

- Nível I: 2, 4, 5, 7, 9 e 10
- Nível II: 1, 3, 6, 8, 11, 12 e 13
- Nível III: 14, 15, 16, 17, 18

1. (Enem 2021) Considere a tirinha, na situação em que a temperatura do ambiente é inferior à temperatura corporal dos personagens.



O incômodo mencionado pelo personagem da tirinha deve-se ao fato de que, em dias úmidos,

- a temperatura do vapor-d'água presente no ar é alta.
- o suor apresenta maior dificuldade para evaporar do corpo.
- a taxa de absorção de radiação pelo corpo torna-se maior.
- o ar torna-se mau condutor e dificulta o processo de liberação de calor.
- o vapor-d'água presente no ar condensa-se ao entrar em contato com a pele.

2. (Eam 2021) A tabela abaixo apresenta as temperaturas de fusão e ebulição das substâncias Mercúrio, Fenol, Cobalto, Alumínio e Ácido Acético.

Substância	Temperatura de fusão (°C)	Temperatura de ebulição (°C)
Mercúrio	-38	357
Fenol	43	182
Cobalto	1.495	2.900
Alumínio	660	2.450
Ácido Acético	17	118

Em relação aos estados físicos das substâncias, marque a opção correta.

- Mercúrio é sólido a 206 °C.
- Fenol é líquido a 128 °C.
- Cobalto é gasoso a 1090 °C.
- Alumínio é gasoso a 120 °C.
- Ácido Acético é líquido a 304 °C.

3. (G1 - ifsul 2019) A tabela abaixo mostra os valores da temperatura de ebulição da água em função da pressão a que a água está sendo submetida.

Pressão (atm)	Temperatura de Ebulição (°C)
0,474	80,0
1,0	100,0
2,0	120,0
5,0	152,0
10,0	180,0

Com base na tabela e nos conhecimentos de calorimetria, analise as afirmativas a seguir:

- I. Quanto maior a altitude local, menor será a temperatura de ebulição da água.
- II. Quanto maior a pressão exercida na água, maior será a sua temperatura de ebulição.
- III. Em uma panela de pressão, a temperatura da água no estado líquido não poderá ultrapassar os 100 °C.
- IV. À pressão de 0,474 atm e à temperatura de 90 °C, a água estará no estado líquido.

Estão corretas apenas as afirmativas

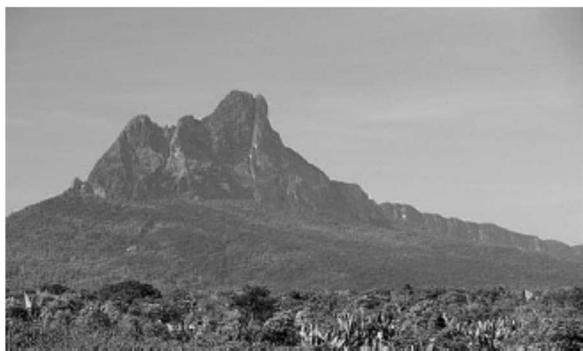
- a) I e II. b) II e III. c) I e IV. d) III e IV.

4. (G1 - ifsul 2017) Quando um patinador desliza sobre o gelo, o seu deslizamento é facilitado, sendo o atrito diminuído, porque parte do gelo se transforma em água. Se o gelo se encontra a uma temperatura inferior a 0 °C, isso ocorre porque

- a) o aumento da pressão sobre o gelo diminui a temperatura de fusão.
- b) a pressão sobre o gelo e a temperatura de fusão não se alteram.
- c) a diminuição da pressão sobre o gelo diminui a temperatura de fusão.
- d) o aumento da pressão sobre o gelo aumenta a temperatura de fusão.

5. (Upf 2016) A mudança de fase de uma substância é um fenômeno natural que ocorre, por exemplo, quando a água líquida se vaporiza ao ferver. Sobre esse conteúdo, um professor de Física propôs a seguinte questão a seus alunos:

Medir a temperatura da água fervente em dois recipientes idênticos de metal – ambos com o mesmo volume de água e a mesma temperatura inicial – que se encontram sobre fogões de cozinha que fornecem a mesma quantidade de calor por unidade de tempo; um deles no nível do mar e o outro no alto do Pico da Neblina.



(Figura: Pico da Neblina - Altitude 2.993 m. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/brasil/pico-neblina.htm>. Acesso em 09 out. 2015)

Como resultado do exercício proposto, tem-se que a temperatura da água fervente é:

- a) menor no recipiente que se encontra no Pico da Neblina.
- b) menor no recipiente que se encontra no nível do mar.
- c) menor do que 100 °C, independentemente do local.
- d) sempre 100 °C, independentemente do local.
- e) maior no recipiente no qual a fervura iniciou em menos tempo.

6. (Acafe 2016) Em Criciúma (SC), uma mina de carvão tem 500 m de profundidade. Coloca-se no fundo da mina um recipiente aberto com água a ferver.

O que acontece com a água nessa situação?

- a) Entra em ebulição a uma temperatura superior a 100°C.
- b) Entra em ebulição a uma temperatura inferior a 100°C.
- c) Entra em ebulição a 100°C.
- d) Não consegue entrar em ebulição.

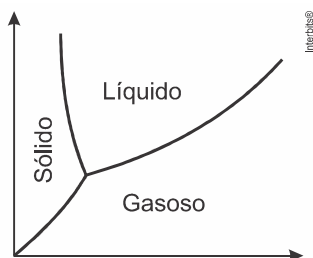
7. (G1 - ifsc 2015) Pedrinho estava com muita sede e encheu um copo com água bem gelada. Antes de beber observou que o copo ficou todo “suado” por fora, ou seja, cheio de pequenas gotículas de água na superfície externa do copo. É CORRETO afirmar que tal fenômeno é explicado:

- a) pela sublimação da água existente no copo.
- b) pela porosidade do copo que permitiu que parte da água gelada passasse para o lado de fora do copo.
- c) pela vaporização da água do copo para fora do copo.
- d) pelas correntes de convecção formada em função do aquecimento da água gelada pelo meio ambiente.
- e) pela condensação dos vapores de água da atmosfera em contato com o copo gelado.

8. (Uepg-pss 2 2022) A maioria das substâncias, quando aquecidas, aumentam de volume; e, se resfriadas, diminuem seu volume (a uma pressão constante). Porém, existem algumas substâncias chamadas anômalas que, em certas faixas de temperatura, têm comportamento diverso do descrito. Analisando esse fenômeno, assinale o que for correto.

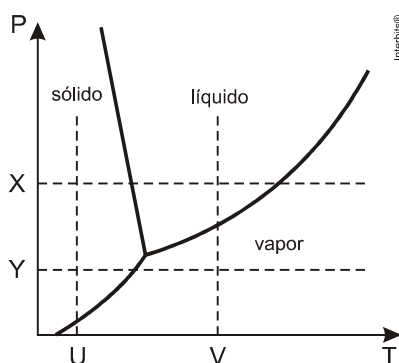
- 01) A faixa de temperatura para a anormalidade da água é de 0 °C a 100 °C.
- 02) Para as substâncias ditas anômalas, se a pressão aumenta, a temperatura de fusão diminui.
- 04) Tanto para as substâncias puras em geral como para as classificadas como anômalas, um aumento de pressão acarreta um aumento em suas temperaturas de vaporização e de sublimação.
- 08) No alto do Monte Everest, a temperatura de ebulição da água é maior que 100 °C, já que nesse local a pressão atmosférica é menor que no nível do mar.

9. (Ufpr 2017) Entre as grandezas físicas que influenciam os estados físicos das substâncias, estão o volume, a temperatura e a pressão. O gráfico abaixo representa o comportamento da água com relação aos estados físicos que ela pode ter. Nesse gráfico é possível representar os estados físicos sólido, líquido e gasoso. Assinale a alternativa que apresenta as grandezas físicas correspondentes aos eixos das abscissas e das ordenadas, respectivamente.



- a) Pressão e volume.
- b) Volume e temperatura.
- c) Volume e pressão.
- d) Temperatura e pressão.
- e) Temperatura e volume.

10. (Uece 2009) Observando o diagrama de fase PT mostrado a seguir.



Pode-se concluir, corretamente, que uma substância que passou pelo processo de sublimação segue a trajetória

- a) X ou Y.
- b) Y ou U.
- c) U ou V.
- d) V ou X.

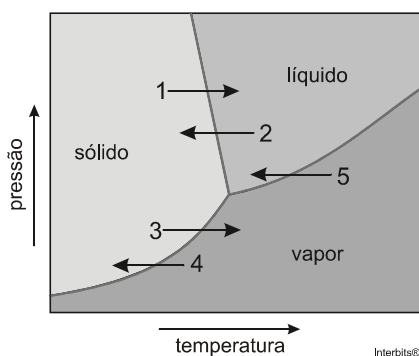
11. (Unesp 2013) A liofilização é um processo de desidratação de alimentos que, além de evitar que seus nutrientes saiam junto com a água, diminui bastante sua massa e seu volume, facilitando o armazenamento e o transporte. Alimentos liofilizados também têm seus prazos de validade aumentados, sem perder características como aroma e sabor.



O processo de liofilização segue as seguintes etapas:

- I. O alimento é resfriado até temperaturas abaixo de 0 °C, para que a água contida nele seja solidificada.
- II. Em câmaras especiais, sob baixíssima pressão (menores do que 0,006 atm), a temperatura do alimento é elevada, fazendo com que a água sólida seja sublimada. Dessa forma, a água sai do alimento sem romper suas estruturas moleculares, evitando perdas de proteínas e vitaminas.

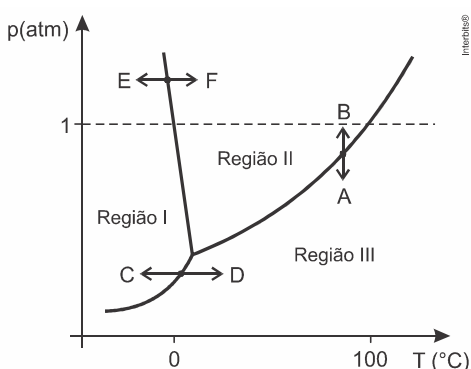
O gráfico mostra parte do diagrama de fases da água e cinco processos de mudança de fase, representados pelas setas numeradas de 1 a 5.



A alternativa que melhor representa as etapas do processo de liofilização, na ordem descrita, é

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

12. (Uel 2021) Analise o diagrama a seguir.

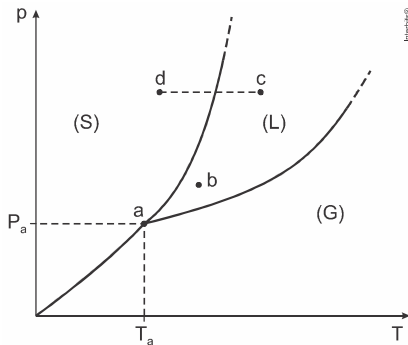


A formação natural de flocos de neve é uma consequência direta das condições atmosféricas de temperatura e pressão. Isso justifica a ocorrência desse fenômeno acima dos cumes de elevadas montanhas como o Aconcágua (6962 m acima do nível do mar), a cordilheira dos Andes e o Everest (8848 m acima do nível do mar), localizado na cordilheira do Himalaia.

Com base no diagrama de fases da água pura, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a transição de fase que corresponde à formação de flocos de neve em elevadas altitudes a partir da água na fase vapor.

- a) A → B b) B → A c) C → D d) D → C e) F → E

13. (Ufrgs 2017) Qualquer substância pode ser encontrada nos estados (ou fases) sólido (S), líquido (L) ou gasoso (G), dependendo das condições de pressão ( $p$ ) e temperatura ( $T$ ) a que está sujeita. Esses estados podem ser representados em um gráfico  $p \times T$ , conhecido como diagrama de fases, como o mostrado na figura abaixo, para uma substância qualquer.



As regiões de existência de cada fase estão identificadas por (S), (L) e (G) e os pontos a, b, c e d indicam quatro estados distintos de ( $p$ ,  $T$ ).

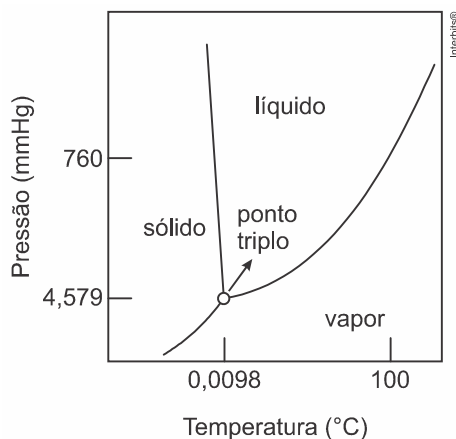
Considere as seguintes afirmações.

- I. A substância não pode sublimar, se submetida a pressões constantes maiores do que  $p_a$ .
- II. A substância, se estiver no estado b, pode ser vaporizada por transformações isotérmicas ou isobáricas.
- III. A mudança de estado  $c \rightarrow d$  é isobárica e conhecida como solidificação.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e III.
- e) I, II e III.

14. (Unifesp 2009) A sonda Phoenix, lançada pela NASA, detectou em 2008 uma camada de gelo no fundo de uma cratera na superfície de Marte. Nesse planeta, o gelo desaparece nas estações quentes e reaparece nas estações frias, mas a água nunca foi observada na fase líquida. Com auxílio do diagrama de fase da água, analise as três afirmações seguintes.



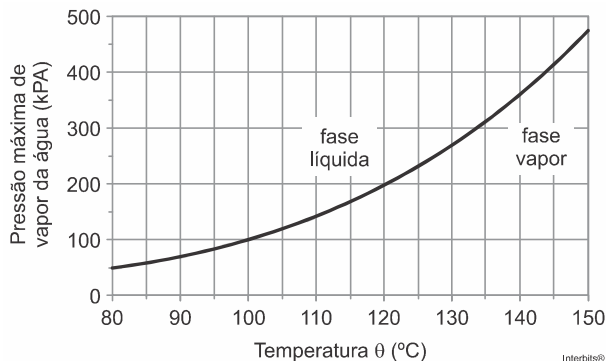
- I. O desaparecimento e o reaparecimento do gelo, sem a presença da fase líquida, sugerem a ocorrência de sublimação.
- II. Se o gelo sofre sublimação, a pressão atmosférica local deve ser muito pequena, inferior à pressão do ponto triplo da água.
- III. O gelo não sofre fusão porque a temperatura no interior da cratera não ultrapassa a temperatura do ponto triplo da água.

De acordo com o texto e com o diagrama de fases, pode-se afirmar que está correto o contido em:

- a) I, II e III.
- b) II e III, apenas.
- c) I e III, apenas.
- d) I e II, apenas.
- e) I, apenas.

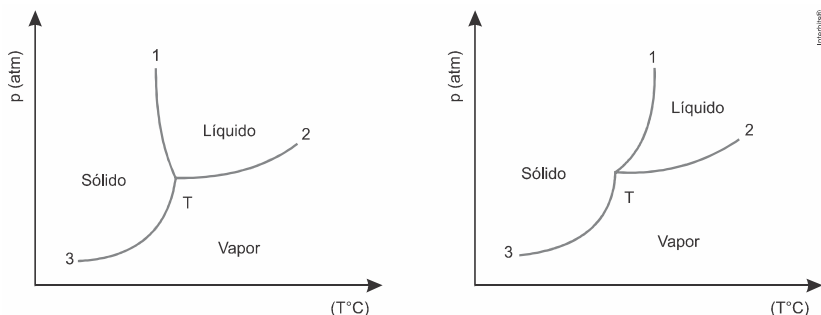
15. (Unicamp 2022) A autoclave, um equipamento de esterilização de objetos por meio de vapor de água em alta temperatura e pressão, foi inventada por Charles Chamberland, a pedido de Louis Pasteur. A figura a seguir mostra a curva da pressão máxima de vapor da água em função da temperatura. Para temperaturas e pressões do lado esquerdo da curva, a água encontra-se na fase líquida; do lado direito, a água está na fase de vapor. Nos pontos sobre a curva, as fases líquida e de vapor coexistem. A pressão de funcionamento de uma determinada autoclave é  $p = 3,0 \text{ atm}$ . Se toda a água está na fase de vapor, o que se pode dizer sobre a sua temperatura  $\theta$ ?

Dado:  $1,0 \text{ atm} = 100 \text{ kPa}$ .



- $\theta$  pode ter qualquer valor maior que  $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- $\theta$  pode ter qualquer valor maior que  $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$  e menor que  $133 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- $\theta$  pode ter qualquer valor menor que  $100 \text{ }^{\circ}\text{C}$  ou maior que  $133 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- $\theta$  pode ter qualquer valor maior que  $133 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

16. (Uff-pism 2 2015) Observe os diagramas de fases de duas substâncias diferentes.



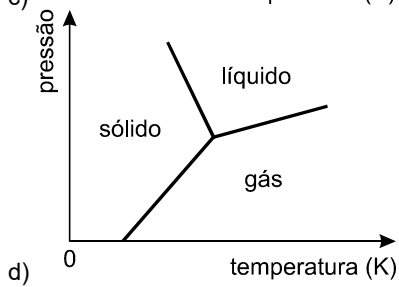
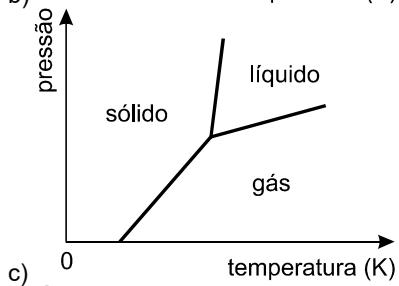
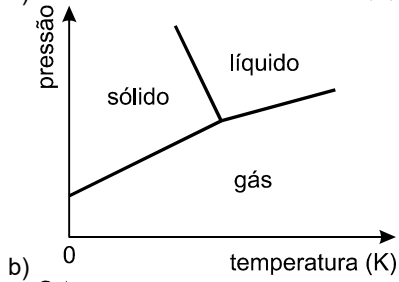
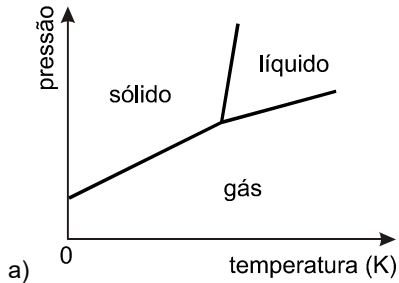
Marque a opção **CORRETA**.

- As curvas marcadas com os números 1 e 2 em ambos os diagramas correspondem a transições de fase líquido/vapor e vapor/sólido, respectivamente.
- Os pontos T marcados em ambos os diagramas são conhecidos como pontos críticos.
- O primeiro diagrama é característico de substâncias cujo volume diminui na fusão e aumenta na solidificação. Uma diminuição da pressão resulta em um aumento da temperatura de fusão.
- O segundo diagrama é característico de substâncias cujo volume diminui na fusão e aumenta na solidificação. Uma diminuição da pressão resulta em um aumento da temperatura de fusão.
- O ponto crítico indica a temperatura em que a substância sofre fusão.

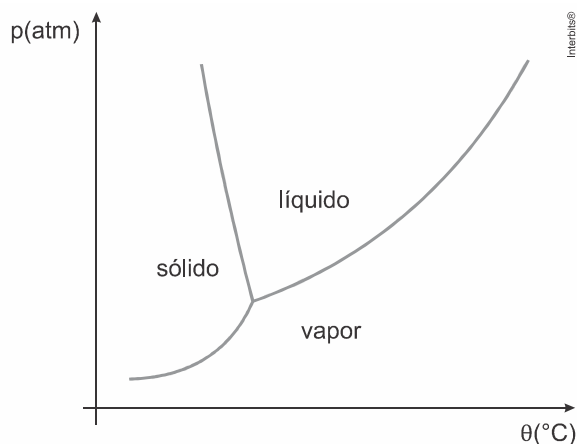
17. (Ufmg 2010) Considere estas informações:

- a temperaturas muito baixas, a água está sempre na fase sólida;
- aumentando-se a pressão, a temperatura de fusão da água diminui.

Assinale a alternativa em que o diagrama de fases pressão *versus* temperatura para a água está de acordo com essas informações.



18. (Fuvest 2020) Em supermercados, é comum encontrar alimentos chamados de liofilizados, como frutas, legumes e carnes. Alimentos liofilizados continuam próprios para consumo após muito tempo, mesmo sem refrigeração. O termo “liofilizado”, nesses alimentos, refere-se ao processo de congelamento e posterior desidratação por sublimação da água. Para que a sublimação da água ocorra, é necessária uma combinação de condições, como mostra o gráfico de pressão por temperatura, em que as linhas representam transições de fases.



Apesar de ser um processo que requer, industrialmente, uso de certa tecnologia, existem evidências de que os povos pré-colombianos que viviam nas regiões mais altas dos Andes conseguiam liofilizar alimentos, possibilitando estocá-los por mais tempo.

Assinale a alternativa que explica como ocorria o processo de liofilização natural:

- a) A sublimação da água ocorria devido às baixas temperaturas e à alta pressão atmosférica nas montanhas.
- b) Os alimentos, após congelados naturalmente nos períodos frios, eram levados para a parte mais baixa das montanhas, onde a pressão atmosférica era menor, o que possibilitava a sublimação.
- c) Os alimentos eram expostos ao sol para aumentar a temperatura, e a baixa pressão atmosférica local favorecia a solidificação.
- d) As temperaturas eram baixas o suficiente nos períodos frios para congelar os alimentos, e a baixa pressão atmosférica nas altas montanhas possibilitava a sublimação.
- e) Os alimentos, após congelados naturalmente, eram prensados para aumentar a pressão, de forma que a sublimação ocorresse.

**Gabarito:**

Resposta da questão 1:[B]

Resposta da questão 2:[B]

Resposta da questão 3:[A]

Resposta da questão 4:[A]

Resposta da questão 5:[A]

Resposta da questão 6:[A]

Resposta da questão 7:[E]

Resposta da questão 8:  $02 + 04 = 06$ .

Resposta da questão 9:[D]

Resposta da questão 10:[B]

Resposta da questão 11:[C]

Resposta da questão 12:[D]

Resposta da questão 13:[E]

Resposta da questão 14:[D]

Resposta da questão 15:[D]

Resposta da questão 16:[C]

Resposta da questão 17:[D]

Resposta da questão 18:[D]