



Concurso Público

026. PROVA OBJETIVA

QUÍMICO

- Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 50 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, preferencialmente, 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 09.

Novos tempos

Não dá para afirmar que seja despropositada a decisão do Supremo Tribunal Federal de dar aos réus todas as possibilidades recursais previstas em lei. O que dá, sim, para discutir é se nosso marco legislativo não é absurdamente pródigo em recursos.

Minha impressão é que, a exemplo do que aconteceu com a medicina, o direito foi atropelado pelos novos tempos e nem percebeu. Se, até algumas décadas atrás, ainda dava para insistir em modelos que procuravam máxima segurança, com médicos conduzindo pessoalmente cada etapa dos processos diagnóstico e terapêutico e com advogados podendo apelar, agravar e embargar nas mais variadas fases do julgamento, isso está deixando de ser viável num contexto em que se pretende oferecer medicina e justiça para uma sociedade de massas.

Aqui, seria preciso redesenhar os sistemas, fazendo com que o cidadão só fosse para a Justiça ou para o hospital quando alternativas que dessem conta dos casos mais simples tivessem se esgotado. Não há razão, por exemplo, para que médicos prescrevam óculos para crianças ou para que divórcios e heranças não litigiosos passem por juízes e advogados.

É perfeitamente possível e desejável utilizar outros profissionais, como enfermeiros, tabeliães, notários e mediadores, para ajudar na difícil tarefa de levar saúde e justiça para todos. A dificuldade aqui é que, como ambos os sistemas são controlados muito de perto por entidades de classe com fortes poderes, que resistem naturalmente a mudanças, reformas, quando ocorrem, vêm a conta-gotas.

É preciso, entretanto, racionalizar os modelos, retirando seus exageros, como a generosidade recursal e a centralização no médico, mesmo sob o risco de reduzir um pouco a segurança. Nada, afinal, é pior do que a justiça que nunca chega ou a fila da cirurgia que não anda.

(Hélio Schwartzman. <http://www1.folha.uol.com.br>. 28.09.2013. Adaptado)

01. Segundo o primeiro parágrafo do texto,

- (A) é exagerada a postura do Supremo Tribunal Federal de permitir aos réus todas as formas de recursos, mesmo previstas em lei.
- (B) é necessário que a legislação brasileira seja discutida com a finalidade de permitir ao cidadão ampla possibilidade de recursos.
- (C) apesar de previstas poucas possibilidades de recursos em lei, o Supremo Tribunal Federal excede-se na concessão desse benefício.
- (D) não se pode criticar o Supremo Tribunal Federal por conceder aos réus todas as possibilidades de recursos, pois estão previstas em lei.
- (E) a lei brasileira é equilibrada, mas é necessário que se discuta a postura do Supremo Tribunal Federal quanto à concessão de recursos.

02. De acordo com a opinião do autor, num contexto em que se pretende oferecer medicina e justiça para uma sociedade de massas, modelos que procuram a máxima segurança

- (A) ainda devem ser privilegiados.
- (B) estão se tornando impraticáveis.
- (C) continuam trazendo resultados satisfatórios.
- (D) não devem ser descartados.
- (E) ainda são os mais adequados.

03. Segundo a opinião do autor, para que o atendimento médico pudesse chegar a um número muito maior de cidadãos brasileiros, seria necessário reorganizar o sistema, de modo que

- (A) o atendimento à saúde contasse com um número muito maior de especialistas médicos e de profissionais intermediários.
- (B) fossem recomendadas formas alternativas de tratamento para os casos que dependem do acompanhamento de especialista médico.
- (C) o médico inicialmente avaliasse cada caso e depois transferisse os pacientes para os cuidados de profissionais intermediários.
- (D) os casos fossem atendidos por um médico e por uma equipe de profissionais intermediários, como enfermeiros e seus auxiliares.
- (E) os casos mais simples fossem tratados por profissionais intermediários e só fossem para o médico quando necessário o especialista.

04. Releia o seguinte trecho do texto:

A dificuldade aqui é que, como ambos os sistemas são controlados muito de perto por entidades de classe com fortes poderes, que resistem naturalmente a mudanças, reformas, quando ocorrem, vêm a **conta-gotas**.

A expressão destacada no final do trecho foi utilizada pelo autor para enfatizar o que ele considera ser uma característica das reformas e mudanças nos sistemas de saúde e de justiça brasileiros: a

- (A) imparcialidade.
- (B) dubiedade.
- (C) morosidade.
- (D) instantaneidade.
- (E) praticidade.

05. O termo destacado na frase – É preciso, **entretanto**, racionalizar os modelos, retirando seus exageros... – estabelece sentido de

- (A) contraste, podendo ser substituído, sem alteração de sentido, por **porém**.
- (B) explicação, podendo ser substituído, sem alteração de sentido, por **pois**.
- (C) causa, podendo ser substituído, sem alteração de sentido, por **visto que**.
- (D) conformidade, podendo ser substituído, sem alteração de sentido, por **conforme**.
- (E) conclusão, podendo ser substituído, sem alteração de sentido, por **assim**.

06. Assinale a alternativa em que o termo em destaque está empregado em sentido figurado.

- (A) ... dar aos réus todas as **possibilidades** recursais...
- (B) ... médicos conduzindo **pessoalmente** cada etapa dos processos diagnóstico e terapêutico...
- (C) Aqui, seria preciso **redesenhar** os sistemas...
- (D) ... quando **alternativas** que dessem conta dos casos mais simples tivessem se esgotado.
- (E) É perfeitamente possível e desejável utilizar outros **profissionais**...

07. Considere os seguintes trechos do texto:

- Se, **até** algumas décadas atrás, ainda dava para insistir em modelos que procuravam máxima segurança...
- ... fazendo com que o cidadão **só** fosse para a Justiça ou para o hospital quando alternativas...
- ... utilizar outros profissionais (...), **para** ajudar na difícil tarefa de levar saúde e justiça para todos.

Os termos em destaque nos trechos indicam noção, respectivamente, de

- (A) tempo / restrição / finalidade.
- (B) tempo / causa / direção.
- (C) restrição / modo / finalidade.
- (D) afirmação / condição / finalidade.
- (E) restrição / afirmação / direção.

08. Releia o seguinte trecho do texto:

É perfeitamente possível e desejável utilizar outros profissionais (...), para ajudar na difícil tarefa de levar saúde e justiça para todos.

Considerando-se as regras de concordância e de colocação pronominal, segundo a norma-padrão da língua portuguesa, o trecho apresenta sua reescrita correta em:

- (A) É perfeitamente possível e desejável que sejam designado outros profissionais (...), para que se dediquem à difícil tarefa de levar saúde e justiça para todos.
- (B) É perfeitamente possível e desejável que sejam designado outros profissionais (...), para que dediquem-se à difícil tarefa de levar saúde e justiça para todos.
- (C) É perfeitamente possível e desejável que seja designado outros profissionais (...), para que se dediquem à difícil tarefa de levar saúde e justiça para todos.
- (D) É perfeitamente possível e desejável que seja designados outros profissionais (...), para que dediquem-se à difícil tarefa de levar saúde e justiça para todos.
- (E) É perfeitamente possível e desejável que sejam designados outros profissionais (...), para que se dediquem à difícil tarefa de levar saúde e justiça para todos.

09. Assinale a alternativa correta quanto à pontuação, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa.

- (A) É preciso racionalizar os sistemas de saúde e de justiça, pois para o cidadão nada, é pior, do que a justiça e o atendimento médico que, nunca chegam.
- (B) É preciso racionalizar os sistemas de saúde e de justiça, pois para, o cidadão, nada é pior do que, a justiça e o atendimento médico, que nunca chegam.
- (C) É preciso racionalizar, os sistemas de saúde e de justiça, pois para o cidadão, nada, é pior do que a justiça e o atendimento médico que nunca chegam.
- (D) É preciso racionalizar os sistemas de saúde e de justiça, pois, para o cidadão, nada é pior do que a justiça e o atendimento médico que nunca chegam.
- (E) É preciso, racionalizar os sistemas de saúde e de justiça, pois, para o cidadão nada, é pior do que a justiça e o atendimento médico que nunca chegam.

10. Leia o texto para responder à questão.

O Conselho Nacional dos Direitos da Criança e do Adolescente, ligado _____ Presidência da República, aprovou resolução que, na prática, proíbe propaganda voltada _____ menores de idade no Brasil. O texto, que o órgão considera ter força de lei, torna abusivo o direcionamento de publicidade _____ esse público, com _____ intenção de persuadi-lo “para o consumo de qualquer produto ou serviço”.

(<http://www1.folha.uol.com.br>. Acesso em 24.03.2014. Adaptado)

Considerando-se o uso do acento indicativo de crase, de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa, as lacunas do texto devem ser preenchidas, respectivamente, com:

- (A) a ... à ... à ... à
- (B) à ... a ... a ... a
- (C) a ... à ... a ... à
- (D) à ... a ... à ... a
- (E) à ... a ... à ... à

MATEMÁTICA

11. Sônia, Regina e Fabiano foram almoçar no restaurante a quilômetro do laboratório. Considerando o gasto médio entre os três colegas, nesse almoço, Regina gastou R\$ 1,00 a menos do que a média dos três, e Sônia gastou R\$ 0,35 a mais que essa média. Portanto, Fabiano gastou

- (A) R\$ 0,90 a menos do que a média.
- (B) R\$ 0,45 a menos do que a média.
- (C) R\$ 0,15 a menos do que a média.
- (D) R\$ 0,65 a mais do que a média.
- (E) R\$ 1,35 a mais do que a média.

12. Na empresa, está ocorrendo um treinamento que ocorre das 8h30 às 11h55, dividido em duas partes com um intervalo de 15 minutos entre elas. Para que a 2.^a parte dure 20 minutos a menos que a 1.^a parte, o intervalo deverá começar às

- (A) 10h15.
- (B) 10h20.
- (C) 10h25.
- (D) 10h30.
- (E) 10h35.

13. O contador de uma empresa de engenharia recebeu duas contas para efetuar o pagamento, cada uma indicando as quantidades dos itens comprados e o valor total a pagar.

Conta A

<i>Item</i>	<i>Quantidade</i>
Transformador	3
Rolamento	5
Total a pagar: R\$ 540,00	

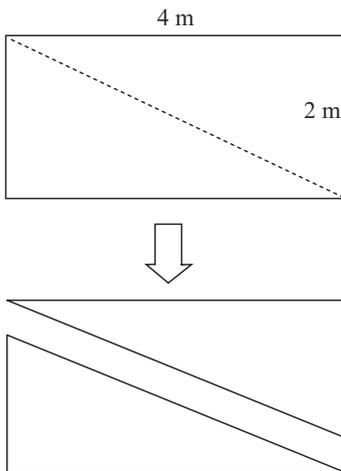
Conta B

<i>Item</i>	<i>Quantidade</i>
Transformador	5
Rolamento	4
Total a pagar: R\$ 640,00	

Sabendo-se que os preços unitários dos itens de mesmo nome nas duas contas são iguais, a soma do preço unitário de um transformador com o de um rolamento será de

- (A) R\$ 80,00.
 (B) R\$ 90,00.
 (C) R\$ 100,00.
 (D) R\$ 120,00.
 (E) R\$ 140,00.
14. A secretaria de meio ambiente de certo município está montando *kits* de mudas de árvores nativas, para distribuição numa campanha de conscientização ambiental. Há 400 mudas de ipê-amarelo, 600 de pau-brasil e 1 200 de sibipiruna. Sabendo-se que todas as mudas deverão ser utilizadas, e que cada *kit* deverá ter a mesma composição, ou seja, quantidades iguais para espécies iguais, será montado o número máximo possível de *kits* nessas condições. Cada *kit* conterá uma quantidade de mudas igual a
- (A) 3.
 (B) 5.
 (C) 8.
 (D) 11.
 (E) 22.
15. Um agrimensor determinou as características de um terreno supostamente quadrado com medida do lado x . Após as medidas, ele concluiu que o terreno é na verdade retangular, com dois lados medindo x , e, os outros dois, 20 cm a menos que x . Com isso, a área correta do terreno é de $\frac{39}{40}$ da área inicialmente suposta, e o perímetro correto é de
- (A) 30,4 m.
 (B) 31,6 m.
 (C) 32,8 m.
 (D) 34 m.
 (E) 35,2 m.

16. O funcionário de uma empresa metalúrgica cortou uma chapa metálica retangular com as dimensões dadas na figura sem escala definida. O corte diagonal é representado com a linha tracejada.



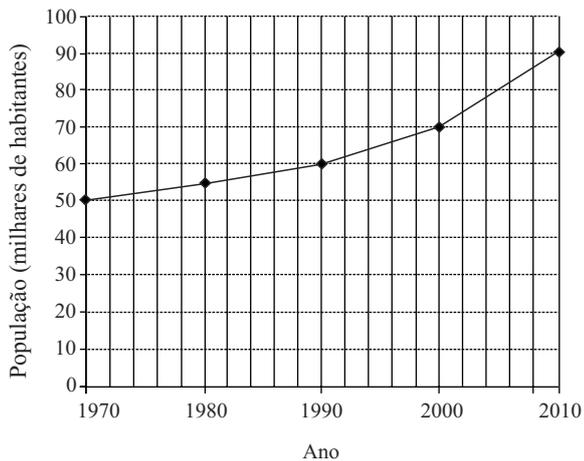
Cada chapa triangular resultante tem perímetro entre

- (A) 9 m e 10 m.
(B) 10 m e 11 m.
(C) 11 m e 12 m.
(D) 12 m e 13 m.
(E) 13 m e 14 m.
17. O engenheiro Ricardo tem em mãos 5 parafusos de comprimentos diferentes e feitos de materiais diferentes. Ele sabe que
- o parafuso de aço é mais curto que o de alumínio;
 - o parafuso de latão tem comprimento intermediário entre o de bronze e o de aço;
 - o parafuso de titânio é mais curto que o de latão e mais longo que o de bronze.

Ricardo escolherá, para determinado projeto, o mais curto dentre esses parafusos, que será o de

- (A) aço.
(B) alumínio.
(C) bronze.
(D) latão.
(E) titânio.

18. O gráfico representa a evolução da população de certa cidade, em intervalos de 10 anos.



Com base nos dados do gráfico, pode-se afirmar, em relação à população total dessa cidade, que

- (A) a população aumentou em 20% entre 1970 e 1980.
- (B) de 1980 a 2000, a população aumentou em mais de 10 mil habitantes.
- (C) de 1990 a 2000, a população aumentou em mais de 25%.
- (D) de 2000 a 2010, a população aumentou em 2 mil habitantes.
- (E) o percentual de aumento de 1990 a 2000 foi igual ao percentual de aumento de 1970 a 1990.
19. O fabricante de um cartucho de t ner para impressora informa que este dura o suficiente para imprimir 2 500 folhas com texto simples, ou 1 000 folhas com gráficos de qualidade normal. Após a instala o de um cartucho novo desse tipo, foram impressas 1 500 folhas de texto simples e 80 folhas com gráficos de qualidade normal. Espera-se que a impressora com esse cartucho, com o que restou de t ner, possa imprimir ainda uma quantidade de folhas, com gráficos de qualidade normal, igual a
- (A) 320.
- (B) 350.
- (C) 380.
- (D) 400.
- (E) 440.
20. Quando começa o horário de verão em certa região, os relógios devem ser adiantados em uma hora, e, quando esse horário termina, os relógios devem ser atrasados em uma hora. No ano de 2014, em janeiro vigorava o horário de verão em São Paulo, e quando em São Paulo eram 15h20, em Berlim eram 18h20. Em fevereiro, terminou o horário de verão em São Paulo e, no final de março, começou o horário de verão em Berlim, que será mantido até outubro. Então, em abril de 2014, quando em São Paulo eram 11h00, em Berlim eram
- (A) 14h00.
- (B) 14h20.
- (C) 15h00.
- (D) 15h20.
- (E) 16h00.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Obs.: A Tabela Periódica e a Tabela de absorções características no infravermelho encontram-se no final deste caderno.

Para responder às questões de números **21** a **23**, utilize as informações da tabela seguinte.

SOLUBILIDADE DE GASES EM ÁGUA, A 25 °C E 1atm.		
soluto	fórmula	solubilidade (mol L ⁻¹ atm ⁻¹)
amônia	NH ₃	57
dióxido de carbono	CO ₂	0,0308
metano	CH ₄	0,00129
nitrogênio	N ₂	0,000661
dióxido de enxofre	SO ₂	1,25

21. De acordo com as informações fornecidas pela tabela, é correto afirmar que, nas condições indicadas, os solutos que fornecem as soluções mais concentradas, em mol/L, são o

- (A) CH₄ e o N₂.
- (B) N₂ e o CO₂.
- (C) NH₃ e o SO₂.
- (D) CO₂ e o SO₂.
- (E) NH₃ e o CH₄.

22. De acordo com os dados da tabela, em 250 mL de uma solução de CO₂ (g) em água, a 25 °C e 1 atm, a massa de CO₂ dissolvido é expressa corretamente como sendo

- (A) 3,38 g.
- (B) 30,8%.
- (C) 13,5 g.
- (D) 5 ppm.
- (E) 339 mg.

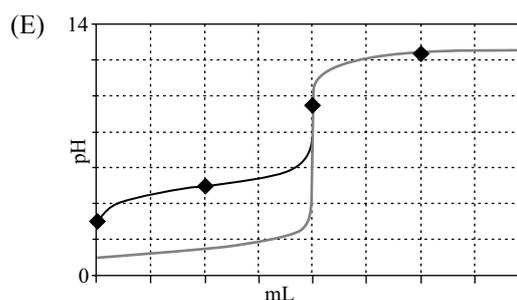
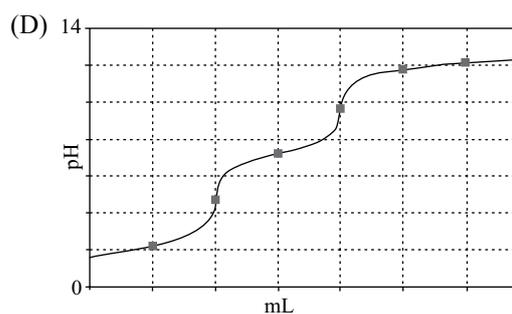
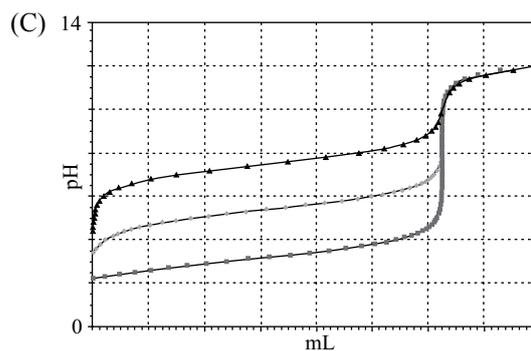
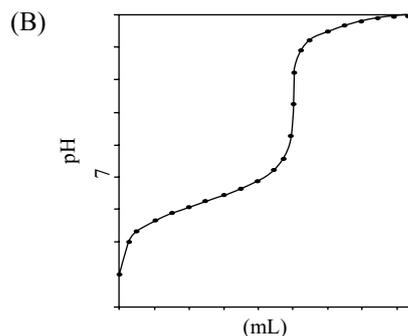
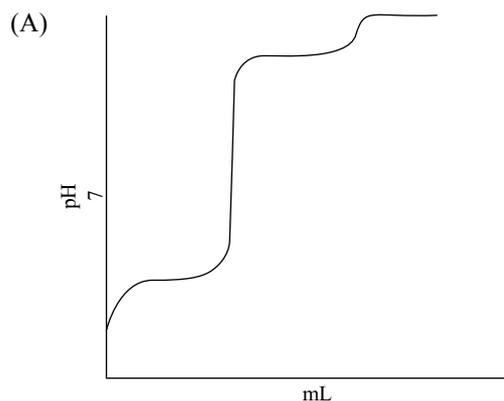
23. Considere a dissolução de amônia em água. A solução resultante tem pH > 7 porque, em relação a [H⁺], a solução apresenta maior concentração de

- (A) OH⁻ (aq).
- (B) NH₃ (aq).
- (C) H₂O (ℓ).
- (D) NH₄⁺ (aq).
- (E) NH₄ OH (aq).

24. Um técnico precisa preparar 500 mL de uma solução de ácido fosfórico na concentração de 1 mol/L, usando ácido fosfórico grau de pureza 85%. Sabendo que a massa molar do ácido fosfórico é 98 g/mol, e que a densidade da solução 85% é 1,685 g/mL, o volume de H₃PO₄, em mL, que deverá ser utilizado para preparar a solução desejada é, aproximadamente,

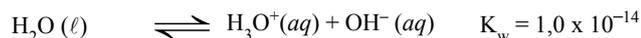
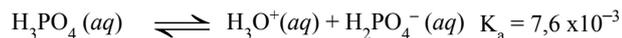
- (A) 28.
- (B) 34.
- (C) 42.
- (D) 49.
- (E) 58.

25. A curva da titulação de uma amostra de solução aquosa de H₃PO₄ com solução de NaOH está corretamente representada no gráfico:



26. Considere uma solução aquosa de NaH_2PO_4 na concentração de 0,1 mol/L.

Sabendo que, a 25 °C,



estima-se que o pH da solução aquosa de NaH_2PO_4 , a 25 °C, deve ser próximo a

- (A) 2.
- (B) 4.
- (C) 7.
- (D) 9.
- (E) 12.

Para responder às questões de números 27 e 28, leia o texto seguinte.

Pesou-se 500 mg de solo em um erlenmeyer de capacidade para 125 mL. Adicionou-se 10 mL de solução de ácido nítrico (1:1) ao erlenmeyer e este foi tampado com vidro relógio. O conjunto foi aquecido a aproximadamente 95 °C, em uma placa de aquecimento, por 15 minutos, sem ebulição. Em seguida, foram adicionados 5 mL de ácido nítrico concentrado e o material foi colocado sob refluxo por 1 h. Adicionou-se 2 mL de água deionizada e 8 mL de água oxigenada, deixando em reação por 1 h. Por último, adicionou-se 5 mL de ácido clorídrico concentrado e 10 mL de água deionizada, colocando sob refluxo por 15 minutos. Após esfriar, o material foi transferido quantitativamente, lavando-se o erlenmeyer com pequenas proporções de ácido clorídrico (1:100) para um funil com papel de filtro faixa azul (filtração lenta) e o filtrado coletado em balão volumétrico de 50 mL. Após completar o volume, foram feitas as determinações dos teores de metais utilizando um espectrômetro de emissão óptica com plasma induzido.

(www.iac.sp.gov.br.dissertacoes/Thabata Godoy.pdf. Fragmento. Acesso em abril de 2014.

27. O texto descreve um procedimento de preparação de amostras por

- (A) eluição.
- (B) extração.
- (C) condensação.
- (D) fracionamento.
- (E) separação térmica.

28. Sabendo que a solução analisada continha metais pesados, tais como Cd, Cr, Cu, Ni, Pb e Zn, tanto na forma livre quanto ionizada, é correto afirmar que a solução final deve ser descartada

- (A) diretamente na pia, com a torneira de água aberta.
- (B) diretamente no solo do canteiro de plantas que contorna o laboratório.
- (C) após eliminação do solvente por aquecimento, em capela, sendo o resíduo jogado no lixo.
- (D) após neutralização com NaOH, o resíduo sólido no lixo e a solução despejada na pia.
- (E) em tambores apropriados, armazenada após tratamento com soda cáustica ($\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$) em excesso.

29. Considere uma solução aquosa de $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 1,0 mol/L, completamente dissociada, a 25 °C.

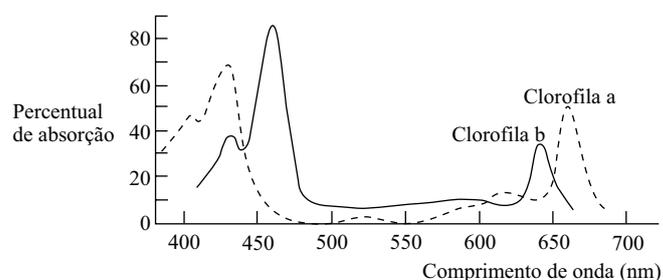
Sobre essa solução, é correto afirmar que

Dado: massa molar $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 = 148 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

- (A) a concentração de íons nitrato é de 2 mol/L.
- (B) há 6,02 g de $\text{NO}_3(aq)$ em cada 100 mL de solução.
- (C) a concentração total dos íons dissolvidos é de 4 mol/L.
- (D) a massa total de soluto em 1 L dessa solução é 14,8 g.
- (E) cada 100 mL de solução contém 1,24 g de íons $\text{Mg}^{2+}(aq)$.

30. A determinação da concentração de *clorofila a* é utilizada como um indicador de biomassa fitoplanctônica no monitoramento da eficiência do tratamento de águas para abastecimento. A análise é feita por espectrofotometria, utilizando comprimentos de onda na região do vermelho do espectro de luz visível.

A figura seguinte mostra o espectro de absorção da luz pelas clorofilas *a* e *b*, em diferentes comprimentos de onda.



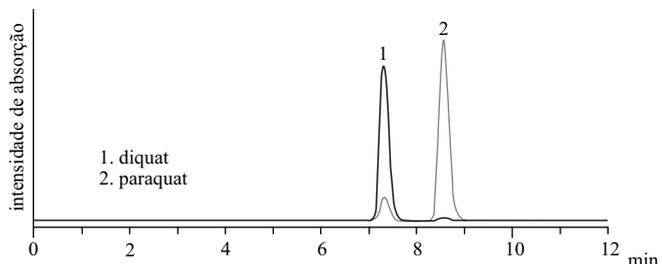
(www.austinncc.edu)

De acordo com os dados do espectro, a determinação da concentração de *clorofila a* em amostras de água, independentemente de medidas para corrigir turbidez e presença de produtos de decomposição da *clorofila a*, deve ser feita no comprimento de onda correspondente aos máximos de absorção entre

- (A) 400 nm e 450 nm.
- (B) 400 nm e 700 nm.
- (C) 600 nm e 650 nm.
- (D) 650 nm e 700 nm.
- (E) 700 nm e 750 nm.

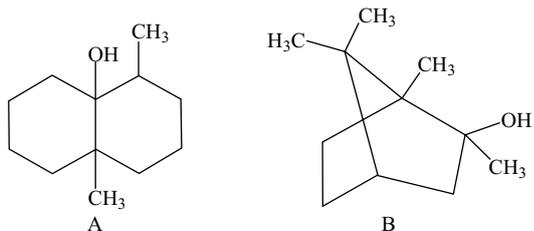
31. Diquat e paraquat são herbicidas utilizados para controlar o crescimento excessivo de vegetação aquática. São sólidos cristalinos, de cor branca amarelada, muito solúveis em água, de ponto de fusão acima de 180 °C.

A figura apresentada a seguir mostra resultados da separação desses herbicidas em amostras de água, previamente limpas e concentradas, com detecção por espectroscopia no UV, a 257 nm (paraquat) e 308 nm (diquat).



De acordo com essas informações, é correto afirmar que a figura indica que a técnica empregada na separação dos herbicidas é

- (A) cromatografia a gás.
 (B) cromatografia líquida de alta eficiência.
 (C) espectroscopia na região do ultravioleta.
 (D) ressonância magnética nuclear unidimensional.
 (E) cromatografia em camada delgada bidimensional.
32. Águas sujeitas à floração de algas, mesmo após a aplicação de algicidas, mantêm gosto e cheiro residual das substâncias expelidas pelas algas, sobretudo após sua morte. A geosmina (A) e o metilisborneol (B) são os responsáveis por esse rastro, que não é completamente eliminado pelo tratamento com algicida.

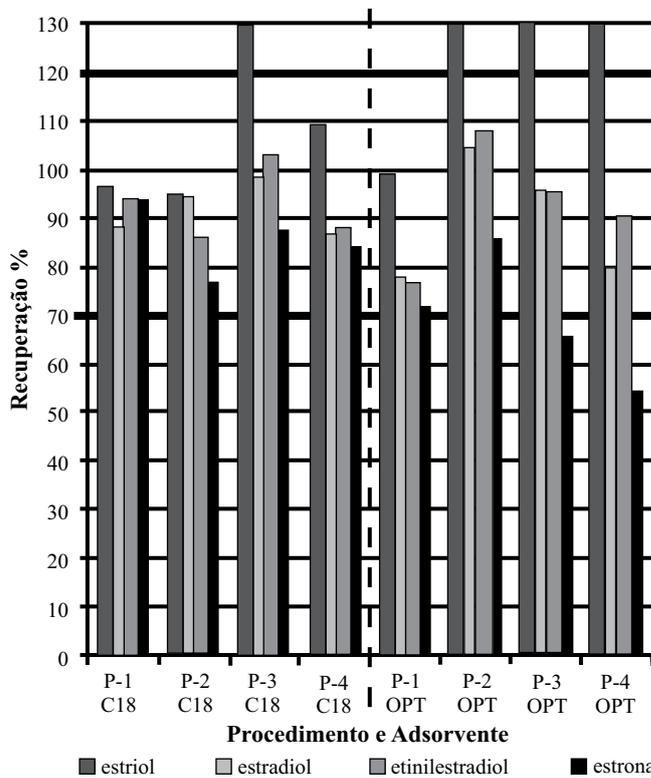


Ao selecionar um método analítico para separar e quantificar essas duas substâncias em águas onde ocorre floração de algas, deve-se optar por

- (A) espectroscopia na região do UV visível, dada a presença de grupos cromóforos.
 (B) partição com solventes, dada a diferença de solubilidade entre as duas substâncias.
 (C) cromatografia a gás, dada a proximidade estrutural dessas substâncias com os hidrocarbonetos.
 (D) precipitação com dicromato de potássio, dada a presença de grupos OH ligados a carbono tetravalente.
 (E) reação de formação de complexos coloridos com sais de Fe^{3+} , dada a presença de grupos OH ligados a sistemas cíclicos.

Para responder às questões de números 33 a 35, considere as informações e o gráfico apresentados a seguir.

No desenvolvimento de um método de análise dos hormônios estrógenos mais comumente encontrados em amostras de água, por cromatografia líquida de alta eficiência, pesquisadores estudaram o comportamento de amostras de estrógenos adicionadas a cartuchos preenchidos com dois tipos de adsorventes (C18 e OPT), e condicionados segundo quatro diferentes procedimentos (P-1 a P-4). Esse estudo foi feito com base na determinação da porcentagem de recuperação dos analitos, conforme apresentado no gráfico seguinte.

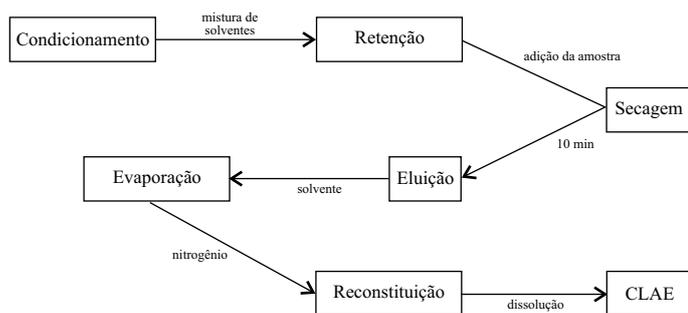


(Quim. Nova, Vol. 33, n.º 9, 1837 1842, 2010)

33. Sabendo que na validação dos métodos de análises de traços são aceitos intervalos de recuperação entre 70 e 120%, na aplicação desse método para análise de hormônios estrógenos em água potável, a melhor associação de adsorbente e procedimento para os hormônios avaliados são

- (A) P-1 e C18.
 (B) P-3 e C18.
 (C) P-2 e OPT.
 (D) P-3 e OPT.
 (E) P-4 e OPT.

34. O esquema apresentado a seguir descreve as etapas do processo de preparação de amostras a serem analisadas por cromatografia líquida de alta eficiência.



Sabendo que, no estudo realizado, os materiais usados para o preenchimento dos cartuchos eram derivados de sílica (C18) ou polímeros de poliamida (OPT), é correto afirmar que a etapa de retenção das amostras de estrógenos nesses dois adsorventes é controlada principalmente por

- (A) troca iônica.
- (B) solubilização.
- (C) ligações covalentes.
- (D) diferenças de polaridade.
- (E) diferenças entre o tamanho das partículas.

35. No estudo sobre a determinação de hormônios estrógenos em água potável usando CLAE, para os procedimentos de condicionamento, foram utilizadas as seguintes misturas de solventes:

P-1: 5 mL de metanol + 7 mL de acetonitrila + 5 mL de água.

P-2: 9 mL de metanol + 9 mL de água.

P-3: 6 mL de hexano + 2 mL de acetona + 6 mL de metanol + 10 mL de água.

P-4: 2 mL de acetona + 6 mL de metanol + 10 mL de água.

Considerando os percentuais de recuperação de estrógenos registrados no gráfico para os procedimentos realizados com cartuchos preenchidos com partículas de sílica gel (C18), observa-se que os estrógenos que apresentam menor percentual de retenção no suporte C18 condicionado com a mistura de solventes que apresenta a menor polaridade são o

- (A) estriol e o estradiol.
- (B) estradiol e a estrona.
- (C) etinilestradiol e estriol.
- (D) estrona e etinilestradiol.
- (E) etinilestradiol e estradiol.

Para responder às questões de números 36 e 37, leia o texto seguinte.

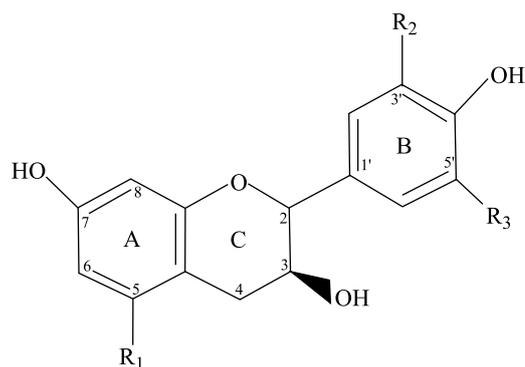
Um polímero produzido a partir do tanino de *Acacia mearnsii*, popularmente chamada de acácia negra, está sendo utilizado em estações de tratamento de água (ETA) e de tratamento de efluentes (ETE) em substituição aos sais de alumínio ou de ferro.

(Rev. Virtual Quim., 2014, 6 (1), 2 15. Acesso em março de 2014. Adaptado)

36. Com base nessas informações, é correto afirmar que o polímero derivado do tanino é utilizado no tratamento de águas na etapa de

- (A) filtração.
- (B) floculação.
- (C) peneiração.
- (D) desinfecção.
- (E) controle de pH.

37. Os principais monômeros isolados da casca da acácia negra são a galocatequina e o robinetinidol, representados na estrutura ilustrada a seguir.



$R_1 = R_2 = R_3 = \text{OH}$; galocatequina

$R_1 = \text{H}$, $R_2 = R_3 = \text{OH}$; robinetinidol

Para a determinação estrutural desses constituintes, foram utilizadas várias técnicas de análise, entre elas a espectroscopia de RMN de ^{13}C .

Os espectros de RMN de ^{13}C obtidos para os monômeros isolados da casca da acácia fornecem dados sobre

- (A) a estereoquímica das posições 3 e 4 do anel C.
- (B) o padrão de substituição dos anéis aromáticos A e B.
- (C) os átomos de oxigênio que apresentam caráter básico.
- (D) o número de átomos de carbono presentes nas moléculas.
- (E) o número de átomos de hidrogênio que apresentam caráter ácido.

38. Sabendo que a concentração total de íons dissolvidos na água de um oceano é de cerca de 1,1 mol/L a 25 °C, nessas condições, para se evitar a difusão da água pura para o oceano, através de uma membrana semipermeável, deve se aplicar uma pressão correspondente a

Dado: $R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1}\text{K}^{-1}$

- (A) 1 atm.
- (B) 12,5 atm.
- (C) 22,3 atm.
- (D) 24,4 atm.
- (E) 26,9 atm.

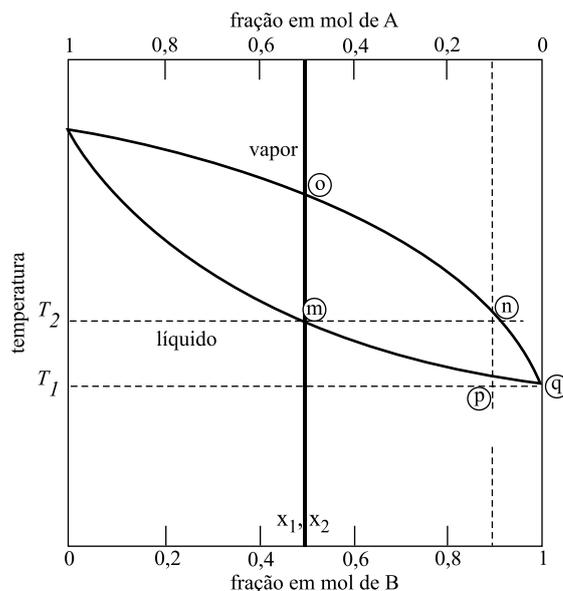
39. Do espectro IV de uma substância desconhecida de fórmula $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$, foram obtidas as informações apresentadas na tabela:

INTENSIDADE	FREQUÊNCIA (cm^{-1})
forte	3 100
média	2 900
média	2 800
forte	1 710
média	1 600
média	1 475
média	1 465
média	1 450
média	1 375

Com base nessas informações, a substância desconhecida pode se corretamente identificada como sendo

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

40. Considere o seguinte diagrama de temperaturas de ebulição de uma mistura dos líquidos A e B, em função da composição à pressão constante.



Nesse diagrama, entre os pontos indicados, o que corresponde à temperatura de início da ebulição da mistura equimolar é o ponto

- (A) m.
- (B) n.
- (C) o.
- (D) p.
- (E) q.

41. *Filtro verde remove metal*

Um método alternativo para remover metais pesados de águas de efluentes industriais utiliza o pó das folhas de mamona. Ricas em proteína, as folhas secas e moídas de mamona, depois de lavadas em água e álcool, foram capazes de adsorver cádmio, chumbo, mercúrio, cobre e zinco. Os metais ficam retidos na superfície do filtro de mamona por meio de uma interação química. A única exigência do novo filtro é que o pH da água esteja em 6.

(Pesquisa Fapesp, Outubro de 2013. Adaptado)

Na água a pH 6, a concentração de íons H_3O^+ é

- (A) 10^{-6} mol/L .
- (B) 10^{-8} mol/L .
- (C) 10^{-4} mol/L .
- (D) 1,06 mol/L.
- (E) $< 5 \text{ e } > 7 \text{ mol/L}$.

42. O cádmio encontra-se na maior parte das listas nacionais e internacionais de materiais de elevada toxicidade, para os quais se aplicam procedimentos de controle. Devido à presença desse metal como impureza no zinco de tubulações galvanizadas, soldas e acessórios metálicos, a água potável pode ser contaminada. Uma das alternativas para controlar o cádmio em efluentes é a adição de NaOH, para precipitar o $\text{Cd}(\text{OH})_2$. Considere um volume de 1 000 L de um efluente contendo Cd^{2+} na concentração de $1,6 \times 10^{-5}$ mol/L, tratado com 10 L de NaOH 4 mol/L, a 25 °C.

Sabendo que, para o $\text{Cd}(\text{OH})_2$, a 25 °C, o $K_{ps} = 7,2 \times 10^{-15}$, a concentração em mol/L de Cd^{2+} que permanece em solução depois do tratamento com NaOH será igual a

- (A) $1,8 \times 10^{-15}$.
 (B) $4,5 \times 10^{-14}$.
 (C) $1,6 \times 10^{-13}$.
 (D) $4,5 \times 10^{-12}$.
 (E) $3,2 \times 10^{-10}$.

43. Considere as seguintes substâncias orgânicas.

SUBSTÂNCIA	TEMPERATURA DE EBULIÇÃO (°C)
metilciclo-hexano	101
pentano	36
octano	126
2,3-dimetiloctano	165
heptano	98

Quando analisados por cromatografia em fase gasosa utilizando fase estacionária apolar, o menor e o maior tempo de retenção deverão ser registrados, respectivamente, para

- (A) pentano e 2,3-dimetiloctano.
 (B) 2,3-dimetiloctano e octano.
 (C) pentano e octano.
 (D) metilciclo-hexano e heptano.
 (E) metilciclo-hexano e 2,3-dimetiloctano.

44. Detectores por ionização de chama são muito usados em cromatografia gasosa. Apesar do amplo emprego, esses detectores apresentam como limitação

- (A) o pequeno intervalo de resposta linear.
 (B) a baixa sensibilidade para a detecção de hidrocarbonetos.
 (C) a baixa sensibilidade na detecção de compostos contendo heteroátomos.
 (D) a detecção de impurezas como água e CO_2 presentes no gás de arraste.
 (E) a interferência de alterações na velocidade de fluxo da fase móvel na produção de sinais.

45. O ácido etilenodiamino tetra acético-EDTA é um agente titulante de largo emprego, devido à sua capacidade de formar complexos com diversos íons metálicos.

É correto afirmar que na formação, em solução aquosa, de complexos entre íons metálicos M^{n+} e EDTA

- (A) a estequiometria dos complexos metal-EDTA é 1:1.
 (B) a formação de complexos metal-EDTA independe do pH do sistema.
 (C) os complexos metal-EDTA podem ser separados para determinação gravimétrica.
 (D) os complexos metal-EDTA são fortemente coloridos, e a titulação dispensa o uso de indicadores.
 (E) a presença de mais de um íon metálico em solução inibe a formação de complexos metal-EDTA.

46. Em uma experiência, os estudantes observaram as cores apresentadas pelo alaranjado de metila quando em contato com diferentes soluções aquosas. Os resultados de cada estudante foram anotados na tabela seguinte.

	Solução 1 pH =7,0	Solução 2 pH =5,0	Solução 3 pH =3,7	Solução 4 pH =2,8
Carlos	amarelo	amarelo	laranja avermelhado	vermelho
Rodrigo	vermelho	laranja avermelhado	amarelo	amarelo
Júlio	amarelo	amarelo	vermelho	laranja avermelhado
Alex	laranja avermelhado	amarelo	amarelo	vermelho
Francisco	amarelo	laranja avermelhado	vermelho	amarelo

Sabendo que para o alaranjado de metila $\text{pK}_{\text{ind}} = 3,7$ e que a zona de transição está no intervalo de pH 3,1-4,4, e considerando que o indicador adquire coloração vermelha a $\text{pH} < 3,1$ e amarela a $\text{pH} > 4,4$, a observação correta foi anotada por

- (A) Alex.
 (B) Júlio.
 (C) Carlos.
 (D) Rodrigo.
 (E) Francisco.

47. Um laboratório de análise de águas está preparando um projeto para a investigação de substâncias orgânicas que contaminam as águas de uma nascente, depois que um condomínio residencial foi construído nas proximidades do local da nascente.

Entre os diferentes métodos analíticos disponíveis, a equipe deverá utilizar

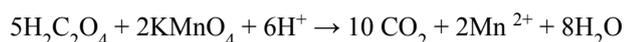
- (A) espectroscopia no visível e gravimetria.
- (B) cromatografia a gás e espectroscopia de absorção atômica.
- (C) espectroscopia no UV e espectroscopia de absorção atômica.
- (D) espectroscopia no infravermelho e ressonância magnética nuclear.
- (E) cromatografia líquida de alta eficiência e análise gravimétrica usando reações de precipitação.

48. Entre os componentes de espectrômetro de absorção atômica (AAS), está o sistema de atomização, que pode ser feita em chama, em tubo acoplado aquecido a gerador de hidretos, através da geração de vapor, e eletrotermicamente.

Em um laboratório de análises, o AAS é equipado com um forno de grafite. Isso quer dizer que, nesse equipamento, a atomização é realizada pelo sistema

- (A) de chama.
- (B) eletrotérmico.
- (C) de geração de hidretos.
- (D) de geração de vapor a frio.
- (E) de geração de vapor a quente.

49. Considere a seguinte reação:



O volume, em mL, de solução de KMnO_4 0,165 mol/L, necessário para reagir com 108 mL de ácido oxálico, de igual concentração molar, é

- (A) 43,6.
- (B) 56,0.
- (C) 71,3.
- (D) 96,5.
- (E) 108,0.

50. 0,214 g de um sal do tipo MeCl_2 foram dissolvidos em água e titulados com 36,0 mL de AgNO_3 0,125 mol/L. A massa molar do metal Me, em g/mol, calculada com os resultados dessa análise, é

- (A) 12,5.
- (B) 18,9.
- (C) 24,2.
- (D) 32,8.
- (E) 47,6.

TABELA PERIÓDICA

1 H 1,01																	2 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

(IUPAC, 22.06.2007.)

Tabela de absorções características no infravermelho (IV)

freqüência, cm ⁻¹ (intensidade)	ligação	grupo funcional
3640 - 3610 (s, sh)	O-H (livre)	alcoois, fenois
3600 - 3200 (s, b)	O-H (associado)	alcoois, fenois
3400 - 3250 (m)	N-H	aminas 1 ^{as} e 2 ^{as}
3300 - 2500 (m)	O-H	ácidos carboxílicos
3330 - 3270 (n, s)	C-H	alcinos
3100 - 3000 (m)	C-H	alcenos
3100 - 3000 (s)	C-H	aromáticos
2960 - 2850 (m)	C-H	alcanos
2820 e 2720 (m)	C-H	aldeídos
2260 - 2200 (v)	C≡N	nitrilos
2260 - 2100 (w)	C≡C	alcinos
1760 - 1665 (s)	C=O	carbonila (geral)
1760 - 1690 (s)	C=O	ácidos carboxílicos
1750 - 1735 (s)	C=O	ésteres alifáticos, saturados
1740 - 1720 (s)	C=O	aldeídos alifáticos, saturados
1730 - 1715 (s)	C=O	ésteres α,β insaturados
1715	C=O	cetonas alifáticas, saturadas
1710 - 1665	C=O	aldeídos e cetonas α,β insaturados
1700 - 1630 (s)	C=O	amidas
1680 - 1640 (m)	C=C	alcenos
1650 - 1580 (m)	N-H	aminas primárias
1600 - 1585 (m)	C-C (anel)	aromáticos
1560 e 1475 (s)	N-O	nitro compostos
1500 e 1400 (m)	C-C (anel)	aromáticos
1470 - 1450 (m)	C-H	alcanos
1370 - 1350 (m)	C-H	alcanos
1360 - 1290 (m)	N-O	nitro compostos
1335 - 1250 (s)	C-N	aminas aromáticas
1320 - 1000 (s)	C-O	ác. carboxílicos, ésteres, éteres, álcoois
1250 - 1020 (m)	C-N	aminas alifáticas
1000 - 650 (s)	=C-H-	alcenos
950 - 910 (s, b)	O-H	ácidos carboxílicos
910 - 665 (s, b)	N-H	aminas 1 ^a e 2 ^a
910 - 675 (s)	C-H	aromático
850 - 650 (m)	C-Cl	derivados halogenados alifáticos
725 - 720 (m)	C-H	alcanos
700 - 610 (b, s)	C≡N-H	alcinos
690 - 515 (m)	C-Br	brometos de alquila

m = média, w = fraca, s = forte, b = larga, sh = fina

