

CONCURSO PETROBRAS

ENGENHEIRO(A) DE PROCESSAMENTO JÚNIOR

ENGENHEIRO(A) JÚNIOR - ÁREA: PROCESSAMENTO

QUÍMICO(A) DE PETRÓLEO JÚNIOR

Transmissão de Calor e Permutadores

Questões Resolvidas

QUESTÕES RETIRADAS DE PROVAS DA BANCA CESGRANRIO



Produzido por Exatas Concursos

www.exatas.com.br

rev.3a

Índice de Questões

Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2014/2

Q30 (pág. 3), Q56 (pág. 4), Q57 (pág. 5), Q58 (pág. 1), Q59 (pág. 6),
Q60 (pág. 7), Q64 (pág. 9), Q65 (pág. 8).

Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2012/1

Q50 (pág. 12), Q56 (pág. 11), Q57 (pág. 14), Q58 (pág. 15), Q59 (pág. 16),
Q60 (pág. 17), Q62 (pág. 18).

Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2010/2

Q56 (pág. 19), Q57 (pág. 20), Q58 (pág. 20), Q59 (pág. 22), Q60 (pág. 23),
Q61 (pág. 24), Q62 (pág. 26).

Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2010/1

Q1 (pág. 27), Q3 (pág. 28), Q16 (pág. 29), Q27 (pág. 30), Q28 (pág. 32),
Q38 (pág. 31), Q39 (pág. 33), Q47 (pág. 35), Q48 (pág. 36), Q57 (pág. 39),
Q59 (pág. 37).

Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2006

Q40 (pág. 41), Q47 (pág. 40), Q48 (pág. 42), Q50 (pág. 43), Q51 (pág. 44),
Q59 (pág. 45).

Prova: Engenheiro(a) Júnior - Área: Processamento - Transpetro 2012

Q45 (pág. 46), Q52 (pág. 47), Q53 (pág. 49).

Prova: Engenheiro(a) Júnior - Área: Processamento - Transpetro 2011

Q25 (pág. 49), Q32 (pág. 51), Q34 (pág. 53), Q35 (pág. 55), Q36 (pág. 56).

Prova: Engenheiro(a) Júnior - Área: Processamento - Transpetro 2006

Q28 (pág. 57).

Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - PetroquímicaSuape 2011

Q31 (pág. 59), Q41 (pág. 60), Q42 (pág. 60), Q43 (pág. 62), Q44 (pág. 63),
Q46 (pág. 64).

Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras Biocombustível 2010

Q34 (pág. 66), Q35 (pág. 67).

Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - PetroquímicaSuape 2009

Q44 (pág. 69), Q45 (pág. 70), Q46 (pág. 72), Q47 (pág. 73).

Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Termoçu 2008

Q43 (pág. 74), Q45 (pág. 75), Q46 (pág. 76), Q47 (pág. 76), Q50 (pág. 78).

Prova: Engenheiro(a) de Processamento Júnior - REFAP 2007

Q25 (pág. 79), Q27 (pág. 80).

Prova: Químico(a) de Petróleo Júnior - Petrobras 2011/1

Q41 (pág. 82), Q42 (pág. 83).

Prova: Químico(a) de Petróleo Júnior - Petrobras 2010/2

Q64 (pág. 85), Q66 (pág. 86), Q70 (pág. 88).

Prova: Químico(a) de Petróleo Júnior - Petrobras 2010/1

Q48 (pág. 90), Q49 (pág. 92), Q50 (pág. 97), Q51 (pág. 93), Q52 (pág. 94),
Q53 (pág. 95), Q54 (pág. 96).

Prova: Químico(a) de Petróleo Júnior - Petrobras 2008

Q65 (pág. 98), Q66 (pág. 99), Q67 (pág. 101), Q68 (pág. 102).

Prova: Químico(a) de Petróleo Júnior - Petrobras 2006

Q43 (pág. 103), Q44 (pág. 105), Q46 (pág. 106).

Prova: Químico(a) de Petróleo Júnior - Transpetro 2012

Q44 (pág. 107), Q45 (pág. 108), Q47 (pág. 109).

Prova: Químico(a) de Petróleo Júnior - Transpetro 2011

Q28 (pág. 110), Q30 (pág. 113), Q31 (pág. 115), Q38 (pág. 116).

Prova: Químico(a) de Petróleo Júnior - Transpetro 2006

Q34 (pág. 117), Q35 (pág. 118).

Número total de questões resolvidas nesta apostila: 95

Questão 6

(Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2014/2)

- Em uma refinaria de petróleo, a bateria de pré-aquecimento é formada por um conjunto de trocadores de calor que permite a utilização do calor disponível em correntes de processo para o pré-aquecimento do óleo que será refinado. A deposição é um fenômeno que está presente nesses equipamentos. No equacionamento térmico e fluidodinâmico da bateria e de seus trocadores de calor, a(s)
- (A) deposição não tem influência na fluidodinâmica dos escoamentos.
 - (B) resistências térmicas de depósito contribuem para o aumento do valor do coeficiente global.
 - (C) resistências térmicas de depósito são tipicamente relacionadas à espessura média dos depósitos e à área sobre a qual há formação do depósito.
 - (D) resistências de depósito não precisam ser consideradas na etapa de projeto, visto que quando o equipamento inicia a operação está limpo.
 - (E) resistências de depósito podem ser desprezadas quando são da mesma ordem de grandeza das resistências convectivas.

Resolução:

Vamos analisar as alternativas:

- (A) INCORRETA. A deposição irá aumentar a perda de carga no interior dos trocadores de calor, além da turbulência.
- (B) INCORRETA. Na verdade, a presença de depósitos aumenta a resistência à troca térmica, acarretando na diminuição do coeficiente global de troca térmica.
- (C) CORRETA. Quanto mais espessa a camada de incrustação e maior a área do depósito, maior será a contribuição deste à resistência térmica.
- (D) INCORRETA. O trocador de calor sempre deve ser projetado para a condição de final de campanha, ou seja, o momento em que a resistência devida aos depósitos será máxima. Se o trocador atender esta condição, ele com certeza será suficiente quando limpo.
- (E) INCORRETA. Resistências térmicas podem ser desprezadas quando forem muito menores do que as outras contribuições, por não afetarem significativamente o coeficiente global de troca térmica.

Alternativa (C)

Questão 12

(Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2012/1)

Uma mufla, com dimensões de 50 cm x 50 cm x 50 cm (desprezando a espessura do material de aço da parte externa da estufa e considerando uma parede de refratário de 10 cm de espessura), trabalha com temperatura de 550 °C.

Se o fluxo de calor é de 300 cal/s, o coeficiente de transferência de calor (k) do material cerâmico é 0,05 cal·m⁻¹·K⁻¹·s⁻¹, então a temperatura da parede externa da mufla é

- (A) 50 K
- (B) 70 K
- (C) 70 °C
- (D) 463 K
- (E) 100 °C

Resolução:

Para a resolução desta questão, só nos interessa o calor que será transferido pela parede interna do refratário até a parede externa deste. O mecanismo que rege esta transferência de calor é a condução, e pode ser descrito pela equação de Fourier:

$$q = -kA \frac{dT}{dL}$$

A primeira observação que deve ser feita é com relação ao número de faces da mufla que troca calor. A mufla possui 6 faces, mas considerando que uma delas é aonde a mufla está apoiada, devemos considerar que a transferência de calor ocorre em 5 destas faces. Isso irá impactar na área de troca térmica. O enunciado fornece a taxa de calor (e não o fluxo, como está escrito), a condutividade térmica, área e espessura do refratário, além da temperatura da parede interna. Sendo assim, podemos calcular a temperatura da parede externa.

$$300 = - \frac{0,05 \times (5 \times 0,5 \times 0,5) \times (T_e - 500)}{0,1}$$

$$30 = -0,0625 \times (T_e - 500)$$

$$550 - T_e = 480$$

$$T_e = 550 - 480$$

$$T_e = 70^\circ C$$

Alternativa (C)

Questão 25

(Engenheiro(a) de Processamento Júnior - Petrobras 2010/1)

Um tanque retangular contém água mantida a uma temperatura de 100 °C. As paredes do tanque possuem uma espessura de 20 cm e a condutividade térmica é 10 W.m⁻¹.K⁻¹. Considere, ainda, que a temperatura ambiente é 20 °C e os coeficientes de convecção interno e externo sobre as paredes do tanque são 50 W.m⁻².K⁻¹ e 25 W.m⁻².K⁻¹, respectivamente. Dessa forma, a perda de calor do tanque para o ambiente, em W.m⁻², é de

- (A) 900 (C) 1.333 (E) 2.000
(B) 1.000 (D) 1.500

Resolução:

Esta questão pode ser resolvida pela equação que define o calor em função das resistências térmicas:

$$\frac{q}{A} = \frac{\Delta T}{\Sigma R_i}$$

Onde q é o calor, A é a área transversal, ΔT é a diferença de temperatura entre os pontos onde se calcula a transferência de calor e ΣR_i é o somatório das resistências térmicas à transferência de calor. No caso de condução e convecção, é dada por, respectivamente:

$$R_{cond} = \frac{L}{k}$$

$$R_{conv} = \frac{1}{h}$$

O circuito total é dado por:

$$\frac{q}{A} = \frac{T_{\infty,1} - T_{\infty,2}}{R_{conv1} + R_{cond} + R_{conv2}}$$

$$\frac{q}{A} = \frac{T_{\infty,1} - T_{\infty,2}}{\frac{1}{h_1} + \frac{L}{k} + \frac{1}{h_2}}$$

Substituindo os valores, temos:

$$\frac{q}{A} = \frac{100 - 20}{\frac{1}{50} + \frac{0,2}{10} + \frac{1}{25}}$$

$$\frac{q}{A} = \frac{80}{0,02 + 0,02 + 0,04}$$

$$\frac{q}{A} = \frac{80}{0,08}$$

$$\frac{q}{A} = 1000 \text{ W/m}^2$$

Alternativa (B)