

ENGENHARIA QUÍMICA

Comando da Aeronáutica



EXAME DE ADMISSÃO

**Estágio de Adaptação de Oficiais Engenheiros da Aeronáutica
2014**

versão

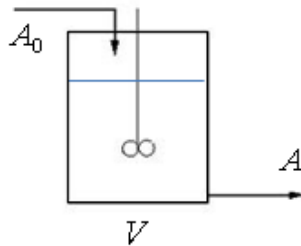
B



CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS

- 31)** O tempo de meia-vida de uma reação de primeira ordem é de 300 segundos em pH 6,0 e temperatura de 30°C. A fração residual do reagente após 30 minutos de reação será de (Considere: $\ln(2) = 0,6931$.)
- a) 0,23%.
 b) 1,56%.
 c) 17,53%.
 d) 60,16%.

- 32)** Reatores do tipo CSTR (Reator Contínuo de Tanque Agitado) são muito usados em processos industriais. Nesse reator, a alimentação entra de maneira contínua e, ao mesmo tempo, um volume igual de conteúdo é descarregado para manter o volume constante em seu interior. Um esquema do sistema de reator do tipo CSTR é representado abaixo.



Supõe-se que uma determinada reação de degradação do reagente A, em um reator do tipo CSTR, apresente o seguinte modelo: $-r_A = \frac{dA}{dt} = \frac{0,6(A)}{0,4 + (A) + 6,2(A)^2}$.

Pretende-se reduzir a concentração de A de 2 M para 0,5 M, sendo o fluxo de entrada no reator de 10 L/h (litros/hora). O volume do reator, em litros, considerando as condições de regime permanente, será de

- a) 0,5.
 b) 10,0.
 c) 120,0.
 d) 302,6.
- 33)** Analise a tabela abaixo referente aos parâmetros termodinâmicos relativos a um determinado processo de mistura.

$\Delta_{\text{mist}}G^\circ/\text{kJ mol}^{-1}$	$T\Delta_{\text{mist}}S^\circ/\text{kJ mol}^{-1}$	$\Delta_{\text{mist}}S^\circ/\text{kJ mol}^{-1}\text{K}$	$\Delta_{\text{mist}}H^\circ/\text{kJ mol}^{-1}$
- 2,6	- 10,1	- 41,9	- 12,7
- 2,3	- 12,1	- 47,7	- 14,4
- 1,9	- 12,5	- 47,8	- 14,5
- 1,7	- 12,7	- 47,8	- 14,6
- 1,4	- 12,8	- 47,2	- 14,3
- 1,4	- 12,4	- 45,8	- 13,9

(Considere: $\Delta_{\text{mist}}G^\circ$ = variação de energia livre de Gibbs; $\Delta_{\text{mist}}S^\circ$ = variação de entropia; $\Delta_{\text{mist}}H^\circ$ = variação de entalpia.)

Acerca do processo de mistura, é correto afirmar que é

- a) espontâneo, entalpicamente favorecido e entalpicamente dirigido.
 b) espontâneo, entalpicamente favorecido e entropicamente dirigido.
 c) não espontâneo, entalpicamente favorecido e entalpicamente dirigido.
 d) espontâneo, entropicamente e entalpicamente favorecidos e entropicamente dirigido.

- 34) Os reatores são recipientes no interior do qual ocorrem transformações químicas ou bioquímicas, podendo, também, serem chamados de biorreatores quando as transformações são causadas pela ação de células vivas ou por componentes celulares *in vivo* (enzimas). Sobre os reatores, é **incorreto** afirmar que
- no reator operando em batelada, a reação acontece em um espaço fechado sem fluxos de alimentação e de descarga durante o processo.
 - tempo de residência é o tempo médio de permanência da mistura de reação do reator, ou seja, é o tempo para que (A_0) se transforme em (A).
 - um tipo de reator catalítico é o leito fluidizado, que é análogo ao CSTR (Reator Contínuo de Tanque Agitado) em relação à mistura perfeita, resultando na distribuição de temperatura relativamente uniforme ao longo do leito.
 - uma vantagem dos reatores do tipo batelada, quando utilizados em indústria, incluem os baixos custos envolvidos na carga, descarga e limpeza, uma vez que não atuam de maneira contínua.
- 35) Quando utiliza-se fluido térmico em uma indústria, no caso o vapor d'água, a preocupação com a temperatura de chegada deste vapor se faz necessária, a fim de garantir uma operação satisfatória e econômica para a indústria como um todo. Neste contexto, se encaixa o isolamento térmico de tubulação e equipamentos. Sobre o isolamento térmico, assinale a afirmativa **incorreta**.
- O material de fixação é o material usado para proteger e dar bom aspecto ao isolante.
 - As fibras de vidro apresentam um inconveniente muito grande à segurança industrial, pois trata-se de material inflamável, comparativamente ao silicato, que é material inorgânico e incombustível.
 - Não só a temperatura, mas outros parâmetros e razões estão ligados ao uso de isolamento térmico, tais como: proteção pessoal, redução da formação de condensado em linhas e equipamentos, redução de ruído e vibração.
 - Os materiais utilizados em isolamento térmico são: fibras de lã mineral (mantas), sílicas de cálcio em tijolos (paredes) ou calhas (tubulações), espuma rígida de polímeros orgânicos, fibras e tijolos cerâmicos para altas temperaturas e fibras de vidro.
- 36) No escoamento laminar sobre uma placa plana, sabe-se que o coeficiente de transferência de calor h_x varia com $x^{-1/3}$, onde x é medido em relação a um referencial posicionado na aresta frontal ($x = 0$) da placa. A razão entre o coeficiente médio até um determinado ponto x na placa e o coeficiente local nesse ponto é igual a
- 0,67.
 - 1,00.
 - 1,50.
 - 1,67.
- 37) Em um dado dia de verão, a temperatura do ar é de 27°C e sua umidade relativa é de 37%. A água evapora da superfície de um lago a uma taxa de 0,14 quilograma por hora por metro quadrado de área superficial (kg/h.m^2). A temperatura da água também é de 27°C. Determine o valor do coeficiente de transferência de massa por convecção. (Considere: $P_{\text{sat}}(300\text{K}) = 0,03531 \text{ bar}$; $R = 8,314 \times 10^{-2} \text{ m}^3 \cdot \text{bar/kmol.K}$; $M = 18 \text{ kg/kmol}$; equilíbrio vapor-líquido na superfície da água; condições isotérmicas; vapor d'água se comporta como gás perfeito; ar em condições-padrão de pressão atmosférica.) Assinale a alternativa que apresenta o valor do coeficiente de transferência de massa por convecção.
- 8,87 m/s.
 - 15,14 m/s.
 - $2,41 \times 10^{-3} \text{ m/s}$.
 - $4,20 \times 10^{-3} \text{ m/s}$.
- 38) Testes experimentais efetuados em parte de uma lâmina de turbina de 54 mm indicam um fluxo térmico na lâmina de $q'' = 83 \text{ kW/m}^2$. Para manter uma temperatura superficial em regime estacionário de 853°C, o calor transferido para a lâmina é removido por uma substância refrigerante que circula no interior da lâmina. Determine o fluxo térmico na superfície da lâmina, caso a sua temperatura superficial fosse reduzida para 710°C através do aumento da vazão do refrigerante. (Considere: $T_{\infty(\text{ar})} = 1000^\circ\text{C}$; $V_{\text{ar}} = 165 \text{ m/s}$; condições de regime permanente e propriedades do ar constantes.) O valor do fluxo térmico na superfície da lâmina será de
- $24,5 \text{ kW/m}^2$.
 - $42,1 \text{ kW/m}^2$.
 - $84,0 \text{ kW/m}^2$.
 - $163,7 \text{ kW/m}^2$.

39) Os processos biotecnológicos ou bioquímicos podem ser definidos como técnicas comerciais que usam organismos vivos, ou substâncias destes organismos, para produzir ou modificar um produto. Sobre os processos biotecnológicos ou bioquímicos, é **incorreto** afirmar que

- a) os estudos das velocidades de uma reação e de como elas variam em resposta às mudanças dos parâmetros experimentais é conhecido como cinética.
- b) simulação é um processo de experimentação com o modelo representativo de um sistema ideal para determinar como o sistema responderá a tais condições ideais.
- c) a finalidade dos modelos empíricos é apenas prever o comportamento de um sistema com base nos dados experimentais, não refletindo o completo entendimento do sistema.
- d) um modelo pode ser definido como uma representação simplificada de certos aspectos de um sistema real, obtida por meio de observações e da identificação de elementos-chave de um processo.

40) Em solução, um ácido orgânico (HA) se dissocia e a relação entre a concentração de moléculas não dissociadas e a concentração total é função do pH da solução e da constante de dissociação do ácido, pK. Com base no exposto, assinale a alternativa que apresenta a relação obtida.

a) $A_{\text{total}} = \frac{1}{1 + 10^{(-pK)}}$

b) $\text{pH} = \frac{1}{1 + 10^{(-pK)}}$

c) $\text{HA} = \frac{1}{1 + 10^{(\text{pH}-\text{pK})}}$

d) $\frac{(\text{HA})}{A_{\text{total}}} = \frac{1}{1 + 10^{(\text{pH}-\text{pK})}}$

41) A adsorção pode ser considerada como um processo de separação em que um ou mais componentes de uma corrente de gás ou líquido se adsorvem na superfície de um sólido. Sobre o processo de separação por adsorção, assinale a afirmativa **incorreta**.

- a) Dentre os modelos usados nos dados de equilíbrio adsorptivo estão: Linear e Lei de *Hess*.
- b) São exemplos de adsorventes: carbono ativado, sílica gel, alumina ativada, zeólitas, polímero e resinas sintéticas.
- c) Em adsorção, o equilíbrio entre a concentração do soluto na fase fluida e na fase sólida é chamado de isoterma de adsorção.
- d) Dentre as diversas aplicações da adsorção, pode-se citar: eliminação de compostos da água ou de soluções orgânicas, eliminação de impurezas coloridas de substâncias orgânicas e eliminação de diversos produtos da fermentação.

42) Considere que uma centrífuga de raio $r = 0,157$ m, que gira a $N = 1000$ rev/min, é utilizada para centrifugar 2,25 kg massa. A força centrífuga desenvolvida em função da força da gravidade é de

- a) 26,6 atm.
- b) 175,5 atm.
- c) 214,0 atm.
- d) 1118,1 atm.

43) Deseja-se utilizar uma bomba centrífuga para bombear 10.000 kg/h de aguardente a 74°C e 1,1 atm de pressão absoluta do *reboiler* de uma torre de destilação, para uma segunda unidade de destilação sem resfriamento da aguardente antes de entrar na bomba. Sabe-se que a perda friccional na linha entre o *reboiler* e a bomba é de 86 kN/m² e a densidade da aguardente é de 901 kg/m³. (Considere: $P_v = 26,2$ kN/m².) A distância, em metros, que a bomba deve ficar do nível do líquido no *reboiler* para manter uma NPSH de 2,5 m é de

- a) - 2,62.
- b) - 1,36.
- c) + 0,90.
- d) + 2,59.

- 44) Acerca das bombas, equipamentos mecânicos que fornecem energia mecânica a um fluido incompressível, é correto afirmar que
- nas bombas alternativas, a vazão da descarga do líquido é contínua.
 - entre algumas vantagens das bombas de deslocamento positivo estão: simplicidade do modelo, pequeno custo inicial, manutenção barata e flexibilidade de aplicação.
 - as bombas dividem-se em três grandes grupos, conforme o modo como a energia é fornecida ao fluido, a saber: cinéticas, alternativas e de deslocamento positivo.
 - para proteger a bomba e o sistema, o fluido deve ser desviado a um *bypass*, ou aliviado dentro da própria bomba, enviando o fluido da zona de alta pressão (descarga) para a de baixa pressão (sucção).
- 45) Uma empresa concentra 1.000 kg/h de um determinado produto de concentração inicial a 7,08% para uma concentração final de 58%. A quantidade por hora (kg/h) de concentrado ao final do processo e a quantidade por hora (kg/h) de H₂O retirada do produto são, respectivamente, de
- 122 kg/h e 878 kg/h.
 - 509 kg/h e 490 kg/h.
 - 580 kg/h e 420 kg/h.
 - 880 kg/h e 120 kg/h.
- 46) Sobre os revestimentos metálicos usados como método de prevenção à corrosão, é correto afirmar que
- na cementação, o material metálico é posto no interior de tambores rotativos em contato com a mistura de pó metálico e fluxo adequado. Esse conjunto é resfriado, permitindo a difusão do metal no material metálico.
 - a imersão a quente é um método de revestimento para controle de corrosão. Pode ser feito pela laminação conjunta, a quente, de chapas de metal base e do revestimento ou pelo processo de explosão ou por solda.
 - a cladização ou cladeamento é o revestimento metálico que se obtém por imersão do material metálico em um banho do metal fundido. É um processo muito usado para revestimento de aço com estanho, cobre, alumínio e zinco.
 - na redução química, o metal é precipitado, formando uma película aderente à base metálica. É um método conveniente para revestir peças de formas complicadas e interiores de tubos que sejam difíceis de serem revestidos por outros métodos.
- 47) Sobre os princípios da termodinâmica, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma abaixo. A seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.
- Se um processo estiver ocorrendo à pressão e temperatura constantes, a força motriz que rege tal processo será a energia interna.
 - Dentre outras definições, pode-se afirmar que temperatura é a taxa de variação na energia interna quando a entropia varia de maneira infinitesimal. Essa afirmativa só é verdadeira quando o volume e a concentração de componentes permanecem constantes no sistema.
 - Potencial químico é a taxa de variação na energia livre de *Gibbs* quando, ao sistema, é adicionada uma quantidade infinitesimal de algum composto.
 - Para haver equilíbrio termodinâmico tem que haver equilíbrio térmico + equilíbrio mecânico + equilíbrio químico.
 - O processo reversível realiza mais trabalho que o processo irreversível, logo, é mais eficiente.
- F – F – F – V – F
 - V – V – V – F – V
 - F – F – F – F – F
 - V – V – V – V – V
- 48) Impurezas ou sujidades são consideradas substâncias encontradas na superfície de equipamentos e que podem interferir no processamento ou na qualidade do processo. Sobre impurezas ou sujidades, informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma abaixo. A seguir, marque a alternativa que apresenta a sequência correta.
- São classificadas em quatro tipos: oleosas, semissólidas, sólidas, óxidos e produtos de corrosão.
 - As do tipo sólidas são as partículas disseminadas em massa de polimento, massas de estampagem e resíduos carbonáceos de películas parcialmente carbonizadas.
 - As do tipo óxidos e produtos de corrosão são as que aparecem, por exemplo, num tratamento térmico.
 - As do tipo semissólidas são as que aparecem no desengraxamento alcalino a quente, principalmente por jateamento, tais como: parafinas, graxas, ceras, sabões e protetivos anticorrosivos comuns.
- F – F – V – F
 - V – F – F – F
 - F – V – F – V
 - V – V – V – V

49) Sobre o mecanismo eletroquímico para os processos corrosivos, é **incorreto** afirmar que

- a) a corrosão eletroquímica será mais intensa quanto menor for o valor do pH e/ou quanto maior a concentração de oxigênio no meio corrosivo.
- b) o processo eletroquímico de corrosão pode ser decomposto em três etapas principais: processo anódico, deslocamento dos elétrons e íons e processo catódico.
- c) o oxigênio não funciona somente como estimulador de corrosão, ele pode agir, até certo ponto, como protetor, pois é capaz de reagir diretamente com a superfície do metal, formando uma camada de óxido protetor.
- d) corrosão em água ou soluções aquosas, corrosão atmosférica, corrosão no solo, corrosão em materiais plásticos e corrosão com sais fundidos são exemplos de mecanismos eletroquímicos aplicados aos processos corrosivos.

50) A corrosão pode ser definida como a deterioração de um material, geralmente metálico, por ação química ou eletroquímica do meio, aliada ou não a esforços mecânicos. São consequências de natureza econômica, diretas e indiretas da corrosão, **exceto**:

- a) subdimensionamento de projetos.
- b) contaminação ou perda de produtos.
- c) paralisação do equipamento por falhas ocasionadas pela corrosão.
- d) emprego de manutenção preventiva: pintura, adição de inibidores de corrosão e revestimentos.

51) As operações unitárias são etapas básicas dos processos de separação de componentes contidos numa mistura homogênea. Assinale a afirmativa que **não** se refere às operações unitárias.

- a) A absorção envolve a transferência de um constituinte de um fluido para a superfície de uma fase sólida.
- b) Na lixiviação, os componentes de uma fase sólida podem ser separados pela dissolução seletiva da parte solúvel do sólido por meio de um solvente apropriado.
- c) A diálise é um processo de separação por membranas no qual se transfere massa através de uma membrana, devido à força motriz proveniente de um gradiente de concentração.
- d) Na destilação, a separação dos constituintes está baseada nas diferenças de volatilidade. A fase vapor entra em contato com a fase líquida e há transferência de massa do líquido para o vapor, e deste para aquele.

52) Um evaporador de triplo efeito (3 etapas) e alimentação em paralelo é usado para evaporar uma solução salina de 15% para 50% de sólidos. Sabe-se que:

- a Elevação no Ponto de Ebulição (EPE) das soluções, independente da pressão, pode ser estimada pela expressão $EPE^{\circ}C = 0,5x + 9,22x^2$, onde x é a fração em peso do sal na solução;
- utiliza o vapor de água saturado a 225 kPa (124°C);
- a pressão do vapor que sai do terceiro efeito é de 10kPa (45,81°C);
- a taxa de alimentação é 20.000 kg/h a 25°C;
- a capacidade calorífica da solução líquida é dada pela equação $c_p, kJ/kg.K = 4,19 - 2,35x$.

Considerando desprezível o calor de dissolução, a estimativa dos coeficientes de transferência de calor forneceu os seguintes valores: $U_1 = 3123 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_2 = 1987 \text{ W/m}^2\text{K}$ e $U_3 = 1136 \text{ W/m}^2\text{K}$. Admite-se que as evaporações são iguais nos três efeitos. Se cada efeito possui a mesma área de superfície, os valores corretos da EPE no efeito 2, a temperatura do vapor que sai do efeito 2 e a capacidade calorífica da solução líquida que sai do efeito 1 são, respectivamente,

- a) 2,55°C, 48,5°C e 3,84 kJ/kg.K.
- b) 0,87°C, 87,6°C e 3,73 kJ/kg.K.
- c) 0,45°C, 114,4°C e 4,19 kJ/kg.K.
- d) 2,55°C, 114,4°C e 3,02 kJ/kg.K.

53) A termodinâmica é a ciência que estabelece a dependência de todas as propriedades do universo da temperatura. Seu estudo sempre é delineado em termos de universo, sistema, fronteira e vizinhança. Informe se é verdadeiro (V) ou falso (F) o que se afirma abaixo, e, a seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência correta.

- () A palavra termodinâmica, do grego termo = calor e dinâmica = movimento, tratava, originalmente, da conversão de calor em movimento.
- () Em termodinâmica, as propriedades extensivas dependem da quantidade de massa em estudo.
- () Energia interna e entalpia são propriedades termodinâmicas intensivas.
- () Estado termodinâmico de um sistema é a condição em que o sistema se encontra em determinado momento.
- () Em um sistema fechado não existe fluxo de massa, nem de energia, através de sua fronteira.

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

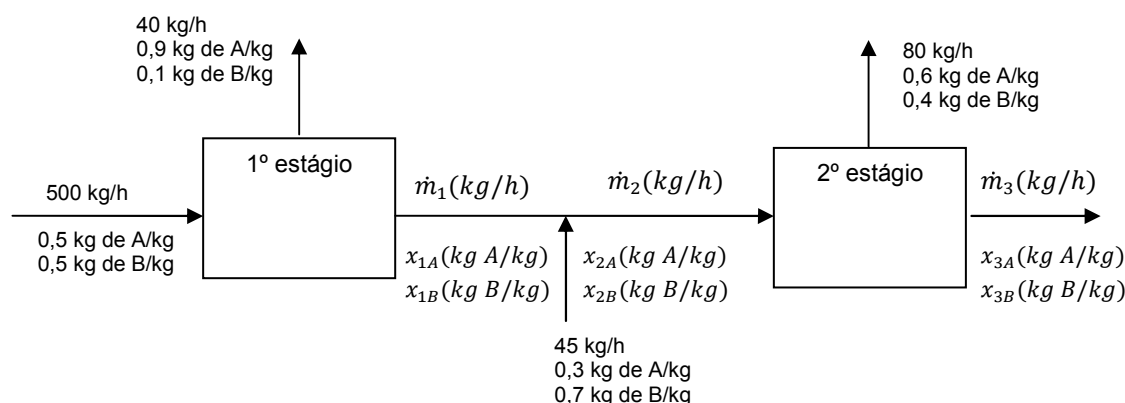
54) Analise o seguinte fluxograma de um processo de mistura de Benzeno e Xileno.



Sabe-se que \dot{X} é o fluxo de Xileno, \dot{B} é o fluxo de Benzeno, \dot{m} é o fluxo de massa total na saída, e x_X e x_B são as frações molares de Xileno e Benzeno, respectivamente. Durante o processo de mistura não ocorre reação entre os componentes. A quantidade de massa na entrada do processo é igual à quantidade de massa na saída do processo. As quantidades de \dot{B} , x_X e \dot{m} não conhecidas no processo são, respectivamente, iguais a

- 25,84 kg/min, 0,25 e 69,84 kg/min.
- 25,92 kg/min, 0,63 e 30,92 kg/min.
- 74,92 kg/min, 0,37 e 118,92 kg/min.
- 118,92 kg/min, 0,63 e 74,92 kg/min.

55) Analise o fluxograma de um processo descrito abaixo.



O fluxograma se refere a um processo de extração, onde 500 kg/h de um composto, contendo 0,5 kg de A/kg e 0,5 kg de B/kg, entra no primeiro estágio do processo. Antes do segundo estágio ser alimentado, adiciona-se à linha de alimentação 45 kg/h de um composto, contendo 0,3 kg de A/kg e 0,7 kg de B/kg. Durante o processo, são retirados 40 kg/h, contendo 0,9 kg de A/kg e 0,1 kg de B/kg do primeiro estágio, e 80 kg/h, contendo 0,6 kg de A/kg e 0,4 kg de B/kg do segundo estágio. No processo de mistura não ocorre reação entre os componentes. A quantidade de massa na entrada do processo é igual à quantidade de massa na saída do processo. Com base no fluxograma acima, assinale a alternativa que corresponde, respectivamente, aos valores corretos para os cálculos das variáveis: \dot{m}_2 , \dot{m}_3 , x_{3A} e x_{2B} .

- 460 kg/h; 380 kg/h; 0,27 kg de A/kg; 0,42 kg de B/kg.
- 505 kg/h; 380 kg/h; 0,27 kg de A/kg; 0,42 kg de B/kg.
- 505 kg/h; 425 kg/h; 0,42 kg de A/kg; 0,44 kg de B/kg.
- 505 kg/h; 425 kg/h; 0,42 kg de A/kg; 0,56 kg de B/kg.

56) Dentre as técnicas de proteção anticorrosiva existentes, a aplicação de tintas ou de sistemas de pintura é uma das mais empregadas. A pintura, como técnica de proteção anticorrosiva, apresenta uma série de propriedades importantes, tais como facilidade de aplicação e de manutenção, relação custo-benefício atraente, entre outras. Sobre os revestimentos não metálicos orgânicos – as tintas, assinale a afirmativa **incorreta**.

- Os constituintes fundamentais de uma tinta líquida são veículo fixo, pigmento, solventes (veículo volátil) e aditivos.
- De uma forma simples, pode-se classificar os pigmentos em três grupos distintos: anticorrosivos, plastificantes e antiespumantes.
- Além das aplicações anticorrosivas, os sistemas de pintura também podem proporcionar outras vantagens em paralelo, como: finalidade estética, impermeabilizações, diminuição da rugosidade superficial e sinalização.
- Os mecanismos de proteção anticorrosiva, conferidos por uma tinta ou sistema de pintura, são definidos tomando-se o aço como substrato de referência. Assim, existem basicamente três mecanismos de proteção: barreira, inibição e eletroquímico.

57) Um ventilador, que pode fornecer ar a velocidade de até 102 m/s, é usado em um túnel de vento de baixa velocidade com ar atmosférico a 25°C. Um pesquisador deseja usar o túnel de vento para estudar o comportamento da camada limite sobre uma placa com número de *Reynolds* de até $Re_x = 7,2 \times 10^8$. Qual o comprimento mínimo (L_{min}) que a placa deve possuir? A que distância (x_c) da aresta frontal da placa, a transição do regime laminar para o regime turbulento irá ocorrer se o número de *Reynolds* crítico for de $Re_{x,c} = 5 \times 10^5$? (Considere: $\nu = 15,71 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}^2$; $T_s = T_\infty$)

Os valores de L_{min} e x_c são, respectivamente,

- a) 56 m e 2,4 m.
- b) 0,086 m e 105 m.
- c) 111 m e 0,071 m.
- d) $9,02 \times 10^{-03}$ m e 159,4 m.

58) Sobre uma chapa plana de comprimento $L = 2$ m escoava, em paralelo, ar atmosférico. O escoamento é perturbado por um conjunto de aletas estacionárias colocadas acima da chapa. Em laboratório, medições do coeficiente local de convecção na superfície da chapa foram feitas com valores determinados de V e de $T_{sup} > T_\infty$, que foram correlacionados por uma expressão da forma $h_x = 0,23 + 9,6x - 4,2x^2$, onde h_x é expresso em $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ e x , em metros. O coeficiente médio de convecção $h_{L(\text{médio})}$ sobre a chapa e a razão $h_{L(\text{médio})}/h_L$ na borda traseira da chapa são, respectivamente, iguais a

- a) 2,63 $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ e 1,8.
- b) 4,23 $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ e 1,6.
- c) 11,03 $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ e 0,8.
- d) 11,77 $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ e 1,0.

59) No escoamento sobre uma superfície, os perfis de velocidade (u) e de temperatura (T) possuem as seguintes formas: $u(y) = Ay + By^2 + Cy^3 - Dy^4$ e $T(y) = E + Fy + Gy^2 - Hy^3$.

Sabendo-se que os coeficientes de A até H são constantes, determine as expressões do coeficiente de atrito C_f e do coeficiente de convecção h em termos de u_∞ , de T_∞ , dos coeficientes apropriados dos perfis e das propriedades do fluido. Os coeficientes de atrito C_f e o de convecção h , em termos de u_∞ e de T_∞ são, respectivamente,

- a) $C_f = \frac{A\mu}{u_\infty}$ e $h = E - T_\infty$.
- b) $C_f = \frac{u_\infty^2 \mu}{2L}$ e $h = \frac{k_f E}{T_\infty}$.
- c) $C_f = \frac{2Av}{u_\infty^2}$ e $h = \frac{-k_f F}{E - T_\infty}$.
- d) $C_f = \frac{u_\infty^2 \mu}{2By}$ e $h = \frac{E - T_\infty}{2Gy}$.

60) Um equipamento industrial está disposto em uma área aberta da indústria. Considerando que a parede ($k = 0,2 \text{ W}/\text{m K}$) desse equipamento possui 95 mm de espessura e que sua superfície interna seja mantida a uma temperatura de 25°C, em um dia de vento calmo, o coeficiente de transferência de calor por convecção na superfície externa da parede desse equipamento é de 15 $\text{W}/\text{m}^2 \text{ K}$, mas, com dia de vento com velocidade de 20 km/h, este coeficiente chega a 85 $\text{W}/\text{m}^2 \text{ K}$. Em ambos os casos a temperatura do ambiente é de -12°C. Sendo assim, calcule a razão entre a perda de calor por unidade de área da parede do equipamento em um dia de vento calmo e um dia de vento.

- a) 0,18.
- b) 0,90.
- c) 1,11.
- d) 5,67.

INSTRUÇÕES PARA REDAÇÃO

- A Prova de Redação valerá grau 10,0000 (dez) e consistirá na elaboração de texto dissertativo, em prosa.
- Deverá conter no mínimo 100 (cem) palavras e 15 (quinze) linhas, em letra legível, a respeito do tema fornecido.
- Não serão fornecidas folhas adicionais para complementação da redação, devendo o candidato limitar-se ao impresso padrão recebido, que possui 30 (trinta) linhas.
- Consideram-se palavras todas aquelas pertencentes às classes gramaticais da Língua Portuguesa.
- Será atribuído o grau 0 (zero) à redação:
 - fora da tipologia textual ou tema proposto;
 - que não estiver em prosa;
 - com número inferior a 100 (cem) palavras;
 - com menos de 15 (quinze) linhas;
 - com marcas que permitam a identificação do autor;
 - escrita de forma ilegível ou cuja caligrafia impeça a compreensão do sentido global do texto;
 - escrita em outro idioma, que não seja o português;
 - escrita a lápis (total ou parcialmente) ou com caneta que não seja de tinta preta ou azul; e
 - cujos descontos (por erros) somem valores superiores ao grau 10,0000 (dez).

TEMA DA REDAÇÃO

Texto I

O tempo não para

O processo é conhecido. Os custos crescem, os competidores avançam, e os acionistas querem resultados. Saída: renovar os quadros. Leia-se: livrar-se dos funcionários mais velhos e caros, contratar jovens efebos, com muita vontade e pequeno salário. Dito e feito. Então, o trabalho emperra, os clientes reclamam, mas a planilha de custos fala mais alto. Assim tem sido: a cada crise, interna ou externa, as empresas rejuvenescem seus quadros. Alguns observadores batizaram o processo de “juniorização”.

(...)

O Brasil está envelhecendo. Pesquisa recente mostra o despreparo das empresas para lidar com profissionais mais maduros. Renovar sistematicamente os quadros é um princípio de gestão importante para as empresas. Profissionais mais jovens trazem novas ideias, colocam em xeque processos anacrônicos e ajudam a evitar que a empresa envelheça e perca o contato com as mudanças em seu ambiente de negócios. A renovação, realizada na medida certa, traz efeitos positivos.

A juniorização, por sua vez, quando realizada com o propósito de reduzir custos, compromete a qualidade da gestão e põe em risco o futuro das companhias. Vista como panaceia, evita que a empresa trate de questões mais substantivas, relacionadas ao seu modelo de negócios e às suas práticas de gestão.

(Thomaz Wood Jr., Carta Capital, 21/04/2013. Disponível em: <http://www.cartacapital.com.br/author/twood/>.)

Texto II

O Brasil está envelhecendo. Em 2025 seremos o sexto país em população idosa no mundo. A razão disso é a fase de transição populacional em que o Brasil se encontra. “Pergunte para uma pessoa de 30 anos: quantos filhos teve sua avó? Quantos filhos teve a sua mãe? Quantos filhos você pretende ter?”, segundo a professora Alice Derntl da Faculdade de Saúde Pública da USP, a resposta a essas perguntas é a melhor representação do que está acontecendo com a população brasileira. As taxas de natalidade diminuíram drasticamente nos últimos 40 anos. Entretanto, antes disso a mortalidade também diminuiu. “Ainda nasce muita gente e essas pessoas estão morrendo menos e vivendo mais. Nós vamos ter um aumento artificial demográfico em função disto”, explica Alice.

(Disponível em: <http://www.usp.br/espacoaberto/arquivo/2002/espaco23set/vaipara.php?materia=0comportamento>.)

Texto III

Art. 2º O idoso goza de todos os direitos fundamentais inerentes à pessoa humana, sem prejuízo da proteção integral de que trata esta Lei, assegurando-se-lhe, por lei ou por outros meios, todas as oportunidades e facilidades, para preservação de sua saúde física e mental e seu aperfeiçoamento moral, intelectual, espiritual e social, em condições de liberdade e dignidade.

Art. 4º Nenhum idoso será objeto de qualquer tipo de negligência, discriminação, violência, crueldade ou opressão, e todo atentado aos seus direitos, por ação ou omissão, será punido na forma da lei.

(Artigos 2º e 4º da Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.html.)

Com base nos textos motivadores, produza um texto dissertativo-argumentativo tendo como tema:

“O desafio diante de mudanças na saúde e previdência no enfrentamento do envelhecimento populacional”.

REDAÇÃO

01	
02	
03	
04	
05	
06	
07	
08	
09	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

RASCUNHO

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

1. Este caderno de questões contém 01 (uma) prova de GRAMÁTICA e INTERPRETAÇÃO DE TEXTO, composta de 30 (trinta) questões objetivas, numeradas de 01 (um) a 30 (trinta); 01 (uma) prova de CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS, composta de 30 (trinta) questões objetivas, numeradas de 31 (trinta e um) a 60 (sessenta); e uma página de rascunho para redação.
2. Ao receber a ordem do Chefe/Fiscal de Setor, **confira**:
 - ✓ se a numeração das questões e a paginação estão corretas;
 - ✓ se todas as questões estão perfeitamente legíveis. Sendo detectada alguma anormalidade de impressão, solicite imediatamente ao fiscal de prova a substituição deste caderno;
 - ✓ se a “VERSÃO” da prova e a “ESPECIALIDADE” constantes deste caderno de questões correspondem aos campos “VERSÃO” e “ESPECIALIDADE” contidos em seu CARTÃO DE RESPOSTAS; e
 - ✓ se o número do Cartão de Respostas corresponde ao número constante do verso da Folha de Redação.
3. O caderno de questões pode ser utilizado livremente como rascunho (para cálculos, desenhos etc.).
4. Os candidatos não devem identificar/assinar a Folha de Redação.
5. Iniciada a prova, é vedado formular perguntas.
6. Não é permitido ao candidato comunicar-se com outro candidato, bem como utilizar livros, anotações, agendas eletrônicas, gravadores, máquina calculadora, telefone celular e/ou similares, ou qualquer aparelho receptor/transmissor de mensagens.
7. No **CARTÃO DE LEITURA ÓTICA PERSONALIZADO (CARTÃO DE RESPOSTAS)**, preencha apenas **uma alternativa (a, b, c ou d) de cada questão, com caneta esferográfica azul ou preta**, conforme instrução contida no próprio Cartão de Respostas.
8. A questão não assinalada ou assinalada com mais de uma alternativa, emendada, rasurada, borrada, ou que vier com outra assinalação, será **considerada incorreta**.
9. Tenha muito cuidado com o seu Cartão de Respostas para não o amassar, molhar, dobrar, rasgar, manchar ou, de qualquer modo, danificá-lo. O Cartão de Respostas **NÃO** será substituído.
10. **A prova terá a duração de 4 (quatro) horas e 20 (vinte) minutos.**
11. Recomenda-se ao candidato iniciar a marcação do Cartão de Respostas nos últimos 20 minutos do tempo total de prova.
12. Por razões de segurança e sigilo, o candidato deverá permanecer obrigatoriamente no local de realização das provas por, no mínimo, **duas horas** após o seu início. O caderno de questões só poderá ser levado pelo candidato que permanecer no recinto por, no mínimo, quatro horas depois de iniciada a prova.
13. Em nenhuma hipótese, o candidato poderá se ausentar do local de prova levando consigo seu Cartão de Respostas e sua Folha de Redação.
14. É obrigatório que o candidato assine a Lista de Chamada e o Cartão de Respostas.
15. A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno de questões e no Cartão de Respostas poderá implicar a não correção de sua prova e sua exclusão do Exame de Admissão.

