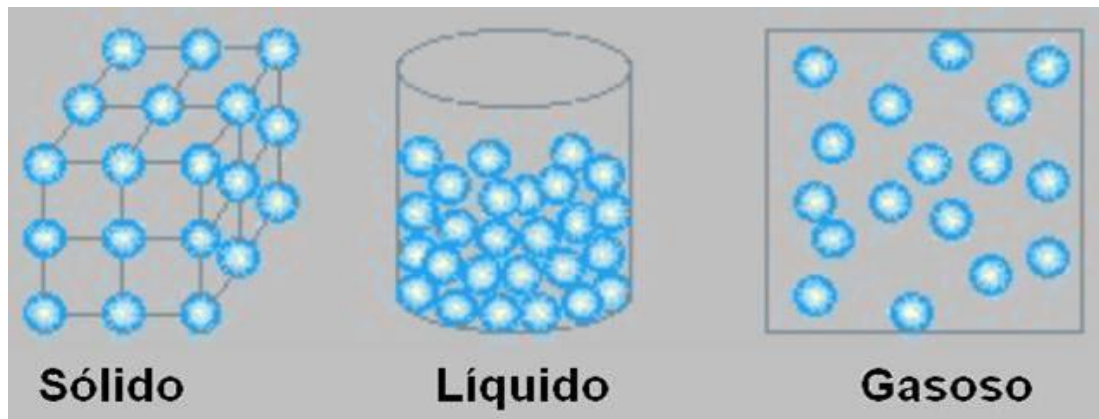
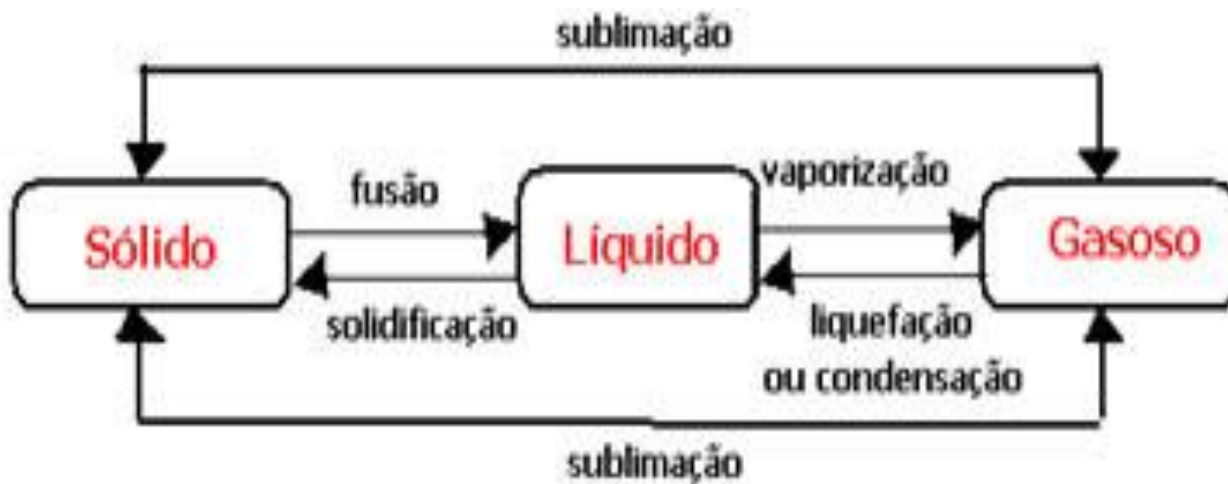


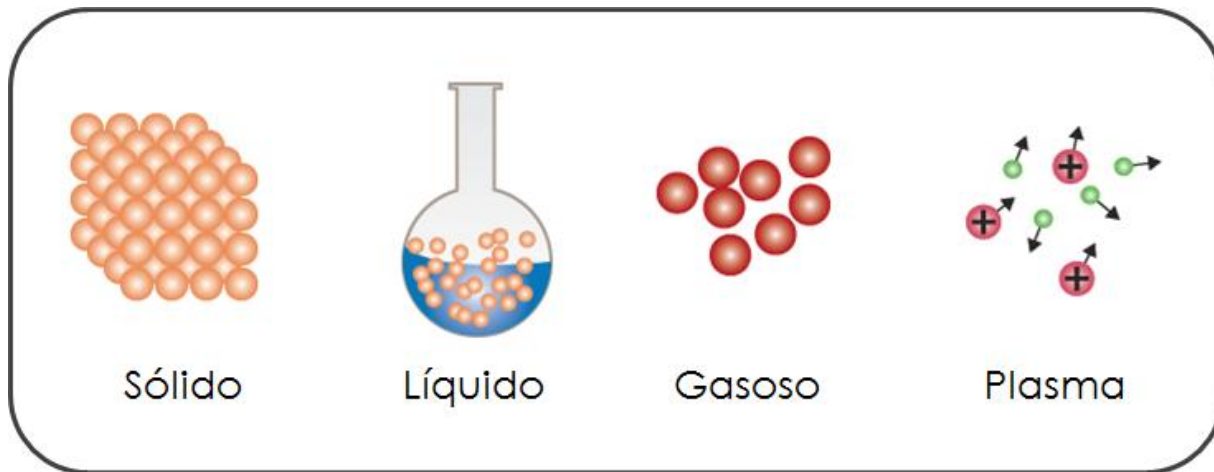
# MATÉRIA, ENERGIA E TRANSFORMAÇÕES

## Estados de Agregação



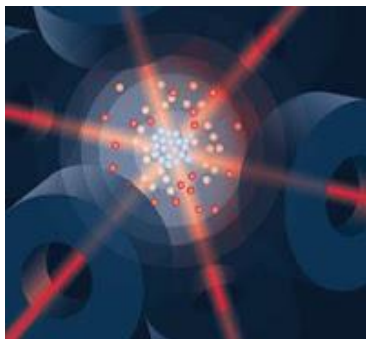
## Processos



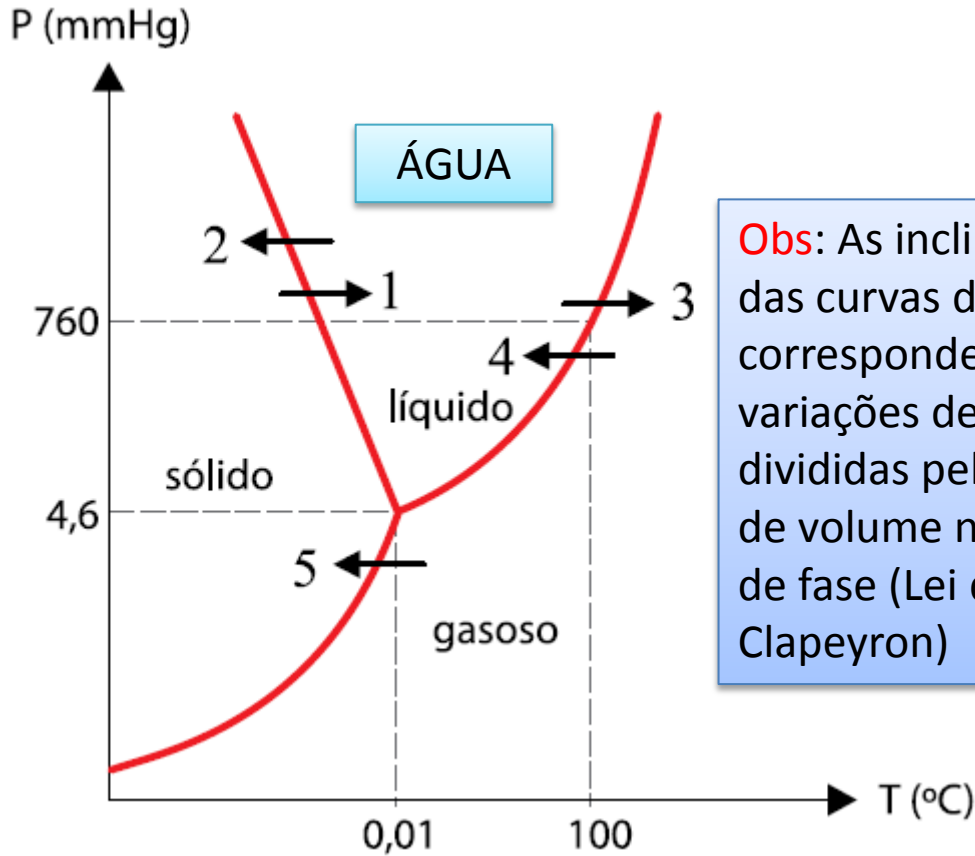


### Condensado de Bose-Einstein (BEC)

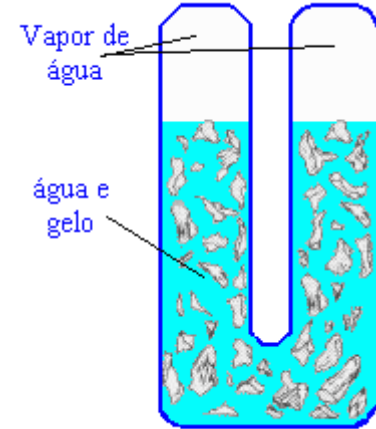
Estado de agregação coletiva das partículas na imediações do zero Kelvin de temperatura



# Substância Pura – Diagrama de Fases



**Obs:** As inclinações das curvas  $dP/dT$  correspondem as variações de entropia divididas pela variação de volume na transição de fase (Lei de Clapeyron)



Coexistência das 3 fases no ponto triplo (tríplice)

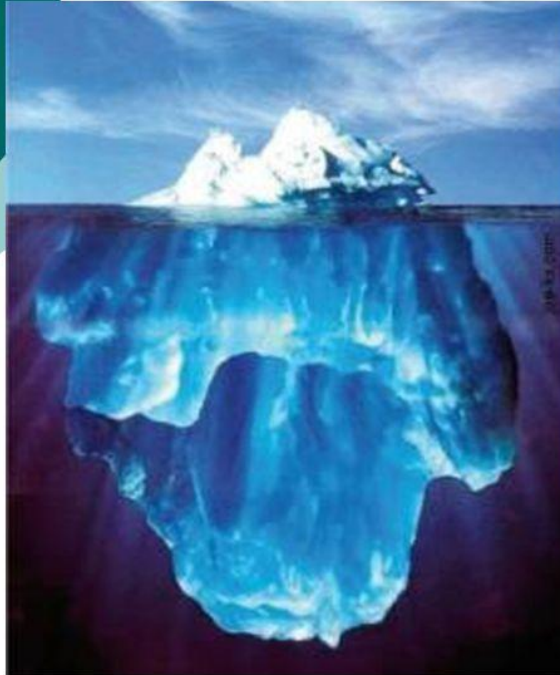
Regra das Fases de Gibbs (1876)

Sistema de C componentes não reativo contendo  $\varphi$  fases

$$\text{Graus de liberdade } L = C + 2 - \varphi$$

CASO COM ERRO !!!!  
EXPLICAR

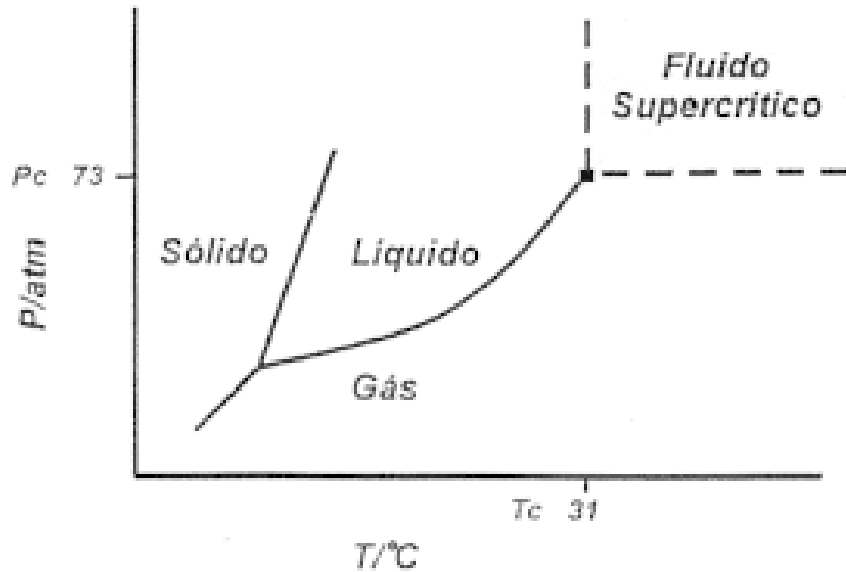
## Ponto Triplo



- A Figura ilustra o ponto triplo. Gelo (iceberg) coexistindo com o líquido no qual flutua, e com a fase gasosa (ar e vapor de água).

- 1) Não é uma situação de substância pura (água)
- 2) Sistema aberto e de não equilíbrio

## FLUÍDO SUPERCRÍTICO



Aplicação: Extração de Compostos Orgânicos de materiais (Cafeína)

**MISTURA:** É formada por duas ou mais substâncias, sendo cada uma destas denominada de **COMPONENTE**

## CLASSIFICAÇÃO DE MISTURAS

Mistura Homogênea  
Apresenta uma única fase  
**SOLUÇÕES**

Mistura Heterogênea  
Apresenta mais de uma fase

### Métodos de Separação

#### Líquida

Destilação simples ou fracionada ⇐  
Evaporação (soluto não volátil tipo sal)

Cristalização

Extração com solvente ⇐

#### Gasosa

Efusão ⇐

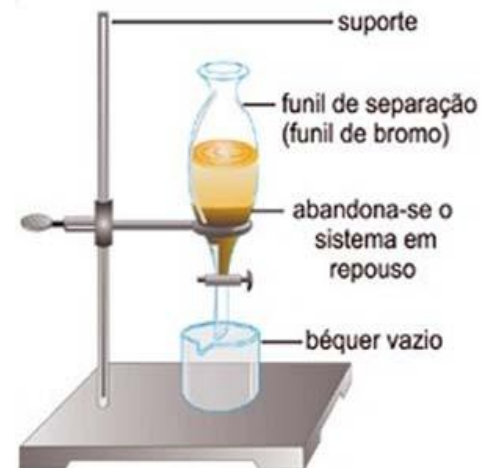
**Sólida** Dissolução Fracionada

### Métodos de Separação

Líquida-Líquido

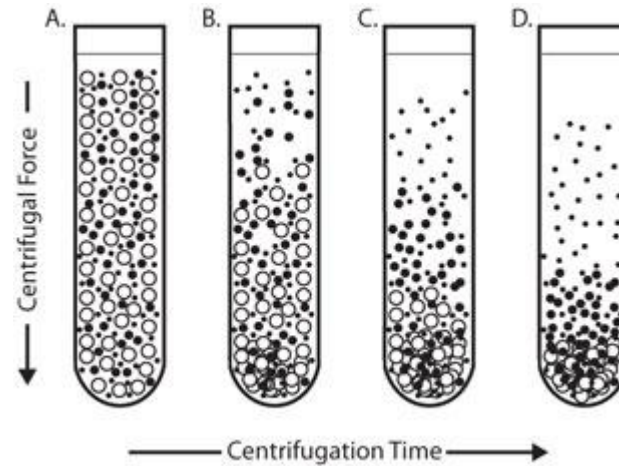
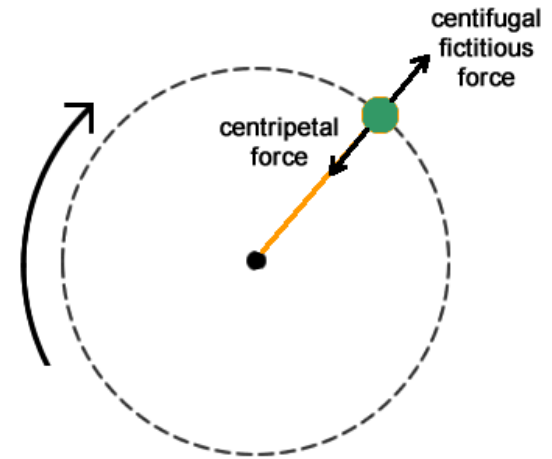
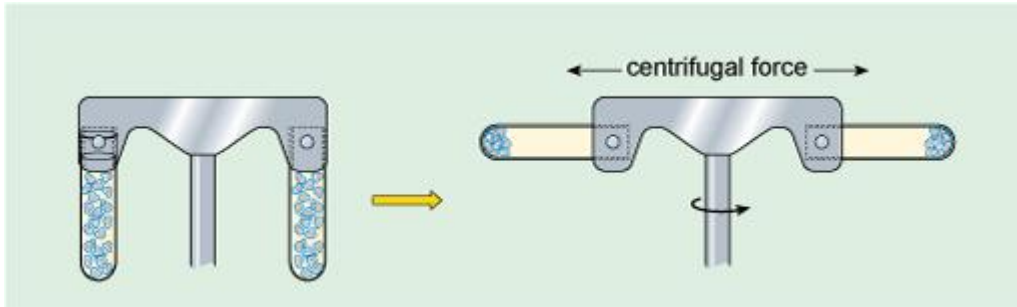
Sólida – Líquido

Decantação e Filtração





# CENTRIFUGAÇÃO / ULTRACENTRIFUGAÇÃO



$$v_s = \frac{\bar{M} (1 - d_s / d_m)}{N f} w^2 r$$

## Exemplo de Conjunto de Processos Químicos

# Estação de Tratamento de água Esquema simplificado

