



CAMPUS DE ARARAQUARA

INSTITUTO DE QUÍMICA

CONCURSO PÚBLICO

011. PROVA OBJETIVA

ASSISTENTE DE SUPORTE ACADÊMICO IV

(ÁREA DE ATUAÇÃO: ESPECTROSCOPIA DE FOTOELÉTRONS E MICROSCOPIA DE FORÇA ATÔMICA)

- 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.
- Leia cuidadosamente as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- Responda a todas as questões.
- Marque, na folha intermediária de respostas, localizada no verso desta página, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- Transcreva para a folha de respostas, com caneta de tinta azul ou preta, todas as respostas anotadas na folha intermediária de respostas.
- A duração da prova é de 3 horas e 30 minutos.
- A saída do candidato da sala será permitida após transcorrida a metade do tempo de duração da prova.
- Ao sair, você entregará ao fiscal a folha de respostas e este caderno, podendo destacar esta capa para futura conferência com o gabarito a ser divulgado.

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



FOLHA INTERMEDIÁRIA DE RESPOSTAS

QUESTÃO	RESPOSTA				
01	A	B	C	D	E
02	A	B	C	D	E
03	A	B	C	D	E
04	A	B	C	D	E
05	A	B	C	D	E

06	A	B	C	D	E
07	A	B	C	D	E
08	A	B	C	D	E
09	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E

11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E

16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E

26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E

31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E

36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E
40	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
41	A	B	C	D	E
42	A	B	C	D	E
43	A	B	C	D	E
44	A	B	C	D	E
45	A	B	C	D	E

46	A	B	C	D	E
47	A	B	C	D	E
48	A	B	C	D	E
49	A	B	C	D	E
50	A	B	C	D	E

51	A	B	C	D	E
52	A	B	C	D	E
53	A	B	C	D	E
54	A	B	C	D	E
55	A	B	C	D	E

56	A	B	C	D	E
57	A	B	C	D	E
58	A	B	C	D	E
59	A	B	C	D	E
60	A	B	C	D	E

CONHECIMENTOS GERAIS

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto para responder às questões de números **01** a **06**.

Os progressos na renda dos brasileiros e a decisão do governo de manter os gastos com a saúde fazem a festa das empresas farmacêuticas. Em entrevista, o presidente da Federação Internacional da Indústria Farmacêutica, David Brennam, aponta que a taxa de crescimento das vendas de remédios no Brasil é hoje seis vezes superior ao desempenho dos mercados dos países ricos.

“No Brasil, estamos vendo uma expansão do mercado de remédios da ordem de 13% por ano. Nos países ricos, ela não chega a 2%”, disse o executivo. Segundo ele, só as vendas na China batem as do Brasil.

Brennam tem duas explicações para o fenômeno. A primeira delas é a maior renda do brasileiro. “Conforme a população vai saindo da pobreza e acumulando um salário melhor, a primeira coisa que as famílias buscam é melhor saúde e melhor educação,” explicou. Nesse cenário, ganha a venda de remédios no balcão.

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), mais de 50% dos gastos no Brasil com remédios ainda vêm do bolso de cada cidadão.

Outra realidade é a manutenção dos gastos do governo com a saúde. Sem o problema da dívida, o governo brasileiro e o dos demais países emergentes continuam a gastar com saúde, o que também representa um amplo mercado para as empresas farmacêuticas.

Brennam aponta para a expansão do mercado brasileiro e alerta que a disputa por patentes no Brasil obrigou-o a cancelar investimentos para a instalação de uma fábrica no País.

(O Estado de S.Paulo, 04.11.2011. Adaptado)

01. Lendo o texto, conclui-se que

- (A) o aumento da renda da população, as melhorias salariais e os gastos do governo com saúde fazem do Brasil um mercado cobiçado pela indústria farmacêutica.
- (B) a venda de remédios cresce no Brasil, mas executivos da indústria farmacêutica apontam dificuldades operacionais provocadas pela burocracia dos países emergentes.
- (C) a taxa de crescimento das vendas de remédios no Brasil atingiu um patamar comparável ao dos países ricos, mas prevê-se uma desaceleração no setor farmacêutico.
- (D) os investimentos da indústria farmacêutica no Brasil dependem das condições oferecidas pelos governos de outros países, onde as leis trabalhistas são menos rígidas.
- (E) os dados de gastos do governo com a saúde no Brasil constituem fator desestimulante para as indústrias farmacêuticas que optam por mercados mais promissores.

02. As declarações de David Brennam, no texto, são

- (A) tendenciosas, já que não avaliam o desempenho dos países ricos no mercado produtor de remédios.
- (B) corporativas, pois justificam o crescimento da venda de remédios pelos esforços das empresas farmacêuticas.
- (C) elucidativas, porque demonstram domínio das questões ligadas à expansão do mercado de remédios no Brasil.
- (D) explicativas, no entanto, descartam o aumento de renda do brasileiro na aquisição dos produtos farmacêuticos.
- (E) legalistas, ao apontar as políticas de saúde do governo como causa exclusiva do aumento na venda de remédios.

03. Os trechos em negrito em – Os progressos na renda dos brasileiros e a decisão do governo de manter os gastos com a saúde **fazem a festa das empresas farmacêuticas**. Em entrevista, o presidente da Federação Internacional da Indústria Farmacêutica, David Brennam, aponta que a taxa de crescimento das vendas de remédios no Brasil **é hoje seis vezes superior ao desempenho** dos mercados dos países ricos. **Nesse cenário**, ganha a venda de remédios no balcão. – estão corretamente reescritos, sem alteração de sentido, em:

- (A) fazem as empresas farmacêuticas comemorarem / equipara-se ao desempenho / Nessa paisagem
- (B) fazem as empresas farmacêuticas exultarem / excede o desempenho / Nesse requisito
- (C) fazem as empresas farmacêuticas alegrarem-se / limita-se ao desempenho / Nesse aspecto
- (D) fazem as empresas farmacêuticas acautelarem-se / supera o desempenho / Nessa configuração
- (E) fazem as empresas farmacêuticas regozijarem-se / supera o desempenho / Nesse quadro

Para responder às questões de números **04** e **05**, considere o seguinte trecho:

Conforme a população *vai saindo* da pobreza e *acumulando* um salário melhor, a primeira coisa que as famílias *buscam* é melhor saúde e melhor educação.

04. Assinale a alternativa em que a conjunção destacada estabelece entre as orações do período a ideia de proporção.

- (A) *Assim que* a população sai da pobreza e acumula um salário melhor, a primeira coisa que as famílias buscam é melhor saúde e melhor educação.
- (B) *À medida que* a população sai da pobreza e acumula um salário melhor, a primeira coisa que as famílias buscam é melhor saúde e melhor educação.
- (C) A população sai da pobreza e acumula um salário melhor, *mas* a primeira coisa que as famílias buscam é melhor saúde e melhor educação.
- (D) *Depois que* a população sai da pobreza e acumula um salário melhor, logo a primeira coisa que as famílias buscam é melhor saúde e melhor educação.
- (E) *Ainda que* a população saia da pobreza e acumule um salário melhor, nem sempre a primeira coisa que as famílias buscam é melhor saúde e melhor educação.

05. Os verbos em destaque estão corretamente substituídos, no contexto, de acordo com a norma culta, em:
- (A) Conforme a população vai escapando a pobreza e juntando a um salário melhor, a primeira coisa de que as famílias almejam é melhor saúde e melhor educação.
- (B) Conforme a população vai escapando da pobreza e juntando um salário melhor, a primeira coisa com que as famílias almejam é melhor saúde e melhor educação.
- (C) Conforme a população vai escapando à pobreza e juntando um salário melhor, a primeira coisa que as famílias almejam é melhor saúde e melhor educação.
- (D) Conforme a população vai escapando na pobreza e juntando com um salário melhor, a primeira coisa que as famílias almejam é melhor saúde e melhor educação.
- (E) Conforme a população vai escapando a pobreza e juntando um salário melhor, a primeira coisa por que as famílias almejam é melhor saúde e melhor educação.
06. Alterando-se as formas dos verbos em – Se a expansão do mercado de remédios continua, o Brasil supera a China. – tem-se correlação verbal, aceita pela norma culta, em:
- (A) Se a expansão do mercado de remédios continuou, o Brasil superará a China.
- (B) Se a expansão do mercado de remédios continuar, o Brasil superaria a China.
- (C) Se a expansão do mercado de remédios continuava, o Brasil superou a China.
- (D) Se a expansão do mercado de remédios continuasse, o Brasil superaria a China.
- (E) Se a expansão do mercado de remédios continuasse, o Brasil superará a China.

Leia a estrofe extraída do poema *Num monumento à aspirina*, de João Cabral de Melo Neto, para responder às questões de números 07 a 10.

Claramente: o mais prático dos sóis,
o sol de um comprimido de aspirina:
de emprego fácil, portátil e barato,
compacto de sol na lápide sucinta.
5 Principalmente porque, sol artificial,
que nada limita a funcionar de dia,
que a noite não expulsa, cada noite,
sol imune às leis de meteorologia,
a toda a hora em que se necessita dele
10 levanta e vem (sempre num claro dia):
acende, para secar a aniagem* da alma,
quará-la,** em linhos de um meio-dia.

* aniagem: tecido feito de juta ou de fibra vegetal

** quarar: branquear pela exposição ao sol

07. Para o poeta, o comprimido de aspirina
- (A) redonda em benefícios ao corpo e à alma se os dias tiverem muita luz solar.
- (B) compromete a saúde, pois é fabricado com componentes de baixo custo.
- (C) proporciona bons resultados se for consumido durante o dia e não à noite.
- (D) leva à certeza de que com ele se pode alcançar uma sensação de bem-estar.
- (E) provoca efeitos que amenizam os problemas decorrentes de situações climáticas.
08. Se a palavra **sol**, na oitava linha, fosse empregada no plural, como na primeira linha, os versos 8, 9, 10 e 11 assumiriam versão correta, de acordo com a norma culta, em:
- (A) sóis imunes às leis de meteorologia, / a toda a hora em que se necessita deles / levantam e vêm (sempre num claro dia): / acendem, para secar a aniagem da alma
- (B) sóis imune às leis de meteorologia, / a toda a hora em que se necessitam dele / levanta e vêm (sempre num claro dia): / acende, para secar a aniagem da alma
- (C) sóis imunes às leis de meteorologia, / a toda a hora em que se necessitam deles / levantam e vem (sempre num claro dia): / acendem, para secar a aniagem da alma
- (D) sóis imunes às leis de meteorologia, / a toda a hora em que se necessita dele / levanta e vêm (sempre num claro dia): / acende, para secar a aniagem da alma
- (E) sóis imune às leis de meteorologia, / a toda a hora em que se necessitam deles / levantam e vem (sempre num claro dia): / acende, para secar a aniagem da alma
09. O emprego da palavra **meio**, como no trecho – ... em linhos de um meio-dia. –, repete-se, com o mesmo sentido, em:
- (A) Ele encontrou na aspirina um meio de se livrar da dor de cabeça.
- (B) O poeta tomou apenas meio comprimido de aspirina e sentiu-se aliviado.
- (C) A indústria farmacêutica anda meio apurada com tanta demanda de remédios.
- (D) Em meio à acirrada discussão, saiu do encontro com dor de cabeça.
- (E) As pessoas ficam meio dependentes dos efeitos químicos da medicação.

10. Observe a propaganda de aspirina, cujo *slogan* é: Aspirina: queremos um mundo com menos dor; em seguida, atente para as afirmações.



(www.aspirina.com.br. Adaptado)

- I. No poema, encontra-se o emprego de linguagem figurada no verso – o sol de um comprimido de aspirina.
- II. Retirando-se os dois-pontos em – Aspirina: queremos um mundo com menos dor – a frase pode assumir as seguintes versões: Aspirina, pois queremos um mundo com menos dor./ Se quisermos um mundo com menos dor, tomemos aspirina.
- III. As informações no texto publicitário, entre elas, a foto de uma mulher em estado de meditação, permitem concluir que a aspirina nem sempre produz efeitos benéficos, como se observa no texto poético.

Está correto o que se afirma apenas em

- (A) I.
- (B) II.
- (C) III.
- (D) I e II.
- (E) I e III.

MATEMÁTICA

11. Suponha que o símbolo Θ represente a seguinte operação:

$a \Theta b = \frac{1}{a} + b^2 - ab$, onde a e b são números reais diferentes de zero. A soma dos possíveis valores de b , tal que $2 \Theta b = \sqrt{3}$, vale

- (A) $-2\sqrt{3}$
- (B) -2
- (C) 0
- (D) 2
- (E) $2\sqrt{3}$

12. Uma máquina produz 70 parafusos por minuto, e outra máquina, mais nova, produz 120 parafusos por minuto. As duas máquinas iniciaram ao mesmo tempo a produção de um lote de 6000 parafusos, porém, após 15 minutos, a máquina mais nova quebrou. O tempo necessário, em minutos, para que a máquina antiga complete a tarefa sozinha, a partir do momento da quebra da máquina mais nova, é

- (A) 25.
- (B) 30.
- (C) 35.
- (D) 40.
- (E) 45.

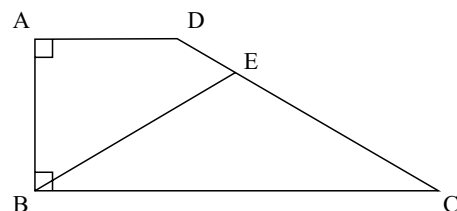
13. Érica é três anos mais velha que Gabriel, que é oito anos mais novo que Lara. Sabendo-se que a idade de Lara é, pelo menos, 22 anos, e, no máximo, 27 anos, pode-se afirmar que a soma das possíveis idades de Érica é

- (A) 39.
- (B) 73.
- (C) 84.
- (D) 117.
- (E) 147.

14. Durante o mês de outubro, em uma loja de brinquedos, o preço de uma bola de cor verde primeiro teve uma redução de 20% e, depois, um aumento de 50%. A bola laranja, por sua vez, no mesmo período, sofreu primeiro um aumento de 20% e, em seguida, uma redução de 50%. Sabendo-se que após esses reajustes o preço das duas bolas era o mesmo, a razão entre o preço da bola laranja e o preço da bola verde antes de sofrerem qualquer reajuste em seus preços era

- (A) 1.
- (B) 2.
- (C) 5.
- (D) 10.
- (E) 30.

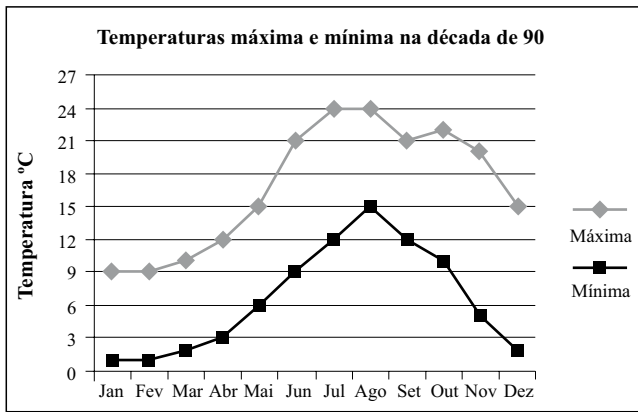
15. No trapézio retângulo da figura a seguir, o ângulo ADC mede 140° , e o triângulo BEC é isósceles, com $BE = EC$.



Assim sendo, pode-se afirmar que a medida do ângulo BEC é

- (A) 92° .
- (B) 94° .
- (C) 96° .
- (D) 98° .
- (E) 100° .

16. O gráfico representa a média de temperaturas máxima e mínima de uma cidade europeia, ao longo dos meses, na década de 90.



Seja o ponto médio mensal a média aritmética entre a maior e a menor temperatura média de um dado mês. Dessa forma, a média dos pontos médios mensais do trimestre julho, agosto e setembro é

- (A) 18,0 °C.
 (B) 18,5 °C.
 (C) 19,0 °C.
 (D) 19,5 °C.
 (E) 20,0 °C.
17. Em um triângulo retângulo, as medidas de todos os lados são expressas por números inteiros. A razão entre o maior e o menor lado é de 5 para 3. Sabendo-se que a área desse triângulo está entre 50 cm^2 e 200 cm^2 , a soma dos possíveis valores, em centímetros, que o menor lado desse triângulo pode assumir é
- (A) 21.
 (B) 30.
 (C) 36.
 (D) 40.
 (E) 48.
18. Antes de uma mudança de direção de uma empresa, 60% dos funcionários eram homens. Com a mudança, 90% dos homens foram demitidos e a razão entre mulheres e homens passou a ser de 4 para 1.

A porcentagem de mulheres demitidas foi de

- (A) 40%.
 (B) 45%.
 (C) 50%.
 (D) 55%.
 (E) 60%.

19. Uma companhia foi contratada para asfaltar 21 km de uma estrada ligando uma cidade sede da Copa do Mundo a uma cidade turística do interior. A companhia garante asfaltar 2 km por semana, desde que não chova. Em semanas de chuva, a companhia garante asfaltar 1 km por semana. Sabendo-se que a pavimentação dessa estrada demorou 17 semanas para ser concluída, o número máximo de semanas chuvosas nesse período foi

- (A) 11.
 (B) 12.
 (C) 13.
 (D) 14.
 (E) 15.

20. Cinco pesos etiquetados de A a E são tais que:

- os pesos A e B pesam o mesmo que os pesos C e E;
- A pesa mais que B;
- B e D pesam mais que B e C;
- B pesa mais que D.

Dessa forma, o mais leve e o mais pesado desses pesos são, respectivamente,

- (A) C e A.
 (B) C e E.
 (C) D e A.
 (D) D e B.
 (E) D e E.

LEGISLAÇÃO

21. Assinale a alternativa que está de acordo com o texto da Constituição Federal Brasileira.

- (A) É vedada a assistência religiosa nas entidades civis e militares de internação coletiva.
 (B) É livre a expressão da atividade intelectual, artística, científica e de comunicação, independentemente de censura ou licença.
 (C) O poder público deve fomentar os cultos religiosos e patrocinar, na forma da lei, os locais de culto e suas liturgias.
 (D) É livre o exercício de qualquer trabalho, ofício ou profissão, independentemente das qualificações profissionais que a lei estabelecer.
 (E) Ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de decreto do chefe do poder executivo.

22. A Constituição Federal garante aos litigantes, em processo judicial ou administrativo, e aos acusados em geral,
- juízo parcial.
 - reformatio in pejus*.
 - juízo de todos os crimes pelo júri.
 - defesa restrita.
 - contraditório.
23. Considerando o disposto na Constituição Federal a respeito dos servidores públicos, é correto afirmar que
- poderá ser concedida aposentadoria por critérios e requisitos diferenciados aos servidores cujas atividades sejam exercidas sob condições especiais que prejudiquem a saúde ou a integridade física.
 - a lei poderá estabelecer contagem de tempo de contribuição fictícia para efeitos de concessão de aposentadoria para os servidores públicos civis.
 - ao servidor ocupante, exclusivamente, de cargo em comissão declarado em lei de livre nomeação e exoneração aplica-se o regime de previdência próprio dos servidores públicos.
 - são estáveis após dois anos de efetivo exercício os servidores nomeados para cargo de provimento efetivo em virtude de concurso público.
 - o servidor público estável só perderá o cargo mediante processo administrativo em que lhe seja assegurada ampla defesa, ficando vedada qualquer outra forma de imposição dessa penalidade.

24. Analise as seguintes afirmativas.

- O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas.
- A pesquisa científica avançada receberá financiamento direto do Estado, tendo em vista o progresso público e o retorno financeiro das ciências.
- A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.
- O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa e tecnologia, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho.

Considerando o disposto, expressamente, no texto constitucional, está correto somente o que se afirma em

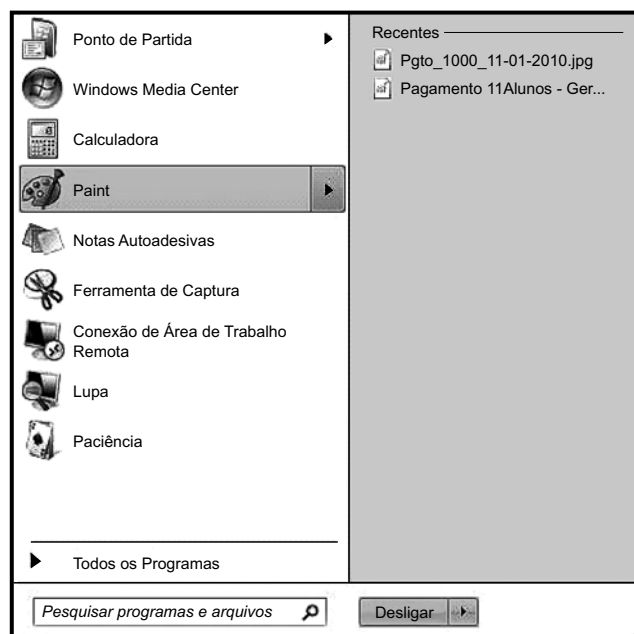
- I e II.
- I, II e III.
- I, III e IV.
- II e III.
- II, III e IV.

25. Conforme o Regimento Geral da UNESP, decidir sobre a criação, transformação e extinção de cursos é atribuição do(a)

- Reitoria, ouvido o Conselho Universitário.
- Conselho Universitário, ouvida a Reitoria.
- Congregação, ouvido o Conselho Universitário.
- Conselho Universitário, ouvido o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão Universitária.
- Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão Universitária, ouvida a Congregação.

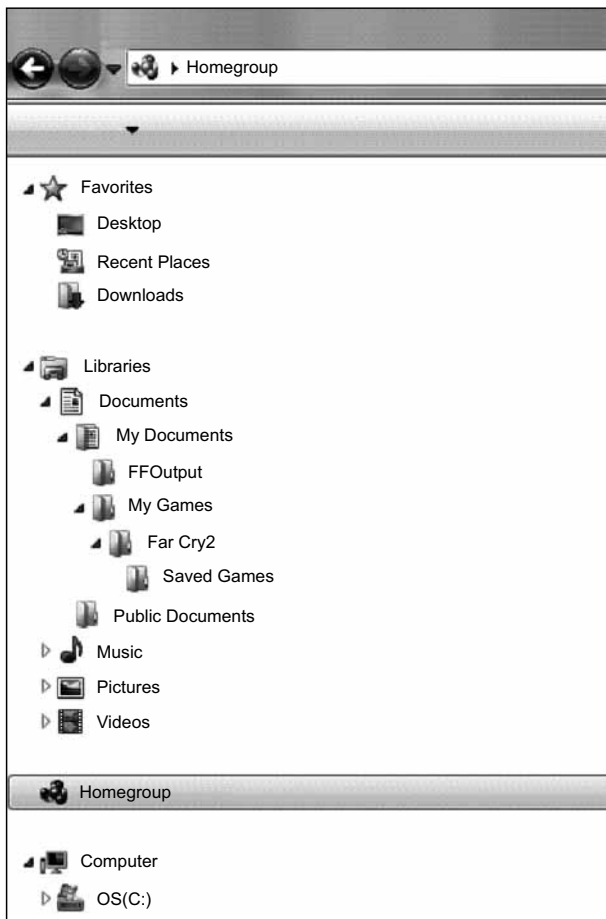
NOÇÕES DE INFORMÁTICA

26. Assinale a alternativa que contém o botão que, quando pressionado, ativou o seguinte menu do MS-Windows 7.



-
-
-
-
-

27. Observe a figura que mostra parte do Windows Explorer de um computador com MS-Windows 7 instalado.



Assinale a alternativa que contém informação correta sobre as pastas apresentadas na figura.

- (A) A pasta Music é uma subpasta de Documents.
- (B) A pasta Public Documents é uma subpasta de My Documents.
- (C) As pastas FFOutput e Saved Games não possuem subpastas.
- (D) A pasta Pictures não possui subpastas.
- (E) A pasta Videos não possui subpastas.

28. Assinale a alternativa que contém o caminho a ser seguido pelo usuário para atribuir a fonte Arial Black, tamanho 12, em um novo documento do MS-Word 2010, em sua configuração original.

Clicar na guia

- (A) “Página Inicial”, “Fonte” e então selecionar a fonte e o tamanho exigidos.
- (B) “Editar”, “Fonte” e então selecionar a fonte e o tamanho exigidos.
- (C) “Formatar”, “Fonte” e então selecionar a fonte e o tamanho exigidos.
- (D) “Layout da Página”, “Fonte” e então selecionar a fonte e o tamanho exigidos.
- (E) “Revisão”, “Fonte” e então selecionar a fonte e o tamanho exigidos.

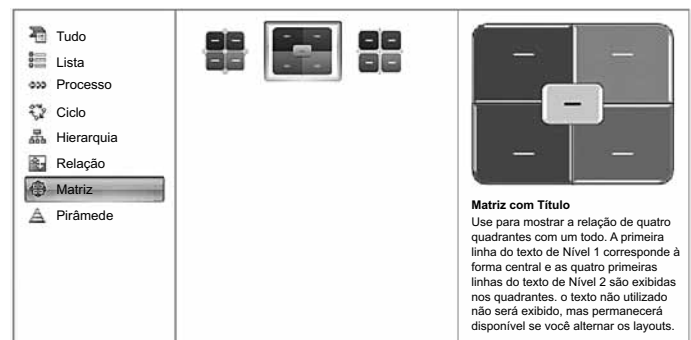
29. Observe a planilha do MS-Excel 2010, na sua configuração padrão.

	A	B
1	80	30
2	50	20
3	10	40
4	60	50
5	70	90
6	80	10

Considerando os valores apresentados, assinale a alternativa com o resultado correto da fórmula =SE(A5<70;MEDIA(A1:B5);SOMA(A4:B5)/0,5) a ser inserida numa célula vazia da planilha.

- (A) 50
- (B) 70
- (C) 135
- (D) 270
- (E) 540

30. Os diagramas do MS-PowerPoint 2010 apresentados na figura a seguir recebem o nome de



- (A) Clip-art.
- (B) SmartArt.
- (C) Fluxograma.
- (D) Formas básicas.
- (E) WordArt.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

31. Espectros de fotoelétron corroboram a existência de orbitais moleculares. No caso da molécula de CO, como base na formação de ligação química, qual das configurações a seguir representa melhor a distribuição eletrônica do estado fundamental?
- (A) $(\sigma 2s)^2 (\sigma^* 2s)^2 (\pi 2p_x)^2 (\pi 2p_y)^2 (\sigma 2p_z)^2$
(B) $(\sigma 2s)^2 (\sigma^* 2s)^2 (\pi^* 2p_x)^2 (\pi 2p_y)^2 (\sigma 2p_z)^2$
(C) $(\sigma 2s)^2 (\sigma^* 2s)^2 (\pi 2p_x)^2 (\pi 2p_y)^2 (\pi 2p_z)^2$
(D) $(\sigma 2s)^2 (\sigma^* 2s)^2 (\sigma 2s)^2 (\pi 2p_y)^2 (\sigma 2p_z)^2$
(E) $(\sigma 2s)^2 (\sigma 2s)^2 (\sigma 2s)^2 (\pi 2p_y)^2 (\sigma 2p_z)^2$
32. Técnicas espectroscópicas de fotoelétron de Raios-X e de elétron Auger podem auxiliar na interpretação de materiais a partir de informações relevantes. Das opções a seguir, a que teria informação(ões) menos precisa(s) ou menos adequada(s) seria sobre
- (A) a natureza dos elementos presentes na superfície.
(B) quais e quantos estados químicos dos elementos estão presentes.
(C) a distribuição espacial dos materiais em três dimensões.
(D) se o material está presente na superfície como um filme fino.
(E) a composição química do material.
33. Sobre as técnicas de fotoelétrons de Raios-X, é correto afirmar:
- (A) a energia de ligação (E_B) independe do elemento usado.
(B) E_B é determinada apenas pelas energias dos fotoelétrons incidentes.
(C) E_B é determinada apenas pelas energias cinéticas dos fotoelétrons ejetados.
(D) a energia cinética dos fotoelétrons ejetados depende somente da energia do fotoelétron de Raios-X.
(E) a energia cinética dos elétrons produzidos a partir da interação com Raios-X na faixa de 100 a 1400 eV confere a eles caminho médio da ordem de dezenas de Å.
34. Qual a notação utilizada em espectroscopia de fotoelétron de Raios-X para elétron cujos números quânticos são $n = 3$, $l = 2$ e $s = +1/2$ e $j = 3/2$?
- (A) KL_1L_3
(B) $M_{3/2}$
(C) M_4
(D) $3d_{+1/2}$
(E) L_4
35. O subgrupo Microscopia de Força Atômica (MFA), uma das técnicas de varredura mais utilizadas, caracteriza-se pelos seguintes modos operacionais:
- (A) contato, não contato, lateral e frontal.
(B) contato, não contato, lateral e espectroscopia.
(C) não contato, lateral, frontal e espectroscopia.
(D) contato, não contato, frontal e espectroscopia.
(E) contato, lateral, frontal e espectroscopia.
36. Para eliminar rugosidade macroscópica, qual dos seguintes procedimentos, durante a preparação de amostras sólidas a serem utilizadas em espectroscopia Auger ou de Raios-X, pode introduzir partículas de SiC e WC?
- (A) Banho eletroquímico.
(B) Lavagem.
(C) Secagem.
(D) Polimento mecânico.
(E) Reação química.
37. A análise por espectroscopia de Raios-X envolve mais precisamente os seguintes módulos em sequência:
- (A) uma fonte de feixe incidente, analisador de energia, sistema de detecção (todos contidos numa câmara de vácuo) e um sistema de aquisição de dados.
(B) uma fonte de feixe incidente, sistema de detecção, analisador de energia (todos contidos numa câmara de vácuo) e um sistema de aquisição de dados.
(C) uma fonte de feixe incidente, sistema de detecção, um sistema de aquisição de dados e analisador de energia (todos contidos numa câmara a vácuo).
(D) uma fonte de feixe incidente, sistema de detecção e analisador de energia acoplados e um sistema de aquisição de dados (sistema em aberto).
(E) analisador de energia, uma fonte de feixe incidente, sistema de detecção, analisador de energia e um sistema de aquisição de dados (todos contidos numa câmara a vácuo).
38. Qual a faixa característica de um sistema de ultravácuo utilizado em espectrômetros de Raios-X comerciais?
- (A) 10^{-6} a 10^{-8} mbar
(B) 10^{-8} a 10^{-10} mbar
(C) 10^{-10} a 10^{-12} mbar
(D) 10^{-12} a 10^{-14} mbar
(E) 10^{-14} a 10^{-16} mbar
39. O processo de excitação dos elétrons da banda de valência em sólidos, pelo qual oscilações coletivas são geradas, permitindo que a energia cinética seja absorvida, é denominado
- (A) elétron Auger.
(B) fônon.
(C) plasmon.
(D) elétron do caroço.
(E) elétron primário.

40. Informações sobre a composição e arranjos atômicos de superfícies sólidas podem ser obtidas por meio de espectroscopia de espalhamento, que envolve processos
- elásticos.
 - inelásticos.
 - inelástico seguido de elástico.
 - elástico seguido de inelástico.
 - elásticos ou inelásticos.
41. Em muitos dados espectrais envolvendo a identificação dos elementos químicos, variações espaciais na composição são exploradas como perfis de profundidade, de linhas de varredura e imagens. Para estas medidas, é necessário obter os dados o mais rápido e eficientemente quanto possível. Assim, qual (ou quais) processo(s) permite(m) mais adequadamente analisar a composição de uma fina camada superficial, muito útil a muitos problemas de microeletrônica?
- Linhas de varredura associadas a perfis de profundidades.
 - Imagens topográficas e superficiais.
 - Somente perfis de profundidade.
 - Linhas de varredura associadas a imagens topográficas.
 - Imagens superficiais.
42. Entre os fenômenos relacionados à interação de Raios-X com a matéria tem-se os processos de relaxação da nuvem eletrônica, e entre os tipos de relaxação, tem-se a fluorescência de Raios-X, que é
- o cruzamento de dois estados de mesma simetria de *spin*.
 - a absorção de fótons de comprimento de onda de Raios-X e posterior decaimento radioativo.
 - a emissão de fótons com comprimento de onda da ordem dos Raios-X, devido à transição eletrônica entre dois estados eletrônicos do sistema.
 - um processo adiabático, que ocorre rapidamente após a emissão do fóton.
 - um processo de Flanck-Condon, que ocorre rapidamente após a absorção do fóton.
43. Nem todos os processos de fotoionização são simples, diretos e obedecem ao teorema de Koopmans, visto que podem ocorrer rearranjos internos e relaxamento da nuvem eletrônica. Em analogia a tais processos, aquele no qual um átomo ionizado é mantido no estado excitado por meio da transferência de energia de um elétron ejetado para outro elétron, devido a criação de um buraco na camada interna, é denominado de
- shake*.
 - shake up*.
 - shake down*.
 - shake up/down*.
 - autoionização.
44. A principal limitação da microscopia de tunelamento está relacionada à necessidade de condutividade da amostra. Essa limitação pode ser superada por meio da medição de forças em escala atômica, utilizando-se a Microscopia de Força Atômica. Tal medida está relacionada à deflexão entre as forças que agem entre a sonda e a amostra, sendo mais eficiente quanto maior for essa interação. Assim, é de se esperar que a maior interação com a sonda ocorra com amostras que apresentam forças
- de longo alcance.
 - de dispersão de London.
 - de dipolo induzido.
 - entre ligações σ .
 - entre ligações π .
45. Um microscópio de força atômica pode ser utilizado na detecção de forças elétricas denominando assim a técnica de Microscópio de Força Elétrica (MFE). Em que modo de operação isso é possível?
- Lateral.
 - Frontal.
 - Espectroscopia.
 - Contato.
 - Não contato.
46. Como podem ser classificadas as forças de van der Waals que surgem nas interações interatômicas ou intermoleculares?
- Orientação, indução e dispersão.
 - Orientação, indução e condução.
 - Eletrostática e magnética.
 - Ligações de hidrogênio e forças de London.
 - Forças fracas e iônicas.
47. Um parâmetro muito útil, que aparece em muitas expressões para a descrição das interações entre corpos macroscópicos, é a constante de Hamaker (A), definida em termos de um coeficiente de interação de pares (C) e dos números de átomos por unidade de volume de dois corpos interagentes (ρ_1 e ρ_2). A expressão que representa o parâmetro de Hamaker é:
- $\pi^3 C \rho_1 / \rho_2$
 - $\pi^{4/3} C \rho_1 \rho_2$
 - $\pi^2 C \rho_1 \rho_2$
 - $\pi^2 C \rho_1 / \rho_2$
 - $\pi^2 C \rho_1 \rho_2$
48. Fontes em espectroscopia de fotoelétrons excitados por Raios-X podem ser produzidas utilizando-se um monocromador de cristal de quartzo. Do conjunto de linhas de Raios-X a seguir, dadas as seguintes linhas atômicas (em eV): Al- K_α (1.486,6); Ag- L_α (2.984,3); Ti- K_α (4.510,0); Cr- K_α (5.405,5); Cr- K_β (5.946,7), qual é o mais adequado em termos de ordem de difração de 1 a 4?
- Ag- L_α Al- K_α Ti- K_α Cr- K_α
 - Ti- K_α Ag- L_α Al- K_α Cr- K_α
 - Al- K_α Ag- L_α Cr- K_α Cr- K_β
 - Al- K_α Ag- L_α Ti- K_α Cr- K_β
 - Al- K_α Cr- K_β Ti- K_α Cr- K_α

49. Instrumentos comerciais para espectroscopia de Raios-X atualmente são equipados com analisador hemisférico de elétrons, ao invés de um analisador de espelho cilíndrico (CMA – *Cylindrical Mirror Analyzer*) de passo duplo. Isto se justifica em função de o CMA apresentar como principal limitação:
- a resolução ótima obtida é boa o suficiente, mas não fornece informações sobre o estado químico.
 - a área para análise da qual o elétron pode ser coletado deve ser muito grande.
 - a superfície a ser analisada deve ser bastante lisa.
 - a superfície a ser analisada deve ser plana.
 - a energia de calibração do analisador é dependente da posição da superfície da amostra ao longo do eixo do analisador.
50. Qual processo refere-se ao efeito fotoelétrico externo?
- Emissão de elétrons de uma substância condensada sob a ação da radiação eletromagnética.
 - Extração de elétrons internos.
 - Aumento do número de elétrons livres, de um metal ou semicondutor na superfície do sólido.
 - Extração de elétrons de átomos de um gás a partir da interação da radiação.
 - Geração de diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de material semicondutor, produzida pela absorção da luz incidente.
51. A obtenção de imagens com MFA é dependente da relação entre a geometria da sonda e a forma das características daquilo que está sendo “mapeado”. Se a sonda é muito menor do que as características das imagens, que estão sendo medidas, então os artefatos gerados pela sonda serão mínimos. Assim, no processamento de imagens, evitam-se ao máximo os artefatos gerados pelas sondas. Se numa análise o que está sendo observado tem característica na faixa de 100 nm, qual diâmetro da sonda será o mais adequado para se obter boas imagens?
- 150 nm
 - 100 nm
 - 50 nm
 - 10 nm
 - 1 000 nm
52. Todos os métodos para “sondar” propriedades de materiais utilizam alguns fenômenos básicos de física e química. Assinale a alternativa que relaciona corretamente esses métodos.
- Adsorção, Emissão, Difração e Refração.
 - Adsorção, Emissão, Difração e Espalhamento.
 - Adsorção, Emissão, Ionização e Espalhamento.
 - Distorção Angular, Inclusão, Difração e Espalhamento.
 - Abrasão, Emissão, Refração e Distorção Angular.
53. Considerando-se que em todo átomo existe um momento de dipolo instantâneo que sempre atuará em um átomo próximo para um momento de dipolo induzido instantâneo. Pode-se afirmar que essa interação se refere à
- polarizabilidade orientacional atômica.
 - força de dispersão de van der Waals.
 - interação dipolo-dipolo.
 - polarizabilidade eletrônica.
 - força de Coulomb.
54. O livre caminho médio finito dos elétrons dentro de um sólido dá informações de sua profundidade em alguns nanômetros. Isto se os elétrons forem detectados à direção normal da superfície do material. Essa técnica é denominada Espectroscopia Eletrônica de Raios-X Resolvida em Ângulo (ARXPS - *Angle Resolved XPS*). Qual afirmação a seguir não está relacionada à técnica ARXPS?
- É uma técnica não destrutiva.
 - Fornece informação sobre o estado químico.
 - Pode ser utilizada em filmes muito finos.
 - Pode ser utilizada em superfícies rugosas.
 - A detecção dos elétrons, a algum ângulo a normal da superfície, diminui a informação sobre a profundidade do material.
55. Raios-X são radiações altamente penetrantes que surgem quando elétrons com alta energia atingem superfícies sólidas. Entre as muitas aplicações, uma bastante popular refere-se à produção de imagens de ossos fraturados. Existem várias maneiras de se produzir tais radiações eletromagnéticas, e entre estas quando os elétrons são subitamente desacelerados, os Raios-X recebem a denominação de
- Característicos.
 - K_{α} ou K_{β} .
 - L_{α} ou L_{β} .
 - Bremsstrahlung*.
 - Compton.
56. Uma das vantagens da MFA é a medição da topografia em três dimensões de uma amostra, bem como a obtenção de outras propriedades físicas da superfície dessa amostra. Assim, nesta técnica, usa-se um sistema de alinhamento com feixe de *laser*, que tem por finalidade
- obter informações das camadas inferiores à superfície, evitando-se problemas de rugosidade.
 - orientar a posição da sonda na análise do conjunto de irregularidades, tais como saliências e reentrâncias, presentes em uma superfície.
 - obter informações de localização para o sistema de realimentação e controle, que corrige a posição do *cantilever* de forma a manter o contato com a amostra e permitir a obtenção da imagem.
 - orientar o sistema de posicionamento piezoeletrônico, o qual percorre a amostra nas três direções com precisão de angstrom.
 - melhorar a capacidade da superfície de refletir a luz incidente predominantemente numa mesma direção.

57. O deslocamento químico (ΔE_{nl}) em XPS para um orbital atômico do caroço com números quânticos principal (n) e do momento angular (l), numa molécula M é dado por:

$$\Delta E_{nl} = [E_{nl}(M^+) - E_{nl}(M)] - [E_{nl}(A^+) - E_{nl}(A)]$$

Esse deslocamento é uma medida relativa à energia de ionização, $[E_{nl}(A^+) - E_{nl}(A)]$, do correspondente orbital do átomo livre A . O valor de ΔE_{nl} pode ser interpretado considerando-se o Teorema de Koopmans, que, no caso, é dado em função da energia orbital (ϵ), como:

(A) $-\epsilon_{nl}(M) + \epsilon_{nl}(A)$

(B) $+\epsilon_{nl}(M) - \epsilon_{nl}(A)$

(C) $+\epsilon_{nl}(M) + \epsilon_{nl}(A)$

(D) $-\epsilon_{nl}(M) - \epsilon_{nl}(A)$

(E) $-\epsilon_{nl}(A^+) + \epsilon_{nl}(A)$

58. Em MFA, os modos de gerar imagens numa superfície são denominados modos de varredura e, referem-se fundamentalmente à distância mantida entre a sonda (ponteira) e a amostra, no momento da varredura e às formas de se movimentar a ponteira sobre tal superfície. Esses modos de fazer imagens podem ser classificados em dois tipos: modo contato e modo não contato, dependendo das forças líquidas entre a ponteira e a amostra. Assim, pode-se afirmar que:

(A) a operação na região atrativa chama-se contato, e o *cantilever* se dobra, afastando-se da amostra.

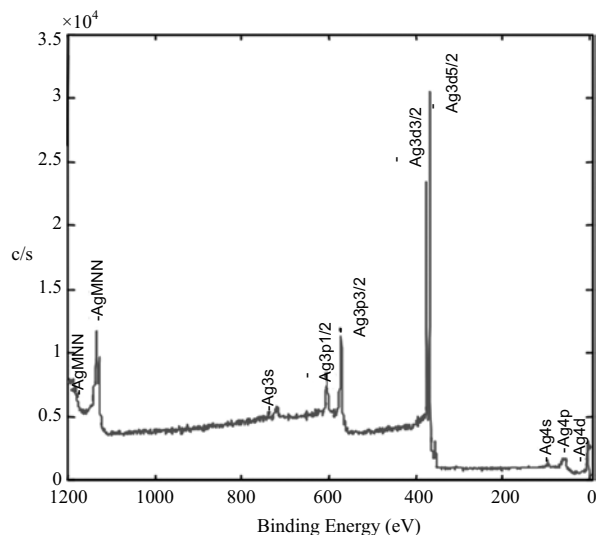
(B) no modo de contato, o *cantilever* é atraído basicamente pelas forças de van der Waals.

(C) no modo de não contato, tem-se a deflexão do *cantilever* na direção oposta à da amostra.

(D) quando o aparelho é operado na região repulsiva, o método chama-se não contato. Nesta região, o *cantilever* de MFA se mantém inalterado.

(E) quando o aparelho é operado na região atrativa, o método chama-se não-contato. Nesta região, o *cantilever* de MFA se enverga na direção da amostra.

59. A figura a seguir se refere ao espectro de Ag obtido utilizando-se fonte de linha de Al-K $_{\alpha}$ (1.486,6 eV). Observam-se nela as seguintes informações:



(A) picos que podem ser agrupados em três tipos: aqueles originados da fotoemissão – do caroço, dos níveis de valência a baixas energias de ligação (0 a 20 eV) e emissão Auger (entre 1100 e 1200 eV) obtida da excitação de Raios-X.

(B) picos que podem ser agrupados em dois tipos: aqueles originados da fotoemissão do caroço e dos níveis de valência a baixas energias de ligação (0 a 20 eV).

(C) todos os picos são originados da fotoemissão do caroço.

(D) todos os picos são originados da emissão Auger obtida da excitação de Raios-X.

(E) nenhuma informação pode ser obtida da região de valência.

60. Em espectroscopias de Raios-X, a principal vantagem do uso de monocromadores deve-se ao fato de

(A) aumentar o fluxo de Raios-X, tornando as medidas mais rápidas.

(B) permitir análise simultânea de diferentes elementos químicos.

(C) permitir o uso de fontes de fotoelétrons menos intensas.

(D) separar linhas do fotoelétron quando há energias de ligação próximas.

(E) permitir o estudo de elementos químicos em altas concentrações.