

1. Quando se fornece calor a uma substância, podem ocorrer diversas modificações decorrentes de propriedades térmicas da matéria e de processos que envolvem a energia térmica.

Considere as afirmações abaixo, sobre processos que envolvem fornecimento de calor.

I. Todos os materiais, quando aquecidos, expandem-se.

II. A temperatura de ebulição da água depende da pressão.

III. A quantidade de calor a ser fornecida, por unidade de massa, para manter o processo de ebulição de um líquido, é denominado calor latente de vaporização.

Quais estão corretas?

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

2. Uma das substâncias mais importantes para os seres vivos, a água, está oferecendo preocupação, pois está ameaçada de diminuição na natureza, onde pode ser encontrada nos estados sólido, líquido e vapor.

Tendo como referência a água, analise as afirmativas abaixo, indicando, nos parênteses, se é verdadeira ou falsa.

() Para que ocorra a mudança de estado físico da água, à pressão constante, sua temperatura permanecerá constante, e ocorrerá troca de calor com o ambiente.

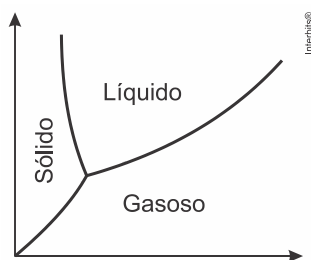
() Para que ocorra a evaporação da água do suor de nossa pele, deve ocorrer absorção de energia pelo nosso corpo.

() Para que certa quantidade de água entre em ebulição, à temperatura ambiente, é necessário que seja diminuída a pressão sobre ela.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

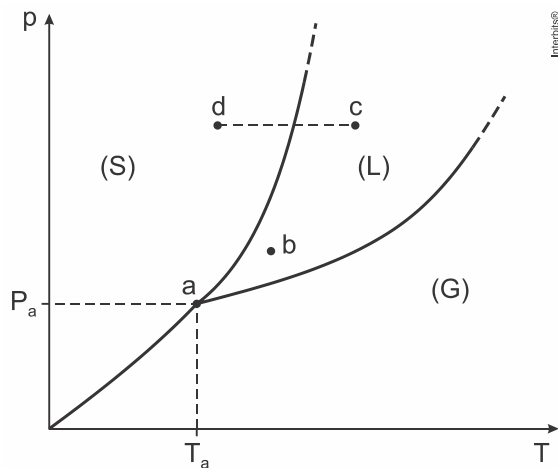
- a) F – V – V.
- b) V – V – F.
- c) V – F – V.
- d) F – F – V.

3. 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.

4. 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.

5. Certa quantidade de água é colocada no interior de um recipiente diatérmico e levada à chama de uma fonte térmica, ao nível do mar. A temperatura em que ela irá entrar em ebulição depende da:

- a) temperatura inicial da água.
- b) massa da água.
- c) pressão ambiente.
- d) rapidez com que o calor é fornecido.

6. 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 $0\text{ }^\circ\text{C}$, 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.

7. Um estudante de física, durante seu intervalo de aula, preparou um café. Durante o processo, ele utilizou uma vasilha com 1 litro de água cuja temperatura inicial era de $21,0\text{ }^\circ\text{C}$. Ele lembrou ter ouvido, em suas aulas de Laboratório de Física II, que a água em Juiz de Fora entra em ebulição a $98,3\text{ }^\circ\text{C}$. Sabendo que os processos ocorreram à pressão constante, o estudante chega às seguintes conclusões:

I. Levando-se em conta que o calor específico da água é aproximadamente $1,0\text{ cal/g }^\circ\text{C}$, a energia gasta para aquecer a água até a ebulição foi de $77.300,0\text{ cal}$;

II. Após a água entrar em ebulição, a temperatura da água aumentou até $118,3\text{ }^\circ\text{C}$;

III. Durante o processo de aquecimento, o volume de água não se alterou;

IV. A quantidade de calor fornecida para água, após ela entrar em ebulição, é gasta na transformação de fase líquido/gás.

Marque a alternativa CORRETA.

- a) I e IV estão corretas.
- b) IV e II estão incorretas.
- c) II e III estão corretas.
- d) III e IV estão corretas.
- e) Todas as afirmativas estão corretas.

8. O calor pode ser definido como uma forma de energia em trânsito, motivada por uma diferença de temperatura. Um corpo pode receber ou ceder energia na forma de calor, mas nunca armazená-la.

O ato de fornecer ou ceder calor para uma substância pode acarretar consequências, como mudança de fase ou variação da temperatura.

Com base nesses conhecimentos, o que acontecerá se fornecermos calor continuamente a um bloco de gelo que se encontra a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, na pressão de 1 atmosfera?

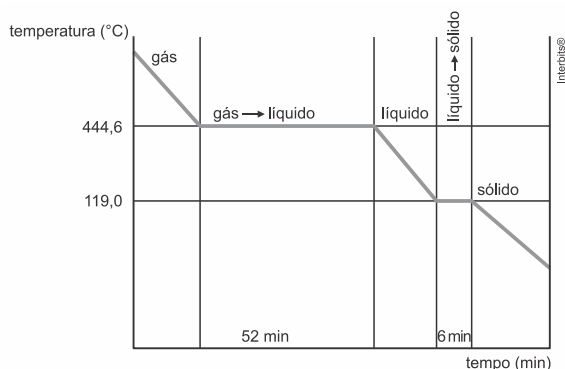
Assinale a alternativa CORRETA.

- a) Primeiro o bloco irá se fundir e, depois, aquecer-se.
- b) Primeiro o bloco irá se aquecer e, depois, fundir-se.
- c) Primeiro o bloco irá se fundir para, depois, solidificar-se.
- d) Não acontecerá nada.
- e) O bloco irá se aquecer.

9. Atualmente, tem-se discutido sobre o aquecimento global, sendo uma de suas consequências, a médio prazo, a elevação do nível dos oceanos e a inundação de áreas costeiras. Para que ocorra a efetiva elevação do nível dos oceanos, é necessário que:

- a) os imensos icebergs que flutuam nos oceanos se fundam.
- b) intensas chuvas nas áreas costeiras caiam.
- c) o gelo das calotas polares que estão sobre os continentes se funda.
- d) o nível de evaporação dos oceanos aumente.

10. O gráfico (fora de escala) representa o que está acontecendo com uma massa de 200 g de certa substância num processo térmico e, na tabela, são apresentadas as temperaturas de fusão e vaporização de algumas substâncias à pressão de 1 atm (pressão ao nível do mar).



Uma análise do gráfico fornecido ao lado nos permite concluir que as temperaturas de:

- a) condensação e de vaporização são respectivamente $444,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $119,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- b) solidificação e de vaporização são respectivamente $444,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $119,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- c) condensação e de solidificação são respectivamente $119,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $444,6\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- d) condensação e de solidificação são respectivamente $444,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $119,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

11. Coloca-se uma certa quantidade de água em um recipiente aberto. Sabe-se que essa quantidade de água vai evaporar por estar em contato com o ar livre. O processo que contribui para reduzir a quantidade de água evaporada por unidade de tempo é:

- a) o aumento da pressão atmosférica.
- b) a diminuição da umidade relativa do ar.
- c) o aumento da velocidade do vento.

d) a mudança da água para um recipiente de diâmetro maior.

12. O estudo da calorimetria e das leis da termodinâmica nos dá explicações para vários fenômenos encontrados na natureza. Considere o seguinte texto que apresenta a explicação, do ponto de vista dessas áreas da Física, para a formação das nuvens:

Quando uma porção de ar aquecido sobe, contendo água que acabou de _____ da superfície, passa a estar submetida a uma pressão cada vez _____. A rápida variação na pressão provoca uma rápida expansão do ar junto com uma redução de seu/sua _____. Essa rápida expansão é considerada _____, isto é, sem troca de calor com sua vizinhança, porque ocorre muito rapidamente. O gás em expansão _____ energia interna ao se expandir, e isso acarreta seu resfriamento até atingir uma temperatura na qual a quantidade de vapor de água é suficiente para saturar o ar naquele ponto e assim formar as nuvens.

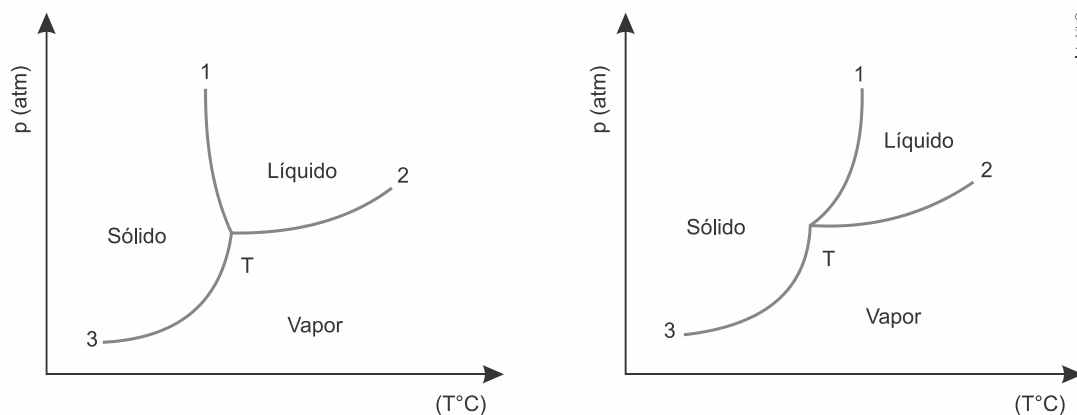
Assinale a alternativa que preenche as lacunas corretamente.

- a) evaporar, menor, temperatura, adiabática, perde.
- b) condensar, menor, volume, adiabática, ganha.
- c) evaporar, maior, temperatura, isotérmica, ganha.
- d) condensar, maior, volume, isobárica, perde.
- e) sublimar, menor, temperatura, isotérmica, ganha.

13. A panela de pressão permite que o cozimento dos alimentos ocorra mais rapidamente que em panelas comuns. Se, depois de iniciada a saída de vapor pela válvula, baixarmos o fogo, para economizar gás, o tempo gasto no cozimento:

- a) aumenta, pois a temperatura diminui dentro da panela.
- b) diminui, pois a temperatura aumenta dentro da panela.
- c) aumenta, pois diminui a formação de vapor dentro da panela.
- d) não varia, pois a temperatura dentro da panela permanece constante.

14. Observe os diagramas de fases de duas substâncias diferentes.



Marque a opção CORRETA.

- a) As curvas marcadas com os números 1 e 2 em ambos os diagramas correspondem a transições de fase líquido/vapor e vapor/sólido, respectivamente.
- b) Os pontos T marcados em ambos os diagramas são conhecidos como pontos críticos.
- c) 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.
- d) 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.
- e) O ponto crítico indica a temperatura em que a substância sofre fusão.

15. Quando um patinador desliza sobre o gelo, o seu movimento é facilitado porque, enquanto ele anda, o gelo transforma-se em água líquida, o que faz com que diminua o atrito entre os patins e o gelo. Se o gelo encontra-se a uma temperatura inferior a 0°C , a água líquida é formada pela passagem do patinador porque:

- a) a temperatura do gelo aumenta devido ao movimento relativo entre os patins e o gelo.

- b) o aumento da pressão sobre o gelo imposta pela lâmina dos patins diminui o ponto de fusão do gelo.
- c) o aumento da pressão sobre o gelo imposta pela lâmina dos patins aumenta o ponto de fusão do gelo.
- d) a temperatura do gelo não varia devido ao movimento relativo entre os patins e o gelo.

16. Sabe-se que nas proximidades dos polos do planeta Terra é comum a formação dos icebergs, que são grandes blocos de gelo, flutuando nas águas oceânicas. Estudos mostram que a parte de gelo que fica emersa durante a flutuação corresponde a aproximadamente 10% do seu volume total. Um estudante resolveu simular essa situação introduzindo um bloquinho de gelo no interior de um recipiente contendo água, observando a variação de seu nível desde o instante de introdução até o completo derretimento do bloquinho.

Com base nessa simulação, verifica-se que o nível da água no recipiente:

- a) subirá com a introdução do bloquinho de gelo e, após o derretimento total do gelo, esse nível subirá ainda mais.
- b) subirá com a introdução do bloquinho de gelo e, após o derretimento total do gelo, esse nível descerá, voltando ao seu valor inicial.
- c) subirá com a introdução do bloquinho de gelo e, após o derretimento total do gelo, esse nível permanecerá sem alteração.
- d) não sofrerá alteração com a introdução do bloquinho de gelo, porém, após seu derretimento, o nível subirá devido a um aumento em torno de 10% no volume de água.
- e) subirá em torno de 90% do seu valor inicial com a introdução do bloquinho de gelo e, após seu derretimento, o nível descerá apenas 10% do valor inicial.

17. A elevação da temperatura das águas de rios, lagos e mares diminui a solubilidade do oxigênio, pondo em risco as diversas formas de vida aquática que dependem desse gás. Se essa elevação de temperatura acontece por meios artificiais, dizemos que existe poluição térmica. As usinas nucleares, pela própria natureza do processo de geração de energia, podem causar esse tipo de poluição.

Que parte do ciclo de geração de energia das usinas nucleares está associada a esse tipo de poluição?

- a) Fissão do material radioativo.
- b) Condensação do vapor-d'água no final do processo.
- c) Conversão de energia das turbinas pelos geradores.
- d) Aquecimento da água líquida para gerar vapor d'água.
- e) Lançamento do vapor-d'água sobre as pás das turbinas.

18. Com 77% de seu território acima de 300m de altitude e 52% acima de 600m, Santa Catarina figura entre os estados brasileiros de mais forte relevo. Florianópolis, a capital, encontra-se ao nível do mar. Lages, no planalto, varia de 850 a 1200 metros acima do nível do mar. Já o Morro da Igreja situado em Urubici é considerado o ponto habitado mais alto da Região Sul do Brasil.

A tabela abaixo nos mostra a temperatura de ebulição da água nesses locais em função da altitude.

Localidade	Altitude em relação ao nível do mar (m)	Temperatura aproximada de ebulição da água (°C)
Florianópolis	0	100
Lages (centro)	916	97
Morro da Igreja	1822	94

Considere a tabela e os conhecimentos de termologia e analise as afirmações a seguir.

- I. Em Florianópolis os alimentos preparados dentro da água em uma panela comum são cozidos mais depressa que em Lages, utilizando-se a mesma panela.
- II. No Morro da Igreja, a camada de ar é menor, por consequência, menor a pressão atmosférica exercida sobre a água, o que implica em um processo de ebulição a uma temperatura inferior a Florianópolis.

III. Se quisermos cozinhar em água algum alimento no Morro da Igreja, em uma panela comum, será mais difícil que em Florianópolis, utilizando-se a mesma panela. Isso porque a água irá entrar em ebulição e secar antes mesmo que o alimento termine de cozinhar.

IV. Se quisermos cozinhar no mesmo tempo em Lages e Florianópolis um mesmo alimento, devemos usar em Florianópolis uma panela de pressão.

Todas as afirmações corretas estão em:

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

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Uma atração turística da Áustria é Salzburgo, cidade natal de Mozart, construída na Antiguidade graças às minas de sal.

Salzburgo significa castelo do sal, pois nessa cidade está localizada a mina de sal mais antiga do mundo, em atividade desde a Idade do Ferro (1000 a.C.).

No passado, o sal era um importante e quase insubstituível conservante alimentar e, além de cair bem ao nosso paladar, ele é uma necessidade vital, pois, sem o sódio presente no sal, o organismo seria incapaz de transmitir impulsos nervosos ou mover músculos, entre eles o coração.

19. O sal também pode ser obtido da água do mar, processo que ocorre em salinas.

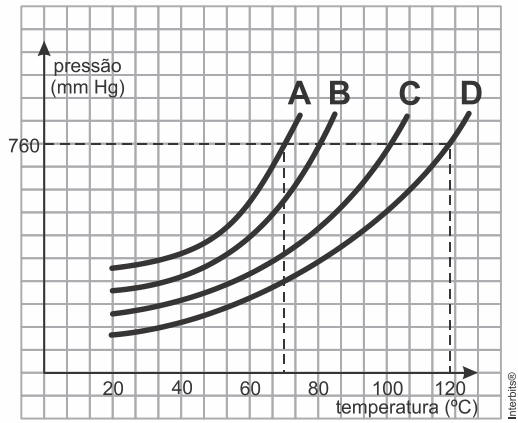


(revistahost.uol.com.br/publisher/preview.php?edicao=0511&id_mat=3716
Acesso em: 10.09.2013.)

Durante a obtenção de sal em uma salina:

- a) a água sofre evaporação.
- b) a água sofre sublimação.
- c) o sal sofre fusão.
- d) a água e o sal sofrem sublimação.
- e) a água e o sal sofrem solidificação.

20. As propriedades físicas dos líquidos podem ser comparadas a partir de um gráfico de pressão de vapor em função da temperatura, como mostrado no gráfico hipotético a seguir para as substâncias A, B, C e D.



Segundo o gráfico, o líquido mais volátil será a substância:

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

Gabarito:

Resposta da questão 1:
[D]

Análise das afirmativas:

[I] Falsa. A água, por exemplo, possui uma dilatação anômala, ou seja, na faixa de 0°C a 4°C a água se contrai ao invés de se expandir como a maioria dos materiais quando aquecidos.

[II] Verdadeira. A temperatura de ebulição de um líquido varia diretamente com a pressão, isto é, quanto maior a pressão, maior a temperatura de ebulição e vice-versa.

[III] Verdadeira. O calor latente de vaporização da água é a energia necessária para vaporizar uma unidade de sua massa. Esse valor é de 540 cal/g .

Resposta da questão 2:
[C]

[V] A mudança de estado físico impõe troca de calor com o ambiente e sendo uma substância pura como a água, a temperatura para essas mudanças é constante para condição de pressão também constante.

[F] A água do suor absorve calor do nosso corpo para evaporar.

[V] À medida que a pressão é diminuída, a temperatura necessária para a ebulição também diminui, possibilitando-se ferver a água à temperatura ambiente.

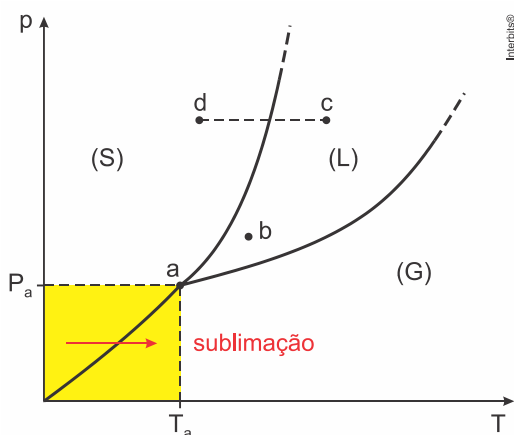
Resposta da questão 3:
[D]

Este gráfico chama-se diagrama de fases de uma substância pura, que compreende as curvas de sublimação, fusão e vaporização unidas por um ponto chamado de ponto triplo que indica um valor de temperatura (abscissa) e pressão (ordenada) em que temos os três estados físicos em equilíbrio dinâmico. Portanto, a resposta correta é da alternativa [D].

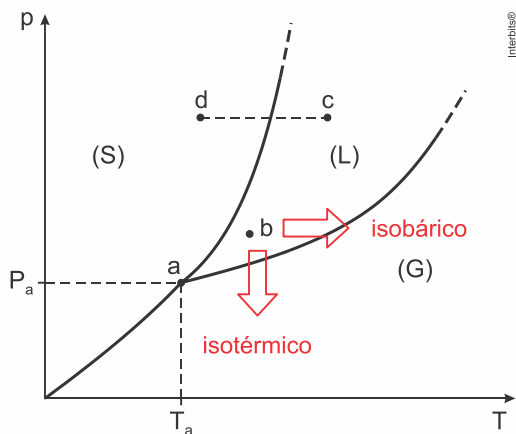
Resposta da questão 4:
[E]

Análise das afirmativas:

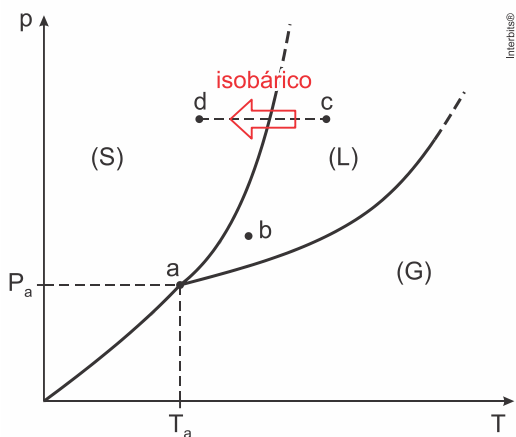
[I] Verdadeira. Para a substância sublimar ela deve passar direto do estado sólido para o estado gasoso. Isto somente ocorre quando tivermos uma pressão menor que a pressão indicativa do ponto triplo, que no caso é p_A .



[II] Verdadeira. A vaporização é a passagem do estado líquido para o gasoso, sendo possível, como mostra a figura abaixo por processos isotérmicos ou isobáricos.



[III] Verdadeira. A solidificação é a passagem do estado líquido para o sólido representado pelo processo isobárico $c \rightarrow d$.

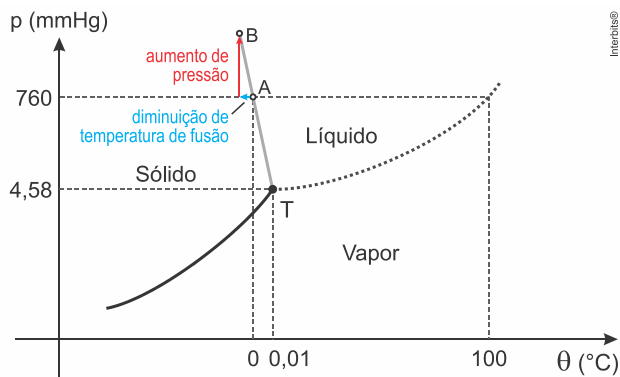


Resposta [C] da questão 5:

A temperatura de ebulição de uma dada substância depende da pressão a qual está submetida. À medida que a pressão aumenta, aumenta também a temperatura em que a substância irá entrar em ebulição.

Resposta [A] da questão 6:

Utilizando o diagrama de fases da água, abaixo, podemos ver que à 0°C e 760 mmHg temos o ponto A e para um aumento de pressão até o ponto B, notamos que a temperatura de fusão diminui com este aumento de pressão, explicando o derretimento da água imediatamente abaixo da lâmina do patinador. Ao cessar a pressão da lâmina a água volta novamente ao estado sólido, pois a temperatura está menor do que a temperatura de fusão para a pressão atmosférica.



Resposta [A] da questão 7:

[I] Correta. $Q = mc\Delta\theta = 1000(1)(98,3 - 21) \Rightarrow Q = 77.300 \text{ cal.}$

[II] Incorreta. A temperatura da água aumentou até $98,3^\circ\text{C}$.

[III] Incorreta. Ao ser aquecida o volume da água aumenta.

[IV] Correta. Após atingir a temperatura de ebulição, todo calor recebido é usado na mudança de fase.

Resposta [A] da questão 8:

Como o bloco já está na temperatura de fusão, ao receber calor, ele funde totalmente para depois aquecer.

Resposta [C] da questão 9:

A quantidade de icebergs que existe no oceano é desprezível quando comparado à quantidade de gelo que existe nas calotas polares.

A fusão dos icebergs irá elevar um pouco o nível da água, mas como no enunciado ele fala: “a efetiva elevação do nível dos oceanos”, logo será a alternativa [C] que retrata sobre a fusão do gelo nas calotas polares.

Observação: os termos “funda” e “fundam” não são termos físicos utilizados, o autor da questão tentou conjugar o verbo fundir. Quando na verdade deveria ter escrito: a) os imensos icebergs que flutuam nos oceanos ocorra a fusão e c) o gelo das calotas polares que estão sobre os continentes ocorra à fusão.

Pois, a fusão representa a mudança de estado do sólido para o líquido.

Resposta [D] da questão 10:

Nas mudanças de fase, as temperaturas permanecem constantes, ocorrendo um patamar no gráfico.

Assim a temperatura de condensação (gasoso \rightarrow líquido) e de solidificação (líquido \rightarrow sólido) são, $444,6^\circ\text{C}$ e 119°C , respectivamente.

Resposta [A] da questão 11:

O aumento da pressão dificulta a saída das moléculas do líquido para o ar.

Resposta [A] da questão 12:

Analisando o próprio texto fornecido, é possível chegar a resposta.

1ª Lacuna: evaporar.

“Quando uma porção de ar aquecido sobe(…)”

2ª Lacuna: menor.

Pela mesma parte do texto mencionado para 1ª Lacuna, se o ar sobe, este estará sujeito a uma pressão cada vez menor, pois a camada de ar sobre este é cada vez menor.

3ª Lacuna: temperatura.

“(…) A rápida variação na pressão provoca uma rápida expansão do ar (…)” Se a pressão e o volume variaram, estas variações só podem provocar uma variação na temperatura, a terceira propriedades dos gases.

4ª Lacuna: adiabática.

“(…),isto é, sem troca de calor com sua vizinhança, (…)

5ª Lacuna: perde.

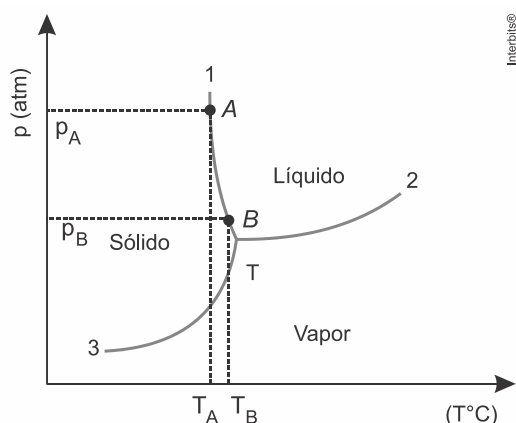
“(…) e isso acarreta seu resfriamento (…)” como $U = \frac{3}{2}n \cdot R \cdot T$, se a temperatura diminui, sua energia interna também diminui.

Logo, alternativa [A].

Resposta da questão 13:
[D]

Durante a mudança de fase de uma substância pura e cristalina a temperatura permanece constante e depende somente da pressão. O aumento de pressão aumenta a temperatura do ponto de ebulição da água. Atingida a ebulição, basta mantê-la que a temperatura não se altera, não variando o tempo de cozimento. Em fogo alto a fervura é mais violenta, mas a temperatura é a mesma.

Resposta da questão 14:
[C]



No primeiro diagrama, vê-se que uma diminuição na pressão provoca um aumento na temperatura de fusão.

$$p_B < p_A \Rightarrow T_B > T_A.$$

Se um aumento de pressão baixa a temperatura de solidificação, isso significa que esse aumento de pressão dificulta a solidificação, na tendência de impedir um aumento de volume. Portanto esse diagrama é característico de substâncias cujo volume aumenta na solidificação e diminui na fusão.

Resposta da questão 15:

[B]

A temperatura de mudança de fase de uma substância depende da pressão. Para a água, o aumento de pressão diminui o ponto de fusão. No caso, o aumento de pressão devido aos patins diminui a temperatura de fusão do gelo, ocorrendo o derretimento

Resposta da questão 16:
[C]

Ao colocar o bloquinho, o nível da água subirá pois 90% do seu volume afundarão e 10% ficarão emersos. Durante o derretimento do gelo há redução de volume. Esses 10% desaparecem e o nível da água no recipiente não se altera.

Resposta da questão 17:
[B]

As usinas nucleares utilizam água dos rios para condensar o vapor que aciona os geradores. No final do processo de geração de energia, essa água aquecida na troca de calor é lançada de volta aos rios, provocando a poluição térmica.

Resposta da questão 18:
[A]

Justifiquemos as incorretas

[I] Correta.

[II] Correta.

[III] Correta.

[IV] Incorreta. A panela de pressão deve ser usada em Lajes, onde a temperatura de ebulição da água é menor.

Resposta da questão 19:
[A]

Nas salinas, a água do mar é represada. Exposta ao Sol, essa água evapora, restando o sal.

Resposta da questão 20:
[A]

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

Um aumento na temperatura provoca um aumento na pressão de vapor para todos esses líquidos. Observamos que na linha pontilhada vertical, à mesma temperatura, cada um dos líquidos apresenta uma pressão de vapor diferente. Assim o líquido que volatiliza primeiro é a substância A e o que menos volatiliza é a substância D.

Observamos de acordo com o gráfico que à 760 mmHg (linha pontilhada horizontal) mostra que para se atingir uma mesma pressão de vapor a substância menos volátil (D) irá necessitar de uma temperatura maior que a mais volátil (A).

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Física]

Comparando os quatro líquidos entre si através das curvas de vaporização apresentadas no gráfico acima, notamos que para uma dada temperatura fixa (coluna vertical) para os quatro líquidos, o líquido A apresenta maior pressão de vapor, sendo assim, de todos os componentes é o líquido que possui o mais baixo ponto de ebulição sendo o mais volátil de todos. A constatação também pode ser feita para uma mesma pressão (linha horizontal) em que ao cruzar pelas curvas de vaporização nos informam a temperatura de ebulição para esta pressão. Por exemplo: Para a pressão de 760 mm Hg, a ordem crescente dos pontos de ebulição (PE) é: $PE_A < PE_B < PE_C < PE_D$. Sendo A o mais volátil.