

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

CONCURSO PÚBLICO
Nível Superior

Aplicação: 23/9/2007

Cargo **24:**

PESQUISADOR-TECNOLOGISTA EM METROLOGIA E QUALIDADE
ÁREA DE METROLOGIA DE MATERIAIS: SUPERFÍCIES E
FILMES FINOS

Caderno Q

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira atentamente se o tipo de caderno — Caderno Q — coincide com o que está registrado em sua folha de respostas. Em seguida, verifique se ele contém cento e vinte itens, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenados de 1 a 120, seguidos da prova discursiva.
- 2 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 O espaço para rascunho da prova discursiva é de uso opcional; não contará, portanto, para efeito de avaliação.
- 4 Não utilize lápis, lapiseira/grafite, borracha e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB.
- 5 Não serão distribuídas folhas suplementares para rascunho nem para texto definitivo.
- 6 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 7 Na prova discursiva, não será avaliado texto escrito a lápis, texto escrito em local indevido ou texto que tenha identificação fora do local apropriado.
- 8 Recomenda-se não marcar ao acaso, cada item cuja resposta diverja do gabarito oficial definitivo receberá pontuação negativa, conforme consta em edital.
- 9 A duração das provas é de **cinco horas**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas —, ao preenchimento da folha de respostas e à transcrição do texto definitivo da prova discursiva para o caderno de texto definitivo.
- 10 Você deverá permanecer obrigatoriamente em sala por, no mínimo, uma hora após o início das provas e poderá levar o seu caderno de provas somente no decurso dos últimos **quinze minutos** anteriores ao horário determinado para o término das provas.
- 11 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e o caderno de texto definitivo da prova discursiva e deixe o local de provas.
- 12 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de respostas ou no caderno de texto definitivo da prova discursiva poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA (datas prováveis)

- I 25/9/2007, às 13h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inmetro2007.
- II 26 e 27/9/2007 – Recursos (provas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse sistema.
- III 23/10/2007 – Resultado final das provas objetivas e resultado provisório da prova discursiva: Diário Oficial da União e Internet.
- IV 24 e 25/10/2007 – Recursos (prova discursiva): em locais e horários que serão informados na divulgação do resultado provisório.
- V 20/11/2007 – Resultado final da prova discursiva e convocação para a avaliação de títulos: Diário Oficial da União e Internet.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 15 do Edital n.º 1 – INMETRO, de 20/8/2007.
- Informações adicionais: telefone (0XX) 61-3448-0100; Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inmetro2007.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

De acordo com o comando a que cada um dos itens de 1 a 120 se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. A ausência de marcação ou a marcação de ambos os campos não serão apenadas, ou seja, não receberão pontuação negativa. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

CONHECIMENTOS BÁSICOS

1 O Brasil obteve o reconhecimento internacional do
Programa Brasileiro de Certificação de Manejo de Florestas
(CERFLOR) durante a 19.^a Reunião Plenária do Program for
4 the Endorsement of Forest Certification (PEFC), maior
fórum de programas nacionais de certificação de manejo
florestal.

7 Atualmente, o PEFC é composto por 30 membros
representantes de programas nacionais de certificação
florestal, sendo que 21 deles já foram submetidos a rigoroso
10 processo de avaliação e possuem seu reconhecimento,
representando uma área de 127.760.297 hectares de florestas
certificadas, que produzem milhões de toneladas de madeira
13 certificadas com a marca PEFC.

O reconhecimento do programa brasileiro significa
que as nossas florestas atendem às práticas internacionais de
16 manejo sustentável, são socialmente justas, economicamente
viáveis e ambientalmente corretas, o que facilita o aumento
das exportações das empresas brasileiras, devido à queda de
19 barreiras técnicas.

Internet: <www.inmetro.gov.br> (com adaptações).

Em relação às estruturas linguísticas do texto acima, julgue os
itens a seguir.

- 1 Na linha 4, o emprego de vírgula após “(PEFC)” justifica-se por isolar expressão apositiva subsequente.
- 2 A substituição da expressão “é composto” (l.7) por **compõem-se** mantém a correção gramatical do período.
- 3 A substituição do segmento “sendo que” (l.9) por **nos quais** mantém a correção gramatical do período.
- 4 O emprego do pronome na primeira pessoa do plural — “nossas” (l.15) — faz que o trecho em que ele ocorre se refira a todos os brasileiros.
- 5 A substituição de “às práticas” (l.15) por **a práticas** prejudica a correção gramatical do período.

Nos itens a seguir, os fragmentos constituem trechos sucessivos de um texto, adaptado da Internet (www.inmetro.gov.br). Julgue-os quanto ao aspecto gramatical.

- 6 Compradores de diferentes partes do mundo de produtos oriundos de florestas exigem cada vez mais a comprovação de que a matéria-prima de base florestal provenha de fontes adequadamente manejadas. Por esse motivo, a certificação de manejo florestal e de produtos derivados de florestas, conferida por uma terceira parte independente, passaram a ser um requisito importante para a realização de negócios.
- 7 Entre os benefícios da certificação florestal, podemos destacar: a ampliação das exportações; o acesso a novos mercados; a melhoria da imagem da organização e do próprio país; o crescimento socioeconômico da atividade florestal; a proteção de ecossistemas; a melhoria das condições de trabalho e o atendimento à legislação.
- 8 Desenvolvido no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC) e gerenciado, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), o Programa Brasileiro de Certificação de Manejo de Florestas (CERFLOR) é um programa de natureza voluntária e aberto a participação das partes interessadas.

9 Atendendo à regras internacionais de normalização, avaliação da conformidade e acreditação de organismos atuantes nessa área, o envolvimento direto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do INMETRO, organizações reconhecidas internacionalmente, reforça substancialmente a iniciativa brasileira.

10 O CERFLOR é o primeiro e único programa nacional de certificação de manejo de florestas nativas tropicais a conseguir reconhecimento no mais importante fórum com esse objetivo.

1 Em dezembro de 2004, foi editado o Decreto n.º 5.296, que regulamenta a Lei n.º 10.048/2000 — que dispõe sobre a prioridade de atendimento às pessoas 4 portadoras de deficiência, idosos, gestantes, lactantes e pessoas acompanhadas por crianças de colo — e a Lei n.º 10.098/2000 — que estabelece normas gerais e 7 critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

10 Para dar efetividade a essas leis, foi criado um programa para a promoção da acessibilidade dessas pessoas. Devido à dimensão territorial do Brasil, às suas 13 peculiaridades regionais, geográficas, econômicas, culturais e infra-estruturais, o programa não leva em conta somente o veículo ou embarcação a ser utilizado, mas tudo o que 16 compõe o sistema de transporte, seja ele rodoviário (urbano, municipal ou interestadual), seja aquaviário (mar e interior), desde o embarque até o desembarque de passageiros, 19 garantindo o direito do cidadão de ir e vir com segurança e autonomia.

Para isso, elaborar normas e desenvolver programas 22 de avaliação da conformidade para acessibilidade nos transportes coletivos — rodoviário e aquaviário — em veículos e equipamentos novos e adaptados foram atividades 25 estabelecidas para o INMETRO.

Idem, ibidem (com adaptações).

Com base no texto, julgue os itens que se seguem.

- 11 A substituição de “foi editado” (l.1) por **editou-se** mantém a correção gramatical do período.
- 12 A palavra “lactantes” (l.4) está sendo empregada com o sentido de **crianças que estão em período de amamentação**.
- 13 Depreende-se das informações do texto que a iniciativa de garantir segurança e autonomia às pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida leva em consideração o sistema de transporte, desde o embarque até o desembarque.
- 14 Na linha 13, após “regionais”, “geográficas” e “econômicas”, as vírgulas empregadas seguem a mesma regra gramatical.
- 15 A forma verbal “foram” (l.24) está no plural para concordar com a expressão subsequente “atividades estabelecidas” (l.24-25).

1 O INMETRO tem realizado estudos aprofundados que visam diagnosticar a realidade do país e encontrar melhores soluções técnicas para que o Programa de
4 Acessibilidade para Transportes Coletivos e de Passageiros seja eficaz.

Além disso, estão sendo elaboradas normas técnicas
7 para veículos novos, ao passo que, para outros veículos, o Decreto n.º 5.296 estabelece que o INMETRO especifique os que poderão ser adaptados, dentre aqueles em circulação.
10 E, ainda, que adaptações, procedimentos e equipamentos a serem utilizados sejam submetidos a programas de avaliação da conformidade.

13 Apesar de pequena, a função do INMETRO é fundamental, já que a instituição está contribuindo para a promoção da igualdade social.

Idem, ibidem (com adaptações).

Com relação a esse texto, julgue os itens seguintes.

- 16 O segmento “tem realizado” (ℓ.1) pode, sem prejuízo para a correção gramatical do período, ser substituído por qualquer uma das seguintes opções: **vem realizando**, **está realizando**, **realiza**.
- 17 O termo “para que” (ℓ.3) estabelece uma relação de finalidade entre orações do período.
- 18 Subentende-se, após a palavra “ainda” (ℓ.10), a forma verbal anteriormente explicitada, ou seja: “especifique” (ℓ.8).
- 19 A substituição de “Apesar de” (ℓ.13) por **Embora** prejudica a correção gramatical do período.
- 20 As escolhas lexicais e sintáticas do texto tornam seu nível de linguagem inadequado para correspondências oficiais.

Depois de 10 anos de pesquisa, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em parceria com a multinacional alemã da área química Basf, criou a primeira variedade de soja transgênica tolerante a herbicidas *made in* Brasil. Essa é uma atividade amplamente dominada pelos gigantes mundiais da engenharia genética, a começar pela norte-americana Monsanto. Ela detém a patente da soja *Roundup Ready* (RR), o único produto alimentar do gênero liberado — a muitíssimo custo — para cultivo comercial e para comercialização no país. O grão modificado pela EMBRAPA contém um gene de uma planta que o torna resistente aos herbicidas usados contra ervas daninhas.

O Estado de S. Paulo, 12/8/2007, p. A3 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando as múltiplas implicações do tema por ele abordado, julgue os itens subsequentes.

- 21 O feito conseguido pela EMBRAPA, mencionado no texto, reitera a posição de ponta dessa empresa estatal no campo da pesquisa científica brasileira contemporânea.
- 22 Na atual economia globalizada, a produção no campo tende a fazer uso intensivo de inovações tecnológicas com vistas ao aumento da produtividade, uma das condições determinantes para a inserção em um mercado mundial altamente competitivo.
- 23 Infere-se do texto que a inexistência de reação à introdução de produtos transgênicos no país estimulou a EMBRAPA a se dedicar à produção da primeira variedade brasileira de soja transgênica.
- 24 O caráter estratégico da engenharia genética na economia contemporânea impede que grandes empresas mundiais do setor estabeleçam algum tipo de associação ou de parceria na execução de suas pesquisas.

25 O surgimento da nova variedade de soja obtida pela EMBRAPA tem como uma de suas vantagens a de libertar o produtor brasileiro da dependência exclusiva de uma só tecnologia nessa área.

26 Desvinculada do que hoje se denomina agronegócio, a soja é provavelmente o exemplo mais expressivo do sucesso da agricultura familiar no atual estágio da economia mundial, tanto no Brasil quanto em outros países produtores.

A recente mudança dos hábitos alimentares dos chineses provocou uma guinada nos preços do leite e de produtos lácteos na União Européia. Porém a novidade, uma boa notícia para os pecuaristas europeus, já inquieta os consumidores. Impulsionada pelo vigoroso crescimento econômico, a China vê explodir a demanda do consumo de proteínas e de leite, artigos raros nas mesas chinesas até os anos 90. O apetite voraz por esse tipo de alimento na China foi responsável pelo crescimento de 13,46% no consumo do produto no ano passado — e nenhum mercado no mundo tem um dinamismo tão grande e tanta influência nas exportações da União Européia, o maior produtor mundial de leite.

Folha de S. Paulo, 12/8/2007, p. A24 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando as diversas implicações do tema que ele focaliza, julgue os itens que se seguem.

- 27 Na atualidade, a China é considerada uma das mais fortes e dinâmicas economias do mundo, com índices anuais de crescimento muito expressivos.
- 28 A abertura econômica chinesa é acompanhada de idêntica liberalização no campo político, o que se percebe com o afastamento cada vez maior do Partido Comunista na condução do Estado.
- 29 Citada no texto, a União Européia é considerada o exemplo mais avançado de bloco econômico no mundo contemporâneo, fruto de longo e complexo processo de constituição histórica.
- 30 Especialistas são unânimes em afirmar que o êxito da União Européia decorre de seu caráter exclusivamente econômico, sem pretensões de promover a integração político-cultural de seus membros.
- 31 Segundo o texto, a atual explosão do consumo de proteínas e de leite na China recupera antigos e tradicionais hábitos alimentares de sua população, os quais, por circunstâncias diversas, foram interrompidos nos anos 90.
- 32 O caso citado no texto confirma uma característica da economia global contemporânea, qual seja, a interdependência dos mercados.
- 33 Segundo o texto, produção reduzida e consumo elevado explicam a alta dos preços do leite e de seus derivados na União Européia.
- 34 O impacto do crescimento chinês sobre a economia mundial não é maior porque o país resiste a ingressar na Organização Mundial do Comércio (OMC) e a ampliar suas exportações.
- 35 Também asiática e quase tão populosa como a China, a Índia apresenta-se hoje como uma das mais pujantes economias emergentes do planeta.

This text refers to items 36 through 50.



Coming changes in electrical outlets and plugs

1 Do you ever pay attention to the plug when buying
2 appliances? From now on, you will have to. Based on
3 INMETRO's regulations, a new law already in effect makes
4 grounding mandatory. Therefore, three-prong plugs will
5 become commonplace, giving extra work to consumers as
6 early as this year.

7 The third prong provides a path to ground along
8 which the electric current travels. Electrical outlets will also
9 have three-wire receptacles that accommodate electrical
10 cords with three-prong plugs. Most major appliances, such as
11 stoves, refrigerators, and computers, have three-prong plugs,
12 meaning that they are grounded. Most older homes do not
13 have three-wire receptacles. If yours does not, you should
14 have an electrician rewire the home to accommodate the
15 three-prong plugs. Although three-prong adapters (called
16 cheater plugs) can be purchased, they are not recommended
17 for permanent use. Also remember never to clip the third
18 prong off a plug to make it fit a two-hole outlet.

19 The idea behind grounding is to protect the people
20 who use metal encased appliances from electric shock. The
21 casing is connected directly to the ground prong. Thus,
22 INMETRO's concern is solely with safety. People touching
23 a refrigerator, for instance, will not get any potentially fatal
24 shocks.

25 Changes will have been introduced gradually by
26 2009, so as not to cause a profound impact on the population.
27 Electrical outlets will already be available with the third
28 receptacle. However, this will be useless unless it is
29 grounded. By law, new constructions must have grounding.

30 As of 2010, all appliances which need the third
31 prong will already include it. Not all outlets need to be
32 modified. Only those which will accommodate three-prong
33 plugs such as those for washing machines. Old appliances
34 with round pins will continue to operate normally.

35 With this initiative, INMETRO expects to solve
36 existing problems with electrical outlets. At present, there are
37 around twelve different types on the market. It is not
38 uncommon to try to push the plug into an outlet without
39 being completely successful. If it is not totally pushed in, the
40 part that is left out becomes a great risk of accidents. With
41 the new standard plug such risk will be eliminated.

42 Appliances which will continue to operate with two-
43 prong plugs are televisions, DVDs, video games and
44 blenders. Those requiring the third prong are microwave
45 ovens, air conditioners, washing machines, and freezers.

Internet: <extra.globo.com/economia/materiais>; <www.tva.gov>;
<www.istockphoto.com/file_closeu> (with adaptations).

According to the text,

- 36 people should never pay attention to plugs.
- 37 grounding is not considered an important matter
by INMETRO.
- 38 grounding is not optional in Brazil any more due to
a new law.
- 39 people should always use the so-called cheater plugs.
- 40 INMETRO has made a selection of the best plugs on
the market.
- 41 reaching safety through the use of adequate equipment is a
concern of INMETRO's.
- 42 two-prong plugs will be eliminated.
- 43 all appliances will require the third prong.
- 44 the existence of so many different types of electrical outlets
poses a problem.

With the picture and text as reference, judge the following items.

- 45 The photo shows a plug with a round pin and two flat blades.
- 46 The complement of the phrase "you will have to" (l.2) is **pay attention to the plug when buying appliances**.
- 47 Sofas, chairs and tables are examples of appliances.
- 48 "three-prong plugs" (l.4) are plugs with three prongs.
- 49 "useless" (l.28) means **having no purpose**.
- 50 "requiring" (l.44) can be correctly replaced by **which require** without any change in meaning.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

No começo do século XX, os cientistas desenvolveram uma teoria capaz de descrever a dinâmica de sistemas microscópicos. Essa teoria, conhecida como mecânica quântica, obteve grande sucesso na descrição dos átomos e das ligações entre átomos que formam moléculas e sólidos. Julgue os itens a seguir, relacionados à mecânica quântica e a alguns de seus resultados.

- 51 A equação de Schrödinger é uma equação diferencial cuja solução é a função de onda da partícula (ou partículas) do sistema físico em estudo.
- 52 As soluções da equação de Schrödinger têm de ser funções reais.
- 53 Segundo a mecânica quântica, uma partícula em um poço de potencial infinito não pode ter energia total nula.
- 54 No átomo de hidrogênio, a energia total independe da orientação do próprio átomo no espaço vazio.
- 55 Afimar que um átomo de hidrogênio tem estados degenerados significa afirmar que há estados do átomo com energias totais diferentes entre si que são descritos por uma mesma função de onda.
- 56 Um átomo não pode formar mais do que uma ligação iônica devido ao princípio de conservação da energia.

O estudo das propriedades da matéria no estado sólido é uma área que se aplicam conhecimentos de física e química. Uma característica importante de um sólido cristalino é o arranjo espacial periódico dos seus átomos. Julgue os itens seguintes, relacionados com o arranjo dos átomos de um sólido cristalino.

- 57 Uma rede de Bravais é um conjunto infinito de pontos cuja disposição e orientação são exatamente as mesmas quando o conjunto é visto a partir de qualquer um dos próprios pontos da rede.
- 58 Existem cinco redes de Bravais cúbicas: cúbica simples, cúbica de face centrada, cúbica hexagonal, cúbica tetragonal e cúbica de corpo centrado.
- 59 Os índices de Miller de um plano cristalino são inversamente proporcionais aos pontos de interseção do próprio plano com os eixos cristalinos.
- 60 Devido à simetria de translação de uma rede de Bravais, são necessários apenas dois números para especificar a orientação de um plano cristalino.
- 61 A lei de Bragg prevê que, fixados o comprimento de onda dos raios X incidentes e a ordem de difração, o ângulo de Bragg cresce com o aumento da distância entre planos cristalinos.
- 62 De acordo com a lei de Bragg, haverá um pico de difração sempre que a diferença entre os vetores de onda dos raios X incidente e espalhado for igual a um vetor da rede recíproca.

As vibrações dos átomos de um sólido são responsáveis por uma vasta gama de propriedades dos materiais e podem ser estudadas por uma variedade de técnicas experimentais como espectroscopia de nêutrons e espectroscopia óptica. Julgue os itens que se seguem, relacionados com as vibrações da rede cristalina.

- 63 Todos os modos normais de vibração de uma rede cristalina cúbica têm a mesma frequência.
- 64 Algumas propriedades de equilíbrio de um sólido, como a densidade, são influenciadas pela presença de fônons.
- 65 A condutividade térmica de um sólido dielétrico tem sua origem predominantemente nas vibrações da rede cristalina.

Acerca da formação de filmes finos por deposição física em fase vapor (PVD), julgue os itens subseqüentes.

- 66 A deposição de materiais por evaporação com aquecimento resistivo produz camadas isentas de contaminantes.
- 67 Os filmes produzidos por evaporação são sempre monocristalinos.
- 68 A evaporação por feixe de elétrons pode expor o filme depositado a danos provocados pela radiação.
- 69 O processo de evaporação por aquecimento, via radiofrequência, apresenta uma baixa taxa de deposição, quando comparado ao processo de deposição por aquecimento resistivo.
- 70 O controle de deposição no processo de pulverização catódica (*sputtering*) é superior ao obtido no processo de evaporação.

Julgue os itens a seguir, relativos ao crescimento epitaxial de filmes.

- 71 O processo de crescimento epitaxial é tipicamente empregado na formação de filmes policristalinos.
- 72 O processo de crescimento epitaxial pode ser realizado com o emprego de processos de PVD ou de deposição química em fase vapor (CVD).

Acerca da formação de filmes por deposição química em fase vapor (CVD), julgue os itens a seguir.

- 73 Os processos de CVD permitem uma excelente cobertura de degrau pelo filme depositado.
- 74 As taxas de deposição obtidas por CVD são bem inferiores às obtidas por PVD, nas tecnologias VLSI (*very large scale integration*).

Julgue os itens subseqüentes, referentes às propriedades de filmes finos.

- 75 Na oxidação térmica de lâminas de silício, ocorre a difusão do silício da lâmina, através do óxido nativo, para reagir com o agente oxidante.
- 76 As propriedades de absorção e transmissão ópticas de um filme fino dependem da espessura do mesmo.
- 77 Os mecanismos de transporte de carga elétrica em filmes condutores finos independem da temperatura.

Julgue os próximos itens, relativos a superfícies.

- 78 A microscopia de ponta de prova é de grande utilidade na funcionalização de superfícies.
- 79 A energia de uma dada superfície, com área superficial fixa, não pode ser reduzida pela adsorção de espécies.
- 80 Materiais porosos têm sido empregados como reatores químicos em escala nanoscópica.
- 81 As propriedades físicas e químicas de um material dependem da relação entre o número de átomos na superfície e o número de átomos no corpo do material.
- 82 A espectroscopia de elétrons Auger possibilita a determinação da composição química da superfície de um material.
- 83 A identificação dos átomos presentes na superfície de um material pode ser efetuada a partir da análise das energias de fotoelétrons.

- 84** A microscopia de ponta de prova é ineficaz e por isso pouco utilizada na análise topográfica de uma superfície.
- 85** As propriedades ópticas de um material são influenciadas por sua porosidade.
- 86** Uma limitação importante da espectroscopia de elétrons Auger é a sua baixa resolução espacial.
- 87** Fluidos magnéticos podem ser produzidos a partir da associação de nanopartículas magnéticas e polímeros orgânicos.
- 88** Os dispositivos eletrônicos da atualidade não têm as suas funcionalidades definidas pelas propriedades elétricas das interfaces entre os diferentes materiais que os compõem.
- 89** A densidade de defeitos de superfície não é um parâmetro crítico para o desempenho de dispositivos semicondutores orgânicos.
- 90** A eficiência das células solares orgânicas é influenciada pela qualidade dos contatos elétricos.

Julgue os itens a seguir, relativos aos principais materiais semicondutores.

- 91** No estudo dos semicondutores, o portador lacuna é utilizado na representação do transporte de carga elétrica pelos elétrons da banda de valência.
- 92** As propriedades ópticas de um semicondutor independem da largura da banda proibida (*bandgap*) do material.
- 93** A transparência de um material semicondutor à radiação eletromagnética não depende da frequência dessa radiação.
- 94** A condutividade elétrica do silício é alterada quando o mesmo é exposto à luz solar.
- 95** O silício monocristalino é intrinsecamente superior ao arsenieto de gálio no que se refere à emissão de luz.
- 96** Atualmente, os semicondutores orgânicos são largamente utilizados na fabricação de circuitos integrados de alta densidade (VLSI).

A respeito dos materiais semicondutores e suas aplicações, julgue os itens subseqüentes.

- 97** A eficiência de conversão fotovoltaica exibida por uma célula solar é afetada por sua localização geográfica.
- 98** A radiação luminosa emitida por um LED (diodo emissor de luz) é coerente.
- 99** A eficiência luminosa de um *laser* semicondutor é, em geral, superior à de um LED semicondutor.
- 100** Um fotodetector de *avalanche* apresenta um tempo de resposta menor do que um diodo de junção convencional.
- 101** A frequência da radiação emitida por um LED semicondutor não é afetada pela temperatura do dispositivo.
- 102** Um acoplador óptico semicondutor é constituído por um dispositivo emissor de luz e por um fotodetector.

Acerca dos materiais polímeros conjugados, julgue os itens a seguir.

- 103** A condutividade dos polímeros condutores está relacionada à existência de ligações deslocalizadas, que resultam em uma estrutura de bandas de energia similar à do silício.
- 104** Uma característica favorável à utilização industrial dos polímeros conjugados em optoeletrônica é a elevada durabilidade desses materiais.
- 105** O uso de dispositivos eletrônicos orgânicos tem se ampliado atualmente, em virtude da simplicidade e do baixo custo dos processos de fabricação e da possibilidade de incorporação desses processos a tecnologias de produção de dispositivos inorgânicos.
- 106** Dispositivos eletrônicos orgânicos podem ser construídos com emprego de técnicas de projeção de materiais análogas às empregadas em sistemas de impressão por jato de tinta.
- 107** Os portadores de carga, nos polímeros condutores, possuem alta mobilidade elétrica em comparação com os seus equivalentes inorgânicos.
- 108** As tecnologias OLED e CMOS podem ser combinadas para produzir micromostradores luminosos.
- 109** Técnicas de espectroscopia de emissão óptica e de espectroscopia de fotoelétrons são adequadas à análise estrutural dos polímeros condutores empregados em OLEDs.
- 110** A dopagem de um polímero condutor pode ser efetuada por processos eletroquímicos de oxidação-redução, incrementando a condutividade do material.
- 111** A frequência de emissão luminosa de um polímero conjugado pode ser ajustada pela funcionalização do material.
- 112** A fotolitografia é a técnica usualmente utilizada para a transferência de padrões geométricos na fabricação de OLEDs.
- 113** Polímeros condutores são materiais plásticos que podem ser empregados na fabricação de sistemas eletrônicos flexíveis.

Com referência à expressão da incerteza de medição, julgue os próximos itens.

- 114** A expressão da incerteza na medição só pode ser apropriadamente estabelecida a partir da obtenção direta de dados experimentais estatisticamente independentes.
- 115** A elaboração de padrões fundamentais de medição baseados em processos físicos existentes na natureza é uma atividade relevante para o aprimoramento das práticas metrológicas.
- 116** A precisão de uma medição indica quão próximos estão o valor estimado e o verdadeiro valor do mensurando.
- 117** A incerteza determinada para um dado instrumento de medida após a sua calibração não pode ser inferior à incerteza do padrão utilizado na calibração.

Julgue os itens subseqüentes, a respeito das características de instrumentos de medição.

- 118** A análise de um material por espectroscopia requer o emprego de padrões válidos, sempre que uma avaliação quantitativa for demandada.
- 119** Durante uma análise microscópica por feixe de elétrons, de um nanodispositivo eletrônico, o fluxo de cargas elétricas de superfície no dispositivo não é alterado.
- 120** A análise de superfícies reativas por microscopia por ponta de prova requer um estrito controle das condições ambientais para evitar a contaminação da região investigada.

PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, que vale **dez** pontos, faça o que se pede, usando os espaços indicados no presente caderno para rascunho. Em seguida, transcreva o texto para o **CADERNO DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, nos locais apropriados, pois **não serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de **sessenta** linhas será desconsiderado.
- No **caderno 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.

O desenvolvimento das nanotecnologias está associado à produção de materiais, dispositivos e sistemas, cujas dimensões são de ordem nanoscópica (inferior a 100 nm).

A inserção das nanotecnologias no setor produtivo global demanda a implantação de padrões de qualidade compatíveis com as dimensões físicas dos bens produzidos.

Tendo o texto acima como referência inicial, redija um texto dissertativo acerca do papel da metrologia na sociedade industrial e acerca dos desafios metrológicos associados às nanotecnologias, especialmente no que se refere à qualidade dos processos produtivos.

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	

31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	

