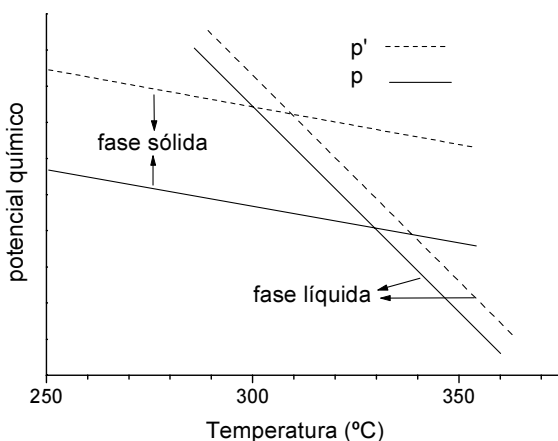


CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

RASCUNHO

Uma bolha esférica de gás que se formou no fundo de um lago de água doce subiu até a superfície, onde a temperatura e a pressão são iguais a 27,0 °C e 1,0 atm, respectivamente. Ao passar por um ponto, à profundidade X em relação à superfície, onde a temperatura é igual a 7,0 °C e pressão igual a 3,0 atm, a bolha apresentava-se esférica e de raio igual a 2,0 cm. Com base nessas informações e considerando que a bolha apresente sempre a forma esférica, que o gás da bolha, que tem composição constante, esteja sempre em equilíbrio com a temperatura e pressão nas vizinhanças e apresente comportamento ideal, no intervalo de temperatura compreendido entre 7,0 °C e 27 °C, que a capacidade calorífica molar a volume constante (\overline{C}_V) seja constante e que $\ln[300/280] = 0,069$, julgue os itens que se seguem.

- 51 O calor transferido da água para o gás da bolha, durante a subida até a superfície, corresponde à variação de entalpia do gás.
- 52 Durante a subida, desde o ponto à profundidade X até a superfície, a variação da entropia molar do gás contido na bolha é superior a $0,069\overline{C}_V$.
- 53 Considere que, no local em que se formou a bolha, no fundo do lago, o gás em questão apresente considerável desvio de sua característica ideal. Nesse caso, o volume da bolha, naquele local, depende da natureza do gás.
- 54 Na superfície do lago, o raio da bolha será superior a 4,0 cm.
- 55 Considerando-se que a densidade da água salgada é maior que a da água doce, mantendo-se o mesmo perfil de temperatura, é correto inferir que, se a água do lago fosse salgada, então o calor que seria transferido das vizinhanças para a bolha, durante a subida desde o ponto à profundidade X até a superfície, seria maior que na água doce.



A figura acima corresponde ao diagrama do potencial químico *versus* temperatura, para a fase sólida e a fase líquida de determinada substância, em duas pressões distintas: p (linha cheia) e p' (linha pontilhada), em que $p' > p$. Com base nessas informações e no diagrama, julgue os itens subsequentes.

- 56 A fase sólida da substância apresenta volume molar superior ao da fase líquida.
- 57 A temperatura de fusão da substância em questão é superior a 320 °C na pressão p .

Muitas vezes, a corrosão de um metal envolve sua oxidação pelo O_2 dissolvido em água. No ferro, inicialmente, observa-se a reação: $Fe + 1/2O_2 + H_2O \rightarrow 2 OH^- + Fe^{2+}$. Posteriormente, os íons Fe^{2+} podem ser adicionalmente oxidados pelo oxigênio, transformando-se em Fe^{3+} . A solubilidade dos íons Fe^{3+} em água é baixa e eles podem precipitar-se na forma de $Fe(OH)_3$, o que origina a ferrugem. A corrosão é acelerada pela chuva ácida. Em condições normais, a concentração dos íons H^+ na água da chuva é da ordem de $1,0 \times 10^{-5}$ mol/L. Entretanto, em regiões de grande poluição, valores até mesmo superiores a $1,0 \times 10^{-2}$ mol/L são verificados. A seguir, são apresentados alguns potenciais elétricos padrões (E^0), a 25 °C, de semirreações envolvidas em processos corrosivos.

semirreação	E^0
$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+0,34 V
$Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$	-0,44 V
$O_2 + 2 H_2O + 4e^- \rightarrow 4 OH^-$	+0,40 V

O potencial elétrico E de uma semirreação de redução, a 25 °C, é dado pela equação de Nernst $E = E^0 - \frac{R \cdot T}{n \cdot F} \log_{10} Q$, em

que Q é o quociente reacional da semirreação, n é o número de elétrons adicionados à espécie reduzida e $\frac{R \cdot T}{F}$ é igual a 0,0592 V.

Com base nas informações apresentadas e considerando que todas as soluções apresentem comportamento ideal e que o produto entre as atividades dos íons H^+ e OH^- em solução aquosa, a 25 °C, seja igual a $1,0 \times 10^{-14}$ (constante de autoprotólise da água: K_w), julgue os itens seguintes.

- 58 Considere que o produto de solubilidade para o $Fe(OH)_3$, a 25 °C, seja igual a $1,0 \times 10^{-38}$. Nesse caso, o $Fe(OH)_3$ se precipita se a atividade do íon Fe^{3+} em uma solução aquosa com concentração de íons H^+ igual a $1,0 \times 10^{-2}$ mol/L, a 25 °C, for superior a $1,0 \times 10^{-2}$ mol/L.
- 59 Do ponto de vista estritamente termodinâmico, o cobre metálico é adequado para ser utilizado como metal de sacrifício na proteção anódica de uma peça de ferro.
- 60 O potencial elétrico padrão, a 25 °C, para a reação de oxidação do ferro metálico a Fe^{2+} , pelo O_2 dissolvido em água, é superior a 1,00 V.
- 61 Quando a concentração dos íons H^+ passa de $1,0 \times 10^{-5}$ mol/L para $1,0 \times 10^{-2}$ mol/L, o potencial elétrico, a 25 °C, para a reação de corrosão de um metal pelo O_2 dissolvido em água é aumentado em mais de 0,20 V.

O metano (CH_4), principal componente do gás natural, é um hidrocarboneto relativamente difícil de ser oxidado, e a reação, em fase homogênea, ocorre normalmente a temperaturas superiores a 900 °C. A combustão catalítica do metano, por metais nobres, como o Pd e Pt, tem sido estudada nos últimos anos dada a sua aplicação na área de controle ambiental.

Com relação aos aspectos cinéticos da reação de combustão do metano, julgue os próximos itens.

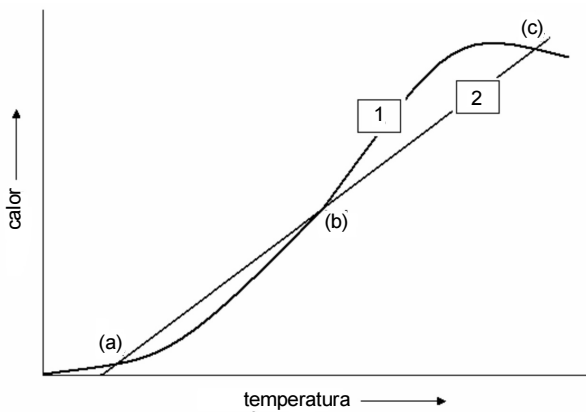
- 62 O emprego de catalisadores aumenta a energia de ativação envolvida na combustão do metano, permitindo que a oxidação do metano ocorra em temperaturas inferiores à necessária para a reação não catalisada.
- 63 Em temperaturas relativamente baixas, uma mistura de $CO_2(g)$ e $CH_4(g)$ pode ser estável porque a energia de ativação para a reação de combustão do $CH_4(g)$ é suficientemente baixa.

O poder calorífico superior (PCS) de um combustível gasoso é definido como a quantidade de energia liberada, na forma de calor, na combustão completa de uma quantidade definida de gás, a pressão constante e com todos os produtos de combustão retornando à temperatura inicial dos reagentes, estando a água formada na combustão no estado líquido.

Considerando que a massa molar do CO_2 seja igual a 44,0 g/mol e que, à temperatura T e pressão p , a entalpia de vaporização da água líquida seja igual a -44,0 kJ/mol e, ainda, que o PCS do metano seja igual a 890 kJ/mol, julgue os próximos itens.

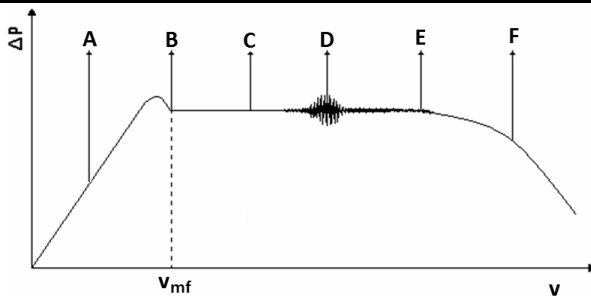
- 64 O poder calorífico inferior do metano, à temperatura T e pressão p , é inferior a 840 kJ/mol.
- 65 Supondo-se que a água formada durante a combustão seja completamente condensada, é correto inferir que a massa de $CO_2(g)$ gerada durante a queima completa de metano suficiente para a produção de 44.500 kJ de calor, à temperatura T e pressão p , será superior a 2,0 kg.

RASCUNHO



O gráfico acima mostra duas curvas, 1 e 2, referentes à geração e à remoção de calor concernente a uma reação química hipotética, em função da temperatura. Com base nessas informações, julgue o seguinte item.

- 66 As curvas 1 e 2 representam, respectivamente, o calor gerado pela reação química hipotética e o calor removido dessa reação.



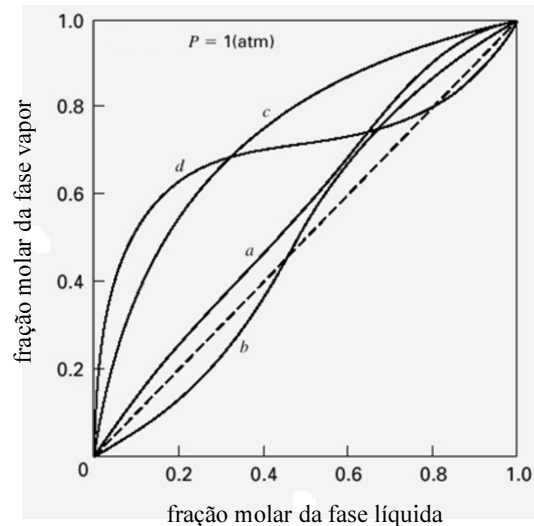
M. Nitz e R. Guardani. *Revista brasileira de engenharia química*, 2008.

A curva acima evidencia possíveis regimes de escoamento durante a fluidificação de determinado sólido. No gráfico, ΔP corresponde a uma variação de pressão, enquanto v é velocidade e v_{mf} representa o ponto de velocidade mínima de fluidização. Com base nos regimes de escoamento destacados na figura com as letras de A a F, julgue os itens que se seguem.

- 67 A letra F no gráfico corresponde ao regime caracterizado como fluidização turbulenta.
68 O ponto v_{mf} corresponde ao regime de fluidização incipiente (letra A no gráfico).

Várias técnicas podem ser utilizadas na conservação de alimentos, destacando-se a preservação pelo calor, a radiação ionizante e a desidratação. Acerca desse assunto, julgue os próximos itens.

- 69 A irradiação ionizante usa energia ionizante para a preservação dos alimentos. No que diz respeito à preservação das qualidades sensoriais dos alimentos, entretanto, esse processo é menos eficiente que o que emprega energia térmica.
70 A liofilização, processo de secagem a quente, é utilizada também para remoção de água, com base no mecanismo de sublimação do material sob a ação de vácuo elevado.



T. M. Smith; H. van Ness; M. Abbott. *Introduction to chemical engineering thermodynamics*. McGraw-Hill, 7 ed., 2004.

Com base na figura acima, que ilustra o diagrama de composição de misturas binárias hipotéticas, julgue os seguintes itens.

- 71 A curva a caracteriza uma mistura que apresenta baixa volatilidade relativa e, quando processada em colunas de destilação convencionais, deve apresentar boa eficiência de separação, com um número reduzido de pratos de separação.
72 As curvas b e d são típicas de características relativas à formação de azeótropos. O uso de técnicas de destilação azeotrópica ou extrativa permite promover a separação da mistura, cuja composição final supera a observada no ponto de azeótropo, quando a destilação convencional é utilizada.

Tecnologia química orgânica é o ramo tecnológico voltado para o estudo de processos orgânicos de interesse industrial, que são a base de produção em inúmeros setores industriais. Com relação a esse tema, julgue os itens subsequentes.

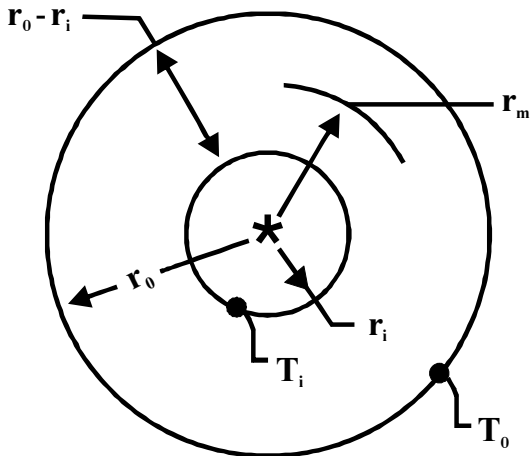
- 73 O etanol proveniente da cana-de-açúcar, obtido via rota enzimática, pode ser utilizado para fabricação de eteno, empregado na indústria de polietileno.
74 Na ausência de catalisadores, a maior parcela do eteno comercial é obtida via craqueamento térmico do petróleo em elevadas temperaturas.

Sabendo que não é incomum que, em projeto de sedimentadores, seja considerada a velocidade de sedimentação, que pode ser determinada com base na lei de Stokes, suponha um sistema hipotético com as seguintes características: densidade do líquido $\rho_L = 1.000 \text{ kg} \times \text{m}^{-3}$; densidade do sólido $\rho_S = 1.432 \text{ kg} \times \text{m}^{-3}$; viscosidade do líquido $\mu = 4 \times 10^{-3} \text{ N} \times \text{m}^{-2} \times \text{s}$; diâmetro de partícula $d_S = 1.000 \text{ } \mu\text{m}$ e aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m} \times \text{s}^{-2}$. Com base nessa suposição, julgue os itens que se seguem.

- 75 A velocidade de sedimentação é inferior a $70 \text{ mm} \times \text{s}^{-1}$.
76 Uma diminuição de 50% em relação ao diâmetro inicial da partícula proporciona diminuição de 50% na velocidade de sedimentação.

Considerando que uma mistura binária hipotética, com composição molar do componente mais leve igual a 0,60, seja separada em um vaso *flash* isotérmico e que as correntes de saída apresentem frações molares do componente mais leve, iguais a 0,40 na fase líquida e a 0,90 na fase vapor, julgue os itens que se seguem.

- 77 A volatilidade relativa dessa mistura binária é inferior a 12.
78 Sendo V a vazão da fase vapor e F a vazão de alimentação, a razão vaporizada V/F é superior a 0,50.



A figura acima ilustra um corte transversal em uma tubulação cilíndrica oca cujo diâmetro interno $2r_i$ é igual a 40 mm e a espessura $r_0 - r_i$ é igual a 20 mm. A superfície interna da tubulação tem temperatura T_i , enquanto a externa tem temperatura T_0 . Com base nessas informações, julgue os seguintes itens.

- 79 O calor (q) que é perdido nesse processo é dado pela seguinte

$$\text{equação: } q = 2\pi Lk \frac{(T_i - T_0)r_m}{(r_0 - r_i)}, \text{ em que } k \text{ é a condutividade}$$

térmica do material e L , o comprimento da tubulação.

- 80 O raio médio logarítmico r_m correspondente à seção da tubulação cilíndrica é igual a $20/\ln(2)$ mm.

Considerando que x , y e z sejam coordenadas de um sistema cartesiano, que i e j sejam dois vetores ortogonais e unitários, o primeiro na direção do eixo x e o segundo, na direção y , e que v seja um vetor resultante, julgue os itens a seguir, com base na equação da continuidade.

- 81 Caso o fluxo em coordenadas retangulares seja expresso por $v = i[x^2 \cos(y)] - j[2x \sin(y)]$, o fluxo de fluido será incompressível.
82 Se o fluxo em coordenadas retangulares for expresso por $v = i(x^3 y) + j(3yx^2z)$, o fluxo de fluido será incompressível.

Sabendo que determinada bomba centrífuga opera a 100 rpm, produzindo um fluxo de fluido de $1 \text{ m}^3 \times \text{s}^{-1}$, julgue o item abaixo.

- 83 Uma bomba com geometria similar à referida acima, operando à mesma velocidade e com um impelidor de diâmetro 50% maior, produz uma vazão superior a $3,20 \text{ m}^3 \times \text{s}^{-1}$.

Nos processos químicos, há uma grande variedade de reatores que diferem entre si pela configuração, pelo tipo de reação química envolvida e pelo modo de operação. A esse respeito, julgue os seguintes itens.

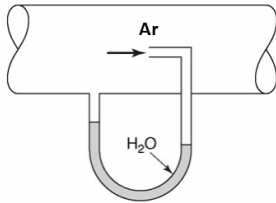
- 84 A configuração geométrica dos reatores tubulares ideais favorece variações axiais de temperatura, concentração e pressão, podendo também conduzir a variações espaciais.
85 É comum que reatores contínuos de mistura perfeita operem em estado estacionário com uma boa mistura do meio reacional. Como consequência dessa forma de operação, esses reatores apresentam variações espaciais nas concentrações das espécies, na temperatura ou na taxa de reação dentro do vaso.

RASCUNHO

RASCUNHO

Julgue os itens que se seguem, considerando que um sistema de troca térmica requiera as seguintes condições: temperaturas de entrada e saída do fluido quente iguais a 100 °C e 50 °C, respectivamente; e temperaturas de entrada e saída do fluido frio iguais a 30 °C e 40 °C, respectivamente.

- 86 A área do trocador em contracorrente é 50% inferior à área do trocador que opere em concorrente.
- 87 Sistema de troca térmica operando no modo contracorrente apresenta maior eficiência que o sistema concorrente.



Considere que o fluxo de ar de densidade igual a $1,20 \text{ kg} \times \text{m}^{-3}$ passe por uma tubulação com velocidade de $20 \text{ m} \times \text{s}^{-1}$, como ilustrado na figura acima. Considere, ainda, que a densidade da água seja igual a $1.000 \text{ kg} \times \text{m}^{-3}$. Com base nessas informações, julgue os próximos itens.

- 88 O manômetro diferencial mede 3,75 cm de coluna de água, o que equivale a uma velocidade do ar superior a $30,00 \text{ m} \times \text{s}^{-1}$.
- 89 O diferencial de pressão manométrico é maior que 2,2 cm de H_2O .

Julgue o seguinte item, relativo à cinética química, parte importante em estudos dos processos químicos industriais utilizada para descrever a transformação de espécies químicas ao longo do tempo.

- 90 Uma reação de primeira ordem a respeito da espécie A apresenta a seguinte dependência da conversão e tempo de reação: $x_A = 1 - \exp(-k \times t)$, em que x_A é a proporção de conversão de A , k é a constante cinética da reação e t , o tempo de reação.

Considerando que a lei de Fick seja aplicada a uma mistura binária A e B , julgue os itens subsequentes.

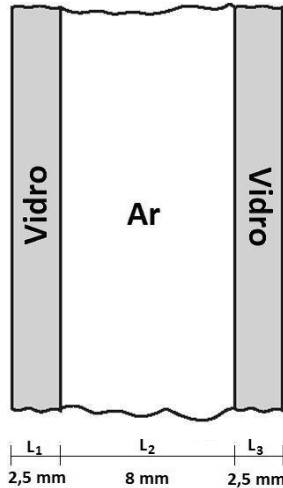
- 91 O somatório dos fluxos mássicos das espécies A , n_A , e B , n_B , é representado como $n_A + n_B = 0$.
- 92 A soma dos fluxos molares das espécies A , N_A , e B , N_B , é dada por $N_A + N_B = cV$, em que c é a concentração molar total e V é o vetor de velocidade molar.

Considerando que uma solução de açúcar de concentração mássica igual a 0,1 seja concentrada em evaporador de simples efeito e que a vazão mássica da corrente de topo desse evaporador equivalha a 70% da corrente de alimentação, julgue os seguintes itens.

- 93 Em um processo 25% mais eficiente, a vazão da fase líquida equivale a 20% da corrente de alimentação.
- 94 A fração de açúcar final é inferior a 0,50.

Considere que uma reação de primeira ordem $A \rightarrow B$ seja conduzida em um reator tubular com vazão volumétrica constante e igual a $10 \text{ L} \times \text{min}^{-1}$. Sabendo que a constante cinética de reação, nesse caso, é igual a $0,5 \text{ min}^{-1}$, julgue os itens subsequentes.

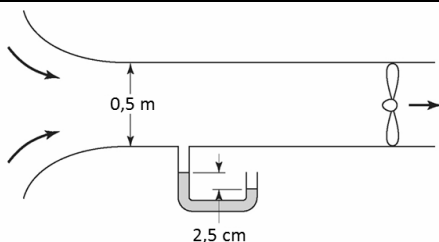
- 95 Um acréscimo em 50% na vazão requer um volume 50% maior do sistema.
- 96 Para que ocorra uma redução de 50% da concentração inicial nessa reação, é necessário um volume inicial de 20 L.



Uma janela com dimensões de $2,5 \text{ m} \times 4,0 \text{ m}$, separando determinado ambiente do exterior, foi construída com base na estrutura em vidro e ar, conforme ilustrado na figura acima. As temperaturas no ambiente e na parte exterior são supostamente diferentes; portanto, a janela isola termicamente esse ambiente do exterior. As temperaturas interna e externa equivalem, respectivamente, a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ e $1 \text{ }^\circ\text{C}$; os coeficientes de transferência de calor convectivos interno e externo são iguais a $20 \text{ W} \times \text{m}^{-2} \times \text{K}^{-1}$ e $10 \text{ W} \times \text{m}^{-2} \times \text{K}^{-1}$, respectivamente; e as condutividades térmicas do vidro e do ar equivalem a $0,1 \text{ W} \times \text{m}^{-1} \times \text{K}^{-1}$ e $0,02 \text{ W} \times \text{m}^{-2} \times \text{K}^{-1}$, respectivamente.

Com base nessas informações e na figura acima, julgue os itens que se seguem.

- 97 O calor perdido é influenciado pela espessura do vidro. Assim, em outra janela com $L_1 + L_3 = 5 \text{ mm}$ e $L_3 = 2 L_1$, o calor perdido sofreria uma redução de 50%, em comparação com a janela mostrada na figura.
- 98 O calor perdido nesse processo é igual a 400 W.



Suponha que um sistema de exaustão faça sucção de uma corrente de gás que escoar através de uma tubulação, como ilustrado no esquema da figura acima. No sistema, há um manômetro diferencial funcionando com pressão de vácuo de $2,5 \text{ cm}$ de coluna de água. Tendo como base essas informações e considerando que a densidade do gás equivale a $1,25 \text{ kg} \times \text{m}^{-3}$, julgue os itens subsequentes.

- 99 A vazão do ar na saída da tubulação é superior a $5\pi \frac{\text{m}^3}{5}$.
- 100 A velocidade na saída da tubulação é igual a $20 \text{ m} \times \text{s}^{-1}$.

RASCUNHO

Com relação ao tratamento de água industrial e potável, julgue os itens a seguir.

- 101** A presença de ferro e de manganês confere às águas uma cor acastanhado-escura, sendo a remoção da cor de águas para abastecimento público realizada tradicionalmente pelos métodos de coagulação e floculação.
- 102** O processo de abrandamento não pode ser realizado com a utilização de resinas de troca iônica.

No que concerne à ação da vigilância sanitária, julgue o item abaixo.

- 103** Cabe à vigilância sanitária intervir tanto no processo quanto no resultado da produção industrial e agrícola.

Em relação ao controle exercido pela vigilância sanitária sobre produtos químicos que possam causar dependência ou se destinar à fabricação de drogas ilícitas, julgue o item subsequente.

- 104** É indispensável a concessão de licença prévia pela autoridade sanitária a qualquer entidade que utilize produto, substância ou droga ilícita que cause dependência física ou psíquica, ou produto químico destinado à sua preparação.

Julgue os próximos itens, relativos a segurança do ambiente de trabalho e da saúde do trabalhador.

- 105** No âmbito da segurança do trabalho e da saúde do trabalhador, é possível que um ambiente de trabalho esteja contaminado por excesso de ruídos e vibrações.
- 106** Não é considerada condição insegura a mera presença, em um ambiente de trabalho, de fios desencapados de uma instalação elétrica energizada.

Julgue os itens seguintes, acerca da Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) n.º 50 da ANVISA.

- 107** Na organização físico-funcional dos diversos tipos de estabelecimentos assistenciais de saúde, estão definidas vinte atribuições, que se desdobram em atividades e subatividades.
- 108** Essa resolução dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

Acerca da legislação brasileira sobre agrotóxicos, julgue os itens seguintes.

- 109** Para as embalagens rígidas que contiverem formulações miscíveis ou dispersíveis em água, o usuário deve proceder à operação de triplice lavagem, ou tecnologia equivalente, conforme normas técnicas oriundas dos órgãos competentes e orientação constante nos rótulos e bulas dos produtos agrotóxicos.
- 110** Não podem ser realizados, sob hipótese alguma, com o objetivo de comercialização, o fracionamento e a reembalagem de agrotóxicos e afins.

Com base no disposto no Código de Defesa do Consumidor, julgue os itens a seguir.

- 111** A Política Nacional de Relações de Consumo tem por objetivo estimular o consumo sustentável no que diz respeito às necessidades do meio ambiente e de recursos renováveis.
- 112** Consumidor é toda pessoa jurídica ou física que adquire ou utiliza, como destinatário final, produto ou serviço.

No âmbito da Constituição Federal de 1988, a legislação que rege o Sistema Único de Saúde (SUS) é, hoje, uma das mais avançadas na área social e, juntamente com a da previdência social e a da assistência social, compõe o tripé da seguridade social. Ao garantir um conceito abrangente de saúde e ao se organizar com base em um só conjunto de princípios norteadores, para todo o território nacional, tal legislação instituiu um sistema único.

L. O. M. Andrade. *SUS passo a passo: gestão e financiamento*. São Paulo: Hucitec; Sobral: UVA, 2001, p. 279 (com adaptações).

Considerando o tema do texto acima e a situação atual da saúde no Brasil, julgue os itens que se seguem, referentes ao SUS.

- 113** A comissão de gestores tripartite é formada por doze membros: quatro indicados pelo Ministério da Saúde; quatro pelo Conselho Federal de Secretários de Saúde e quatro pelo Conselho Federal de Medicina.
- 114** Entre os princípios do SUS, destacam-se, como princípios de organização, a acessibilidade, a resolubilidade, a regionalização e a hierarquização.
- 115** As conferências nacionais de saúde, que ocorrem a cada quatro anos, têm por finalidade a avaliação da situação de saúde e a proposição de diretrizes para a reformulação da política de saúde, devendo ser convocadas pelo Poder Executivo ou, extraordinariamente, pela própria conferência ou pelo Conselho Nacional de Saúde.
- 116** O financiamento do SUS é de responsabilidade da União, dos estados e dos municípios, devendo cada uma dessas esferas assegurar o aporte regular de recursos ao respectivo fundo de saúde.
- 117** Equidade é a garantia do fornecimento de um conjunto articulado e contínuo de ações e serviços preventivos, curativos e coletivos — entre os quais se incluem as ações de promoção e recuperação da saúde — exigidos, conforme o caso, para todos os níveis de complexidade de assistência.
- 118** As ações que constituem o segundo nível de atenção à saúde, de acordo com o modelo adotado pelo SUS, são de caráter individual ou coletivo e envolvem a promoção da saúde, a prevenção, o diagnóstico e o tratamento de doenças e a reabilitação dos pacientes. Cabe à atenção básica encaminhar os usuários para atendimento de alta e baixa complexidade consoante as especialidades básicas de saúde: clínica médica, pediatria, obstetria, ginecologia e suas respectivas emergências.

Acerca de planejamento e programação, monitoramento e avaliação de programas de saúde, julgue os itens seguintes.

- 119** Vigilância epidemiológica refere-se ao conjunto de ações que proporcionam o conhecimento, a detecção ou a prevenção de qualquer mudança nos fatores determinantes e condicionantes de saúde individual ou coletiva, com vistas à recomendação e à adoção de medidas de prevenção e controle das doenças ou dos agravos.
- 120** A notificação negativa — notificação da não ocorrência de doenças de notificação compulsória na área de abrangência da unidade de saúde — indica que os profissionais e o sistema de vigilância da área estão alertas à não ocorrência de tais eventos.