

# Estudo dos Gases

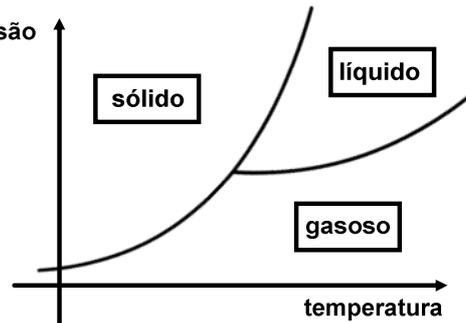
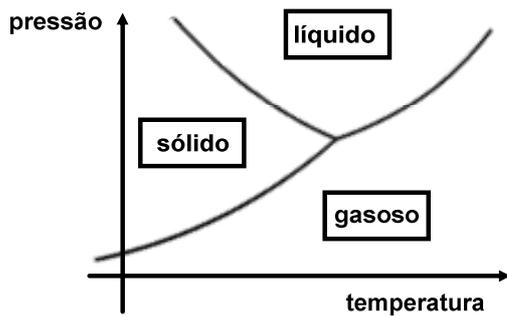
## Diagrama de Estado:

Denomina-se diagrama de estado o gráfico da pressão em função da temperatura de uma determinada substância.

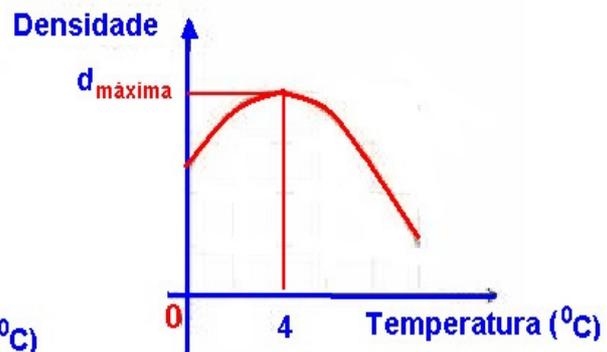
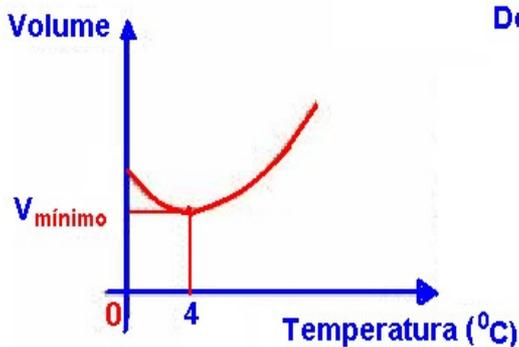
### Temos dois casos:

Substâncias que diminuem de volume ao se fundir.  
(água, prata, ferro, antimônio e bismuto)

Substâncias que aumentam de volume ao se fundir.



dez 4-10:49



dez 4-10:49

**Substâncias que diminuem de volume ao se fundir.**  
(água, prata, ferro, antimônio e bismuto)

**Substâncias que aumentam de volume ao se fundir.**

- Observe que, conforme a pressão e a temperatura da substância, ela pode se apresentar nos estados: sólido, líquido ou gasoso.
- Um ponto da curva de fusão representa as condições de existência dos estados sólido e líquido; da mesma forma, um ponto da curva de vaporização representa as condições de coexistência dos estados líquido e gasoso.
- O **ponto tríplice** representa as condições de temperatura e pressão para as quais os estados sólidos, líquido e gasoso coexistem em equilíbrio.

dez 4-10:49

Os gráficos mostram que podemos variar o estado físico de uma substância através de variações de pressão, de temperatura ou ambos.

Suponha por exemplo, uma substância no estado A( $p_A$ ,  $t_A$ ) da figura:

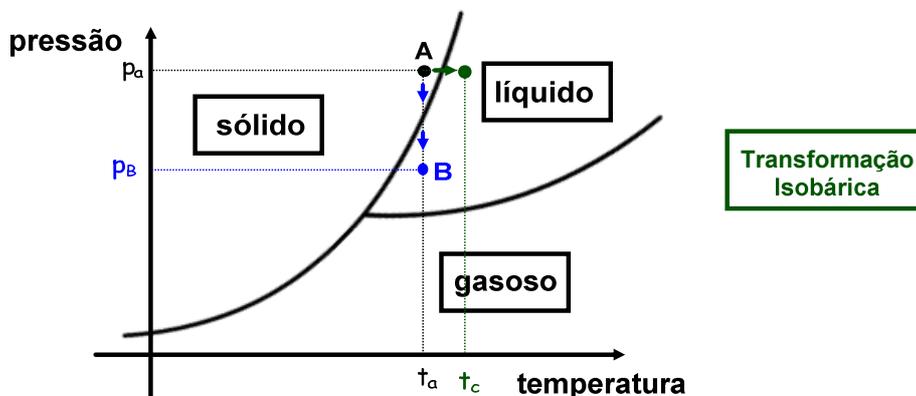
Essa substância, inicialmente no estado sólido, poderá passar ao estado líquido das seguintes maneiras:

a) diminuindo-se a pressão ( $p_A \rightarrow p_B$ ), mantendo-se a temperatura constante ( $t_A$ )

dez 4-11:00

Os gráficos mostram que podemos variar o estado físico de uma substância através de variações de pressão, de temperatura ou ambos.

Suponha por exemplo, uma substância no estado A( $p_A$ ,  $t_A$ ) da figura:



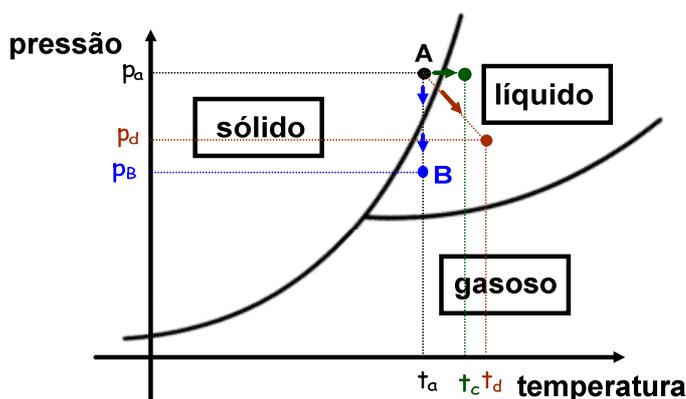
Essa substância, inicialmente no estado sólido, poderá passar ao estado líquido das seguintes maneiras:

- a) diminuindo-se a pressão ( $p_A \rightarrow p_B$ ), mantendo-se a temperatura constante ( $t_A$ )
- b) aumentando-se a temperatura ( $t_A \rightarrow t_C$ ) e mantendo-se a pressão ( $p_A$ )

dez 4-11:00

Os gráficos mostram que podemos variar o estado físico de uma substância através de variações de pressão, de temperatura ou ambos.

Suponha por exemplo, uma substância no estado A( $p_A$ ,  $t_A$ ) da figura:

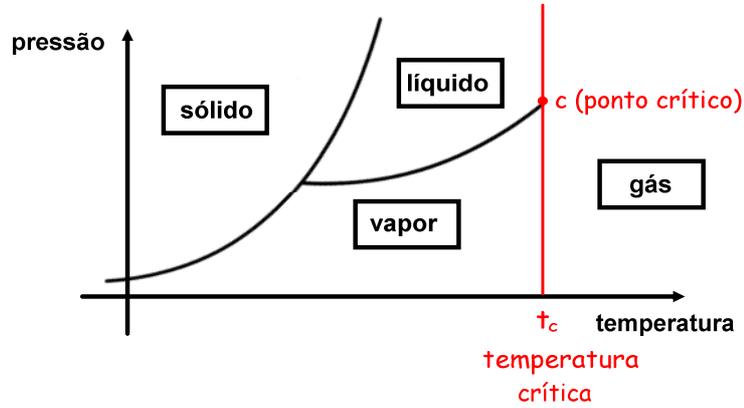


Essa substância, inicialmente no estado sólido, poderá passar ao estado líquido das seguintes maneiras:

- a) diminuindo-se a pressão ( $p_A \rightarrow p_B$ ), mantendo-se a temperatura constante ( $t_A$ )
- b) aumentando-se a temperatura ( $t_A \rightarrow t_C$ ) e mantendo-se a pressão ( $p_A$ )
- c) aumentando-se a temperatura ( $t_A \rightarrow t_D$ ) e diminuindo-se a pressão ( $p_A \rightarrow p_D$ )

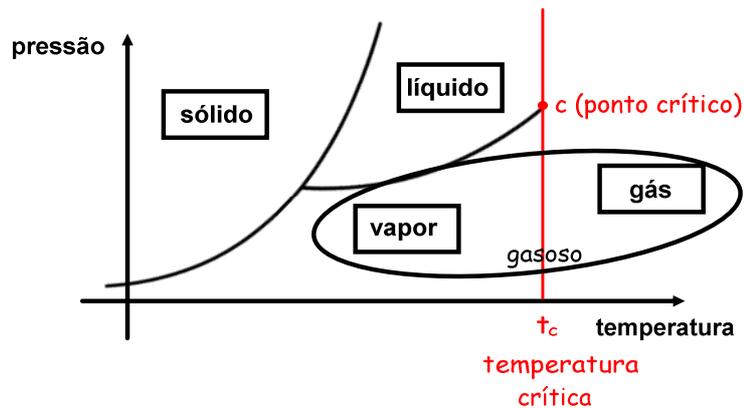
dez 4-11:00

A partir de uma determinada temperatura característica de cada substância, denominada temperatura crítica ( $t_c$ ), não pode mais ocorrer a vaporização e a condensação. Isto é, para uma temperatura maior que a temperatura crítica, a substância encontra-se sempre no estado gasoso, qualquer que seja o valor da pressão.



fev 25-11:27

A partir de uma determinada temperatura característica de cada substância, denominada temperatura crítica ( $t_c$ ), não pode mais ocorrer a vaporização e a condensação. Isto é, para uma temperatura maior que a temperatura crítica, a substância encontra-se sempre no estado gasoso, qualquer que seja o valor da pressão.

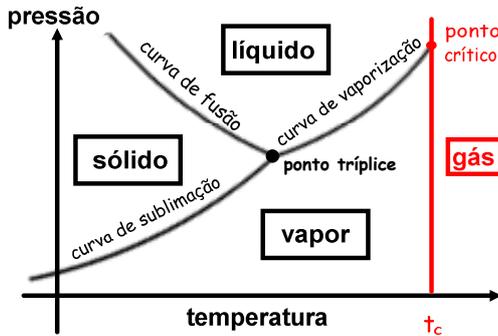


fev 25-11:27

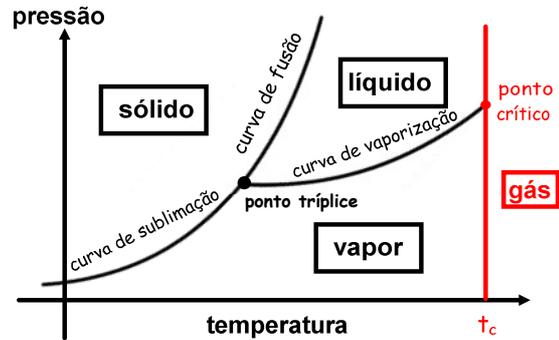
A partir de uma determinada temperatura característica de cada substância, denominada temperatura crítica ( $t_c$ ), não pode mais ocorrer a vaporização e a condensação. Isto é, para uma temperatura maior que a temperatura crítica, a substância encontra-se sempre no estado gasoso, qualquer que seja o valor da pressão.

**Diagrama de Estado:**

**Substâncias que diminuem de volume ao se fundir.**  
(água, prata, ferro, antimônio e bismuto)



**Substâncias que aumentam de volume ao se fundir.**



**Gás:** é a substância que, na fase gasosa, se encontra em temperatura superior à sua temperatura crítica e que não pode ser liquefeita por compressão isotérmica.

**Vapor:** é a substância que, na fase gasosa, se encontra em temperatura abaixo de sua temperatura crítica e que pode ser liquefeita por compressão isotérmica.

fev 25-11:27

**Exercícios de aprendizagem:**

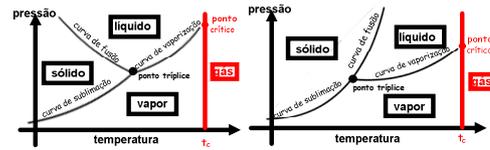


1) Coloque **V** de verdadeiro ou **F** de falso:

- \_\_\_ Durante a fusão de uma substância a temperatura varia necessariamente.
- \_\_\_ Se a temperatura da substância que sofre fusão, não se modifica, o processo é isobárico.
- \_\_\_ De um modo geral, o aumento da pressão não altera a temperatura de fusão das substâncias.
- \_\_\_ O volume do gelo aumenta em decorrência da solidificação.
- \_\_\_ Ponto de fusão e ponto de solidificação de uma substância, são temperaturas coincidentes.
- \_\_\_ O calor que se deve fornecer ao líquido durante a ebulição é sensível.
- \_\_\_ A água pode entrar em ebulição à temperatura inferior a 100 °C.
- \_\_\_ Não é possível elevar a temperatura da água acima de 100 °C sem que ela entre em ebulição.
- \_\_\_ Para conseguir a condensação devemos diminuir a pressão, ou aumentar a temperatura, isolada ou simultaneamente.
- \_\_\_ Temperatura acima da qual é impossível condensar um gás, aumentando a pressão, é denominada temperatura crítica.
- \_\_\_ A temperatura crítica é a mesma para todos os gases.
- \_\_\_ Ponto crítico é a mesma coisa que temperatura crítica.
- \_\_\_ No ponto triplo a água se apresenta simultaneamente nos estados sólido, líquido e de vapor.
- \_\_\_ A sublimação é um fenômeno que ocorre com absorção de calor.
- \_\_\_ A temperatura de sublimação é independente da pressão.

fev 26-07:49

**Exercícios de aprendizagem:**



1) Coloque **V** de verdadeiro ou **F** de falso:

- F  Durante a fusão de uma substância a temperatura varia necessariamente.
- F  Se a temperatura da substância que sofre fusão, não se modifica, o processo é isobárico.
- F  De um modo geral, o aumento da pressão não altera a temperatura de fusão das substâncias.
- V  O volume do gelo aumenta em decorrência da solidificação.
- V  Ponto de fusão e ponto de solidificação de uma substância, são temperaturas coincidentes.
- F  O calor que se deve fornecer ao líquido durante a ebulição é sensível.
- V  A água pode entrar em ebulição à temperatura inferior a 100 °C.
- F  Não é possível elevar a temperatura da água acima de 100 °C sem que ela entre em ebulição.
- F  Para conseguir a condensação devemos diminuir a pressão, ou aumentar a temperatura, isolada ou simultaneamente.
- V  Temperatura acima da qual é impossível condensar um gás, aumentando a pressão, é denominada temperatura crítica.
- F  A temperatura crítica é a mesma para todos os gases.
- F  Ponto crítico é a mesma coisa que temperatura crítica.
- V  No ponto triplo a água se apresenta simultaneamente nos estados sólido, líquido e de vapor.
- V  A sublimação é um fenômeno que ocorre com absorção de calor.
- F  A temperatura de sublimação é independente da pressão.

fev 26-07:49

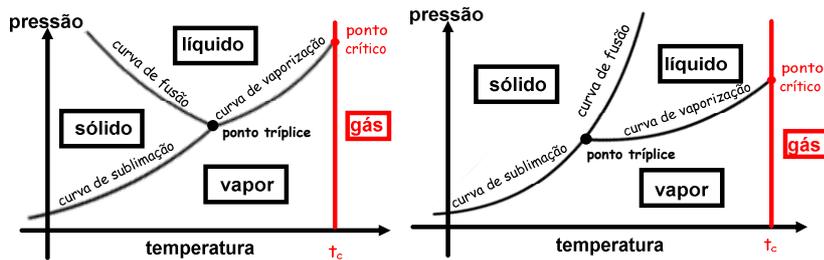
2) A água aumenta seu volume quando é solidificada a partir do estado líquido. O CO<sub>2</sub> diminui de volume quando é solidificado a partir do estado líquido. O que podemos concluir sobre as temperaturas de fusão dessas substâncias?

- a) as temperaturas de fusão aumentam com o aumento da pressão;
- b) a temperatura de fusão da água aumenta enquanto o do CO<sub>2</sub> diminui com o aumento da pressão;
- c) a temperatura de fusão da água diminui, enquanto o do CO<sub>2</sub> aumenta com o aumento da pressão;
- d) as temperaturas de fusão de ambos não dependem da pressão.

mar 2-11:10

2) A água aumenta seu volume quando é solidificada a partir do estado líquido. O CO<sub>2</sub> diminui de volume quando é solidificado a partir do estado líquido. O que podemos concluir sobre as temperaturas de fusão dessas substâncias?

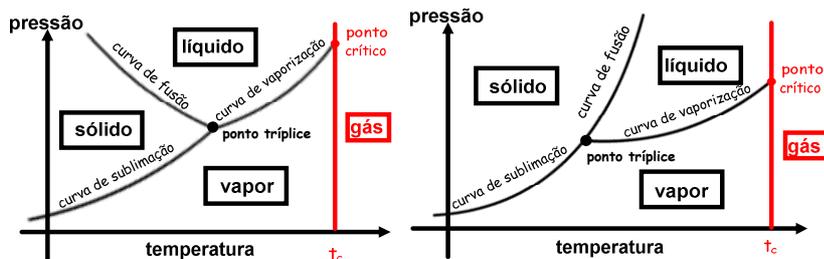
- a) as temperaturas de fusão aumentam com o aumento da pressão;
- b) a temperatura de fusão da água aumenta enquanto o do CO<sub>2</sub> diminui com o aumento da pressão;
- c) a temperatura de fusão da água diminui, enquanto o do CO<sub>2</sub> aumenta com o aumento da pressão;
- d) as temperaturas de fusão de ambos não dependem da pressão.



mar 2-11:10

2) A água aumenta seu volume quando é solidificada a partir do estado líquido. O CO<sub>2</sub> diminui de volume quando é solidificado a partir do estado líquido. O que podemos concluir sobre as temperaturas de fusão dessas substâncias?

- a) as temperaturas de fusão aumentam com o aumento da pressão;
- b) a temperatura de fusão da água aumenta enquanto o do CO<sub>2</sub> diminui com o aumento da pressão;
- c) a temperatura de fusão da água diminui, enquanto o do CO<sub>2</sub> aumenta com o aumento da pressão;
- d) as temperaturas de fusão de ambos não dependem da pressão.



mar 2-11:10

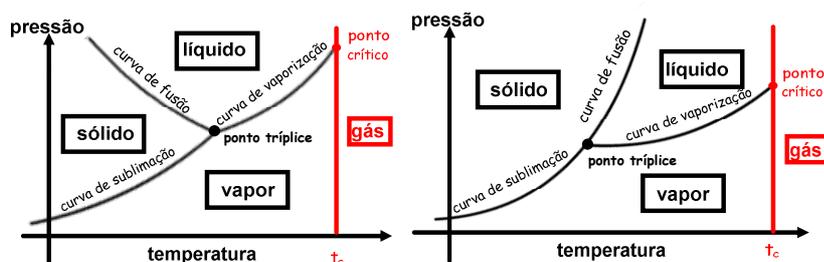
3) A água ferve a 100 °C ao nível do mar. Em São Paulo, que está a cerca de 800 metros acima do nível do mar, ela ferve:

- a) a temperatura mais alta;
- b) a temperatura mais baixa;
- c) a temperatura mais alta e mais rápido;
- d) a temperatura mais baixa e mais lenta;
- e) a temperatura mais alta e mais lenta.

mar 2-11:10

3) A água ferve a 100 °C ao nível do mar. Em São Paulo, que está a cerca de 800 metros acima do nível do mar, ela ferve:

- a) a temperatura mais alta;
- b) a temperatura mais baixa;**
- c) a temperatura mais alta e mais rápido;
- d) a temperatura mais baixa e mais lenta;
- e) a temperatura mais alta e mais lenta.



mar 2-11:10