

ENGENHARIA IV – ENADE 2005

PADRÃO DE RESPOSTAS – QUESTÕES DISCURSIVAS

QUESTÃO - 38

Esperava-se que o estudante, a partir do texto motivador da questão, fosse capaz de sugerir um processo de separação por membranas, de forma a abordar os seguintes aspectos:

- a) Para método de separação do leite: sugestão de MF ou UF (valor: 2,00 pontos, conceitos 0 e 1).
 - Composição do retido:
MF: suspensão de gorduras e proteínas (creme de leite) ou equivalente; ou UF: concentrado de proteínas e gordura (valor: 1,50 ponto, com conceitos de 0 a 2).
 - Composição do permeato:
MF: fluido com caseína, proteínas solúveis, lactose e sais (leite desnatado) ou equivalente. Considerar “soro” como parcialmente correto; ou UF: solução de proteínas solúveis, lactose e sais (soro clarificado) ou equivalente (valor: 1,50 ponto, com conceitos de 0 a 2).
- b) Apresentação de, pelo menos, 3 etapas na seguinte seqüência:
Soro => MF => UF => NF => OR => solução de lactose (valor: 5,00 pontos, com conceitos de 0 a 2).
O conceito 1 foi atribuído àqueles que apresentaram as 3 etapas, porém com apenas 2 etapas em ordem.

QUESTÃO - 39

Com base na situação descrita no texto da questão, esperava-se que o estudante respondesse as seguintes questões: a) que aspectos devem ser analisados em relação ao mercado de novos produtos, para se avaliar a viabilidade econômica da implantação do uso de membranas, em comparação com o processo tradicional, que resulta em apenas queijo e soro? (valor: 7,5 pontos); e b) do ponto de vista ambiental, quais são as vantagens da osmose reversa, considerando seu efeito sobre o volume de resíduos e o consumo de energia? Justifique (valor: 2,5 pontos).

Para o item ‘a’, devem ser consideradas como corretas as 5 respostas abaixo ou outras que contemplem o comando:

- geração de novos produtos;
- aplicações dos novos produtos;
- demanda dos novos produtos no mercado;
- previsão de preço;
- balanço do novo processo.

Quanto aos critérios de atribuição de pontos, os conceitos variavam de 0 a 5, com a totalização de 7,50 pontos.

Para o item ‘b’, esperava-se que o estudante abordasse os seguintes quesitos, cada um com conceitos que variavam de 0 a 2.

- redução do volume de efluentes (valor: 1,00 ponto);
- baixo consumo de energia (valor: 1,00 ponto);
- menor impacto ambiental (valor: 0,50 ponto).

QUESTÃO- 40

Com base nas informações contidas no enunciado da questão, o estudante deveria responder a três itens ('a', 'b' e 'c'), da forma descrita a seguir.

No item 'a', deveria apresentar a equação que relaciona o fluxo total de calor com a quantidade de água evaporada, relativamente às variáveis apresentadas na figura e às propriedades da água, atendendo, na resposta, a dois quesitos:

(i) mostrar que o calor total ($q_c + q_r + q_k$) será destinado à evaporação da água, sendo, em termos de calor, igual a $N_A \lambda_s M_A$; então

$$h_c(T - T_s) + U_K(T - T_s) + h_r(T_R - T_s) = \lambda_A M_A k_y \frac{M_B}{M_A} (H_s - H) = \lambda_A M_B k_y (H_s - H), \text{ com valor de}$$

4,00 pontos, com conceitos variando entre 0 e 3.

(ii) incluir que $U_K = \left(\frac{1}{h_c} + \frac{z_M}{k_m} + \frac{z_s}{k_s} \right)^{-1}$, com valor de 1,00 ponto, com conceitos de 0 a 2.

No item 'b', deveria indicar, com base no comando do item, a variação correspondente em s , R e T com o símbolo \uparrow , se houver aumento; com o símbolo \downarrow , se houver diminuição; ou com o símbolo $=$, se não houver alteração.

O estudante deveria, então, completar o quadro segundo o padrão, com valor de 0,20 ponto para cada célula correta, perfazendo um total de 2,00 pontos, com conceitos de 0 a 2.

Parâmetro	R	T_s
$\uparrow T_R$	\uparrow	\uparrow
$\uparrow v$	\uparrow	\downarrow
$\uparrow T$	\uparrow	\uparrow
$\uparrow H$	\downarrow	\uparrow
$\uparrow z_s$	\downarrow	\uparrow

No item 'c', que pedia para, considerando que a umidade na estufa pode ser controlada pela vazão de entrada (e saída) do ar, relacionar essa vazão com a taxa de secagem e o consumo de energia, sugerindo as condições que definem o ponto ótimo de operação, com valor de 3,00 pontos, com conceitos de 0 a 2, o estudante deveria:

(i) explicar que para vazão baixa há pouco consumo de energia, mas saturação do ar na estufa; e/ou para vazões altas trabalha-se longe da saturação do ar na estufa, com taxa de secagem alta, mas alto consumo de energia (valor: 2,00 pontos);

(ii) o ponto de operação é uma condição intermediária determinada por um compromisso entre consumo de energia e taxa de secagem (valor: 1,00 ponto).

QUESTÃO 43

O estudante deveria descrever, sucintamente, no item 'a', a estrutura das unidades básicas, e no item 'b', as estruturas primária, secundária, terciária e quaternária das proteínas. Nesse caso, foram atribuídos conceitos de 0 a 2 em todos os quesitos avaliados.

O padrão de resposta esperado é o seguinte.

- a) Acerca da estrutura das unidades básicas das proteínas, a resposta deve incluir que:
- ▶ as proteínas são macromoléculas constituídas por aminoácidos (valor: 0,50 ponto);
 - ▶ a estrutura química dos aminoácidos pode ser representada pela fórmula $^+ \text{NH}_3\text{CH(R)} - \text{COOH}$, em que R representa a cadeia lateral (valor: 1,00 ponto);
 - ▶ os aminoácidos encontrados nas proteínas são levógiros (valor: 0,50 ponto).
- b) Acerca das estruturas primária, secundária, terciária e quaternária, espera-se que o estudante responda o que se segue.
- ▶ A estrutura primária é a seqüência de aminoácidos, que estão unidos pelas ligações peptídicas (valor: 2,00 pontos);
 - ▶ A estrutura secundária é representada pelas conformações em α -hélice e folha- β (valor: 2,00 pontos);
 - ▶ A estrutura terciária representa o arranjo espacial (estrutura tridimensional), resultante da interação entre aminoácidos localizados em posições distanciadas da cadeia (valor: 2,00 pontos);
 - ▶ A estrutura quaternária refere-se ao arranjo entre dois ou mais polipeptídeos ou subunidades. Essa estrutura aparece somente nas proteínas oligoméricas (valor: 2,00 pontos).

QUESTÃO - 44

Nessa questão, o estudante deveria, considerando os aspectos termodinâmicos das reações de catálise, descrever, de forma sucinta, o mecanismo básico que possibilita que as enzimas aumentem significativamente a velocidade das reações metabólicas.

Nas reações químicas em geral, um reagente S se transforma em um produto P, após ultrapassar um estado energético chamado de estado de transição ou estado ativado. A diferença de energia entre o chamado estado fundamental e o estado de transição é conhecida como energia de ativação (ΔG^*). De maneira generalizada, as enzimas, assim como outros catalisadores, aumentam a taxa de reação pela redução da energia de ativação. Mais especificamente, as enzimas atuam favorecendo um caminho de reação cujo estado de transição possui energia de ativação menor do que aquela da reação não-catalisada.

O padrão de resposta esperado é o seguinte, com atribuição de conceitos que variam de 0 a 2.

- a) Estado de transição ou estado ativado (valor: 3,00 pontos);
- b) Enzimas: diminuição da energia de ativação (valor: 5,00 pontos);
- c) Caminho da reação catalisada diferente do caminho da reação não-catalisada (valor: 2,00 pontos).

QUESTÃO - 45

O comando da questão dizia que, considerando a influência da temperatura na produção e na atividade das enzimas, o estudante deveria propor um protocolo com pelo menos três etapas para produção e uso da enzima recombinante, com o objetivo de se reduzir o teor de lactose no leite, e mencionar a temperatura de cada etapa do processo.

O padrão de resposta esperado era o seguinte, com atribuição de conceitos que variam de 0 a 2.

- a) Crescer *E. coli* transformante a 37°C (valor: 3,00 pontos);
- b) Separar as células sobrenadantes do meio de cultivo a temperatura ambiente ou sob refrigeração (valor: 3,50 pontos);
- c) Usar sobrenadante para hidrolisar a lactose a 93°C (valor: 3,50 pontos).

QUESTÃO - 48

Considerando o assunto abordado no texto da questão, o estudante deveria apresentar as classes de riscos para alimentos, fornecendo no mínimo quatro exemplos de cada classe, de acordo com o padrão de respostas a seguir, para as quais foram atribuídos conceitos que variaram entre 0 e 4.

- Riscos biológicos (pelo menos 4, um em cada categoria: insetos ou fragmentos, resíduos de roedores ou pássaros, microorganismos e toxinas e outros “venenos” produzidos por microorganismos) (valor: 3,50 pontos);
- riscos químicos (pelo menos 4, dentre substâncias carcinogênicas ou de efeito cumulativo, alergênicos e aditivos químicos) (valor: 3,00 pontos);
- riscos físicos (pelo menos 4, dentre matérias estranhas tais como vidro, metal, pedra, plástico e seus fragmentos) (valor: 3,50 pontos).

Considerando que a questão é de nível fácil e que alguns dos exemplos esperados são difíceis de identificar na classe a que efetivamente pertencem (ex.: **toxinas** são de fato substâncias químicas, mas que são listadas no *Codex* como perigo “biológico”), deverão ser aceitos todos os exemplos corretos, mesmo que apresentados fora das classes a que correspondem.

Foi chamada a atenção para a duplicidade de exemplificação, como nesses casos: “microorganismos” e “bactérias” não podem ser computados como 2 exemplos distintos, visto que o segundo exemplo está incluído no primeiro; o mesmo vale para “metais pesados” e “mercúrio”, entre outros.

QUESTÃO - 49

A partir das informações constantes do enunciado da questão, o estudante deveria, considerando a composição do produto manipulado e o tipo de superfície em contato com o alimento, descrever a seqüência de operações de limpeza e higienização a ser utilizada para solucionar o problema observado, incluindo os tipos de detergentes e/ou sanitizantes recomendados.

O padrão de resposta esperado teria de estar em conformidade com o descrito no quadro a seguir.

seqüência de operações	produto, se necessário
pré-lavagem com água (valor: 1,00 ponto, com conceitos 0 e 1).	—
aplicação de detergente (melhor se indicar a temperatura de operação, cerca de 80°C)	detergentes adequados para o leite – detergentes alcalinos, para o material gorduroso e também o protéico (hidróxido de sódio, carbonato de sódio, meta- ou ortossilicato de sódio, entre outros) (valor: 2,00 pontos, com conceitos de 0 a 3)
enxágüe com água (melhor se responder que essa operação deve ser feita até reação negativa com fenolftaleína) (valor: 1,50 ponto, com conceitos de 0 a 2)	—
aplicação de detergente ácido (melhor se indicar a temperatura de operação, cerca de 70°C)	detergentes ácidos, para o material protéico e sais de cálcio (ácido nítrico e ácido fosfórico) (valor: 2,00 pontos, com conceitos de 0 a 3).
enxágüe com água (melhor se indicar a temperatura de operação, cerca de 70°C; melhor ainda se responder que essa operação deve ser feita até reação adequada com metilorange) (valor: 1,50 ponto, com conceitos de 0 a 3).	—
aplicação de sanitizante	sanitizantes (compostos clorados, ácido peracético) – pode ser também considerada a aplicação de sanitizante físico (valor: 2,00 pontos, com conceitos de 0 a 2).

Foram consideradas parcialmente corretas as etapas apresentadas fora da seqüência correta, descrita anteriormente.

QUESTÃO - 50

Considerando apenas os setores integrantes do diagrama apresentado a julgamento na questão, o estudante deveria indicar os dois principais meios de conservação aplicados na etapa de transformação dos produtos citados no enunciado e comparar a distribuição dos produtos da cadeia produtiva apresentada com a de tomate *in natura*.

O padrão de resposta esperado considerou que o estudante deveria abordar os quesitos descritos a seguir.

a) Quanto aos métodos de conservação:

- aplicação de calor (valor: 3,00, com conceitos entre 0 e 2);
- aplicação de aditivos ou embalagem (valor: 3,00 pontos, com conceitos entre 0 e 2).

b) Quanto à comparação da distribuição com a de tomate *in natura* (considerar os critérios abaixo ou outros termos que levem a este entendimento):

- facilidade de transporte (valor: 2,00 pontos, com conceitos entre 0 e 2);
- facilidade de armazenamento (valor: 2,00 pontos, com conceitos entre 0 e 2).

De acordo com o que foi descrito anteriormente, na primeira parte da questão, a resposta correta deverá **obrigatoriamente** incluir a aplicação do calor (tratamento térmico), efetivo na destruição da carga microbiana existente, inativação enzimática e diminuição da atividade de água. Outro método é a adição de aditivos, principalmente os conservantes, mas também outros podem ser aceitos; nesse caso, a finalidade é a inibição do desenvolvimento de microorganismos não destruídos durante o processamento com calor ou presentes por recontaminação, a diminuição da atividade de água, a redução do risco de oxidação dos produtos, e outros (dependendo do tipo de conservante mencionado). O estudante pode, ainda, considerar EMBALAGEM como meio de conservação.

Para a segunda parte da questão a resposta correta deverá incluir os seguintes itens: (i) no transporte – susceptibilidade dos frutos *in natura* às condições de temperatura, movimentação da carga durante o traslado (pode causar amassamento ou outros danos), com conseqüente dificuldade em alcançar centros consumidores mais distantes do local de produção; (ii) no armazenamento – problemas com vida útil e empilhamento.

Também poderão ser considerados outros aspectos relevantes e pertinentes ao padrão de resposta, sendo importante esclarecer que a avaliação considerará a coerência, a coesão e a pertinência dos comentários apresentados.

QUESTÃO- 53

Considerando a situação hipotética descrita na questão, o estudante deveria fazer o que se pede a seguir.

No item 'a', que foi subdividido, o estudante deverá descrever as vantagens e as desvantagens de cada processo de fiação e dos fios resultantes, como o descrito:

a) vantagens da fiação OE: menos etapas, maior produtividade, possibilidade de produção de cones sem emenda, menor custo do fio, maior capacidade de alongamento do fio (valor: 1,25 ponto, com conceitos que variaram de 0 a 4);

a.1) desvantagens da fiação OE: fio com toque áspero, mais grosso, aplicável apenas à fabricação de tecidos mais grossos, menor resistência do fio menor, maior demanda de torção do fio (valor: 1,25 ponto, com conceitos que variaram de 0 a 4);

a.2) vantagens da fiação RS: produção de fios mais finos, mais regulares e mais resistentes(valor: 1,25 ponto, com conceitos que variaram de 0 a 3);

a.3) desvantagens da fiação RS: maior custo, mais etapas necessárias durante a fiação, produção mais demorada e menos produtiva (valor: 1,25 ponto, com conceitos que variaram de 0 a 3).

No item 'b', o estudante deverá escolher um processo de fabricação para cada fio encomendado e justificar sua escolha.

b) Quanto à fabricação de cada fio encomendado: 60 Ne => produzido com fiação RS – impossibilidade de fabricação, hoje, de fios tão finos com o processo OE (valor: 2,50 pontos, com conceitos de 0 a 2);

b.1) 20 Ne => RS ou OE (escolha conforme preço e outras características) (valor: 2,50 pontos, com conceitos de 0 a 2).

QUESTÃO – 54

Com base na situação hipotética apresentada na questão, o estudante deverá:

No item 'a', deve determinar o *pick-up* desse tecido nas condições do processo, sendo distribuídos valores da seguinte forma:

a) definição de *pick-up* = $[(\text{peso úmido} - \text{peso seco})/\text{peso seco}] \times 100\%$

peso seco = $500 \times 1,80 \times 0,35 = 315 \text{ kg}$ (valor: 1,50 ponto, conceitos de 0 a 2);

Valor do *pick-up* = 90% (valor: 1,50 ponto, conceitos de 0 a 2).

No item 'b', calcular, em g/L, a concentração do corante no banho e o volume, em L, de banho necessário para tingir todo o tecido, considerando que o *foulard* desperdiça 20 litros de banho, conforme o padrão a seguir.

b) cálculo da concentração do corante = 33,33 g/L

concentração = $[(\text{peso seco}) \times 0,03] / (\text{peso úmido} - \text{peso seco})$ (valor: 1,50 ponto, conceitos de 0 a 2)

volume necessário para tingir todo o tecido = 303,5 L, sendo que volume = $(\text{peso úmido}) - (\text{peso seco}) + 20 = 303,5 \text{ L}$ (valor: 1,50 ponto, conceitos de 0 a 2)

No item 'c', determinar o *pick-up* efetivo, se o tecido vindo de uma lavagem anterior entra úmido com peso de 540 kg. Nesse caso, deve indicar a concentração de corante no banho para atingir a intensidade da cor desejada, se o fator de troca F é igual a 0,7, da forma a seguir.

c) determinação do *pick-up* efetivo = 68,58% (valor: 2,00 pontos, conceitos de 0 a 2)

concentração do corante no banho = 43,74 g/L (valor: 2,00 pontos, conceitos de 0 a 2)

QUESTÃO – 55

A partir das informações dadas no enunciado da questão, o estudante deverá fazer o que se segue.

No item 'a', descrever resumidamente as condições de tingimento, incluindo, necessariamente, pH, temperatura, tempo aproximado, auxiliares essenciais, máquina de tingimento e relação de banho.

Para cada quesito avaliado, foram atribuídos notas e conceitos variados, conforme se verifica a seguir.

- pH entre 4,5 e 5,5 (valor: 0,80 ponto, com conceitos 0 e 1);
- temperatura em 130 graus (valor: 0,80 ponto, com conceitos 0 e 1);
- tempo aproximado de 20 a 60 minutos (valor: 0,80 ponto, com conceitos 0 e 1);
- lavagem redutiva com hidrossulfito de sódio e hidróxido de sódio (valor: 1,00 ponto, com conceitos de 0 a 2);
- máquina de tingimento tipo Jet HT (valor: 0,80 ponto, com conceitos 0 e 1);
- relação de banho (1kg /10 L de banho) (valor: 0,80 ponto, com conceitos 0 e 1);

No item 'b', o estudante deverá comentar sobre os problemas de solidez à fricção e suas possíveis causas. Nesse item, os quesitos foram agrupados da seguinte maneira:

- partículas de corantes que aderem na superfície das fibras e não penetram nas fibras (valor: 1,50 ponto, com conceitos de 0 a 2);
- corantes adsorvidos reduzem a solidez à fricção, à sublimação, à lavagem a seco e a úmido (valor: 2,00 pontos, com conceitos de 0 a 3);
- depósitos de oligômeros, que precipitam na superfície da fibra depois do tingimento, formando cristais de corantes dispersos e depósitos (valor: 1,50 ponto, com conceitos de 0 a 2).

Esclareça-se que o padrão de resposta inicialmente proposto foi expandido, considerando-se integralmente valores ou termos que expressassem corretamente a faixa de resposta.