

PADRÃO DE RESPOSTA DAS QUESTÕES DISCURSIVAS**ENGENHARIA QUÍMICA****QUESTÃO DISCURSIVA 1**

Os desafios da mobilidade urbana associam-se à necessidade de desenvolvimento urbano sustentável. A ONU define esse desenvolvimento como aquele que assegura qualidade de vida, incluídos os componentes ecológicos, culturais, políticos, institucionais, sociais e econômicos que não comprometam a qualidade de vida das futuras gerações.

O espaço urbano brasileiro é marcado por inúmeros problemas cotidianos e por várias contradições. Uma das grandes questões em debate diz respeito à mobilidade urbana, uma vez que o momento é de motorização dos deslocamentos da população, por meio de transporte coletivo e individual.

Considere os dados do seguinte quadro.

Mobilidade urbana em cidade com mais de 500 mil habitantes		
Modalidade	Tipologia	Porcentagem (%)
Não motorizado	A pé	15,9
	Bicicleta	2,7
Motorizado coletivo	Ônibus municipal	22,2
	Ônibus metropolitano	4,5
	Metroferroviário	25,1
Motorizado individual	Automóvel	27,5
	Motocicleta	2,1

Tendo em vista o texto e o quadro de mobilidade urbana apresentados, redija um texto dissertativo, contemplando os seguintes aspectos:

- consequências, para o desenvolvimento sustentável, do uso mais frequente do transporte motorizado; (valor: 5,0 pontos)
- duas ações de intervenção que contribuam para a consolidação de política pública de incremento ao uso de bicicleta na cidade mencionada, assegurando-se o desenvolvimento sustentável. (valor: 5,0 pontos)

PADRÃO DE RESPOSTA

O estudante deve redigir um texto dissertativo, em que:

- aborde pelo menos duas das seguintes consequências:

- aumento da emissão de poluentes atmosféricos;
- aumento da emissão de gases de efeito estufa (CO_2 – dióxido de carbono, CO – monóxido de carbono, O_3 – ozônio);
- aumento da poluição visual e sonora;
- aumento da temperatura local e global;
- aumento do consumo de combustíveis;
- aumento de problemas de saúde (cardíaco, respiratório, dermatológico);
- aumento da frota de veículos promovendo congestionamentos urbanos;
- diminuição de áreas verdes;
- desmatamento;

- aumento das áreas impermeabilizadas resultando em enchentes, diminuição da infiltração da água e recarga de lençóis freáticos;
- elevação dos custos de manutenção das cidades (metroferrovias, rodovias, tratamento de água, limpeza da cidade, etc);
- necessidade de ampliação de vias trafegáveis;
- necessidade de ampliação de áreas de estacionamento.

b) aborde duas das seguintes intervenções:

- construção de vias exclusivas para bicicletas (ciclovias e ciclofaixas);
- proposição de formas de integração entre o transporte por bicicletas, o metroviário e os ônibus coletivos, a fim de garantir segurança e conforto em momentos de adversidades climáticas e relevo acidentado;
- pontos de aluguel e/ou empréstimo de bicicleta;
- construção de bicicletários;
- investimento na segurança pública;
- políticas de incentivo ao uso de bicicleta (educação ambiental, qualidade de vida, saúde, propaganda);
- implementação de políticas de crédito e de redução do custo das bicicletas.

QUESTÃO DISCURSIVA 2

Três jovens de 19 anos de idade, moradores de rua, foram presos em flagrante, nesta quarta-feira, por terem atado fogo em um jovem de 17 anos, guardador de carros. O motivo, segundo a 14.^a DP, foi uma “briga por ponto”. Um motorista deu “um trocado” ao menor, o que irritou os três moradores de rua, que também guardavam carros no local. O menor foi levado ao Hospital das Clínicas (HC) por PMs que passavam pelo local. Segundo o HC, ele teve queimaduras leves no ombro esquerdo, foi medicado e, em seguida, liberado. Os indiciados podem pegar de 12 a 30 anos de prisão, se ficar comprovado que a intenção era matar o menor. Caso contrário, conforme a 14.^a DP, os três poderão pegar de um a três anos de cadeia.

Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 28 jul. 2013 (adaptado).

A partir da situação narrada, elabore um texto dissertativo sobre violência urbana, apresentando:

- análise de duas causas do tipo de violência descrita no texto; (valor: 7,0 pontos)
- dois fatores que contribuiriam para se evitar o fato descrito na notícia. (valor: 3,0 pontos)

PADRÃO DE RESPOSTA

O estudante deve redigir um texto dissertativo, em que:

a) aborde duas das seguintes causas:

- problemas relacionados à educação (baixa escolaridade, evasão escolar, qualidade da educação, distanciamento entre a escola e a realidade social, tempo de permanência na escola);
- desigualdades socioculturais (gênero, etnia, economia, etc);
- desemprego e falta de qualificação profissional;
- precariedade da segurança pública;
- uso de drogas;
- desvalorização da vida humana;
- banalização da violência;
- sensação de impunidade;
- ausência de políticas sociais;
- degradação da vida urbana;
- desconhecimento e/ou desrespeito aos direitos humanos e constitucionais;
- desestruturação familiar;
- desvalorização de princípios éticos e morais.

b) mencione dois dos seguintes fatores:

- políticas de segurança mais efetivas;
- políticas públicas de melhoria das condições socioeconômicas;
- maior consciência cidadã e respeito à vida;
- melhor distribuição de renda;
- melhoria da educação (aumento da escolaridade, redução da evasão escolar, qualidade da educação, aproximação entre a escola e a realidade social, aumento do tempo de permanência na escola);

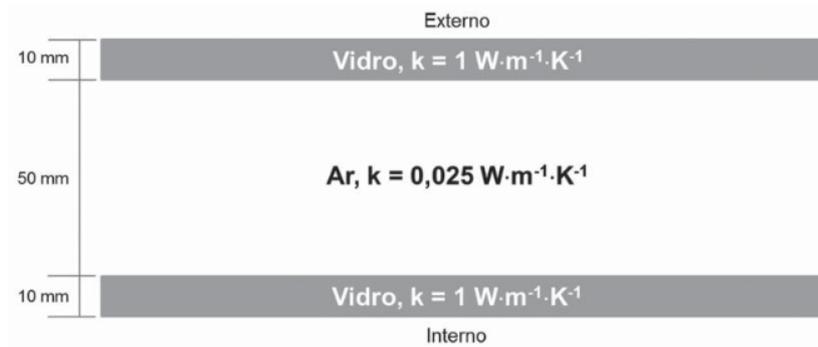
- aumento da oferta de emprego e melhoria da qualificação profissional;
- medidas preventivas ao uso de drogas;
- maior eficácia do sistema judiciário;
- revisão da legislação penal;
- valorização de princípios éticos, morais e familiares.

Observação: as respostas a esse item devem se pautar na Portaria Inep nº 255, de 02 de junho de 2014, onde se lê:

Art. 3º No componente de Formação Geral serão considerados os seguintes elementos integrantes do perfil profissional: atitude ética; comprometimento social; compreensão de temas que transcendam ao ambiente próprio de sua formação, relevantes para a realidade social; espírito científico, humanístico e reflexivo; capacidade de análise crítica e integradora da realidade; e aptidão para socializar conhecimentos em vários contextos e públicos diferenciados.

QUESTÃO DISCURSIVA 3

Visando ao conforto térmico e à economia de energia, um engenheiro propõe a instalação de um sistema de isolamento nas janelas de uma unidade industrial situada em um local frio, com vento intenso e constante, onde a temperatura média do ambiente externo é de $4,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ao longo do ano. Para manter a temperatura da face interna da janela em $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, as aberturas foram adaptadas e criou-se uma lacuna de 50 mm preenchida por ar estagnado entre duas lâminas de vidro com espessura de 10 mm cada, conforme o esquema abaixo:



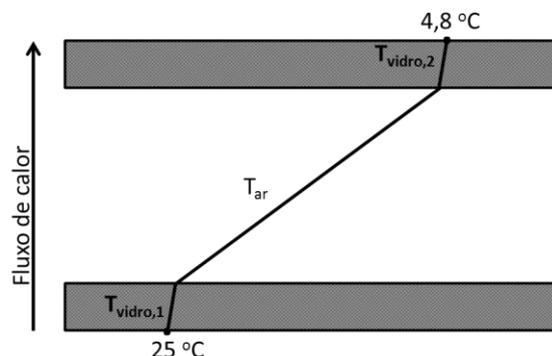
Nessa situação, o fluxo de calor é dado pela razão entre a diferença de temperatura entre as faces interna e externa da janela e o somatório das resistências à transferência de calor, expressas como a razão entre a espessura da camada e a condutividade térmica (k) do material.

Com base no exposto e admitindo que o sistema encontra-se em estado estacionário, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Represente, por meio de um esquema, a direção do fluxo de calor no sistema e os perfis de temperatura nas duas lâminas de vidro e na camada de ar. (valor: 3,0 pontos)
- Calcule o fluxo de calor que deve ser suprido no sistema para que a temperatura na face interna da janela seja mantida em $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ nas condições especificadas no problema. (valor: 3,0 pontos)
- Explique o que acontecerá com o sistema se a camada de ar interna não for estagnada, ou seja, se houver convecção nessa região. (valor: 4,0 pontos)

PADRÃO DE RESPOSTA

- A figura abaixo apresenta um esquema em que a direção do fluxo de calor e os perfis de temperatura nas duas lâminas de vidro e na camada de ar são representados, observando-se que a inclinação no vidro é menor do que a no ar.



b) Suposições:

- A temperatura da parede externa é igual ao do ambiente externo;
- Há somente condução na camada de ar interna.

O fluxo de calor através do sistema pode ser calculado como:

$$q/A = \Delta T/R = (25-4,8) / [(0,01/1) + (0,05/0,025) + (0,01/1)] = 10 \text{ W/m}^2.$$

c) O estudante deverá mencionar pelo menos um dos itens abaixo:

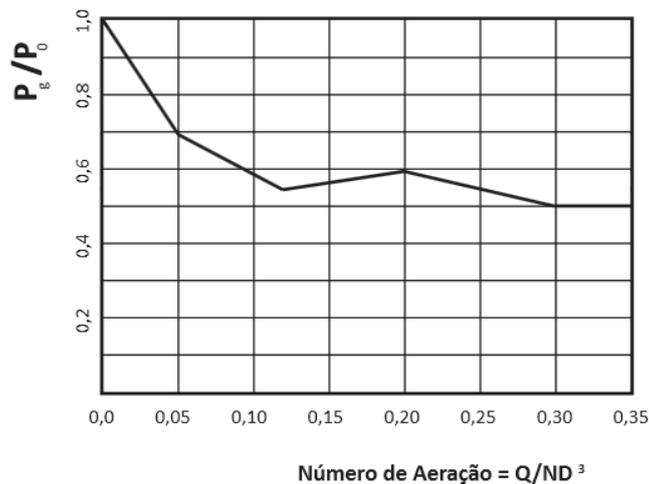
- Haverá aumento no fluxo de calor ou maior troca térmica;
- Haverá maior perda de calor;
- Haverá diminuição da resistência à transferência de calor;
- Mais energia térmica deverá ser fornecida para manter a temperatura da face interna da janela em 25 °C (maior gasto de energia ou haverá menor “eficiência” no isolamento térmico);
- A temperatura interna irá diminuir.

QUESTÃO DISCURSIVA 4

Uma agitação eficiente permite a um bioprocessamento manter a homogeneidade do meio e alcançar bons coeficientes de transferência de massa e de calor. Considere um biorreator com volume útil de 20 L, dotado de chicanas e um agitador do tipo turbina com disco de 6 pás planas, com 0,1 m de diâmetro (D_i) e velocidade de agitação (N) de 60 rotações por minuto. Nesse contexto, faça o que se pede nos itens a seguir.

- a) A figura abaixo relaciona potência com aeração (P_g) por potência sem aeração (P_o) em função do número de aeração (Na), para um agitador do tipo turbina. Considerando um bioprocessamento aeróbio, qual será a potência requerida pelo agitador quando o equipamento é alimentado a uma vazão volumétrica (Q), sendo a vazão específica de ar de 0,6 VVM (volume de ar/volume de meio.min)?

Considere a massa específica (ρ) do meio igual a 900 kg/m³ e, para as condições de operação do biorreator, um número de potência ($N_p = P_o / \rho \cdot N^3 \cdot D_i^5$) igual a 5,0. (valor: 6,0 pontos)



- b) Por que, em um bioprocessamento com aeração, a potência requerida pelo agitador é menor que a potência observada em um processo sem aeração? (valor: 2,0 pontos)
- c) Qual a influência das chicanas no processo? (valor: 2,0 pontos)

PADRÃO DE RESPOSTA

- a) Para os dados apresentados no problema $\rightarrow N = 60 \text{ min}^{-1} = 1 \text{ s}^{-1}$; $N_p = 5,0$; $D_i = 0,1 \text{ m}$ e $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$:

$$N_p = P_o / \rho \cdot N^3 \cdot D_i^5$$
$$P_o = [(900 \text{ kg/m}^3) \times (1 \text{ s}^{-1})^3 \times (0,1 \text{ m})^5 \times (5,0)] / (1,0 \text{ kg} \cdot \text{m} / \text{N} \cdot \text{s}^2)$$

$$\text{Potência sem aeração} = P_o = 0,045 \text{ N} \cdot \text{m/s} = 0,045 \text{ W}$$

Para um Volume útil = 20L, vazão específica de aeração = $0,6 \text{ min}^{-1} = 0,01 \text{ s}^{-1}$ e $D_i = 0,1 \text{ m}$:

$$Q = \text{vazão volumétrica} = (0,02 \text{ m}^3) \times (0,01 \text{ s}^{-1}) = 0,0002 \text{ m}^3/\text{s}$$
$$\text{Número de aeração} = Na = Q/ND_i^3 = (0,0002 \text{ m}^3/\text{s}) / (1 \text{ s}^{-1}) \cdot (0,1 \text{ m})^3$$
$$Na = 0,2$$

Da figura, para $Na = 0,2 \rightarrow P_g/P_o = 0,6$

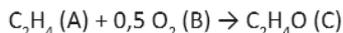
$$\text{Potência com aeração} = P_g = 0,045 \times 0,6 = 0,027 \text{ W}$$

b) A aeração irá promover o aparecimento de bolhas no meio líquido, provocando uma redução na sua densidade e viscosidade aparentes e conseqüente redução da potência dissipada quando comparada a um meio sem aeração.

c) As chicanas promovem a turbulência, diminuem a ocorrência de vórtices e favorecem a transferência de massa e de calor.

QUESTÃO DISCURSIVA 5

Óxido de etileno é um importante intermediário químico produzido pela reação em fase gasosa entre etileno e oxigênio, catalisada por prata suportada em alumina, conforme a equação química a seguir:

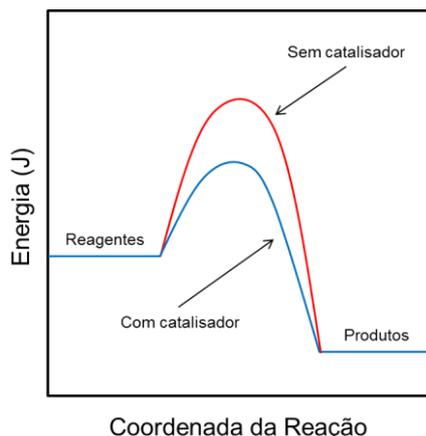


Assumindo que a reação é elementar e exotérmica, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Represente graficamente o diagrama de energia da reação com catalisador, indicando os níveis energéticos inicial e final e o efeito da energia da ativação. Nesse diagrama, represente o comportamento esperado para essas variáveis, no caso da reação ser conduzida na ausência de catalisador. (valor: 3,0 pontos)
- Escreva a equação de velocidade de formação de "C" para a reação que ocorre com excesso de "B". (valor: 2,0 pontos)
- Escreva a equação de velocidade de formação de "C" para a reação que ocorre quando "B" está presente em proporção estequiométrica. (valor: 2,0 pontos)
- Deduza a expressão para o cálculo do volume de um reator perfeitamente agitado (CSTR) para a condução dessa reação com excesso de "B". (valor: 3,0 pontos)

PADRÃO DE RESPOSTA

a) A figura abaixo apresenta o diagrama de energia indicando os níveis energéticos inicial e final para a reação exotérmica e o efeito da energia de ativação para os casos em que a reação é conduzida com catalisador e sem catalisador.



b) No caso em que há excesso de "B", a velocidade de formação de "C" pode ser expressa como:

$$r_C = k' \cdot C_A$$

$$\text{Sendo } k' = k \cdot C_{B0}^{0,5}$$

c) Quando "B" está presente em proporção estequiométrica, a velocidade da reação pode ser expressa da seguinte forma:

$$r_C = k \cdot C_A \cdot C_{B0,5}$$

d) O balanço molar no reator CSTR fornece:

$$FA_0 - FA = -r_A \cdot V$$

Além disso, tem-se que:

$$FA_0 - FA = FA_0 \cdot X_A$$

Portanto:

$$FA_0 \cdot X_A = -r_A \cdot V$$

$$V = FA_0 \cdot X_A / -r_A$$

$$V = FA_0 \cdot X_A / (k' \cdot CA_0(1-X_A))$$

ou

$V = v_0 \cdot X_A / (k' \cdot (1-X_A))$, em que v_0 é a vazão volumétrica.