

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS – Cód. 12/A**QUESTÃO 16**

Em 23 de outubro próximo, o mundo estará comemorando o centenário do primeiro vôo do 14-bis, aeronave de Santos Dumont pioneira, no mundo, a elevar-se do solo como os aviões modernos. A FAB está construindo uma réplica do aeroplano e a secagem da armação de bambu a ser empregada será executada pela passagem de ar quente sob velocidade constante. Se a taxa de secagem for de $R_c = 3,0 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$, enquanto a razão entre a massa de bambu seco e a área deste exposta à secagem for $L/A = 30,0 \text{ kg}$ de bambu seco por m^2 de superfície exposta, então o tempo necessário para reduzir o teor de umidade livre inicial do bambu a ser empregado de 0,60 para 0,06 será de:

- a) 5h 24min
- b) 5h 40min
- c) 6h 06min
- d) 6h 36min

QUESTÃO 17

A velocidade de escoamento de um fluido em um tubo de 300 mm de diâmetro interno é de 0,500 m/s, enquanto a velocidade em um jato de 60,0 mm de diâmetro que sai de um bocal fixado ao mesmo é, **em m/s**:

- a) 1,0
- b) 2,5
- c) 10,0
- d) 12,5

QUESTÃO 18

Uma corrente de exaustão de uma unidade de fabricação de semicondutores destinados à indústria aeronáutica contém 2,75 moles % de acetona e 97,25 moles % de ar. Para eliminar qualquer poluição ambiental, essa corrente ar-acetona deve ser alimentada a uma coluna de transferência de massa na qual a acetona será arrastada por uma corrente de água a 285 K, em contracorrente. A torre deve ser operada a uma pressão total de $1,00 \cdot 10^5$ Pa. Se a relação de equilíbrio combinada Raoult-Dalton puder ser usada para determinar a distribuição de acetona entre as fases aquosa e de ar, a fração molar de acetona na fase aquosa que estaria em equilíbrio com a mistura gasosa que contém 2,75 moles % de acetona é:

Dado: pressão de vapor da acetona a 285 K: $5,50 \cdot 10^4$ Pa

- a) 0,015
- b) 0,050
- c) 1,5
- d) 5,0

QUESTÃO 19

Nos laboratórios do CTA – Centro Técnico Aeroespacial, em São José dos Campos, certo componente de uma aeronave foi submetido a esforços mecânicos cíclicos na presença de um meio corrosivo, tendo ocorrido sua ruptura. Conclui-se que ocorreu um processo de corrosão sob:

- a) atrito.
- b) fadiga.
- c) tensão.
- d) tensão fraturante.

QUESTÃO 20

Todas as afirmativas estão **corretas**, **EXCETO**:

- a) O movimento dos átomos em sua própria estrutura é denominado autodifusão.
- b) A transferência de calor por convecção depende da existência de uma diferença de temperatura e de uma transferência de massa simultânea.
- c) Na transferência de calor por condução, a energia é transmitida por meio de comunicação molecular direta, sem ocorrer deslocamento apreciável de moléculas.
- d) Se a energia térmica dos átomos for maior que a correspondente energia cinética, então menores coeficientes de difusão são obtidos sob temperaturas mais elevadas.

QUESTÃO 21

Diz-se, praticamente, que a velocidade de uma reação química duplica para cada aumento de 10 K na temperatura em que a reação química é conduzida. Se houver um aumento de 20 K na operação de um reator de escoamento contínuo, ideal e isotérmico, mantendo-se inalteradas as condições de operação e a conversão, pode-se afirmar que o volume do reator:

- a) diminui em 50 %.
- b) aumenta em 50 %.
- c) diminui em 75 %.
- d) aumenta em 75 %.

QUESTÃO 22

Uma base aérea está instalada no alto de uma falésia na costa sul-rio-grandense. O combustível JP-4 empregado pelos aviões de reconhecimento chega por transporte marítimo e é descarregado em um tanque na base da falésia. De lá, o combustível é bombeado por uma bomba centrífuga para um outro tanque menor, este na base aérea, sendo que ambos os tanques operam à pressão atmosférica. A curva característica da bomba é $H_b = 940 - 10 Q^2$, sendo H_b sua carga quando bombeia a vazão Q , expressa em m^3/s . Aplicando-se a equação de Bernoulli, devidamente modificada para fluidos reais, a dois pontos situados nas superfícies da estação de bombas e do tanque elevado, observa-se que a curva característica de carga do sistema de bombeamento é $H_s = 25Q^2 - 565$, sendo H_s a carga da bomba necessária para originar uma vazão Q , também em m^3/s , na tubulação. Como o número de Reynolds indica um regime de escoamento turbulento, a vazão Q transferida para o reservatório elevado é:

- a) 0,500 m^3/s
- b) 5,000 m^3/s
- c) 50,00 m^3/s
- d) 500,0 m^3/s

QUESTÃO 23

Em uma tubulação de aço carbono que transporta água para uma base aérea, nota-se a formação de tubérculos na superfície interna dos tubos não revestidos. Sob os tubérculos, em sua região central, notam-se pites de corrosão. Assim, pode-se afirmar **CORRETAMENTE** que os pites foram causados por corrosão:

- a) galvânica.
- b) eletrolítica.
- c) por aeração diferencial.
- d) por célula de concentração iônica.

QUESTÃO 24

Uma unidade sucro-alcooleira utiliza um evaporador que é alimentado com uma solução aquosa de sacarose a 20% em massa, à temperatura de 90°C, na vazão mássica de 6.000 kg/h. A solução é concentrada até obter-se um xarope com 60% em massa de sacarose, operando o sistema a 60°C. O vapor que deixa o evaporador encontra-se na forma de vapor saturado. Sendo a entalpia de diluição da sacarose igual a zero, a carga térmica que aquece o evaporador vale:

Dados: Entalpia do vapor saturado a 60°C: 2.580 kJ/kg
 Calor específico de soluções de sacarose em água:
 Solução a 20%: 3,40 kJ/(kg.°C)
 Solução a 60%: 2,50 kJ/(kg.°C)

- a) $8,784 \cdot 10^6$ kJ/h.
- b) $9,378 \cdot 10^6$ kJ/h.
- c) $9,546 \cdot 10^6$ kJ/h.
- d) $10,032 \cdot 10^6$ kJ/h.

QUESTÃO 25

Uma base aérea a ser instalada na selva amazônica usará, dentre outras fontes, energia produzida por uma pequena usina termelétrica cuja caldeira produz 4.000 kg/h de vapor saturado a uma pressão absoluta de 3,0 kgf/cm². A caldeira é alimentada simultaneamente com água a 25,0°C e com 3.000 kg/h de condensado a 120°C, o qual retorna da turbina após passar por um intercambiador, enquanto a purga retira 100 kg/h de líquido da caldeira. A carga térmica para a produção do vapor desejado é, em kcal/h:

TABELA PARA VAPOR SATURADO DE ÁGUA							
Pressão (absoluta)	Temperatura de vaporização	VOLUME ESPECÍFICO		ENTALPIA ESPECÍFICA		ENTROPIA ESPECÍFICA	
		Líquido saturado	Vapor saturado	Líquido saturado	Vapor saturado	Líquido saturado	Vapor saturado
p	t _v	v _f	v _g	h _f	h _g	s _f	s _g
kgf/cm ²	°C	m ³ /kg	m ³ /kg	kcal/kg	kcal/kg	kcal/kgK	kcal/kgK
0,035	25	0,0010	40,00	25	610	0,0900	2,0300
2,0	120	0,0011	0,9000	120	645	0,3650	1,7000
3,0	133	0,0011	0,6000	135	650	0,4000	1,6700

- a) 398.000.
- b) 812.000.
- c) 2.226.000.
- d) 3.001.000.

QUESTÃO 26

Todas as afirmativas estão **corretas**, **EXCETO**:

- a) Tintas à base de borracha clorada não devem ser aplicadas em superfícies que trabalhem a mais de 65°C.
- b) Pode-se aplicar uma tinta à base de resina epóxi sobre uma tinta formulada com resina alquídica gliceroftálica.
- c) A tinta à base de silicato inorgânico de zinco deve ser aplicada diretamente sobre o aço adequadamente preparado.
- d) Tintas que contenham carbonato de sódio como carga não devem ser empregadas em ambiente industrial.

QUESTÃO 27

Um sistema é formado por uma fase líquida e uma fase vapor, ambas em equilíbrio, e contém água, etanol e propanona. O número de graus de liberdade para o sistema é:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

QUESTÃO 28

Para se aumentar a concentração de equilíbrio de $\text{SO}_3(\text{g})$ em um reator fechado em que a única reação química é



NÃO se pode aumentar:

- a) a temperatura do sistema.
- b) o teor de oxigênio no sistema.
- c) a massa de reagentes no sistema.
- d) a pressão parcial do anidrido sulfuroso no sistema.

QUESTÃO 29

O iodo, por ser apolar, é bem mais solúvel em CCl_4 que em água. O coeficiente de partição de Nernst para o iodo entre tetracloreto de carbono (subscrito 1) e água (subscrito 2) é dado pela razão das molaridades $c_1/c_2 = 0,85$. O volume de tetracloreto de carbono necessário para extrair 90% do iodo contido em 100 mL de solução aquosa, **em uma única etapa**, é:

- a) 6,15 mL
- b) 7,65 mL
- c) 9,44 mL
- d) 10,6 mL.

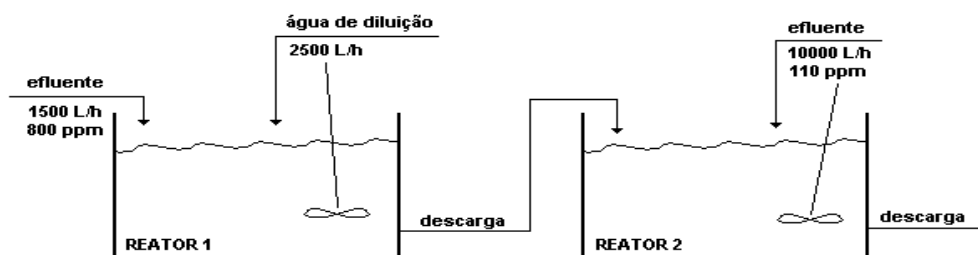
QUESTÃO 30

A base aérea do Galeão e o Aeroporto Internacional Tom Jobim, no Rio de Janeiro, possuem um sistema de dutos enterrados que transportam o combustível a ser utilizado no abastecimento das aeronaves, desde a área de tanques até os bocais de fixação do sistema que as abastece. As tubulações são protegidas contra a corrosão causada pelo solo por um sistema de proteção catódica por corrente impressa. Assim, pode-se afirmar **CORRETAMENTE** que os anodos utilizados podem ser de liga:

- a) ferro-silício-cromo.
- b) alumínio-zinco-índio.
- c) chumbo-antimônio-prata.
- d) de zinco MIL – A – 18001 H.

QUESTÃO 31

O efluente líquido de um hangar destinado à manutenção de aeronaves deve ser tratado, a fim de reduzir o teor de uma substância orgânica poluente nele presente. O tratamento é conduzido em dois reatores, como esquematizado abaixo, cujos agitadores permitem mistura rápida e perfeita. O **reator 1**, de volume 1.000 L, recebe 1.500 L/h de poluente (cuja concentração é de 800 ppm) e 2.500 L de água de diluição, ao passo que o **reator 2**, com volume de 2.500 L, é alimentado com a descarga do reator 1 e com outra corrente de efluente, esta possuindo concentração de poluente de 110 ppm, a uma vazão de 10.000 L/h. A reação de despoluição segue uma lei cinética cuja constante de velocidade vale $k = 2,00 \text{ h}^{-1}$.



O teor de poluente orgânico na descarga do **reator 2** é:

- 50 ppm.
- 100 ppm.
- 150 ppm.
- 200 ppm.

QUESTÃO 32

Todas as afirmativas estão **corretas, EXCETO**:

- São necessárias $n - 1$ torres fracionadoras para se executar a separação completa de n componentes.
- Sistemas azeotrópicos são separáveis por absorção, adsorção ou por destilação, esta após a adição de um terceiro componente.
- A razão mínima de refluxo é a razão máxima de que irá necessitar um número infinito de bandejas para a separação desejada.
- A razão mínima de refluxo corresponde à relação entre o calor fornecido pelo refeedor e a capacidade refrigerante do condensador, em regime lamelar.

QUESTÃO 33

Um óleo lubrificante leve [$C_p = 2.100 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$] é resfriado em um trocador de calor. O óleo entra a 375 K e deixa o trocador a 350 K, fluindo a uma vazão mássica de 0,500 kg/s. O fluido refrigerante empregado é água [$C_p = 4.180 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$] a 280 K sob vazão mássica de 0,200 kg/s. A temperatura de saída da água é:

- a) 283,1 K.
- b) 311,4 K.
- c) 315,0 K.
- d) 327,5 K.

QUESTÃO 34

Todas as afirmativas estão **corretas**, **EXCETO**:

- a) A entalpia de um gás ideal é apenas uma função da temperatura.
- b) A entropia de um sistema não varia quando ele sofre uma mudança de estado adiabática reversível.
- c) A energia total de qualquer sistema deve ser conservada dentro do sistema, como requer a primeira lei da termodinâmica.
- d) A energia interna do líquido saturado é igual à energia interna do vapor saturado, quando no ponto crítico.

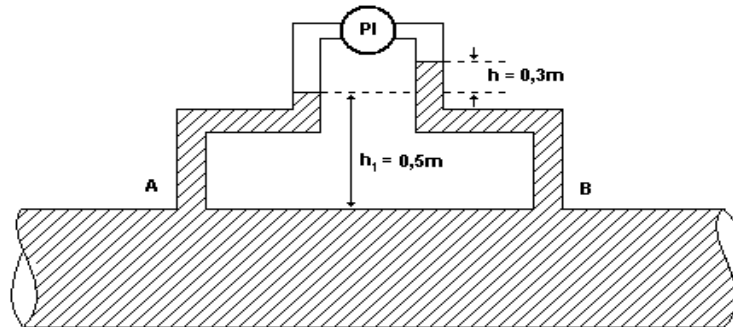
QUESTÃO 35

Um tanque contém 10,0 kg de água consistindo em líquido e vapor em equilíbrio sob pressão de 2,0 kgf/cm². Se o líquido ocupa a metade do volume do tanque, a entalpia do conteúdo do tanque é:

- a) 120,64 kcal.
- b) 239,85 kcal.
- c) 645,36 kcal.
- d) 819,54 kcal.

QUESTÃO 36

O dispositivo abaixo esquematizado pode ser utilizado para medir a vazão da água em uma adutora com boa precisão se a distância entre os pontos de inserção na tubulação não for pequena.



Sendo a densidade do ar e da água $1,2 \text{ kg/m}^3$ e 1.000 kg/m^3 , **respectivamente**, e considerando a aceleração da gravidade como $9,8 \text{ m/s}^2$, é **CORRETO** afirmar que:

- a) a pressão diferencial entre os pontos A e B vale 2.940 Pa e a água escoar no sentido de B para A.
- b) a pressão diferencial entre os pontos A e B vale 2.940 Pa e a água escoar no sentido de A para B.
- c) a pressão diferencial entre os pontos A e B vale 3.528 Pa e a água escoar no sentido de B para A.
- d) a pressão diferencial entre os pontos A e B vale 3.528 Pa e a água escoar no sentido de A para B.

QUESTÃO 37

Uma caldeira aquotubular opera sob pressão superior a 1500 psia e é aquecida por um conjunto de maçaricos que utilizam gás natural. A temperatura interna é muito maior que a externa, que é ambiente, e, graças a uma parede refratária de última geração, um operador pode encostar a mão desnuda sem o menor risco de se queimar. Em decorrência das temperaturas tão diferentes, a parede é atravessada por um fluxo de calor e por outro de entropia, os quais atingem um estado estacionário. Considerando esses fatos, pode-se afirmar **CORRETAMENTE** que o processo de transferência de calor através da parede refratária é termodinamicamente possível quando acontece:

- um aumento tanto no fluxo de entropia quanto no fluxo de calor.
- uma diminuição no fluxo de entropia, enquanto o fluxo de calor aumenta.
- uma diminuição no fluxo de entropia, enquanto o fluxo de calor permanece constante.
- um aumento no fluxo de entropia, enquanto o fluxo de calor permanece constante.

QUESTÃO 38

Um permutador de calor emprega eteno saturado como líquido refrigerante, a uma vazão mássica de 200 kg/h e sob pressão absoluta de 30 bar, a qual é reduzida para 9,6 bar na entrada do permutador, ocasionando a vaporização do eteno líquido. A carga térmica capaz de vaporizar 75% do eteno alimentado é, **em kJ/h**:

TABELA PARA ETENO SATURADO							
Pressão (absoluta)	Temperatura de vaporização	VOLUME ESPECÍFICO		ENTALPIA ESPECÍFICA		ENTROPIA ESPECÍFICA	
		Líquido saturado	Vapor saturado	Líquido saturado	Vapor saturado	Líquido saturado	Vapor saturado
p	t _v	v _f	v _g	h _f	h _g	s _f	s _g
bar	K	m ³ /kg	m ³ /kg	kJ/kg	kJ/kg	kJ/kgK	kJ/kgK
9,6	220	2,06.10 ⁻³	0,0570	518	906	4,8440	6,6080
30,0	260	2,54.10 ⁻³	0,0164	633	900	5,3130	6,3400

- 35.200 kJ/h
- 63.050 kJ/h
- 158.200 kJ/h
- 250.250 kJ/h

QUESTÃO 39

A afirmativa **CORRETA** é:

- a) Em um reator de leito fluidizado ascendente, o material particulado somente pode ser empregado se não reagir com a fase de sustentação gasosa.
- b) Processos de difusão geralmente impedem que as reações catalíticas que ocorrem em fase gasosa ocorram sob velocidade elevada.
- c) O fluxo de massa de um componente gasoso é proporcional ao gradiente de concentração.
- d) A difusão é empregada para se separarem componentes gasosos, porque estes se difundem muito lentamente, permitindo melhor separação.

QUESTÃO 40

Unindo-se unidades de separação e de reação, é possível aumentar-se significativamente a conversão de reagentes em produtos, em reações de equilíbrio, pela retirada seletiva de uma das substâncias do meio reacional. Podem-se, inclusive, empregar membranas seletivas. Aumentando-se a vazão molar de alimentação do reator, todas as vazões de saída irão aumentar, contudo, em certos casos, nota-se uma redução na conversão porque:

- a) o número de colisões não-produtivas cresce com o aumento da concentração.
- b) o aumento da concentração no reator reduz a velocidade de permeação.
- c) a temperatura do reator diminui face ao aumento de massa em seu interior.
- d) observa-se uma redução no tempo de residência dos reagentes no reator.