

# Química Analítica

## Aula 1

### Quantidades Químicas

Prof. Jan Schripsema

(jan@uenf.br)



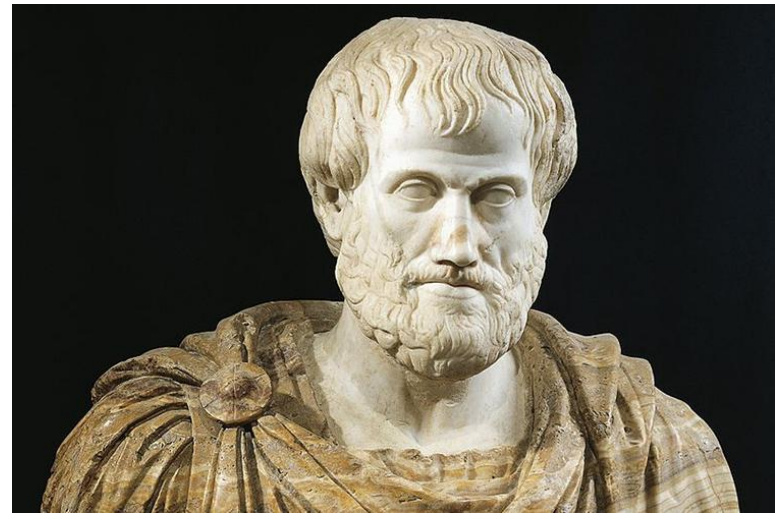
## Química Analítica - Cronograma AARE 02-2021

1 – 16/8 –	Introdução
2 – 23/8 –	Erros e estatística
3 – 30/8 –	Erros e estatística
4 – 6/9 -	Erros e estatística
5 – 13/9 –	Revisão
6 – 20/9 –	Técnicas de separação
7 – 27/9 –	Técnicas de separação
8 – 4/10 –	Titulometria de neutralização
9 – 11/10	– Titulometria de neutralização
10 – 18/10 –	Revisão
11 – 25/10 –	Titulometria de complexação
12 – 1/11 –	Titulometria de precipitação
13 – 8/11	– Titulometria de precipitação
14 – 15/11 –	Introdução ao métodos espectroscópicos de análise
15 – 22/11 –	Introdução ao métodos espectroscópicos de análise
16 – 29/11 –	Prova
17 – 6/12	–



# Método Científico

- Observação
  - qualitativa
  - quantitativa
- Hipóteses
- Teoria
- Leis



Aristóteles, 384 AC – 322 AC



# Medidas



16-Aug-21

4



Grupo Metabolômica



# Medidas

## A incerteza na medida

- Todas as medidas científicas estão sujeitas a erro.
- Esses erros são refletidos no número de algarismos informados para a medida.
- Esses erros também são refletidos na observação de que duas medidas sucessivas da mesma quantidade são diferentes.

## Precisão e exatidão

- As medidas que estão próximas do valor “correto” são *exatas*.
- As medidas que estão próximas entre si são *precisas*.



# Uso da balança analítica

**#QUÍMICA - UTILIZANDO A BALANÇA ANALÍTICA**

[https://www.youtube.com/watch?v=Vqo0P\\_OnpaM](https://www.youtube.com/watch?v=Vqo0P_OnpaM)

Video do Colégio Técnico da UFMG



# Uso da balança analítica

## Uso de balança de precisão 1

<https://www.youtube.com/watch?v=ZwgnKM246Qk>

## Uso da balança de precisão 2

<https://www.youtube.com/watch?v=X3gsO--et3k>

Termos usados:

Balança Analítica



# Precisão e Exatidão



Exatidão boa  
Boa precisão



Exatidão ruim  
Boa precisão



Exatidão ruim  
Precisão ruim

© 2005 by Pearson Education

Capítulo 01

16-Aug-21

8



Grupo Metabolômica





# Algarismos significativos

- O número de dígitos informado em uma medida reflete a exatidão da medida e a precisão do aparelho de medição.
- Todos os algarismos conhecidos com certeza mais um algarismo extra são chamados de algarismos significativos.
- Em qualquer cálculo, os resultados são informados com o menor número de algarismos significativos (para multiplicação e divisão) ou com o menor número de casas decimais (adição e subtração).



# Algarismos significativos

- Números diferentes de zero são sempre significativos.
- Zeros entre números diferentes de zero são sempre significativos.
- Zeros antes do primeiro dígito diferente de zero não são significativos. (Exemplo: 0,0003 tem um algarismo significativo.)
- Zeros no final do número depois de uma casa decimal são significativos.
- Zeros no final de um número antes de uma casa decimal são ambíguos (por exemplo, 10,300 g).



# Notação Científica

## Algarismos significativos

$$1000 = 1 \times 10^3$$

1

$$1000 = 1,0 \times 10^3$$

2

$$1000 = 1,00 \times 10^3$$

3

$$1000 = 1000 \times 10^0$$

4

$$1000 = 100 \times 10^1$$

3

$$1000 = 0,001 \times 10^6$$

1

$$1000 = 10,00 \times 10^2$$

4



# Unidades SI

TABELA 1.4 Unidades SI básicas

Grandeza física	Nome da unidade	Abreviatura
Massa	Quilograma	kg
Comprimento	Metro	m
Tempo	Segundo	s
Temperatura	Kelvin	K
Quantidade de matéria	Mol	mol
Corrente elétrica	Ampère	A
Intensidade luminosa	Candela	cd

- As potências de dez são utilizadas por conveniência com menores ou maiores unidades no sistema SI.



# Prefixos do SI

Fator	Prefixo	Símbolo	Fator	Prefixo	Símbolo
$10^{18}$	exa	E	$10^{-1}$	deci	d
$10^{15}$	peta	P	$10^{-2}$	centi	c
$10^{12}$	tera	T	$10^{-3}$	mili	m
$10^9$	giga	G	$10^{-6}$	micro	$\mu$
$10^6$	mega	M	$10^{-9}$	nano	n
$10^3$	quilo	k	$10^{-12}$	pico	p
$10^2$	hecto	h	$10^{-15}$	femto	f
$10^1$	deca	da	$10^{-18}$	atto	a



# Cálculos com Algarismos Significativos

- Arredondar
- Incerteza percentual
- Incerteza absoluta
- Números exatos
- Medidas



# Cálculos com Algarismos Significativos

## Multiplicação e Divisão



O produto ou o quociente não deve possuir mais algarismos significativos do que o fator menos preciso utilizado no cálculo.

Exemplo:  $\frac{3,142}{8,05} = 0,390310559 = 0,390$

Diagram illustrating significant figures (A.S.) for the calculation:

- 3,142 has 4 A.S. (indicated by a red arrow pointing to the number)
- 8,05 has 3 A.S. (indicated by a red arrow pointing to the number)
- The result 0,390310559 is rounded to 0,390, which has 3 A.S. (indicated by a red arrow pointing to the final result)



# Cálculos com Algarismos Significativos

Adição e subtração

**+**      **-**

A incerteza absoluta em uma soma ou diferença não pode ser menor que a maior incerteza absoluta em qualquer um dos termos utilizado no cálculo.

Exemplo:  $29,3 + 213,87 = 243,17 = 243,2$

Incerteza absoluta :     $\pm 0,1$      $\pm 0,01$      $\pm 0,1$





# Cálculos com Algarismos Significativos

Exemplo mais complexo:

$$(3,4761 + 0,234) + (8,24 \times 10^{-2} \times 0,98 \times 10^3) = ?$$

5 A.S.

3 A.S.

3 A.S.

2 A.S.

Incerteza absoluta  $\pm 0,0001$

$\pm 0,001$

$\pm 0,01 \times 10^{-2}$   
 $\pm 0,0001$

$\pm 0,01 \times 10^3$   
 $\pm 10$

~~(3,7101)~~

+

~~(0,80752)~~

=

~~4,51762~~

Incerteza absoluta

$\pm 0,001$

$\pm 0,01$

$\pm 0,01$

Resposta: 4,52



# Cálculos com Algarismos Significativos

- Em ciência todos os números precisam ser apresentados com o número de algarismos significativos certo.
- Em cálculos sempre verifique os algarismos significativos (medidas ou números exatos).



## **#QUÍMICA - MEDIDAS E VOLUMES**

<https://www.youtube.com/watch?v=2qvWc12aaLg>

## **#QUÍMICA - CALIBRANDO VIDRARIAS**

<https://www.youtube.com/watch?v=y831VB-UAFI>



# Estudar

Listar os termos usados nesta apresentação e nos vídeos.

Verificar o significado dos termos procurando informações adicionais, quando necessário.



# Literatura

QUÍMICA - A Ciência Central, 9ª Edição - Pearson/Prentice Hall

QUÍMICA GERAL - Vol. 1 - Brady/Humiston – 2ª Edição – LTC Editora



# Prova

**Fazer em casa. Escrever a mão e enviar fotografia da prova antes da próxima aula. Indicar como os cálculos são feitos (algarismos significativos / incerteza absoluta).**

1. Faça os seguintes cálculos, expressando as respostas em notação científica, arredondando para o número correto de algarismos significativos. Todos os valores são medidas.

a.  $(143,7) \times (84,7 \times 10^{16})$

c.  $822 / 0,028$

e.  $(3,53 / 0,084) - (14,8 \times 0,046)$

b.  $(8,42 \times 10^{-7}) \times (3,211 \times 10^{-19})$

d.  $(42,003 \times 10^5) - (3,25 \times 10^3)$

f.  $[(3,125 \times 10^{-6}) + (5,127 \times 10^{-5})] \times (6,72 \times 10^8)$

2. Faça as seguintes conversões:

a. 140 cm para m

b. 2800 mm para m

c.  $185 \text{ cm}^3$  para  $\text{dm}^3$

d. 18 g para kg

e. 322 km para cm

f.  $45 \text{ m s}^{-1}$  para  $\text{km h}^{-1}$

g.  $1 \text{ km}^3$  para  $\text{m}^3$

h.  $72 \text{ km h}^{-1}$  para  $\text{mm s}^{-1}$

