



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR  
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO

CONCURSO PÚBLICO | NÍVEL SUPERIOR

## Prova Objetiva de Conhecimentos Específicos

Leia com atenção as instruções abaixo.

- 1 Confira atentamente o seu caderno de provas objetivas, que é constituído de duas provas, da seguinte forma:  
**Conhecimentos Básicos**, com **30** questões, ordenadas de **1 a 30**.  
**Conhecimentos Específicos**, com **40** questões, ordenadas de **31 a 70**.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

O descumprimento dessa instrução implicará a anulação das suas provas e a sua eliminação do concurso.

- 3 Confira atentamente os seus dados pessoais e os dados identificadores de seu cargo/área, transcritos acima, com o que está registrado em sua **folha de respostas**. Confira também o seu nome, o nome e o número de seu cargo/área no rodapé de cada página numerada do seu caderno de provas. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito, ou apresente divergência quanto aos seus dados pessoais ou aos dados identificadores de seu cargo/área, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- 4 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização de fiscal de sala.
- 5 Na duração das provas, está incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 6 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e deixe o local de provas.
- 7 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes em edital, no caderno de provas ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

### OBSERVAÇÕES

- Não serão conhecidos recursos em desacordo com o estabelecido em edital.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet – [www.cespe.unb.br](http://www.cespe.unb.br).
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

Nas questões de 31 a 70, marque, para cada uma, a única opção correta, de acordo com o respectivo comando. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

### QUESTÃO 31

A técnica de PCR em tempo real

- A depende do uso de fluorescência, que é medida ao final da reação, tal como o produto de PCR comum é corrido em gel de agarose, geralmente visualizado em luz UV.
- B tem como parâmetro importante o Ct (*cycle threshold*), que indica qual o ciclo da reação no qual a amplificação começa a ser detectada a níveis superiores ao ruído (*background*) e passa a acontecer de forma exponencial.
- C não pode ser aplicada na detecção de SNP (*single nucleotide polymorphisms* – polimorfismos de nucleotídeo único), apesar de sua alta sensibilidade.
- D requer a otimização de um importante parâmetro que é o número de ciclos a ser realizado.
- E não permite, por meio do uso do Sybergreen®, verificar a especificidade do produto gerado e detectado, mesmo em termocicladores modernos.

### QUESTÃO 32

Ainda com relação à técnica de PCR em tempo real, assinale a opção correta.

- A É possível o uso de corantes fluorescentes intercalantes de DNA, tais como o Sybergreen®, ou de sondas específicas acopladas a fluoróforos de escolha. A primeira técnica é mais específica que a segunda.
- B O uso de sondas do tipo *Taqman*, acopladas a diferentes fluoróforos, permite realização do experimento em *multiplex*.
- C Para um estudo de expressão gênica em que a eficiência de reação para o gene controle seja de 84,0% e para o gene de interesse, de 99,8%, não há outra abordagem mais precisa do que a fórmula  $2^{-\Delta Ct}$ .
- D O uso de um *quencher* é sempre um requerimento imprescindível em qualquer sonda utilizada em PCR em tempo real.
- E Embora a PCR em tempo real seja extremamente precisa, ela não pode ser aplicada a estudos de carga viral.

### QUESTÃO 33

A respeito da eletroforese de ácidos nucleicos, assinale a opção correta.

- A Pode ser realizada em géis de poliacrilamida ou de agarose. A escolha entre os dois dependerá primariamente do tipo de ácido nucleico a ser analisado, por exemplo, RNA ou DNA.
- B Para eletroforese, os ácidos nucleicos precisam ser misturados a um tampão de amostra, que deve conter um agente espessante.
- C Deve ser realizada em amperagem constante, a ser determinada pela concentração do gel no qual serão aplicados os ácidos nucleicos.
- D Géis de poliacrilamida são frequentemente utilizados no controle de qualidade de síntese de oligonucleotídeos. A escolha da poliacrilamida permite a detecção de oligonucleotídeo sintetizado com erro devido a substituição de uma base por outra, em um único poço.
- E A eletroforese de campo pulsado (*pulse-field electrophoresis*) é utilizada para fragmentos pequenos de ácidos nucleicos.

### QUESTÃO 34

Após realizar o isolamento de RNA utilizando reagentes contendo fenol e sais de guanidina, um pesquisador mediu a absorvância (A) da amostra em comprimentos de onda a 230 nm (A230), 260 nm (A260) e 280 nm (A280), em espectrofotômetro. A respeito dessa medida e da pureza da amostra obtida, assinale a opção correta.

- A O isolamento de RNA por esse método somente deve ser utilizado quando se deseja obter RNA total. Os sais de tioguanidina inibem quaisquer métodos posteriores de isolamento de tipos específicos de RNA.
- B Se o RNA extraído apresenta A230 igual ou superior a 0,5, ele deve estar contaminado com fenol a tal ponto que impedirá reações enzimáticas que se queira fazer com o RNA.
- C Os mRNA podem ser obtidos a partir de amostras de RNA total, entre outras técnicas, com o auxílio de pequenas esferas (*beads*) magnéticas, recobertas com oligonucleotídeos poli-T. Essas esferas são isoladas do restante da solução com auxílio de um ímã.
- D Em geral, a contaminação com proteínas gera A280 alta. Assim, se  $A280 \geq 1,0$ , pode-se interpretar que a amostra é composta por mais de 50% de proteínas.
- E A integridade do mRNA obtido pelo método descrito é visualizada como duas bandas bem definidas, se ele for submetido a eletroforese em gel de agarose, corado com brometo de etídio, e iluminado com luz UV (ultravioleta).

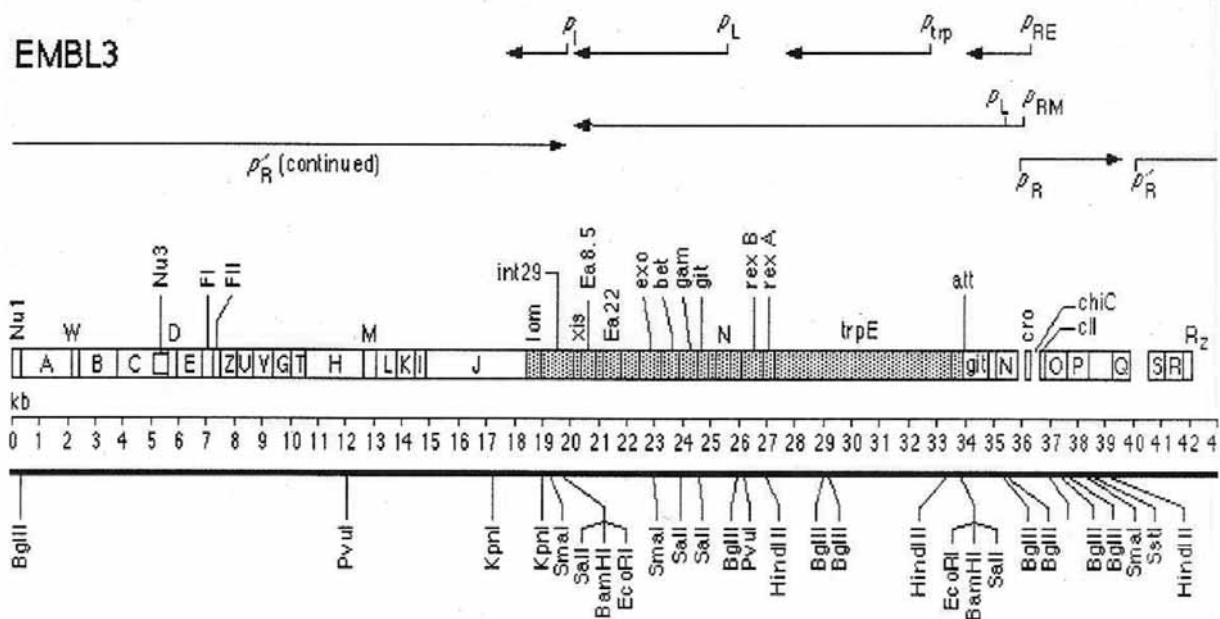
### QUESTÃO 35

Assinale a opção correta acerca da metodologia do DNA recombinante.

- A É possível unir fragmentos de DNA de diferentes origens, que tenham sido produzidos por clivagem com a mesma enzima de restrição.
- B As enzimas de restrição utilizadas na metodologia do DNA recombinante foram inicialmente descobertas a partir de fungos.
- C Os plasmídios hoje utilizados nessa metodologia são totalmente artificiais, produtos da própria tecnologia do DNA recombinante e oriundos de combinação de fragmentos artificiais de DNA.
- D Cosmídios são vetores menores que plasmídios.
- E A existência de variantes de *splicing* em certos genes impede sua clonagem seguida de expressão em organismos hospedeiros.



**QUESTÃO 41**



Com base na figura acima, que representa o mapa do genoma do bacteriófago lambda EMBL3, comumente utilizado para a construção de bibliotecas genômicas e de cDNA, assinale a opção correta.

- A O mapa permite inferir que seria possível a inserção de fragmentos de DNA de 30kpb com o propósito de detectar um fragmento de interesse.
- B O bacteriófago apresenta ciclo lítico e lisogênico, sendo que a escolha do último se dá pela ligação do indutor ao promotor  $P_i$ , que transcreve o gene *int29* (posição aproximada 19 kpb).
- C O gene *gam* (posição aproximada 24 kpb) pode permitir a seleção de bacteriófagos que contenham insertos.
- D A clonagem nesse vetor deve ser feita com as enzima *PvuI* (posição aproximada: 12 kpb), pois essa é a enzima com menos sítios de restrição presentes.
- E Esse bacteriófago é resistente a triptofano quando vazio, de forma que o crescimento dele em meio rico em triptofano é uma maneira de selecionar os bacteriófagos com insertos.

**QUESTÃO 42**

Assinale a opção correta acerca da construção de bibliotecas genômicas.

- A A construção pode ser realizada em YAC (*yeast artificial chromosome*), cosmídios ou bacteriófagos, sendo que o número de clones a ser utilizado para cada um desses vetores dependerá da eficiência de transformação de cada vetor.
- B A construção de bibliotecas em bacteriófagos é mais trabalhosa que em os outros vetores, uma vez que os fagos precisam de dois ciclos de cultivo: um para incorporação do inserto e outro para o empacotamento dos bacteriófagos, o que não pode ser feito *in vitro*.
- C As bibliotecas genômicas são formadas pela digestão do DNA genômico com alguma enzima de restrição de sítio conhecido, preferencialmente, aquelas cujo sítio é formado por quatro pares de bases.
- D As bibliotecas de bacteriófagos não podem ser armazenadas para uso posterior, por se tratar de seres vivos.
- E As bibliotecas genômicas podem ser construídas a partir de sangue periférico e músculo, mas não de pele.

**QUESTÃO 43**

Assinale a opção correta com referência à construção e triagem de bibliotecas de cDNA.

- A Se o objetivo da construção e triagem de uma biblioteca de cDNA for encontrar sequências similares a uma já desvendada por sequenciamento proteico (busca de homólogos por tradução reversa), o tecido utilizado na construção da biblioteca será irrelevante.
- B Por causa da questão da representatividade, sobretudo de cDNAs raros, uma biblioteca de cDNA não deve ser submetida ao processo de amplificação, o qual levaria ao desequilíbrio de representação.
- C No caso de triagem por sondas de ácidos nucleicos, não se devem utilizar populações de sondas degeneradas, ou seja, populações que apresentem variantes de uma sequência inicial (exemplo: CTAGTAY, em que Y = T ou C).
- D *Linkers* ou adaptadores com pontas do tipo abrupto (*blunt-end*) são os mais indicados para a construção de bibliotecas de cDNA que se destinem a triagem por anticorpos.
- E Para avaliar a qualidade de uma biblioteca de cDNA, pode-se fazer uma triagem para o cDNA cujo mRNA seja abundante (controle positivo) e outra, utilizando sondas cuja composição seja a mesma da utilizada para triagem, porém com a sequência trocada.

**QUESTÃO 44**

Com referência à utilização de sondas para triagem de bibliotecas, assinale a opção correta.

- Ⓐ Sondas de DNA somente são passíveis de marcação radioativa na porção 5', pela atividade da T4 polinucleotídeo-quinase.
- Ⓑ A utilização de cloreto de tetrametilamônia minimiza a influência da composição de bases nitrogenadas na sonda para a escolha da temperatura de hibridação.
- Ⓒ Sondas pequenas devem ser hibridadas a altas temperaturas, porque, estatisticamente, elas têm mais probabilidade de realizar hibridação não específica que sondas grandes.
- Ⓓ Não é possível a utilização de uma sonda maior que 80 pb, já que ela teria uma temperatura de hibridação bastante alta e geraria muitos falsos positivos.
- Ⓔ Sondas provenientes de DNA plasmidial podem ser marcadas radioativamente e utilizadas em triagens de bibliotecas construídas em plasmídeo, irrestritamente.

**QUESTÃO 45**

A respeito da triagem de bibliotecas de cDNA mediante a utilização de anticorpos, assinale a opção correta.

- Ⓐ Caso o número de clones a ser triado seja muito alto, devem-se utilizar somente anticorpos previamente testados em *western-blot* (ou *immunoblot*) com marcação satisfatória.
- Ⓑ Não é possível realizar a triagem com essa técnica em bibliotecas construídas em bacteriófagos, uma vez que, nesse caso, a expressão das proteínas está comprometida.
- Ⓒ O uso de anticorpos policlonais é preferível ao de monoclonais, pois os primeiros representam uma maneira de confirmar clones positivos.
- Ⓓ O uso de anticorpos marcados radioativamente, além de apresentar riscos à saúde humana, não permite que um mesmo filtro gere vários autorradiogramas.
- Ⓔ A utilização de anticorpos pode levar à detecção de falsos positivos, quando existirem clones cujos cDNA expressem proteínas com domínios e(ou) seqüências similares.

**QUESTÃO 46**

Um pesquisador isolou e sequenciou, a partir de um animal, um pequeno peptídeo com atividade de interesse. Embora desconfie de que o peptídeo pode ser produto de clivagem pós-traducional, o pesquisador está interessado em produzir esse peptídeo em larga escala.

Considerando a situação hipotética acima, assinale a opção correta.

- Ⓐ Partindo o RNA total do animal, o pesquisador poderia construir uma biblioteca de cDNAs, fazer a triagem com sonda radioativa e sequenciar todos os clones positivos, a fim de obter a seqüência de nucleotídeos desejada. A partir de então, ele deveria isolar o clone positivo e transformá-lo diretamente em bactérias que permitissem a expressão do peptídeo de interesse.
- Ⓑ Considerando que o pesquisador disponha de bibliotecas de cDNA de vários tecidos animais, e que ele possa utilizar o peptídeo isolado para gerar anticorpos, ele poderia realizar uma triagem com anticorpos marcados para saber em qual tecido o seu peptídeo é mais expresso. A partir de então, o pesquisador poderia isolar seu peptídeo de interesse do tecido que mais o expressasse, sem riscos de obtenção de falsos produtos.
- Ⓒ O pesquisador poderia aplicar a técnica de RT-PCR da seguinte forma: utilizar *radom primers* na síntese de cDNA; depois, utilizar *primers* degenerados para a PCR; finalmente, clonar o amplicon assim obtido em vetores de expressão para obter seu peptídeo de forma correta.
- Ⓓ Por se tratar de pequeno peptídeo, provavelmente resultante de clivagem, técnicas moleculares estão limitadas. O pequeno tamanho facilita o aparecimento de diversos falsos positivos, se feita a triagem de bibliotecas de cDNA; enquanto que a tradução seguida de clivagem é um processo que não pode ser feito *in vitro*.
- Ⓔ Por se tratar de um peptídeo (ou seja, uma seqüência relativamente pequena), é possível que a triagem de uma biblioteca de cDNA com anticorpos não seja bem-sucedida, apresentando muitos falsos positivos e falsos negativos.

**QUESTÃO 47**

Um pesquisador está interessado em um gene que contém a seguinte seqüência hipotética.

ATCGGGAGATTTTACGCGTTCATACATAAGGCCGCACAGACACACTA

Nessa situação,

- Ⓐ considerando-se que a seqüência mostrada corresponde a um íntron, não é aconselhável o desenho de sondas para PCR em tempo real que se anelem nessa seqüência.
- Ⓑ uma sonda radioativa com a seqüência: 5'-ATCACACAGACACGCCGAATACATACTTGCGCA TTTTAGAGGGCTA-3 seguramente irá reconhecer o gene de interesse em uma biblioteca genômica.
- Ⓒ a presença de SNP nessa seqüência não poderia ser detectada pela técnica de PCR em tempo real.
- Ⓓ se uma enzima de restrição hipotética tivesse como sítio de reconhecimento o sítio AGC GCT, ela cortaria o gene acima.
- Ⓔ Se essa seqüência fosse amplificada por PCR com iniciadores específicos, o produto da reação seria detectável tanto em eletroforese em gel de agarose como em poliacrilamida.

**QUESTÃO 48**

Acerca da eletroforese de ácidos nucleicos, assinale a opção correta.

- A** A escolha entre a utilização de um gel de poliacrilamida ou de agarose baseia-se principalmente no tamanho dos fragmentos a serem analisados ou separados, sendo aquele utilizado preferencialmente para grandes moléculas, e este para pequenas moléculas.
- B** Os tampões TAE e TBE (Tris-acetato-EDTA e Tris-borato-EDTA, respectivamente) podem ser utilizados para a eletroforese de forma intercambial e simultânea; a escolha entre um ou outro deve ser feita apenas por motivos econômicos.
- C** A integridade do RNA total extraído pelo protocolo que utiliza fenol e sais de guanidina não pode ser verificada em géis de agarose comum, mas sim apenas em géis tratados com agentes inibidores de RNase.
- D** Considerando-se que dois géis de agarose, ambos a 0,8% em TAE, com as seguintes dimensões: 0,4 cm × 10,0 cm × 5,0 cm e 0,4 cm × 15,0 cm × 5,0 cm, sejam submetidos, separadamente, a eletroforese em uma mesma cuba, a voltagem a ser aplicada no segundo gel deve ser 50% maior que a aplicada no primeiro.
- E** A eletroforese pode ser utilizada para a separação de fragmentos de DNA de tamanho desejado para a confecção de bibliotecas. Nesses casos, em geral, corre-se o gel no sentido de um polo e depois gira-se o gel 180°, de forma a permitir a volta das moléculas ao ponto original, dando-se prosseguimento da corrida para o polo oposto.

**QUESTÃO 49**

Boas práticas laboratoriais determinam que o máximo de precaução e cuidados devem ser tomados a fim de evitar a contaminação de pacientes, instrumentos e amostras. Dentro desse contexto, inserem-se a desinfecção e esterilização de vidraria e meios de cultura rotineiramente utilizados no laboratório. Com relação a essas práticas, assinale a opção correta.

- A** Agentes desinfetantes químicos podem se tornar esterilizantes durante uma exposição prolongada.
- B** Meios de cultura completos, tanto para células de mamíferos quanto de bactérias, podem ser esterilizados por autoclavagem.
- C** Meios de cultura pobres ou incompletos, como os que são utilizados para o cultivo de bactérias podem ser esterilizados em calor seco.
- D** O uso de álcool (etanol) é uma maneira de desinfecção de materiais de vidro, plástico e metal. Para tanto, ele deve ser utilizado em concentrações iguais ou superiores a 40%.
- E** O óxido de etileno é uma solução que pode ser utilizada para a esterilização de vidraria. Uma vantagem dessa solução é o seu alto perfil de segurança, uma vez que ela não oferece riscos à saúde do manipulador.

**QUESTÃO 50**

Assinale a opção correta a respeito dos métodos de esterilização e desinfecção.

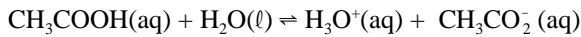
- A** O formaldeído insere grupos alquil em determinadas porções das proteínas, sendo, portanto, eficaz contra bactérias, fungos, vírus e esporos bacterianos.
- B** A radiação UV pode ser utilizada para desinfetar superfícies de vidro, de plástico e de metal, além de materiais embalados em invólucros transparentes.
- C** A radiação ionizante, tanto quanto a UV, é apenas desinfetante, mas não esterilizante.
- D** Agentes biclorados, como o hipoclorito de sódio, são excelentes agentes esterilizantes, devido ao seu amplo espectro de ação, ao tempo de ação curto e à estabilidade frente a mudanças físico-químicas como temperatura e pH.
- E** A fim de livrar a vidraria a ser utilizada na extração de RNA de quaisquer microrganismos contaminantes (e suas RNases), pode-se adotar o processo de autoclavagem dos materiais.

**RASCUNHO**

**Texto para as questões de 51 a 53**

Tampões são soluções mistas que possuem a propriedade de manter relativamente constantes seus potenciais hidrogeniônicos (pH).

Considere que uma solução tampão tenha sido preparada em laboratório pela adição de acetato de sódio ( $\text{NaCH}_3\text{CO}_2$ ) a uma solução aquosa de ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ). Nesse caso, a equação química que representa o equilíbrio dinâmico entre o ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) e sua base conjugada é

**QUESTÃO 51**

Considerando que as concentrações de íons  $\text{CH}_3\text{CO}_2^-$  e moléculas  $\text{CH}_3\text{COOH}$  sejam aproximadamente iguais na solução, assinale a opção correta.

- A** A equação apresentada é de um tampão básico.
- B** A água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) é uma base mais forte que o íon  $\text{CH}_3\text{CO}_2^-$ .
- C** O íon  $\text{H}_3\text{O}^+$  é a base conjugada do ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).
- D** Caso seja adicionado hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ) à solução, o equilíbrio será deslocado para a produção de ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ).
- E** No caso da adição de ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ) à solução, os íons acetato ( $\text{CH}_3\text{CO}_2^-$ ) removem os íons hidrônios ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) resultantes da adição do ácido, auxiliando na manutenção do pH.

**QUESTÃO 52**

Um frasco contendo uma solução aquosa apresenta um rótulo com as seguintes informações acerca da concentração molar da solução: ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 0,070 mol/L e acetato de sódio ( $\text{NaCH}_3\text{CO}_2$ ) 0,035 mol/L. Ao medir a temperatura, o pesquisador constatou que a solução encontrava-se a 25 °C. Com base nesses dados e considerando a constante de ionização do ácido acético ( $K_a$ ) igual a  $1,8 \times 10^{-5}$ , foi possível determinar o suposto pH da solução, que equivale a aproximadamente

- A**  $-\log_{10}(4,4 \times 10^{-5})$ .
- B**  $-\log_{10}(3,6 \times 10^{-5})$ .
- C**  $-\log_{10}(9,0 \times 10^{-4})$ .
- D**  $9,0 \times 10^{-4}$ .
- E**  $3,6 \times 10^{-5}$ .

**QUESTÃO 53**

Para um pesquisador calibrar um instrumento de medição de pH deve-se preparar uma solução tampão próxima à neutralidade ( $\text{pH} = 7 \pm 1$ ). Assinale a opção que contém uma composição adequada à faixa de pH pretendida para a solução tampão.

- A** 0,15 mol/L  $\text{HNO}_3(\text{aq})$  e 0,20 mol/L  $\text{NaNO}_2(\text{aq})$ .
- B** 0,20 mol/L  $\text{HNO}_3(\text{aq})$  e 0,20 mol/L  $\text{NaNO}_2(\text{aq})$ .
- C** 0,040 mol/L  $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$  e 0,040 mol/L  $\text{NH}_3(\text{aq})$ .
- D** 0,012 mol/L  $\text{Na}_2\text{HPO}_4(\text{aq})$  e 0,050 mol/L  $\text{KH}_2\text{PO}_4(\text{aq})$ .
- E** 0,025 mol/L  $\text{Na}_2\text{HPO}_4(\text{aq})$  e 0,025 mol/L  $\text{KH}_2\text{PO}_4(\text{aq})$ .

**QUESTÃO 54**

Um pesquisador, desejando auferir o pH de uma solução desconhecida, utilizou um eletrodo de vidro ideal. Antes de efetuar as medições, o eletrodo foi mergulhado em uma solução-tampão de pH 7, a 25 °C, utilizada como padrão. Em seguida, o eletrodo foi mergulhado na solução desconhecida, à mesma temperatura, registrando uma mudança de potencial de 177,48 mV.

Considerando que o termo  $\frac{Rt}{F}$ ; em que R é a constante dos gases,

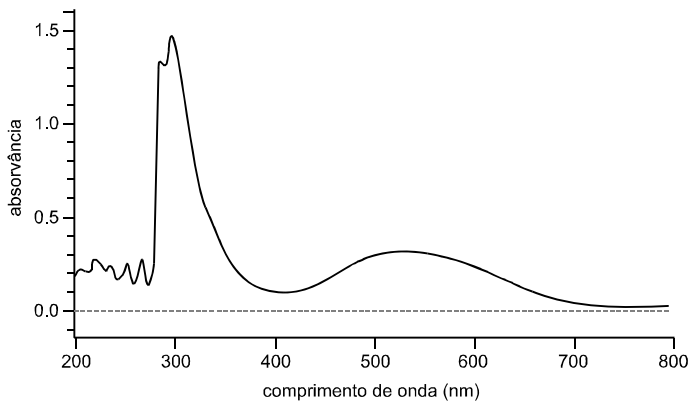
T a temperatura e F a constante de Faraday, é igual a 0,5916 V·mol, a mudança de potencial observada corresponde a uma alteração de pH de aproximadamente

- A** 1,0 unidade.
- B** 2,0 unidades.
- C** 3,0 unidades.
- D** 4,0 unidades.
- E** 5,0 unidades.

**RASCUNHO**

**Texto para as questões de 55 a 57**

O ácido acetilsalicílico (AAS), amplamente utilizado como anti-inflamatório, analgésico e antipirético, é comumente administrado na forma de comprimidos orais. Na presença de umidade, o AAS é decomposto em ácido salicílico e ácido acético devido à sua hidrólise. O ácido salicílico forma, quando tratado com cloreto férrico ( $\text{FeCl}_3$ ), um complexo de coloração violeta que permite sua detecção visual. O gráfico abaixo, obtido em um espectrofotômetro, mostra a absorvância para diferentes comprimentos de onda de uma solução contendo o referido complexo.

**QUESTÃO 55**

Com base nas informações contidas no texto e no gráfico apresentados acima, assinale a opção correta.

- A** As ondas eletromagnéticas de menor energia se concentram à esquerda do gráfico.
- B** O espectrofotômetro utilizado trabalha apenas com comprimentos de onda no espectro visível.
- C** O complexo formado pelo ácido salicílico encontra correspondência na região de comprimento de onda entre 500 nm e 550 nm.
- D** Ao adicionar cloreto férrico ( $\text{FeCl}_3$ ), o ácido salicílico se associa aos íons  $\text{Cl}^-$  para formação do complexo violeta.
- E** Para comprimentos de onda acima de 750 nm, a absorvância é próxima de zero devido à ionização das moléculas do complexo.

**QUESTÃO 56**

Considerando que a solução ácido salicílico possua uma concentração de  $2 \times 10^{-3}$  mol/L, assinale a opção correta.

- A** A relação entre concentração e transmitância é linear.
- B** De modo geral, a lei de Beer funciona melhor para soluções muito concentradas.
- C** Para uma solução de ácido salicílico a  $1 \times 10^{-3}$  mol/L, espera-se uma transmitância superior a 10%.
- D** A absorvidade molar ( $\epsilon$ ) é diretamente proporcional ao caminho óptico.
- E** Caso o caminho óptico sofra um acréscimo de 25%, o valor da absorvância registrada será duas vezes maior.

**QUESTÃO 57**

Soluções de diferentes concentrações de ácido salicílico (complexadas) foram analisadas no espectrofotômetro, obtendo-se os seguintes resultados.

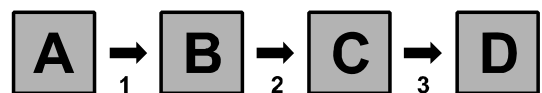
Soluções de ácido salicílico	Absorvância
Solução 1	0.169
Solução 2	0.329
Solução 3	0.668
Solução 4	0.998
Solução 5	1.335

De acordo com os dados apresentados e considerando que as absorvâncias verificadas atendem à lei de Beer, assinale a opção correta.

- A** A solução complexada de ácido salicílico possui um cromóforo.
- B** O violeta possui comprimento de onda entre 520 nm e 580 nm.
- C** Os dados apresentados na tabela são suficientes para a construção de uma curva-padrão.
- D** É possível afirmar que a variação nas concentrações das soluções de 1 a 5 atende a uma progressão aritmética.
- E** Toda substância translúcida que absorve radiação na região do ultravioleta aparece colorida quando a luz branca é transmitida por ela ou refletida a partir dela.

**QUESTÃO 58**

A figura a seguir representa um diagrama esquemático de um experimento espectrofotométrico de feixe simples.



Considerando que as letras A e D correspondem, respectivamente, a uma fonte e um detector de luz, e que as setas indicam o sentido do feixe de radiação, assinale a opção correta.

- A** A energia radiante em 3 é maior que em 1.
- B** As dimensões da cubeta contendo a amostra não interferem nas medidas de transmitância.
- C** As letras B e C correspondem, respectivamente, à amostra a ser analisada e ao monocromador.
- D** No experimento em questão, a amostra e a referência devem ser colocadas alternadamente no caminho do feixe.
- E** Caso o experimento fosse realizado para comprimentos de onda entre  $10^{-8}$  e  $10^{-7}$  m seria mais indicada a utilização de uma cubeta de vidro.



**QUESTÃO 59**

Acerca dos espectrofotômetros, assinale a opção correta.

- A A função de um tubo fotomultiplicador no espectrofotômetro é criar uma corrente elétrica proporcional à energia radiante que sai do emissor.
- B Para medições na região do infravermelho, as células de NaCl não são indicadas devido à interação do sal com feixes nesse comprimento de onda.
- C Uma lâmpada de arco de deutério é uma boa emissora para comprimentos de onda no espectro visível, não sendo indicada, contudo, para espectroscopia na região do ultravioleta.
- D A absorvância da linha base, registrada com soluções de referência, deve ser subtraída da absorvância medida da amostra, para que se obtenha a absorvância verdadeira da amostra.
- E Um instrumento de feixe simples é bem ajustado para a medição da absorvância em função do tempo, como nas experiências cinéticas, uma vez que a intensidade da fonte permanece constante.

**QUESTÃO 60**

Em experimentos espectrofotométricos algumas precauções são fundamentais para garantir a confiabilidade dos dados coletados. Com relação a esse assunto, assinale a opção correta.

- A A razão de escolha do comprimento de onda de máxima absorção justifica-se pela maior sensibilidade de análise e pelo fato de a curva não ser achatada no máximo, permitindo clara distinção da faixa a ser analisada e evitando a detecção simultânea de contaminantes.
- B Embora a maioria dos compostos absorva radiação ultravioleta, dificultando a distinção do analito, na ausência de espécies interferentes, a absorvância ultravioleta pode ser usada para análise de proteínas com grupos aromáticos.
- C A entrada de pó opaco na amostra analisada deve ser evitada para que os valores de absorvância detectados não sejam menores que os reais.
- D A influência da rotação de uma cubeta circular em leituras precisas de valores de absorvância é desprezível.
- E Quanto mais altos são os valores de absorvância, mais fácil é a medição da intensidade do feixe luminoso.

**QUESTÃO 61**

Assinale a opção correta, no que se refere à estrutura das proteínas.

- A A estrutura quaternária de uma proteína é a disposição linear, ou sequência, dos resíduos de aminoácidos que constituem a cadeia de polipeptídeo.
- B A ligação peptídica é formada por uma reação de condensação entre um grupamento amino de um aminoácido e o grupamento carboxila de outro aminoácido.
- C Na estrutura primária de proteínas podem ser encontradas  $\alpha$ -hélices, segmentos com estruturas em conformação  $\beta$  paralelas e antiparalelas e trechos com curvas ou dobras em  $\beta$ .
- D A cadeia polipeptídica é um polímero de planos de ligações peptídicas interconectados no átomo de hidrogênio.
- E A conformação tridimensional da proteína independe da sua sequência de aminoácidos.

**QUESTÃO 62**

Considerando os fatores que influenciam a migração de proteínas no processo de eletroforese em gel de poliacrilamida, assinale a opção correta.

- A Os cátions migrarão para o catodo, pólo positivo, e os ânions para o anodo, pólo negativo.
- B As proteínas de maior massa molecular tendem a apresentar maior velocidade de migração eletroforética em comparação com proteínas de menor massa molecular.
- C O dodecilsulfato de sódio (SDS), que é um detergente catiônico, liga-se às regiões hidrofílicas das proteínas fazendo com que elas retornem a sua estrutura primária.
- D O  $\beta$ -mercaptoetanol é um agente redutor que tem a função de romper as pontes dissulfeto (S-S) das proteínas, permitindo, assim, que todos os polipeptídios constituintes das subunidades protéicas possam ser analisados separadamente.
- E O uso do detergente dodecilsulfato de sódio na reação de polimerização do gel confere carga positiva à proteína.

**QUESTÃO 63**

Em relação ao método de cromatografia de exclusão de proteínas, assinale a opção correta.

- A A cromatografia de exclusão é um método de separação de proteínas que tem como base o tamanho das partículas a serem separadas, em que as moléculas grandes se deslocam rapidamente através da coluna, enquanto as de pequena dimensão passam mais lentamente.
- B A cromatografia de exclusão, também conhecida como filtração em papel, permite o fracionamento de substâncias químicas de volumes moleculares diferentes.
- C A rede tridimensional presente no gel de cromatografia de exclusão separa as moléculas, discriminando-as pela carga elétrica.
- D Durante a cromatografia de exclusão, as moléculas com maior carga elétrica são excluídas.
- E Na cromatografia de exclusão, ocorre o fracionamento de proteínas embasado na fixação de substâncias carregadas a um suporte que contém carga oposta.

**QUESTÃO 64**

Considerando que a cristalografia de raios X e a ressonância magnética nuclear (RMN) são dois métodos utilizados na determinação da estrutura de proteínas, assinale a opção correta.

- A A cristalografia de raios X permite decifrar diretamente a estrutura tridimensional da proteína, dispensando, assim, cálculos elaborados.
- B Durante a análise por RMN, a amostra é danificada, ao contrário do que ocorre com amostras analisadas por cristalografia de raios X que não sofrem danos com a radiação aplicada.
- C A cristalografia de raios X é incapaz de analisar proteínas com massa molecular maior que 30 kDa.
- D A caracterização da estrutura de proteínas pelo método da RMN tem como base o fenômeno de difração, em que o ângulo da radiação incidente se iguala ao ângulo da radiação refletida.
- E Utilizando-se a técnica de RMN, as proteínas podem ser analisadas em um pequeno volume em solução, porém, na cristalografia de raios X as proteínas precisam ser cristalizadas antes da análise.

**QUESTÃO 65**

Assinale a opção correta com referência a cinética enzimática.

- A** As enzimas aumentam a energia de ativação de uma reação e dessa forma aumentam a velocidade de reação.
- B** Durante uma reação enzimática, a velocidade de reação é favorecida quando a reação é realizada em faixas de extremas de pH.
- C** Em uma reação enzimática, cada enzima é específica para um único substrato.
- D** A concentração da enzima e a do substrato, a temperatura, o pH e a força iônica são fatores que influenciam a velocidade de uma reação enzimática.
- E** As enzimas diminuem a velocidade de reações termodinamicamente favorecidas.

**QUESTÃO 66**

Determinadas substâncias quando presentes no meio reacional diminuem as velocidades de uma reação, agindo como inibidores. Assinale a opção correta, a respeito do uso de inibidores em uma reação enzimática.

- A** A inibição competitiva é aquela em que a molécula inibidora é capaz de se ligar ao complexo enzima-substrato, mas é incapaz de se ligar a enzima livre ou ao substrato.
- B** Um inibidor não competitivo pode se ligar à enzima livre ou ao complexo enzima-substrato, interferindo na ação de ambos.
- C** A inibição não competitiva caracteriza-se pelo fato de o inibidor atuar como agente catalítico da reação.
- D** Durante a inibição competitiva, a molécula do inibidor é quimicamente alterada pela enzima.
- E** A inibição enzimática é um processo irreversível.

**QUESTÃO 67**

Acerca dos carboidratos, assinale a opção correta.

- A** Os polissacarídeos são caracterizados por possuírem alta solubilidade em água.
- B** Os dissacarídeos consistem em monossacarídeos ligados entre si por ligações di-fosfodiéster.
- C** Dependendo do número de átomos de nitrogênio, os monossacarídeos podem ser classificados em trioses, tetroses, pentoses, hexoses ou heptoses.
- D** Homopolissacarídeo são aqueles que contêm diversas espécies de monossacarídeo em uma única molécula.
- E** Os monossacarídeos podem ser classificados em aldoses e cetoses, quando possuem um grupamento aldeído e cetona, respectivamente.

**QUESTÃO 68**

No que se refere à isomeria de carboidratos, assinale a opção correta.

- A** Carboidratos apresentam apenas a estereoisomeria ótica.
- B** D-glicose e D-frutose são exemplos de estereoisomeria ótica.
- C** Os carboidratos definidos como diastereoisômeros, embora apresentem a mesma fórmula molecular geral, possuem propriedades físicas e químicas diferentes, como é o caso da D-glicose e D-galactose.
- D** A manose é um exemplo de carboidrato que não possui isômeros.
- E** Os monossacarídeos são incapazes de formar isômeros, apesar de possuírem centros assimétricos.

**QUESTÃO 69**

A degradação de carboidratos é um processo com grande importância em diversos fenômenos biológicos. A respeito desse assunto, assinale a opção correta.

- A** A hidrólise do glicogênio é um processo catalisado pela enzima maltase e consome duas moléculas de ATP.
- B** A hidrólise de oligossacarídeos é um processo que pode ser catalisado pela enzima glicosidase.
- C** As reações de degradação de um carboidrato produzem uma molécula de água e uma de CO<sub>2</sub>.
- D** Por meio da ação da aminoglicosidase, a glicose é degradada em amido.
- E** A celulose, um importante monossacarídeo, é degradada pela enzima celulase.

**QUESTÃO 70**

A quantificação de glicogênio e de proteínas é determinada, respectivamente, pelos métodos de

- A** Blight-Dyer e de Kuller.
- B** Bradford e de Edman.
- C** Ácido 3,5 dinitrosalicílico e de Ácido bicinconínico (BCA).
- D** Lowry e de Biuret.
- E** Feulgen e de Blight-Dyer.