



AULA 02

QUÍMICA

Para Engenheiros

Prof. M.Sc. Wesley Robert

wesleyouopreto@yahoo.com.br

28/08/2012



AVISOS

1º Bimestre - (10 Pontos) :

8,0 pontos - Distribuídos em Avaliação e Exercícios

2,0 pontos – ATPS (20%)

Avaliação = 5,0 pontos (09/10/2012)

Exercícios= 3,0 pontos

ATPS= 2,0 pontos

10,0 pontos

PESO = 4



AVISOS

ATPS:

Será mantido o tema: “Industria Química do Alumínio”

Entregar o relatório parcial do 1º Bimestre até o dia 09/10/2012

Não deixem para última hora!!!!



AVISOS

Horário das aulas: Toda Terça-feira de 18:55 as 21:40 horas;

Intervalo: 20:35 às 20:50 h

Semanas alternadas: Até 22:10 h atendimento ATPS



AVISOS

E-mail das turmas para envio das atividades

Engenharia Civil	
Engenharia de Controle e Automação	
Engenharia Mecânica	
Engenharia de Produção	



AVISOS

PLT –Programa do Livro-Texto Química

Procurar a secretaria caso o nome não
apareça na lista





CAP 01

Matéria, Energia, transformações e substâncias



Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

- ✓ A química é o estudo da natureza da matéria e de suas interações.
- ✓ A matéria é essencialmente composta por elementos químicos e seus compostos e sua maior parte pode existir em um dos 3 estados: **S L G**.
- ✓ **MATÉRIA** ⇒ qualquer coisa que tem existência física real e, portanto, ocupa espaço. O material do qual as substâncias são feitas.

Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

- **Classificação da matéria**
- ***Substância pura*** $\Rightarrow$ possui composição uniforme, definida e característica. Logo, apresenta propriedades também definidas. Ex. a água, o ferro, o oxigênio, etc.

Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

- **Classificação da matéria**
- Substância pura pode ser classificada em:
- ***Substância simples (ou elemento)***
- Substância fundamental e elementar, ou seja, não pode ser separada ou decomposta em substâncias mais simples. Ex.: o carbono, oxigênio, etc.

Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

- **Classificação da matéria**
- ***Substância composta (ou composto)***
- Constituída de átomos de 2 ou mais elementos combinados segundo uma relação (razão) definida.
Ex.: água, glicose, sacarose, etc.
- Os compostos podem ser decompostos em substâncias mais simples.
- Ex.: A água quando submetida a uma eletrólise (uso de eletricidade para promover reações químicas) se decompõe em duas substâncias simples conforme a equação: $2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

♦ *Mistura*

- Consiste de duas ou mais substâncias fisicamente misturadas e que pode ser separadas em seus componentes pode intermédio das diferenças entre suas propriedades físicas. As misturas podem, por sua vez, ser classificadas em:

Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

- - ***Misturas homogêneas (ou soluções)***

- São aquelas em que os componentes estão uniformemente misturados mesmo em uma escala molecular.
- Ex.: *ar, água+ álcool e soluções de um modo geral.*

- - ***Misturas heterogêneas***

- São aquelas em que os componentes individuais, embora estejam misturados, permanecem em diferentes regiões e podem ser diferenciados em escala microscópica.
- Ex.: areia + açúcar

Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

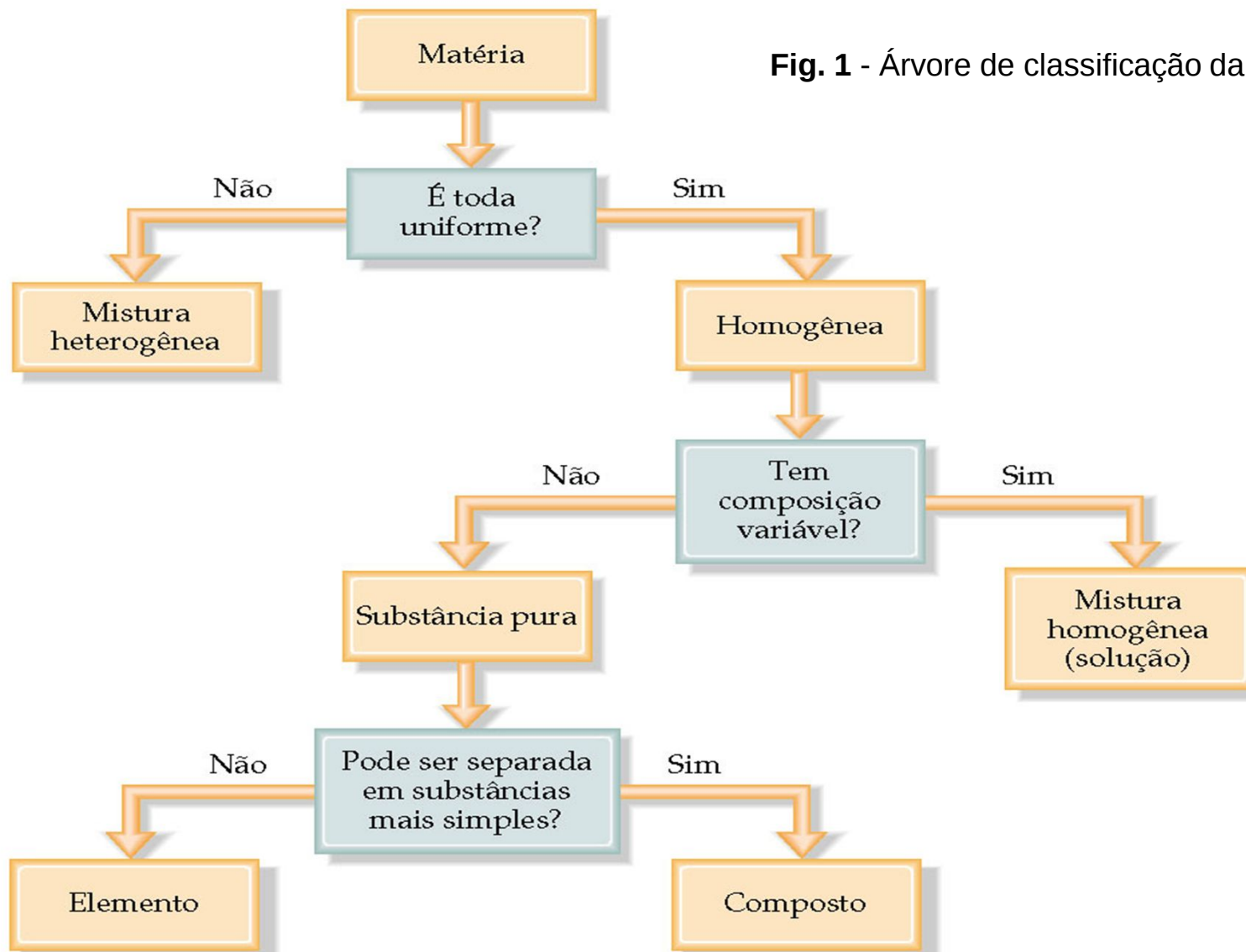


Fig. 1 - Árvore de classificação da matéria

Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

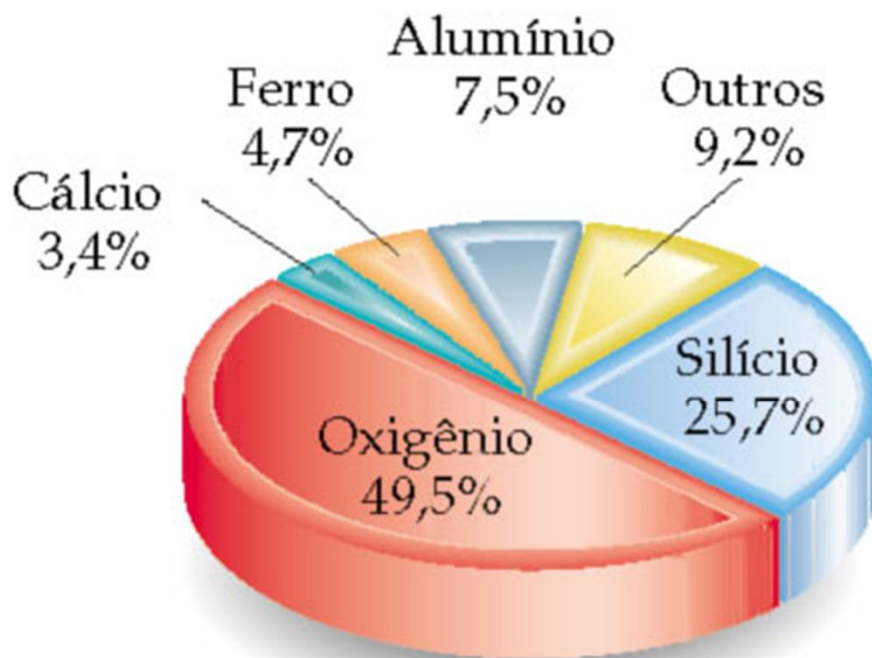
Elementos

- Se uma substância pura não pode ser decomposta em outras substâncias mais simples por processos químicos comuns, então ela é um elemento.
- Existem 116 elementos conhecidos.
- Os elementos são a base de constituição da matéria.
- A crosta terrestre consiste de 5 elementos principais.
- O corpo humano consiste basicamente de 3 elementos principais.

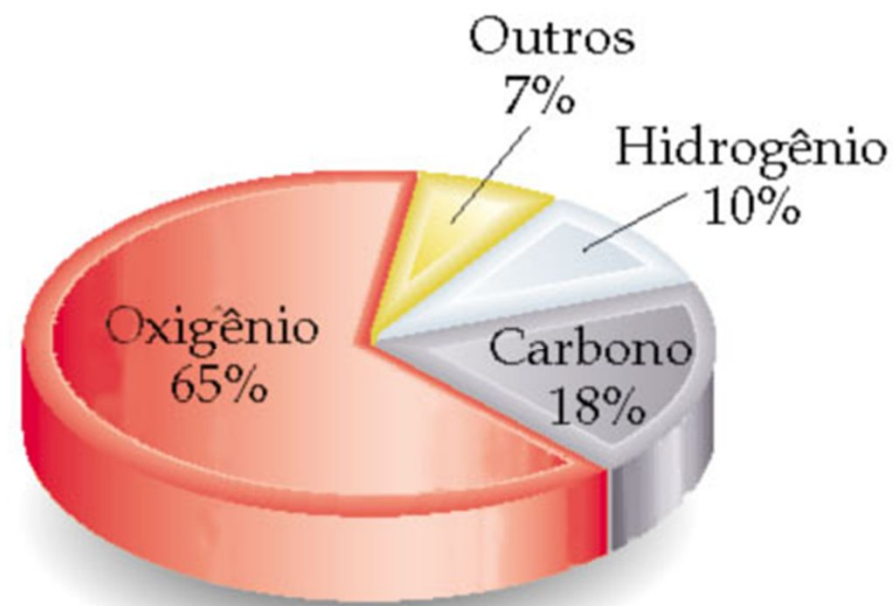
Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

Elementos



Crosta terrestre



Corpo humano

Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

Elementos

- Os símbolos químicos com uma letra têm esta letra maiúscula (por exemplo, H, B, C, N, etc.)
- Os símbolos químicos com duas letras têm apenas a primeira letra maiúscula (por exemplo, He, Be).

Compostos

- A maioria dos elementos interagem para formar compostos.
- As proporções de elementos em compostos são as mesmas, independentemente de como o composto foi formado.
- Lei da Composição Constante (ou Lei das Proporções Definitivas):
- A composição de um composto puro é sempre a mesma.

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

Separação de misturas

- As misturas podem ser separadas se suas propriedades físicas são diferentes.
- Os sólidos podem ser separados dos líquidos através de *filtração*.
- O sólido é coletado em papel de filtro, e a solução, chamada de filtrado, passa pelo papel de filtro e é coletada em um frasco.

Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

Separação de misturas

Filtração



Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

Separação de misturas

Misturas homogêneas podem ser separadas através de *destilação*.

A destilação necessita que as diferentes substâncias tenham pontos de ebulição diferentes.

Basicamente, cada componente da mistura é fervido e coletado.

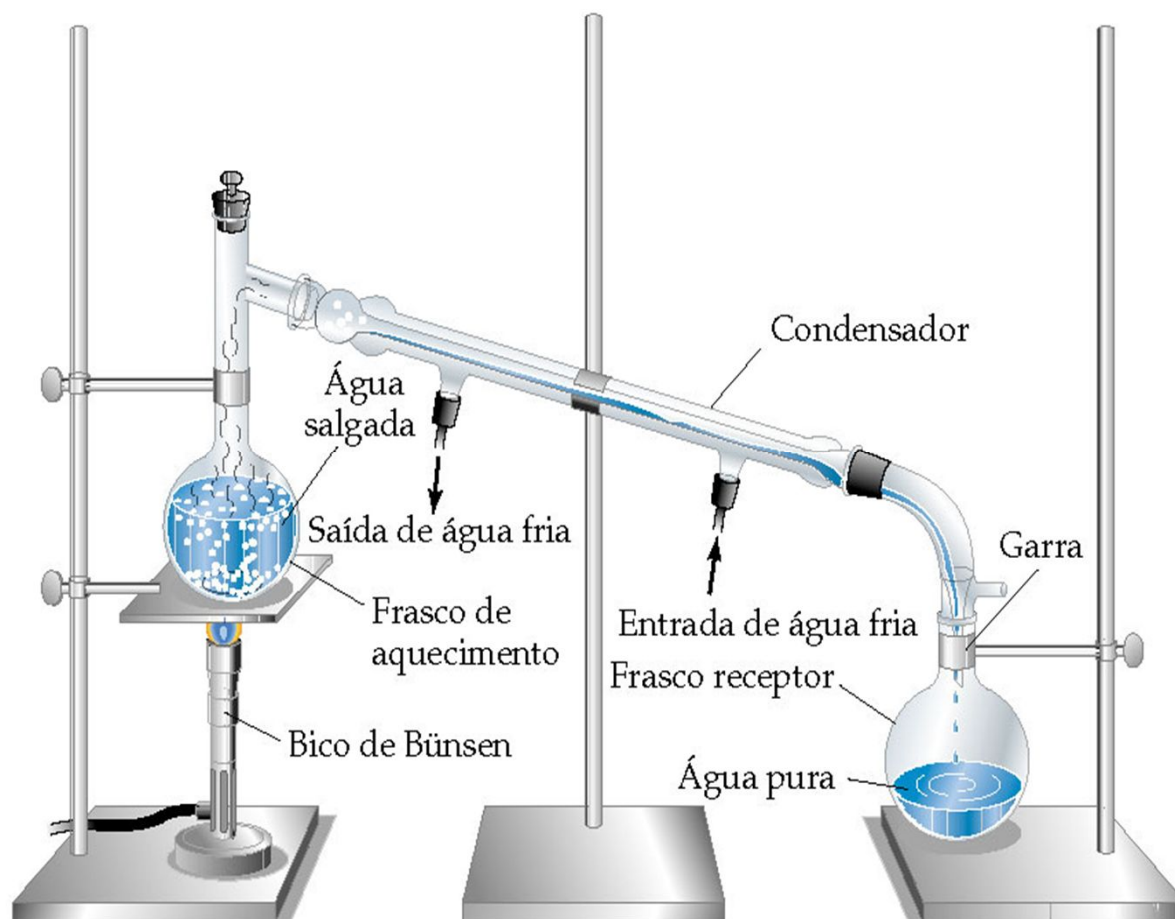
A fração com ponto de ebulição mais baixo é coletada primeiro.

Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

Separação de misturas

Destilação simples



Matéria

Transformando a Matéria - Processos Físico e Químico

- ***Transformações físicas*** - não alteram a microestrutura (ou identidade) das substâncias. Ex. as mudanças de estado, por exemplo, a vaporização da água.
- ***Transformações químicas*** - provocam modificação na microestrutura e propriedades químicas das substâncias resultantes da formação de novas ligações entre os átomos. Ex.: ferrugem; a queima da madeira (combustão)

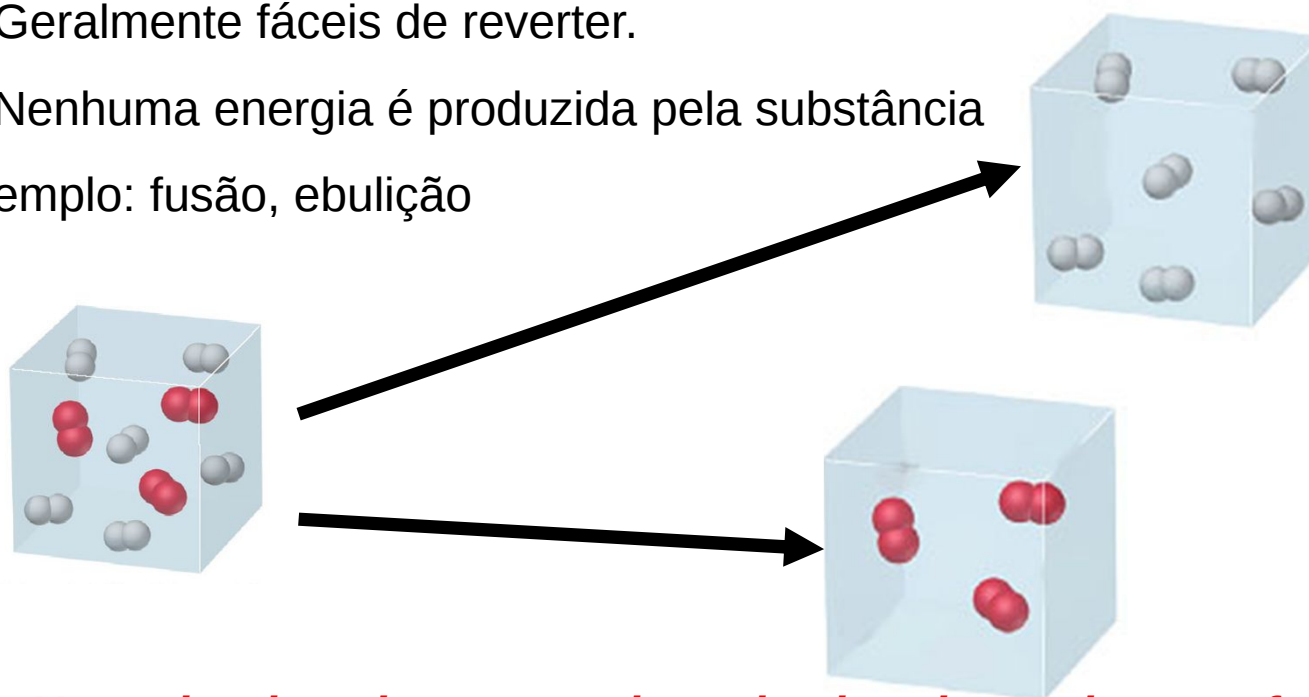
Matéria

Transformando a Matéria - Processos Físico e Químico

Transformações Físicas

- 1) As transformações físicas não resultam em uma alteração na composição das substâncias. Átomos não se rearranjam.
- 2) Geralmente fáceis de reverter.
- 3) Nenhuma energia é produzida pela substância

Exemplo: fusão, ebulição



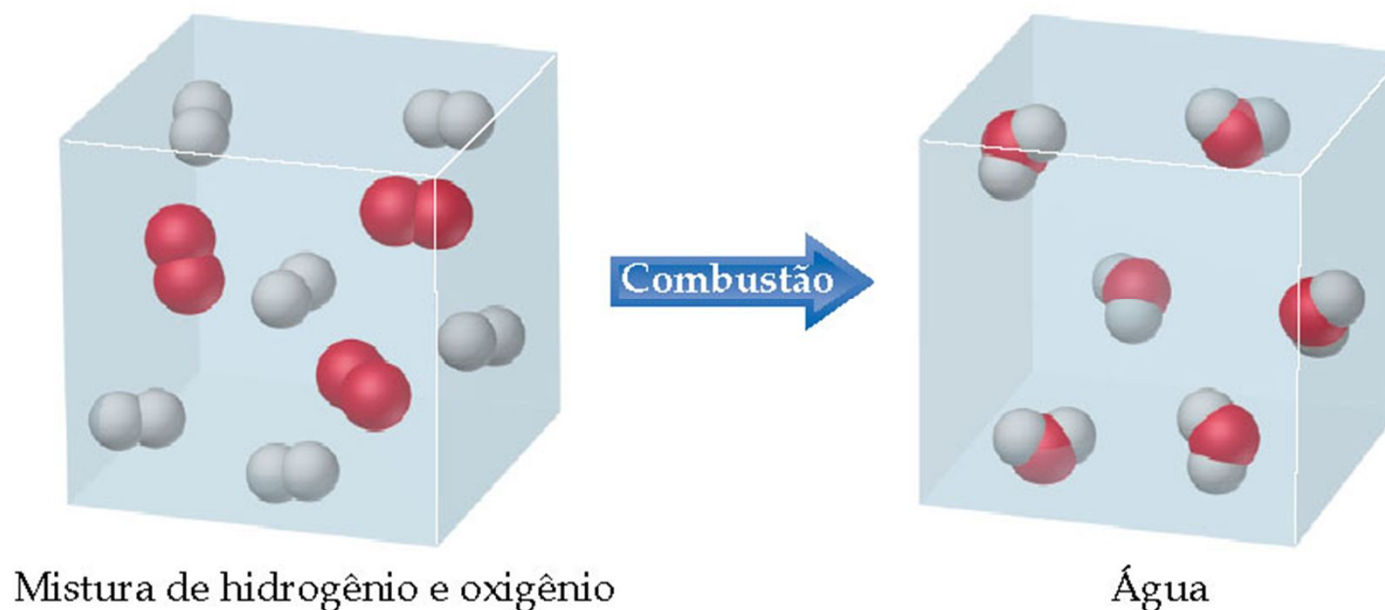
Um cubo de gelo e um pedaço de chumbo podem ser facilmente diferenciados através de suas prop. Físicas (densidade, cor e ponto de fusão)

Matéria

Transformando a Matéria - Processos Físico e Químico

Transformações Químicas

- 1) Átomos sofrem rearranjos.
- 2) Ambas as propriedades físicas e químicas se modificam
- 3) Mudanças não são reversíveis sem outra reação.
- 4) Energia é frequentemente produzida ou absorvida



Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

✓ **Propriedades da Matéria**

- ✓ Propriedades extensivas: são aquelas cujos valores medidos dependem do tamanho ou extensão da amostra. Ex: Massa e volume.
- ✓ Propriedades intensivas: não dependem do tamanho ou extensão da amostra.

Matéria

Classificação da Matéria – Conceitos Fundamentais

Quantificando a Matéria - Âmbito Macroscópico

Massa $\Rightarrow$ medida da quantidade de matéria de um corpo (ou objeto). Logo, massa é diferente de matéria.

Densidade $\Rightarrow$ razão entre a massa de um corpo e o volume ocupado por ele. Assim, quanto maior a quantidade de matéria que ocupa um dado volume, maior será a densidade do material.

Matéria

Transformando a Matéria - Processos Físico e Químico

Densidade

- Usada para caracterizar as substâncias.
- Definida como massa dividida por volume:

$$\text{Densidade} = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

Unidade comum : g/mL

Um cubo de gelo com 16 cm³ possui uma massa de 14,7 g e um cubo de chumbo de mesmo volume apresenta uma massa de 182 g.

Matéria

Transformando a Matéria - Processos Físico e Químico

- Ex: O etilenoglicol $C_2H_6O_2$ é largamente usado em fluidos anticongelantes para radiadores de automóveis. Ele possui uma densidade de $1,11 \text{ g/cm}^3$ (ou $1,1 \text{ g/mL}$). Que volume de etilenoglicol terá uma massa de 1.850 g ?***

Solução: $\text{Volume (cm}^3\text{)} = \frac{\text{massa (g)}}{\text{densidade (g/cm}^3\text{)}}$

$$\text{Volume (cm}^3\text{)} = \frac{1.850 \text{ g}}{1,11 \text{ g/cm}^3} = 1.670 \text{ cm}^3$$

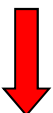
Propriedades Físicas - Densidade

- **Efeito da Temperatura sobre a Densidade**

- Temos por definição que “ a temperatura de uma amostra de matéria afeta frequentemente os valores numéricos de suas propriedades”.

- Ex: Mudança de densidade x temperatura

- Gelo + água

-  Temperatura  Densidade

- *A variação da densidade da água com relação à temperatura é muito pequena porém suficiente para alterar suas propriedades.*

Mol – Quantidade de matéria

- Pesquisa em Química → descoberta de alguma nova substância → experimentos quantitativos
- Necessitamos de métodos para contar átomos
- **Mol:** é a quantidade de substância que possui um número de unidades fundamentais (átomos, moléculas ou outras partículas) igual ao número de átomos presente em exatamente 12 g do isótopo carbono-12
 - **$1 \text{ mol} = 6,0221415 \times 10^{23}$ partículas**

Muitos anos de pesquisa e experiência estabeleceram esse número

Matéria

Mol – Quantidade de matéria

- O valor é conhecido como número de Avogadro: Amedeo Avogadro → advogado e físico italiano (1776-1856) que concebeu a ideia básica
- A palavra “**mol**” foi introduzida por volta de 1896 → Friedrich Wilhelm Ostwald (1853-1932): latim moles = “monte” ou “pilha”.
- Indispensável é indicar qual a espécie, partículas ou unidades elementares às quais estaremos nos referindo.

Mol – Quantidade de matéria

- 1 mol de átomos de oxigênio corresponde a $6,022 \times 10^{23}$ átomos de oxigênio cujo símbolo é O.
- 1 mol de moléculas de oxigênio corresponde a $6,022 \times 10^{23}$ moléculas de oxigênio cuja fórmula é O₂.
- 1 mol de íons Cl⁻ corresponde a $6,022 \times 10^{23}$ íons cloreto cujo símbolo é Cl⁻.
- 1 mol de elétrons corresponde a $6,022 \times 10^{23}$ elétrons.

Matéria

Mol – Quantidade de matéria

- **EXEMPLOS**