

# Química Geral I

## Quantidades Químicas **Aula 2**

Prof. Jan Schripsema

(jan@uenf.br)

6-May-21

1



Grupo Metabolômica



# Matéria

## Propriedades:

**Extensivas**, dependem do tamanho da amostra

- massa, volume

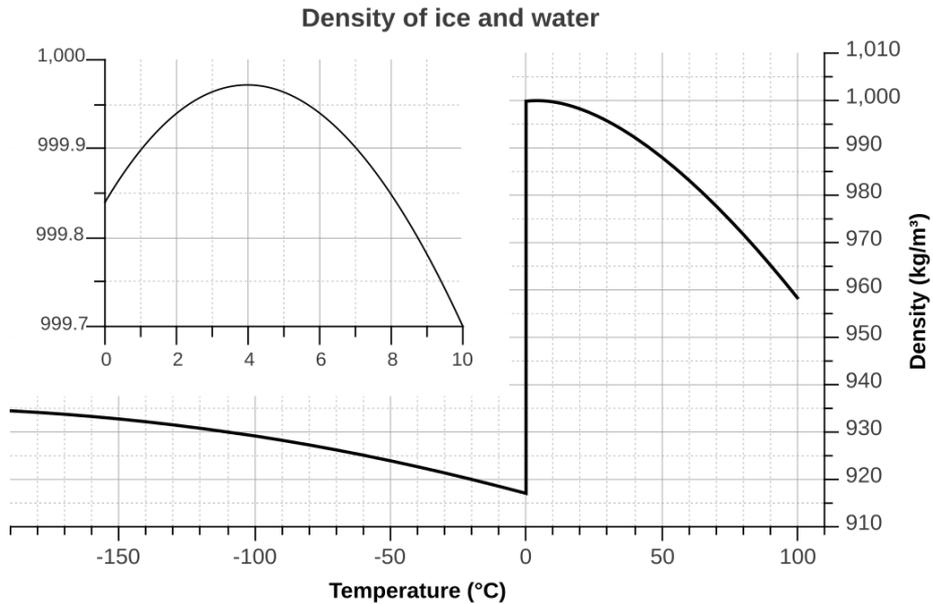
**Intensivas**, independem do tamanho da amostra

- ponto de fusão, ponto de ebulição, densidade



# Densidade

Razão entre a massa e o volume:  $\text{kg/ m}^3$



By Klaus-Dieter Keller, created with QtiPlot, Font: Liberation Sans - Own work, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=19093965>

6-May-21

3



Grupo Metabolômica

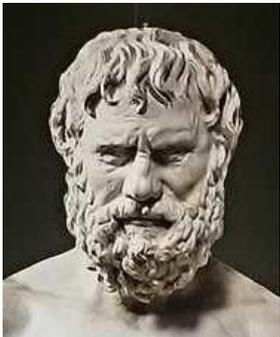
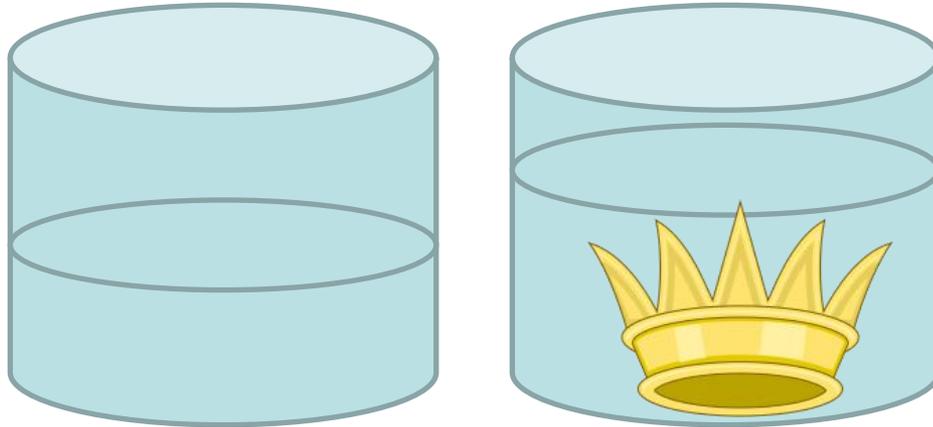


# Densidade

- Um exemplo primordial de análise química é um método supostamente desenvolvido pelo matemático grego Arquimedes (287-212 a.C.). Arquimedes desenvolveu um método em que comparou as quantidades de água deslocada pela coroa e por uma massa igual de ouro puro.
- Segundo a lenda, Arquimedes teve essa ideia ao entrar em uma banheira e ver a água transbordar. Quando percebeu que esse efeito poderia ser usado para examinar o teor de ouro na coroa, diz-se que ele saltou do banho e exclamou: 'Eureka!', dando-nos uma expressão que passou a ser associada à descoberta científica
- **Como tomar um banho levou ao princípio de Arquimedes — Mark Salata**
- <https://www.youtube.com/watch?v=ijj58xD5fDI>



# Densidade



Eureka

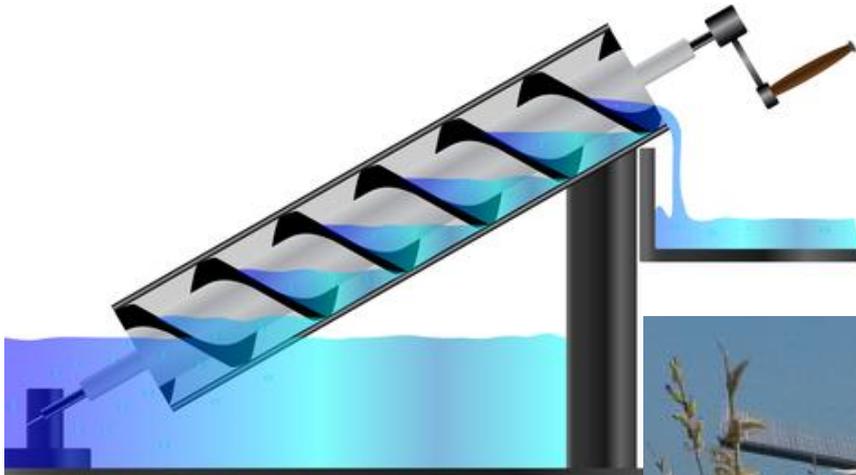
Archimedes  
287 AC – 211 AC



Picnômetro



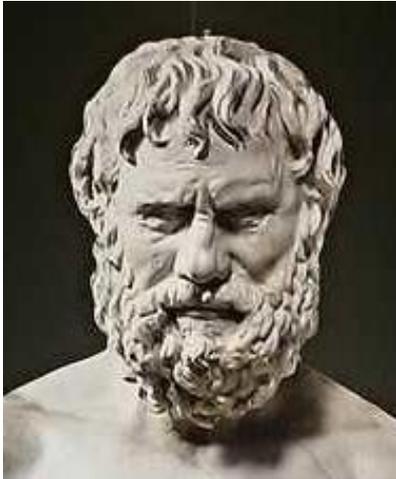
# Archimedes (287 AC – 211 AC)



Parafuso de Archimedes



# Máquina de Anticítera



Máquina de Anticítera  
 $\pm 100$  AC

**Desvendando o mistério de Anticítera - science**

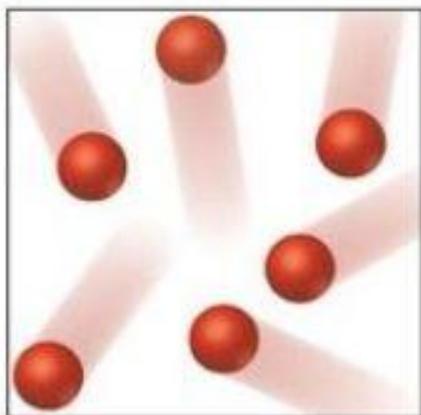
<https://www.youtube.com/watch?v=3enNQfuHiNI>

**O Primeiro Computador do Mundo**

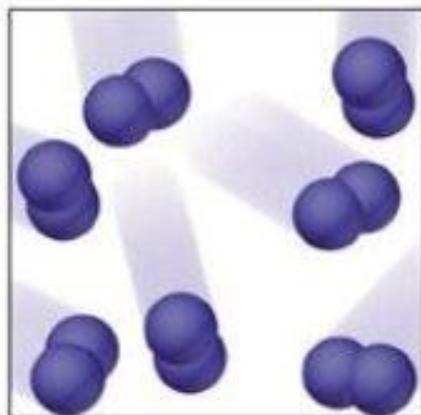
<https://www.youtube.com/watch?v=7Jy4n8QkrMA>



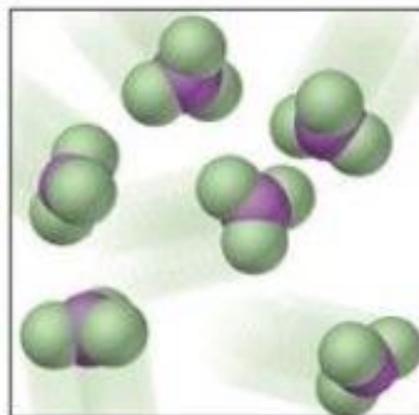
# Substâncias puras e misturas



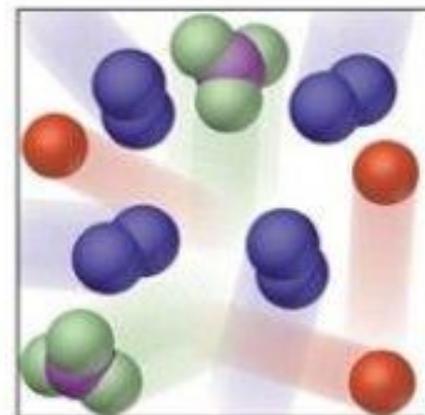
(a) Átomos de um elemento



(b) Moléculas de um elemento



(c) Moléculas de um composto



(d) Mistura de elementos e um composto

© 2005 by Pearson Education

Capítulo 01

6-May-21

8



Grupo Metabolômica



# Matéria

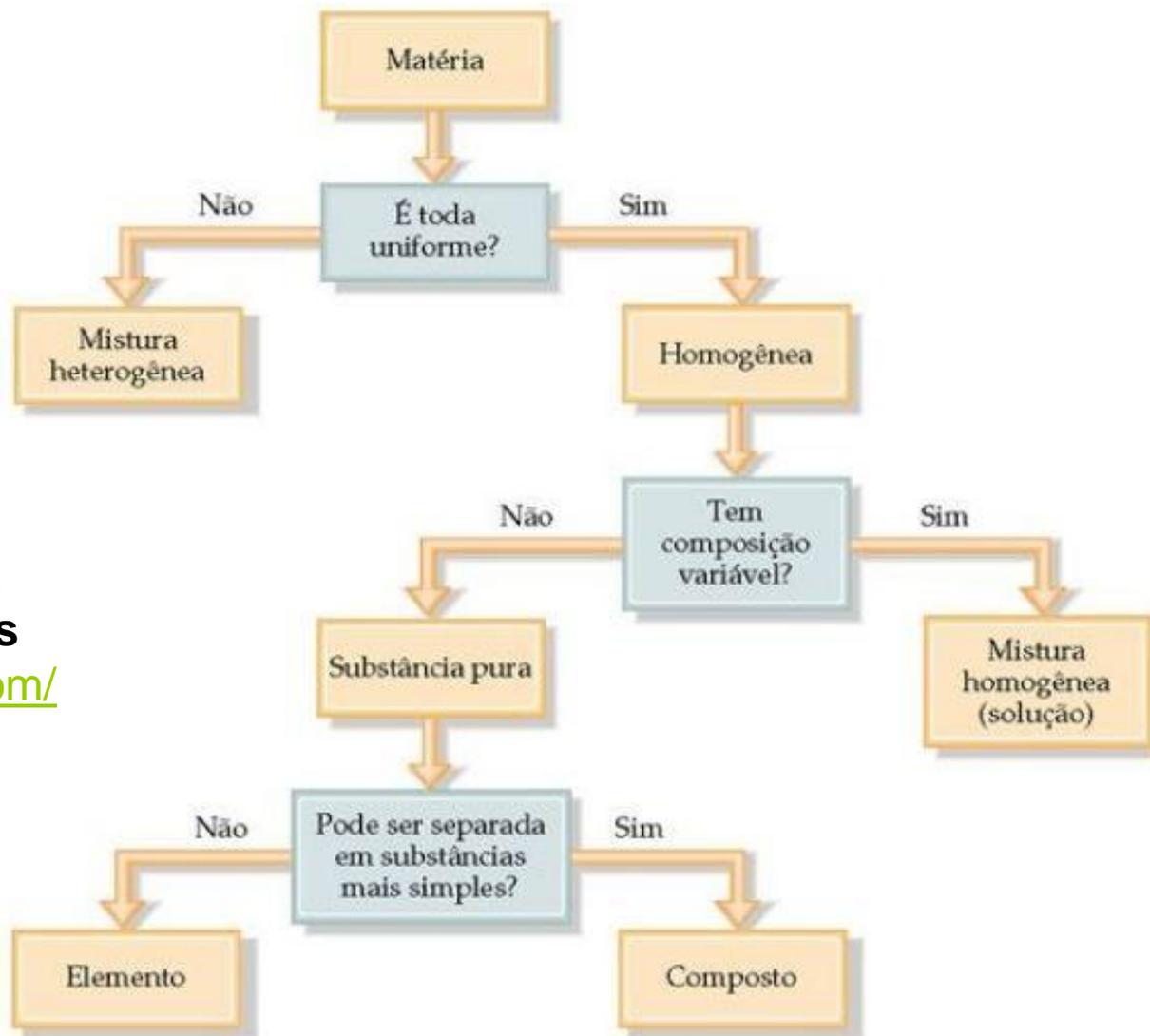
## Elementos

## Compostos

## Misturas

Substâncias simples,  
compostas e misturas

<https://www.youtube.com/watch?v=p5l2Fk-dh0Y>



© 2005 by Pearson Education

Capítulo 01

6-May-21

9



Grupo Metabolômica



# Separação de misturas



**Separação de Misturas**  
<https://www.youtube.com/watch?v=lrc6BNXBFGE>

© 2005 by Pearson Education

Capítulo 01

6-May-21

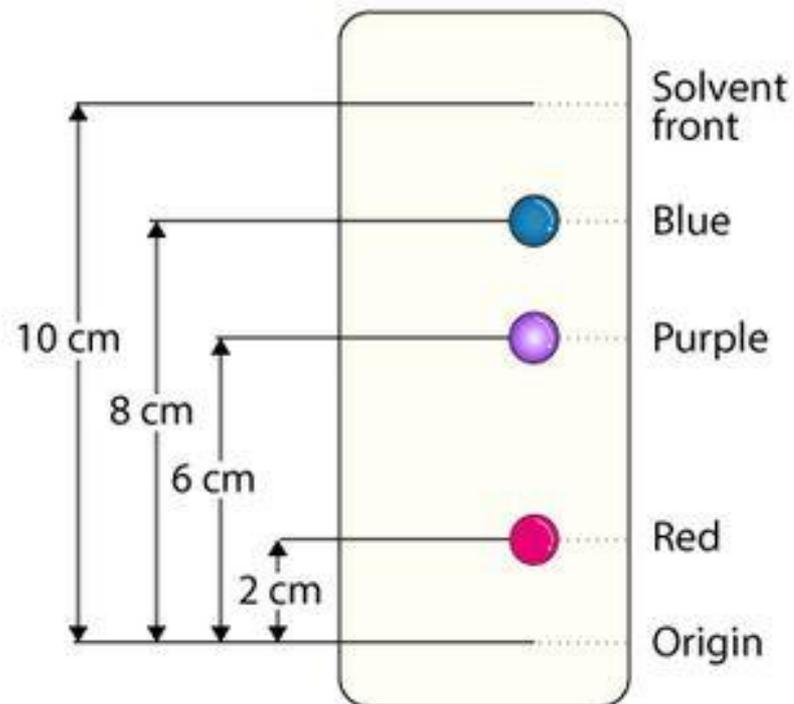
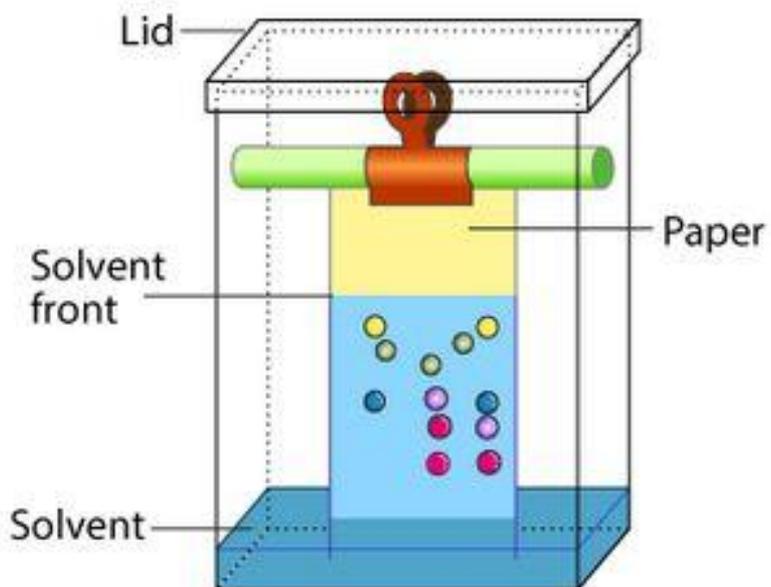
10



Grupo Metabolômica



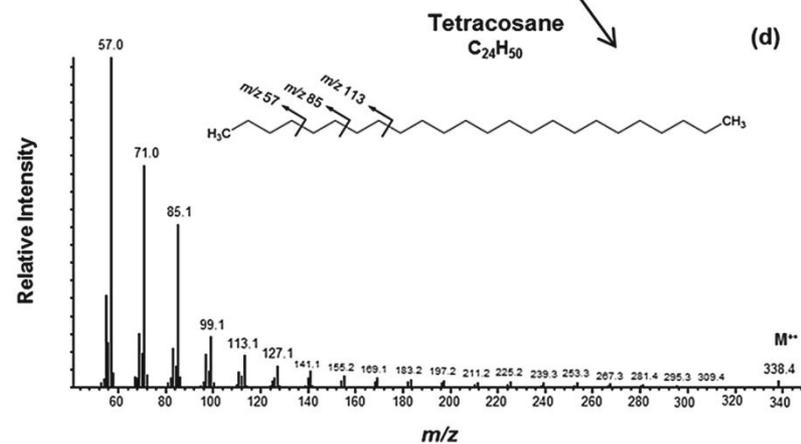
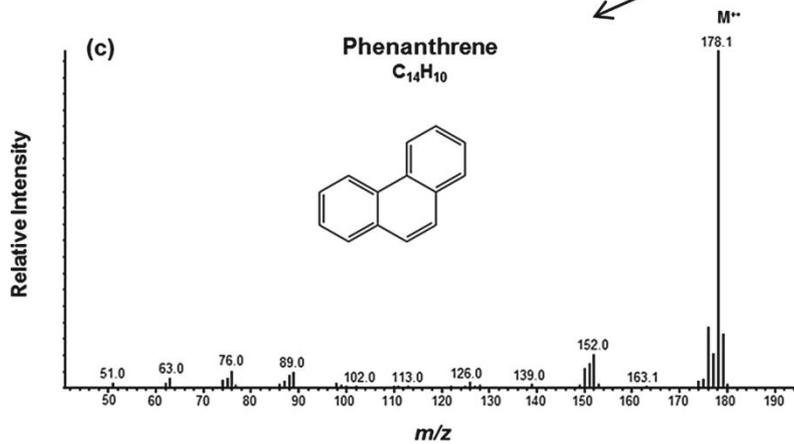
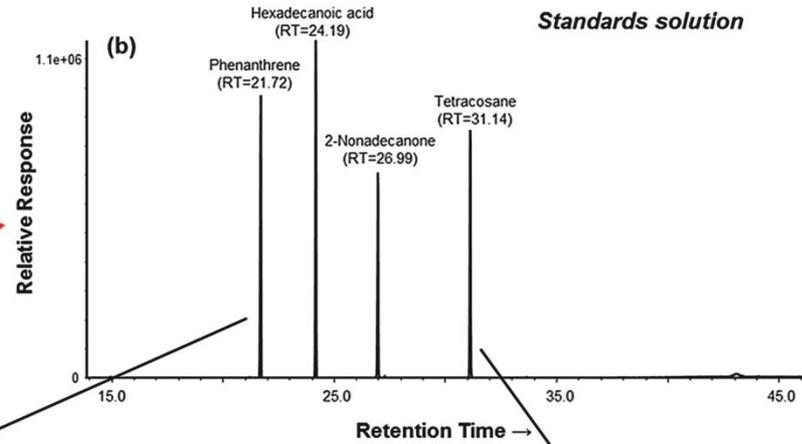
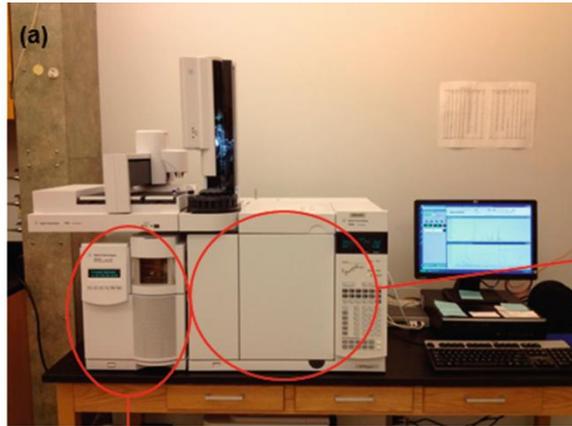
# PAPER CHROMATOGRAPHY



<https://byjus.com/chemistry/paper-chromatography/>



# Cromatografia Gasosa (GC-MS)



Fonte: Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC–MS) [https://doi.org/10.1007/978-3-319-39312-4\\_159](https://doi.org/10.1007/978-3-319-39312-4_159)



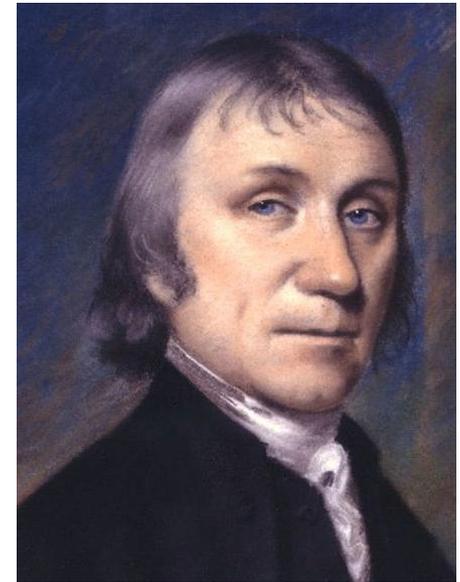
# Lei da Conservação da Massa (1789)

Nenhuma quantidade de massa é criada ou destruída em uma reação química.



Antoine Lavoisier (1743-1794) e Marie-Anne Pierrette Paulze (1758-1836)

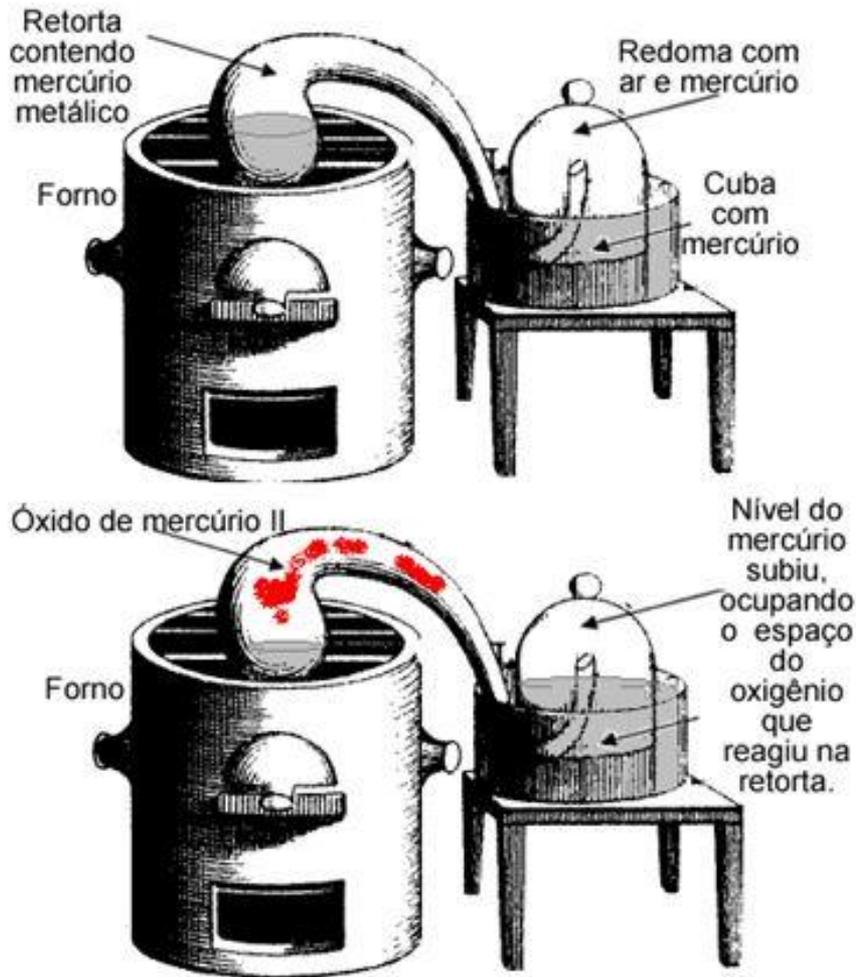
Descoberta de Oxigênio, 1774



Joseph Priestley (1733-1804)



# Lei da Conservação da Massa



## Experimento de Lavoisier

- Consumo de oxigênio
- Massa total não muda

## História de Lavoisier

<https://www.youtube.com/watch?v=TddU9CX9jzM>

<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/lei-conservacao-massa.htm>



# Experimentos de Lavoisier

Grafite + oxigênio → gás carbônico

$$3 \text{ g} + 8 \text{ g} = 11 \text{ g}$$

Mercúrio metálico + oxigênio → óxido de mercúrio

$$100,5 \text{ g} + 8 \text{ g} = 108,5 \text{ g}$$

Água → hidrogênio + oxigênio

$$9 \text{ g} = 1 \text{ g} + 8 \text{ g}$$

Calcário → cal viva + gás carbônico

$$100 \text{ g} = 56 \text{ g} + 44 \text{ g}$$

<https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/lei-conservacao-massa.htm>

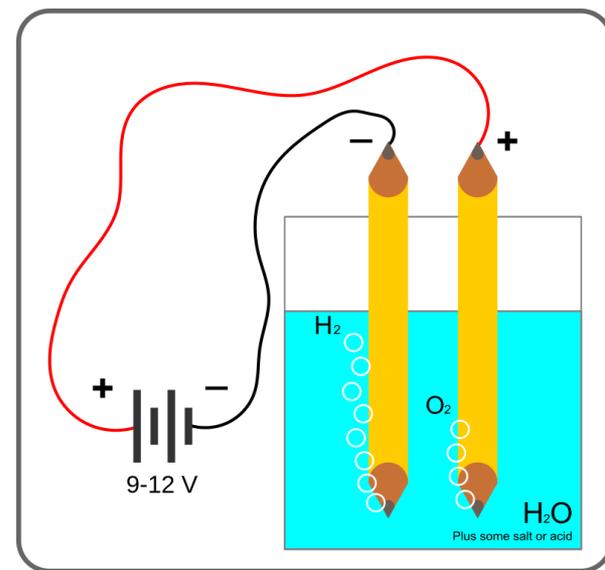


# Lei das Proporções Definidas

Em uma substância pura, os elementos estão sempre presentes em proporções mássicas definidas.

Decompor

		hidrogênio		oxigênio
9,0 g de água	dá	1,0 g	+	8,0 g
18,0 g de água	dá	2,0 g	+	16,0 g



Eletrólise da água

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10959462>



# Teoria Atômica de Dalton (1808)



John Dalton (1766-1844)

Explicou:

Lei da Conservação da Massa

Lei das Proporções Definidas

Introduziu o termo “Atomo”



# Teoria Atômica de Dalton

- A matéria é composta de partículas indivisíveis chamadas átomos.
- Átomos de um dado elemento têm as mesmas propriedades, as quais diferem das propriedades de todos os outros elementos.
- Uma reação química consiste num rearranjo dos átomos de um conjunto de combinações para outro.



# Moléculas



Amadeo Avogadro (1776-1856)

Um grupo de átomos firmemente ligados entre si, que se comportam e podem ser reconhecidos como uma partícula individual.

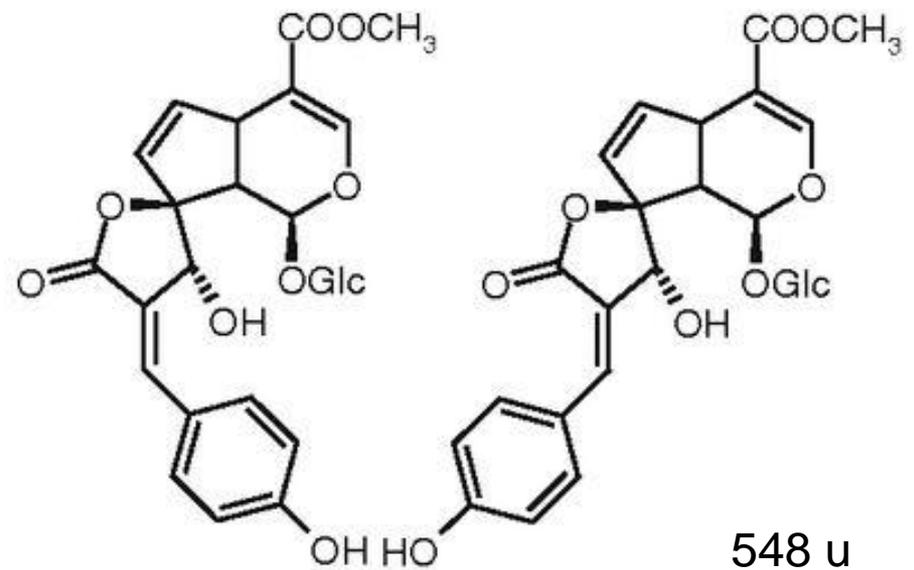
Termo introduzido em 1811 por Avogadro.

Lei das Proporções Definidas



# Moléculas

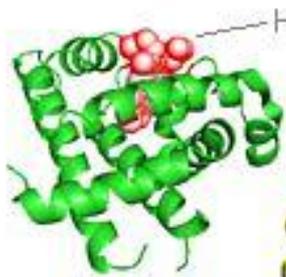
$H_2$	$H_2O$	$NH_3$	$CH_4$
2 u	18 u	17 u	16 u



(5) E-uenfoside

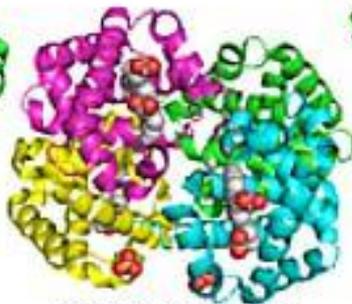
(6) Z-uenfoside

548 u



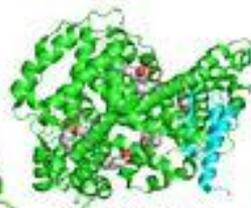
MYOGLOBIN

16700 u



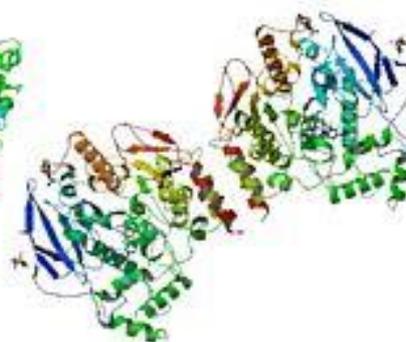
HEMOGLOBIN

64458 u



ALBUMIN

66500 u



ACETYLCHOLINESTERASE  
enzyme

260000 u



Pentas lanceolata (Forssk.) Deflers



# 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, explicando o raciocínio. Não esquece os algarismos significativos.**

1. Um recipiente que pode ser repetidamente ocupado com precisamente o mesmo volume de líquido é chamado um picnômetro. Um determinado picnômetro, quando vazio e seco, pesou 25,296 g. Quando ocupado com água a 25 °C, o picnômetro e a água pesaram 34,914 g. Quando ocupado com um líquido de composição desconhecida, o picnômetro e seu conteúdo pesaram 33,485 g. A 25°C, a densidade da água é 0,9970 g cm<sup>-3</sup>.
  - (a) Qual o volume do picnômetro?
  - (b) Qual a densidade do líquido desconhecido?
2. Três amostras de uma substância sólida composta dos elementos X e Y foram preparadas. A primeira continha 4,31 g de X e 7,69 g de Y; a segunda continha 35,9% de X e 64,1% de Y. Observou-se que 0,718 g de X reagiu com Y para formar 2,00 g da terceira amostra. Diga como estes dados demonstram a lei da composição definida.



# Videos desta aula

**Como tomar um banho levou ao princípio de Arquimedes — Mark Salata**

<https://www.youtube.com/watch?v=ijj58xD5fDI>

**Desvendando o mistério de Anticítera - science**

<https://www.youtube.com/watch?v=3enNQfuHiNI>

**O Primeiro Computador do Mundo**

<https://www.youtube.com/watch?v=7Jy4n8QkrMA>

**Substâncias simples, compostas e misturas**

<https://www.youtube.com/watch?v=p5l2Fk-dh0Y>

**Separação de Misturas**

<https://www.youtube.com/watch?v=lrc6BNXBFGGE>

**História de Lavoisier**

<https://www.youtube.com/watch?v=TddU9CX9jzM>

