



CAMPUS DE ARARAQUARA

INSTITUTO DE QUÍMICA

CONCURSO PÚBLICO

012. PROVA OBJETIVA

ASSISTENTE DE SUPORTE ACADÊMICO IV

(ÁREA DE ATUAÇÃO: RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR)

- 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 / suplanta 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.

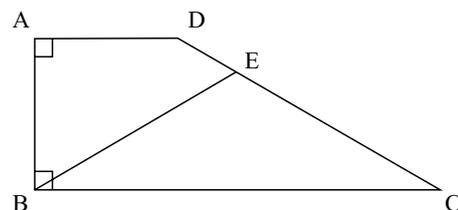
13. Érica é três anos mais velha que Gabriel, que é oito anos mais novo que Lara. Sabendo-se que a idade de Lara é, pelo menos, 22 anos, e, no máximo, 27 anos, pode-se afirmar que a soma das possíveis idades de Érica é

- (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.

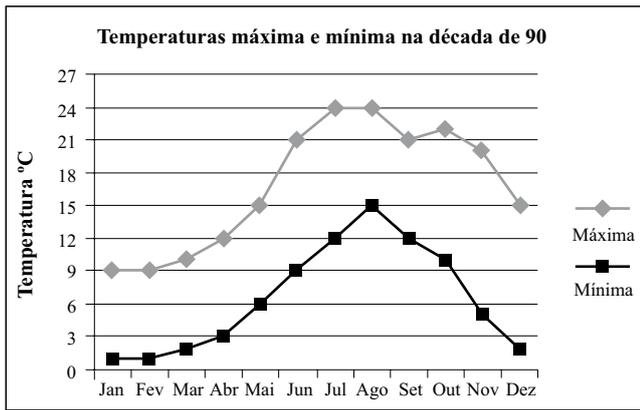
15. No trapézio retângulo da figura a seguir, o ângulo ADC mede 140° , e o triângulo BEC é isósceles, com $BE = EC$.



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 cm² e 200 cm², 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,

- (A) julgamento parcial.
- (B) *reformatio in pejus*.
- (C) julgamento de todos os crimes pelo júri.
- (D) defesa restrita.
- (E) contraditório.

23. Considerando o disposto na Constituição Federal a respeito dos servidores públicos, é correto afirmar que

- (A) 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.
- (B) a lei poderá estabelecer contagem de tempo de contribuição fictícia para efeitos de concessão de aposentadoria para os servidores públicos civis.
- (C) 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.
- (D) são estáveis após dois anos de efetivo exercício os servidores nomeados para cargo de provimento efetivo em virtude de concurso público.
- (E) 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.

- I. O Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, a pesquisa e a capacitação tecnológicas.
- II. A pesquisa científica avançada receberá financiamento direto do Estado, tendo em vista o progresso público e o retorno financeiro das ciências.
- III. A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.
- IV. 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

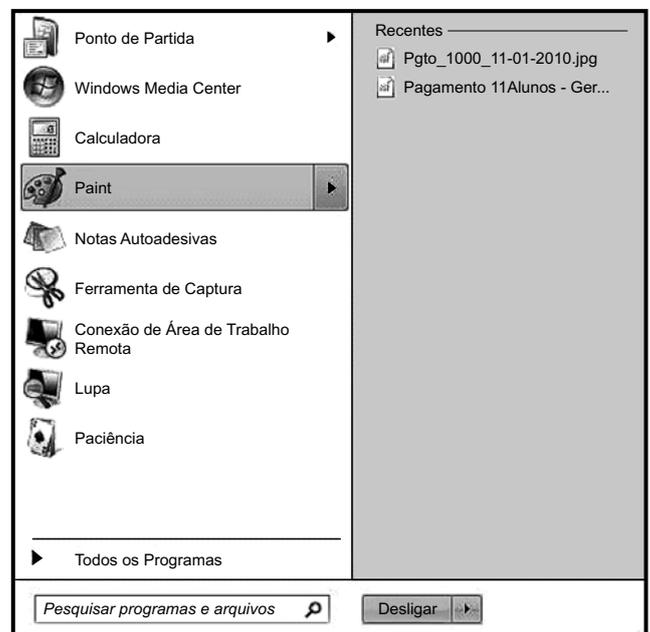
- (A) I e II.
- (B) I, II e III.
- (C) I, III e IV.
- (D) II e III.
- (E) II, III e IV.

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

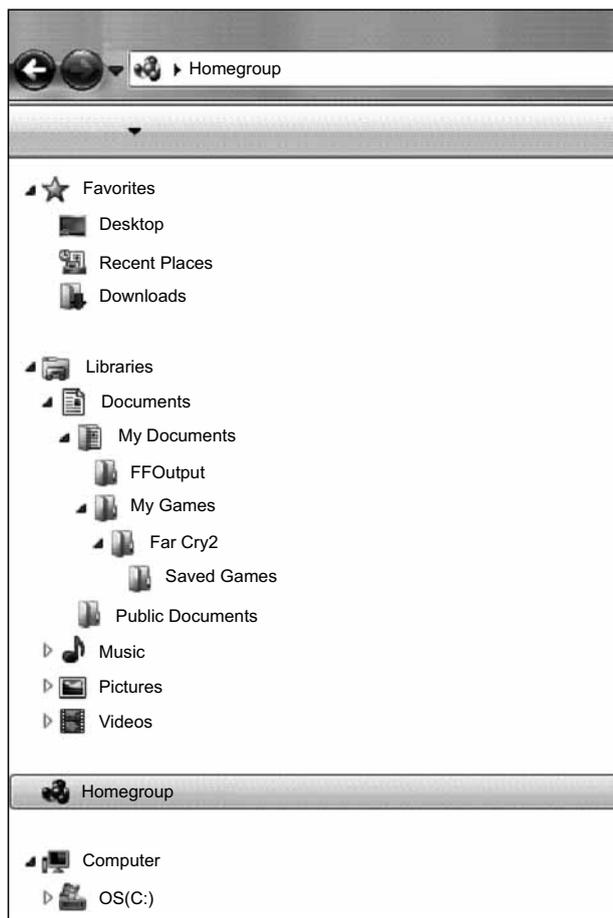
- (A) Reitoria, ouvido o Conselho Universitário.
- (B) Conselho Universitário, ouvida a Reitoria.
- (C) Congregação, ouvido o Conselho Universitário.
- (D) Conselho Universitário, ouvido o Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão Universitária.
- (E) Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão Universitária, 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.

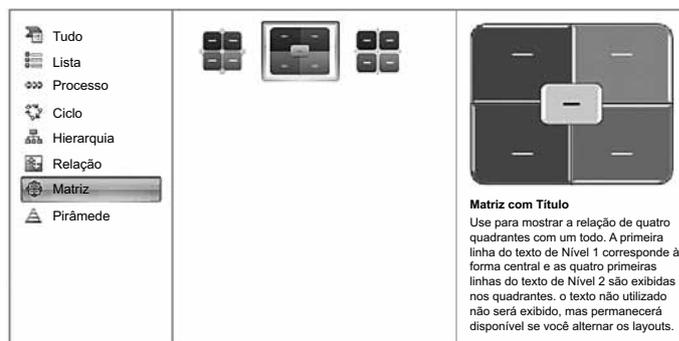
29. Observe a planilha do MS-Excel 2010, na sua configuração padrão.

	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. Em um experimento de RMN, a resolução é proporcional a B_0 (campo magnético gerado no supercondutor). Assim, pode-se dizer que

- (A) há dispersão dos sinais com o aumento da força do campo magnético B_0 .
- (B) o campo magnético B_0 não afeta a resolução.
- (C) não ocorre dispersão dos sinais com o aumento de B_0 .
- (D) a dispersão dos sinais só é observada quando diminuimos o B_0 .
- (E) a resolução dos sinais é inversamente proporcional ao campo B_0 .

32. MAS, (*Magic Angle Spinning*) pode ser traduzido por

- (A) velocidade mágica de rotação.
- (B) rotação em torno do ângulo mágico.
- (C) translação em torno do ângulo mágico.
- (D) ângulo mágico do *spin*.
- (E) velocidade angular mágica do *spin*.

33. “Após a retirada do campo de RF, este núcleo tende a voltar ao seu estado fundamental de equilíbrio através dos processos de relaxação spin-rede (T1) e relaxação spin-spin (T2).”

Com relação ao processo T1, pode-se dizer que é

- (A) a recuperação da magnetização M_0 ao longo do eixo z, denominada relaxação spin-rede, após a aplicação de um determinado pulso.
- (B) o decaimento da magnetização no plano xy denominado processo de relaxação transversal.
- (C) a recuperação da magnetização M_0 ao longo dos eixos xy, denominada relaxação spin-rede, após a aplicação de um determinado pulso.
- (D) o decaimento da magnetização no plano xy denominado processo de relaxação spin-rede.
- (E) a recuperação da magnetização ao longo do eixo z, denominada relaxação transversal.

34. Frequência de Lamor ocorre quando *spins* em rotação giram ao redor do eixo de B_0 , realizando um movimento na forma de cone, o qual é denominado precessão. Esta frequência é conhecida como

- (A) frequência de campo.
- (B) frequência de repetição do pulso.
- (C) frequência de precessão.
- (D) frequência de magnetização.
- (E) frequência de codificação de fase.

35. Quando se aplica um campo magnético, os *spins* têm dois valores limites em energia: momento magnético μ alinhado com o campo magnético B_0 , e momento magnético μ alinhado contra o campo magnético B_0 . Este vetor dá a direção e a magnitude do “magneto nuclear”. Ele é regido pela equação:

$$\vec{\mu} = \frac{\gamma \hbar}{2\pi}$$

Onde γ , I e h são, respectivamente:

- (A) constante de Plank, número de *spin* e razão magnetogírica.
- (B) razão magnetogírica, número de *spin* e constante de Plank.
- (C) razão magnetogírica, constante de Plank e número de *spin*.
- (D) número de *spin*, constante de Plank e razão magnetogírica.
- (E) número de *spin*, razão magnetogírica e constante de Plank.

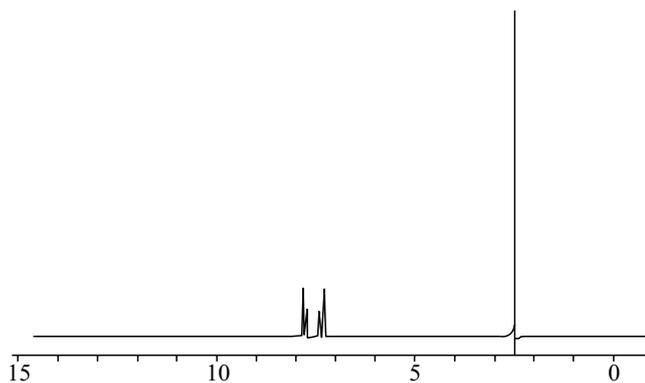
36. A sensibilidade em RMN

- (A) é inversamente proporcional ao número de *spin* e diretamente proporcional à força do campo B_0 .
- (B) é diretamente proporcional ao número de *spin* e inversamente proporcional à força do campo B_0 .
- (C) não é proporcional a nenhum dos dois.
- (D) só é proporcional a B_0 .
- (E) é diretamente proporcional ao número do *spin* e à força do campo magnético B_0 .

37. Deslocamento químico corresponde à posição do sinal no espectro de RMN. Ele retrata o efeito de blindagem e desblindagem dos núcleos analisados. Pode-se dizer que

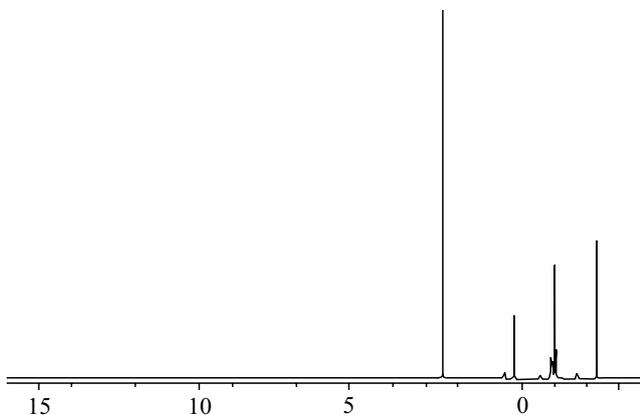
- (A) núcleos ligados a elementos com maior densidade eletrônica devem aparecer no espectro em campo mais baixo.
- (B) núcleos ligados a elementos com maior densidade eletrônica devem aparecer no espectro em campo mais alto.
- (C) núcleos ligados a elementos com menor densidade eletrônica devem aparecer no espectro em campo mais baixo.
- (D) núcleos ligados a elementos com menor densidade eletrônica devem aparecer no espectro em campo igual ao de maior densidade eletrônica.
- (E) o deslocamento químico independe do campo.

38. A linha base do espectro no singlete em mais ou menos 2,5 ppm está distorcida.



Isto é uma consequência do seguinte erro no(a)

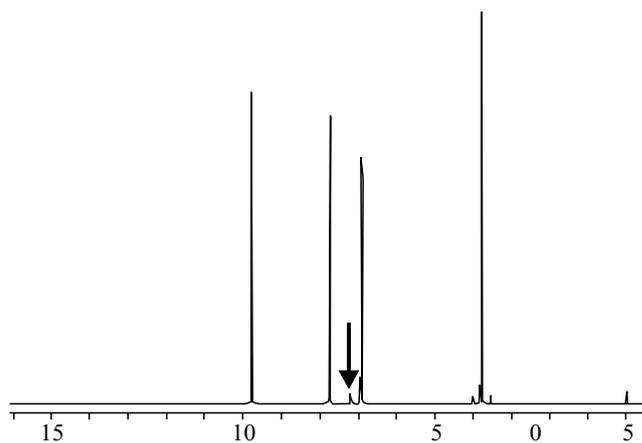
- (A) *shimming*.
 - (B) ajuste de fase.
 - (C) amostra.
 - (D) ajuste da referência.
 - (E) controle da temperatura.
39. No espectro de hidrogênio a seguir, observamos sinais abaixo do zero.



Isto pode ser devido

- (A) ao não ajustamento da fase.
- (B) à presença de impurezas.
- (C) ao fato de os sinais não serem do mesmo tamanho.
- (D) ao não ajuste do padrão de deslocamento no zero.
- (E) à presença de hidrogênios muito desprotegidos.

- Observe o espectro de ^1H a seguir e responda às questões de números 40 e 41.



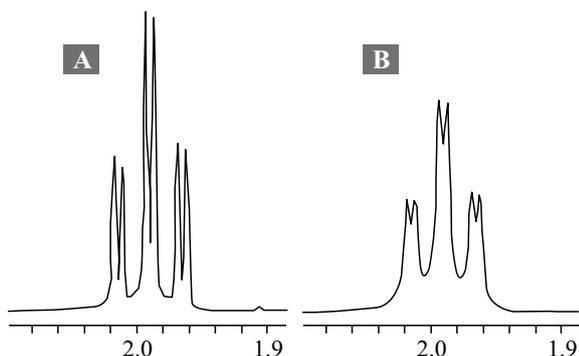
40. Em 3,8 ppm aparecem 2 sinais laterais ao sinal de maior intensidade. Pode-se afirmar que

- (A) este sinal é um tripleto.
- (B) os sinais laterais ao singlete são provocados pelo acoplamento ^1H - ^{13}C .
- (C) os sinais de menor intensidade aparecem devido a impurezas.
- (D) ocorreu um erro de ajuste de fase.
- (E) esses sinais aparecem devido à baixa concentração da amostra.

41. O sinal que aparece assinalado pode ser devido

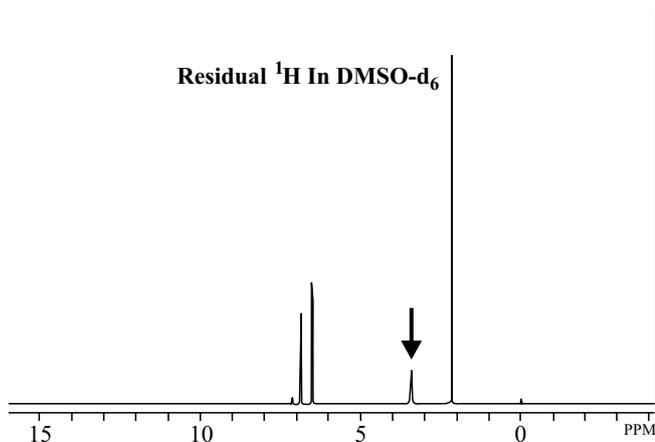
- (A) a um hidrogênio bem protegido.
- (B) a impurezas.
- (C) a uma fração de clorofórmio não deuterado presente no solvente.
- (D) à baixa concentração da amostra.
- (E) à presença de água.

42. Em um espectro de RMN de ^1H de uma mesma amostra, obtido em momentos diferentes, observamos dois tipos de sinais, os quais estão representados a seguir.



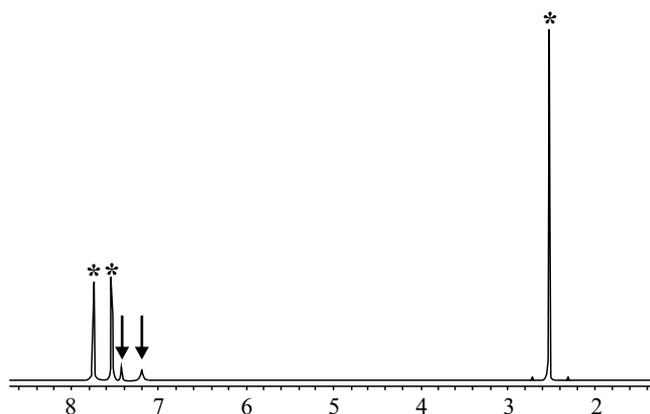
A mudança de um sinal mais fino para um mais largo pode ser devido

- (A) à diluição da amostra no caso B.
 (B) ao ajuste mais fino de *shimming* no caso B.
 (C) a um aumento do campo magnético no caso B.
 (D) a um erro de ajuste de *shimming* no caso B.
 (E) a um aumento da concentração no caso A.
43. No espectro representado a seguir, usando-se DMSO- d_6 como solvente, pode-se afirmar que o sinal assinalado corresponde



- (A) à presença de água no DMSO- d_6 .
 (B) à impureza da amostra.
 (C) a um hidrogênio que está bem desprotegido.
 (D) ao TMS.
 (E) ao resíduo de solvente não retirado da amostra.

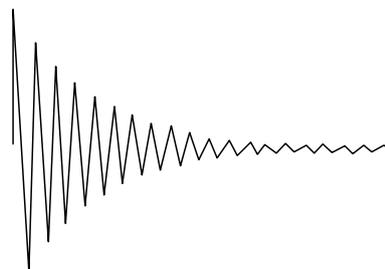
44. O espectro a seguir foi feito após a realização da síntese de 4-bromo acetofenona, a partir do bromobenzeno. O espectro foi feito em clorofórmio deuterado. Os sinais marcados com asterisco são os esperados para o produto final. No entanto, aparecem outros sinais de menor intensidade.



Pode-se dizer que esses sinais correspondem provavelmente

- (A) ao solvente deuterado.
 (B) ao bromobenzeno que não reagiu.
 (C) à água contida no solvente.
 (D) à água formada na reação.
 (E) à acetofenona bromada.
45. “Acquisition time” é o tempo
- (A) durante o qual o sinal é adquirido. Este parâmetro deve ser definido pela combinação do tamanho da janela espectral e pelo número de pontos necessários para a digitalização.
 (B) durante o qual o sinal é adquirido. Este parâmetro não tem grande importância na aquisição.
 (C) durante o qual o sinal é adquirido. Ele independe do tamanho da janela espectral.
 (D) total necessário para a aquisição do espectro.
 (E) durante o qual o sinal é adquirido. Ele depende exclusivamente do tamanho da janela.

46. O decaimento livre de indução (FID) é o sinal bruto detectado pela RMN. O FID muito simples pode ter este aspecto. Este sinal ocorre em função



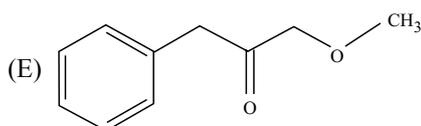
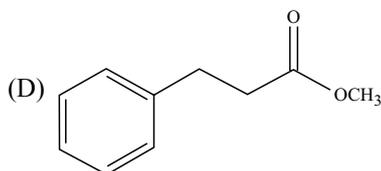
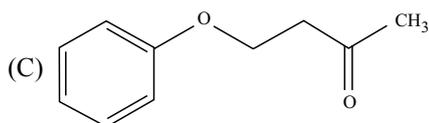
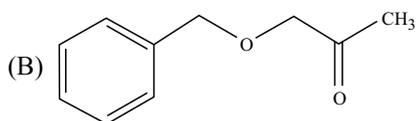
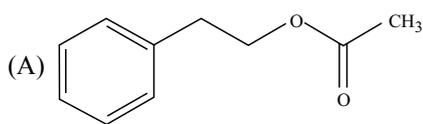
- (A) do campo.
 (B) da frequência.
 (C) da concentração.
 (D) do tempo.
 (E) da velocidade.

47. O efeito Overhauser causa uma mudança na área do sinal. Os ^{13}C , que apresentam maior NOE, são:

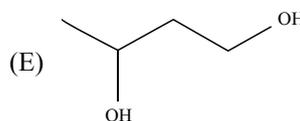
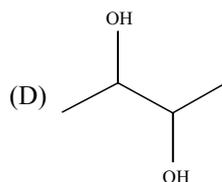
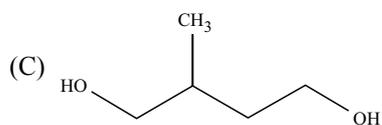
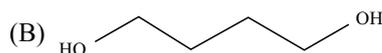
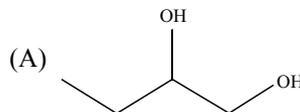
- (A) carbonos primários, seguidos de carbonos secundários, seguidos dos terciários. Os carbonos quaternários sentem muito o efeito NOE.
- (B) carbonos secundários, seguidos de carbonos primários, seguidos dos terciários. Os carbonos quaternários sentem muito pouco o efeito NOE.
- (C) carbonos primários, seguidos de carbonos secundários, seguidos dos terciários. Os carbonos quaternários sentem muito pouco o efeito NOE.
- (D) carbonos primários, seguidos de carbonos terciários, seguidos dos secundários. Os carbonos quaternários sentem muito o efeito NOE.
- (E) carbonos secundários, seguidos de carbonos primários, seguidos dos terciários. Os carbonos quaternários sentem muito o efeito NOE.

48. Qual estrutura dos compostos a seguir é coerente com os dados abaixo de RMN de ^1H ?

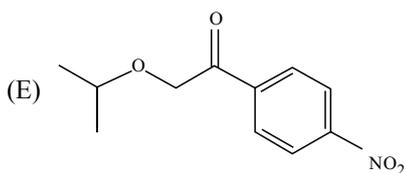
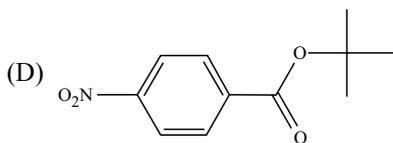
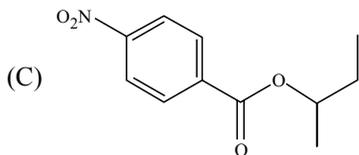
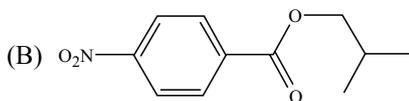
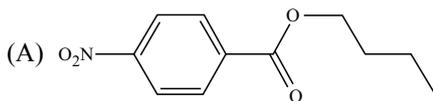
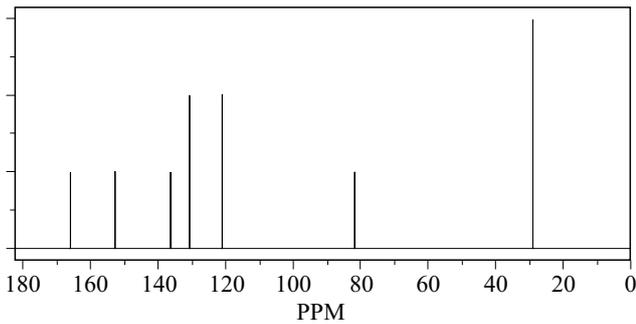
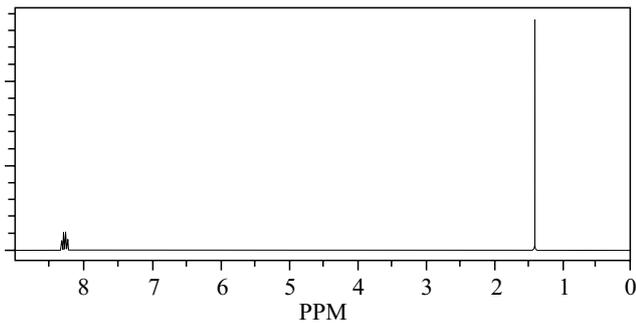
7.14 - 7.06 ppm (5H) multipletto; 4,53 ppm (2H) singletto; 3,71 ppm (2H) singletto; 3.24 ppm (3H) singletto



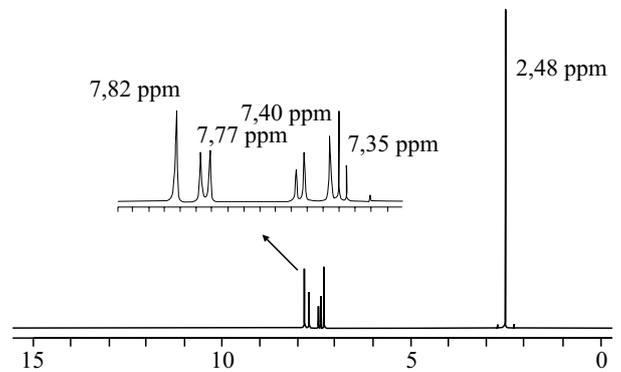
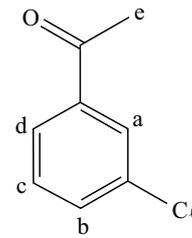
49. Um composto de fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$ apresenta uma banda larga no infravermelho a 3200 cm^{-1} , correspondente à vibração de estiramento do grupamento OH. O seu espectro de ressonância magnética nuclear de hidrogênio apresenta os seguintes sinais e áreas relativas: 3,53 ppm (tripletto, área 2); 3,39 ppm (multipletto, área 2); 2,0 ppm (singletto, área 2); 1,63 ppm (multipletto, área 2H); 1,21 ppm (dupletto, área 3H). Qual das estruturas a seguir melhor representa esse composto?



50. Os espectros de ^1H e ^{13}C do composto apresentados a seguir, indicam que a estrutura mais provável do composto $\text{C}_{11}\text{H}_{13}\text{O}_2$ é



51. O composto 3-cloroacetofenona ($\text{C}_8\text{H}_7\text{OCl}$) foi analisado por RMN ^1H .



Com base na informação do espectro obtido, a atribuição correta dos sinais é

(A) 7,82 ppm (a); 7,72 ppm (b); 7,40 ppm (c); 7,35 ppm(d) e 2,48 ppm (e).

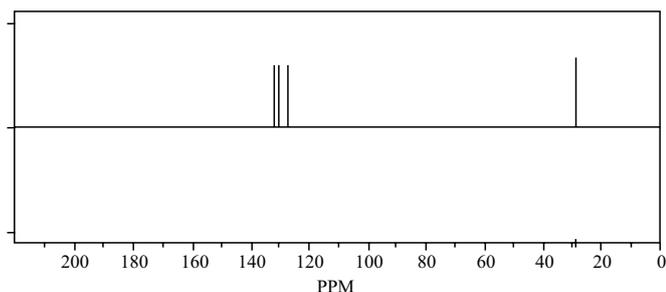
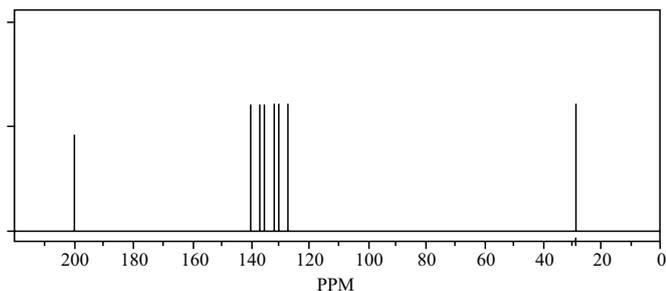
(B) 7,82 ppm (a); 7,72 ppm (d); 7,40 ppm (b); 7,35 ppm(c) e 2,48 ppm (e).

(C) 7,82 ppm (a); 7,72 ppm (d); 7,40 ppm (c); 7,35 ppm(b) e 2,48 ppm (e).

(D) 7,82 ppm (b); 7,72 ppm (d); 7,40 ppm (c); 7,35 ppm(a) e 2,48 ppm (e).

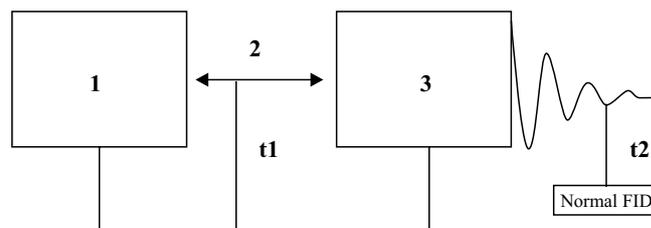
(E) 7,82 ppm (b); 7,72 ppm (c); 7,40 ppm (d); 7,35 ppm(a) e 2,48 ppm (e).

52. Os espectros de RMN de ^{13}C e de DEPT135 do composto $\text{C}_8\text{H}_6\text{OCl}_2$ são apresentados a seguir. Houve alteração do número de sinais no espectro de DEPT 135, isto ocorreu, pois no Dept 135



- (A) só aparecem os carbonos quaternários.
 (B) os carbonos quaternários desaparecem.
 (C) os carbonos terciários não aparecem.
 (D) os carbonos primários desaparecem.
 (E) os carbonos secundários desaparecem.
53. O grau de blindagem do núcleo de hidrogênio pelos elétrons circulantes depende
- (A) da densidade eletrônica relativa em torno desse hidrogênio e da delocalização dos elétrons.
 (B) unicamente da densidade eletrônica.
 (C) unicamente da delocalização dos elétrons.
 (D) do campo magnético e da deslocalização dos elétrons.
 (E) do campo magnético aplicado.

54. A base do experimento bidimensional (2D) na RMN consiste nas etapas 1, 2 e 3 mostradas no esquema a seguir. Estas etapas são chamadas respectivamente de



- (A) preparação, mistura, detecção e evolução.
 (B) preparação, mistura, evolução e detecção.
 (C) evolução, mistura, preparação e detecção.
 (D) mistura, preparação, evolução e detecção.
 (E) preparação, evolução, mistura e detecção.
55. “A dificuldade básica em obter os espectros HETCOR e COLOC, principalmente para amostras diluídas, como também ocorre para um experimento 1D de $^{13}\text{C}\{^1\text{H}\}$, reside no fato de que a detecção é feita por intermédio do heteronúcleo pouco sensível (detecção direta no canal de ^{13}C , ^{15}N etc.). Visando contornar essa limitação, foram criadas técnicas de pulso 2D heteronucleares em que a detecção é feita por intermédio de um núcleo muito mais sensível (detecção indireta no canal de ^1H ou ^{19}F ou ^{31}P). Sequências de pulsos engenhosas envolvendo transições múltiplo-quânticas, denominadas de HMQC (*Heteronuclear MultipleQuantum Coherence*) e HMBC (*Heteronuclear MultipleBond Coherence*) substituíram então os recíprocos HETCOR e COLOC. Os espectros HMQC e HMBC são editados com o eixo horizontal (dimensão F2) correspondendo aos δH e o eixo vertical (dimensão F1) correspondendo aos δC . Não é preciso muito esforço para entender a vantagem da detecção indireta sobre a direta.”
- Com relação ao texto, pode-se afirmar que:
- (A) na determinação inversa, ocorre um aumento de sensibilidade, diminuindo muito o tempo de aquisição.
 (B) na determinação direta, ocorre um aumento de sensibilidade, diminuindo muito o tempo de aquisição.
 (C) na determinação inversa, ocorre um aumento de sensibilidade, aumentando muito o tempo de aquisição.
 (D) na determinação direta, ocorre um aumento de sensibilidade, aumentando muito o tempo de aquisição.
 (E) na determinação inversa, ocorre somente a mudança dos eixos horizontal e vertical.

Leia o texto para responder às questões de números 56 e 57.

*Professor develops magnetic resonance scanner
to check for liquid explosives at airports*

Bringing sunscreen and shampoo aboard your flight may no longer be such a hassle thanks to technology recently developed at UC Davis. Associate chemistry professor Dr. Matthew Augustine's magnetic resonance scanner uses a pulse of radio waves and a strong magnetic field to extract a signal, which shows the chemical structure of the liquid being tested. Originally designed to test the quality of wine in 2002, the technology may prove useful in checking liquids in closed containers at airport security checkpoints.

The development of the scanner didn't take long, Augustine said. After coming up with the idea on a Thursday, Augustine and a student built the equipment over the weekend and collected the first data the following Monday. Disclosure, patenting and licensing by the university took approximately a year to complete. The idea to apply the scanner to liquids at airport security checkpoints came about through discussions between Augustine and his colleague Dr. Joe Broz, COO of Wine Scanner Inc. and managing partner with Defense Capital Advisors, LLC.

An introductory amount of US\$800,000 has been awarded to Augustine to develop a prototype of the machine in his lab. The prototype machine as applied to homeland security applications is currently under construction.

(<http://www.theaggie.org/2011/02/15/professor-develops-magnetic-resonance-scanner-to-check-for-liquid-explosives-at-airports>. Adaptado)

56. According to the text, the scanner

- (A) despises the magnetic fields of the liquids.
- (B) was originally conceived for quality assessment.
- (C) has already proven its efficiency at airports.
- (D) is facing patenting and licensing obstacles.
- (E) lacks funding to be adapted to security purposes.

57. De acordo com o texto, o *scanner* de ressonância magnética para ser usado em aeroportos

- (A) poderá detectar líquidos explosivos em recipientes fechados.
- (B) pertence às empresas Wine Scanner e Defense Capital Advisors.
- (C) foi concebido por um grupo de alunos do Professor Augustine.
- (D) será finalizado em aproximadamente um ano.
- (E) tem seu custo estimado em 800.000 dólares.

Leia o texto para responder às questões de números 58 a 60.

Nuclear magnetic resonance (NMR)

Nuclear magnetic resonance is a powerful analytical tool for the characterization of molecular structure, quantitative analysis, and the examination of dynamic processes. It is based on quantized spectral transitions between nuclear Zeeman levels of stable isotopes, and is unrelated to radioactivity.

The format of nuclear magnetic resonance data is a spectrum that contains peaks referred to as resonances. The resonance of an isotope is distinguished by the transition frequency of the nucleus. The intensity of the resonance is directly proportional to the number of nuclei that produce the signal. Although the majority of nuclear magnetic resonance spectra are measured for samples in solution or as neat liquids, it is possible to measure nuclear magnetic resonance spectra of solid samples. Nuclear magnetic resonance is a nondestructive technique that can be used to measure spectra of cells and living organisms.

In order to understand the basic phenomena that give rise to the nuclear magnetic resonance spectrum, it is necessary to examine the magnetic resonance of nuclei. The nuclei of most atoms possess an intrinsic nuclear angular momentum. The classical picture of nuclear angular momentum is a spherical nucleus rotating about an axis in a manner analogous to the daily rotation of the Earth. Nuclear angular momentum, like most other atomic quantities, can be expressed as a series of quantized levels.

([http://accessscience.com/content/Nuclear%20magnetic%20resonance%20\(NMR\)/459000.19.11.2011](http://accessscience.com/content/Nuclear%20magnetic%20resonance%20(NMR)/459000.19.11.2011). Adaptado)

58. According to the text, NMR

- (A) may harm living organisms.
- (B) hinders molecular structures.
- (C) relies on the lack of transition frequency.
- (D) is unable to measure spectra of cells accurately.
- (E) can also be carried out in solid samples.

59. In the fragment from the third paragraph of the text – In order to understand the basic phenomena that give rise to the nuclear magnetic resonance spectrum, it is necessary to examine the magnetic resonance of nuclei . – the expression **give rise to** implies an idea of

- (A) variability.
- (B) restriction.
- (C) decrease.
- (D) origin.
- (E) accuracy.

60. A palavra **about** no trecho – The classical picture of nuclear angular momentum is a spherical nucleus rotating about an axis in a manner analogous to the daily rotation of the Earth. – é equivalente, em português, a

- (A) em volta de.
- (B) entre.
- (C) sob.
- (D) a respeito de.
- (E) aproximadamente.

