

LÍNGUA PORTUGUESA

TEXTO – COMO PREVENIR DOENÇAS GENÉTICAS

Marcello Valle

Para alguns casais, gerar uma criança é uma decisão ética. Alguns são portadores de doenças genéticas e temem que seus filhos sofram do mesmo problema. São problemas como hemofilia, distrofia muscular, anemia falciforme e alterações ligadas ao fator Rh. Entretanto, há uma técnica que permite gerar bebês saudáveis. Trata-se do Diagnóstico Genético Pré-Implantação (ou PGD).

Essa técnica foi desenvolvida há uma década por pesquisadores londrinos e não foi bem recebida de imediato, pois criava impasses éticos. Via-se no PGD uma maneira de os pais controlarem o perfil genético e escolherem o sexo do futuro bebê.

Hoje, o PGD é totalmente aceito, inclusive no Brasil, e é uma forma precoce de diagnóstico pré-natal. É feito por meio de uma biópsia do embrião no seu terceiro dia de vida para detectar possíveis doenças. É um procedimento tecnicamente desafiador, que exige um bom entendimento de embriologia e biologia molecular.

O PGD associa métodos aplicados em reprodução assistida às técnicas de investigação genética. A biópsia do embrião inicial (entre seis e dez células) permite o estudo genético de uma única célula, possibilitando a transferência de embriões normais para as características testadas.

No Brasil, o Código de Ética do Conselho Federal de Medicina não permite a seleção sexual do embrião. Entretanto, especificamente no caso de haver doença genética ligada ao sexo (como hemofilia), é possível identificar os embriões masculinos e femininos, transferindo apenas o sexo que não tem possibilidade de ter a doença. O PGD é também indicado em casos de gravidez tardia, em especial nas gestantes acima de 35 anos. Quanto maior a idade, mais chance de dar à luz bebês com problema genéticos e de sofrer aborto espontâneo.

1. "Para alguns casais, gerar uma criança é uma decisão ética"; a forma de reescrever-se essa frase com alteração de seu sentido é:
 - (A) Para alguns casais, é uma decisão ética gerar uma criança;
 - (B) Gerar uma criança, para alguns casais, é uma decisão ética;
 - (C) É uma decisão ética, para alguns casais, gerar uma criança;
 - (D) É uma decisão ética gerar uma criança para alguns casais;
 - (E) Gerar uma criança é uma decisão ética, para alguns casais.
2. Se a decisão é "ética" ele interfere com valores:
 - (A) econômicos;
 - (B) políticos;
 - (C) morais;
 - (D) religiosos;
 - (E) sociais

3. "Essa técnica foi desenvolvida há uma década por pesquisadores londrinos e não foi bem recebida de imediato, pois criava impasses éticos. Via-se no PGD uma maneira de os pais controlarem o perfil genético e escolherem o sexo do futuro bebê", o comentário INCORRETO sobre esse segmento do texto é:
 - (A) a técnica aludida é a do PGD;
 - (B) a técnica vem sendo desenvolvida por dez anos;
 - (C) o impasse ético aludido é o do controle genético;
 - (D) escolher o sexo do futuro bebê não é visto como um fato positivo;
 - (E) a técnica do PGD demorou um pouco a ser aceita.
4. O PGD é "uma forma precoce de diagnóstico pré-natal"; isso significa que o PGD:
 - (A) ainda não está totalmente desenvolvido;
 - (B) identifica bem cedo problemas do embrião;
 - (C) é feito com a finalidade de antecipar o nascimento do bebê;
 - (D) indica problemas do bebê pouco antes do nascimento;
 - (E) alerta para o caso de o bebê nascer antes do momento previsto.
5. "É um procedimento tecnicamente desafiador", esta afirmação se justifica porque:
 - (A) o PGD exige bom preparo dos profissionais;
 - (B) é um procedimento ainda bastante novo;
 - (C) se trata de um procedimento não totalmente conhecido;
 - (D) a técnica deve ser adquirida em tempo recorde;
 - (E) o PGD é realizado com risco de morte da paciente grávida.
6. "o Código de Ética do Conselho Federal de Medicina **não permite a seleção sexual do embrião**"; a forma em negrito equivale à forma "proíbe". A alternativa em que a equivalência apontada está ERRADA é:
 - (A) não trabalha aos domingos = descansa aos domingos;
 - (B) não aceita trabalho pesado = recusa trabalho pesado;
 - (C) não intervém na briga = participa da briga;
 - (D) não falou diante do juiz = emudeceu diante do juiz;
 - (E) não sabe a verdade = ignora a verdade.
7. "aborto espontâneo", referido na última linha do texto, é aquele que:
 - (A) ocorre sem que tenha sido provocado;
 - (B) é causado por medicamentos específicos;
 - (C) é fruto da vontade da gestante;
 - (D) acontece em casos de perigo de vida para a gestante;
 - (E) é provocado exclusivamente pelo próprio embrião

8. "espontâneo" é palavra grafada com S; a alternativa abaixo que mostra uma palavra erradamente grafada é:
- (A) misto;
 - (B) sesta;
 - (C) estender;
 - (D) esplêndido;
 - (E) extinguir.
9. O principal objetivo deste texto deve ser:
- (A) causar interesse nos leitores pela seleção do sexo dos bebês;
 - (B) criticar certas posições retrógradas de nossas autoridades médicas;
 - (C) informar os leitores sobre questões médicas;
 - (D) analisar questões sobre o ponto de vista social;
 - (E) provocar suspense por meio de ocultamento de dados.
10. "Hoje o PGD é totalmente aceito, inclusive no Brasil"; esta frase significa que o PGD é aceito:
- (A) em todos os países, até mesmo no Brasil;
 - (B) sem restrições, mesmo no Brasil;
 - (C) em todos os lugares, exceto no Brasil;
 - (D) de forma ampla e em todos os países, até no Brasil;
 - (E) no Brasil, mesmo que não totalmente.

PRODUÇÃO DE INSUMOS PARA SAÚDE

11. Sobre salas de classe 1.000, NÃO é correto afirmar:

- (A) são ambientes controlados;
- (B) a vazão de ar de insuflamento, em função do volume da sala, é um parâmetro de projeto;
- (C) contagem microbiana e de partículas no ar, são monitorados e comparados a padrões de qualidade;
- (D) não há necessidade de monitoramento microbiológico das superfícies;
- (E) o fluxo de pessoal e de material deve ser rigidamente definido por procedimento operacional padronizado.

12. Podem ser consideradas como características de projeto e construção de áreas de processamento asséptico afirmativas abaixo, EXCETO:

- (A) paredes, tetos e pisos devem ser lisos, facilmente limpáveis, com cantos arredondados;
- (B) deve haver controles de temperatura e umidade;
- (C) o suprimento de ar da área deve ser através de filtros de alta eficiência de remoção de partículas e sempre em fluxo laminar;
- (D) deve haver sistema de monitoramento das condições ambientais;
- (E) deve haver sistema de limpeza e desinfecção das salas e equipamentos de processamento asséptico planejados.

13. Avalie as afirmativas abaixo sobre ambientes controlados:

- I. As classificações de áreas limpas e salas limpas baseiam-se na qualidade microbiológica do ar e das superfícies.
- II. De acordo com as boas práticas de fabricação, a melhor forma de monitoramento da qualidade microbiológica do ar consiste em se utilizar placas de Petri com meio de cultura que são abertas e expostas ao ambiente, em amostragem estática, em pontos definidos da área de processamento, por dado intervalo de tempo.
- III. Deve haver um programa de monitoramento microbiológico rotineiro das áreas classificadas.
- IV. Uma sala classe 1000 pode ser definida como aquela que apresenta, no máximo, uma unidade formadora de colônia por metro cúbico de ar amostrado (1 UFC/m³ de ar ou 1 UFC por 1000 Litros de ar).
- V. É obrigatório sempre proceder a identificação da flora encontrada nas placas com meio de cultura utilizadas no monitoramento do ambiente controlado.

Estão corretas:

- (A) I, II e V, apenas;
- (B) I e III apenas;
- (C) II e V apenas;
- (D) I, II e IV, apenas;
- (E) III e IV, apenas.

14. Sobre classificação de salas limpas, baseada na contagem de partículas do ar, está correto afirmar que:

- (A) uma sala de classe 10.000 pode apresentar uma contagem de 10.000 partículas menores que 5mm por litro de ar;
- (B) um módulo de fluxo laminar que apresenta classe 100, possui como especificação 3500 partículas menores que 5 mm por metro cúbico de ar (100 partículas menores que 5mm por pé cúbico de ar);
- (C) uma área classe 1.000 pode apresentar contagem de 1.000 partículas viáveis por metro cúbico de ar (1 UFC por litro de ar);
- (D) o envase asséptico de medicamentos injetáveis deve ocorrer numa área de classe 100.000;
- (E) uma cabina de fluxo laminar, classe 100, não pode apresentar partículas viáveis, independentemente do volume de ar amostrado.

15. Julgue as afirmativas abaixo sobre áreas de processamento asséptico de medicamentos estéreis.

- I. As áreas de produção são classificadas de acordo com características do ar em graus A, B, C e D.
- II. Os graus A, C e D correspondem às classes 100, 10.000 e 100.000, respectivamente.
- III. O envasamento asséptico de medicamentos estéreis pode ser realizado numa área grau C
- IV. A entrada de pessoal e materiais em áreas limpas deve ser através de "air-locks".
- V. O grau C corresponde a 10.000 partículas menores que 0,5mm por metro cúbico de ar.

As afirmativas corretas são:

- (A) III e V, apenas;
- (B) II, III e V, apenas;
- (C) I e IV, apenas;
- (D) II e IV, apenas;
- (E) I, II e IV, apenas.

16. Sobre nível de garantia de esterilidade, NÃO é correto afirmar que:

- (A) é um termo utilizado para descrever a confiabilidade de um processo de esterilização;
- (B) devem ser quantificado e garantido através da validação do ciclo de esterilização;
- (C) baseia-se na exposição ao agente de esterilização de maneira que possa ser verificado que a probabilidade de sobrevivência esporos de microrganismos ultra-resistentes é de 10⁻⁶;
- (D) pode ser definido como a capacidade de produção de 1000 unidades com apenas uma falha de esterilidade;
- (E) em unidades de envasamento asséptico, deve ser evidenciado através de "media-fill", ou seja, simulação do processo com meio de cultura.

17. Ao final de um ciclo de esterilização de materiais em autoclave, por exposição ao vapor d'água saturado a 121°C, uma carga de material inicialmente seco, deve se apresentar, preferencialmente:
- completamente seca, com a embalagem íntegra;
 - úmida, pois o vapor d'água se condensará sobre as superfícies;
 - completamente seca e fria;
 - parcialmente úmida; a embalagem deve ser toda em plástico, pois o papel pode se rasgar com a umidade;
 - com marcas amarelas, que indicam a passagem do vapor d'água.
18. Para uma área de processamento asséptico, a forma de se acondicionar materiais para esterilização em autoclaves, é melhor descrita como:
- materiais em embalagens plásticas, para evitar rasgos e completamente vedadas para evitar contaminação após o ciclo;
 - materiais em embalagens compostas de plástico e papel, pois o papel permite a permeação de vapor d'água durante o ciclo. A embalagem deve ser dupla, sendo a externa a ser retirada no acesso à área de processamento asséptico;
 - materiais em caixas de aço, embrulhados em papel-alumínio;
 - materiais em caixas de aço, embrulhados em sacos plásticos;
 - materiais embalados em papel Kraft, embalagem dupla, sendo a externa para retirada no acesso à área de processamento asséptico.
19. Um método de despirogenização que, em tese, pode ser aplicado a qualquer matéria é:
- limpeza química com álcool a 70%;
 - exposição ao calor seco a 270°C por 2 horas;
 - esterilização em autoclave a 121°C por 40 minutos;
 - lavagem com solução de hidróxido de sódio a 2% (p./v.);
 - lavagem com solução sulfo-crômica.
20. Sabe-se que num processo de esterilização por calor úmido, em autoclave, o agente responsável pela eliminação de microrganismos viáveis é o vapor d'água saturado. A presença de bolsas de ar no interior de materiais como garrações e mangueiras, a serem esterilizados, pode resultar no não contato do vapor d'água com alguma superfície e na conseqüente não esterilização do material. A remoção de bolsas de ar do interior da carga a ser esterilizada, que esteja convenientemente embalada, está associada a:
- aumento do tempo de exposição do vapor;
 - aumento da pressão do vapor d'água;
 - lavagem prévia do material;
 - exposição da carga a vácuo ao final do ciclo;
 - pré-condicionamento da carga com pulsos de vácuo e vapor alternados.
21. Uma característica desejável dos materiais após um ciclo de esterilização em autoclave é que estejam secos. Esta característica será conseguida preferencialmente através de:
- aumento da pressão de exposição durante o ciclo;
 - aumento da temperatura do ciclo;
 - pós-condicionamento com ar comprimido;
 - utilização de vácuo após o tempo de exposição ao vapor;
 - colocação do material num forno, após o ciclo.
22. Sobre dois ciclos de esterilização hipotéticos em autoclave, um conduzido a 121°C e outro a 134°C são feitas as afirmativas abaixo:
- Deve-se preferir sempre o ciclo a 121°C ao ciclo a 134°C por razões econômicas, pois o segundo acarretará sempre um consumo maior de vapor d'água.
 - Para meios de cultura, deve-se preferir sempre o ciclo a 121°C para evitar a decomposição dos nutrientes do meio.
 - Para se atingir um mesmo grau de esterilidade, o ciclo a 121°C exigirá um tempo muito maior que o ciclo a 134°C.
 - Para se atingir um mesmo grau de esterilidade, um ciclo a 134°C será mais econômico que outro a 121°C.
 - Não há diferença entre os dois ciclos com relação à esterilidade, pois as duas temperaturas matam, da mesma forma, todos os microrganismos, devendo-se preferir, portanto, a menor temperatura.
- Estão corretas as afirmativas:
- III e IV, apenas;
 - I e II, apenas;
 - I, II e V;
 - I e V, apenas;
 - II e IV, apenas.
23. Sobre esterilização de meios de cultura, é correto afirmar que:
- todos os meios de cultura devem ser esterilizados por filtração para se evitar a degradação térmica dos nutrientes;
 - o recipiente que contém o meio de cultura a ser esterilizado em autoclave deve ser sempre completamente vedado para evitar a contaminação após a esterilização;
 - para esterilização de meios de cultura contendo Agar, deve-se separar os componentes termossensíveis para que sejam esterilizados por filtração e posteriormente adicionados aos componentes não termossensíveis que, juntamente com o Agar, devem ser esterilizados em autoclave;
 - a glicose não é termossensível e, portanto, pode estar junta com os demais componentes de um meio de cultura numa esterilização em autoclave;
 - a esterilidade de um meio de cultura, esterilizado em autoclave, em um ciclo recém definido, pode ser comprovada simplesmente através da incubação do meio em estufa a 36°C por 14 dias, não sendo necessário qualquer teste adicional, pois o não crescimento de qualquer microrganismo após 14 dias indica certamente que o meio está estéril.

24. Sobre cabinas de segurança biológica, são feitas as afirmativas a seguir:

- I. São utilizadas para prevenir a dispersão pelo ar de aerossóis de materiais que ofereçam risco biológico.
- II. Protegem o operador integralmente, dispensando o uso de qualquer proteção adicional.
- III. Uma cabina classe I é caracterizada por entrada de ar pela abertura frontal.
- IV. Uma cabina classe II não garante a ausência de contaminação do material que está sendo manipulado.
- V. Toda cabina de segurança biológica deve apresentar filtro HEPA para exaustão de ar

Estão corretas as afirmativas:

- (A) I e V, apenas;
- (B) I, III e V;
- (C) III e IV, apenas;
- (D) IV e V, apenas;
- (E) I, II e IV;

25. As alternativas abaixo representam medidas de biossegurança relativas ao manuseio de patógenos em larga escala, EXCETO:

- (A) todos os materiais que tiveram contato com o patógeno devem ser descontaminados antes de serem lavados ou descartados;
- (B) de acordo com o nível de biossegurança, a renovação de ar na sala em que ocorre o cultivo do patógeno deve ser total, sem reciclo do ar de exaustão;
- (C) a vestimenta utilizada pelos operadores deve ser específica para a área de risco biológico, devendo ser descartada, após sua utilização;
- (D) para operadores vacinados contra o patógeno, não é necessária utilização de máscara cirúrgica durante a manipulação dos cultivos;
- (E) a sala de risco biológico deve estar a pressão negativa em relação ao ambiente exterior e a exaustão de ar deve ser provida de filtros absolutos.

26. Um laboratório que manuseia algum microrganismo patogênico representa um potencial infeccioso se:

- (A) há presença de um organismo infeccioso capaz de invadir e se multiplicar num hospedeiro humano;
- (B) há um ambiente que permita a multiplicação do agente infeccioso;
- (C) houver a transmissão do patógeno do ambiente para o ser humano;
- (D) o ser humano estiver suscetível à infecção;
- (E) as alternativas anteriores estiverem presentes em conjunto, apenas.

27. Vacinas vivas são produzidas a partir de linhagens microbianas cuja virulência foi atenuada e que não causam a doença no ser humano. Sobre este tipo de vacina, julgue as afirmativas abaixo:

- I. existe a possibilidade de o microrganismo atenuado reverter à forma virulenta do patógeno, voltando a causar a infecção.
- II. os organismos atenuados se multiplicam no ser humano, sem causar a doença, permitindo a produção de anticorpos.
- III. este tipo de vacina, em geral é tóxica, porque os vírus estão vivos e se multiplicam no organismo humano.
- IV. as linhagens de vírus atenuadas podem ser obtidas através de etapas sucessivas de cultivo em células de animais de espécies diferentes da humana de tal forma que, através de mutação natural, o vírus perde a capacidade de infectar o ser humano.
- V. apesar de atenuado, na preparação da vacina, o vírus deve ser morto por um método físico (calor) ou químico, para evitar a multiplicação no ser humano e reduzir a toxicidade.

Estão corretas as afirmativas:

- (A) apenas III e V;
- (B) apenas II e V;
- (C) apenas I, II e IV;
- (D) apenas II, IV e V;
- (E) apenas I, III e V.

28. Sobre vacinas produzidas a partir de organismos geneticamente modificados, analise as afirmativas a seguir:

- I. Sua produção apresenta vantagem sobre vacinas obtidas a partir de fragmentos do patógeno, pois a produção não envolve o seu cultivo e, portanto, não são exigidos requisitos de biossegurança necessários ao cultivo de patógenos.
- II. Uma bactéria ou levedura não patogênica torna-se capaz de produzir o antígeno a partir da introdução do gen responsável pela síntese do mesmo no microrganismo patogênico.
- III. Não são tão eficazes quanto às produzidas a partir de microrganismos vivos atenuados, mas, apresentam menores toxicidades.
- IV. Pode ocorrer a produção do antígeno de forma incorreta devido ao erro de transdução do DNA no microrganismo geneticamente modificado.
- V. Um exemplo desta tecnologia desenvolvida com sucesso foi a da produção do antígeno superficial de Hepatite B (HbsAg) em células de leveduras.

Estão corretas as afirmativas:

- (A) I e II, apenas;
- (B) I, II e V, apenas;
- (C) I, III e IV, apenas;
- (D) I e V, apenas;
- (E) II e V, apenas.

29. As medidas abaixo podem ser utilizadas para evitar a contaminação cruzada, EXCETO:

- (A) produção em áreas segregadas;
- (B) utilização de antecâmaras com diferenciais de pressão;
- (C) utilização de roupas protetoras em áreas em que estejam sendo processados produtos que apresentem risco de contaminação cruzada;
- (D) ter os controles ambientais e de processo realizados e registrados;
- (E) utilização de rótulos indicando o estado de limpeza dos equipamentos.

30. No desenvolvimento de um fármaco ou um imunobiológico, considere as fases abaixo descritas:

- I. Teste clínico para verificação da eficácia em crianças.
- II. Desenvolvimento da tecnologia de produção.
- III. Verificação de reatogenicidade e eficácia em animais.
- IV. Teste clínico para verificação de eficácia em adultos jovens saudáveis.
- V. Teste clínico para verificação da reatogenicidade em grupo pequeno de adultos jovens saudáveis.

A melhor ordenação cronológica destas fases é:

- (A) III, V, II, IV, I,
- (B) II, V, IV, I, III;
- (C) III, IV, V, I, II;
- (D) II, III, V, IV, I,
- (E) III, II, V, IV, I

PRODUÇÃO DE VACINAS BACTERIANAS

31. Um cultivo bacteriano apresentou em sua fase exponencial de crescimento, uma taxa específica de crescimento de $0,4 \text{ h}^{-1}$. Pode-se afirmar que o tempo de duplicação deste cultivo, nesta fase, é de:

(Dado: $\ln 2 = 0,7$)

- (A) 0,28 h;
- (B) 2,8 h;
- (C) 0,57 h;
- (D) 1,75 h;
- (E) 0,11 h.

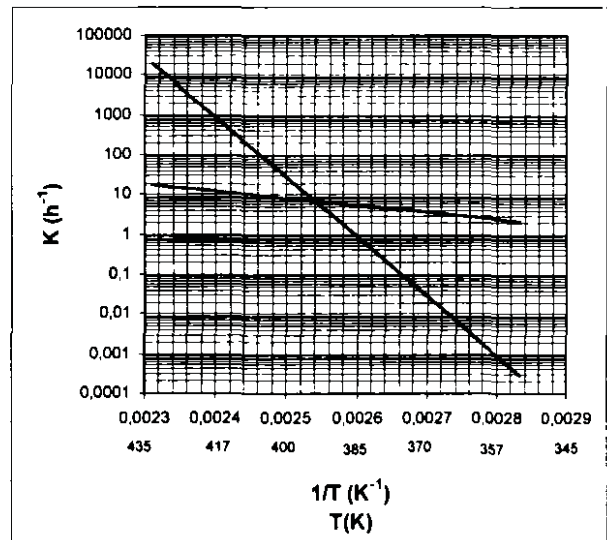
32. Em um cultivo de bactérias aeróbias em meio líquido, com aeração e agitação, em dado momento observa-se que a leitura indicada pelo sensor de concentração de oxigênio dissolvido é zero. Com base nesta leitura, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. O cultivo está em fase de morte celular, pois, a concentração de oxigênio igual a zero é letal às células que são aeróbias.
- II. Nestas condições, não haverá crescimento, mas o produto de interesse será produzido.
- III. O sensor de oxigênio dissolvido está danificado e deve ser substituído, pois a leitura nunca deveria ser zero.
- IV. A taxa de crescimento pode estar limitada pelo fornecimento de oxigênio, que é inferior à demanda do cultivo.
- V. A taxa de consumo de oxigênio do cultivo é igual à taxa de transferência de oxigênio do sistema e é dada por $(-r_{O_2}) = K_L \cdot a \cdot C_s$, onde $K_L \cdot a$ é o coeficiente volumétrico de transferência de oxigênio e C_s é a concentração de saturação de oxigênio em água na temperatura do cultivo.

São verdadeiras as afirmativas:

- (A) I e II, apenas;
- (B) III, apenas;
- (C) IV e V, apenas;
- (D) III e IV, apenas;
- (E) I, II e IV.

33. As curvas presentes no gráfico abaixo representam dados cinéticos de (1) degradação de um nutriente termossensível e (2) morte térmica de esporos de bactéria resistente a altas temperaturas, através da exposição ao calor úmido. No eixo das ordenadas é apresentada a constante da taxa de degradação (em h^{-1}) e no eixo das abscissas, o inverso da temperatura (em K^{-1}). Verifica-se que ambos seguem a lei de Arrhenius. Baseando-se nos dados apresentados no gráfico, indique a alternativa que permitiria se obter a morte total de um número maior que 10^9 esporos/mL, com uma degradação do nutriente inferior a 20%.

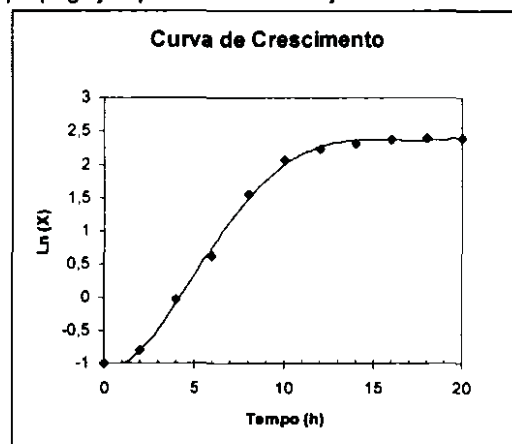


- (A) 84°C por 2 horas;
- (B) 100°C por 1 hora;
- (C) 121°C por 20 minutos;
- (D) 134°C por 10 minutos;
- (E) 144°C por 50 segundos.

34. Verificou-se, experimentalmente, que uma determinada bactéria tem sua cinética de crescimento bem descrita pela Equação de Monod, cujos parâmetros obtidos foram: $\mu_{max} = 0,6 \text{ h}^{-1}$ e $K_s = 0,5 \text{ g/L}$. Trabalhando-se com esta bactéria em um cultivo contínuo em um reator de 1500 L, a uma vazão de alimentação e retirada de 300 L/h, pode-se afirmar que, operando-se a regime permanente, a taxa de crescimento e a concentração de substrato na saída serão, respectivamente, de:

- (A) $\mu = 0,2 \text{ h}^{-1}$ e $S = 0,25 \text{ g/L}$;
- (B) $\mu = 0,5 \text{ h}^{-1}$ e $S = 0,6 \text{ g/L}$;
- (C) $\mu = 0,1 \text{ h}^{-1}$ e $S = 0,5 \text{ g/L}$;
- (D) $\mu = 1,1 \text{ h}^{-1}$ e $S = 0,55 \text{ g/L}$;
- (E) $\mu = 0,4 \text{ h}^{-1}$ e $S = 0,15 \text{ g/L}$.

35. O gráfico a seguir apresenta a cinética de crescimento de uma bactéria, a qual se deseja cultivar em larga escala. Baseando-se nestes dados, indique o melhor intervalo de tempo de duração de cultivos de propagação para cada inoculação sucessiva.



- (A) 3 a 5 horas;
- (B) 5 a 7 horas;
- (C) 7 a 9 horas;
- (D) 6 a 8 horas;
- (E) 8 a 10 horas.

36. Após se realizar experimentos em batelada, visando incrementos de produtividade no cultivo, obteve-se os seguintes resultados, variando-se a concentração de substrato inicial.

Experimento	1	2	3	4	5
Substrato inicial (g/L)	2,5	5	7,5	10	12,5
Células Finais (g/L)	0,8	1,8	2,2	1,5	0,5
Tempo de cultivo (h)	20	20	20	20	20
Substrato Final (g/L)	0	0	1,7	5,6	11,2
Tempo de Esgotamento do Substrato (h)	4	6	Não houve	Não houve	Não houve

A melhor interpretação para os resultados e a melhor estratégia para se incrementar as concentrações celulares ao final de cultivo são:

- (A) não adianta aumentar a concentração de substrato, pois em maiores concentrações, há sobra do nutriente. Deve-se utilizar a concentração de 5 g/L;
- (B) esta bactéria não tem boa afinidade com o substrato em questão. Deve-se pesquisar outro substrato com melhor desempenho,
- (C) o resultado com a concentração de 7,5 g/L foi o melhor de todos. Deve ser pesquisada uma concentração compreendida entre 5 e 7,5 g/L na qual não haja resíduo de substrato;
- (D) a bactéria sofre inibição por substrato. A concentração de substrato não deve ser alterada. O tempo de cultivo deve ser reduzido;
- (E) o cultivo apresentou inibição por substrato nas maiores concentrações. Deve-se empregar batelada alimentada, programando-se uma alimentação que mantenha a concentração do substrato próxima a 5 g/L, concentração na qual o consumo de substrato foi mais rápido, propiciando maior crescimento.

37. Abaixo são listadas, na primeira coluna, propriedades envolvendo biomoléculas e, na segunda, técnicas de purificação. Escolha a alternativa que melhor relaciona as propriedades das biomoléculas com possíveis técnicas de purificação.

- a-Atividade Biológica (1)- Extração por solvente
- b- Moléculas com Carga (2)- Cromatografia de Exclusão Molecular
- c- Moléculas com hidrofobicidade (3)- Cromatografia de Troca Iônica
- d- Diferença de Peso Molecular (4)- Cromatografia de Afinidade
- e- Afinidade com líquido insolúvel (5)- Precipitação por alteração do pH
- f- Formação de Micelas (6)- Cromatografia de Interação Hidrofóbica

- (A) a - (4); b - (5); c - (4) e (6); d - (2) e (6); e - (1); f - (6)
- (B) a - (4); b - (3) e (5); c - (1) e (6); d - (2); e - (1); f - (1)
- (C) a - (6); b - (2); c - (3); d - (2) e (5); e - (4); f - (6)
- (D) a - (4) e (1); b - (5); c - (1); d - (6); e - (1); f - (5)
- (E) a - (6); b - (3); c - (6); d - (5) e (6); e - (5); f - (1)

38. Avalie as afirmativas abaixo relativas à cromatografia de troca iônica:

- I. Em uma coluna de intercâmbio aniônico, o leito possui carga negativa e ficam adsorvidas moléculas com carga positiva.
- II. Em uma coluna com um leito intercambiador forte, a capacidade de troca iônica é praticamente independente do pH.
- III. O princípio desta técnica consiste na adsorção de moléculas de carga oposta em um leito carregado, de forma irreversível, de maneira que as moléculas de mesma carga são purificadas.
- IV. Após adsorção das moléculas carregadas, visando-se incrementar a capacidade de separação, de forma geral, pode ser empregada eluição com gradiente de pH ou de força iônica.
- V. O pH da separação deve ser próximo ao ponto isoelétrico da proteína de interesse.

As afirmativas corretas são:

- (A) I e II, apenas;
- (B) I, II e III, apenas;
- (C) I, III e V, apenas;
- (D) II e IV, apenas;
- (E) III e V, apenas.

39. Assinale a alternativa INCORRETA:

- (A) O aumento da concentração de sais aumenta a tensão superficial e a capacidade de proteínas se unirem a leitos de interação hidrofóbica.
- (B) Tensoativos iônicos terão interações com resíduos de aminoácidos de carga oposta e com as caudas apolares das proteínas e tenderão a formar micelas com estas.
- (C) Na cromatografia de troca aniônica, o pH do tampão de equilíbrio deve ter pelo menos uma unidade abaixo do ponto isoelétrico.
- (D) Na cromatografia de interação hidrofóbica, as interações hidrofóbicas aumentam com a temperatura pois este processo é entropicamente dirigido: $DG = DH - TDS$
- (E) Quando íons metálicos representam impurezas, o uso de EDTA pode auxiliar na remoção destes, devido à sua capacidade de complexação.

40. Com o objetivo de separar duas biomoléculas através de um dado método cromatográfico, os seguintes resultados foram obtidos:

	Biomolécula 1	Biomolécula 2
Volume de Retenção (mL)	34	25
Volume Morto (mL)	10	

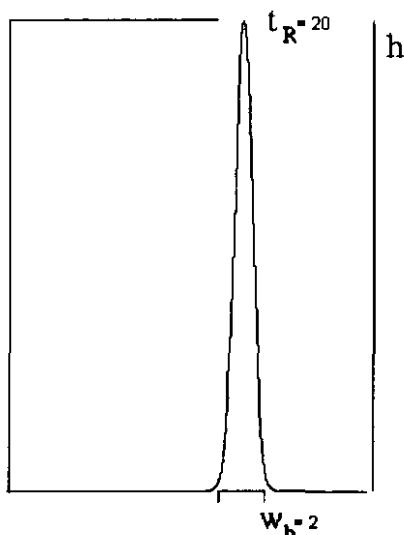
Pode-se afirmar que a seletividade do processo de separação da biomolécula 1 em relação à 2 é:

- (A) 0,9;
- (B) 5,9;
- (C) 1,26;
- (D) 1,1;
- (E) 1,6.

41. Avalie as afirmativas a seguir, relacionadas à separação por cromatografia de exclusão molecular:
- Baseia-se no princípio da inclusão ou exclusão preferencial de moléculas de diferentes pesos moleculares ou formas em uma fase estacionária.
 - Na permeação em gel, as moléculas de maior peso molecular tenderão a apresentar maior tempo de retenção, devido à maior dificuldade de migração na matriz do gel, enquanto as de menor peso molecular apresentarão menor tempo de retenção devido à maior facilidade de escoamento através do gel.
 - As partículas que compõem o gel devem ser de pequeno tamanho de partícula, para permitir a migração diferencial através do leito e não devem apresentar poros, visando evitar a retenção inadequada das moléculas.
 - O leito deve apresentar carga, visando interagir com moléculas de carga oposta.
 - O coeficiente de distribuição (Kd) representa a fração de volume de fase estacionária que está disponível para difusão de um dado soluto.

Estão corretas as afirmativas:

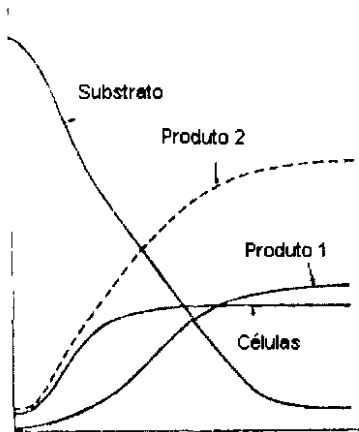
- II e III, apenas;
 - II, III e V;
 - I e V, apenas;
 - I, II e V;
 - II e V, apenas.
42. Baseando-se no perfil abaixo, obtido a partir da injeção de um padrão em um sistema cromatográfico, dotado de uma coluna com 25 cm de altura, pode-se afirmar que o número de pratos teóricos e a altura equivalente a um prato teórico são, respectivamente:



- 10 pratos; 2,5 cm;
- 40 pratos; 0,625 cm;
- 160 pratos; 0,156 cm;
- 80 pratos; 3,2 cm;
- 40 pratos; 1,6 cm.

43. Desejando-se concentrar uma solução contendo dada biomolécula com um peso molecular médio de 150 kDa, utilizou-se um sistema de ultrafiltração tangencial, dotado de membrana de corte molecular de 100 kDa. Partindo-se de 150 Litros de uma solução com uma concentração original de 120 mg/L, desprezou-se 140 Litros de filtrado, cuja concentração residual foi de 12 mg/L. A concentração obtida no concentrado e o rendimento da operação são:
- 1,8 g/L; 90%;
 - 1,44 g/L; 90%;
 - 1,2 g/L; 96%;
 - 1,44 g/L; 96%;
 - 1,68 g/L; 93%.
44. Na purificação de polissacarídeo meningocócico para produção de vacina anti-meningocócica, normalmente emprega-se o sal de amônio quaternário brometo de hexa-decil-tri-metil-amônio (cetavlon). Dentre as alternativas abaixo, escolha a que melhor descreve a função deste agente na purificação.
- o cetavlon, que é um detergente catiônico, forma um complexo com o polissacarídeo meningocócico, que possui carga negativa, extraindo-o, desta forma, do meio, livrando-o dos demais componentes que não apresentem carga negativa;
 - o cetavlon é um detergente catiônico, desta forma, liga-se a todos os componentes do meio reacional que apresentem carga negativa, deixando livre, desta forma, o polissacarídeo meningocócico que não apresenta carga;
 - o cetavlon com sua carga positiva aumenta a força iônica do meio, favorecendo a purificação do polissacarídeo em etapa posterior de cromatografia de interação hidrofóbica;
 - o cetavlon com seu poder de detergentência, forma micelas ao extrair moléculas com caráter hidrofóbico, como proteínas e ácidos nucleicos;
 - o cetavlon é um detergente catiônico e, devido a esta característica, é capaz de romper a parede celular bacteriana, liberando os componentes intracelulares para o meio.
45. O passo mais crítico na purificação de proteínas por cromatografia de afinidade é a etapa de eluição (dessorção) dos agentes adsorvidos. Das alternativas abaixo, assinale aquela que NÃO corresponde a uma possível metodologia para eluição de ligantes por afinidade.
- eluição bioespecífica por adição de excesso de composto de baixo peso molecular, que compete pelo sítio de ligação e que possa ser removido posteriormente por diálise ou gel filtração;
 - eluição com sais de uréia ou guanidina que são agentes desnaturantes, que alterando a conformação da proteína, diminuem sua interação específica, promovendo a dessorção;
 - eluição por elevação da força iônica, de tal forma que o aumento da força iônica altere a conformação da proteína e seja reduzida a interação específica desta com o leito;
 - dessorção eletroforética, onde o campo elétrico gerado preferencialmente induz a migração do ligado carregado, após a dissociação resultante da reversibilidade do processo de adsorção;
 - eluição por elevação de temperatura – como a adsorção por afinidade, geralmente é um processo exotérmico reversível, a elevação de temperatura provocará o deslocamento do equilíbrio, de acordo com o princípio de Le Chatelier.

46. De acordo com a figura abaixo, pode-se afirmar que a cinética de formação dos produtos 1 e 2 é:



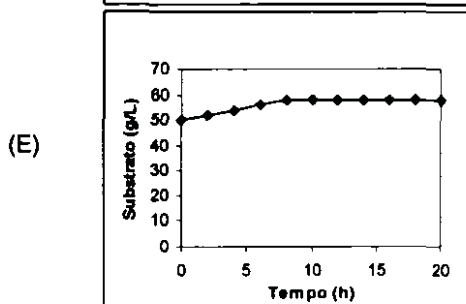
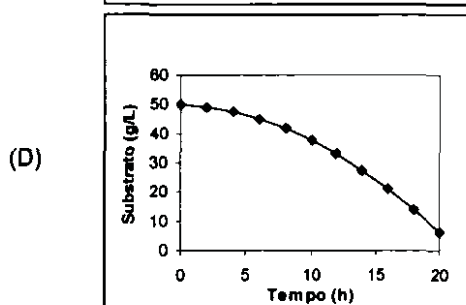
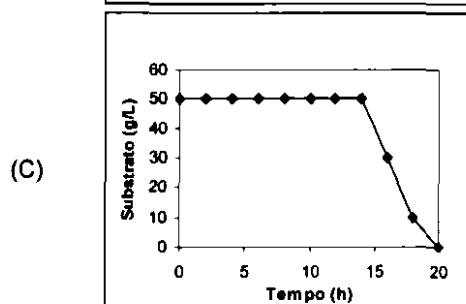
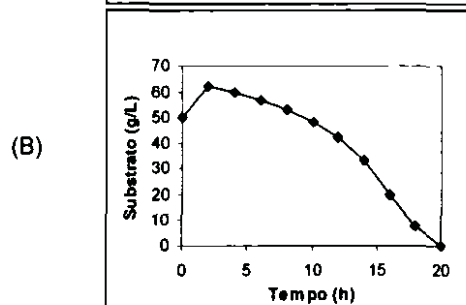
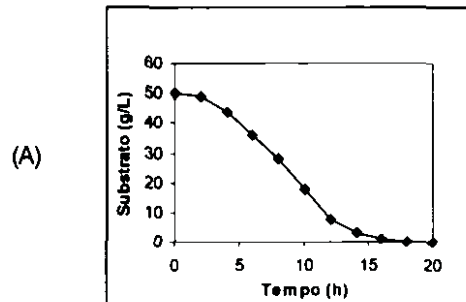
- (A) simples;
 (B) simultânea;
 (C) não associada ao crescimento;
 (D) consecutiva;
 (E) associada ao crescimento.
- 47 Sobre requerimentos nutricionais e formulação de meios de cultura para microrganismos, julgue os itens a seguir:
- Num meio de cultura balanceado, todos os nutrientes essenciais devem estar presentes em concentrações altas para possibilitar altas taxas de crescimento.
 - Normalmente a fonte de carbono é o nutriente que deve se apresentar em maior concentração pois é o nutriente de maior taxa consumo devido ao fato de ser fonte de energia e de material de constituição celular.
 - Sais minerais são essenciais na composição, porém devem estar em baixas concentrações que não inibam o crescimento.
 - A composição do meio de cultura que permite o máximo crescimento celular, necessariamente levará à máxima formação de produto.
 - Apesar de a fonte de carbono ser o componente majoritário na composição do meio de cultura, deve-se ter atenção especial às fontes de Nitrogênio, Fósforo, Enxofre e Sais minerais, cujas composições relativas podem influenciar diretamente as taxas de produção.

Estão corretas as afirmativas:

- (A) II, III e IV, apenas;
 (B) I, IV e V, apenas;
 (C) I e IV, apenas;
 (D) II, III e V, apenas;
 (E) I, II, III, IV e V.
48. Escolha a alternativa que melhor descreve a influência da temperatura sobre a taxa de crescimento microbiano e de formação de produtos do metabolismo:
- (A) o aumento de temperatura favorece o crescimento microbiano, portanto, devem ser empregadas altas temperaturas para se obter elevadas taxas de crescimento;
 (B) existirá sempre um valor ótimo de temperatura que maximiza as taxas de crescimento e de formação de produto;
 (C) existirá sempre um valor ótimo de temperatura que maximiza a taxa de crescimento, o qual, não necessariamente, é o mesmo valor que maximiza a taxa de formação de produto;

- (D) a temperatura em que se obtém a máxima taxa de crescimento é de 37°C, independentemente da espécie microbiana cultivada,
 (E) as altas temperaturas em sistemas microbianos provocam a desnaturação de enzimas do metabolismo, causando morte microbiana. Como consequência, não existe crescimento microbiano em temperaturas superiores a 45°C.

49. Em um cultivo em batelada alimentada, empregou-se uma alimentação de substrato concentrado, a vazão constante, até o preenchimento completo do volume do tanque. Identifique abaixo, o perfil que melhor reflete o comportamento da concentração de substrato ao longo do tempo de processo.



50. Sobre separação de células de meios de cultivo, julgue os itens abaixo:

- I. Centrifugação será sempre o melhor método de recolhimento de células de bactérias.
- II. Para emprego de filtração para retenção de células de bactérias, a melhor configuração é a filtração a fluxo tangencial, pois desta forma, evita-se a colmatção do meio filtrante que normalmente ocorre na filtração a fluxo normal.
- III. A eficiência de separação de uma suspensão bacteriana por centrifugação depende da associação correta das variáveis força centrífuga e tempo de aplicação da força.
- IV. Numa centrifugação a fluxo contínuo de um cultivo bacteriano na qual o líquido clarificado esteja apresentando turbidez, pode-se melhorar a eficiência do processo de separação reduzindo-se a vazão de alimentação da centrífuga.
- V. O inconveniente da utilização da centrifugação para separação de células de bactérias é a ruptura celular que sempre ocorre, proveniente das forças de cisalhamento a que as células são sujeitas na alimentação, liberando componentes intracelulares para o meio, dificultando a purificação do produto de interesse.

Estão corretas as afirmativas:

- (A) II, III e IV, apenas;
- (B) II e V, apenas;
- (C) I e V, apenas;
- (D) II e IV, apenas;
- (E) I e II, apenas.