3$$



$$\rho_{\text{aleación}} = \frac{1824 \text{ g}}{114 \text{ cm}^3} = 16 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\frac{V_{\text{oro}}}{16 - 10} = \frac{V_{\text{plata}}}{19 - 16}$$

$$\frac{m_{\text{oro}}}{6 \times 19} = \frac{m_{\text{plata}}}{3 \times 10}$$

$$\frac{m_{\text{oro}}}{19} = \frac{m_{\text{plata}}}{5} = \frac{m_{\text{aleación}}}{24}$$

Quilates = 19

CLAVE C

Problema 176

Se desea preparar una joya constituida de una aleación de oro y cobre, de modo que la ley de este último elemento sea 310 milésimas. ¿Cuántos kilogramos de una aleación del mismo tipo cuya ley de oro es de 650 milésimas se debe fundir con 8 kilogramos de otra aleación similar de 18 quilates?

A) 10

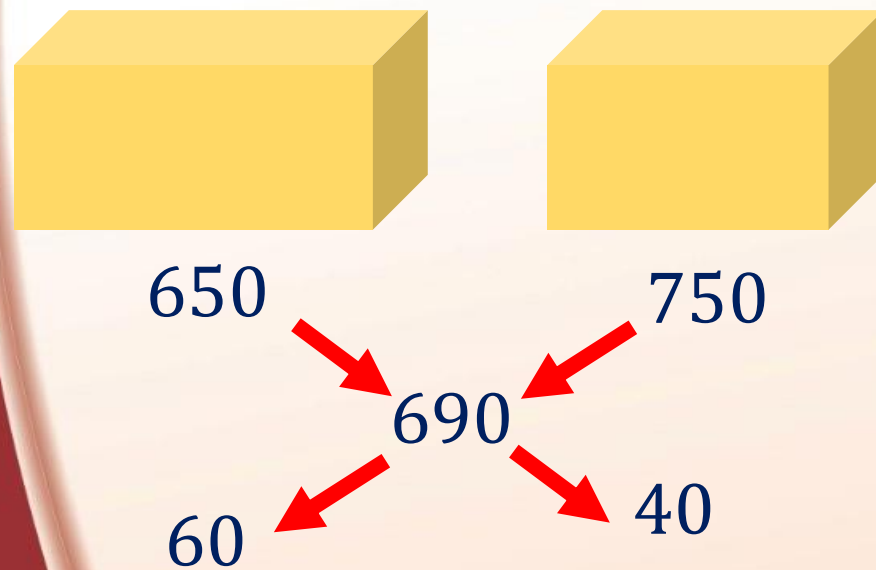
B) 11

C) 12

D) 13

E) 14

Resolución



$$18k = 750 \text{ milésimas}$$

$$L_m = 1000 - 310 = 690 \text{ milésimas}$$

$$\frac{m}{60} = \frac{8}{40}$$

$$m = 12 \text{ kg}$$

CLAVE C

Problema 177

Se desea fundir oro y plata para elaborar una sortija de bodas de 18 quilates, pero en el proceso de la fusión el oro y la plata sufrieron mermas del 2% y 6%. ¿De cuántos quilates resultó la sortija de bodas?

A) 17,96

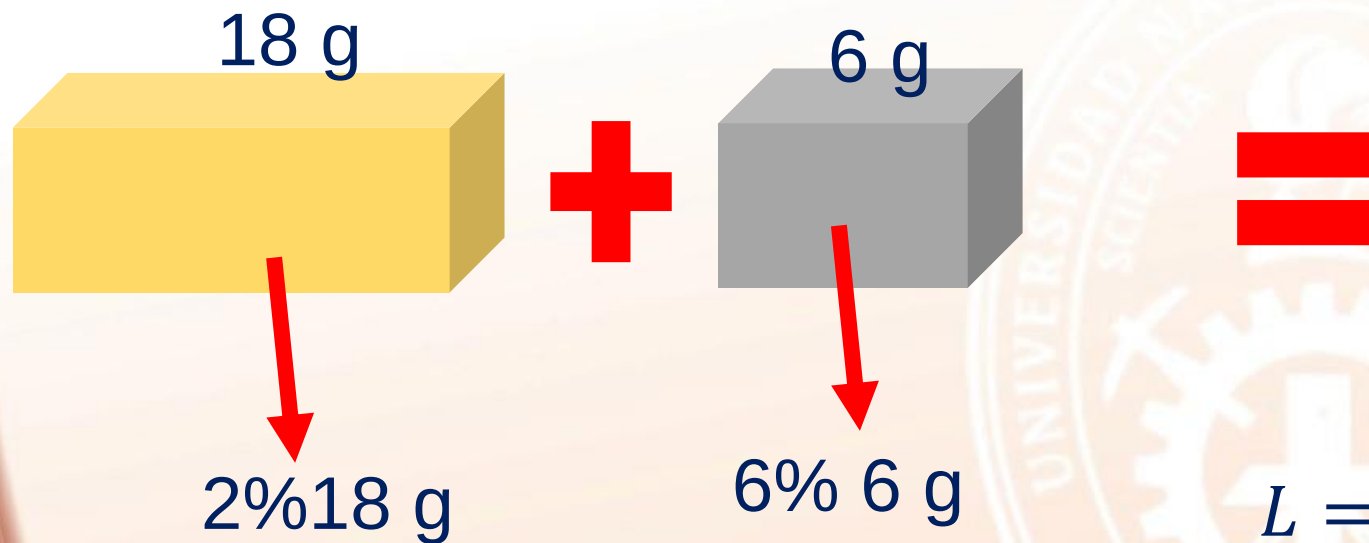
B) 18,04

C) 18,12

D) 18,18

E) 18,28

Resolución



plata: 94%6 g



Oro: 98%18 g

$$L = \frac{17,64}{17,64 + 5,64} = \frac{17,64}{23,28}$$

$$\#quilates = \frac{17,64}{23,28} \times 24 = 18,18$$

CLAVE D

Problema 178

Una aleación de dos metales cuyas densidades son 11 y 7 g/cm³ aparentemente pierde 1/8 de su peso al introducirlo en agua pura, calcule la suma de los términos de la relación en masa de los metales que forman parte de la aleación.

A) 23

B) 26

C) 32

D) 34

E) 41

Resolución



$$V = \frac{1}{8} (80) \text{ cm}^3 \quad \rho_m = \frac{80 \text{ g}}{10 \text{ cm}^3} = 8 \text{ g/cm}^3$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{3} \quad \frac{m_1}{m_2} = \frac{1 \times 11}{3 \times 7} = \frac{11}{21}$$

Suma de términos = 32

CLAVE C

Problema 179

Para obtener una aleación de oro de ley 15 quilates y peso 66 g se funden tres aleaciones cuyas leyes son 14, 20,5, y 12 quilates, usando de la aleación de menor ley la décima parte del peso de las otras dos, calcule el peso en gramos de la aleación de mayor ley.

A) 12

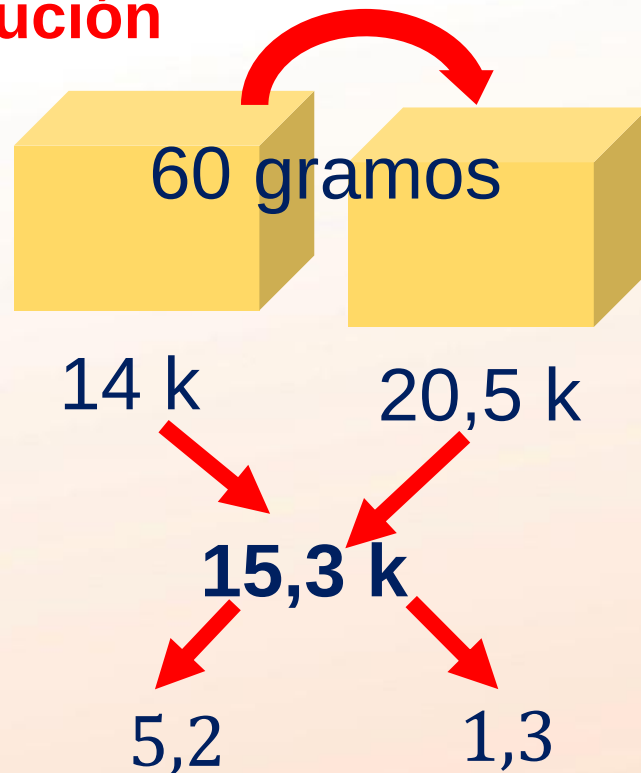
B) 13

C) 14

D) 16

E) 17

Resolución



6 gramos

$$L_m = 15 = \frac{60 \times L + 6 \times 12}{66}$$

$$990 = 60L + 72$$

$$L = 15,3 \text{ k}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{52}{13} = \frac{4}{1} = \frac{48}{12}$$

$$b = 12 \text{ g}$$

CLAVE A

Problema 180

Se mezclan dos tipos de vino cuyas cantidades son proporcionales a 2 y 3, sus precios por litro proporcionales a 5 y 3 respectivamente. Si 60 litros de dicha mezcla se vende por S/ 3 078 ganando el 35%, calcule la suma de cifras de la suma de los precios por litro de ambos vinos que intervienen en la mezcla.

A) 5

B) 6

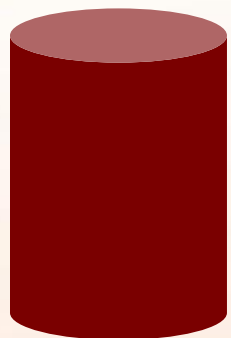
C) 8

D) 9

E) 11

Resolución

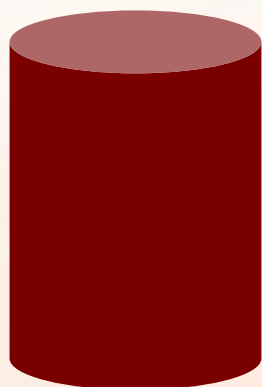
S/ 5k el litro



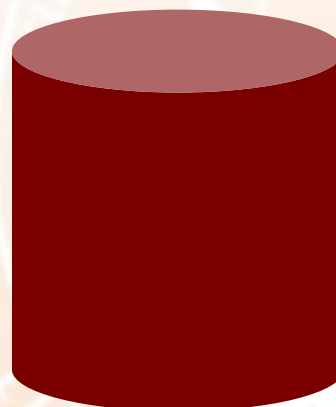
2 litros



S/ 3k el litro



3 litros



5 litros

$$P_m = \frac{5k \times 2 + 3k \times 3}{5}, 135\%P_m = \frac{3078}{60}$$

$$P_m = \text{S/ } 38 \text{ el litro}$$

$$\frac{19k}{5} = 38 \rightarrow k = 10$$

$$\text{Suma de precios} = 8k = 80$$

Suma de cifras = 8

CLAVE C



ce
pre
UNI

Artemática

REPASO

PROBLEMA N° 1

En una proporción geométrica cuyos términos son enteros positivos diferentes; la cuarta proporcional del producto de los antecedentes, el producto de los consecuentes y el producto de los extremos es 27. Calcule la suma de sus términos, sabiendo que la constante de proporcionalidad es el menor natural posible.

A) 27

B) 36

C) 45

D) 46

E) 54

RESOLUCIÓN

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k$$

$$\frac{ac}{bd} = \frac{ad}{27}$$

$$ad = 27K^2$$



$$k = 2 \wedge ad = 108$$

$$a = 2b \wedge c = 2d$$

$$a = 12 \wedge d = 9$$

$$b = 6 \wedge c = 18$$



$$a + b + c + d = 45$$

CLAVE D

PROBLEMA N° 2

La MG y MH de 2 números enteros positivos a y b están en la misma relación que los números m y n . Si: $m+n=49$ y $a+b=87$. Calcule $a-b$.

A) 33

B) 39

C) 57

D) 63

E) 69

RESOLUCIÓN

$$\frac{MG(a, b)}{MH(a, b)} = \frac{\sqrt{ab}}{\frac{2ab}{a+b}}$$

$$\frac{a+b}{2\sqrt{ab}} = \frac{mk}{nk}, k \in \mathbb{N}$$

$$\begin{cases} a+b = mk \\ 2\sqrt{ab} = nk \end{cases}$$

$$k = 3, \sqrt{ab} = 30$$

$$a = 75 \wedge b = 12$$

$$87 + 2\sqrt{ab} = 49k$$

$$ab = 75 \times 12$$

$$a - b = 63$$

CLAVE D

Problem 03

(Examen UNI 2010 II)

El plazo (en meses) al que debe imponerse un capital a una tasa de interés del 10% bimestral, capitalizable cuatrimestralmente, para que se incremente en un 72,8%, es:

A) 3

B) 4

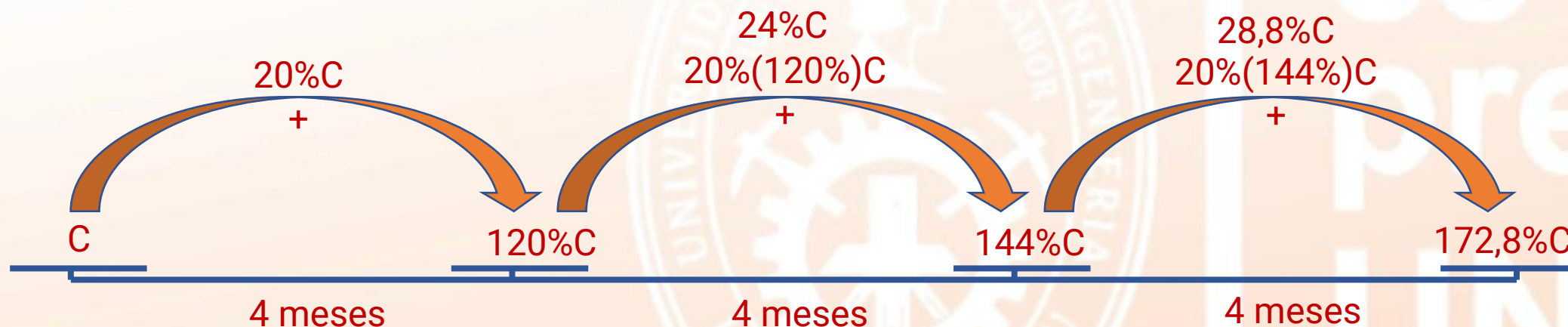
C) 6

D) 9

E) 12

RESOLUCIÓN

Sea C el capital depositado ; $r\%=10\%$ bimestral $\leftrightarrow 20\%$ cuatrimestral



Del gráfico, observe que en el tercer periodo el monto es 172,8% del capital, entonces en 12 meses el capital se incrementa en 72,8%.