

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Os fermentadores possibilitam ao agente biológico expressar o grau máximo de sua atividade catalítica, seja por meio do metabolismo da célula, seja por simples reação enzimática. Com relação a esse tema, julgue os itens a seguir.

- 51 Utilizado na fermentação industrial, o *air lift* é um biorreator que consiste na formação de colunas de bolhas do meio de cultura pela injeção lenta de ar na base do reator.
- 52 A imobilização de células ou enzimas representa uma alternativa para a condução de bioprocessos, com a peculiaridade de os biocatalizadores ficarem retidos para reutilização.
- 53 Na fermentação submersa, ocorre homogeneidade do sistema, que possibilita maior eficiência na transferência de calor e facilita o controle de parâmetros como pH, temperatura e oxigenação.
- 54 Na fermentação em estado sólido, a fase sólida atua como suporte para o crescimento das células microbianas, sendo as fontes de carbono e nitrogênio adicionadas ao longo do crescimento do microrganismo.
- 55 O processo de *upstream* se caracteriza pela realização de operações para isolamento e purificação de determinado produto oriundo de fermentação, como, por exemplo, a extração de penicilina com etanol e etilacetado em um sistema pós-fermentação.

No que concerne ao uso de enzimas em processos industriais, julgue os itens que se seguem.

- 56 A produção de leite com baixo teor de lactose é obtida a partir da incubação do leite integral com bactérias produtoras da enzima lactase, que promove a conversão de lactose em glicose e galactose.
- 57 A catálise enzimática de óleos vegetais por lipases catalisa a hidrólise de triacilgliceróis em ésteres de glicerol e ácidos graxos de cadeia longa, o que permite a produção de glicerina de alta pureza, que alcança elevados valores de mercado.
- 58 Em determinados processos, utilizam-se microrganismos geneticamente modificados, como o *Erwinia herbicula*, que expressa um gene de *Corynebacterium*, que, por sua vez, converte glicose em ácido 2-cetogulônico, facilmente convertido em ácido ascórbico.
- 59 A penicilina é exemplo de antibiótico betalactâmico produzido em larga escala por fermentadores compostos, entre outros elementos, de bactérias do gênero *Clostridium*.

Julgue os itens subsequentes, relativos à biotecnologia e à aplicação de organismos e sistemas biológicos na produção de bens e serviços.

- 60 Em organismos fermentadores alcoólicos, no meio intracelular, o ácido pirúvico, produzido pela hidrólise da glicose, é descarboxilado, o que forma acetaldeído, reduzido a etanol pelo NADH.
- 61 Na produção de derivados do leite, bactérias como *Lactobacillus* e *Streptococcus* reduzem o ácido pirúvico a ácido láctico, o que provoca aumento do pH e coagulação das proteínas do leite.
- 62 O processo de produção de bioetanol consiste na fermentação direta de açúcares disponíveis na forma de celulose, hemicelulose e lignina, que são transformados em etanol.
- 63 No cultivo de *Saccharomyces cerevisiae*, a sacarose é hidrolisada no meio extracelular pela enzima invertase, que produz glicose e frutose.

Acerca de metodologias de conservação e propagação de microrganismos, julgue os próximos itens.

- 64 Assim como acontece na produção de fermentadores, é necessário adicionar antibióticos ao meio de cultura de células de tecido animal para evitar contaminação por fungos e(ou) bactérias patogênicas.
- 65 *Liquid-drying* é um método de preservação de microrganismos baseado no congelamento e posterior liofilização.
- 66 A técnica da sementeira por esgotamento pode ser empregada para a obtenção de cultura bacteriana pura em meio sólido.

Considerando a utilização de enzimas para diagnóstico, prognóstico e acompanhamento terapêutico de diversas patologias, bem como para o acompanhamento de processos de fabricação e preservação de alimentos, julgue os itens seguintes.

- 67 A verificação da atividade residual da fosfatase alcalina e da peroxidase é utilizada como indicador da eficiência da pasteurização.
- 68 Nas tiras de monitores digitais de glicemia, a glicose oxidase imobilizada reage com a glicose da amostra de sangue, processo que gera ácido glucônico.

Com referência a técnicas de isolamento, cultivo e identificação de microrganismos, julgue os seguintes itens.

- 69 Para a incubação de fungos isolados a partir de material vegetal, podem ser usadas placas de Petri com meios de cultura ágar Sabouraud ou ágar Mycosel sem antibióticos.
- 70 Como o cultivo de fungos requer condições estritas de crescimento, esse procedimento tem de ser realizado em meio líquido, e o microrganismo tem de ser mantido em temperatura igual à temperatura média do ambiente em que ele tiver sido isolado.
- 71 Análises microscópicas das colônias podem ser utilizadas como metodologia preliminar para se identificar o gênero dos fungos isolados.
- 72 A classificação taxonômica de fungos endofíticos pode ser feita mediante a amplificação e o sequenciamento da região ITS (região do espaço interno transcrito) do rDNA desses microrganismos, seguidos da comparação entre os resultados obtidos e aqueles existentes em bases de dados.
- 73 A caracterização química dos metabólitos secundários de espécies de fungos isoladas apresenta grande potencial para a identificação de ativos medicinais de interesse farmacológico.
- 74 O isolamento de fungos endofíticos a partir de folhas pode ser realizado por meio de esfregaços nas superfícies das folhas com o auxílio de um cotonete previamente embebido em etanol a 70%, seguidos de sementeira do material em meio de cultura apropriado.

A partir de um material microbiológico coletado na Antártica, pesquisadores buscam desenvolver um novo espessante para sorvetes à base de uma proteína com ação anticongelante proveniente de uma das cepas bacterianas que foram isoladas.

Folha de S. Paulo. Caderno Ciência.  
26/6/2009 (com adaptações).

Julgue os itens que se seguem, relativos às informações do fragmento de texto acima e à metodologia adequada ao manuseio e à armazenagem dos microrganismos nele mencionados.

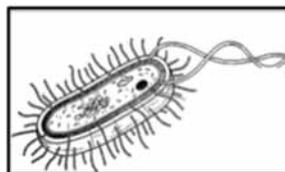
- 75 Bactérias termófilas, como as bactérias provenientes da Antártica, devem ser cultivadas em meio de cultura líquido, já que o ágar, utilizado em meios sólidos, sofreria dessecação sob a temperatura ideal de crescimento dessas bactérias.
- 76 A médio prazo, a técnica de repique contínuo seria a única eficaz para a manutenção e para a preservação de cepas bacterianas provenientes da Antártica, visto que essas bactérias possuem propriedades anticongelantes.
- 77 A técnica de liofilização poderia ser empregada para preparar o material coletado para depósito em uma coleção microbiológica, mas não para a manutenção de cepas viáveis, visto que, por possuírem pouca quantidade de ácido N-acetilmurâmico na parede celular, as bactérias não se manteriam viáveis após o processo de secagem.

Em uma pesquisa, observou-se que duas cepas de fungos, que cresceram a partir do fundo do tubo de cultura, eram capazes de degradar poliuretano, devido à produção de uma enzima capaz de enfraquecer as ligações químicas desse composto.

Internet: <www.estadao.com.br> (com adaptações).

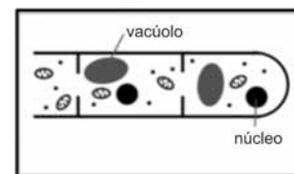
Considerando o tema do fragmento de texto acima e os múltiplos aspectos que ele suscita, julgue os itens subsequentes.

- 78 Para a obtenção da enzima responsável pelo enfraquecimento das ligações químicas do poliuretano, é necessário empregar métodos bioquímicos que provoquem a lise celular desses microrganismos, visto que, nos fungos, a digestão ocorre no interior dos lisossomos.
- 79 Durante o cultivo em meio de cultura líquido, o crescimento de microrganismos a partir do fundo do tubo de cultura pode ser um indicativo da manutenção das atividades metabólicas em condições de anaerobiose.
- 80 Para que as espécies dos fungos isolados na pesquisa em questão sejam identificadas de modo preciso, deve-se realizar a análise da morfologia colonial, em que aspectos macroscópicos da colônia, como cor, bordas, superfície, consistência e presença de protuberâncias e sulcos, podem ser observados.



Internet: <www.biologycorner.com>.

Figura A



Internet: <scienceaid.co.uk>.

Figura B

Com referência aos microrganismos objetos das figuras mostradas acima, julgue os próximos itens.

- 81 Caso o microrganismo representado na figura A seja corado pelo método de Gram e, após a coloração, se observe em microscópio ótico que ele apresenta coloração roxa (violeta-azulado), esse microrganismo deverá ser classificado como gram-positivo.
- 82 O microrganismo representado na figura A possui peptidoglicano na sua parede celular, enquanto o microrganismo representado na figura B, não. Essa proteína confere forma característica à célula e possui função de proteção.
- 83 A figura B pode ser representativa de parte de um fungo filamentosso, organismo multicelular que cresce na forma de filamentos longos e finos denominados hifas, as quais podem ser septadas ou não.
- 84 Caso fosse aplicada a coloração de Gram aos microrganismos representados nas figuras A e B, seria possível observar ao microscópio apenas o microrganismo representado na figura A, uma vez que essa coloração é específica para células procarióticas.

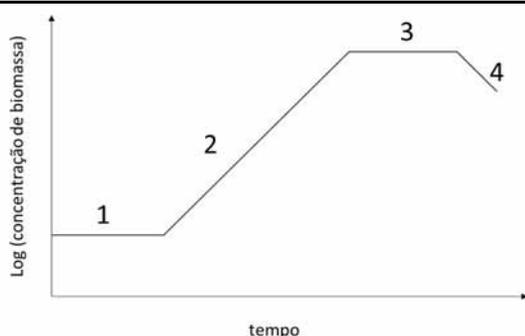
Em um hospital, cinco pacientes foram internados devido a infecção por uma bactéria resistente aos tratamentos convencionais. Após analisar as respostas clínicas desses pacientes, o médico responsável por esses casos passou a suspeitar de que as infecções teriam sido ocasionadas pela bactéria *Streptococcus pneumoniae*.

Com referência a essa situação hipotética, julgue os itens a seguir.

- 85 Para a confirmação da hipótese do médico, podem ser utilizados métodos preliminares de identificação microscópica do *S. pneumoniae*, como análise morfológica — em que se observaria a forma de cocos — e coloração de Gram — que resultaria em coloração positiva.
- 86 Caso a hipótese do médico seja verdadeira, a bactéria em questão, por ser um organismo exigente sob o ponto de vista nutricional, crescerá em meios sólidos enriquecidos com sangue ou em meios líquidos com infusões tissulares.

O termo fermentação tem sido empregado em bioquímica para descrever um processo de conservação de energia em que compostos orgânicos agem tanto como doadores quanto como aceptores finais de elétrons. Considerando os aspectos da fermentação nesse contexto, julgue os itens a seguir.

- 87 Em um processo de fermentação, é possível obter acetilcoenzima A.
- 88 Produtos do metabolismo primário são gerados com mais intensidade na fase estacionária do que na fase de crescimento exponencial do crescimento microbiano.
- 89 Insulina, interferon e alguns fatores de coagulação são exemplos de proteínas empregadas em medicina humana, sendo produzidas por microrganismos recombinantes.
- 90 As etapas do processo de fermentação para se obterem produtos do metabolismo primário incluem a formulação do meio de cultura, a esterilização do meio de cultura e equipamento, o preparo do inóculo, o crescimento do organismo no fermentador, a extração e a purificação do produto.
- 91 O processo de fermentação pode ser utilizado para a produção de biomassa.



Considerando a curva de crescimento bacteriano mostrada na figura acima, julgue os itens que se seguem.

- 92 O uso de fontes de carbono que reduzem a taxa máxima de crescimento induz o metabolismo secundário durante a fase indicada por 2.
- 93 Pode-se reduzir o tempo de duração da fase indicada por 1 ajustando-se as características do inóculo.
- 94 A etapa indicada por 2 representa a correlação linear entre a biomassa e o tempo decorrido.
- 95 Na etapa indicada por 3, os organismos se multiplicam à taxa de crescimento máximo.

A respeito do preparo de um sistema de fermentação para a produção de biocombustíveis, julgue os itens subsequentes.

- 96 O vapor é frequentemente utilizado para a esterilização de meios de fermentação.
- 97 Na etapa de seleção de cepas selvagens, devem ser descartadas aquelas que não sejam capazes de gerar o produto em alta velocidade e com elevados rendimento e pureza.
- 98 A fermentação anaeróbia de carboidratos com produção de etanol é um processo independente de reações de óxido-redução.
- 99 No caso do etanol produzido a partir do milho, o principal substrato para a fermentação é o glúten.

Acerca do emprego de sistemas de fermentação na produção de antibióticos e biofármacos, julgue os itens seguintes.

- 100 O antígeno recombinante da superfície do vírus da hepatite B produzido em *Saccharomyces cerevisiae* é útil como uma vacina recombinante que não apresenta risco de contaminação pelo vírus.
- 101 Vitamina B12 pode ser obtida a partir da fermentação de cianetos.
- 102 A seleção de cepas resistentes ao ácido fenilacético, precursor da penicilina, pode aumentar a eficiência na produção de penicilina.
- 103 A contaminação de um sistema de fermentação para a produção de penicilina por bactéria produtora de beta-lactamase degrada o produto desejado.
- 104 Alteração de pH e uso de solvente orgânico constituem métodos para a extração de biofármacos.

Em determinado experimento, uma amostra de células tumorais foi submetida a lise por ultrassom de alta potência na presença de ureia 8 mol/L, tampão Tris em pH 8,1, dodecil sulfato de sódio e ditiotreitól. O extrato obtido foi aplicado em sistema de eletroforese bidimensional em gel de poliacrilamida que foi submetido a coloração com prata. Dez dos pontos corados foram retirados do gel e submetidos a proteólise com tripsina, e os peptídios obtidos foram analisados por cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massa em série.

Com relação a esse experimento hipotético, julgue os próximos itens.

- 105 Se um extrato contendo a mesma mistura de biomoléculas fosse aplicado ao sistema de cromatografia e espectrometria em vez de ser aplicado à eletroforese, seria possível a identificação de proteínas com maior possibilidade de automação do método.
- 106 A quantificação das proteínas, no experimento em questão, deverá ser realizada na etapa de eletroforese.
- 107 No experimento considerado, caso o conteúdo celular seja exposto a radicais livres de oxigênio, haverá modificações nos carboidratos, mas o resultado obtido na espectrometria de massa não sofrerá alteração.
- 108 No experimento em questão, descreve-se uma análise proteômica.
- 109 Mesmo que os componentes celulares mencionados no experimento contenham compostos ácidos, o pH da solução aplicada no sistema de eletroforese será mantido em aproximadamente 8,1.
- 110 A presença de dodecil sulfato de sódio favorece a transferência das proteínas mais hidrofílicas para a eletroforese por dificultar a formação de micelas.

Acerca dos diferentes métodos para avaliação da atividade enzimática e de algumas unidades de medida neles empregadas, julgue os itens que se seguem.

- 111 Em um ensaio de atividade enzimática realizado para testar a influência de diferentes concentrações de um inibidor competitivo, é correto esperar que esse inibidor cause redução da velocidade máxima da reação catalítica.
- 112 Para se medir a atividade enzimática por espectrofotometria, é importante que se escolha um comprimento de onda em que tanto o substrato quanto o produto apresentem coeficientes de extinção molar semelhantes.
- 113 Ao se planejar um ensaio de atividade enzimática, na maioria dos casos, a concentração de enzima utilizada deverá ser a maior possível, preferencialmente maior que a concentração de substrato.
- 114 A unidade internacional (IU) de medida de atividade enzimática corresponde à quantidade de enzima capaz de converter 1 micromol de substrato por minuto.
- 115 Na dosagem de enzimas e na dosagem de alguns produtos ou substratos realizadas em um espectrofluorímetro, o comprimento de onda em que se realiza a leitura deve ser igual ao comprimento de onda de excitação do fluoróforo.

Considerando as reações envolvidas no processo bioquímico de síntese da acetilcoenzima A (acetil-CoA) e no ciclo do ácido cítrico, julgue os itens subsequentes.

- 116 A aplicação dos componentes do ciclo do ácido cítrico a um sistema capaz de reter proteínas seria capaz de separar as enzimas dos demais metabólitos.
- 117 A avaliação das reações de síntese de acetil-CoA é realizada por meio do monitoramento de alterações do pH.
- 118 A concentração de coenzima-A necessária para o funcionamento de reações químicas envolvidas na síntese de acetil-CoA é baixa, não sendo necessário que coenzima-A seja fornecida constantemente, uma vez que essa molécula é reaproveitada.
- 119 Em medidas espectrofotométricas, a redução de NAD a NADH pode ser utilizada como indicador de atividade no processo de oxidação da acetil-CoA.
- 120 As reações químicas do ciclo do ácido cítrico são reguladas pelo ATP produzido nesse ciclo.

## PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, faça o que se pede, usando o espaço para rascunho indicado no presente caderno. Em seguida, transcreva o texto para a **FOLHA DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, no local apropriado, pois **não será avaliado fragmento de texto escrito em local indevido**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado.
- Na **folha de texto definitivo**, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois **não será avaliado** texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.
- Nesta prova, ao domínio do conteúdo serão atribuídos até **40,00 pontos**, dos quais até **2,00 pontos** serão atribuídos ao quesito apresentação (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos) e estrutura textual (organização das ideias em texto estruturado).

O ano de 2014 pode ser o mais quente desde o início dos registros de temperatura no mundo, em 1880. O alerta veio da Administração Nacional de Oceanos e Atmosfera dos Estados Unidos da América, após a divulgação de que os meses de maio, junho, agosto e setembro bateram recordes de calor. Desde o início das medições, 2005 e 2010 foram os anos mais quentes da história. O pequeno intervalo entre os anos é um exemplo do efeito crescente das mudanças climáticas. Os dez anos mais quentes já registrados ocorreram nos últimos quinze anos e esta é a primeira vez em que o mês de setembro apresenta temperaturas tão altas sem a forte presença do fenômeno El Niño, que, no entanto, ainda pode manifestar-se este ano.

O Globo, 22/10/2014, p. 30 (com adaptações).

Considerando que o fragmento de texto acima tem caráter meramente motivador, redija um texto dissertativo acerca do seguinte tema.

### **MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O DESAFIO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Ao elaborar seu texto, aborde, necessariamente, os seguintes aspectos:

- ▶ fatores determinantes para a elevação da temperatura; [valor: 12,50 pontos]
- ▶ impacto das alterações do clima na vida das sociedades; [valor: 12,50 pontos]
- ▶ sustentabilidade como pressuposto para o desenvolvimento. [valor: 13,00 pontos]

**RASCUNHO**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	





 **cespe**

 **Cebraspe**  
Centro Brasileiro de Pesquisa em  
Avaliação e Seleção e de Promoção de Eventos