



Aracaju

Prefeitura da Cidade

Uma cidade para todos



CONCURSO PÚBLICO

Secretaria Municipal de Administração
Secretaria Municipal de Saúde

**CADERNO
DE PROVAS**

NÍVEL SUPERIOR

Técnico de Vigilância em Saúde – Química

**Aplicação:
18/1/2004
TARDE**

Cargo 70



LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira se ele contém **cento e vinte** itens, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenados de **1 a 120**.
- 2 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 Recomenda-se não marcar ao acaso: a cada item cuja resposta marcada divirja do gabarito oficial definitivo, além de não marcar ponto, o candidato perde **um** ponto, conforme consta no Edital n.º 1/2003, de 17/11/2003.
- 4 Não utilize nenhum material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE.
- 5 Durante as provas, não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 6 A duração das provas é de **três horas**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 7 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e deixe o local de provas.
- 8 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de rascunho ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA

- I **19/1/2004** – Divulgação, a partir das 10 h (horário de Brasília), dos gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas, na Internet — no sítio <http://www.cespe.unb.br> — e nos quadros de avisos do CESPE/UnB — em Brasília.
- II **20 e 21/1/2004** – Recebimento de recursos contra os gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas, exclusivamente nos locais e no horário que serão informados na divulgação dos referidos gabaritos.
- III **11/2/2004** – Data provável da divulgação (após a apreciação de eventuais recursos), nos locais mencionados no item I e no Diário Oficial do Município de Aracaju, do resultado final das provas objetivas e do concurso.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o estabelecido no item 10 do Edital n.º 1/2003, de 17/11/2003.
- Informações relativas ao concurso poderão ser obtidas pelo telefone 0(XX) 61 448 0100.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

De acordo com o comando a que cada um dos itens de 1 a 120 se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**; ou o campo designado com o código **SR**, caso desconheça a resposta correta. Marque, obrigatoriamente, para cada item, um, e somente um, dos três campos da **folha de respostas**, sob pena de arcar com os prejuízos decorrentes de marcações indevidas. A marcação do campo designado com o código **SR** não implicará anulação. Para as devidas marcações, use a folha de rascunho e, posteriormente, a **folha de respostas**, que é o único documento válido para a correção das suas provas.

CONHECIMENTOS BÁSICOS

Quem sabe faz a hora...

1 **A**s brasileiras jamais tiveram um programa eficaz e duradouro de planejamento familiar. Houve diversas iniciativas insuficientes nas últimas décadas.

4 Até o final da década passada, a esterilização foi praticada de maneira clandestina, pois era vista como uma cirurgia lesiva. Após o esforço do movimento feminista, o
7 Congresso aprovou uma lei determinando critérios para a intervenção. Curiosamente, foi durante os anos em que a laqueadura foi o método mais usado que houve a maior queda
10 de natalidade no país. Os especialistas sustentam, porém, que a laqueadura é apenas um dos ingredientes dessa transformação. Estão entre eles a migração do campo para a
13 cidade, a tripla jornada feminina (cuidar da casa, dos filhos e trabalhar fora), a liberdade sexual, o acesso aos métodos anticoncepcionais e a AIDS. O alvo das políticas controladoras da natalidade não era evitar a miséria, mas preservar a
16 capacidade de pagar os grandes empréstimos, pois um país que não pára de crescer, na visão capitalista, pode não ter
19 condição de quitar seus compromissos porque precisa fazer mais investimentos em educação, saúde e transporte.

Mônica Tarantino. Um corte pela raiz. In: *Istoé*, 5/3/2003, p. 72 (com adaptações).

Com respeito ao texto acima, julgue os itens a seguir.

- 1 Preservam-se a coerência e a correção gramatical do texto ao se substituir as duas ocorrências da forma verbal “houve” (R2 e 9) por **existiu**.
- 2 Textualmente, os termos “esterilização” (R4), “intervenção” (R8) e “laqueadura” (R9) remetem ao mesmo método de controle da natalidade.
- 3 Nas linhas 13 e 14, a expressão entre parênteses explícita como deve ser interpretada “a tripla jornada feminina” (R13) e admite ser demarcada por duplo travessão no lugar dos parênteses.
- 4 A substituição do conectivo “mas” (R16) por seu sinônimo, **no entanto**, preserva a coerência textual e a correção gramatical do texto.
- 5 Na linha 18, o deslocamento de “não” (2.^a ocorrência) para imediatamente antes do verbo “pode” preserva os sentidos textuais e a correção gramatical.
- 6 Depreende-se da argumentação do texto que as falhas no planejamento familiar são consequência da opção capitalista de dar prioridade à capacidade de pagar os grandes empréstimos para evitar a miséria.

1 **A** Medicina, desde seus primórdios, é o exercício da relação entre médico e paciente, e assim foi até o surgimento dos convênios. Desde então, as
4 dificuldades em administrar e controlar as diversas variáveis dessas estruturas têm-se colocado como um dos grandes desafios para os médicos e seus pacientes.

7 A solução passa, com certeza, pela união de forças e organização forte e representativa, tanto do ponto de vista político quanto administrativo, de uma estrutura que possa
10 coordenar e defender nossos interesses, equilibrando a relação médico-convênio.

13 Já passa da hora de retomarmos as rédeas de nosso futuro, e o controle da valorização coerente e justa sobre nosso trabalho, e de colocarmos cada um no seu devido lugar.

16 É necessário acordar agora e ir ao encontro dos nossos diversos direitos. Para isso, precisamos contar com o respaldo das entidades representativas de nossa classe e a união verdadeira de forças em torno de um objetivo único
19 e maior, ou seja, os interesses dos médicos e, conseqüentemente, dos pacientes.

Visão do editor. In: *AMBr Revista*, abr./2003 (com adaptações).

Considerando as idéias e estruturas do texto acima, julgue os seguintes itens.

- 7 Depreende-se do texto que, em decorrência das dificuldades para administrar as variáveis envolvidas, o surgimento dos convênios foi nocivo para a relação médico-paciente.
- 8 O emprego de pronomes possessivos e verbos na primeira pessoa do plural indica que o autor do texto se assume como médico, ou como representante da classe médica.
- 9 A expressão “Desde então” (R3) retoma o marco temporal expresso por “desde seus primórdios” (R1).
- 10 Preservam-se a coerência textual e a correção gramatical ao se substituir a preposição na expressão “em administrar e controlar” (R4) pela preposição **para**.
- 11 A argumentação do texto permite inferir que “cada um” (R14) refere-se a “médico” e “convênio” (R11).
- 12 Respeitam-se as regras gramaticais e preservam-se os sentidos do texto ao se substituir “ao encontro dos” (R15) por **de encontro aos**.
- 13 O verbo “contar” (R16) é complementado, sintática e semanticamente, pelos termos iniciados por “com o respaldo” (R16-17) e por “a união” (R18).

1 **E**ntre os Princípios Fundamentais do Código de Ética Médica, o artigo 11 preceitua que o médico deve manter sigilo quanto às informações de que tiver conhecimento no desempenho de suas funções. Excetuando a justa causa e o dever legal, para atender às solicitações de cópias de documentos contidos nos prontuários, somente com o conhecimento expresso do paciente o médico

4 poderá passar informações ao conhecimento de terceiros.

A quebra do sigilo médico só pode acontecer em situações muito especiais da Medicina. Ao paciente, proprietário exclusivo das informações sigilosas, intransmissíveis a terceiros, nascidas da relação médico-paciente, há garantia permanente de disponibilizar, sob a forma de cópia, as informações que possam ser objeto de necessidade médica, social ou jurídica. O sigilo deve ser mantido, mesmo que o fato seja de conhecimento público ou que o paciente tenha falecido.

7 A instituição, como proprietária do prontuário, é a responsável pela sua guarda e conservação. No caso de pacientes atendidos na clínica privada do médico, cabe a este a sua guarda.

10 Constitui constrangimento ilegal exigir-se de hospitais e clínicas a revelação de suas anotações sigilosas.

Geraldo D. Secunho. Nosso aliado, o prontuário. In: Ética Revista, out./2003 (com adaptações).

Com base no texto acima, julgue os itens a seguir.

- 14 De acordo com as regras da norma culta, é opcional o emprego da preposição “de” (R2) antes do pronome relativo; por isso, sua omissão não prejudicaria a correção do texto.
- 15 Na linha 2, a substituição do verbo “atender” pelo substantivo correspondente, **atendimento**, preserva a coerência textual; mas, para que se mantenha a correção gramatical, será obrigatória a retirada do sinal indicativo de crase em “às solicitações” (R3).
- 16 O emprego da preposição no termo “Ao paciente” (R5) é, de acordo com as regras gramaticais, exigência do substantivo “garantia” (R6).
- 17 Preservam-se a construção passiva e a correção gramatical ao se substituir “O sigilo deve ser mantido” (R7) por **Deve-se manter o sigilo**.
- 18 Mantém-se a correção gramatical com a substituição do modo subjuntivo, em “tenha” (R8), pela forma verbal correspondente no indicativo.
- 19 Na linha 9, a expressão “como proprietária do prontuário” está escrita entre vírgulas por constituir um aposto que fornece uma característica explicativa para “instituição”.
- 20 Caso o termo “do prontuário” (R9) fosse empregado no plural, para se preservar a coerência textual, a expressão “sua guarda” também teria de ser usada no plural, em suas duas ocorrências, às linhas 9 e 10: **suas guardas**.

Com relação aos conselhos federais e regionais das profissões de saúde, julgue os itens que se seguem.

- 21 São órgãos de defesa dos direitos trabalhistas dos profissionais de saúde.
- 22 Todos os profissionais de saúde são obrigados a ter registro nos respectivos conselhos regionais de sua categoria.
- 23 A finalidade principal desses órgãos é fiscalizar o exercício da profissão.

O Sistema Único de Saúde (SUS) é o conjunto de ações e serviços de saúde prestados por órgãos e instituições públicos federais, estaduais e municipais no Brasil. Acerca do SUS, julgue os seguintes itens.

- 24 Os serviços privados podem participar do SUS em caráter complementar.
- 25 As ações de saúde do trabalhador estão excluídas do campo de atuação do SUS.
- 26 Os objetivos do SUS incluem a coordenação das ações de saneamento básico.
- 27 É de responsabilidade do SUS a formulação e execução da política de sangue e seus derivados.

Quanto às competências dos diferentes níveis de direção do SUS, julgue os itens seguintes.

- 28 Cabem à direção estadual estabelecer normas e executar a vigilância sanitária de portos, aeroportos e fronteiras.
- 29 Cabem à direção municipal controlar e fiscalizar os procedimentos dos serviços privados de saúde.
- 30 Cabe à direção municipal executar ações de saneamento básico.
- 31 Não cabe à direção municipal formar consórcios administrativos intermunicipais.

O conselho de saúde, em cada nível de governo, é um órgão colegiado, de caráter permanente. Com referência aos conselhos de saúde no Brasil, julgue os seguintes itens.

- 32 Todos têm caráter deliberativo.
- 33 Na composição desses conselhos, não participam os prestadores de serviços de saúde.
- 34 Atuam no controle econômico e financeiro da instância correspondente.
- 35 A representação dos usuários nesses conselhos deve corresponder a um terço da participação do conjunto dos demais segmentos.
- 36 Pelo fato de esses conselhos serem autônomos, as suas decisões não necessitam de homologação por parte de autoridade da esfera governamental correspondente.

A educação em saúde é um componente da educação global dos indivíduos de importância fundamental na promoção, proteção e recuperação da saúde. Acerca desse assunto no Brasil, julgue os itens a seguir.

- 37 Para fins de redução da incidência da dengue, devem ser priorizadas ações voltadas à busca de tratamento hospitalar da doença.
- 38 Para a redução da incidência da esquistossomose, as ações devem ser orientadas para o destino adequado das fezes e ainda para o diagnóstico e tratamento dos portadores do verme.
- 39 No controle do calazar (leishmaniose visceral), as ações devem ser voltadas para a informação da população acerca da necessidade de vacinação contra essa doença.
- 40 No controle da raiva, a população deve ser orientada para a vacinação anual de cães e gatos domésticos.

O manto protetor do sigilo bancário para pessoas físicas e empresas tem de ser encurtado em nome do combate à lavagem de dinheiro e seu operador, o crime organizado. Essa foi a idéia mais poderosa que emergiu dos três dias de discussões entre autoridades com poder de decisão em 22 agências do Executivo Federal, além do Judiciário e do Ministério Público Federal. De imediato, o consenso produzido no Encontro Nacional de Combate à Lavagem de Dinheiro provocará um compartilhamento maior de informações sigilosas entre agências como a Receita Federal, o Conselho de Controle de Atividades Financeiras e o Banco Central, por exemplo.

O procurador-geral da República, Cláudio Fonteles, resumiu, ao final do encontro, os argumentos contra o rigor excessivo do sigilo bancário: “Não há direito individual absoluto, especialmente quando vemos a sociedade ser violentamente agredida pela macrocriminalidade, que opera a lavagem de dinheiro”.

Correio Braziliense, 8/12/2003, p. 3 (com adaptações).

Tendo o texto acima por referência inicial e considerando os múltiplos aspectos que envolvem o tema nele abordado, julgue os itens subsequentes.

- 41 Na economia globalizada dos dias de hoje, os avanços tecnológicos — como os verificados na área de informática — facilitam a rápida circulação de capitais, lícitos ou não, pelos quatro cantos do mundo.
- 42 Os **paraísos fiscais** são assim denominados, entre outras razões, pela liberalidade com que recebem os capitais provenientes das mais diversas origens e pela menor carga de tributos que sobre eles incidem.

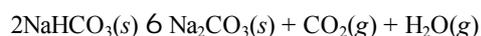
- 43 O sistema financeiro suíço é mundialmente conhecido pela rigidez de seu sigilo bancário, jamais quebrado, e pela decisão do país de não repatriar capitais depositados em suas instituições, ainda que provada sua origem ilícita.
- 44 A fragilidade da legislação brasileira impediu que, há alguns anos, recursos ilicitamente subtraídos do INSS e remetidos ao exterior fossem repatriados, além de impedir a prisão dos principais envolvidos.
- 45 O contrabando e o tráfico de drogas ilícitas e de armas respondem, na atualidade, por grande parte do montante de dinheiro que, rotineiramente, é **lavado**, ou seja, transformado em lícito algo originado de atividades ilícitas.
- 46 A lavagem de dinheiro, em escala mundial, prescinde da participação de pessoas influentes, ocupantes de cargos na estrutura do Estado, tendo em vista a sofisticada tecnologia utilizada pelo crime organizado.
- 47 No Brasil, a sensação de impunidade — que incomoda cada vez mais a opinião pública — é reforçada pelo fato de que, apesar de todas as evidências ou de provas irrefutáveis — detentores de altos postos nos Poderes da República não chegam a ser presos ou detidos.
- 48 Infere-se do texto que a questão do sigilo bancário ainda é vista como uma espécie de direito sagrado que, ao ser arranhado, jogaria por terra o direito individual e a própria concepção de Estado democrático que a Carta de 1988 buscou consolidar.
- 49 O Congresso Nacional brasileiro tem utilizado um de seus principais instrumentos de investigação, a comissão parlamentar de inquérito (CPI), para examinar casos de evasão de divisas e de lavagem de dinheiro.
- 50 Uma das medidas consideradas indispensáveis para o êxito do esforço concentrado contra a macrocriminalidade citada no texto é a flexibilização do sigilo bancário, acompanhada de maior rigidez em relação a movimentações financeiras consideradas suspeitas, incluindo o bloqueio administrativo de bens e de valores.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

O 1.º Princípio da Termodinâmica nada mais é que a expressão matemática da Lei de Conservação de Energia sob a forma de $E = q + w$, sendo que E corresponde à variação da energia interna de um sistema quando esse passa de um estado inicial A para um estado final B, q representa a quantidade de calor que é transferida entre o sistema e suas vizinhanças e w , o trabalho realizado envolvendo o sistema e suas vizinhanças. Acerca dessa afirmação, julgue os itens a seguir.

- 51** Assim como a pressão, o volume e a temperatura, a energia interna (E) é considerada uma função de estado e a magnitude da sua variação (ΔE) depende apenas dos estados inicial e final do sistema sob investigação.
- 52** A energia interna de um sistema isolado é igual à energia total desse sistema, a qual pode ser desmembrada em termos da energia cinética das partículas do sistema (átomos, íons ou moléculas) e da energia potencial proveniente das forças de interação, atrativas e repulsivas, entre as partículas que compõem o sistema.

O bicarbonato de sódio (NaHCO_3) é usado como um extintor de incêndio, pois sua decomposição térmica gera dióxido de carbono, um gás não-comburente. A decomposição do bicarbonato de sódio, representada pela equação química abaixo, só é espontânea a altas temperaturas.



Julgue os itens seguintes, relativos à decomposição térmica do bicarbonato de sódio.

- 53** Sabendo que a variação de entalpia (ΔH) e a variação de entropia (ΔS) da reação de decomposição térmica do NaHCO_3 são grandezas positivas, a reação é espontânea quando o termo $|\Delta H|$ supera o termo $|T \Delta S|$ em valor absoluto ($|\Delta H| > |T \Delta S|$).
- 54** A decomposição térmica do NaHCO_3 só ocorre em altas temperaturas, pois a reação é endotérmica ($\Delta H > 0$).

A expressão “efeito hidrofóbico” é associada à tendência espontânea de macromoléculas, como proteínas, de preferirem uma conformação enovelada em meio aquoso, com grupos hidrofóbicos voltados para o interior da macromolécula, favorecendo interações atrativas intramoleculares, e grupos hidrofílicos expostos na superfície, para maximizar as interações com as moléculas de água do meio.

Acerca desse tema, julgue o item a seguir.

- 55** Considerando que, à temperatura ambiente, a variação de entalpia do processo de solubilização de uma proteína em água é praticamente nula, é possível inferir que a espontaneidade desse processo é devida fundamentalmente à diminuição da entropia do sistema.

substância	$S^\circ (\text{J} \times \text{K}^{-1} \times \text{mol}^{-1}); 25^\circ\text{C e 1 atm}$
$\text{CH}_4(g)$	186
$\text{O}_2(g)$	205
$\text{CO}_2(g)$	214
$\text{H}_2\text{O}(g)$	189

A 3.ª Lei da Termodinâmica estabelece que no zero absoluto (0K) a entropia de qualquer substância cristalina pura é igual a zero. Portanto, 25°C e 1 atm, cada substância em seu estado padrão possui uma entropia (S°) diferente de zero, que pode ser estimada, permitindo o cálculo da variação de entropia padrão (ΔS°) de uma reação química.

Considerando a reação de combustão do gás metano e os dados das entropias absolutas fornecidas, julgue o item a seguir.

- 56** O ΔS° para a reação de combustão do gás metano é igual a $-4 \text{ J} \times \text{K}^{-1}$.

Compostos halogenados são obtidos a partir de álcoois na presença de ácido clorídrico, conforme exemplificado pela equação abaixo para a preparação do cloreto de *tert*-butila.

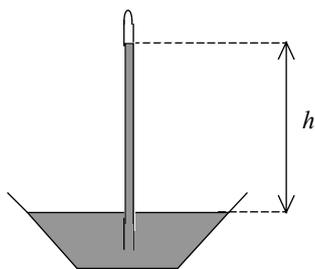


Evidências experimentais permitiram a proposição do seguinte mecanismo para essa reação.

- 1.ª etapa: $(\text{CH}_3)_3\text{COH} + \text{H}^+ \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{COH}_2^+$
- 2.ª etapa: $(\text{CH}_3)_3\text{COH}_2^+ \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{C}^+ + \text{H}_2\text{O}$
- 3.ª etapa: $(\text{CH}_3)_3\text{C}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{CCl}$

Acerca da cinética da reação de substituição nucleofílica do álcool *tert*-butílico, julgue os itens que se seguem.

- 57** A 2.ª etapa é a etapa determinante da velocidade da reação, pois a formação do carbocátion terciário é a etapa que possui a maior energia de ativação.
- 58** O mecanismo dessa reação é denominado “substituição nucleofílica bimolecular” ou “ $\text{S}_\text{N}2$ ”, sendo a lei da velocidade dada por $v = k[(\text{CH}_3)_3\text{COH}][\text{HCl}]$.
- 59** Sabendo que o cloreto de zinco (ZnCl_2) catalisa reação, pois facilita a formação do carbocátion, é correto afirmar que esse catalisador faz a reação ocorrer por um mecanismo alternativo, onde a energia de ativação da etapa mais lenta é menor que aquela da reação não-catalisada.



A pressão atmosférica é medida por meio de um instrumento denominado barômetro, o qual pode ser facilmente construído preenchendo-se completamente um tubo de vidro com mercúrio e invertendo-o em um reservatório com mercúrio. Ao ser imerso no reservatório, conforme esquematicamente mostrado na figura acima, a quantidade de mercúrio que antes ocupava todo o conteúdo do tubo de vidro escoava até atingir uma certa altura h .

Considerando o texto, a figura acima e sabendo que a densidade do mercúrio nas CNTP é igual a 13,6 g/mL, julgue os itens seguintes, sobre a pressão dos gases atmosféricos e o funcionamento do barômetro.

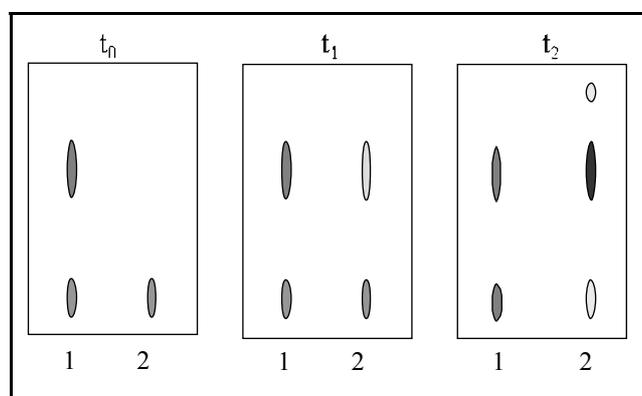
- 60** A pressão exercida pelos gases da atmosfera sobre a superfície do mercúrio no reservatório é que mantém o mercúrio dentro do tubo de vidro e, conseqüentemente, quando a pressão atmosférica varia, a altura h da coluna também varia.
- 61** Caso o líquido barométrico seja água em vez de mercúrio, a altura h da coluna de água dentro do tubo de vidro seria cerca de 13,6 vezes maior que a altura h da coluna de mercúrio, pois o mercúrio é 13,6 vezes mais denso que a água. Apesar do tamanho, espera-se que o barômetro de água seja um instrumento bem mais sensível a pequenas alterações na pressão atmosférica que o barômetro de mercúrio.
- 62** A pressão atmosférica diminui com a altitude do relevo e, conseqüentemente, a uma mesma temperatura, a pressão de vapor de um líquido ao nível do mar é bem maior que a pressão de vapor desse mesmo líquido em uma região serrana.

A espectroscopia de absorção no infravermelho é uma técnica que permite identificar grupos funcionais característicos em uma molécula, comparando as bandas de absorção observadas em uma determinada amostra com bandas de absorção tabeladas para compostos de referência. Sobre essa técnica analítica, julgue os itens a seguir.

- 63** Para se obter espectros no infravermelho, a amostra no estado gasoso, líquido ou sólido é exposta a uma radiação eletromagnética na faixa do infravermelho, que, se absorvida, provoca uma alteração dos estados vibracionais e eletrônicos nas moléculas.
- 64** A ocorrência de uma reação química pode ser avaliada, comparando-se os espectros no infravermelho de reagentes e produtos. Na reação de oxidação de etanol para etanal, por exemplo, espera-se observar no espectro do produto a ausência da banda de estiramento característica do grupo hidroxila do etanol e a presença de uma forte banda de estiramento relativa ao grupo carbonila do aldeído.

A cromatografia de camada delgada (CCD) e a cromatografia em coluna são técnicas analíticas rotineiramente empregadas em laboratórios de química orgânica. Considere a seguinte situação hipotética.

Suponha que você esteja acompanhando a evolução da reação de preparação de bromo-ciclo-hexano a partir de ciclo-hexanol por meio de CCD, utilizando uma placa coberta com sílica-gel e uma mistura de n -hexano e acetato de etila (9:1) como solvente de desenvolvimento. Após revelação, você obteve os seguintes cromatogramas, os quais se referem à mistura reacional no início da reação (t_0), após uma hora (t_1) e após duas horas (t_2); em todos os cromatogramas, na posição 1 foi aplicada uma mistura contendo os padrões da matéria-prima (ciclo-hexanol) e do produto principal (bromo-ciclo-hexano) e, na posição 2, a mistura reacional.

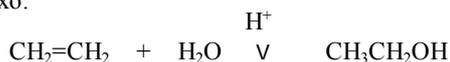


Essa reação tem como inconveniente a formação do ciclo-hexeno, um subproduto indesejável proveniente da reação de β -eliminação do bromo-ciclo-hexano.

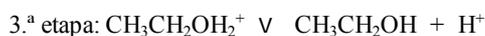
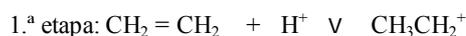
Acerca dessa situação, julgue os itens a seguir.

- 65** A partir dos cromatogramas, conclui-se que o tempo ideal (t_i) da reação deve ser tal que $1 h < t_i < 2 h$, pois em t_1 ainda há uma grande quantidade de reagente e em t_2 já se verifica a presença do ciclo-hexeno.
- 66** O cromatograma em t_2 revela a presença de uma mancha com menor R_f que as manchas do ciclo-hexanol e do bromo-ciclo-hexano, o que está de acordo com o esperado para o comportamento do ciclo-hexeno nessas condições cromatográficas.
- 67** A separação do bromo-ciclo-hexano da mistura reacional em t_2 pode ser efetuada por cromatografia em coluna. Para tanto, em uma coluna empacotada com sílica, deve-se empregar inicialmente como eluente o acetato de etila e ir lentamente reduzindo a polaridade do meio com acréscimos regulares de n -hexano.

A hidratação do etileno produz etanol, conforme representado na equação abaixo.



O mecanismo proposto para essa reação inclui 3 etapas, apresentadas abaixo.



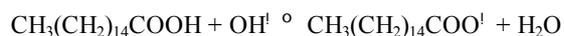
Sabendo que $Z(\text{H}) = 1$, $Z(\text{C}) = 6$ e $Z(\text{O}) = 8$, julgue os seguintes itens que se referem às estruturas e propriedades das moléculas envolvidas na reação acima.

68 Por meio de estruturas de Lewis é possível verificar que no etanol o oxigênio faz 2 ligações e possui 4 elétrons não-ligados, enquanto no álcool protonado o oxigênio faz 3 ligações e possui 2 elétrons não-ligados, o que justifica a carga positiva da molécula.

69 Pela Teoria da Repulsão dos Pares de Elétrons da Camada de Valência, prevê-se que a estrutura da molécula de água é não-linear, enquanto a estrutura do etileno é planar, com um arranjo trigonal (ou triangular) de átomos em torno de cada carbono.

70 Sabendo que evidências experimentais sugerem que nos carbocátions os átomos ligados ao carbono com carga positiva estão em um mesmo plano, é correto afirmar que as três ligações sigma envolvendo o carbono positivo no carbocátion CH_3CH_2^+ são formadas pela superposição de 3 dos seus orbitais atômicos híbridos do tipo sp^2 com orbitais s do hidrogênio e sp^3 do outro carbono, e que seu quarto orbital do tipo sp^2 encontra-se vazio.

A equação de neutralização do ácido palmítico é apresentada a seguir.



Sabendo que o K_a do ácido palmítico é igual a 10^{-6} e considerando a reação de neutralização do ácido palmítico, julgue os itens que se seguem.

71 Considere que ácido palmítico e água não sejam miscíveis entre si, formando um sistema bifásico quando misturados. No entanto, em solução aquosa de hidróxido de sódio, o ácido palmítico se dissolve devido à formação do palmitato de sódio. Nesse caso, é correto afirmar que esse íon apresenta características anfifílicas que lhe proporcionam propriedades detergentes.

72 Na reação do ácido palmítico com hidróxido de sódio, o íon hidróxido atua como base de Brønsted-Lowry e o ácido palmítico como ácido de Brønsted-Lowry.

73 É correto afirmar que a neutralização do ácido palmítico pelo hidróxido de sódio possui uma cinética de 1.^a ordem tanto em relação ao ácido palmítico quanto em relação ao hidróxido de sódio.

74 A constante de equilíbrio para a reação apresentada é corretamente representada pela expressão abaixo.

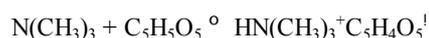
$$K = \frac{[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COO}^-][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}][\text{OH}^-]}$$

75 Considerando que $[\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COO}^-] \ll [\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}]$ e também que $[\text{OH}^-] \ll [\text{H}^+]$, é correto concluir que o pH de uma solução $1,0 \times 10^{-2}$ mol/L desse ácido é igual a 4.

76 Se 50,00 mL de ácido palmítico 0,1000 mol/L estiverem sendo titulados com NaOH 0,1000 mol/L, então, com a adição de 25,00 mL da base, o pH será igual a 5.

77 Se, durante a neutralização, o íon palmitato for consumido em uma segunda reação, o equilíbrio de neutralização acima descrito será deslocado para a direita.

Uma das substâncias responsáveis pelo cheiro desagradável do peixe é a trimetilamina ($\text{N}(\text{CH}_3)_3$). Para amenizar esse odor, a dona de casa tempera o peixe com limão. Uma explicação para essa prática tão comum seria a reação da trimetilamina com o ácido cítrico presente no suco do limão, conforme a equação abaixo.

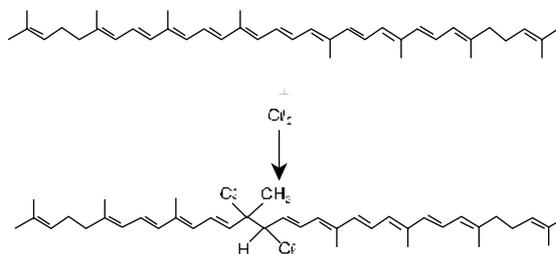


Acerca desse assunto, julgue os itens a seguir.

78 A pressão de vapor do sal da trimetilamina, $\text{HN}(\text{CH}_3)_3^+ \text{C}_5\text{H}_7\text{O}_7^-$, formado na reação é maior que a da trimetilamina, à temperatura ambiente.

79 A trimetilamina é uma base de Lewis mais fraca que o amoníaco (NH_3) frente à reação com um ácido de Lewis, como o H^+ .

O cloro (Cl_2) e o íon hipoclorito (OCl^-) são muito empregados como alvejantes de tecidos. Uma hipótese para explicar essa propriedade é o fato de eles reagirem prontamente com alquenos coloridos, gerando produtos de adição incolores. A equação abaixo representa uma reação entre o cloro e o licopeno, substância responsável pela coloração vermelha dos tomates que causa muito aborrecimento quando acidentalmente tinge as roupas de ávidos apreciadores de uma boa macarronada.

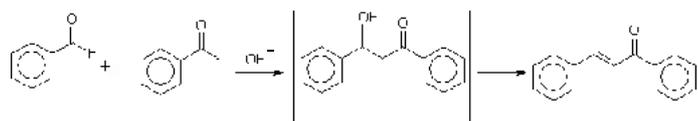


Acerca do tema tratado, julgue os seguintes itens.

80 Pela Teoria da Ligação de Valência, uma dupla ligação $\text{C}=\text{C}$ é constituída de uma ligação σ , formada pela superposição frontal de orbitais atômicos híbridos do tipo sp^2 e uma ligação π formada pela superposição paralela de orbitais atômicos do tipo p .

81 A nova molécula é incolor por não absorver radiação no comprimento de onda da luz visível, pois a diferença de energia entre os seus estados eletrônicos fundamental e excitado é menor que no caso da molécula de licopeno.

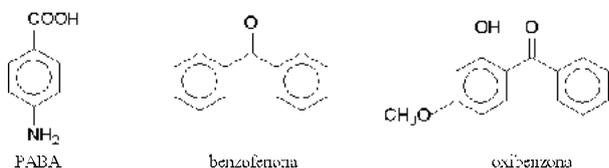
82 A adição de cloro à dupla ligação C=C é uma reação que necessita de aquecimento ou da presença de luz, para a clivagem homolítica da ligação CR-CR e geração de dois radicais cloro (CR), que são as espécies que de fato reagem com o alqueno.



Considere a equação da reação de condensação aldólica entre o benzaldeído e a acetofenona, apresentada acima, a qual gera a *trans*-chalcona, para julgar os itens seguintes.

83 Sabe-se que o mecanismo dessa reação supõe a formação do enolato da acetofenona. Esse enolato atua como eletrófilo, atacando a carbonila do aldeído, a qual é mais reativa que a carbonila da acetofenona por razões de natureza estérica e eletrônica.

84 O aldol, intermediário da reação, não chega a ser isolado, pois no próprio meio reacional sofre uma reação de eliminação produzindo a *trans*-chalcona. O estereoisômero *trans* é o produto principal, pois o mecanismo da eliminação é favorecido quando o hidrogênio " contíguo à carbonila, e o grupo hidroxila do aldol estão em uma conformação antiperiplanar (ou anticoplanar), com os grupos fenila bem afastados um do outro.



Considere que uma indústria farmacêutica possua um grande volume de uma mistura de três compostos para uso em formulações de produtos do tipo protetor solar: ácido *para*-amino benzóico (PABA), benzofenona e oxibenzona, cujas estruturas moleculares são mostradas acima. Supondo que a indústria deseje separar os componentes dessa mistura empregando técnicas de extração, julgue o item a seguir.

85 Após solubilização da mistura contendo PABA, benzofenona e oxibenzona em um solvente orgânico adequado, deve-se lavar essa solução orgânica repetidas vezes com uma solução aquosa diluída de hidróxido de sódio, para extrair exclusivamente o PABA na forma de um sal.

Acerca dos fundamentos da análise titulométrica, julgue os seguintes itens.

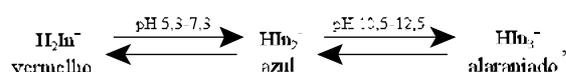
86 São condições necessárias para que uma substância seja considerada padrão primário: deve ser fácil de se purificar, secar e de se preservar no estado de pureza, deve ser inalterável ao ar durante a pesagem, deve ser prontamente solúvel em água (ou outro solvente que for utilizado na titulação) e deve reagir com o titulado instantaneamente e estequiometricamente.

87 Por ser um método clássico, a titulometria é muito demorada, laboriosa, pouco sensível e pouco precisa. Uma das poucas vantagens que justificam seu uso ainda nos dias atuais é seu baixo custo.

88 Na complexometria com EDTA, é importante utilizar tampões para calibrar o pH. Geralmente, as titulações são conduzidas em pHs mais alcalinos, nos quais os complexos metal-EDTA são mais estáveis. Entretanto, pode-se eventualmente reduzir o pH com o intuito de melhorar a seletividade da reação.

89 Sabendo que o EDTA é um ligante hexadentado que, quando complexado, forma anéis de cinco membros e que o número de coordenação seis é o mais encontrado entre os metais, é correto afirmar que esses fatos justificam o alto poder quelante do EDTA diante de diversos metais.

90 Sabendo que o Negro de Eriocromo T — aqui representado por H_3In — exibe o seguinte comportamento ácido-base,



é correto concluir que, na determinação de dureza total em água por complexometria com EDTA usando tampão pH 10, a viragem desse indicador será de azul para alaranjado.

91 Considere a seguinte informação.

Atualmente, os químicos estão preferindo usar o permanganato de potássio não como titulante diretamente, mas como o reagente que é colocado em excesso em titulações de retorno.

Com base nesse fato, é correto afirmar que uma das vantagens de se utilizar esse expediente, em comparação com o primeiro, é que a solução de permanganato é colocada no erlenmeyer em vez da bureta. Quando o permanganato de potássio está na bureta, a coloração púrpura de sua solução não permite uma boa visualização do menisco, o que compromete a leitura precisa de volume.

92 Sabendo que o minério de ferro contém principalmente Fe_2O_3 e FeO e que entre o $Fe(II)$ e o $Fe(III)$ somente o $Fe(II)$ reage com o íon dicromato, então, para determinar ferro total em uma amostra de minério de ferro por dicromatometria, com uma única titulação, é necessário fazer-se uma pré-redução da amostra — pré-tratamento da amostra. Entretanto, deve ser utilizado um agente redutor cujo excesso possa ser eliminado primeiro para não reagir com o titulante.

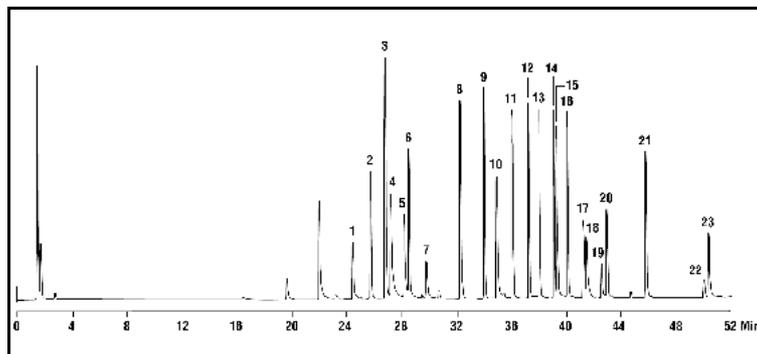
93 Entre as vantagens do $K_2Cr_2O_7$ como titulante pode-se apontar, corretamente, que ele é um padrão primário, dissolve-se facilmente em água ou ácidos diluídos, é barato e possui uma estabilidade excepcional em soluções ácidas e, portanto, suas soluções podem ser usadas durante várias semanas sem que precauções adicionais necessitem ser observadas em sua estocagem.

Uma das técnicas mais importantes na análise de fertilizantes é o método de Kjeldahl para determinação de nitrogênio total. Esse método remonta ao século XIX e ainda hoje é o método de escolha para a determinação de proteína total, cafeína, sacarina e outros compostos nitrogenados. Nele, todo tipo de nitrogênio, orgânico ou inorgânico, com estado de oxidação inferior a +2 é quantitativamente convertido a NH_4^+ por digestão com H_2SO_4 concentrado e à quente. Após a digestão, a solução é tornada alcalina para converter o NH_4^+ formado em amônia (NH_3). A amônia formada é então destilada e coletada em um frasco que contém um excesso conhecido de um ácido padrão. O nitrogênio total é determinado por titulação de retorno com uma base forte padrão. Considere que uma amostra de 1,0000 g de fertilizante foi analisada pelo método de Kjeldahl, no qual utilizou-se 50,00 mL de HCR 0,1000 mol/L como ácido padrão e NaOH 0,1000 mol/L como base padrão, tendo sido gastos 21,38 mL da base para virar o indicador. Considere também que $M(\text{N}) = 14,0$ g/mol e que 1 g de N estão presentes em 6,38 g de proteína. Com base nessas informações, julgue os itens subseqüentes, que se referem ao método de Kjeldahl e aos fundamentos da titulometria de neutralização.

- 94 Na situação apresentada, a massa de nitrogênio presente na amostra é inferior a 20 mg.
- 95 A massa de proteína presente na amostra analisada é superior a 300 mg.
- 96 A porcentagem de proteína total no fertilizante analisado pelo método em apreço é superior a 20%.
- 97 Considere V_a e s_{V_a} o volume do HCR e seu respectivo erro, c_a e s_{c_a} a molaridade do HCR e seu respectivo erro, V_b e s_{V_b} o volume do NaOH e seu respectivo erro, c_b e s_{c_b} a molaridade do NaOH e seu respectivo erro, m_a e s_{m_a} a massa da amostra e seu respectivo erro e P a porcentagem de proteína total no fertilizante analisado pelo método de Kjeldahl, conforme relatado acima. Considere também que massas molares são grandezas com erro desprezível, que a constante 6,38, descrita acima, também possui erro desprezível e que todas as grandezas são expressas em unidades compatíveis. Nesse caso, o erro final da porcentagem de proteína total no fertilizante, s_P , propagado a partir dos erros referidos, pode ser corretamente calculado conforme a expressão abaixo.

$$s_P = P \sqrt{\left(\frac{c_a^2 V_a^2 \left[\left(\frac{s_{c_a}}{c_a} \right)^2 + \left(\frac{s_{V_a}}{V_a} \right)^2 \right] + c_b^2 V_b^2 \left[\left(\frac{s_{c_b}}{c_b} \right)^2 + \left(\frac{s_{V_b}}{V_b} \right)^2 \right]}{c_a V_a - c_b V_b} \right)^2 + \left(\frac{s_{m_a}}{m_a} \right)^2}$$

- 98 Tanto o ácido padrão como a base padrão terão de ser obrigatoriamente padronizados previamente à análise de Kjeldahl.
- 99 Sabendo que o pK_{in} da fenolftaleína é igual a 9,6, então, em se tratando de titulação de ácido forte com base forte, esse indicador não poderá ser utilizado, pois seu intervalo de viragem é demasiadamente alcalino.
- 100 A fim de evitar uma variação muito brusca do pH nas vizinhanças do ponto de equivalência, deve-se tamponar a solução a ser titulada, obtendo-se, assim, um ponto final mais nítido do indicador.



David Harvey, *Modern Analytical Chemistry*, McGraw-Hill, Boston, 2000, p. 572.

A figura acima mostra o cromatograma de uma análise de pesticidas clorinados em água utilizando-se uma coluna Econo-Cap® EC-5 de 30 m × 0,32 mm DI e 0,25 mm de partícula, injetor a 250°C, detector de captura de elétron a 320°C. A eluição foi feita com fluxo de hélio a 1,45 mL/min com gradiente de temperatura de 60°C a 300°C a 4°C/min. Sabendo que os picos 3, 9, 10, 11 e 14 correspondem respectivamente aos pesticidas "-HCH, Aldrin, DCPA, Heptachlor e Dieldrin, julgue os itens abaixo.

- 101** As características dessa análise permitem inferir que se trata de uma cromatografia gasosa.
- 102** O cromatograma mostra que o pesticida mais abundante nessa amostra de água é o "-HCH.
- 103** Apesar de o cromatograma não exibir a grandeza correspondente ao eixo das ordenadas, é correto supor que essa grandeza seja a concentração molar.
- 104** Admitindo que o tempo de retenção do pesticida Aldrin seja de 34,00 min, que a largura de seu pico na linha de base seja de 0,27 min e que esse pico tenha um formato gaussiano, então o número de pratos teóricos dessa coluna cromatográfica para este soluto é inferior a 100.000.
- 105** Sabendo que o coeficiente de absorvidade do pesticida DCPA é igual a $3,185 \text{ mm}^{-1} \times \text{ppm}^{-1}$ e que o comprimento da célula de detecção é igual a 1 mm, então, se sua absorvância for igual a 0,483, sua concentração será superior a 120 ppb.
- 106** Considere que a curva de calibração (concentração *versus* absorvância) para a determinação do pesticida Heptachlor em amostras de frutas apresentou os seguintes parâmetros de regressão linear, usando o método dos mínimos quadrados.

$$\text{inclinação} = 0,003206 \text{ ppb}^{-1}$$

$$\text{intersecção} = -0,01983$$

$$\text{coeficiente de correlação linear} = 0,99985$$

Nessa situação, se a absorvância de uma amostra de laranja foi de 0,544, então a concentração de Heptachlor nessa amostra é superior a 200 ppb.

- 107** Considere que um químico tenha obtido, na determinação do pesticida Dieldrin, após 9 replicatas, uma média de 143 ppb e um desvio-padrão de 5 ppb. Sabendo que o valor do parâmetro *t* de Student para 8 graus de liberdade e 95% de confiança é 2,31, então o intervalo de confiança para a média dessa determinação, expressando-se o erro com 1 algarismo significativo, pode ser corretamente representado por 143 ± 4 ppb.

RASCUNHO

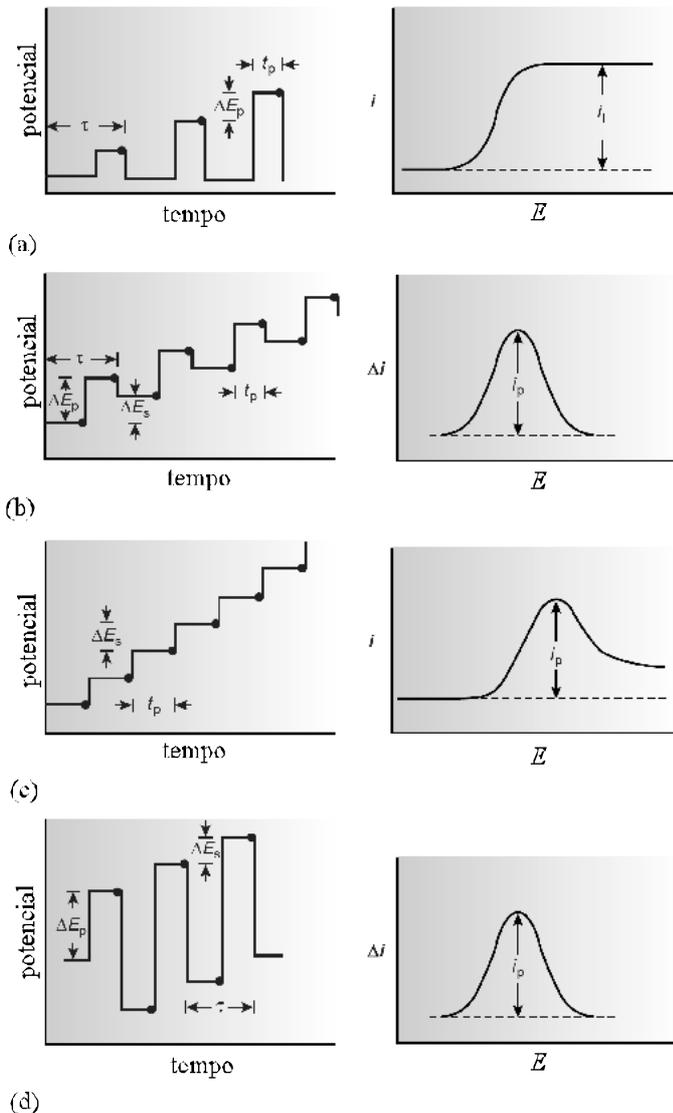
Julgue os itens seguintes acerca dos métodos instrumentais de análise.

- 108** Quando a substância a ser determinada (analito) não fluoresce, é impossível determiná-la utilizando espectroscopia de fluorescência.
- 109** A espectroscopia de absorção atômica é um método bastante conveniente para a análise de metais em amostras de água.
- 110** Em potenciometria, utilizam-se geralmente dois eletrodos: o indicador e o de referência. O eletrodo de referência é sempre aquele cujo potencial é conhecido e o eletrodo indicador é o que indica a concentração do analito na solução. Sabendo que, por convenção, o eletrodo de referência é sempre o anodo, decorre que o potencial da célula E_{cel} é corretamente expresso pela expressão

$$E_{cel} = E_{ind} - E_{ref} + E_{jl}$$

sendo E_{ind} o potencial do eletrodo indicador, E_{ref} o potencial do eletrodo de referência e E_{jl} o potencial de junção líquida.

- 111** Existem duas formas de coulometria: a coulometria de potencial controlado, na qual um potencial constante é aplicado a uma célula eletroquímica que contém o analito, e a coulometria de corrente controlada, na qual uma corrente constante é passada através da célula eletroquímica.
- 112** Na figura abaixo, considerando E o potencial aplicado, i a corrente aplicada, t o tempo, J o ciclo do pulso e que todos os gráficos se referem a polarografias de pulso, é correto relacionar (a) à polarografia de pulso normal, (b) à polarografia de pulso diferencial, (c) à polarografia escada e (d) à polarografia de onda quadrada.



David Harvey, *Modern Analytical Chemistry*, McGraw-Hill, Boston, 2000, p. 517.

- 113** Na espectrometria de massa, quanto maior for a massa de um íon, mais à direita o seu sinal aparecerá no espectro.

Julgue os itens abaixo a respeito de química inorgânica.

- 114** Em vez dos antigos sistemas de numeração dos grupos da Tabela Periódica, que utilizavam algarismos romanos seguidos das letras a e b , a IUPAC recomenda atualmente um outro sistema que numera os grupos com algarismos arábicos que vão do 1 ao 18.
- 115** Todos os metais alcalinos reagem com oxigênio formando monóxidos.
- 116** Uma ligação iônica pode ser corretamente interpretada como um caso extremo de ligação covalente polar.
- 117** O íon sulfato possui uma estrutura atômica tetraédrica, na qual quatro átomos de oxigênio são simetricamente distribuídos nos cantos de um tetraedro com o átomo de enxofre no centro. Similarmente aos silicatos e boratos, esses grupos tetraédricos podem polimerizar-se, formando cadeias, anéis, folhas, ou armações.
- 118** Os carbonatos tendem a ser duros e insolúveis em soluções ácidas e possuem uma anisotropia marcante em muitas propriedades físicas, como resultado da estrutura planar do íon carbonato.
- 119** Alterando-se as posições relativas dos ligantes em compostos de coordenação, não se alteram suas propriedades químicas e(ou) físicas.
- 120** De acordo com a teoria de Werner, o cromo possui uma valência comum +3 no composto $Cr_2(SO_4)_3$ e uma valência auxiliar +3 no complexo $(CrCl_6)^{3-}$.