

Algarismos Significativos

1. Quantos algarismos são relatados em cada uma das seguintes medições?

- | | |
|--|---|
| a) 0,000403s 3 alg. sig.: 4, 0, 3 | g) 55,0mL 3 alg. sig.: 5, 5, 0 |
| b) 200.000g 6 alg. sig.: 2, 0, 0, 0, 0, 0 | h) 2,004mg 4 alg. sig.: 2, 0, 0, 4 |
| c) 1,01mL 3 alg. sig.: 1, 0, 1 | i) $7,046 \times 10^5$ m 4 alg. sig.: 7, 0, 4, 6 |
| d) $6,02 \times 10^{23}$ mol L ⁻¹ 3 alg. sig.: 6, 0, 2 | j) 37mm 2 alg. sig.: 3, 7 |
| e) 3500cm 4 alg. sig.: 3, 5, 0, 0 | k) 37,0mm 3 alg. sig.: 3, 7, 0 |
| f) 11,342g/cm 5 alg. sig.: 1, 1, 3, 4, 2 | l) 473m 3 alg. sig.: 4, 7, 3 |

2. Relate o resultado das operações aritméticas indicadas utilizando o número correto de algarismos significativos. Considere que os valores são medições.

a) $4,30 \times 0,31$

Multiplicamos os números $4,30 \times 0,31 = 1,333$. O número com a menor quantidade de algarismos significativos é 0,31, que tem 2 algarismos significativos. Arredondamos o resultado para 2 algarismos significativos, obtendo 1,3.

b) $20,41 + 1,322 + 83,0$

Somamos os números $20,41 + 1,322 + 83,0 = 104,732$. O número com a menor quantidade de algarismos significativos é 83,0, que tem 3 algarismos significativos. Arredondamos o resultado para 3 algarismos significativos, obtendo 105.

c) $5,61 \div 17,32$

Dividimos os números $5,61 \div 17,32 = 0,3239$. O número com a menor quantidade de algarismos significativos é 5,61, que tem 3 algarismos significativos. Arredondamos o resultado para 3 algarismos significativos, obtendo 0,324.

d) $7,354 - 2,8$

Subtraímos os números $7,354 - 2,8 = 4,554$. O número com a menor quantidade de algarismos significativos é 2,8, que tem 2 algarismos significativos. Arredondamos o resultado para 2 algarismos significativos, obtendo 4,6.

e) $1,024 \div 4$

Dividimos os números $1,024 \div 4 = 0,256$. O número com a menor quantidade de algarismos significativos é 4, que tem 1 algarismo significativo. Arredondamos o resultado para 1 algarismo significativo, obtendo 0,3.

f) $1,3589 \times 7,2$

Multiplicamos os números $1,3589 \times 7,2 = 9,78408$. O número com a menor quantidade de algarismos significativos é 7,2, que tem 2 algarismos significativos. Arredondamos o resultado para 2 algarismos significativos, obtendo 9,8.

g) $25,32 - 2,8588$

Subtraímos os números $25,32 - 2,8588 = 22,4612$. O número com a menor quantidade de algarismos significativos é 25,32, que tem 4 algarismos significativos. Arredondamos o resultado para 4 algarismos significativos, obtendo 22,46.

h) $0,0089 + 1,326$

Somamos os números $0,0089 + 1,326 = 1,3349$. O número com a menor quantidade de algarismos significativos é 1,326, que tem 4 algarismos significativos. Arredondamos o resultado para 4 algarismos significativos, obtendo 1,335.

3. Uma lata contém 18,2 litros de água. Se você despejar mais 0,2360 litros, o volume terá o número de algarismos significativos igual a quanto?

Somamos os volumes $18,2 + 0,2360 = 18,436$. O número com a menor quantidade de algarismos significativos é 18,2, que tem 3 algarismos significativos. Portanto, o volume final deve ser arredondado para 3 algarismos significativos, resultando em 18,4L.

4. Sabendo que a densidade do clorofórmio é de 1,4832 g/mL a 20°C, qual seria o volume necessário para ser usado num procedimento extrativo que requer 59,59 g desse solvente? Expresse o resultado utilizando as regras para algarismos significativos.

Utilizamos a fórmula da densidade $d = \frac{m}{V}$ para calcular o volume:

$$V = \frac{m}{d} = \frac{59,59}{1,4832} = 40,17$$

O número com a menor quantidade de algarismos significativos é 59,59, que tem 4 algarismos significativos. Arredondamos o resultado para 4 algarismos significativos, obtemos 40,18L.

5. O diamante tem uma densidade de 3,513 g/cm³. A massa dos diamantes é medida frequentemente em quilates, sendo um quilate igual a 0,200 g. Qual é o volume (em centímetros cúbicos) de um diamante de 1,50 quilates? (responda usando o número correto de algarismos significativos).

Primeiro, convertemos a massa do diamante de quilates para gramas:

$$1,50 \text{ ct} \times 0,200 \text{ g/ct} = 0,300 \text{ g}$$

Em seguida, utilizamos a fórmula da densidade $d = \frac{m}{V}$ para calcular o volume:

$$V = \frac{m}{d} = \frac{0,300}{3,513} = 0,0854$$

O número com a menor quantidade de algarismos significativos é 0,300, que tem 3 algarismos significativos. Arredondamos o resultado para 3 algarismos significativos, obtemos 0,0854 cm³.

6. Um estudante, tendo medido o corredor de sua casa, encontrou os seguintes valores: Comprimento: 5,7 m; Largura: 1,25 m. Desejando determinar a área deste corredor com a maior precisão possível, o estudante multiplica os dois valores anteriores e registra o resultado com o número correto de algarismos, isto é, somente com os algarismos que sejam significativos. Como ele escreveu esse resultado?

Para calcular a área, multiplicamos o comprimento pela largura:

$$5,7 \text{ m} \times 1,25 \text{ m} = 7,125 \text{ m}^2$$

O número com a menor quantidade de algarismos significativos é 5,7, que tem 2 algarismos significativos. Portanto, o resultado deve ser arredondado para 2 algarismos significativos, resultando em 7,1 m².

7. As distâncias moleculares são dadas em nanômetros ou picômetros. Entretanto, a unidade angstrom (Å) é por vezes utilizada, onde $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ m}$. Se a distância entre o átomo de Pt e N na droga para quimioterapia anticâncer cisplatina é de 1,97 Å, qual é essa distância em nanômetros?

Para converter a distância de angstroms (Å) para nanômetros (nm), utilizamos a relação:

$$1 \text{ Å} = 10^{-1} \text{ nm}$$

Portanto, a distância de 1,97 Å em nanômetros é:

$$1,97 \text{ Å} \times 10^{-1} \text{ nm/Å} = 0,197 \text{ nm}$$

O número com a menor quantidade de algarismos significativos é 1,97, que tem 3 algarismos significativos. Portanto, o resultado final é 0,197 nm.

8. A densidade da água do mar é frequentemente expressa por unidades de quilogramas por metro cúbico. Se a densidade da água do mar é $1,025 \text{ g/cm}^3$ a 15°C , qual é a sua densidade em quilogramas por metro cúbico (usar análise dimensional)?

Para converter a densidade de g/cm^3 para kg/m^3 , utilizamos fatores de conversão:

$$1,025 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times \frac{1 \text{ kg}}{10^3 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ cm}^3}{10^{-6} \text{ m}^3}$$

As unidades g e cm^3 se cancelam, restando:

$$\frac{1,025 \times 1 \text{ kg} \times 1}{10^3 \times 10^{-6} \text{ m}^3}$$

Resolvendo a expressão, obtemos:

$$\frac{1,025}{10^{-3} \text{ m}^3}$$

Sabemos que $\frac{1}{10^{-3}} = 10^3$. Portanto:

$$\frac{1,025}{10^{-3}} = 1,025 \times 10^3$$

A densidade em unidades do SI (kg/m^3) é:

$$1025 \text{ kg/m}^3$$

9. Para cada um dos seguintes conjuntos de valores experimentais, calcule a média aritmética e o desvio padrão.

a) 42,33; 42,28; 42,35; 42,30mL

Média aritmética:

$$\bar{x} = \frac{42,33 + 42,28 + 42,35 + 42,30}{4} = \frac{169,26}{4} = 42,315 \text{ mL}$$

Desvio padrão:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(42,33 - 42,315)^2 + (42,28 - 42,315)^2 + (42,35 - 42,315)^2 + (42,30 - 42,315)^2}{4 - 1}}$$

Calculando os desvios:

$$(42,33 - 42,315)^2 = 0,000225$$

$$(42,35 - 42,315)^2 = 0,001225$$

$$(42,28 - 42,315)^2 = 0,001225$$

$$(42,30 - 42,315)^2 = 0,000225$$

Somando os desvios:

$$0,000225 + 0,001225 + 0,001225 + 0,000225 = 0,0029$$

Calculando o desvio padrão:

$$s = \sqrt{\frac{0,0029}{3}} = \sqrt{0,0009667} \approx 0,0311 \text{ mL}$$

b) 0,032; 0,038; 0,036; 0,032; 0,034; 0,035g

Média aritmética:

$$\bar{x} = \frac{0,032 + 0,038 + 0,036 + 0,032 + 0,034 + 0,035}{6} = \frac{0,207}{6} = 0,0345 \text{ g}$$

Desvio padrão:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$s = \sqrt{\frac{(0,032-0,0345)^2 + (0,038-0,0345)^2 + (0,036-0,0345)^2 + (0,032-0,0345)^2 + (0,034-0,0345)^2 + (0,035-0,0345)^2}{6-1}}$$

Calculando os desvios:

$$(0,032 - 0,0345)^2 = 0,00000625$$

$$(0,032 - 0,0345)^2 = 0,00000625$$

$$(0,038 - 0,0345)^2 = 0,00001225$$

$$(0,034 - 0,0345)^2 = 0,00000025$$

$$(0,036 - 0,0345)^2 = 0,00000225$$

$$(0,035 - 0,0345)^2 = 0,00000025$$

Somando os desvios:

$$0,00000625 + 0,00001225 + 0,00000225 + 0,00000625 + 0,00000025 + 0,00000025 = 0,0000275$$

Calculando o desvio padrão:

$$s = \sqrt{\frac{0,0000275}{5}} = \sqrt{0,0000055} \approx 0,00235 \text{ g}$$

10. Faça os arredondamentos abaixo para 2 casas decimais:

a) 15,4852 **15,49** alg. sig.: 1, 5, 4, 9

O terceiro dígito decimal (5) é igual ou maior que 5, então arredondamos para cima.

b) 25,3270 **25,33** alg. sig.: 2, 5, 3, 3

O terceiro dígito decimal (7) é maior que 5, então arredondamos para cima.

c) 18,0300 **18,03** alg. sig.: 1, 8, 0, 3

O terceiro dígito decimal (0) é menor que 5, então mantemos o valor.

d) 15,992 **15,99** alg. sig.: 1, 5, 9, 9

O terceiro dígito decimal (2) é menor que 5, então mantemos o valor.

e) 7,5999 **7,60** alg. sig.: 7, 6, 0

O terceiro dígito decimal (9) é maior que 5, então arredondamos para cima.

f) 8,3299 **8,33** alg. sig.: 8, 3, 3

O terceiro dígito decimal (9) é maior que 5, então arredondamos para cima.

g) 15,0005 **15,00** alg. sig.: 1, 5, 0, 0

O terceiro dígito decimal (0) é menor que 5, então mantemos o valor.

h) 35,92106 **35,92** alg. sig.: 3, 5, 9, 2

O terceiro dígito decimal (1) é menor que 5, então mantemos o valor.

i) 0,890501 **0,89** alg. sig.: 8, 9

O terceiro dígito decimal (0) é menor que 5, então mantemos o valor.