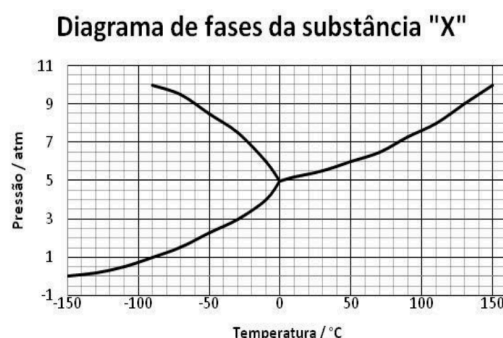


Questão 01 - (UnirV GO/2017)

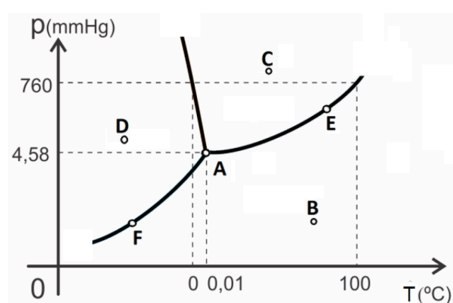
O diagrama de fases é um importante dispositivo para analisar os estados físicos de uma substância e o seu comportamento mediante as variações de pressão e temperatura. Num laboratório foi sintetizada uma substância "X" e montou-se o seu diagrama de fases mostrado na figura abaixo. Baseando-se na teoria e no gráfico, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.



- a) Na temperatura de 0 °C e 5 atm de pressão, é observada a coexistência dos estados sólido, líquido e gás da substância "X".
- b) Ao nível do mar, a substância "X" tem o comportamento de sublimar.
- c) Na temperatura de 130 °C e 9 atm de pressão, é observado o ponto crítico e acima dele tem-se o estado de fluido supercrítico para a substância "X".
- d) Na temperatura de -50 °C, é necessária uma pressão mínima de 8,5 atm para observar o estado sólido da substância "X".

Questão 02 - (UNITAU SP/2017)

Abaixo, está apresentado um diagrama de fases da água.



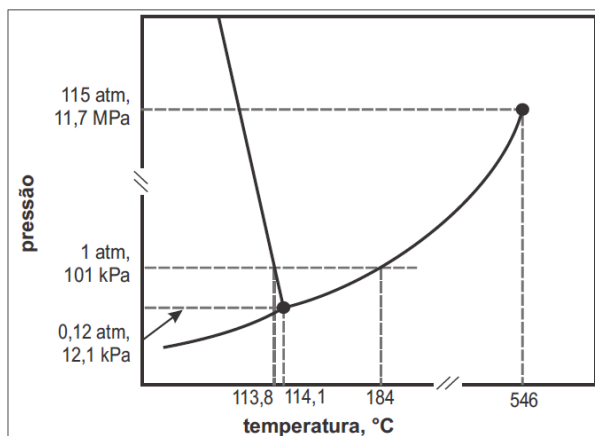
Em relação aos pontos assinalados, indique a alternativa CORRETA.

- a) Em qualquer ponto acima e abaixo do ponto E, e na temperatura relativa a esse ponto, a água está no estado líquido e sólido, respectivamente.
- b) No ponto C, a água está no estado líquido, no ponto B está no estado sólido, no ponto D está no estado líquido.
- c) Entre 760 mmHg e 4,58 mmHg, a transição entre os estados sólido e de vapor ocorre na faixa de temperatura entre 0 °C e 100 °C.
- d) Entre os pontos A e F, a transição entre os estados sólido e líquido ocorre em temperaturas negativas.

- e) A sublimação da água deve ocorrer somente em pressões abaixo de 4,58 mmHg.

Questão 03 - (FMABC SP/2016)

Observe o diagrama de fases da substância iodo.

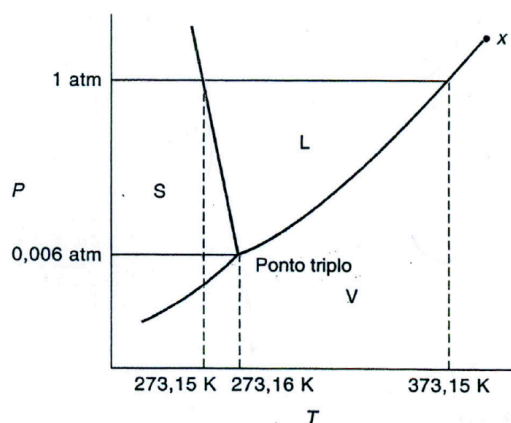


Assinale a alternativa correta sobre a análise desse diagrama de fases.

- a) A 200 °C e pressão de 1 atm o iodo se encontra no estado sólido.
- b) Não é possível obter iodo líquido sob pressão de 0,9 atm, aproximadamente a pressão atmosférica na cidade de São Paulo.
- c) A 150 °C e pressão de 1,2 atm o iodo se encontra no estado gasoso.
- d) A temperatura de fusão do iodo, sob pressão de 1 atm é 113,8 °C.

Questão 04 - (Unimontes MG/2015)

A figura abaixo mostra o diagrama de fases da água, em que S, L e V representam sólido, líquido e vapor, respectivamente.



Pela análise do diagrama, é INCORRETO afirmar:

- a) Ao longo da curva S e L, coexistem as fases sólida e líquida.
- b) O ponto de ebulição normal da água é 373,15 K a 1 atmosfera.
- c) Os três estados sólido, líquido e vapor coexistem no ponto x.

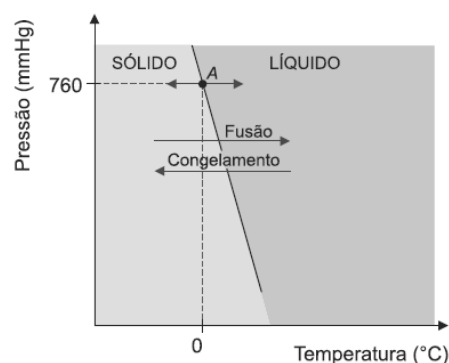
- d) As representações S, L e V representam regiões de uma única fase.

Questão 05 - (IFSP/2015)

Na natureza, encontram-se diversas substâncias que, naturalmente, estão no estado gasoso, líquido, ou sólido. A ebulição, o congelamento e a fusão são processos físicos que mudam o estado da matéria. Assinale a alternativa que apresenta a correta definição sobre ebulição.

- a) Quando a temperatura alcança o ponto em que a pressão de vapor é menor que a pressão atmosférica, ocorre vaporização na superfície do líquido. Nessa temperatura, o vapor formado pode afastar a atmosfera e criar espaço para si mesmo.
- b) Quando a temperatura alcança o ponto em que a pressão de vapor é igual à pressão atmosférica, ocorre vaporização na superfície do líquido. Nessa temperatura, o vapor formado pode afastar a atmosfera e criar espaço para si mesmo.
- c) Quando a temperatura alcança o ponto em que a pressão de vapor é maior que a pressão atmosférica, ocorre vaporização em todo o líquido, não só na superfície. Nessa temperatura, o vapor formado pode afastar a atmosfera e criar espaço para si mesmo.
- d) Quando a temperatura alcança o ponto em que a pressão de vapor é maior que a pressão atmosférica, ocorre vaporização na superfície do líquido. Nessa temperatura, o vapor formado pode afastar a atmosfera e criar espaço para si mesmo.
- e) Quando a temperatura alcança o ponto em que a pressão de vapor é igual à pressão atmosférica, ocorre vaporização em todo o líquido, não só na superfície. Nessa temperatura, o vapor formado pode afastar a atmosfera e criar espaço para si mesmo.

Questão 06 - (UEFS BA/2014)

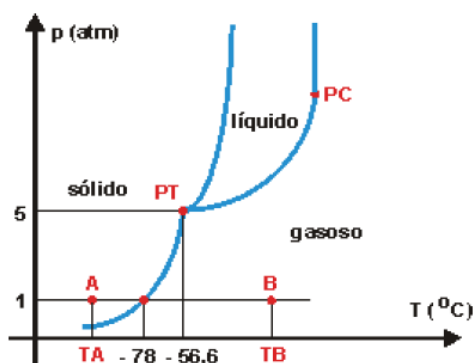


A mudança do estado sólido para o estado líquido e desse para o estado sólido é denominada processo de fusão ou de congelamento, dependendo do sentido em que acontecem as mudanças. Nesses processos, ocorre consumo ou perda de energia. O gráfico representa esses fenômenos, obtidos a partir de experimentos com água pura.

A análise do gráfico, associado a alguns eventos, permite corretamente concluir:

- a) O ponto de fusão da água aumenta com o crescimento da pressão.
- b) A água gelada no interior de uma garrafa fechada chega a se solidificar quando a garrafa é aberta, porque a pressão no interior diminui até a representada em um ponto situado na região correspondente ao estado sólido.
- c) Impurezas solúveis presentes na água, à pressão atmosférica, não causam modificações no ponto de fusão e de congelamento da água.
- d) O consumo e a perda de quantidade de energia durante o processo de mudança de estado físico da água de sólido para líquido e deste para sólido possuem valores numéricos relativos iguais.
- e) Os patinadores deslizam com facilidade sobre o gelo porque, após exercer pressão sobre este, transforma-o em líquido, estado físico em que permanece.

Questão 07 - (UFU MG/2014)



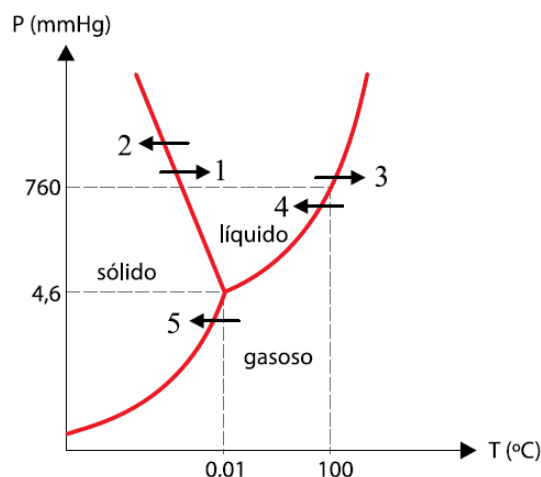
A análise do diagrama de fases do dióxido de carbono (CO_2) mostra que

- a) acima da temperatura de $-56,6\text{ }^\circ\text{C}$, o CO_2 será encontrado apenas no estado gasoso, independentemente da pressão.
- b) na pressão de 1 atm, a temperatura de fusão do CO_2 é de $-78\text{ }^\circ\text{C}$.
- c) na pressão de 5 atm, independentemente da temperatura, coexistem os três estados físicos do CO_2 .
- d) na pressão de 1 atm, o CO_2 pode ser encontrado nos estados sólido e gasoso, dependendo da temperatura.

Questão 08 - (UNESP SP/2014)

Entre 6 e 23 de fevereiro aconteceram os Jogos Olímpicos de Inverno de 2014. Dentre as diversas modalidades esportivas, o *curling* é um jogo disputado entre duas equipes sobre uma pista de gelo, seu objetivo consiste em fazer com que uma pedra de granito em forma de disco fique o mais próximo de um alvo circular. Vassouras são utilizadas pelas equipes para varrer a superfície do gelo na frente da pedra, de modo a influenciar tanto sua direção como sua velocidade. A intensidade da fricção e a pressão aplicada pelos atletas durante o processo de varredura podem fazer com que a velocidade da pedra mude em até 20% devido à formação de uma película de água líquida entre a pedra e a pista.

O gráfico apresenta o diagrama de fases da água.



(Tito Miragaia Peruzzo e Eduardo Leite do Canto.
Química na abordagem do cotidiano, 2006. Adaptado.)

Com base nas informações constantes no texto e no gráfico, a seta que representa corretamente a transformação promovida pela varredura é a de número

- a) 3.
- b) 2.
- c) 4.
- d) 1.
- e) 5.

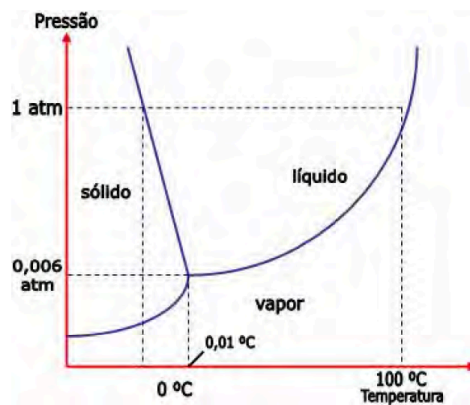
Questão 09 - (UEM PR/2014)

Analise as alternativas abaixo e assinale o que for **correto**.

- 01. Quando dois ou mais corpos trocam calor entre si em um recipiente hermeticamente fechado, a soma algébrica das quantidades de calor trocadas, até atingir o equilíbrio térmico, é nula.
- 02. O calor latente pode ser definido como a quantidade de calor que uma substância recebe ou cede, por unidade de massa, durante uma transformação de fase, mantendo-se a temperatura dessa substância constante.
- 04. O ponto triplo de um diagrama de fases de uma substância é aquele em que a substância mantém-se química e fisicamente equilibrada a uma pressão crítica superior à pressão atmosférica.
- 08. A variação de entalpia em uma reação química é a medida da quantidade de calor liberada ou absorvida pela reação, à pressão constante.
- 16. A pressão máxima de vapor de um líquido é dependente da temperatura e do volume ocupado por esse líquido.

Questão 10 - (UFGD MS/2014)

Observe o diagrama de fases simplificado da água e assinale a alternativa que contem a afirmativa correta.

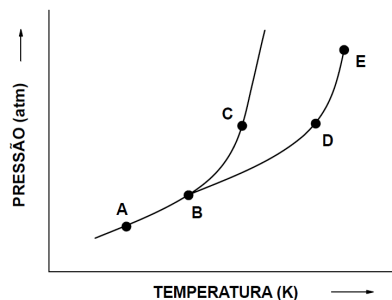


- a) A fase de vapor jamais estará em equilíbrio com a fase sólida
- b) A água não sofre o fenômeno de sublimação.
- c) O ponto triplo da água é o ponto em que coexistem em equilíbrio o líquido, o sólido e o vapor.
- d) A 0,01 °C e 1 atm somente a fase de vapor é estável.
- e) A 100 °C e 1 atm somente a fase sólida é estável

Questão 11 - (ITA SP/2013)

Considere o diagrama de fase hipotético representado esquematicamente na figura abaixo:

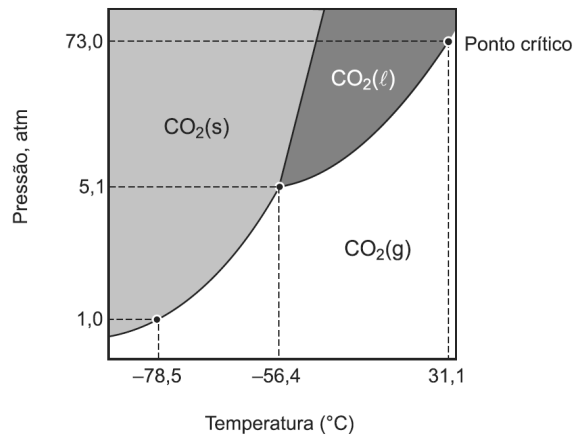
O que representam os pontos A, B, C, D e E?



Questão 12 - (UEFS BA/2013)

O equilíbrio dinâmico de fases líquida e de vapor não é o único entre os estados da matéria, pois, sob condições apropriadas de temperatura e de pressão, um sólido pode estar em equilíbrio com a fase líquida e até mesmo com a de vapor.

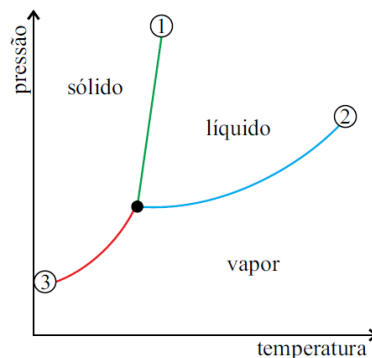
O diagrama de fases é um gráfico que mostra essas condições dinâmicas de equilíbrio entre os estados da matéria, como as apresentadas para o dióxido de carbono, CO_2 , na figura.



A análise desse diagrama permite concluir:

- À medida que a pressão aumenta, o ponto de fusão do $\text{CO}_2(\text{s})$ diminui.
- O gelo seco, $\text{CO}_2(\text{s})$, sublima à temperatura ambiente de 25°C , ao nível do mar.
- À temperatura de $-56,4^{\circ}\text{C}$, apenas as fases sólida e líquida do dióxido de carbono estão em equilíbrio dinâmico.
- A fase líquida não existe acima de temperatura crítica, de $31,1^{\circ}\text{C}$, por maior que seja a pressão sobre o dióxido de carbono.
- À temperatura de $-78,5^{\circ}\text{C}$ e à pressão de $1,0\text{atm}$, as fases sólida e de gasosa do dióxido de carbono estão em equilíbrio dinâmico.

Questão 13 - (UFSCAR SP/2013) Examine o diagrama de fases da água.



(www.brasilecola.com. Adaptado.)

Considere os fenômenos descritos nos itens I e II:

- Na panela de pressão, os alimentos são cozidos mais rapidamente porque a ebulição da água ocorre a uma temperatura mais elevada.
- A liofilização é um processo de desidratação usado para preservação de alimentos perecíveis, em que a água é retirada dos alimentos congelados por sublimação.

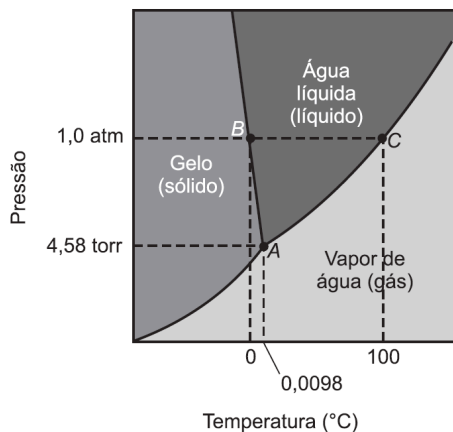
Na figura, as curvas que representam o equilíbrio entre os estados físicos da água descritos nos itens I e II são, respectivamente,

- a) 1 e 2.
- b) 2 e 1.
- c) 1 e 3.
- d) 2 e 3.
- e) 3 e 2.

Questão 14 - (UECE/2012)

O dióxido de carbono supercrítico é usado para produzir café descafeinado, extrair nicotina do tabaco e impurezas do lúpulo da cerveja. Sobre o dióxido de carbono, assinale a única alternativa verdadeira.

- a) Em condições específicas para cada caso, o dióxido de carbono pode existir, ou no estado sólido, ou no estado líquido, ou no estado gasoso.
- b) Dióxido de carbono sólido somente passa diretamente do estado sólido para o estado gasoso em ambiente fechado.
- c) O dióxido de carbono líquido pode existir a 1 atm de pressão, independente da temperatura.
- d) O dióxido de carbono é dito supercrítico quando está acima da pressão crítica em qualquer temperatura.



Questão 15 - (UESC BA/2011)

O diagrama representa o equilíbrio entre fases da água pura em função da temperatura.

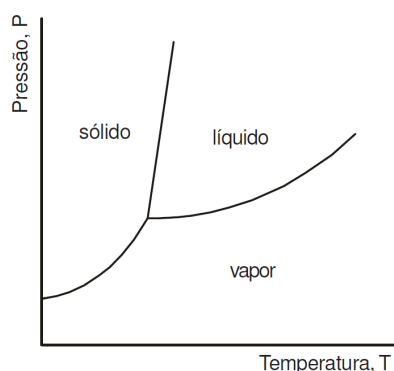
A análise desse diagrama permite afirmar:

- 01. O ponto C representa o equilíbrio entre a fase líquida e a de vapor de água pura.
- 02. O ponto B representa a ebulição da água a 1,0atm.
- 03. O ponto A representa o equilíbrio entre a fase sólida e a de vapor.
- 04. As ligações de hidrogênio predominam na fase de vapor da água.

05. A água na fase sólida sublima quando a temperatura atinge 0,0098°C à pressão de 4,58torr.

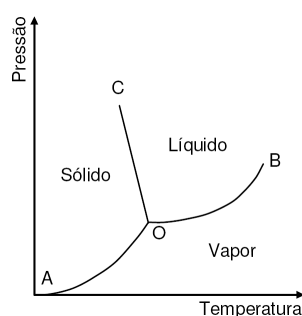
Questão 16 - (UFU MG/2011)

As contribuições da ciência e tecnologia marcaram os últimos séculos em todos os setores da sociedade. Na indústria, por exemplo, a produção do café solúvel pode ser compreendida a partir da mudança de estado físico da água, descrita pelo diagrama de fases abaixo:



A partir da análise do diagrama de fases, proponha um procedimento, que explique como é possível a obtenção do café solúvel desidratado, sem, contudo, ocorrer a perda de suas propriedades. Considere que, no processo da fabricação desse gênero alimentício, a primeira etapa é a preparação de uma solução contendo água e o café já torrado e moído.

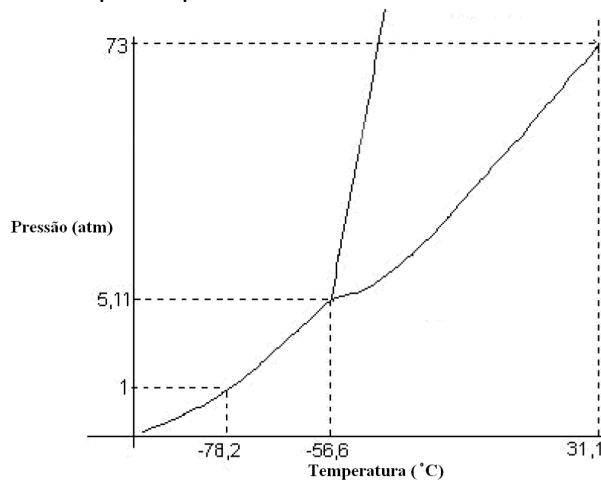
Questão 17 - (UFPE/2010) Um sistema em equilíbrio pode consistir de certo número de fases. As três fases mais comuns são sólido, líquido e vapor. Cada fase em equilíbrio é uma região de composição uniforme. Uma forma comum de relação matemática descrevendo este tipo de equilíbrio é a regra de fases $F = C - P + 2$, onde F = número de graus de liberdade ou variância, C = número de componentes e P = número de fases. Esta equação aplica-se de forma simples aos sistemas na ausência de ocorrência de reações e se somente temperatura, pressão e concentração puderem sofrer variação. Uma interpretação correta do diagrama de fases da água permite afirmar que:



00. o ponto O representa uma situação única, na qual sólido, líquido e vapor têm a mesma temperatura e pressão e, assim, estão todos em equilíbrio.
01. na curva OB, coexiste o equilíbrio líquido-vapor, e o número de graus de liberdade ou variação (F) é 2.
02. existe um único valor de F para o qual o número de componentes (C) é igual ao número de fases (P).
03. no ponto triplo, a temperatura é muito estável, não variando enquanto as três fases estiverem presentes.
04. para uma região do diagrama onde $F = 1$, uma única fase está presente.

Questão 18 - (UEG GO/2009)

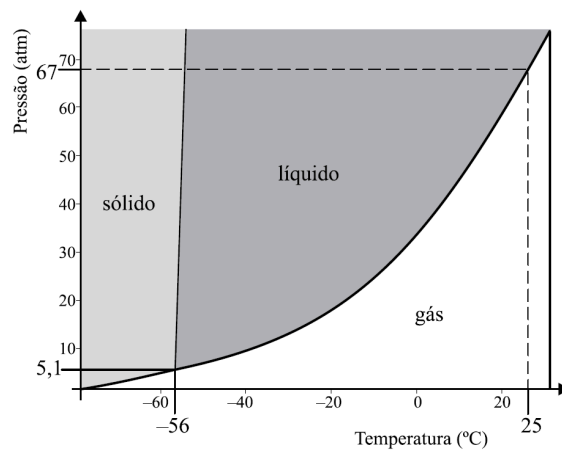
A figura abaixo mostra o diagrama de fase para o dióxido de carbono. Nesse contexto, responda ao que se pede.



- a) Descreva o processo que ocorrerá quando a temperatura aumenta de -79° C para -56° C a uma pressão de 1 atm.
- b) Descreva o fenômeno que ocorre quando o CO₂ se encontrar a 5,11 atm e -56,6° C.

Questão 19 - (UNESP SP/2009)

O dióxido de carbono tem diversas e importantes aplicações. No estado gasoso, é utilizado no combate a incêndios, em especial quando envolvem materiais elétricos; no estado sólido, o denominado gelo seco é utilizado na refrigeração de produtos perecíveis, entre outras aplicações. A figura apresenta um esboço do diagrama de fases para o CO₂.



Com base nas informações fornecidas pelo diagrama de fases para o CO₂, é correto afirmar que

- o CO₂ estará no estado líquido para qualquer valor de temperatura, quando sob pressão igual a 67 atm.
- o CO₂ pode passar diretamente do estado sólido para o gasoso, quando a pressão for menor que 5,1 atm.
- haverá equilíbrio entre os estados líquido e gasoso para qualquer valor de pressão, quando sob temperatura igual a 25 °C.
- as curvas representam as condições de temperatura e pressão em que existe uma única fase do CO₂.
- há mais de um conjunto de condições de pressão e temperatura em que coexistem as três fases em equilíbrio.

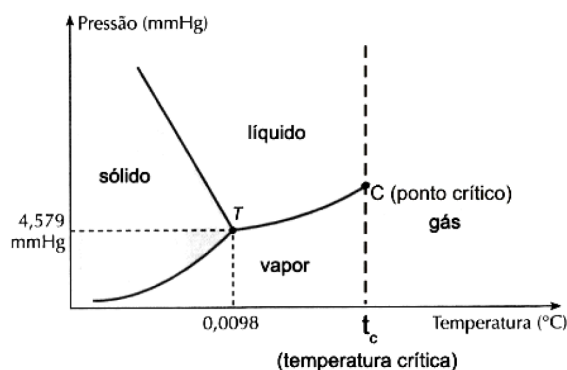
Questão 20 - (UFG GO/2008)

Quando a água solidifica, a uma pressão constante e igual a 1,0 atm, sua densidade diminui. Já com o dióxido de carbono verifica-se que, a 73 atm, a solidificação resulta num sólido de densidade maior que o líquido original. Considerando essas informações,

- esboce o diagrama de fases do dióxido de carbono, indicando o ponto triplo (217 K e 5 atm) e as constantes críticas (304 K e 74 atm);
- explique as diferenças entre as densidades desses materiais durante o processo de solidificação.

Questão 21 - (UEG GO/2008)

O estado de um gás é caracterizado pelo valor de três grandezas físicas: o volume, V, a pressão, P, e a temperatura, T, que são denominadas variáveis de estado de um gás. A figura abaixo representa o diagrama de fases da água.

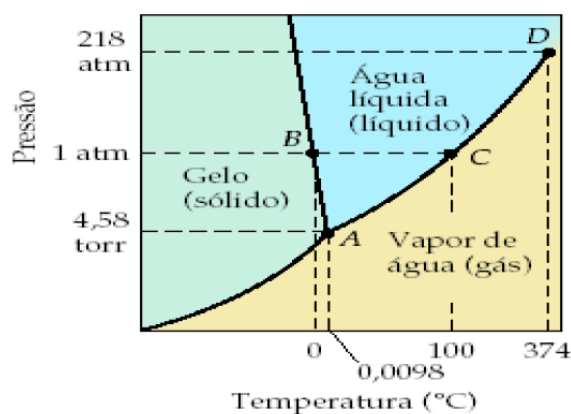


Considerando as informações, responda ao que se pede.

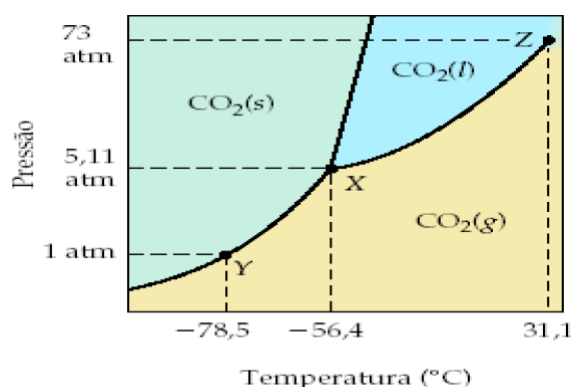
- Com base na figura, estabeleça a diferença entre gás e vapor.
- Explique a diferença entre aquecer o gelo acima e abaixo de 4,579 mmHg de pressão.

Questão 22 - (Unimontes MG/2008)

As figuras a seguir mostram os diagramas de fases da água (a) e do gás carbônico (b).



(a)



(b)

Em análise dos diagramas, é **INCORRETO** afirmar que

- o gás carbônico apresenta um ponto de fusão normal igual a $-78,5^{\circ}\text{C}$.
- o ponto de fusão do gás carbônico aumenta com o aumento da pressão.
- o ponto triplo da água se encontra a uma pressão inferior à do gás carbônico.
- a água (gelo) sofre sublimação a uma pressão de vapor inferior a 4,58 torr.

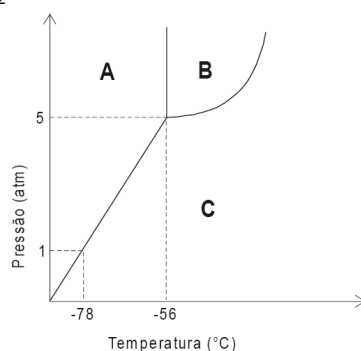
TEXTO: 1 - Comum à questão: 23

O Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente) resolveu definir os limites máximos para a emissão de poluentes atmosféricos, como óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre, monóxido de carbono e material particulado. Aprovada a resolução, serão limitadas também as emissões geradas nos processos de combustão externa de óleo combustível, de gás natural, de bagaço de cana-de-açúcar e de derivados da madeira, a partir da fabricação da celulose, da fusão secundária de chumbo, da indústria de alumínio primário, da produção de fertilizantes, de ácido fosfórico, de ácido sulfúrico e de ácido nítrico, e por usinas de pelletização de minério de ferro.

(Disponível em: <<http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna>>. Acesso: 3 de janeiro de 2007.)

Questão 23 - (UESC BA/2007)

Diagrama de Fases do CO_2



A análise do diagrama de fases que representa as mudanças de estado do dióxido de carbono permite considerar que o CO_2

01. se encontra no estado sólido a 5atm e -56°C .
02. sublima, ao passar das condições de T e P da região B para a região C.
03. liquefaz, à temperatura maior que -56°C e à pressão constante de 1atm.
04. tem moléculas na fase sólida em equilíbrio com moléculas na fase gasosa em toda a região A.
05. se encontra liquefeito em faixas de T e P compreendidas na região B.

Questão 24 - (UFG GO/2007)

A tabela a seguir contém as temperaturas críticas para algumas substâncias.

Substância	Temp. crítica (K)
Nitrogênio	126
Argônio	150
Oxigênio	155
Metano	190
Kriptônio	209

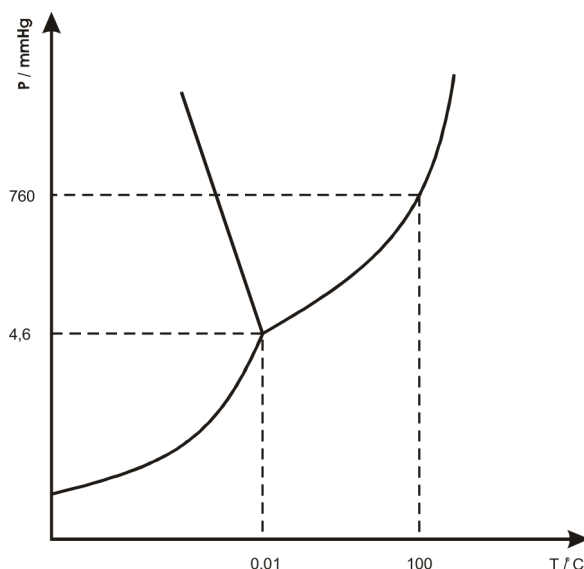
Dessas substâncias, a que pode mudar de estado físico, por compressão, na temperatura de -75°C , é o

- a) N_2

- b) O_2
- c) Ar
- d) Kr
- e) CH_4

Questão 25 - (UFG GO/2007)

O diagrama de fases da água é representado abaixo.



As diferentes condições ambientais de temperatura e pressão de duas cidades, A e B, influenciam nas propriedades físicas da água. Essas cidades estão situadas ao nível do mar e a 2400 m de altitude, respectivamente. Sabe-se, também, que a cada aumento de 12 m na altitude há uma mudança média de 1 mmHg na pressão atmosférica. Sendo a temperatura em A de $-5^{\circ}C$ e em B de $-35^{\circ}C$, responda:

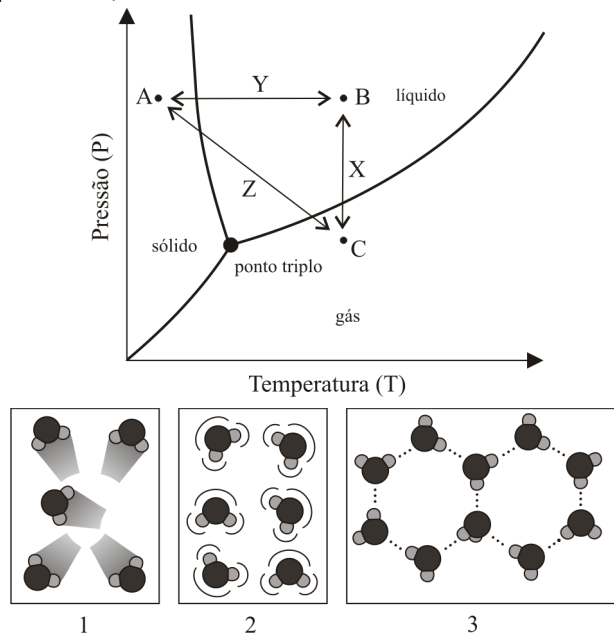
- a) Em qual das duas cidades é mais fácil liquefazer a água por compressão? Justifique.
- b) Quais são as mudanças esperadas nos pontos de fusão e ebulição da água na cidade B com relação a A.

TEXTO: 2 - Comum à questão: 26

A produção de energia nas usinas de Angra 1 e Angra 2 é baseada na fissão nuclear de átomos de urânio radioativo ^{238}U . O urânio é obtido a partir de jazidas minerais, na região de Caetité, localizada na Bahia, onde é beneficiado até a obtenção de um concentrado bruto de U_3O_8 , também chamado de *yellowcake*.

O concentrado bruto de urânio é processado através de uma série de etapas até chegar ao hexafluoreto de urânio, composto que será submetido ao processo final de enriquecimento no isótopo radioativo ^{238}U , conforme o esquema a seguir.

No ciclo da água, mudanças de estado físico são bastante comuns. No diagrama de fases, os pontos A, B e C representam os possíveis estados físicos em que se pode encontrar água em todo o planeta. Neste diagrama, X, Y e Z representam possíveis processos de mudança de estado físico da água, em ambiente natural ou em experimento controlado. As figuras 1, 2 e 3 são representações que podem ser associadas aos pontos A, B e C.



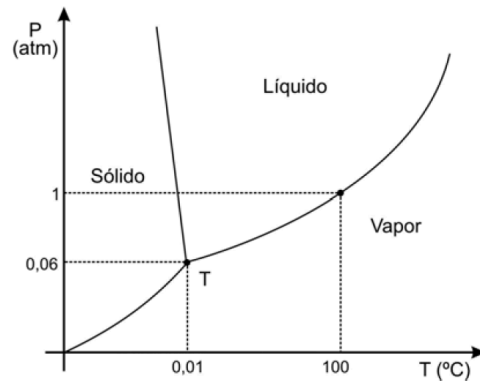
Tomando por base os pontos A, B e C, os processos X, Y e Z e as figuras 1, 2 e 3, pode-se afirmar que

- Z representa mudança de pressão e temperatura, e a figura 3 corresponde ao ponto A.
- X representa mudança de pressão e temperatura, e a figura 3 corresponde ao ponto A.
- Y representa apenas mudança de temperatura, e a figura 2 corresponde ao ponto C.
- X representa apenas mudança de temperatura, e a figura 2 corresponde ao ponto B.
- e) Z representa mudança de pressão e temperatura, e a figura 1 corresponde ao ponto B.

Questão 28 - (UCS RS/2006)

Inundações em bibliotecas podem levar ao encharcamento de livros antigos e raros. Um livro encharcado pode ser recuperado se for imediatamente colocado em um freezer à temperatura aproximada de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e, após congelado, for submetido a vácuo.

Considere o seguinte diagrama de fases da água.

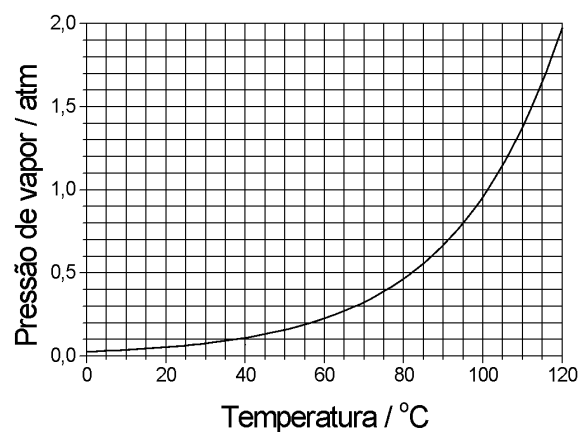
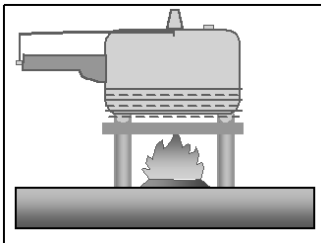


Com base no texto e no diagrama, é correto afirmar que a recuperação de livros encharcados é possível, porque a água, nessas condições,

- passa por uma transformação química, produzindo H_2 e O_2 gasosos.
- passa por uma transformação física denominada *sublimação*.
- passa por uma transformação química denominada *fusão*.
- passa por uma transformação física denominada *evaporação*.
- apresenta as três fases em equilíbrio.

Questão 29 - (UFSC/2006)

A panela de pressão permite que alimentos sejam cozidos em água muito mais rapidamente do que em panelas convencionais. Sua tampa possui uma borracha de vedação que não deixa o vapor escapar a não ser através de um orifício sobre o qual assenta um peso (válvula) que controla a pressão. O esquema da panela de pressão e um diagrama de fases da água são apresentados abaixo. A pressão exercida pelo peso da válvula é de 0,4 atm e a pressão atmosférica local é de 1,0 atm.



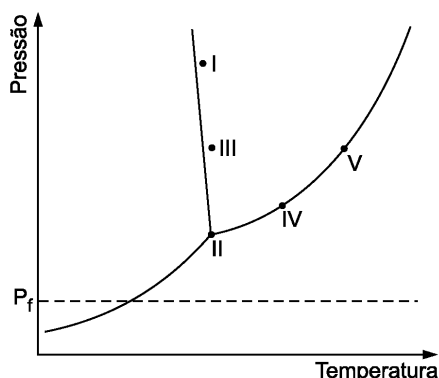
Adaptado de: COVRE, G.J. Química: o homem e a natureza. São Paulo: FTD, 2000, p. 370.

De acordo com as informações do enunciado e do gráfico acima, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

- 01. A água, dentro da panela de pressão, entrará em ebulição a 110°C .
- 02. Reduzindo o peso da válvula pela metade, a água entrará em ebulição a 100°C .
- 04. Aumentando a intensidade da chama sob a panela, a pressão interna do sistema aumenta.
- 08. Se, após iniciar a saída de vapor pela válvula, a temperatura for reduzida para 60°C , haverá condensação de vapor d'água até que a pressão caia para 0,5 atm.
- 16. Na vaporização da água o principal tipo de interação que está sendo rompida entre as moléculas são ligações de hidrogênio.

Questão 30 - (ITA SP/2006)

O diagrama de fases da água está representado na figura. Os pontos indicados (I, II, III, IV e V) referem-se a sistemas contendo uma mesma massa de água líquida pura em equilíbrio com a(s) eventual(ais) fase(s) termodinamicamente estável(eis) em cada situação.



Considere, quando for o caso, que os volumes iniciais da fase vapor são iguais. A seguir, mantendo-se as temperaturas de cada sistema constantes, a pressão é reduzida até P_f . Com base nestas informações, assinale a opção que apresenta a relação ERRADA entre os números de mol de vapor de água (n) presentes nos sistemas, quando a pressão é igual a P_f .

- a) $n_I < n_{III}$
- b) $n_I < n_{IV}$
- c) $n_{III} < n_{II}$
- d) $n_{III} < n_V$
- e) $n_{IV} < n_V$

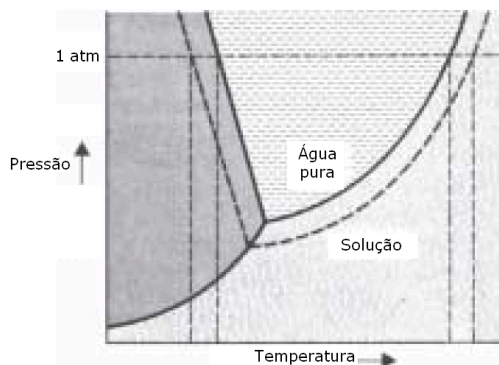
Questão 31 - (ITA SP/2006)

Esboce graficamente o diagrama de fases (pressão versus temperatura) da água pura (linhas cheias). Neste mesmo gráfico, esboce o diagrama de fases de uma solução aquosa 1 mol kg^{-1} em etilenoglicol (linhas tracejadas).

Esboce graficamente o diagrama de fases (pressão versus temperatura) da água pura (linhas cheias). Neste mesmo gráfico, esboce o diagrama de fases de uma solução aquosa 1 mol kg^{-1} em etilenoglicol (linhas tracejadas).

Questão 32 - (Unimontes MG/2006)

A figura a seguir relaciona o efeito de um soluto não volátil sobre o diagrama de fase da água.

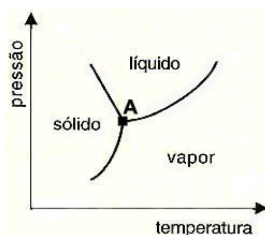


A adição de um soluto não volátil à água pura provoca os seguintes efeitos, **EXCETO**

- a) aumento do seu ponto de ebulição.
- b) elevação do seu ponto de congelamento.
- c) abaixamento da pressão de vapor.
- d) aumento da faixa líquida da solução.

Questão 33 - (UEG GO/2006)

Análise o gráfico abaixo, o qual representa o diagrama de fases da água, e julgue as afirmações posteriores.



- I. No ponto A, coexistem as fases sólida, líquida e gasosa da água.
- II. A posição do ponto triplo da água não sofrerá influência pela adição de um soluto não-volátil.
- III. Espera-se que com o aquecimento, no vácuo, as partículas de gelo passem diretamente para a fase gasosa.

Assinale a alternativa CORRETA:

- a) Apenas as afirmações I e II são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmações I e III são verdadeiras.
- c) Apenas as afirmações II e III são verdadeiras.
- d) Todas as afirmações são verdadeiras.

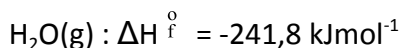
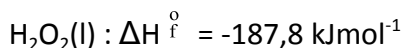
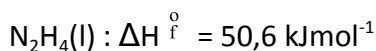
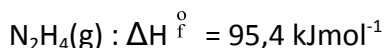
Questão 34 - (ITA SP/2005)

Sob pressão de 1 atm, adiciona-se água pura em um cilindro provido de termômetro, de manômetro e de pistão móvel que se desloca sem atrito. No instante inicial (t_0), à temperatura de 25°C, todo o espaço interno do cilindro é ocupado por água pura. A partir do instante (t_1), mantendo a temperatura constante (25°C), o pistão é deslocado e o manômetro indica uma nova pressão. A partir do instante (t_2), todo o conjunto é resfriado muito lentamente a -10°C, mantendo-se-o em repouso por 3 horas. No instante (t_3), o cilindro é agitado, observando-se uma queda brusca da pressão. Faça um esboço do diagrama de fases da água e assinale, neste esboço, a(s) fase(s) (co)existente(s) no cilindro nos instantes t_0 , t_1 , t_2 e t_3 .

Questão 35 - (ITA SP/2004)

Um dos sistemas propelentes usados em foguetes consiste de uma mistura de hidrazina (N_2H_4) e peróxido de hidrogênio (H_2O_2). Sabendo que o ponto triplo da hidrazina corresponde à temperatura de 2,0 °C e à pressão de 3,4 mm Hg, que o ponto crítico corresponde à temperatura de 380 °C e à pressão de 145 atm e que na pressão de 1 atm as temperaturas de fusão e de ebulição são iguais a 1,0 e 113,5 °C, respectivamente, pedem-se:

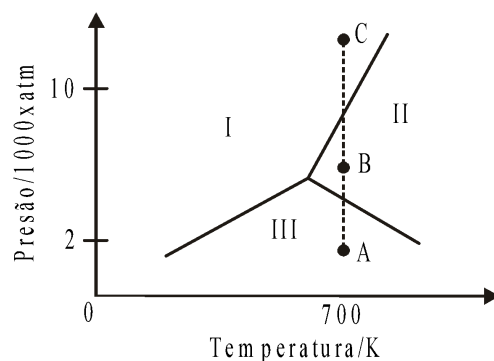
Dados eventualmente necessários: variação de entalpia de formação (ΔH_f°), na temperatura de 25 °C e pressão de 1 atm, referente a:



- Um esboço do diagrama de fases da hidrazina para o intervalo de pressão e temperatura considerados neste enunciado.
- A indicação, no diagrama esboçado no item a), de todos os pontos indicados no enunciado e das fases presentes em cada região do diagrama.
- A equação química completa e balanceada que descreve a reação de combustão entre hidrazina e peróxido de hidrogênio, quando estes são misturados numa temperatura de 25 °C e pressão de 1 atm. Nesta equação, indique os estados físicos de cada substância.
- O cálculo da variação de entalpia da reação mencionada em c).

Questão 36 - (UFG GO/2003)

A Chapada dos Veadeiros também é famosa por suas inúmeras cachoeiras e enormes paredões de cristais de quartzo, que são silicatos. No diagrama de fases, a seguir, estão representadas três fases sólidas de um silicato de alumínio com fórmula molecular Al_2SiO_5 , onde cada fase sólida representa um tipo de mineral diferente: cianita (densidade = 3,63 g.cm⁻³), andalusita (densidade = 3,16 g.cm⁻³) e silimanita (densidade = 3,24 g.cm⁻³).



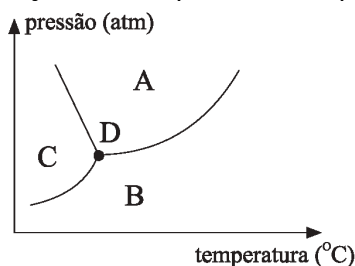
Nesse diagrama, a linha vertical reflete a mudança das fases, com a pressão, na temperatura fixa de 700 K.

Explique quais as fases predominantes na transformação isotérmica do ponto A ao ponto C, identificando cada uma delas.

Questão 37 - (UFTM MG/2003)

Na patinação no gelo, o deslizar do patinador é fácil porque a pressão exercida pelo patim derrete aos poucos o gelo, que volta a se solidificar logo após a passagem do patinador.

No gráfico, essas transformações correspondem, respectivamente, ao trecho:



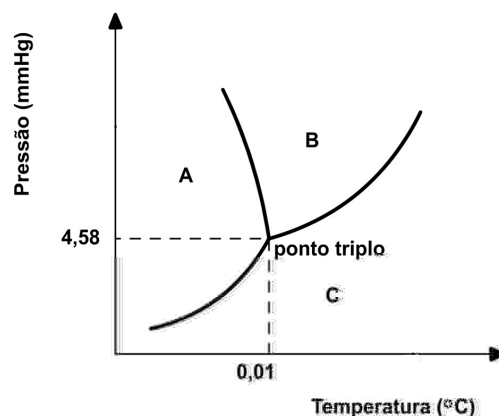
- a) AB.
- b) AC.
- c) CB.
- d) DA.
- e) DC.

Questão 38 - (UEL PR/2002)

Alguns produtos sensíveis ao calor, presentes em bebidas como o café, sucos e algumas vitaminas, podem ser desidratados por liofilização. Ou seja: diminui-se a temperatura dessas bebidas até muito abaixo de 0°C, e se aplicam sobre elas pressões reduzidas e próximas às do ponto triplo. Por aquecimento, a água sublima-se, deixando um produto desidratado que pode ser reconstituído mais tarde pela adição de água.

As condições do processo de secagem descrito podem ser obtidas através do uso do diagrama de equilíbrio ao lado (sem escala) no qual se apresentam as fases sólida, líquida e de vapor da água.

Com base no diagrama apresentado, o estado físico da água nas regiões **A**, **B** e **C** é, respectivamente:

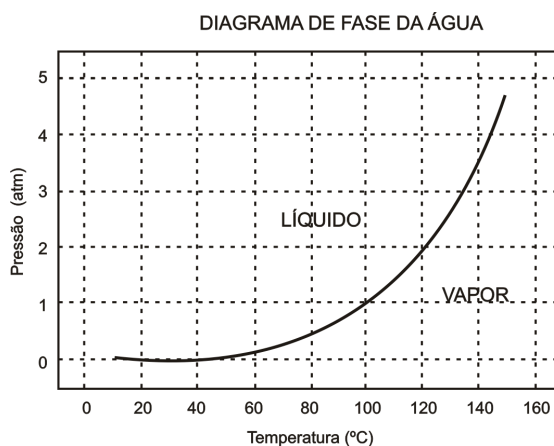
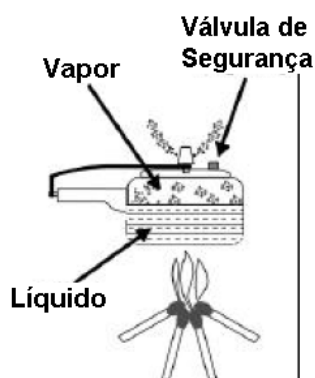


- a) Sólido, vapor, líquido.
- b) Líquido, sólido, vapor.
- c) Sólido, líquido, vapor.
- d) Líquido, vapor, sólido.
- e) Vapor, líquido, sólido.

TEXTO: 3 - Comuns às questões: 39, 40

A panela de pressão permite que os alimentos sejam cozidos em água muito mais rapidamente do que em panelas convencionais. Sua tampa possui uma borracha de vedação que não deixa o vapor escapar, a não ser através de um orifício central sobre o qual assenta um peso que controla a pressão. Quando em uso, desenvolve-se uma pressão elevada no seu interior. Para a sua operação segura, é necessário observar a limpeza do orifício central e a existência de uma válvula de segurança, normalmente situada na tampa.

O esquema da panela de pressão e um diagrama de fase da água são apresentados abaixo.



Questão 39 - (ENEM/1999)

Se, por economia, abaixarmos o fogo sob uma panela de pressão logo que se inicia a saída de vapor pela válvula, de forma simplesmente a manter a fervura, o tempo de cozimento

- a) será maior porque a panela “esfria”.

- b) será menor, pois diminui a perda de água.
- c) será maior, pois a pressão diminui.
- d) será maior, pois a evaporação diminui.
- e) não será alterado, pois a temperatura não varia.

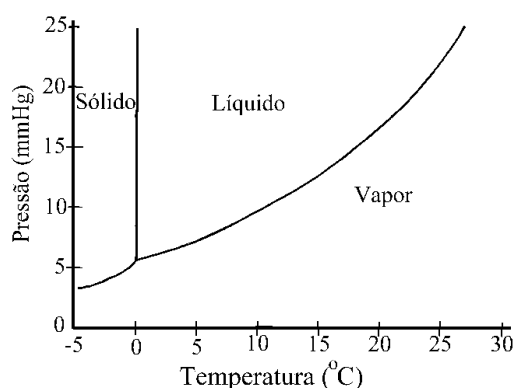
Questão 40 - (ENEM/1999)

A vantagem do uso de panela de pressão é a rapidez para o cozimento de alimentos e isto se deve

- a) à pressão no seu interior, que é igual à pressão externa.
- b) à temperatura de seu interior, que está acima da temperatura de ebulição da água no local.
- c) à quantidade de calor adicional que é transferida à panela.
- d) à quantidade de vapor que está sendo liberada pela válvula.
- e) à espessura da sua parede, que é maior que a das panelas comuns.

Questão 41 - (UFG GO/1997)

O gráfico a seguir representa o diagrama de fases da substância água.

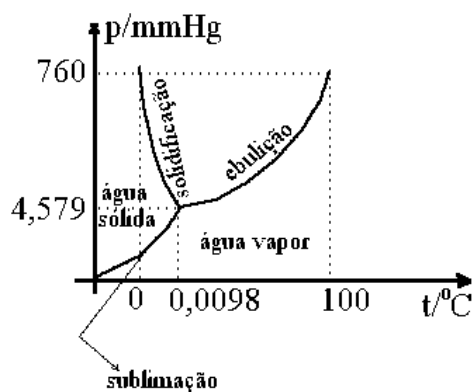


Sobre esse gráfico é correto afirmar-se que:

- 01. só existe água no estado gasoso, ou de vapor, para temperaturas superiores a 100°C;
- 02. à pressão de 15mmHg, a água, a 21°C, está no estado líquido;
- 04. à pressão de 15mmHg, a água, a 25°C, está no estado de vapor;
- 08. a qualquer pressão, a água sempre é sólida a 0°C;
- 16. à temperatura constante e igual a -3°C, uma variação na pressão, de 10mmHg para 1mmHg, faz com que a água sublime.

Questão 42 - (UnB DF/1994)

O gráfico abaixo mostra o diagrama de fases para a água.

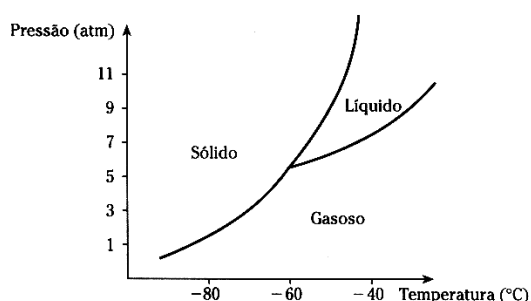


Julgue os itens seguintes.

- 00. No ponto triplo, as fases da água - sólida, líquida e gasosa - coexistem em equilíbrio.
- 01. Para pressões abaixo de 4,579 mm Hg e para temperaturas superiores a 0,01°C, a água encontra-se na fase líquida.
- 02. O aumento da temperatura acarreta a diminuição na pressão de vapor da água.
- 03. A vaporização é um processo exotérmico.
- 04. Em madrugadas frias, o vapor d'água presente na atmosfera liquefaz-se, formando gotículas de água que constituem o orvalho. Na transformação de vapor d'água em orvalho, ocorre formação de ligações intermoleculares.

Questão 43 - (UNICAMP SP/)

Observe o diagrama de fases do dióxido de carbono:



Considere uma amostra de dióxido de carbono a 1 atm. de pressão e temperatura de -50 °C e descreva o que se observa quando, mantendo a temperatura constante, a pressão é aumentada lentamente até 10 atm.

GABARITO:

1) Gab: VVFF

2) Gab: E

3) Gab: D

4) Gab: C

5) Gab: E

6) Gab: B

7) Gab: D

8) Gab: D

9) Gab: 11

10) Gab: C

11) Gab:

A → ponto de sublimação.

B → ponto triplo.

C → ponto de fusão/solidificação.

D → ponto de vaporização/condensação.

E → ponto crítico.

12) Gab: E

13) Gab: D

14) Gab: A

15) Gab: 01

16) Gab:

Em uma primeira etapa, deve-se congelar a solução contendo água e café, à pressão constante.

Em uma segunda etapa, mantém-se a temperatura constante, diminui-se a pressão, de modo a manter as propriedades do pó solúvel. A água, de acordo com o gráfico, sofrerá sublimação, restando o pó outrora solubilizado em água.

17) Gab: VFVVF

18) Gab:

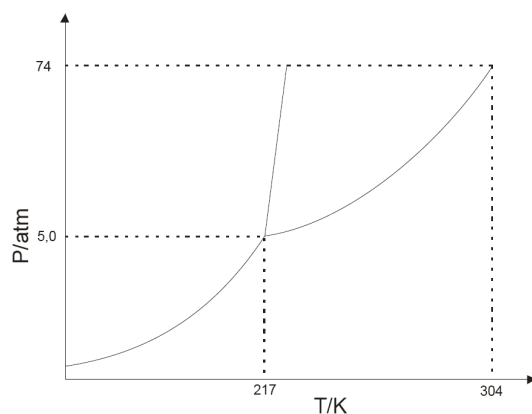
a) Ocorrerá a passagem direta do CO_2 do estado sólido para o estado gasoso (sublimação).

b) Na temperatura de $-56,6\text{ }^\circ\text{C}$ e pressão de 5,11 atm as fases sólida, líquida e gasosa do CO_2 coexistirão em equilíbrio.

19) Gab: B

20) Gab:

a) Esboço do diagrama, com indicação do ponto triplo e das constantes críticas:



- b) As moléculas do dióxido de carbono são lineares, enquanto as da água têm geometria angular. Além disso, na água, há formação de ligações de hidrogênio. Assim, no processo de solidificação, as moléculas de dióxido de carbono estruturam-se num arranjo cujo volume final do sólido é menor que o do líquido. Por outro lado, as moléculas de água estruturam-se num arranjo cujo volume final do sólido é maior que no líquido.

21) Gab:

- a) As linhas do gráfico representam pontos de T e P nos quais fases diferentes coexistem em equilíbrio. Acima do ponto crítico (à direita da linha vertical pontilhada), o gás não pode coexistir com a fase líquida, mesmo em situações de alta pressão. Abaixo do ponto crítico (à esquerda da linha vertical pontilhada), as fases líquida e gasosa podem coexistir. Essa é a principal diferença entre os conceitos de gás ou vapor.
- b) Pela análise do gráfico pode-se afirmar que acima da pressão citada ocorre o fenômeno de fusão e abaixo desse valor ocorre a sublimação.

22) Gab: A

23) Gab: 01

24) Gab: D

25) Gab:

- a) Na cidade A. De acordo com o diagrama de fases, a pressão a ser exercida na água para que ocorra a liquefação é menor.
- b) Como B está a aproximadamente 2400 m de altitude, a pressão atmosférica é menor. Conseqüentemente a temperatura de fusão da água será maior que em A, e a temperatura de ebulição será menor que em A.

26) Gab:

- a) A temperatura de ebulição do UF_6 a 10 atm é igual a 140 °C.
- b) A temperatura é igual a 65 °C e a pressão é igual a 2 atm.

27) Gab: A

28) Gab: B

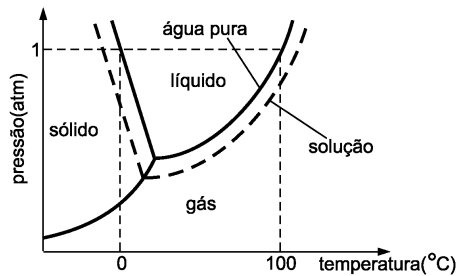
29) Gab: 17

30) Gab:A

Consultando o diagrama, concluímos que em I e III temos apenas água líquida pura. Como as massas de líquido são iguais, na situação final teremos massas iguais de vapor de água. Portanto, $n_I = n_{III}$.

31) Gab:

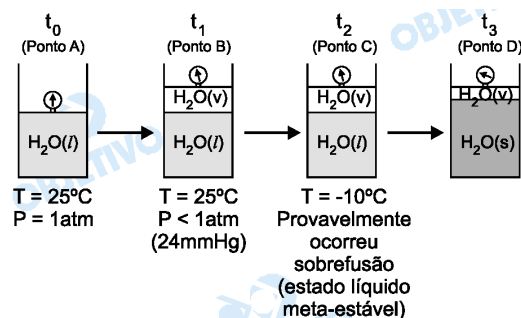
Esboço do diagrama de fases:



32) Gab: B

33) Gab: B

34) Gab:



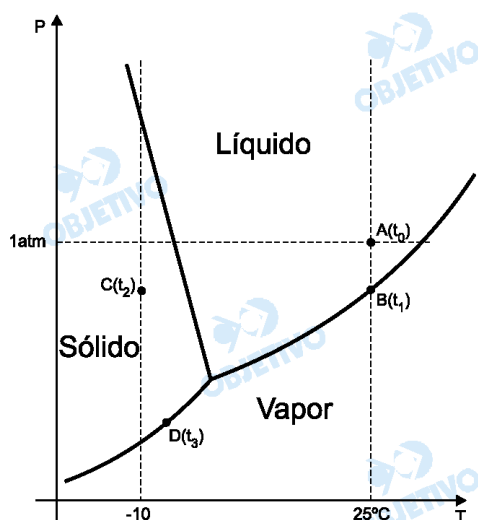
No instante t_0 , a pressão de 1 atm (760 mmHg) é a pressão exercida pelo êmbolo na superfície da água líquida, a 25°C (ponto A).

No instante t_1 , deslocando-se o pistão, mantendo a temperatura constante, passaremos a ter um equilíbrio $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(v)$ e a pressão exercida no manômetro é a pressão de vapor da água a 25°C (aproximadamente 24 mmHg) (ponto B).

Resfriando lentamente o sistema a -10°C, passaremos provavelmente a ter um estado líquido metaestável, no qual ocorre a sobrefusão da água. É impossível marcar no gráfico essa situação, mas podemos considerar o ponto (C), estando a água no estado líquido e não sólido.

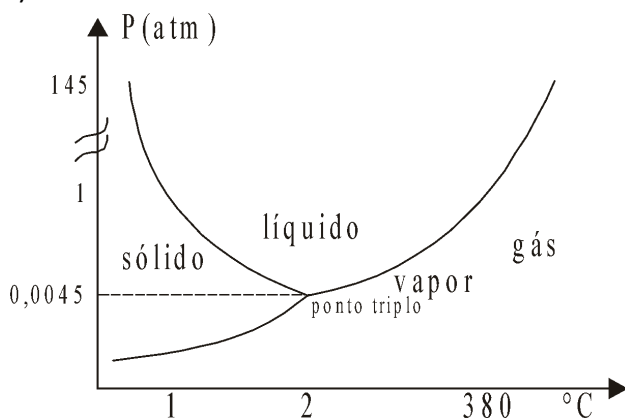
Teremos um equilíbrio instável: $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(v)$

Ao agitarmos o cilindro (instante t_3), o líquido passará para o estado sólido com diminuição repentina de pressão; esse processo libera calor e a temperatura final do sistema poderá ser superior a -10°C e igual à temperatura do equilíbrio sólido-vapor.

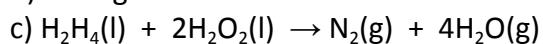


35) Gab:

a)



b) vide gráfico



d) - 642,2kJ

36) Gab:

Ponto A: a fase sólida predominante é a Andalusita, uma vez que apresenta a menor densidade;

Ponto B: a fase sólida predominante é a Silimanita, que apresenta densidade intermediária;

Ponto C: a fase sólida predominante é a Cianita, uma vez que apresenta a maior densidade;

Obs: um aumento exagerado de pressão, implica em um aumento de densidade.

37) Gab: B

38) Gab: C

39) Gab: E

40) Gab: B

41) Gab: FVV FV

42) Gab: 00-V; 04-V

43) Gab:

Mantendo a temperatura de -50°C constante e aumentando a pressão de 1 a 10 atm, podemos observar no gráfico que o CO_2 permanece gasoso até a pressão de 6 atm, quando, nessa pressão, o CO_2 torna-se líquido, permanecendo nesse estado até a pressão de 9 atm, ponto em que ocorre a solidificação do CO_2 .