



INCA INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER

CONCURSO PÚBLICO

CARGO 40:
TECNOLOGISTA JÚNIOR

ÁREA:
**BIOLOGIA OU BIOMEDICINA
OU FARMACOLOGIA BIOQUÍMICA**

ESPECIALIDADE:
BIOLOGIA ESTRUTURAL

CADERNO DE PROVAS – PARTE II
Conhecimentos Específicos e Discursiva

MANHÃ

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Nesta parte II do seu caderno de provas, confira atentamente se os seus dados pessoais e os dados identificadores do seu cargo transcritos acima estão corretos e coincidem com o que está registrado em sua folha de respostas e em sua folha de texto definitivo da prova discursiva. Confira também o seu nome e o nome de seu cargo em cada página numerada desta parte de seu caderno de provas. Em seguida, verifique se o seu caderno de provas (partes I e II) contém a quantidade de itens indicada em sua folha de respostas, correspondentes às provas objetivas, e a prova discursiva, acompanhada de espaço para rascunho. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência quanto aos seus dados pessoais ou quanto aos dados identificadores do seu cargo, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- 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:

A civilização é a razão da igualdade.

OBSERVAÇÕES

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

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

O microscópio óptico é um instrumento indispensável aos trabalhos laboratoriais, fornece imagens ampliadas e de grande precisão, tornando possível a observação de estruturas invisíveis à vista desarmada. Acerca das possíveis melhoras da qualidade e da resolução na imagem da microscopia óptica de luz, julgue os itens subsequentes.

- 41 A abertura numérica das lentes objetivas expressa o poder de resolução das lentes e o contraste da imagem formada, e quando menor a abertura numérica melhor a qualidade da resolução.
- 42 As lentes objetivas são responsáveis pela ampliação da amostra, sendo que para uma alta ampliação da imagem são necessárias lentes objetivas com uma grande abertura numérica.
- 43 A resolução da imagem na microscopia óptica pode ser melhorada com o uso de lentes objetivas acromáticas, pois estas possuem a característica de formar halos coloridos ao redor da imagem.
- 44 Para melhorar a resolução da imagem na microscopia óptica deve-se ajustar o condensador e o diafragma.
- 45 A objetiva é formada por lentes convergentes, funciona como uma lupa, que dá uma imagem virtual e aumentada da imagem real, sendo essencial para a qualidade da imagem.
- 46 A imagem depende do condensador que concentra a luz e projeta um feixe luminoso sobre o objeto de estudo.
- 47 O limite de resolução depende do comprimento de onda da luz utilizada.
- 48 Na observação de tecidos animais ou vegetais em que as células estejam justapostas, é necessário fazer finos cortes de modo que esses se apresentem translúcidos.
- 49 A ocular capta a luz filtrada pelo condensador e projeta uma imagem real, invertida e aumentada da estrutura, e essa imagem é modificada mediante outro sistema de lentes, que aumenta a imagem projetada, para ser captada pelo olho do observador.
- 50 Em alguns sistemas ópticos, a observação de células e cortes não corados baseia-se no fato de a luz mudar sua velocidade ao atravessar estruturas que tenham índice de refração diferente.
- 51 Para focar a imagem é necessário regular a distância entre as lentes e o material a ser estudado, de forma a se obter uma imagem com a maior nitidez possível.

Julgue os itens a seguir, relativos à microscopia confocal.

- 52 É considerada uma ferramenta para obtenção de imagens com alta resolução e na reconstrução tridimensional de uma variedade de amostras biológicas.
- 53 A microscopia confocal proporciona um meio para observar os componentes estruturais e as variações iônicas de células vivas e de tecidos em tempo real, porém, exige um tipo de fixação específico.
- 54 O tecido nervoso é um exemplo de tecido em que as técnicas de processamento digital de imagens melhoram a qualidade visual das imagens de microscopia confocal e, com isso, auxiliam na identificação de resultados.
- 55 Com a microscopia confocal de varredura, é fácil reconstruir uma imagem 3D a partir da primeira série de seções tiradas em diferentes profundidades.
- 56 A microscopia confocal focaliza em plano de foco espécimes de grande densidade e a imagem tridimensional é formada a partir da concentração de vários planos focais.
- 57 A imagem coletada é apenas a imagem iluminada que alcança o detector, e as imagens de planos anteriores e posteriores são bloqueadas.

A microscopia confocal tem sido usada para examinar o papel dos canais iônicos, especialmente o de sódio, na liberação de neurotransmissores. Para isso, uma variedade de corantes fluorescentes é usada para examinar os níveis intracelulares dos íons sódio e cálcio. Acerca desses corantes na imagem confocal, julgue os itens subsequentes.

- 58 Muitos dos fenômenos de interesse que são medidos usando-se corantes ocorrem próximos à periferia da célula e(ou) na membrana plasmática.
- 59 Caso o contorno celular se mova em apenas um *pixel* dentro do campo de visão, as comparações entre os níveis de fluorescência naquela posição não se alteram significativamente.
- 60 A excitação dos fluoróforos é provocada por uma fonte de *laser*, cujo foco é direcionado por um conjunto de lentes para profundidades predeterminadas.
- 61 O inconveniente da técnica de corantes na imagem confocal é a degradação dos fluoróforos, o que leva à utilização do confocal para o estudo de fenômenos mais rápidos, no caso de espécimes vivos, ou para estudar detalhes internos das células em espécimes vivos ou fixados.

A necessidade do melhor conhecimento da microestrutura tem levado a um contínuo desenvolvimento das técnicas de microscopia, cujos aumentos máximos possíveis têm crescido e as resoluções, melhorado continuamente. Nesse contexto, três tipos de microscopia são utilizados em grande extensão: microscopia óptica (MO), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e microscopia eletrônica de transmissão (MET). Deve-se destacar que essas técnicas são complementares e cada uma delas tem seu campo específico de aplicação. Com base nos tipos de microscopia, julgue os itens que se seguem.

- 62 A MET permite a análise de defeitos e fases internas e externas dos materiais por apresentar excelente profundidade de foco.
- 63 Um microscópio eletrônico de transmissão consiste de um feixe de elétrons e um conjunto de lentes eletromagnéticas que controlam o feixe, encerrado em uma coluna evacuada com uma pressão de 10^{-5} mm Hg.
- 64 Um microscópio moderno de transmissão possui cinco ou seis lentes magnéticas, além de várias bobinas eletromagnéticas de deflexão e aberturas localizadas ao longo do caminho do feixe eletrônico.
- 65 Na MET, a imagem observada é a projeção de uma determinada espessura do material observado, não havendo diferença com o observado em uma superfície.
- 66 A melhoria do poder resolvente do microscópio eletrônico está diretamente relacionada ao curto comprimento de onda apresentado pelos raios eletrônicos utilizados.
- 67 Na MET, a imagem do material estudado é formada simultaneamente à passagem do feixe de luz através dele.
- 68 O poder de resolução obtido pela MET é da ordem de micrômetros, e, diante da qualidade do equipamento, não ocorre oscilação em escala que possa interferir no resultado final.
- 69 A MET permite a definição de imagens intracelulares, inclusive da interação de parasitas com as células, fornecendo informações acerca de alterações e efeitos citopáticos ocasionados por microrganismos de impossível visualização na microscopia de luz.
- 70 Os melhores resultados obtidos para amostras biológicas situam-se na faixa de 10 mm. Comparando-se com o poder resolvente do microscópio de luz, tem-se uma melhoria de cerca de 1.000 vezes.
- 71 Na MET, os elétrons saem da amostra pela superfície inferior com uma distribuição de intensidade e direção controladas principalmente pelas leis de difração impostas pelo arranjo cristalino dos átomos na amostra.
- 72 A MET possui a característica de possibilitar a combinação da análise microestrutural com a microanálise química, que em muito contribui para o amplo uso dessa técnica.

As técnicas de imunistoquímica (IHQ) detectam antígenos teciduais, sendo de grande valor nos diagnósticos anatomopatológicos e na investigação científica. O mecanismo básico é o reconhecimento do antígeno por um anticorpo associado a diversos tipos de processos de visualização. Com relação a esse tema, julgue os próximos itens.

- 73 Para diferenciar se o tumor é um carcinoma ou linfoma ou melanoma ou sarcoma, é utilizada a IHQ, técnica que pesquisa moléculas associadas a diferentes tipos de tumor.
- 74 Atualmente, há disponibilidade de grande número de anticorpos para uso em tecidos fixados em formol e incluídos em blocos de parafina, permitindo o estudo de blocos arquivados por longos períodos.
- 75 A técnica de IHQ mais utilizada é a direta, associada ao complexo avidina-biotina-enzima, formado pela ligação de uma molécula de avidina com uma única de biotina associadas a outras enzimas.
- 76 A especificidade do anticorpo primário é fundamental para evitar informações erradas acerca do antígeno investigado e para reduzir reações inespecíficas.
- 77 A técnica de imunocitoquímica pré-inclusão é a mais recomendada para detectar antígenos localizados na membrana plasmática.

Técnicas de imunologia que utilizam imunomarcadores, como imunofluorescência e imunistoquímica, são utilizadas no diagnóstico de várias doenças. A respeito dessas técnicas, julgue os itens a seguir.

- 78 Um dos métodos clássicos para o diagnóstico da raiva é a imunofluorescência indireta, com o emprego de um conjugado antirrábico policlonal antirribonucleico.
- 79 Para diagnosticar determinadas doenças, é necessário que as amostras sejam coletadas, fixadas em formol 10% e incluídas em parafina, o que facilita o transporte e a integridade do material para ser enviado aos centros de referência de diagnóstico, porém, isso inviabiliza o uso de imunofluorescência tanto direta quanto indireta.
- 80 Técnicas de imunistoquímica como métodos de diagnóstico se tornaram específicas a partir da utilização da técnica de peroxidase-antiperoxidase e têm sido utilizada no diagnóstico pós-morte de diversos agentes infecciosos, particularmente do *Toxoplasma gondii*.
- 81 No câncer bucal, a imunistoquímica não se tem apresentado muito eficiente devido à falta de genes específicos alterados nessa doença.
- 82 A detecção por imunistoquímica de formas amastigotas de *Leishmania* em cortes fixados por formalina tamponada e embebidos em parafina tanto de tecidos humanos como de cães tem sido descrita e rotineiramente utilizada em muitos laboratórios.

Imunofluorescência é constituída por reações que utilizam provas de fluorescência para marcar reações entre antígenos e anticorpos. Com base nas técnicas de imunofluorescência, julgue os itens seguintes.

- 83** Nas reações de imunofluorescência direta ou indireta, ocorre o fenômeno da fluorescência, o qual consiste na capacidade de certas moléculas (fluoróforos) absorverem energia de uma fonte de luz incidente e converter essa energia em fótons de luz de diferentes características.
- 84** A imunofluorescência indireta é usada para detectar antígenos celulares pela incubação dessas células com anticorpos específicos para o marcador a ser identificado, seguido de um anticorpo anti-Ig marcado com fluorocromo.
- 85** A técnica chamada de imunofluorescência sanduíche recebe esse nome porque o anticorpo fica entre dois antígenos, sendo um o anticorpo a ser estudado e o outro um marcador.

O uso do microscópio confocal surgiu do desejo de se obter as imagens dos eventos biológicos que ocorrem *in vivo*. Entre as várias aplicações para a microscopia confocal destaca-se a obtenção de imagens valiosas de amostras vivas e de informação computadorizada tridimensional na pesquisa biológica, na análise química e de materiais, permitindo a localização tridimensional de estruturas e moléculas marcadas com fluorocromos. Acerca desse assunto, julgue os itens subsequentes.

- 86** A marcação de epítomos, conhecidos por determinantes antigênicos, para microscopia confocal segue uma técnica muito semelhante à técnica de marcação antigênica da imunocitoquímica, podendo utilizar como coloração fluorocromos.
- 87** A preparação das células com grupos fluoróforos mostra diferentes espectros de excitação e emissão, e, com o recurso da confocalidade de imagens e diferentes combinações de filtros fluorescentes, é possível examinar a proximidade das moléculas marcadas dentro de uma única célula ou em um corte de tecido.
- 88** As amostras utilizadas na microscopia confocal podem ser de organismos vivos e culturas celulares de rotina, sendo as técnicas adequadas ao tipo de amostra e procedimento. Mas deve haver um cuidado e atenção especial com amostras fixadas, que não devem ser utilizadas na microscopia confocal.
- 89** Não há nenhuma relação entre a espessura dos cortes histológicos e a penetração do fluorocromo utilizado para coloração com as propriedades de transparência do tecido que forma a amostra, na microscopia confocal. Mas o tempo de observação deve ser limitado, uma vez que os radicais livres que são produzidos durante o tempo de excitação dos fluorocromos danificam as células e tecidos não fixados.
- 90** As amostras depois de coradas para a microscopia confocal devem ser protegidas da luz, analisadas rapidamente e armazenadas no frio (4 °C).

No que concerne a imunocitoquímica, julgue os itens que se seguem.

- 91** Os métodos histoquímicos normalmente não permitem localização de proteínas específicas, o que pode ser feito pela imunocitoquímica.
- 92** Para proceder a uma imunomarcação, células em cultura ou um corte de tecido que se supõe conter uma proteína são incubadas em uma solução que contém um anticorpo que reconhece essa proteína. O anticorpo se liga especificamente à proteína e sua localização pode ser evidenciada pela microscopia de luz ao antígeno.
- 93** Uma das exigências mais importantes da imunomarcação é a disponibilidade de um anticorpo contra a proteína que se pretende detectar.
- 94** Para correta imunolocalização estrutural das células e tecidos é necessário analisar o material por imunofluorescência para a detecção e localização do anticorpo.

Julgue os itens a seguir, respeito das técnicas de imunomarcação.

- 95** A combinação do antígeno e do anticorpo é a reação fundamental em imunologia. Essa reação se processa em dois estágios: no primeiro ocorre a combinação específica; no segundo, se dá o fenômeno visível, como precipitação ou aglutinação, por exemplo.
- 96** A estabilidade do complexo antígeno-anticorpo depende da afinidade do anticorpo com o antígeno, sendo que quanto maior a afinidade do anticorpo, menos reversível é a reação.
- 97** A formação do complexo antígeno-anticorpo gera forças hidrofóbicas que expulsam a água intramolecular, produzindo, conforme a concentração do antígeno e do anticorpo, compostos que se precipitam.
- 98** A reação antígeno-anticorpo em meio líquido garante que a precipitação ocorra em flocos e por isso essa reação é chamada de floculação.
- 99** Os ensaios com base no princípio da precipitação possuem sensibilidade de detecção maior quando comparados a outras técnicas imunológicas, já que há necessidade de formação dos complexos Ag-Ac para que haja detecção.
- 100** Comparadas à precipitação, as técnicas de aglutinação são ainda mais sensíveis, necessitando de uma quantidade de anticorpos 500 vezes menor, pois as partículas amplificam a reação.

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 serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos**.
- 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.

Até ao início do século XVII, o conhecimento dos seres vivos limitava-se, fundamentalmente, a organismos macroscópicos. A descoberta da célula só foi possível quando o avanço técnico permitiu o aperfeiçoamento das lentes e a construção do microscópio óptico. O avanço nas pesquisas celulares acabou mostrando as limitações do microscópio óptico para revelar maiores detalhes da célula, não permitindo a visualização das estruturas citoplasmáticas. No século XX, a invenção do microscópio eletrônico e os avanços em várias outras áreas contribuíram para um conhecimento bastante aprofundado de todos os processos celulares.

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

EVOLUÇÃO DA MICROSCOPIA: DA MICROSCOPIA ÓPTICA DE LUZ À MICROSCOPIA ELETRÔNICA

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

- ▶ princípio da microscopia;
- ▶ componentes do microscópio;
- ▶ preparações do material biológico para a microscopia;
- ▶ vantagens da microscopia.

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	