



CONCURSO PÚBLICO

**001. PROVA OBJETIVA****ASSISTENTE DE SUPORTE ACADÊMICO IV  
(ÁREA DE ATUAÇÃO: ESPECTROMETRIA DE MASSAS)**

- ◆ Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 60 questões objetivas.
- ◆ Confira seu nome e número de inscrição impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- ◆ Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala.
- ◆ Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- ◆ Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- ◆ A duração da prova é de 3 horas e 30 minutos, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas.
- ◆ Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorridos 75% do tempo de duração da prova.
- ◆ Ao sair, você entregará ao fiscal a folha de respostas e este caderno, podendo levar apenas o rascunho de gabarito, localizado em sua carteira, para futura conferência.
- ◆ Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.

## CONHECIMENTOS GERAIS

### LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto para responder às questões de números **01** a **08**.

#### *Ciência e liberdades*

Aparentemente, o título deste artigo não faria nenhum sentido, considerando a época em que vivemos, na qual a pesquisa científica goza de uma ampla liberdade, garantida por universidades e institutos de pesquisa. Vai longe o tempo em que Giordano Bruno e Galileu foram condenados à morte.

No entanto, a liberdade de que goza a pesquisa científica vem tendo um contraponto na utilização pelo Estado dos produtos dessa mesma pesquisa. Isso é especialmente visível no uso da ciência por políticas públicas de saúde. Resultados de pesquisas, ou mesmo hipóteses não verificadas, são utilizados como instrumentos de ações governamentais, como se assim estivessem justificados.

Tais ações públicas estão particularmente presentes nas políticas conduzidas contra alimentos gordurosos e bebidas açucaradas. Governos arrogam-se direitos de intervenção na vida dos cidadãos, supostamente amparados no conhecimento científico.

É próprio do progresso científico que seus resultados sejam tornados públicos, vindo a balizar a vida das pessoas se elas optarem por seguir esse conhecimento adquirido. Mas uma coisa é as pessoas, de posse de certos conhecimentos, optarem por não consumir determinado produto por considerá-lo prejudicial à sua saúde. Nesse sentido, seria função do Estado informar os cidadãos sobre os malefícios reais ou prováveis do consumo de tais produtos. Outra, muito diferente, é o Estado impor determinadas condutas restritivas da liberdade de escolha, em nome de um conhecimento científico apropriado pelo governo com vista a seus fins específicos.

Consequentemente, estaríamos diante de algo extremamente perigoso, a saber, a administração “científica” da vida. Cidadãos administrados são cidadãos tutelados, incapazes de discernir por si mesmos o que é “bom” para eles.

A pior administração é a que se diz “verdadeira”, “científica”, como se coubesse ao Estado optar no lugar dos cidadãos. Cidadãos administrados cientificamente tendem a se tornar servos do Estado. A eles é reservado um lugar específico, o de serem destituídos do conhecimento “verdadeiro”, esse que lhes é imposto à sua revelia.

A comunidade científica, à medida que avança no terreno do político, começa a abandonar o seu terreno próprio, vindo a se tornar uma parte do problema, em vez de poder ser um elemento de sua solução. Melhor fariam os cientistas em avançar em suas pesquisas, mostrando, por exemplo, os elementos e produtos eventualmente prejudiciais à saúde dos indivíduos. Não lhes compete uma conduta de “cruzados” pelo controle “científico” dos cidadãos.

Cidadãos devem ser informados, não tutelados. A sua liberdade de escolha deve ser, antes de tudo, preservada, tratando-se de um direito fundamental do ser humano.

(Denis Lerrer Rosenfield, [www.estadao.com.br](http://www.estadao.com.br), 25.03.2013. Adaptado)

01. De acordo com o autor,
  - (A) os cientistas têm sido negligentes com a comunidade leiga ao manter os resultados de suas pesquisas restritos ao meio acadêmico.
  - (B) são comuns pesquisas feitas sob encomenda, cujos resultados são manipulados em favor dos interesses da iniciativa privada.
  - (C) há governos que interferem na vida dos cidadãos a partir da apropriação de um suposto conhecimento científico.
  - (D) a pesquisa científica é conduzida, hoje, com tanta liberdade quanto na época de Giordano Bruno e Galileu.
  - (E) alguns governantes têm determinado a metodologia que os cientistas devem usar em suas pesquisas, tornando-as acientíficas.
02. Na opinião do autor, a comunidade científica deve
  - (A) decidir, no lugar dos cidadãos, quais são os alimentos que eles devem e não devem consumir.
  - (B) conscientizar-se de que suas pesquisas não devem influenciar as decisões da comunidade leiga.
  - (C) eximir-se de fornecer ao Estado informações que tenham impacto sobre a saúde pública.
  - (D) dedicar-se à produção de conhecimento, evitando interferir diretamente na vida política.
  - (E) ser mais rigorosa ao orientar a conduta do Estado no que se refere à condução de políticas públicas.
03. Na frase do quinto parágrafo – Cidadãos administrados são cidadãos tutelados, incapazes de **discernir** por si mesmos o que é “bom” para eles. – o termo em negrito tem sentido equivalente a
  - (A) comparar.
  - (B) identificar.
  - (C) interpelar.
  - (D) confrontar.
  - (E) rechaçar.
04. Assinale a alternativa em que o termo em negrito é empregado, no texto, com sentido metafórico.
  - (A) ... considerando a época em que vivemos, na qual a pesquisa científica goza de uma ampla liberdade, garantida por **universidades** e institutos de pesquisa. (primeiro parágrafo)
  - (B) Resultados de pesquisas, ou mesmo **hipóteses** não verificadas, são utilizados como instrumentos de ações governamentais... (segundo parágrafo)
  - (C) Tais ações públicas estão particularmente presentes nas políticas conduzidas contra **alimentos** gordurosos e bebidas açucaradas. (terceiro parágrafo)
  - (D) Nesse sentido, seria função do Estado informar os cidadãos sobre os malefícios reais ou prováveis do **consumo** de tais produtos. (quarto parágrafo)
  - (E) Não lhes compete uma conduta de “**cruzados**” pelo controle “científico” dos cidadãos. (penúltimo parágrafo)

05. A frase retirada do texto que se mantém correta após o acréscimo das vírgulas é:
- (A) Vai longe o tempo em que Giordano Bruno e Galileu, foram condenados, à morte.
  - (B) Isso é especialmente, visível no uso da ciência por, políticas públicas de saúde.
  - (C) Tais ações públicas estão, particularmente, presentes nas políticas conduzidas contra alimentos gordurosos e bebidas açucaradas.
  - (D) Cidadãos administrados são, cidadãos tutelados, incapazes de discernir, por si mesmos o que é “bom” para eles.
  - (E) Cidadãos administrados cientificamente, tendem a se tornar, servos do Estado.
06. Assinale a alternativa em que a frase que conclui o texto – A sua liberdade de escolha deve ser, antes de tudo, preservada, tratando-se de um direito fundamental do ser humano. – está reescrita sem alteração de sentido.
- A sua liberdade de escolha deve ser, antes de tudo, preservada,...
- (A) contudo se trata de um direito fundamental do ser humano.
  - (B) apesar de se tratar de um direito fundamental do ser humano.
  - (C) mesmo quando se tratar de um direito fundamental do ser humano.
  - (D) pois se trata de um direito fundamental do ser humano.
  - (E) embora se trate de um direito fundamental do ser humano.
07. Observe as passagens do quarto parágrafo.
- [...] se elas optarem por *seguir esse conhecimento adquirido*.
  - Mas uma coisa é as pessoas [...] optarem por não *consumir determinado produto*...
  - Nesse sentido, seria função do Estado *informar os cidadãos* sobre os malefícios reais ou prováveis do consumo de tais produtos.
- Considerando a regência padrão dos verbos *seguir*, *consumir* e *informar* e o sentido com que são empregados nas passagens do texto, assinale a alternativa em que as expressões em negrito estão, correta e respectivamente, substituídas por pronomes.
- (A) seguir-lhe ... consumir-lhe ... informar-lhes
  - (B) segui-lo ... consumi-lo ... informá-los
  - (C) segui-lo ... consumir-lhe ... informar-lhes
  - (D) seguir-lhe ... consumir-lhe ... informá-los
  - (E) seguir-lhe ... consumi-lo ... informar-lhes
08. Observe a seguinte passagem do quarto parágrafo.
- Outra, muito diferente, é o Estado **impor** determinadas condutas restritivas da liberdade de escolha...
- Atendendo às regras referentes ao uso do acento indicativo de crase, o verbo **impor** pode ser completado por:
- (A) à todos.
  - (B) à uma pessoa.
  - (C) à qualquer indivíduo.
  - (D) à seu povo.
  - (E) à população.
09. Assinale a alternativa em que a concordância está em conformidade com a norma-padrão da língua.
- (A) A liberdade de escolha das pessoas deve ser considerada no momento em que se planejam as políticas públicas.
  - (B) Deve estar sendo realizadas, neste instante, muitas pesquisas capazes de alterar os hábitos de consumo das pessoas.
  - (C) Fazem séculos que o pensador Giordano Bruno foi queimado pela Inquisição Romana.
  - (D) Foi desenvolvido, por vários governos, uma série de políticas contra alimentos gordurosos.
  - (E) Em alguns países, a quantidade de açúcar em certos alimentos industrializados devem ser reduzidos.
10. A frase em que o pronome **se** está posicionado corretamente, conforme a norma-padrão, é:
- (A) A pesquisa científica encontra-se em uma fase particularmente produtiva.
  - (B) Vai longe o tempo em que condenavam-se cientistas à morte.
  - (C) Talvez encontre-se um equilíbrio entre avanço científico e avanço social.
  - (D) Ninguém arrisca-se a questionar a importância da ciência para o progresso.
  - (E) O acesso ao conhecimento científico ainda tem conservado-se restrito a poucos.

11. Sobre o salário bruto de André incidem apenas descontos referentes aos impostos. No mês de março, André foi promovido com aumento de 15% sobre seu salário bruto. Na mesma ocasião, os impostos sobre seu salário aumentaram em 5%. Antes do aumento, descontavam-se R\$ 280,00 de impostos do salário de André. Se o salário líquido de André depois do aumento passou a ser de R\$ 856,00, seu salário bruto antes do aumento era de

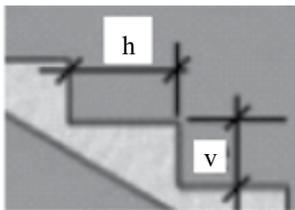
- (A) R\$ 985,00.
- (B) R\$ 1.000,00.
- (C) R\$ 1.015,00.
- (D) R\$ 1.025,00.
- (E) R\$ 1.050,00.

12. Sendo  $x$  e  $y$  números naturais que verificam a equação

$$\frac{x}{5} + \frac{y}{11} = 0,781818181\dots, \text{ então } x + y \text{ é igual a}$$

- (A) 3.
- (B) 4.
- (C) 5.
- (D) 6.
- (E) 8.

13. De acordo com especificações normalmente usadas na construção dos degraus de uma escada, o dobro da distância vertical ( $v$ ), em centímetros, acrescido da distância horizontal ( $h$ ), em centímetros, tem de ser igual a 62, 63 ou 64 centímetros.



Chamamos de inclinação de uma escada, a razão entre  $v$  e  $h$ , nessa ordem, dada em porcentagem. Para que uma escada com inclinação de 12% siga as normas estabelecidas para  $v$  e  $h$ , o menor valor possível de  $h$ , em centímetros, é igual a

- (A) 45,5.
- (B) 46.
- (C) 48,5.
- (D) 50.
- (E) 51,5.

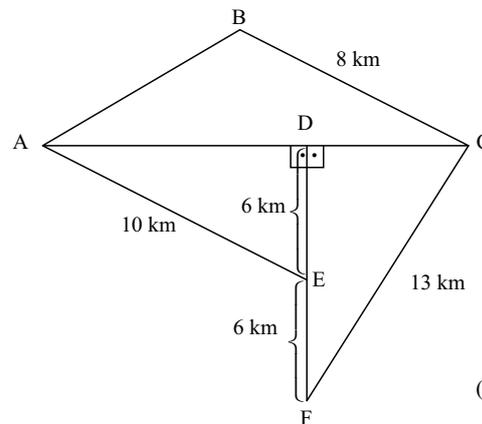
14. Considere que a massa de 1 litro de etanol é de 800 gramas, e que a massa de 1 litro de água é de 1 quilograma. Se 80% da massa de uma mistura de 2 kg é de etanol, e 20% é de água, então o volume dessa mistura, em litro(s), equivale a

- (A) 1,4.
- (B) 1,6.
- (C) 1,8.
- (D) 2,2.
- (E) 2,4.

15. João tirou nota 6 na primeira prova de matemática, que valia 8 pontos. Na segunda prova, que valia 12 pontos, João tirou nota proporcionalmente equivalente a que havia tirado na primeira prova. A média aritmética simples das notas de João nas duas provas de matemática foi

- (A) 7,2.
- (B) 7,5.
- (C) 7,8.
- (D) 8,2.
- (E) 8,4.

16. A figura indicada é composta por triângulos. Sabe-se ainda que o perímetro do triângulo ABC é 27 km.



(Figura fora de escala)

Cinco pessoas partiram de lugares diferentes com destino final em C, sempre andando pelo menor caminho, ligando dois lugares consecutivos. A tabela indica esses caminhos.

Antônio	A → E → D → C
Bianca	D → E → F → C
Camila	D → A → B → C
David	A → E → F → C
Elisa	E → A → B → C

Das cinco pessoas, aquela que percorreu o menor caminho total foi

- (A) Antônio.
- (B) Bianca.
- (C) Camila.
- (D) David.
- (E) Elisa.

17. Daqui a três anos o produto da idade de Alessandra pela idade do seu irmão caçula Paulo será 189. Hoje, Alessandra tem o triplo da idade de Paulo. Chamando de  $x$  a idade de hoje de Paulo, uma equação do 2.º grau em que uma das raízes é a idade atual de Paulo será

- (A)  $x^2 + 4x - 60 = 0$ .
- (B)  $x^2 + 4x - 66 = 0$ .
- (C)  $x^2 + 3x - 189 = 0$ .
- (D)  $9x^2 + x - 189 = 0$ .
- (E)  $x^2 + 6x - 180 = 0$ .

18. Uma camada de tinta tem 0,4 milímetro de espessura. Para pintar externamente um cubo com uma camada (demão) de tinta foram necessários 2,4 litros de tinta. Nessas condições, o volume do cubo sem a camada de tinta, em metro cúbico, é igual a

- (A) 0,90.
- (B) 0,96.
- (C) 1,00.
- (D) 1,25.
- (E) 1,60.

19. Em uma festa, 64% das pessoas presentes eram homens. Em certo momento, saíram da festa apenas alguns homens, de modo que a proporção entre homens e mulheres presentes ficou igual a 50%. Do total de homens presentes inicialmente na festa, aqueles que saíram correspondem a

- (A) 22,22%.
- (B) 28,00%.
- (C) 32,00%.
- (D) 43,75%
- (E) 56,25%.

20. Completando corretamente os 15 algarismos marcados com asterisco na conta armada de multiplicação que está indicada a seguir, é correto dizer que a soma desses 15 algarismos é igual a

$$\begin{array}{r}
 \phantom{0}2 * * 7 \\
 \phantom{00}3 * * \\
 \hline
 * * * * \\
 * 5 * 7 \phantom{00} + \\
 * 7 * 1 \\
 \hline
 8 * 0 * * 4
 \end{array}$$

- (A) 48.
- (B) 50.
- (C) 54.
- (D) 62.
- (E) 72.

21. Sobre os direitos e garantias fundamentais previstos na Constituição Federal, assinale a alternativa correta.

- (A) No caso de iminente perigo público, a autoridade competente poderá usar de propriedade particular, assegurada ao proprietário indenização ulterior, se houver dano.
- (B) A pequena propriedade rural poderá ser objeto de penhora para pagamento de débitos decorrentes de sua atividade produtiva.
- (C) As entidades associativas, quando expressamente autorizadas, não têm legitimidade para representar seus associados judicialmente.
- (D) Poderá haver Juízo ou Tribunal de Exceção no caso de ser decretado o Estado de Sítio.
- (E) São gratuitas as ações de Mandado de Injunção e Mandado de Segurança, e, na forma da lei, os atos necessários ao exercício da cidadania.

22. Manter programas de educação infantil e de ensino fundamental compete

- (A) à União, com a contribuição dos Estados.
- (B) aos Estados, com a cooperação técnica e financeira da União.
- (C) aos Municípios, com a cooperação técnica e financeira da União e dos Estados.
- (D) aos Estados e Municípios, com a cooperação financeira da União.
- (E) aos Estados e ao Distrito Federal, com a cooperação técnica dos Municípios.

23. Conforme disposto na Constituição Federal, as universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao seguinte princípio:

- (A) gestão autocrática do ensino público, na forma da lei.
- (B) piso salarial profissional nacional para os profissionais da educação em geral.
- (C) oferta de ensino noturno adequado às condições de cada educando.
- (D) garantia do padrão de qualidade do ensino e da pesquisa.
- (E) indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

24. Mariana é Assistente de Suporte Acadêmico no campus da Unesp de Bauru, e cometeu uma indisciplina punível com repressão. É competente para lhe aplicar a pena disciplinar o
- (A) Reitor.  
 (B) Chefe de Departamento.  
 (C) Diretor da Congregação.  
 (D) Diretor de Departamento e de Divisão.  
 (E) Presidente do Conselho Universitário.

25. Conforme estabelece o Regimento Geral da Unesp, assinale a alternativa correta.
- (A) Compete ao Conselho Universitário enviar às autoridades competentes, anualmente, o relatório das atividades da Universidade.  
 (B) A Comissão Permanente de Avaliação terá quadro próprio de pessoal técnico e administrativo integrado à estrutura da Reitoria.  
 (C) Cabe aos Chefes de Departamentos opinar sobre criação de cargos e funções da carreira docente.  
 (D) O controle administrativo, financeiro e de resultados das autarquias vinculadas ou associadas será exercido pelo Presidente da Congregação.  
 (E) Os colegiados e as comissões da Unesp só poderão funcionar com a presença da totalidade de seus membros, salvo nos casos de segunda convocação.

**NOÇÕES DE INFORMÁTICA**

26. No Microsoft Windows 7, em sua configuração padrão, o procedimento para recolher todas as janelas abertas e mostrar a área de trabalho, usando as teclas de atalho, é manter a tecla do logotipo do Windows  pressionada e, em seguida, teclar:
- (A) D  
 (B) TAB  
 (C) CTRL  
 (D) E  
 (E) F

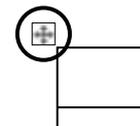
27. No Microsoft Excel 2010, em sua configuração original, tem-se uma planilha com o seguinte conteúdo:

	A	E
1	12,22	
2	12,23	
3		
4		
5		
6		
7		

Se, posteriormente, um usuário configura todas as células da planilha para que tenham apenas 1 casa decimal, e adiciona na célula A4 a fórmula =SOMA(A1:A3), o resultado a ser exibido na célula A4 será:

- (A) 12,2  
 (B) 24  
 (C) 24,4  
 (D) 24,45  
 (E) 24,5
28. Em um documento do Microsoft Word 2010, em sua configuração padrão, tem-se uma tabela criada com 10 colunas e 2 linhas.


Um usuário marcou a tabela por completo, clicando sobre o ícone que aparece no canto superior esquerdo, conforme destaque na imagem a seguir.



Em seguida, clicou no botão *Distribuir colunas*, na guia *Layout*, grupo *Ferramentas de Tabela*.

Assinale a alternativa que apresenta o resultado da ação descrita no enunciado.

- (A) 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
- (B) 

- (C) 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
- (D) 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
- (E) 


## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

29. No Microsoft PowerPoint 2010, em sua configuração original, tem-se um documento em modo de exibição *Normal*, contendo 10 slides, sendo que o slide ativo é o 5.º.

Para se iniciar o modo de apresentação, a partir do slide ativo (5.º slide), deve-se

- (A) pressionar as teclas CTRL+F5.
- (B) pressionar a tecla F5.
- (C) pressionar as teclas SHIFT+F5.
- (D) clicar sobre o último ícone da barra de status:



- (E) pressionar a tecla SETA PARA DIREITA.

30. “Ao navegar na Internet usando o aplicativo Internet Explorer 9, em sua configuração padrão, instalado em um sistema operacional Windows 7, uma barra é exibida na parte inferior de uma página da Web, onde nela, o navegador exibe informações de um download, por exemplo, e fornece a você uma ou mais ações que podem ser executadas, como Abrir ou Salvar, e, em seguida, desaparece se você navegar para fora da página da Web.”

O texto refere-se ao recurso

- (A) Barra de status.
- (B) Barra de comandos.
- (C) Barra de pesquisa.
- (D) Barra de notificações.
- (E) Barra de favoritos.

31. Um espectrômetro de massas, do ponto de vista de sua estrutura funcional, é um instrumento constituído por

- (A) uma fonte de massas e um gerador de íons.
- (B) uma fonte de íons, um analisador de massas e um detector.
- (C) um detector de massas, um analisador de íons e uma fonte electrospray.
- (D) um analisador gravimétrico.
- (E) uma matriz de massas, um tubo de voo, uma região livre de campo e um software.

32. Uma condição necessária para que a análise por espectrometria de massas seja passível de ser realizada é de que a(s) molécula(s) contida(s) na amostra

- (A) ionize(m).
- (B) atomize(m).
- (C) carbonize(m).
- (D) amplifique(m).
- (E) clive(m).

33. A técnica na qual as moléculas de interesse são aplicadas no instrumento em solução, submetidas – à pressão atmosférica – a uma diferença de potencial elétrico, aquecidas e aspergidas, é conhecida por

- (A) SELDI.
- (B) PMF.
- (C) ESI.
- (D) LC.
- (E) PAGE.

34. A análise, por espectrometria de massas, de uma amostra em fase sólida é

- (A) inviável, a menos que se use HCl na lixiviação do mineral.
- (B) impossível.
- (C) viável, apenas em instrumentos acoplados ao CG, pois o gradiente de temperatura liquefaz o mineral.
- (D) simples, desde que se utilizem 2DE-PAGE e os respectivos tampões de desnaturação.
- (E) rotineira, uma vez que a co-cristalização da amostra com um ácido orgânico é capaz de ser desorvida e volatilizada.

35. Relação massa/carga ( $m/z$ ) é
- (A) um subproduto da fragmentação de um peptídeo, pelo modo de dissociação induzida por colisão.
  - (B) cada um dos membros de um envelope iônico, consecutivo ou não, desde que  $m+1/z$  esteja à esquerda de  $m/z+1$ .
  - (C) a unidade do eixo x, fruto da deconvolução espectral resultante da análise de uma proteína por ESI.
  - (D) unidade adimensional formada pela divisão da massa de um íon (em unidade de massa atômica unificada) pelo seu número de carga (independente do sinal).
  - (E) o eixo y do perfil de massas, que é adimensional por natureza, mas depende da carga aplicada na fonte de íons, por isso, usa-se a razão  $m/z$ .
36. Em um espectrômetro de massas tipo triplo quadrupolo, a estrutura funcional dos analisadores consiste em
- (A) um quadrupolo com três seletores iônicos.
  - (B) um quadrupolo ortogonal a uma fonte de íons e a um detector.
  - (C) três quadrupolos paralelos.
  - (D) três quadrupolos em tandem.
  - (E) três fontes de íons ligadas a um quadrupolo.
37. Baseado nos princípios da construção física de um espectrômetro de massas, um instrumento deve ser sempre possível de realizar os seguintes processos, na seguinte ordem:
- (A) separar moléculas – ionizar moléculas – fragmentar moléculas – detectar as moléculas oriundas do analisador, medir sua abundância pela conversão destes em sinais elétricos.
  - (B) remover elétrons de íons – separar íons em função da sua densidade eletrônica – fragmentar (sempre) esses íons e analisar os fragmentos em um segundo analisador de massas – detectar os íons oriundos do analisador, medir sua densidade eletrônica pela conversão destes em sinais elétricos.
  - (C) adicionar  $H^+$  a moléculas – separar as moléculas ácidas – fragmentar (dependendo do modelo) essas moléculas e analisar as perdas neutras em um segundo analisador de massas – detectar os  $H^+$  oriundos do analisador, medir sua abundância pela conversão destes em sinais elétricos.
  - (D) separar íons em função de sua relação  $m/z$  – produzir novos íons — detectar os íons oriundos do analisador, medir sua abundância pela conversão destes em sinais elétricos – fragmentar (dependendo do modelo) esses íons e analisar os fragmentos em um segundo analisador de massas.
  - (E) produzir íons – separar íons em função de sua relação  $m/z$  – fragmentar (dependendo do modelo) esses íons e analisar os fragmentos em um segundo analisador de massas – detectar os íons oriundos do analisador, medir sua abundância pela conversão destes em sinais elétricos.
38. A espectrometria de massas pode ser definida como
- (A) uma técnica quantitativa utilizada para medir a quantidade de massa em uma molécula ou amostra.
  - (B) uma técnica analítica utilizada para medir a composição elementar de uma molécula baseada na quantidade de massa e na sua relação com o número de elétrons removidos por uma radiofrequência oscilante.
  - (C) uma técnica analítica utilizada para identificar compostos desconhecidos, quantificar compostos conhecidos e elucidar a estrutura e propriedades químicas de moléculas de interesse.
  - (D) a evolução do sequenciamento de nucleotídeos.
  - (E) uma técnica inequívoca para medir modificações pós-traducionais.
39. A aquisição dependente de dados (DDA – *Data Dependent Acquisition*) em uma análise padrão de LC-MS/MS é
- (A) uma maneira de economizar espaço no disco rígido do computador, selecionando uma quantidade de dados predeterminada que será adquirida em função da duração da corrida LC.
  - (B) uma maneira de obtenção de dados em MS/MS na qual um número determinado de íons da varredura MS é selecionado para análise MS/MS, de acordo com regras preestabelecidas pelo usuário.
  - (C) uma maneira de obtenção de dados em MS/MS em que todos os íons da varredura MS são selecionados para aquisição de dados, de acordo com rígidas regras de relação isotópica.
  - (D) um modo de aquisição agendada de dados em MS/MS, via HPLC, na qual toda a região correspondente ao material não retido na coluna, bem como a fase de lavagem e reequilíbrio desta, não são adquiridas nem em modo MS e nem MS/MS.
  - (E) um modo de aquisição de dados na qual a amostra é submetida a uma cromatografia SCX antes de ser separada por RP-HPLC, gerando um conjunto de dados  $MS^n$  que, ao ser analisado pelo MASCOT, pode ser correlacionado com cada uma das duas dimensões da cromatografia, gerando assim, uma dependência entre os dados.
40. Um experimento clássico em espectrometria de massas, realizado em 2002, por Hughey e colaboradores, consistiu na aplicação de petróleo bruto em um sistema do tipo FT-ICR, no qual mais de 11 000 componentes individuais puderam ser detectados em modo positivo e 6 000 em modo negativo. Esse resultado foi possível em função de qual característica principal do analisador de massas em questão?
- (A) Compatibilidade.
  - (B) Seletividade.
  - (C) Velocidade.
  - (D) Sensibilidade.
  - (E) Precisão.

41. Resolução, sensibilidade, precisão e seletividade, em espectrometria de massas, são características tipicamente atribuídas a quais tipos de analisadores de massa, respectivamente:
- Orbitrap – triploquadrupolo – setor magnético – ressonância ciclotônica de íons com transformada de Fourier.
  - Orbitrap – Orbitrap – Orbitrap – Orbitrap.
  - TOF – armadilha iônica – quadrupolo – triploquadrupolo.
  - Triploquadrupolo – ressonância ciclotônica de íons com transformada de Fourier – setor magnético – Orbitrap.
  - Pentaquadrupolo – Orbitrap – armadilha iônica – TOF.
42. O pico mais intenso em um espectro de massas
- representa a interferência do solvente na amostra e deve ser descartado.
  - corresponde à matriz, mas, normalmente, é neutralizado pela opção e supressão de sinal da matriz.
  - quando difere em 1 Da do pico vizinho à esquerda, serve para calcular o número de átomos de nitrogênio na amostra.
  - é o padrão interno do modo de aquisição dependente de dados (DDA).
  - é denominado pico base e serve como referência (100%) da abundância relativa na ordenada.
43. A resolução (FWHM = Full Width Half Maximum) de um instrumento que mediu um valor  $m/z$  500, com 0,05 Da de largura a meia altura, é
- 500
  - 1 000
  - $10^{-5}$
  - 10 000
  - 0,05
44. No sequenciamento de novo de peptídeos por espectrometria de massas, em um instrumento capaz de operar no modo MS/MS, qual é o mecanismo gerador dos íons filhos?
- Hidrólise do peptídeo.
  - Nebulização do peptídeo.
  - Fragmentação do peptídeo.
  - Aspersão do peptídeo.
  - Ionização do peptídeo.
45. Em um espectro gerado por um espectrômetro de massas com resolução 10 000 FWHM, uma molécula que foi aferida por massa monoisotópica e cujos valores de  $m/z$  para os isótopos diferem de 0,5, significa que se trata de
- duas moléculas diferentes.
  - duas cargas na molécula.
  - duas isoformas da molécula.
  - cinco cargas na molécula.
  - 50% de moléculas carregadas.
46. O sequenciamento de novo de peptídeos, por espectrometria de massas MS/MS, é
- a análise e determinação dos aminoácidos presentes na molécula.
  - a confirmação, em função dos íons imônio, dos resíduos de aminoácidos presentes em uma determinada sequência peptídica.
  - a reprodução de um sequenciamento por uma técnica distinta.
  - uma variação do método de Edman.
  - a dedução de uma sequência peptídica, por meio da interpretação do espectro de massa dos íons filhos.
47. A interpretação de um espectro de PMF pelo software MASCOT fornece
- a sequência da proteína, de N para C-terminal, de acordo com a ordem dos fragmentos medidos, que aparecem em vermelho no relatório.
  - a identidade da proteína, bem como todas as modificações pós-traducionais identificadas (oxidação de metionina, carbamidometilcisteína e fosforilação), desde que esta esteja na região verde do histograma.
  - a probabilidade de aqueles peptídeos pertencerem a uma determinada proteína presente em um banco de dados, julgada pela comparação de um *score* de similaridades.
  - um conjunto de proteínas, pertencentes a uma mesma família, e que possuem a mesma distribuição do score MOWSE, ou seja, localizam-se na região verde do histograma.
  - a relação ontogenética entre as proteínas digeridas e analisadas.
48. No analisador de massas tipo *ion trap* (armadilha iônica), os íons
- são aprisionados por meio da ação de eletrodos.
  - trafegam em uma região livre de campo.
  - formam o cone de Taylor.
  - têm 1/3 de chance de serem ejetados radialmente, 1/3 axialmente e 1/3 de perda (regra do 1/3).
  - migrarão todos para o ETD.

49. A análise de proteínas por MALDI-TOF, tipicamente, produzirá um(a)
- espectro com cerca de 5-12 peptídeos localizados na faixa de 800-2 000 m/z.
  - série de íons multi-carregados, centrados em torno de m/z 1 000.
  - pico principal de um íon mono-carregado.
  - histograma com duas regiões, sendo uma delas uma hachurada em verde.
  - aquisição dependente de dados.
50. No sequenciamento de novo de peptídeos por espectrometria de massas, em condições ideais,
- as diferenças de massas entre íons consecutivos serão convertidas em uma análise MOWSE.
  - todos os íons serão b.
  - será possível atribuir aos íons filhos os rótulos a, b, c etc a fim de permitir a reordenação destes, resultando na estrutura correta.
  - todos os íons serão y.
  - a interpretação das relações entre os íons filhos a, b, c, x, y e z permitirá a dedução completa da sequência do peptídeo.
51. Qual é a característica do analisador de massas tipo TOF que faz com que a quantificação absoluta (e não relativa) seja considerada menos exata do que outros analisadores de massa?
- A relação com o tempo de voo.
  - A extração pulsada de íons.
  - A mudança de trajetória causada pelo Reflectron.
  - A ausência de campo elétrico no tubo de voo.
  - A mudança de resolução monoisotópica para massa média em torno de m/z 3 000.
52. Um típico fluxo de trabalho em uma análise proteômica pode ser apresentado na seguinte ordem:
- excisão dos spots do gel 2D com bisturi – redução e alquilação das proteínas – incubação com tripsina – aplicação no UPLC.
  - obtenção das sequências EST – realização do gel 2D – clivagem com tripsina – análise pelo MASCOT.
  - isolamento/extração de proteínas – clivagem das proteínas – aplicação dos peptídeos no instrumento – obtenção do(s) espectro(s) – análise por algoritmos de busca em bases de dados.
  - obtenção das proteínas por precipitação com TCA – digestão do precipitado com proteinase K – preparação da amostra com ZipTip – fragmentação dos peptídeos por CID – Busca pelo MASCOT.
  - obtenção das proteínas totais – digestão das proteínas com tripsina – focalização – redução – alquilação.
53. O resultado bruto final da análise, por espectrometria de massas (MS), de uma substância pura é
- a massa molecular da substância.
  - a quantificação da substância.
  - a fragmentação da substância.
  - a determinação da relação massa-carga do íon mais estável desta substância.
  - o deslocamento químico desta substância.
54. Um experimento realizado por espectrometria de massas (ESI<sup>+</sup>), que resulte na aferição da massa molecular (MM) da lisozima como sendo  $(14.305,90 \pm 0,45)$  Da, levou em conta que relações entre os valores de m/z, para n cargas?
- $MM = (m/z) - 1$
  - $MM \cdot m/z = (n+1)$  e  $(MM \cdot m+1)/n = MM$
  - $m/z = (MM + z) / z$  e  $m/(z+1) = [MM + (z+1)] / (z+1)$
  - $M^n = (m/z)^{1/z}$  e  $M^z = (m/z+1)^{1/z+1}$
  - $MM = (m/z + n \cdot z)/n$  e  $MM/(z+1) = [z + (n+1) / z] / (MM+1)$
55. Assinale a alternativa correta com a relação entre m/z de íons filhos (b e y) e o valor da massa molecular (M).
- $[M+zH]^{z+} = b_z + y_n$
  - $y_n = [M+H]^+ - b_n + 1$
  - $y_n + b_n = M$
  - $M = b_n / y_n$
  - $y_{n+1} = [M]^+ - b_{n=2}$

56. No caso de uma análise proteômica, que envolva o espectro MS/MS de um peptídeo decorrente da hidrólise por tripsina, que valores de  $m/z$  fornecem informações relevantes sobre o C-terminal do peptídeo em questão?
- (A) 147 e 175, correspondendo a  $y_1$  de K e R, respectivamente.
- (B) 147 e 148, correspondendo a  $y_{n-1}$  de K e L, respectivamente.
- (C) 147, 148 e 149, correspondendo aos isótopos imônio da prolina.
- (D) 175 e 199, correspondendo a  $b_1$  de K e R, respectivamente.
- (E) 147 e 175, correspondendo a  $b_1$  de K e R, respectivamente.

Leia o texto para responder às questões de números 57 a 60.

*An Introduction to Mass Spectrometry*

Mass spectrometry is an analytical tool used for measuring the molecular mass of a sample. For large samples such as biomolecules, molecular masses can be measured to within an accuracy of 0.01% of the total molecular mass of the sample *i.e.* within a 4 Daltons (Da) or atomic mass units (amu) error for a sample of 40,000 Da. This is sufficient to allow minor mass changes to be detected, *e.g.* the substitution of one amino acid for another, or a post-translational modification.

For small organic molecules the molecular mass can be measured to within an accuracy of 5 ppm or less, which is often sufficient to confirm the molecular formula of a compound, and is also a standard requirement for publication in a chemical journal.

Structural information can be generated using certain types of mass spectrometers, usually those with multiple analysers which are known as tandem mass spectrometers. This is achieved by fragmenting the sample inside the instrument and analysing the products generated. This procedure is useful for the structural elucidation of organic compounds and for peptide or oligonucleotide sequencing.

Mass spectrometers are used in industry and academia for both routine and research purposes. The following is one of mass spectrometric applications in Biotechnology: *the analysis of proteins, peptides, oligonucleotides.*

(www.astbury.leeds.ac.uk/facil/MStut/mstutorial.htm. Adaptado.)

57. According to the text, mass spectrometry provides the following information about biomolecule samples:
- (A) oligonucleotide fragmentation.
- (B) behaviour under high vacuum.
- (C) multiple analysers.
- (D) protein and peptide application.
- (E) molecular mass measurement.

58. If one has a sample of 50,000 Da, the accuracy using mass spectrometry should be
- (A) less than 5 ppm.
- (B) within 0.01%.
- (C) 0.05% of the sample.
- (D) 50 Da.
- (E) 4 Da.
59. No trecho do primeiro parágrafo – *This is sufficient to allow minor mass changes to be detected, e.g. the substitution of one amino acid for another, or a post-translational modification.* – a abreviatura *e.g.* pode ser substituída, sem alteração de sentido, por
- (A) such as.
- (B) so as.
- (C) as well as.
- (D) neither.
- (E) likely.
60. No trecho do terceiro parágrafo – *This is achieved by fragmenting the sample inside the instrument and analysing the products generated.* – a palavra *this* refere-se, no texto, a
- (A) tandem mass spectrometers.
- (B) analysing the products generated.
- (C) structural information.
- (D) oligonucleotide sequencing.
- (E) organic compounds.

