

QUÍMICA

MÓDULO 2 FÍSICO-QUÍMICA

CAPÍTULO 2.2 PROPRIEDADES COLIGATIVAS

EXERCÍCIOS - MEDICINA

AULAS 08 EXERCÍCIOS 05 ORIENTADOS VESTIBULARES 20 FÁCIL 39 MÉDIO 40 DIFÍCIL 25 ENEM 04 MED 16



QUESTÃO 01

(UNIT) O fenômeno de aquecimento até a ebulição de determinada massa de água pura é ilustrada na figura. O processo físico se estende até a formação de bolhas de vapor e de evaporação do líquido à pressão externa.



Considerando-se essas informações e a partir da análise da figura, é correto afirmar:

- A À pressão de 2,0atm, a água entra em ebulição abaixo de 100°C.
- B O ponto de ebulição da água é reduzido quando a pressão atmosférica local diminui.
- C A temperatura na qual um líquido entra em ebulição independe da pressão exercida sobre ele.
- D A bolha de vapor de água se forma, cresce e escapa do líquido quando a pressão de vapor que a forma é inferior à pressão atmosférica.
- E A água entra em ebulição à temperatura de 100°C, quando está no interior de um recipiente fechado, à pressão reduzida, conectado a uma bomba de vácuo.

QUESTÃO 02

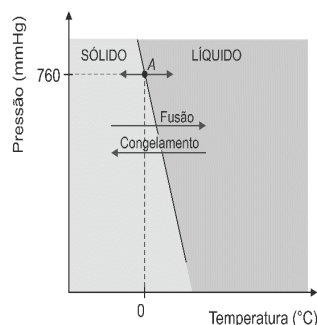
(UEFS) Nos países de clima frio, durante o inverno, o sal, NaCl(s), é lançado sobre a neve acumulada nas ruas, estradas e calçadas para que a água se funda e permita o tráfego de veículos e de pessoas com melhor segurança. O ponto de solidificação da água pode ser diminuído até $-21,1^{\circ}\text{C}$ com a adição de sal até a concentração máxima de 23,3%. Abaixo dessa temperatura, a solução salina se mantém sólida.

A partir da análise dessas informações, é correto afirmar:

- A Nos países frios, de invernos mais rigorosos, quando a temperatura atinge -30°C , é apropriado jogar sal na neve.
- B As soluções aquosas de $\text{MgCl}_2(\text{aq})$ e de $\text{NaCl}(\text{aq})$ de concentração molares iguais, têm ponto de solidificação iguais.
- C A neve continuará a fundir até $-21,1^{\circ}\text{C}$, desde que a concentração do NaCl, na solução aquosa, venha aumentando e atinja 23,3%.
- D A presença de íons $\text{Na}^+(\text{aq})$ e de $\text{Cl}^-(\text{aq})$ na água provoca aumento da pressão de vapor e a diminuição de temperatura de congelamento da solução.
- E A solução salina aquosa, contendo 23,3% de NaCl, ponto de solidificação de $-21,1^{\circ}\text{C}$ e temperatura de ebulição variável, comporta-se como uma substância pura.

QUESTÃO 03

(UEFS)



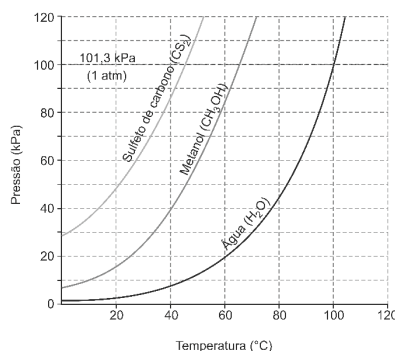
A mudança do estado sólido para o estado líquido e desse para o estado sólido é denominada processo de fusão ou de congelamento, dependendo do sentido em que acontecem as mudanças. Nesses processos, ocorre consumo ou perda de energia. O gráfico representa esses fenômenos, obtidos a partir de experimentos 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 04

(UEFS)



O equilíbrio entre a fase líquida e a fase vapor, em um sistema fechado, pressupõe que a velocidade de vaporização é igual à de condensação. O valor da pressão medida nessas condições corresponde à pressão de vapor de um líquido e depende da substância química que compõe o líquido e da temperatura, como mostra o gráfico que relaciona a variação da pressão de vapor do sulfeto de carbono, do metanol e da água, com a temperatura.

Considerando-se essas informações, é correto afirmar:

- A** O sulfeto de carbono apresenta maior pressão de vapor porque é formado por moléculas polares de forma geométrica angular.
- B** O aumento da temperatura favorece a formação de vapor, o que aumenta a pressão interna do sistema.
- C** A condensação do vapor de uma substância química é um processo favorecido pelo aumento da temperatura no sistema.
- D** À mesma temperatura, a pressão de vapor da água é menor do que a do metanol e do sulfeto de carbono devido à sua maior volatilidade.
- E** As interações intermoleculares entre as moléculas no sulfeto de carbono são mais intensas do que na água, o que justifica a maior pressão de vapor a 20°C.

QUESTÃO 05

(UESC) As banquisas são placas de gelo formadas a partir do congelamento da água da superfície do mar. Entretanto a água do mar pode estar ainda líquida em diversos locais onde a temperatura é ligeiramente inferior a 0°C.

A partir da análise dessas considerações pode-se concluir que a água do mar permanece líquida à temperatura ligeiramente inferior a 0°C, entre as banquisas, em razão de

- A** a pressão de vapor da água do mar diminuir com a diminuição da temperatura.
- B** a inversão térmica ocorrer em consequência da formação de banquisas em regiões muito frias.
- C** a velocidade de evaporação da água do mar diminuir com a diminuição da temperatura nas regiões polares.
- D** a concentração de sais na água do mar ser maior que nas águas superficiais que formam as banquisas.
- E** o número de partículas iônicas dissolvidas na água do mar ser menor que o das águas superficiais formadoras de banquisas.

QUESTÃO 06

(UESC) Todas as células vivas, vegetais e animais são envolvidas por membranas de caráter semipermeável, que “reconhece” e deixam entrar as moléculas de alimentos, e deixam sair as moléculas finais do metabolismo. A água, que é um constituinte fundamental dos seres vivos, entra e sai das células, atravessando a membrana celular, trazendo e levando inúmeras substâncias.

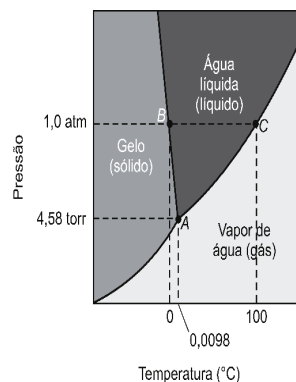
Considerando-se a diferença entre a concentração de soluções aquosas, dentro e fora da célula, é correto afirmar:

- A** Os grãos de feijão imersos na água, após algum tempo, ficam entumecidos, em razão de as substâncias existentes no grão passarem para a água.
- B** As flores recém-cortadas se mantêm viçosas por muito tempo quando mergulhadas em solução concentrada de glicose.
- C** A desidratação infantil, que é caracterizada pela perda de água e de eletrólitos, é revertida fazendo-se a criança ingerir bastante água pura.
- D** As frutas cozidas em caldas contendo grande concentração de sacarose e a carne salgada não se estragam com facilidade, porque o excesso de sacarose ou de sal faz com que as células de micro-organismos, quando em contato com esses alimentos, percam água e morram.
- E** Os peixes de água doce, que possuem concentração maiores

de substâncias dissolvidas no interior do corpo que a da água externa, vivem melhor

QUESTÃO 07

(UESC)



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

A análise desse diagrama permite afirmar:

- A** O ponto A representa o equilíbrio entre a fase sólida e a de vapor.
- B** O ponto B representa a ebulição da água a 1,0atm.
- C** O ponto C representa o equilíbrio entre a fase líquida e a de vapor de água pura.
- D** As ligações de hidrogênio predominam na fase de vapor da água.
- E** A água na fase sólida sublima quando a temperatura atinge 0,0098°C à pressão de 4,58torr.

QUESTÃO 08

(UERN) Desde muito tempo, os habitantes das regiões áridas, como os desertos, perceberam que os lagos de água salgada têm menor tendência para secar que os lagos de água doce. Fenômeno semelhante ocorre nas salinas de Mossoró, no Rio Grande do Norte, quando a água do mar evapora lentamente e forma depósitos de cloreto de sódio, NaCl.

Uma análise do fenômeno da evaporação da água salgada em lagos e nas salinas permite concluir:

- A** A formação de depósitos salinos durante a evaporação da água salgada é consequência do aumento da fração em mols do solvente na solução.
- B** A pressão de vapor de solvente na solução salina será tanto menor quanto maior a concentração do soluto nessa solução.
- C** O solvente das soluções salinas, de iguais concentrações molares que as das soluções não eletrolíticas, evapora, mais rapidamente, nas mesmas condições.
- D** Os fatores, como vento e temperatura, não interferem na velocidade de evaporação da água salgada, contida em reservatórios de pequena profundidade e com grandes áreas.

QUESTÃO 09

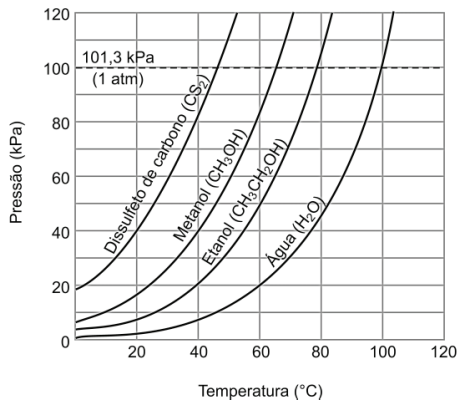
(UERN) A água é fundamental para a sobrevivência de todos os seres vivos e, por isso, é imprescindível racionalizá-la. Embora, o planeta seja formado por três quartos dessa substância, a quantidade de água potável corresponde, apenas, a 2% de toda a água do planeta.

A partir dessas considerações, é correto afirmar:

- A O aumento do efeito estufa favorece a condensação da água, o que resulta em inundações e enchentes.
- B A água potável é uma mistura homogênea que apresenta substâncias dissolvidas.
- C A água do mar, por conter cloreto de sódio dissolvido, NaCl (aq), apresenta $\text{pH} < 7$, sendo, por isso, imprópria para o consumo humano.
- D As águas existentes na superfície terrestre não apresentam condutividade elétrica porque não contêm eletrólitos.

QUESTÃO 10

(UNIT)



O conceito de pressão de vapor possibilita comparar a volatilidade com o ponto de ebulição de líquidos e como compreender os efeitos de pressão sobre a temperatura de ebulição de substâncias químicas nesse estado físico. O gráfico mostra as curvas de variação de pressão de vapor de alguns líquidos tóxicos, em função da temperatura, a exemplo do dissulfeto de carbono, do CS₂(l), do metanol, CH₃OH (l) e do etanol, CH₃CH₂OH(l), além da água líquida, essencial na hidratação do organismo.

A análise desse gráfico, com base nos conhecimentos de Química, permite corretamente afirmar:

- A O dissulfeto de carbono possui maior ponto de ebulição e volatilidade, dentre os demais líquidos.
- B A toxicidade das substâncias químicas, em ambiente fechado, diminui com o aumento de temperatura.
- C A 20kPa de pressão e a 40°C, o ponto de ebulição do etanol é igual ao do dissulfeto de carbono.
- D A água possui pressão de vapor, durante a ebulição, igual a dos demais líquidos.
- E A 50°C, a água é o líquido mais volátil porque possui ponto de ebulição a 100°C, ao nível do mar.

QUESTÃO 11

(UNIT)

Substância química	Ponto de fusão, °C, a 1atm	Ponto de ebulição, °C, a 1atm	Densidade (gcm ⁻³), a 20°C
Água, H ₂ O	0	100	0,917
Água pesada, D ₂ O	3,82	101,42	1,017

Substância Química	Ponto de Fusão, °C a 1atm	Ponto de Ebulição, °C e 1atm	Densidade (g/cm ³) a 20 °C
Água (H ₂ O)	0	100	0,917
Água Pesada (D ₂ O)	3,82	101,42	1,017

O operador do complexo de Fukushima, Japão, afirma que seus esforços, para controlar a água altamente radioativa da usina, sofreu novos reveses. Pontos de contaminação foram detectados em novas áreas dos tanques onde a água está armazenada, ao mesmo tempo que os níveis de radiação subiram para patamares muito perigosos. Após o vazamento de 300 toneladas de água pesada, moderador usado para diminuir a velocidade de nêutrons no interior do núcleo do reator, o operador aumentou a frequência de leitura que executa na detecção de radiação.

Considerando-se essas informações e as propriedades físicas dessas substâncias químicas, é correto afirmar:

- A A massa molar da água pesada é igual à da água porque o deutério e o hidrogênio possuem massas atômicas iguais.
- B A pressão de vapor da água pesada a 100°C é maior que a da água, a 1atm.
- C A água pesada, a 1atm e a 25°C, para congelar, absorve maior quantidade de calor do que a água, nas mesmas condições.
- D A água pesada não é miscível, a 20°C, com a água porque possuem densidade diferente.
- E o número de átomos de deutério, em 300 toneladas de água pesada, é inferior ao de hidrogênio em igual massa de água.

QUESTÃO 12

(UESB) A adição de etilenoglicol, HOCH₂CH₂OH, à água do sistema de arrefecimento de automóveis é utilizada para evitar o congelamento durante o inverno e a produção de vapor com o superaquecimento da água.

A análise dessas informações permite concluir:

- A A solução preparada com a adição de etilenoglicol, à água, possui temperatura de ebulição e de fusão superiores à da água pura.
- B A pressão de vapor da solução de etilenoglicol é menor do que a da água pura, o que acarreta diminuição do ponto de ebulição desse líquido.
- C A solução de arrefecimento evapora ao passar pelo radiador, o que possibilita a diminuição de temperatura desse líquido durante o funcionamento do motor.
- D A adição de etilenoglicol à água causa a diminuição do calor específico desse líquido e, conseqüentemente, o decréscimo dos pontos de ebulição e de fusão da solução.
- E O aditivo diminui a pressão de vapor da solução, quando comparada à da água pura, fazendo com que a temperatura de ebulição do líquido aumente e a temperatura de fusão diminua.

QUESTÃO 13

(UESB) O ar atmosférico sempre contém vapor de água, o que se denomina de umidade de ar. Para cada temperatura, o ar pode conter uma quantidade máxima de vapor de água disperso e chegar à saturação. Nesse ponto, o vapor atinge a pressão máxima à temperatura considerada. A umidade relativa do ar é então medida pelo quociente entre a pressão de vapor de água do local e a pressão máxima que o vapor pode atingir na saturação do mesmo volume de ar.

Com base nessas informações sobre as condições de umidade de ar, é correto afirmar:

- A À pressão de vapor de água de 22,3mmHg, na atmosfera, a 30° C, e à pressão máxima de vapor de 31,8mmHg, a essa temperatura, a umidade relativa do ar é de 70%.
- B A formação de orvalho sobre as plantas ao alvorecer indica que a pressão máxima de vapor de água foi ultrapassada à temperatura local.
- C A umidade relativa do ar de 90%, embora dificulte qualquer

esforço físico, facilita a transpiração e o controle de temperatura corporal.

- D Ao atingir a saturação de vapor de água na atmosfera, os mais baixos níveis de pressão de vapor são alcançados.
- E As nuvens são uma solução de vapor de água na atmosfera.

QUESTÃO 14

(UNEB) A Grande Fonte Prismática descarrega uma média de 2548 litros de água por minuto, é a maior de Yellowstone, com 90 metros de largura e 50 metros de profundidade, e funciona como muitos dos recursos hidrotermais do parque. A água subterrânea profunda é aquecida pelo magma e sobe à superfície sem ter depósitos minerais como obstáculos. À medida que atinge o topo, a água se resfria e afunda, sendo substituída por água mais quente vinda do fundo, em um ciclo contínuo. A água quente também dissolve parte da sílica, $\text{SiO}_2(\text{s})$, presente nos riolitos, rochas ígneas vulcânicas, sobre o solo, criando uma solução que forma um depósito rochoso sedimentar e silicoso na área ao redor da fonte. Os pigmentos iridescentes são causados por micróbios — cianobactérias — que se desenvolvem nessas águas quentes. Movendo-se da extremidade mais fria da fonte ao longo do gradiente de temperatura, a cianobactéria *Calothrix* vive em temperaturas não inferiores a 30°C , também pode viver fora da água e produz o pigmento marrom, que emoldura a fonte. A *Phormidium*, por outro lado, vive entre 45°C e 60°C e cria o pigmento laranja, ao passo que *Synechococcus* suporta temperaturas de até 72°C e é verde-amarelo. (A GRANDE... 2013. p. 62-63).

Considerando-se as informações do texto sobre A Grande Fonte Prismática de Yellowstone, a terceira maior fonte de água hidrotermal do planeta, é correto afirmar:

- A A água da Grande Fonte Prismática de Yellowstone é própria para beber.
- B A pressão de vapor da solução aquosa de sílica a 100°C é maior que a da água pura nessa temperatura.
- C A presença de sílica, $\text{SiO}_2(\text{aq})$, na água hidrotermal de Yellowstone, produz abaixamento do ponto de ebulição da água, à pressão local.
- D O ciclo contínuo de substituição da água fria por água quente ocorre de acordo com a variação da densidade em função da temperatura da água.
- E O depósito de rocha sedimentar silicoso na área ao redor da fonte vai se formando à medida que o coeficiente de solubilidade de $\text{SiO}_2(\text{aq})$ na água aumenta com o aumento da temperatura.

QUESTÃO 15

(UNIFE) Cientistas encontraram a primeira evidência de que a água salgada pode correr na superfície de Marte, durante os meses de verão, de acordo com estudos publicados recentemente. O mapeamento da superfície do planeta foi efetivado pela sonda espacial Reconnaissance. É possível existir vida em Marte. Há três bilhões de anos Marte era muito diferente, havia um oceano enorme que cobria dois terços da superfície, mas Marte, após uma mudança climática perdeu água, afirma um cientista da NASA.

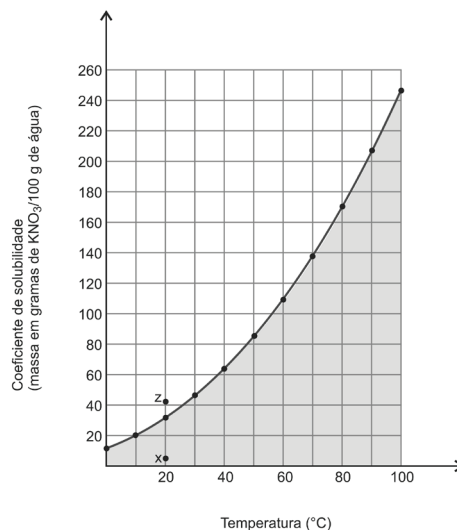
Considerando-se a existência de água salgada em Marte nas condições da atmosfera do Planeta e comparando-as com as do planeta Terra, é correto afirmar:

- A O ponto de congelamento da água salgada é superior a 0°C , à pressão de 1,0 atm.
- B O ponto de solidificação da água independe da variação de pressão atmosférica em Marte.
- C A presença de sal dissolvido aumenta a pressão de vapor de água, durante o verão de Marte.

- D À pressão atmosférica menor que a da Terra, ao nível do mar, a água evapora lentamente em Marte.
- E A água entra em ebulição em Marte quando a pressão máxima de vapor se torna igual à pressão atmosférica do local.

QUESTÃO 16

(UNIG NOVA IGUAÇU)



Curvas de solubilidade são gráficos que apresentam a variação dos coeficientes de solubilidade das substâncias químicas em função da temperatura, expressos em massa, em gramas, por 100g de água. As curvas de solubilidade têm grande importância no estudo das soluções de sólidos em líquidos, pois nesse caso a temperatura é o único fator físico que influi perceptivelmente na solubilidade. O gráfico representa as variações de coeficientes de solubilidade do nitrato de potássio $\text{KNO}_3(\text{s})$, em função do tempo.

A análise das informações do gráfico e do texto permitem afirmar:

- A Os pontos Z e X representam, respectivamente, solução diluída e saturada.
- B Ao se resfriar uma solução de nitrato de potássio de 20°C para 10°C , a solução se torna saturada sem formação de precipitado.
- C O processo de dissolução de nitrato de potássio em água é exotérmico.
- D A solução aquosa de nitrato de potássio de coeficiente de solubilidade igual a $140\text{g}/100\text{g}$ de água a 70°C , ao ser aquecida a 90°C , se torna diluída.
- E A massa de precipitado formado, ao se resfriar uma solução saturada de nitrato de potássio de 50°C para 20°C , é igual a 100g.

GABARITO

01	B	02	C	03	B	04	B	05	D
06	D	07	C	08	B	09	B	10	D
11	E	12	E	13	A	14	D	15	E
16	D	17	•	18	•	19	•	20	•