

- Cada um dos itens das provas objetivas está vinculado ao comando que imediatamente o antecede. De acordo com o comando a que cada um deles esteja vinculado, marque, na **Folha de Respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. A ausência de marcação ou a marcação de ambos os campos não serão apenadas, ou seja, não receberão pontuação negativa. Para as devidas marcações, use a **Folha de Respostas**, único documento válido para a correção das suas provas objetivas.
- Em seu **Caderno de Provas**, nos itens que avaliarem **conhecimentos de informática** e(ou) **tecnologia da informação**, a menos que seja explicitamente informado o contrário, considere que todos os programas mencionados estão em configuração-padrão e que não há restrições de proteção, de funcionamento e de uso em relação aos programas, arquivos, diretórios, recursos e equipamentos mencionados.
- Eventuais espaços livres — identificados ou não pela expressão "**Espaço livre**" — que constarem deste caderno de provas poderão ser utilizados para rascunho.

## PROVAS OBJETIVAS -- CONHECIMENTOS GERAIS --

Norueguês e brasileiro, residente na Áustria. Família em São Paulo, namorada no Rio de Janeiro, mãe na Nova Zelândia. Desde criança, o esquiador Lucas Pinheiro Braathen, 25, é ciente de que a questão da identidade para quem vive entre dois ou mais países é um tema que pode ser confuso emocionalmente. Como atleta, ele diz tirar vantagens hoje dessa multiplicidade.

"Achei isso muito difícil na minha infância e precisei viver muitos anos até entender que essa diferença entre culturas me trouxe muito crescimento". Lucas disse ter se encontrado conforme passou a viajar mais como esquiador.

Como atleta, ele diz que essa capacidade de adaptação é um diferencial. "No esporte essa é uma qualidade importante. Eu não posso controlar a neve, a qualidade da neve, se tem Sol, se está escuro, se está chovendo. Eu preciso aceitar tudo, me ajustar e ser campeão do mesmo jeito", conta ele, que diz fazer terapia e meditação.

Lucas tem 20 medalhas em etapas do esqui alpino da Copa do Mundo, sendo 8 pelo Brasil, país que representa desde 2024, depois de ter deixado de competir pela Noruega. Frequentemente ele diz que a troca de confederações foi uma decisão que o deixou mais livre para seguir os próprios objetivos e valores, em vez "dos sonhos dos outros — da mídia, da indústria, da equipe".

Internet: <www.noticiasominuto.com.br> (com adaptações).

Julgue os seguintes itens, relativos às ideias e às construções linguísticas do texto anterior.

- 1 No texto, as aspas foram empregadas, em todas as suas ocorrências, com o mesmo propósito.
- 2 No trecho "Lucas disse ter se encontrado" (último período do segundo parágrafo), a partícula "se" poderia ser conectada ao verbo auxiliar mediante hífen, escrevendo-se **ter-se encontrado**, sem prejuízo da correção gramatical do texto.
- 3 Seria mantida a correção gramatical do texto caso o ponto final da primeira frase do texto fosse substituído pelo sinal de ponto e vírgula, feitas as devidas alterações de maiúsculas e minúsculas.
- 4 No último período do primeiro parágrafo, o vocábulo "multiplicidade" é empregado em referência à dupla nacionalidade de Lucas Pinheiro Braathen.
- 5 Infere-se da menção aos 'sonhos dos outros', feita no último período do texto, que Lucas é crítico das expectativas que diferentes setores da sociedade comumente têm em relação a atletas.
- 6 Depreende-se do texto que a prática de terapia e meditação é a causa da capacidade de adaptação do atleta.
- 7 No terceiro parágrafo, os trechos 'Eu não posso controlar a neve' e 'Eu preciso aceitar tudo' transmitem a ideia de que Lucas deve se adaptar na prática esportiva.

O Brasil está envelhecendo e a mudança altera profundamente a sua composição: menos crianças, mais idosos e uma redução progressiva da população em idade ativa.

Esse rearranjo modifica a estrutura social com impactos profundos. A professora Marianne Stampe, da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), explica que os efeitos econômicos desse processo não são uniformes no território. Segundo ela, regiões menos desenvolvidas tendem a sofrer mais, pois contam com menos recursos econômicos, menor capacidade de gerar empregos e enfrentam mais dificuldades para sustentar gastos com saúde e previdência.

Para Marianne Stampe, Santa Catarina funciona como "laboratório" dessa transição acelerada: vive hoje desafios que outras regiões enfrentarão apenas na próxima década. A ausência de políticas públicas voltadas ao envelhecimento aparece como um dos principais riscos identificados pela pesquisadora.

Nos próximos 20 anos, decisões sobre educação, previdência, saúde, mercado de trabalho e apoio familiar determinarão se o Brasil conseguirá aproveitar o segundo dividendo demográfico ou se entrará em uma rota de baixo crescimento.

Em um país tão desigual, onde a demografia muda a passos distintos, entender o mapa do envelhecimento pode ser decisivo para construir políticas públicas eficientes e sustentáveis.

Internet: <www.udesc.br> (com adaptações).

Em relação às ideias e aos aspectos linguísticos do texto precedente, julgue os próximos itens.

- 8 A locução verbal "está envelhecendo" (primeiro parágrafo) expressa um acontecimento com duração continuada no tempo, podendo ser substituída por **tem envelhecido**, sem prejuízo da coerência do texto.
- 9 De acordo com o texto, o sucesso do Brasil em aproveitar o segundo dividendo demográfico depende, principalmente, do entendimento do mapa do envelhecimento do país no âmbito técnico-científico.
- 10 No primeiro parágrafo do texto, o emprego do sinal de dois-pontos tem a finalidade de introduzir uma síntese explicativa do significado de "composição".
- 11 No trecho "Segundo ela, regiões menos desenvolvidas tendem a sofrer mais" (segundo parágrafo), a expressão "Segundo ela" poderia, sem prejuízo da correção gramatical e do sentido original do texto, ser substituída por **Consoante a professora**.
- 12 No quarto parágrafo, o deslocamento do trecho "Nos próximos 20 anos" para o final do período manteria a correção gramatical e os sentidos originais do texto, desde que feitos os devidos ajustes de maiúsculas e minúsculas.
- 13 O emprego do vocábulo 'laboratório' (primeiro período do terceiro parágrafo) enfatiza o caráter experimental do fenômeno demográfico que se passa em Santa Catarina.
- 14 Seriam mantidas a correção gramatical e a coerência do último parágrafo do texto caso o vocábulo "onde" fosse substituído por **cuja**.

Santa Catarina registra a segunda menor taxa de analfabetismo do país entre pessoas com 15 anos de idade ou mais. Os dados compõem a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), divulgada pelo IBGE. A modalidade educação é anual e os últimos resultados referem-se ao segundo trimestre de 2024.

O estado registrou taxa de analfabetismo de 1,9%, ficando atrás somente do Distrito Federal, que apresentou 1,8%. No Brasil, a média de analfabetismo foi de 5,3%, três vezes maior que a registrada pelo estado catarinense.

A taxa de analfabetismo indica a proporção de pessoas que, em determinada faixa etária, não possuem habilidades básicas de leitura e escrita. O índice mostra quantas pessoas ainda enfrentam desafios para ler ou escrever um simples recado ou bilhete no idioma que conhecem.

O secretário de Estado do Planejamento, Fabricio Oliveira, ressalta que os resultados refletem mais um marco no desenvolvimento social do estado. "Acreditamos que alfabetização e qualificação caminham juntas para preparar indivíduos para os desafios de um mercado de trabalho cada vez mais qualificado e exigente. O avanço na alfabetização representa, sobretudo, dignidade, inclusão social e novas oportunidades", declarou o secretário.

Internet: <www.sed.sc.gov.br> (com adaptações).

Com relação à tipologia textual, aos sentidos e aos aspectos linguísticos do texto antecedente, julgue os itens subsequentes.

- 15 No primeiro período do último parágrafo, a vírgula após o nome "Fabricio Oliveira" poderia ser eliminada, sem prejuízo da correção gramatical e do sentido original do texto.
- 16 Quanto à tipologia, o texto se classifica como injuntivo, pois relata dados estatísticos, explica conceitos e apresenta declarações de autoridades, além de informar fontes oficiais.
- 17 De acordo com o texto, é grande a parcela da população brasileira que apresenta dificuldades em ler e escrever.
- 18 No segundo período do terceiro parágrafo, o vocábulo "ainda" expressa uma ideia de tempo e poderia, sem prejuízo dos sentidos originais do texto, ser deslocado para imediatamente depois de "mostra".
- 19 A referência do texto a "um marco no desenvolvimento social do estado" (último parágrafo) indica que o estado de Santa Catarina alcançou resultados positivos na alfabetização apenas em um passado recente.
- 20 Preservando-se a correção gramatical e o sentido original do texto, o trecho "ficando atrás somente do Distrito Federal" (segundo parágrafo) poderia ser reescrito da seguinte forma: **não ficando atrás de nenhum outro senão do Distrito Federal.**

P: A academia onde a mulher morreu após nadar na piscina não tinha alvará de funcionamento.

Julgue os itens seguintes, acerca dos aspectos da proposição P relacionados à lógica sentencial.

- 21 P é equivalente a "Se a academia tivesse alvará de funcionamento, a mulher não teria morrido após nadar na piscina".
- 22 A tabela-verdade de P possui menos de 5 linhas.
- 23 A negação de P pode ser expressa por "A academia onde a mulher não morreu após não nadar na piscina tinha alvará de funcionamento".

Trinta e cinco estudantes acabaram de passar no vestibular e foram colocados em uma sala para se conhecerem. Foi escolhida uma dinâmica na qual os estudantes serão colocados de dois em dois para conversar por 30 segundos, quando então soará um sinal e eles deverão procurar, para conversar, alguém para quem ainda não tiverem se apresentado. Por coincidência, dois desses estudantes tinham frequentado a mesma escola no ensino médio e já se conhecem.

Com base nessa situação hipotética, julgue os itens seguintes.

- 24 Se a primeira dupla for escolhida ao acaso, a probabilidade de os dois estudantes que já se conhecem serem selecionadas é inferior a 1%.
- 25 A duração mínima dessa atividade é inferior a 5 horas.

Com base nas disposições do Decreto Estadual n.º 4.184/2006, da Lei Complementar n.º 345/2006 e do Estatuto dos Servidores Públicos Cíveis do Estado de Santa Catarina, julgue os itens a seguir.

- 26 A jornada normal de trabalho poderá ser reduzida até a metade, com a proporcional redução da remuneração, sempre que essa medida se mostrar necessária no caso de funcionário estudante e de outras situações especiais.
- 27 A progressão na carreira de técnico universitário ocorre por titulação ou qualificação com a movimentação do servidor da classe em que se encontra para a imediatamente superior, mantendo-se o nível correspondente.
- 28 O Departamento é carreiro-cêntrico, responsável por um ou mais cursos de graduação, havendo a possibilidade de criação de departamento matérico-cêntrico, por áreas de conhecimento ou programas de pós-graduação.
- 29 A observância do limite máximo de idade é um dos requisitos para o provimento do funcionário público.

Acerca do Regimento Geral da UDESC, julgue o próximo item.

- 30 A Secretaria de Controle Interno é um órgão suplementar superior subordinado à Reitoria, composto por servidores ocupantes de cargo de provimento efetivo do quadro permanente da UDESC, cabendo-lhe, entre outras atribuições, elaborar e submeter previamente ao Reitor a programação anual de auditorias da Secretaria.

Julgue o item a seguir, de acordo com as previsões da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

- 31 O tratamento de dados pessoais de crianças deve ser realizado com o consentimento específico e em destaque de ambos os pais ou todos os responsáveis legais.

A respeito de redação oficial, julgue os itens que se seguem, com base no Manual de Padronização e Redação dos Atos Oficiais de Santa Catarina (Decreto Estadual n.º 1.070/2020).

- 32 Nas comunicações oficiais, os assuntos públicos devem ser tratados de forma pessoal, a partir das impressões individuais do redator.
- 33 A portaria é o instrumento por meio do qual a administração torna público fato que deve ser de conhecimento das pessoas nele mencionadas, bem como outros assuntos de interesse público.
- 34 Na produção de um texto de correspondência oficial, um aspecto que deve ser considerado é a concordância com os pronomes de tratamento, que se faz com o verbo na terceira pessoa do singular, quando dirigido a uma única pessoa, e na terceira pessoa do plural, quando dirigido a mais pessoas, do que decorre que o pronome o possessivo também deve ser de terceira pessoa: **seu, sua, seus, suas**.
- 35 As formas de tratamento **Vossa Excelência, Vossa Senhoria, Vossa Magnificência, Doutor, Ilustríssimo, Digníssimo e Respeitável** são vedadas em quaisquer tipos de comunicações oficiais.
- 36 Redação oficial é a técnica usada na escritura das correspondências, dos processos e dos documentos gerados na rotina do serviço público.

A respeito das licitações, considerando o disposto na Lei nº 14.133/2021, julgue os itens a seguir.

- 37 Os serviços de publicidade e divulgação somente podem ser contratados por inexigibilidade de licitação quando se tratar de empresas de notória especialização.
- 38 Havendo, no procedimento licitatório, alternativamente à opção de compra, a possibilidade de locação dos bens, esta deverá ser preferencialmente adotada.
- 39 Admite-se a utilização do pregão como modalidade licitatória voltada à seleção de leiloeiro oficial pela administração pública, devendo ser adotado o critério de julgamento de maior desconto para as comissões a serem cobradas.
- 40 É vedada a participação em processo licitatório de empresas controladoras, controladas ou coligadas, se concorrentes entre si.

Julgue os próximos itens, relativos às unidades de medida da informação, ao gerenciamento de arquivos, pastas e processos no sistema operacional Linux, e à utilização de tabelas no Microsoft Word.

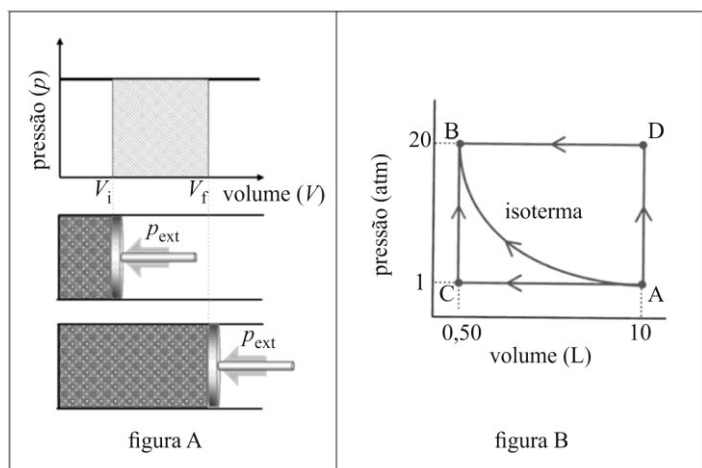
- 41 No Word, a estrutura de uma tabela permanece inalterada após sua criação, de modo que operações como reorganização de células exigem a criação de uma nova tabela.
- 42 No Word, uma tabela inserida no documento não admite a aplicação de fórmulas como soma de valores em células.
- 43 Um *byte* é composto por 8 *bits* e representa a menor unidade de armazenamento endereçável na maioria das arquiteturas modernas de computadores.
- 44 No Linux, diretórios são considerados arquivos especiais que armazenam referências a outros arquivos e diretórios.
- 45 Em sistemas computacionais, 1 KB equivale sempre a exatamente 1.000 *bytes*, independentemente do contexto de uso.
- 46 No sistema operacional Linux, o comando `ps` é utilizado para exibir processos em execução, podendo ser combinado com opções como `aux` para fornecer informações detalhadas.

Com base em segurança da informação, julgue os itens a seguir.

- 47 A empresa é considerada guardiã dos dados coletados dos usuários, sendo os dados dos próprios titulares.
- 48 A prática de *backup* 3-2-1 consiste em manter três cópias dos dados, em duas mídias diferentes e uma cópia armazenada remotamente.
- 49 A disponibilidade é a característica que garante que a informação estará acessível somente a pessoas autorizadas.
- 50 Ataques de *ransomware* têm como objetivo o sequestro físico de mídias com dados, com objetivo exclusivo de obter vantagem financeira da empresa afetada.

**Espaço livre**

## Espaço livre



A figura (A) representa uma expansão de um gás ideal contra pressão externa constante ( $p_{\text{ext}}$ ). A área hachurada no gráfico da figura (A) corresponde ao módulo do trabalho realizado pelo sistema sobre a vizinhança. A figura (B) mostra um gráfico de pressão ( $p$ ) versus volume ( $V$ ) desse mesmo gás, em condições isotérmicas. Com referência à situação ilustrada nas figuras (A) e (B), assumindo que os gases nelas retratados se comportem de forma ideal, que a temperatura na isoterma AB seja  $T_A = T_B = 313 \text{ K}$ , que a constante dos gases seja  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ , que  $1 \text{ L}\cdot\text{atm} = 101 \text{ J}$  e que  $\ln(20) = 3$ , julgue os itens a seguir.

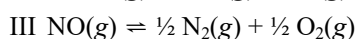
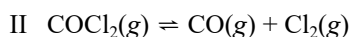
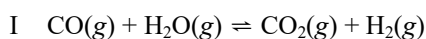
- 51 O trabalho realizado sobre o gás ao longo da isoterma AB é inferior a  $10 \text{ atm}\cdot\text{L}$ .
- 52 Os trabalhos realizados sobre o gás ao longo dos caminhos ACB e ADB são iguais a  $9,5 \text{ atm}\cdot\text{L}$  e  $190 \text{ atm}\cdot\text{L}$ , respectivamente.
- 53 A quantidade de matéria de gás no sistema descrito e seu volume nos estados B e C são, respectivamente, inferiores a  $0,4 \text{ mol}$  e  $0,5 \text{ L}$ .
- 54 Contra  $p_{\text{ext}}$  constante, a variação de energia interna do gás será nula se a expansão for isotérmica.

Considerando os princípios da termodinâmica química e suas aplicações na previsão da espontaneidade e do equilíbrio de sistemas, julgue os itens subsequentes.

- 55 A temperatura e pressão constantes, a mistura de dois gases ideais puros é um processo espontâneo governado exclusivamente pelo aumento da entropia, uma vez que a entalpia de mistura para gases ideais é nula.
- 56 Para que ocorra a transferência espontânea de matéria entre duas fases em contato térmico e mecânico, a espécie química deve migrar da fase na qual seu potencial químico é menor para a fase na qual seu potencial químico é maior, até que a igualdade de potenciais seja estabelecida.
- 57 A variação da energia de Gibbs corresponde ao trabalho máximo de expansão que um sistema pode realizar em um processo reversível a temperatura e pressão constantes.
- 58 Em um processo adiabático irreversível em um sistema fechado, a variação de entropia do sistema é necessariamente positiva, pois não há transferência de calor e a entropia gerada internamente é maior que zero.
- 59 Uma reação química endotérmica não pode ocorrer espontaneamente em nenhuma condição de temperatura, pois o aumento da entalpia do sistema viola o princípio da minimização de energia.

A entropia de Boltzmann-Gibbs é definida por  $S_{BG} = k_B \ln \Omega$ , em que  $\Omega$  representa o número de microestados acessíveis de um sistema fechado e  $k_B$ , uma constante de proporcionalidade. Para sistemas independentes A e B, o número de microestados do sistema combinado fatoriza da seguinte forma:  $\Omega_{A+B} = \Omega_A \Omega_B$ . Em 1988, Tsallis propôs uma generalização, a entropia de Tsallis ( $S_q$ ), que, para sistemas independentes, satisfaz  $S_q(A+B) = S_q(A) + S_q(B) + (1-q)S_q(A)S_q(B)$ , com  $q$  real. Com base nessas informações e nas leis da termodinâmica química, julgue os seguintes itens.

- 60** Considerando-se a entropia de Tsallis, caso os sistemas A e B sejam colocados em contato, a entropia do sistema final (A+B) não será aditiva, independentemente do valor do parâmetro  $q$ .
- 61** Considerando-se que os sistemas A e B sejam independentes, com interações entre si desprezíveis e restrições bem definidas, é correto concluir que a entropia  $S_{BG}$  do sistema composto é aditiva.



Considerando as reações químicas precedentes, julgue o próximo item.

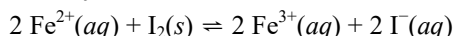
- 62** Apenas para a reação II o quociente de reação escrito em termos de concentrações em quantidade de matéria, sem normalização por estado-padrão, resulta em uma expressão com dimensão diferente de 1, ou seja, o valor do quociente de reação depende das unidades de concentração usadas.

Nas condições-padrão (25 °C, 1 mol/L e 1 bar), a termodinâmica das células galvânicas relaciona a energia livre de Gibbs-padrão ( $\Delta G^\circ$ ), o potencial-padrão da célula ( $E_{\text{cel}}^\circ$ ) e a constante de equilíbrio ( $K$ ) por  $\Delta G^\circ = nFE_{\text{cel}}^\circ$ , ou  $\Delta G^\circ = -RT \ln K$ , em que  $n$  representa a quantidade de matéria de elétrons transferidos na reação balanceada, a constante de Faraday é  $F = 96.500 \text{ C/mol}$ , a constante dos gases é  $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  e a temperatura é  $T = 298 \text{ K}$ .

A tabela a seguir apresenta os potenciais-padrão de redução a 25 °C.

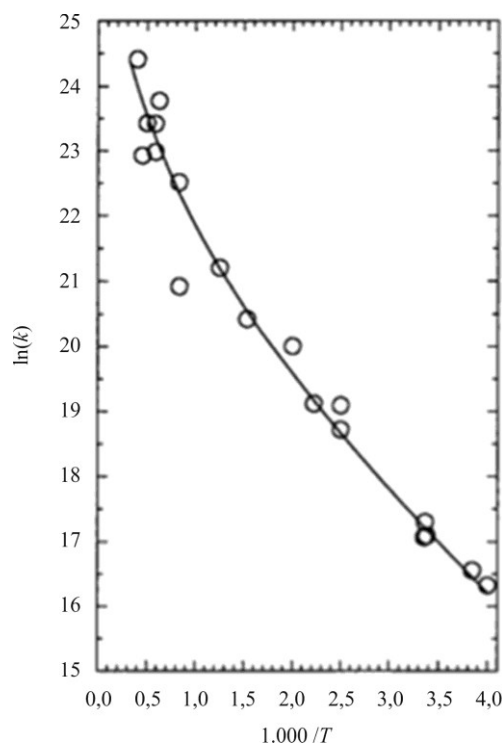
semirreação	$E_{\text{cel}}^\circ$
$\text{Fe}^{3+}(aq) + e^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}(aq)$	+0,771 V
$\text{I}_2(s) + 2 e^- \rightleftharpoons 2 \text{I}^-(aq)$	+0,536 V

A partir dessas informações, e considerando a convenção da IUPAC e que a reação



ocorra em uma célula eletroquímica, julgue os itens que se seguem.

- 63** Considerando-se a reação em comento, se o sistema em equilíbrio for perturbado por um aumento na concentração de  $\text{I}_2$ , o equilíbrio se deslocará para a direita, no sentido de formação de  $\text{Fe}^{3+}$  e  $\text{I}^-$ .
- 64** A constante de equilíbrio  $K$  para a reação em tela é da ordem de  $10^7$ , o que indica que o equilíbrio é fortemente deslocado para a formação dos produtos ( $\text{Fe}^{3+}$  e  $\text{I}^-$ ).
- 65** A variação da energia livre de Gibbs-padrão ( $\Delta G^\circ$ ) para a reação em apreço é negativa, com valor inferior a  $-45 \text{ kJ/mol}$ , o que indica que a reação é espontânea nas condições-padrão.
- 66** O valor do potencial-padrão da célula eletroquímica em questão é menor que 0,3 V.



J. Am. Chem. Soc. v. 120, n.º 26, 1968 (com adaptações).

O gráfico anterior diz respeito a um experimento que trata da dependência da constante de velocidade ( $k$ ) de uma reação química em relação à temperatura absoluta ( $T$ ) na reação de combustão do formaldeído. A lei usual de Arrhenius estabelece que  $k(T) = Ae^{-E_0/RT}$ , em que  $E_0$  representa a energia de ativação constante,  $R$ , a constante universal dos gases, e  $A$ , o fator pré-exponencial. Mais recentemente, Aquilanti e Mundim generalizaram a teoria de Arrhenius por meio da equação  $k(T) = A \left(1 - d \frac{E_0}{RT}\right)^{1/d}$ . O gráfico do tipo Arrhenius é uma representação  $\ln(k) \times \frac{1.000}{T}$ .

Com base nessas informações e nas leis da cinética química, julgue os itens subsequentes.

- 67** Pela teoria usual de Arrhenius, a energia de ativação de uma reação química é constante, mas, segundo a teoria de Aquilanti-Mundim, ela varia com a temperatura.
- 68** Nos resultados experimentais apresentados no gráfico, a constante de velocidade  $k$  obedece à lei usual de Arrhenius em toda a faixa de temperaturas do experimento.

### Espaço livre

Em um projeto de monitoramento da qualidade da água em bacias hidrográficas urbanas conduzido por uma universidade, o técnico de desenvolvimento realiza a quantificação de metais pesados e parâmetros físico-químicos. A calibração de instrumentos de espectroscopia de absorção atômica é essencial para detectar contaminantes como chumbo e cádmio em níveis de traços. Paralelamente, o técnico executa titulações de neutralização para determinar a acidez da água e titulações de oxirredução para medir a concentração de oxigênio dissolvido ou ferro total, o que exige um rigoroso tratamento estatístico para validar a precisão dos dados frente às normas ambientais.

Considerando a situação hipotética apresentada, julgue os itens subsequentes, acerca de processos de rotina em um laboratório químico.

- 69** Na reação química entre íons ferro(III) e estanho(II) em meio ácido, o ferro(III) atua como o agente redutor do sistema, sendo oxidado a ferro(IV) ao final do processo.
- 70** Considere que um técnico precise preparar 500 mL de uma solução de hidróxido de sódio com concentração de 0,100 mol/L. Assumindo-se que a massa molar do NaOH seja  $M = 40,0$  g/mol e que este reagente possua 100% de pureza, conclui-se que serão necessários exatamente 4,00 g de hidróxido de sódio sólido para preparar tal solução.
- 71** A precisão de um conjunto de dados analíticos refere-se ao grau de concordância entre os resultados que foram obtidos exatamente da mesma maneira, sendo comumente expressa pelo desvio padrão relativo ou pela variância dos dados.
- 72** As lâmpadas de cátodo oco são as fontes de radiação mais comuns para a espectroscopia de absorção atômica, pois emitem linhas espectrais extremamente estreitas e específicas para o elemento que compõe o cátodo.
- 73** No processo de atomização em chama, a região conhecida como zona de combustão primária é a parte mais quente da chama e a mais indicada para a realização de medidas de absorção atômica de rotina.
- 74** A constante de dissociação de um ácido fraco, como o ácido acético, é uma grandeza que depende da temperatura e descreve o equilíbrio entre a forma protonada, os íons hidrônio ( $H_3O^+$ ) e a forma desprotonada do ácido (íon acetato, no caso do ácido acético) em solução aquosa.

Durante a caracterização de novos materiais desenvolvidos no departamento de engenharia de materiais de uma universidade, o laboratório de análise instrumental utiliza técnicas espectroscópicas de absorção molecular e espectrometria de massa. A interpretação de espectros de infravermelho e a aplicação correta da lei de Beer em análises no UV-VIS são tarefas cotidianas que exigem do técnico domínio sobre transições energéticas e componentes ópticos dos instrumentos.

A partir dessas informações, julgue os itens a seguir.

- 75** O ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) é um ligante hexadentado que forma complexos muito estáveis com a maioria dos íons metálicos, em uma estequiometria 1:1, independentemente da carga do íon.

- 76** A lei de Beer estabelece que a absorvância de uma solução é inversamente proporcional à concentração da espécie absorvente e ao caminho óptico percorrido pela radiação.
- 77** Considere que, ao realizar a leitura de transmitância no UV-VIS de uma amostra de permanganato de potássio, o técnico tenha observado uma transmitância percentual ( $T\%$ ) de 10%. Nesse caso, o valor da absorvância ( $A$ ) para essa amostra é igual a 1,0.
- 78** O analisador de massa do tipo quadrupolo opera por meio da aplicação de potenciais elétricos de corrente contínua e radiofrequência em quatro hastes cilíndricas paralelas, permitindo que apenas íons com uma razão massa-carga ( $m/z$ ) específica alcancem o detector em determinado instante.
- 79** Na espectroscopia de fluorescência, o deslocamento de Stokes é caracterizado pela emissão de radiação com comprimento de onda menor e maior energia que a radiação absorvida para a excitação.
- 80** O espectro de infravermelho de uma molécula orgânica fornece informações sobre os modos vibracionais de grupos funcionais, sendo a região de "impressão digital" (abaixo de  $1.200\text{ cm}^{-1}$ ) útil para a identificação inequívoca de compostos específicos.

Para a análise de contaminantes em amostras ambientais, o laboratório emprega métodos eletroanalíticos e cromatográficos. O técnico deve assegurar a manutenção dos eletrodos de referência em métodos potenciométricos e otimizar as condições de separação em cromatografia líquida. Além disso, técnicas de extração são aplicadas para o preparo de amostras complexas antes da quantificação instrumental.

Acerca desse tema, julgue os itens que se seguem.

- 81** Considerando-se a equação de Ilkovic, se a concentração de um analito em uma célula polarográfica for duplicada, mantendo-se constantes todos os demais parâmetros experimentais (como as características do eletrodo de gotas de mercúrio), a corrente de difusão resultante será reduzida pela metade.
- 82** Um eletrodo de referência ideal deve apresentar um potencial conhecido, que seja constante ao longo do tempo e independente da composição da matriz da amostra que contém o analito.
- 83** A eficiência de uma coluna cromatográfica é inversamente proporcional ao número de pratos teóricos e diretamente proporcional à altura do prato teórico.
- 84** Na técnica de extração líquido-líquido, a eficiência da transferência do analito para a fase orgânica é aumentada ao se realizarem várias extrações com volumes menores de solvente, em vez de uma única extração com o volume total de solvente disponível.
- 85** Suponha que, em uma análise coulométrica a potencial controlado, uma carga de 96.485 C tenha sido consumida para reduzir completamente um íon metálico. Nessa circunstância, considerando-se que a constante de Faraday valha 96.485 C/mol, conclui-se que o experimento promoveu a redução de 2,0 mol de íons metálicos.

Um químico responsável por um laboratório que realiza análises físico-químicas e pareceres técnicos sobre materiais e reagentes utilizados em pesquisa deverá avaliar três situações distintas:

- I a estrutura e a geometria molecular da amônia ( $\text{NH}_3$ ), para justificar seu comportamento como base de Lewis em experimentos de complexação;
- II a natureza da ligação química no dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), para explicar sua estabilidade estrutural em processos de purga com gás inerte;
- III a descrição eletrônica do oxigênio molecular ( $\text{O}_2$ ), para fundamentar um relatório sobre sua reatividade em processos oxidativos laboratoriais.

A partir dessa situação hipotética, julgue os itens a seguir, com base nos fundamentos de ligação química e estrutura molecular.

- 86 A descrição do  $\text{O}_2$  pela teoria do orbital molecular explica seu paramagnetismo, ao prever dois elétrons desemparelhados em orbitais  $\pi^*$  antiligantes, o que não pode ser adequadamente explicado apenas pela teoria da ligação de valência.
- 87 Na molécula de  $\text{NH}_3$ , o átomo de nitrogênio apresenta hibridização  $sp^3$ , geometria eletrônica tetraédrica e geometria molecular piramidal trigonal, sendo o par de elétrons não ligante responsável pela distorção angular observada.
- 88 A molécula de  $\text{CO}_2$  é linear porque o carbono apresenta duas ligações duplas equivalentes com oxigênio, do que decorrem a hibridização  $sp$  e a ausência de momento dipolar resultante, apesar da presença de ligações polarizadas.

Para se avaliar a qualidade da água e compreender as características de efluentes, é necessário saber interpretar parâmetros como o pH e compreender fenômenos químicos, como efeito tampão, reações de neutralização e comportamento de ácidos fortes e fracos em solução aquosa. No que se refere aos fundamentos de ácidos e bases, julgue os itens que se seguem.

- 89 Em uma solução tampão ideal, formada por um ácido fraco e sua base conjugada em concentrações em quantidade de matéria iguais, a adição de pequenas quantidades de ácido forte não altera o pH, pois o sistema neutraliza completamente o ácido adicionado.
- 90 Em águas que contêm cátions metálicos com alta densidade de carga, como  $\text{Al}^{3+}$  e  $\text{Fe}^{3+}$ , o pH resultante do meio está associado, entre outros fatores, à capacidade que esses íons têm de fortalecer a ligação O—H das moléculas de água coordenadas ao centro metálico, favorecendo a retenção de prótons na esfera de coordenação e reduzindo a liberação de  $\text{H}^+$  para a solução.
- 91 A neutralização de um ácido fraco com uma base forte gera o sal da base conjugada desse ácido. Em solução aquosa, essa espécie sofre hidrólise, gerando íons  $\text{H}^+$  em solução.
- 92 Ácidos fortes, como o HCl, encontram-se completamente dissociados em solução aquosa diluída, ao passo que ácidos fracos estabelecem equilíbrio químico com a água, cuja constante de equilíbrio é a constante de ionização ( $K_a$ ).

Com relação à química de ânions e cátions, julgue os itens subsequentes.

- 93 Em uma série isoeletrônica, o raio iônico diminui com o aumento da carga nuclear efetiva, razão pela qual o raio de  $\text{O}^{2-}$  é maior que o de  $\text{F}^-$ , cujo raio, por sua vez, é maior que o de  $\text{Na}^+$ .
- 94 Em sólidos iônicos, a estabilidade do retículo cristalino depende do módulo das cargas dos íons constituintes, sendo irrelevante o tamanho relativo entre cátion e ânion para a organização estrutural.
- 95 O aumento da carga positiva de um cátion sempre favorecerá interações com ânions com caráter mais iônico, em razão da intensificação das forças eletrostáticas atrativas no retículo cristalino.

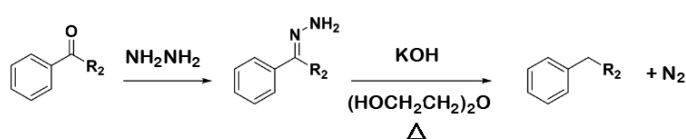
Julgue os próximos itens, relativos à química dos elementos e às propriedades periódicas.

- 96 Na tabela periódica, da esquerda para a direita em um mesmo período, a primeira energia de ionização aumentará continuamente, pois não depende das variações na configuração eletrônica dos elementos.
- 97 A afinidade eletrônica dos halogênios diminui regularmente à medida que se desce no grupo, em razão do aumento do raio atômico e da maior estabilidade do ânion formado.
- 98 Ao se descer em um grupo da tabela periódica, a primeira energia de ionização tende a diminuir, em razão do aumento do número de camadas eletrônicas e do efeito de blindagem exercido pelos elétrons internos.

**Espaço livre**

Considerando os princípios que regem a química de coordenação, julgue os itens seguintes.

- 99 No complexo octaédrico  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ , o cianeto atua como ligante de campo forte, favorecendo o pareamento eletrônico e resultando em configuração de baixo *spin* para o íon  $\text{Fe}^{2+}$ .
- 100 A maior estabilidade termodinâmica de complexos formados com ligantes polidentados, quando comparados a complexos equivalentes que contêm ligantes monodentados análogos, pode ser atribuída predominantemente a um efeito entrópico associado ao aumento do número de espécies livres em solução durante a formação do complexo.
- 101 Em um complexo octaédrico de metal de transição com subnível mais energético  $d^9$ , a distorção tetragonal observada pode ser explicada pelo efeito Jahn-Teller, decorrente da degenerescência eletrônica parcial dos orbitais  $e_g$ .
- 102 Em complexos octaédricos, todos os ligantes monodentados originarão apenas o isômero geométrico do tipo *cis*.



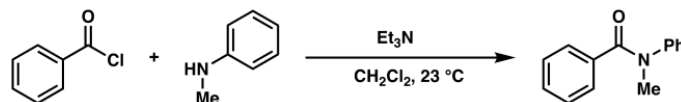
A reação de Wolff-Kishner, ilustrada anteriormente, demonstra a redução de carbonilas a alcanos sob condições básicas. Nessa reação, o composto de partida ( $\text{Ph}-\text{COR}$ , em que R pode ser H ou um grupo alquila ou arila) reage com hidrazina ( $\text{NH}_2\text{NH}_2$ ), o que gera como intermediário uma hidrazona ( $\text{Ph}-\text{CR}=\text{N}-\text{NH}_2$ ), que, então, na presença de etilenoglicol ( $(\text{HOCH}_2\text{CH}_2)_2\text{O}$ ) e hidróxido de potássio ( $\text{KOH}$ ), é convertida a um alcano, com liberação de gás nitrogênio ( $\text{N}_2$ ).

Considerando essas informações, julgue os itens a seguir.

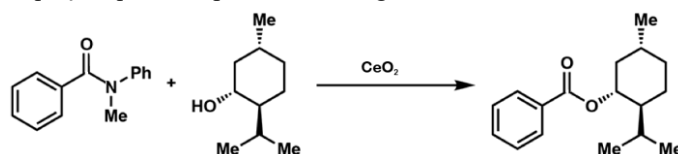
- 103 O ânion amina ( $-\text{NR}_2^-$ ) é uma base mais fraca que o ânion hidróxido ( $\text{OH}^-$ ), razão pela qual o nitrogênio atua como um excelente grupo de saída em reações orgânicas.
- 104 Para o produto etilbenzeno ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$ ), o índice de deficiência de hidrogênio (IDH) é igual a 8.
- 105 Caso  $\text{R}_2$  seja H no composto de partida, a etapa inicial da reação de Wolff-Kishner envolverá uma substituição nucleofílica da hidrazina ao carbono da carbonila.
- 106 Em geral, aldeídos reagem mais rapidamente que cetonas na formação da hidrazona, devido ao menor impedimento estérico e à maior eletrofilicidade do carbono carbonílico.
- 107 A hidrazona é um intermediário menos estável que uma imina ( $\text{R}_1\text{R}_2\text{C}=\text{NR}_3$ ).
- 108 Caso a solução concentrada de  $\text{KOH}$  empregada na reação em tela acidentalmente entre em contato com a pele de uma pessoa, deve-se neutralizá-la imediatamente com uma solução de ácido forte, a fim de evitar queimaduras.
- 109 É esperado que a acetofenona ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$ ) apresente ponto de ebulição superior ao do etilbenzeno ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$ ).
- 110 Com relação à estrutura química da hidrazona, se R for um grupo metila, então a hidrazona seria constituída por um nitrogênio com hibridização  $\text{sp}^2$ , um nitrogênio com hibridização  $\text{sp}^3$ , sete carbonos com geometria trigonal planar e um carbono com geometria tetraédrica.
- 111 Por apresentar toxicidade órgão-específica, é esperado que o pictograma a seguir represente corretamente um dos elementos de risco no rótulo do etilenoglicol.



A conversão de amidas em ésteres sob condições catalíticas é uma estratégia sintética moderna que amplia a versatilidade dos derivados amídicos. A preparação da reação requer a síntese de um precursor, no caso, a N-metil-N-fenilbenzamida ( $\text{C}_{14}\text{H}_{13}\text{NO}$ ), a partir de cloreto de benzoila ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCl}$ ) e N-metil-anilina ( $\text{C}_7\text{H}_9\text{N}$ ), na presença de trietilamina ( $\text{Et}_3\text{N}$ ) e diclorometano ( $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ), conforme a reação seguinte.

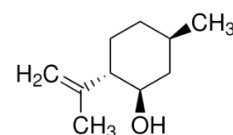


A partir da N-metil-N-fenilbenzamida e do mentol ( $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$ ), pode ser obtido o benzoato de mentila ( $\text{C}_{17}\text{H}_{24}\text{O}_2$ ) em uma reação catalisada por óxido de cério ( $\text{CeO}_2$ ), de acordo com a equação química apresentada a seguir.



Acerca dessas reações e dos diversos aspectos a elas relacionados, julgue os itens subsequentes.

- 112 O cátion  $\text{Ce}^{4+}$  atua como ácido de Lewis na ativação da ligação  $\text{C}-\text{N}$  da N-metil-N-fenilbenzamida, coordenando-se ao oxigênio da carbonila, aumentando a eletrofilicidade do carbono carbonílico e facilitando a clivagem da ligação amida.
- 113 Como o mentol possui três carbonos quirais, ele apresenta exatamente seis estereoisômeros possíveis, pois dois deles são eliminados pela presença de um plano interno de simetria.
- 114 Em termos de reatividade em substituições nucleofílicas acílicas, os cloretos de ácido são mais reativos que as amidas, pois o átomo de cloro retira densidade eletrônica do carbono da carbonila, aumentando sua suscetibilidade ao ataque nucleofílico.
- 115 Na primeira reação em tela, a neutralização do  $\text{HCl}$  gerado na síntese de  $\text{C}_{14}\text{H}_{13}\text{NO}$  ocorre pela formação da espécie  $\text{Et}_3\text{NH}^+\text{Cl}^-$ .
- 116 Considerando-se que o  $\text{pK}_a$  do íon amônio, ácido conjugado da amônia, valha 9,2 e que o  $\text{pK}_a$  do íon trietilamônio, ácido conjugado da trietilamina, valha 10,8, é correto afirmar que a trietilamina é uma base mais fraca que a amônia.
- 117 Considere que a estrutura química apresentada a seguir seja a do isopulegol. Nesse caso, a hidrogenação catalítica do isopulegol na presença de  $\text{H}_2/\text{Pd}$  conduz à formação do mentol.



- 118 A utilização de capela de exaustão no manuseio do diclorometano torna-se necessária principalmente quando há aquecimento ou grande liberação de vapores, sendo dispensável em manipulações rotineiras realizadas a temperatura ambiente e em pequena escala.
- 119 A redução do benzoato de mentila com  $\text{LiAlH}_4$ , seguida de hidrólise, conduz à formação de benzaldeído e mentol, uma vez que ocorre a redução parcial do grupo éster até aldeído.
- 120 Em teste com solução de bromo em  $\text{CCl}_4$ , o mentol é incapaz de promover a descoloração da solução.