

# **Operações com Grandezas e Unidades de Medidas**

*Notação Científica*

*Exponenciais*

*Logaritmos*

*Unidades de Medidas*

*Algarismos Significativos*

*Unidades de Concentração*

# Notação Científica

*Forma de expressar números demasiadamente grandes ou pequenos de modo mais compacto*

$$A \cdot 10^n$$

**A** = Número contendo um único dígito diferente de zero à esquerda da vírgula

**n** = Número inteiro

**Ex.1**

5547,3 kg



5, 5473.  $10^3$  kg

**Ex.2**

0,00134 s



1, 34.  $10^{-3}$  s

# Exponenciais

*A notação exponencial pode ser considerada uma forma abreviada de se representar multiplicações repetidas.*

$$5^4 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$$

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$$

## *Algumas propriedades de exponenciais*

$$A^a \times A^b = A^{a+b}$$

$$(A^a)^b = A^{a \times b}$$

$$A^{-a} = 1/A^a$$

$$A^a \times B^a = (A \times B)^a$$

$$A^{1/b} = \sqrt[b]{A}$$

$$A^{-1/a} = 1/A^{1/a} = 1/\sqrt[a]{A}$$

$$A^a / A^b = A^{a-b}$$

$$A^{a/b} = (A^a)^{1/b} = \sqrt[b]{A^a}$$

# Logaritmos

*Um modo de simplificado de se trabalhar com exponenciais.*

$$\text{Log } N = X$$

$$N = 10^X$$

## *Algumas propriedades de exponenciais*

$$\text{Log } 1 = 0$$

$$\text{Log } (a \times b) = \log a + \log b$$

$$\text{Log } a^b = b \log a$$

$$\text{Log } (a/b) = \log a - \log b$$

# Unidades de Medidas

## Sistema Internacional de Medidas (SI)

### Unidades bases

kg  
L  
m  
K  
s  
A  
mol  
Cd

### Unidades derivadas

$1\text{N} = 1\text{m Kg/ s}^2$   
 $\text{Pa} = 1\text{ Kg/ m s}^2$   
 $\text{J} = 1\text{m}^2 \text{ Kg/ s}^2$   
 $\text{W} = 1\text{m}^2 \text{ Kg/ s}^3$   
 $\text{C} = 1\text{ A.s}$   
 $\text{V} = 1\text{m}^2 \text{ Kg/ s}^3.\text{A}$

### Unidades suplementares

Rad

# Unidades de Medidas

## Prefixos

|           |       |    |            |       |       |
|-----------|-------|----|------------|-------|-------|
| $10^{24}$ | yotta | Y  | $10^{-24}$ | yocto | y     |
| $10^{21}$ | zetta | Z  | $10^{-21}$ | zepto | z     |
| $10^{18}$ | exa   | E  | $10^{-18}$ | atto  | a     |
| $10^{15}$ | peta  | P  | $10^{-15}$ | femto | f     |
| $10^{12}$ | tera  | T  | $10^{-12}$ | pico  | p     |
| $10^9$    | giga  | G  | $10^{-9}$  | nano  | n     |
| $10^6$    | mega  | M  | $10^{-6}$  | micro | $\mu$ |
| $10^3$    | kilo  | k  | $10^{-3}$  | mili  | m     |
| $10^2$    | hecto | h  | $10^{-2}$  | centi | c     |
| $10^1$    | deca  | da | $10^{-1}$  | deci  | d     |



20 Peta Bytes



= 1 Bytes

1 KB

1024 Bytes

1024 grãos

1 MB

1.048.576 grãos

1 GB

1.073.741.824 grãos

1 TB

Vários navios

20 PB

MUITO ARROZ



# Algarismos Significativos

*A magnitude de uma grandeza é determinada por meio de instrumentos de medida apropriados*



**23, 6 g**

1 casa decimal  
(3 alg. sig.)



**0,84 g**

2 casas decimais  
(2 alg. sig.)



**24, 4 g**

## Soma e Subtração

Ex<sub>1</sub>

$$6,3 + 2,14 = 8,44 \rightarrow 8,4$$

Ex<sub>2</sub>

$$90 - 2,14 = 87,86 \rightarrow 88$$

1) Algarismo seguinte **menor que 5** :

*Inalterado*

2, 14

2,1

2) Algarismo seguinte **maior ou igual a 5** :

*Aumenta 1*

7, 5647

7,565

## Soma e Subtração

3) Algoritmo seguinte é um 5 (seco!) ou 5 seguido somente de zeros:

Último número **par**:

*Inalterado*

3, **2**50

3,**2**

Último número **ímpar**:

*Aumenta 1*

—

3, **3**50

3,**4**

# Multiplicação e Divisão

*O resultado de uma multiplicação ou divisão deve ser arredondado para o mesmo número de algarismos significativos que o termo com menor número de algarismos significativos*

**Ex<sub>1</sub>**

$$\begin{array}{ccccccc} 6,3 & \times & 2,14 & = & 13,482 & \longrightarrow & 13 \\ 2 \text{ A.S.} & & 3 \text{ A.S.} & & & & \end{array}$$

**Ex<sub>2</sub>**

$$6,3 \ / \ 2,14 = 2,943 \longrightarrow 2,9$$

# *Unidades de Concentração*

## **MATERIAL**

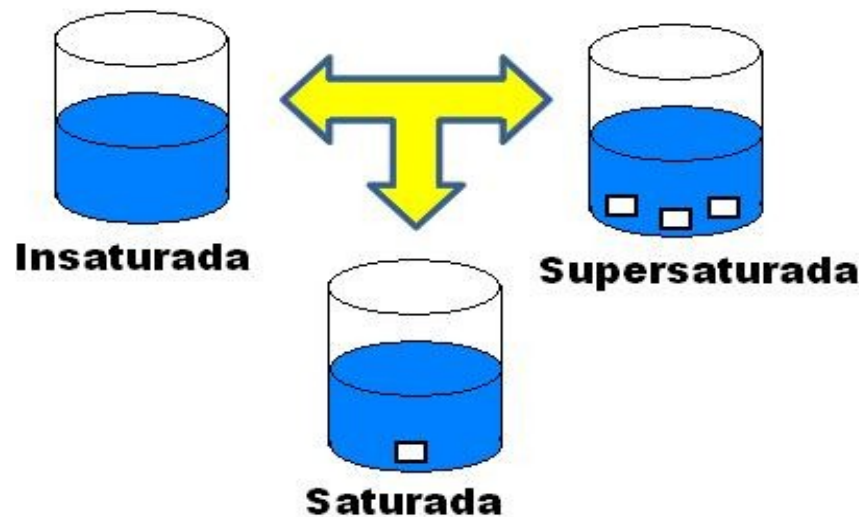
### **HOMOGÊNEO**



### **HETEROGÊNEO**



# Soluções



Concentração=  $\frac{\text{quantidade de soluto}}{\text{quantidade de solução}}$

## *Unidades Comuns*

$$\text{Molaridade} = \frac{\text{mols do soluto}}{\text{litro de solução}} = \text{mol L}^{-1}$$

$$\text{Normalidade} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ de peso equivalente}}{\text{litro de solução}} = \text{N}$$

## *Unidades Comuns*

$$\text{Molalidade} = \frac{\text{mols de soluto}}{\text{Kg de solvente}} = m$$

$$\% \text{ em massa} = \frac{\text{grama de soluto}}{100 \text{ mL solução}} = \% (m/m)$$

## Unidades Comuns

$$\% \text{ em volume} = \frac{\text{mL de soluto}}{100 \text{ mL solução}} = \% (v/v)$$

$$\% \text{ em massa para volume} = \frac{\text{grama de soluto}}{100 \text{ mL solução}} = \% (m/v)$$

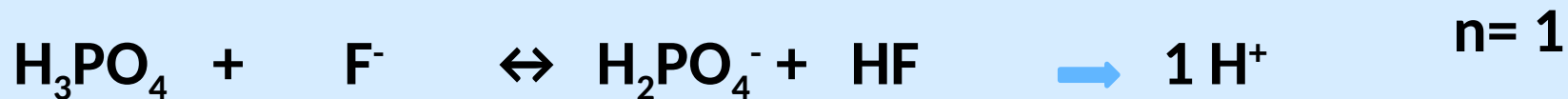
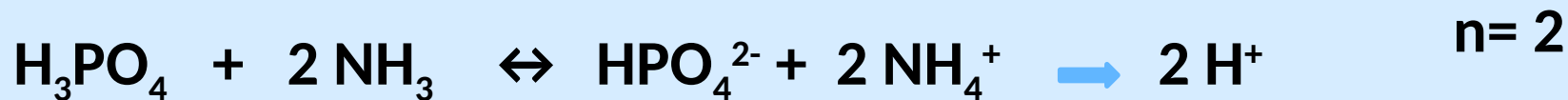
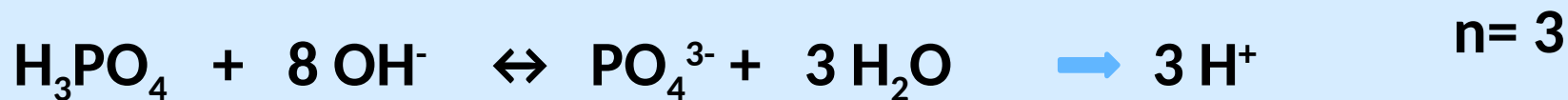
## Unidades Comuns

Partes por milhão =  $\frac{\text{grama de soluto}}{10^6 \text{ g de solução}}$  = ppm

Partes por bilhão =  $\frac{\text{grama de soluto}}{10^9 \text{ g de solução}}$  = ppb

## Ex. Normalidade

$$\text{Massa equivalente} = \frac{\text{massa molecular}}{n}$$



## Ex. Normalidade

Ex. Solução de  $\text{H}_3\text{PO}_4$  6,0 mol  $\text{L}^{-1}$

$$\text{M.E} = \frac{97,994}{3} = 32,665$$

$$\text{N} = \underline{n} \cdot \underline{M} = \underline{3} \cdot \underline{6,0} = 18 \text{ N}$$

$$\text{M.E} = \frac{97,994}{2} = 48,997$$

$$\text{N} = \underline{n} \cdot \underline{M} = \underline{2} \cdot \underline{6,0} = 12 \text{ N}$$

$$\text{M.E} = \frac{97,994}{1} = 97,994$$

$$\text{N} = \underline{n} \cdot \underline{M} = \underline{1} \cdot \underline{6,0} = 6 \text{ N}$$

## Ex. Partes por milhão

$$\frac{\text{g}}{10^6 \text{ g}} = \frac{\text{g}}{10^3 \text{ Kg}} = \frac{\text{mg}}{\text{Kg}} = \frac{\mu\text{g}}{\text{g}}$$

$$\frac{\text{g}}{10^6 \text{ mL}} = \frac{\text{g}}{10^3 \text{ L}} = \frac{\text{mg}}{\text{L}} = \frac{\mu\text{g}}{\text{mL}}$$

# Análise Dimensional

Ex. Converter 38,8 in em cm

(conversão de unidades de concentração)

$$1 \text{ in} = 2,54 \text{ cm}$$

$$\frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} = 1$$



$$38,8 \cancel{\text{ in}} \cdot \frac{2,54 \text{ cm}}{1 \cancel{\text{ in}}} = 98,6 \text{ cm}$$

# Análise Dimensional

**Ex. Altitude de 8,0 mi em m**

(conversão de unidades de concentração)

$$1 \text{ mi} = 1,61 \text{ Km}$$

$$1 \text{ Km} = 10^3 \text{ m}$$

$$\frac{1,61 \text{ Km}}{1 \text{ mi}} = 1$$

$$\frac{10^3 \text{ m}}{1 \text{ Km}} = 1$$

$$8,0 \cancel{\text{ mi}} \cdot \frac{1,61 \cancel{\text{ Km}}}{1 \cancel{\text{ mi}}} \cdot \frac{10^3 \cancel{\text{ m}}}{1 \cancel{\text{ Km}}} = 1,3 \cdot 10^4 \text{ m}$$