- 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, caso haja item(ns) constituído(s) pela estrutura **Situação hipotética:** ... seguida de **Assertiva:** ..., os dados apresentados como situação hipotética devem ser considerados premissa(s) para o julgamento da assertiva proposta.
- Eventuais espaços livres — identificados ou não pela expressão "**Espaço livre**" — que constarem deste caderno de provas poderão ser utilizados para rascunho.

-- PROVAS OBJETIVAS --

-- CONHECIMENTOS BÁSICOS --

Quando se fala em palhaço, duas imagens costumam vir logo à cabeça. Palhaço, infelizmente, é aquele de quem muitos têm medo. Ele pega alguém da plateia para ridicularizar, faz grosserias, piadas inconvenientes. Crianças têm medo de palhaços. Filmes de terror exploram impiedosamente nossas fantasias infantis sobre tal figura. Esses palhaços malvados existem em nosso imaginário e, felizmente, são a minoria na realidade. Neste exato instante em que você lê estas palavras, milhares de palhaços em todo o mundo estão em hospitais, campos de batalha, campos de refugiados, escutando pessoas, relacionando-se verdadeiramente com elas, buscando, por meio do afeto e do humor, amenizar a dor daqueles que estão passando por situações trágicas e delicadas. Dessa imagem inferimos por que a comédia é uma espécie de tratamento para a tragédia. Um tratamento que não nega nem destitui a existência do pior, mas que faz com ele uma espécie de inversão de sentido. Assim, introduzimos que o horizonte do que o palhaço escuta é a tragédia da vida, a sua realidade mais extensa de miséria e impotência, de pequenez e arrogância, de pobreza e desencontro, que se mostra como uma repetição insensata sempre. O palhaço é um realista, mas não um pessimista. Ele mostra a realidade exagerando as deformações que criamos sobre ela. Primeira lição a tirar disso para a arte da escuta: escutar o outro é escutar o que realmente ele diz, e não o que a gente ou ele mesmo gostaria de ouvir. Escutar o que realmente alguém sente ou expressa, e não o que seria mais agradável, adequado ou confortável sentir. Escutar o que realmente está sendo dito e pensado, e não o que nós ou ele deveríamos pensar e dizer.

Christian Dunker e Cláudio Thebas.
O palhaço e o psicanalista: como escutar os outros pode transformar vidas.
São Paulo: Planeta do Brasil, 2019, p. 30-1 (com adaptações).

Com relação às ideias, aos sentidos e aos aspectos linguísticos do texto anterior, julgue os itens a seguir.

1 O texto estabelece um contraste entre o palhaço do imaginário, que assusta, e o palhaço real, que conforta.

2 No trecho "o horizonte do que o palhaço escuta é a tragédia da vida, a sua realidade mais extensa de miséria e impotência, de pequenez e arrogância, de pobreza e desencontro, que se mostra como uma repetição insensata" (décimo período), a substituição de "se mostra" por **mostra-se** comprometeria a correção gramatical do trecho.

3 De acordo com o texto, a atuação do palhaço provoca uma amplificação, uma intensificação das mazelas intrínsecas à vida.

4 A referência temporal da expressão "Neste exato instante" (sétimo período) é atualizada a cada leitura do texto, remetendo ao agora, ao presente de cada leitor.

5 No trecho "introduzimos que o horizonte do que o palhaço escuta é a tragédia da vida, a sua realidade mais extensa de miséria e impotência" (décimo período), a forma pronominal "sua" tem como referente o termo "horizonte".

6 Segundo o texto, a arte do palhaço e a arte da escuta têm como elo o fato de ambas encararem o real sem fazer projeções.

7 O emprego da forma "você" (sétimo período) está inadequado ao nível de formalidade do texto.

8 No trecho "Um tratamento que não nega nem destitui a existência do pior" (nono período), a forma verbal "destitui" tem o mesmo sentido de **desvia**.

9 As formas verbais "gostaria" (antepenúltimo período), "seria" (penúltimo período) e "deveríamos" (último período) têm valor contrafatual, isto é, constituem eventos que, embora realizáveis, contrapõem-se às ações defendidas no texto.

10 No trecho "Escutar o que realmente está sendo dito" (último período), a substituição de "o que" por **o qual** manteria a correção gramatical do texto.

O papel fundante da memória dos mortos para o desenvolvimento da cultura teve algo de acidental, pois o mecanismo poderoso de propagação dos hábitos, das ideias e dos comportamentos dos ancestrais foi o afeto. A lembrança de quem partiu, bem visível nos chimpanzés, que se enlutam quando perdem um ente querido, tornou-se uma marca indelével de nossa espécie. Isso não aconteceu sem contradições, é claro. Com o amor pelos mortos surgiu também o medo deles. Do Egito a Papua-Nova Guiné, em distintos momentos e lugares, floresceram rituais para neutralizar, apaziguar e satisfazer aos espíritos desencarnados. Na Inglaterra medieval, temiam-se tanto os mortos que cadáveres eram mutilados e queimados para se garantir sua permanência nas covas. Entre os Yanomami, a queima dos pertences é uma parte essencial dos rituais fúnebres. A Igreja Católica até hoje considera que os restos mortais dos santos são valiosas relíquias religiosas.

A propagação dos memes de entidades espirituais foi, portanto, impulsionada pelos afetos positivos e negativos em relação aos mortos. Foi a memória das técnicas e dos conhecimentos carregados pelos avós e pais falecidos que transformou esse processo em algo adaptativo, um verdadeiro círculo virtuoso simbólico. Não é exagero dizer que o motor essencial da nossa explosão cultural foi a saudade dos mortos. A crença na autoridade divina para orientar decisões humanas levou a um acúmulo acelerado de conhecimentos empíricos sobre o mundo, sob a forma de preceitos, mitos, dogmas, rituais e práticas. Ainda que apoiada em coincidências e superstições de todo tipo, essa crença foi o embrião de nossa racionalidade. Causas e efeitos foram sendo aprendidos pela corroboração ou não da eficácia dos símbolos religiosos.

Sidarta Ribeiro. **O oráculo da noite**: a história da ciência e do sonho.
São Paulo: Companhia das Letras, 2019, p. 325 (com adaptações).

A respeito das ideias, dos sentidos e dos aspectos linguísticos do texto precedente, julgue os itens que se seguem.

11 Conforme o texto, a explicação para o caráter casual do papel da memória dos mortos na cultura é o fato de esse aspecto cultural decorrer de algo emocional.

12 No segundo período do primeiro parágrafo, o vocábulo "indelével" está empregado com o mesmo sentido de **permanente**.

13 O segmento “Com o amor pelos mortos” (quarto período do primeiro parágrafo) exprime uma causa.

14 A expressão “o medo deles” (quarto período do primeiro parágrafo) remete ao medo causado pelos mortos.

15 A correção gramatical do texto seria mantida caso fosse inserido o sinal indicativo de crase no vocábulo “a” empregado no trecho “levou a um acúmulo” (antepenúltimo período do segundo parágrafo).

16 Sem prejuízo dos sentidos originais do texto e de sua correção gramatical, no segundo período do segundo parágrafo, o adjetivo “carregados” poderia ser substituído por **carregada**, caso em que passaria a concordar com o termo “memória”.

17 No trecho “Na Inglaterra medieval, temiam-se tanto os mortos que cadáveres eram mutilados e queimados para se garantir sua permanência nas covas” (antepenúltimo período do primeiro parágrafo), a substituição de “que” por **quanto** preservaria os sentidos e a correção gramatical do texto.

18 No texto, o autor defende que o pensamento racional e o pensamento religioso estiveram relacionados.

19 Sem alteração dos sentidos originais do texto, a expressão “Ainda que” (penúltimo período do segundo parágrafo) poderia ser substituída por **Desde que**.

20 A locução verbal “foram sendo aprendidos” (último período do segundo parágrafo) indica que o aprendizado levou um tempo.

Com base no Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal (Decreto n.º 1.171/1994) e na Lei de Improbidade Administrativa (Lei n.º 8.429/1992), julgue os itens a seguir.

21 Não será devido o ressarcimento integral do dano caso o ato de improbidade administrativa causador de lesão ao patrimônio público tenha sido cometido na modalidade culposa.

22 À comissão de ética compete a aplicação da pena de censura em caso de infração ao disposto no referido código de ética.

23 Os agentes públicos que não recebam remuneração ou que exerçam função transitória na administração pública integram o rol de agentes públicos sujeitos às sanções previstas na Lei de Improbidade Administrativa.

24 É recomendado ao servidor público a estrita observância às formalidades legais, ainda que isso implique o exercício da sua função em contrariedade ao interesse público.

À luz das Leis n.º 8.112/1990 e n.º 9.784/1999, julgue os itens seguintes.

25 O andamento do processo administrativo condiciona-se à atuação dos interessados, sendo vedada a impulsão de ofício pela administração pública.

26 Pessoas jurídicas situam-se entre os legitimados a dar início a processo administrativo.

27 Será reintegrado o servidor que, inabilitado em estágio probatório relativo a outro cargo, retorne ao cargo anteriormente ocupado.

28 Ainda que preenchidos os requisitos legais, a concessão de licença para capacitação condiciona-se ao interesse da administração.

Considerando as disposições do Estatuto e Regimento Geral da Universidade de Brasília, julgue os itens que se seguem.

29 Em virtude da existência de regramento específico, as disposições previstas na Lei n.º 8.112/1990 não se aplicam aos servidores integrantes do quadro de pessoal da Fundação Universidade de Brasília.

30 A Universidade de Brasília subordina-se, inclusive na área didático-científica, ao Ministério da Educação e à Secretaria de Educação do Distrito Federal.

31 O Conselho Universitário e o Conselho Comunitário integram a administração superior da Universidade de Brasília, porém não possuem natureza deliberativa.

32 O discente regularmente inscrito em curso de extensão é considerado aluno especial.

Com relação às diferentes classificações das constituições e aos princípios fundamentais previstos na Constituição Federal de 1988 (CF), julgue os itens seguintes.

33 Constituições podem ser formadas por regras não escritas em um único texto solene, tais como as contidas em costumes, convenções e jurisprudências.

34 Segundo a CF, o povo deve exercer o poder por meio de representantes eleitos, em vez de diretamente.

35 A República Federativa do Brasil caracteriza-se pela concessão de soberania à União, aos estados, ao Distrito Federal e aos municípios.

36 Uma norma pode ser considerada constitucional caso observe o processo legislativo formal cabível, ainda que não trate de regras materialmente constitucionais.

No que se refere aos direitos e às garantias fundamentais, julgue os itens que se seguem.

37 É inconstitucional lei que estabeleça quaisquer qualificações não previstas na CF para o exercício de trabalho, ofício ou profissão.

38 Tratados e convenções internacionais sobre direitos humanos poderão ser equiparados às emendas constitucionais caso observem o mesmo rito constitucional de aprovação.

39 Os direitos e as garantias fundamentais só podem ser assim considerados caso estejam expressamente previstos na CF.

40 É vedada a extradição de estrangeiros por crime político ou de opinião.

Considerando as disposições da CF sobre os servidores públicos e as disposições gerais relativas à administração pública, julgue os itens subsequentes.

41 Cargos, empregos e funções públicos são privativos de brasileiros natos ou naturalizados.

42 É permitida à administração a contratação de pessoal por tempo determinado.

43 Servidor público federal ocupante de mandato eletivo deve ser, em qualquer caso, afastado do cargo, do emprego ou da função que ocupa.

44 O presidente da República pode, em casos excepcionais, criar autarquias e empresas públicas por meio de decreto.

Acerca de temas atuais referentes à política, à economia, à sociedade, às relações internacionais e ao desenvolvimento sustentável, julgue os itens subsequentes.

45 Apesar de terem aumentado os casos de racismo que envolvem jogadores brasileiros no futebol europeu, no contexto do futebol brasileiro, esses mesmos casos têm diminuído nos últimos cinco anos.

46 O Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) apresentou garantias técnicas e ambientais para atender à solicitação da PETROBRAS S. A. sobre a perfuração de um poço de petróleo na foz do rio Amazonas, ação que gerou uma tensão política e culminou na destituição da ministra que estava à frente do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima.

47 A PETROBRAS S.A. mudou as regras relativas à política de preços de paridade de importação (PPI), tendo passado a adotar, recentemente, uma nova política que avalia as alternativas de mercado para definir os seus preços.

48 A região Leste do oceano Pacífico, que compreende países como Japão, China, Coreia do Sul e Coreia do Norte, vive em estado de tensão e alerta, o qual decorre, por exemplo, do avanço da militarização e da invasão do espaço aéreo dessa região.

49 Santiago Peña, presidente do Paraguai, recusou um encontro diplomático com o presidente do Brasil, no qual ambos discutiriam questões relacionadas à energia que, produzida pela usina hidrelétrica binacional de Itaipu, é vendida pelo Paraguai ao Brasil.

50 O Fundo Amazônia — programa que visa à prevenção, ao monitoramento e ao combate ao desmatamento, assim como à conservação e ao uso sustentável da Amazônia Legal — está bloqueado porque a Alemanha e a Noruega, principais doadoras do fundo, suspenderam os repasses de verbas por discordarem da forma como questões sobre a proteção ambiental vêm sendo tratada, ao longo dos anos, pelo governo brasileiro.

Espaço livre

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

À medida que a magnitude das forças intermoleculares aumenta, fica mais difícil afastar uma molécula da outra. Portanto, pode-se esperar que a temperatura de fusão, por exemplo, seja maior para aquelas substâncias que possuam interações intermoleculares mais fortes. Sabe-se que é necessário fornecer energia para transformar um sólido em um líquido e um líquido em um gás. Essas energias estão diretamente relacionadas com a força de atração entre as moléculas nas fases condensadas (líquida e sólida). Uma vez que a energia é diretamente proporcional à temperatura, cada um desses processos irá variar com a magnitude das forças intermoleculares.

Internet: <qnesc.sbq.org.br> (com adaptações).

A partir do texto apresentado, julgue os itens a seguir.

51 A ligação de hidrogênio é a interação intermolecular mais forte que há, por isso a água, mesmo sendo uma molécula de baixa massa molecular, possui elevada temperatura de ebulição.

52 As forças de atração tendem a ser mais fortes no estado sólido que no estado líquido, o que faz a velocidade molecular também ser maior nos sólidos que nos líquidos.

53 O etanol é classificado como uma molécula anfótera, já que se dissolve em meios polares e apolares.

54 A tensão superficial observada na água está relacionada às ligações de hidrogênio entre as moléculas, o que causa a impressão de existir uma película fina na superfície do líquido.

55 Água e óleo são classificados como miscíveis, por isso uma mancha de óleo presente em um tecido não pode ser removida somente pela água.

Radiofármacos são fármacos radioativos utilizados no diagnóstico ou tratamento de patologias e disfunções do organismo humano. Vários radioisótopos são utilizados na preparação de radiofármacos, entre os quais o tecnécio-99m (^{99m}Tc), que apresenta características físicas ideais para a aplicação em medicina nuclear diagnóstica. Uma vez administrado ao paciente, o radiofármaco deposita-se no órgão ou tecido alvo e, utilizando-se equipamentos apropriados, imagens podem ser adquiridas a partir da detecção da radiação proveniente do paciente. Trata-se de um procedimento não invasivo que possibilita avaliações anatômicas, morfológicas e funcionais. O radionuclídeo ^{99m}Tc é obtido a partir do decaimento radioativo de outro radionuclídeo, o molibdênio-99m (elemento pai), podendo ser facilmente disponibilizado, no ambiente hospitalar, a partir de geradores de ^{99}Mo-^{99m}Tc. O tecnécio-99m pode se ligar a diferentes substratos ou ligantes, por reação de complexação, de modo a originar radiofármacos com afinidade por diferentes órgãos, sistemas ou receptores no organismo. O conhecimento da química de complexação do elemento tecnécio é de extrema importância para o desenvolvimento desses radiofármacos.

Internet: <qnesc.sbq.org.br> (com adaptações).

Tendo esse texto como referência inicial e sabendo que um dos complexos precursores do tecnécio-99m para a produção de fármacos possui fórmula $[Tc(OH_2)(CO)_3]^+$, julgue os itens que se seguem.

56 O tecnécio e o molibdênio são classificados como isóbaros e possuem propriedades químicas e físicas semelhantes, já que se localizam na mesma coluna da tabela periódica.

57 O tecnécio e o molibdênio são classificados como elementos de transição externa, e as distribuições eletrônicas de seus átomos neutros terminam em s^1d^5 e s^2d^5, respectivamente.

58 Os isótopos ^{96}Tc, ^{97}Tc e ^{98}Tc se diferenciam pela quantidade de nêutrons nos seus respectivos núcleos.

59 Infere-se do texto que o tecnécio forma diferentes complexos estáveis que são utilizados na medicina nuclear.

60 Na tabela periódica, o tecnécio é o elemento com menor número atômico que possui isótopos radioativos, sendo classificado como artificial.

61 A porcentagem, em massa, de cada elemento no complexo em apreço, com precisão até a primeira casa decimal, está corretamente representada na tabela seguinte.

elemento	Porcentagem em massa
H	1,0%
O	31,8%
C	17,9%
Tc	49,3%

A utilização do produto químico bórax na confecção do *slime* pode comprometer a saúde das crianças. O *slime* é a massa colorida, de aspecto gosmento, que pode ser comprada em lojas ou produzida em casa. O bórax, um dos ingredientes usados na sua produção, tem ácido bórico (H_3BO_3) em sua composição e pode causar inchaço, vermelhidão e queimaduras quando em contato com a pele.

Internet: <g1.globo.com> (com adaptações).

Considerando as informações do texto anterior, julgue os itens subsequentes.

62 O ácido bórico possui geometria trigonal plana em relação ao átomo de boro, e o ângulo observado nas ligações entre esse átomo e os átomos de oxigênio é de 120°.

63 A reação de neutralização parcial entre o ácido bórico e o hidróxido de cálcio na proporção de 1:1 pode formar o mono-hidrogenoborato de cálcio e duas moléculas de água.

64 Segundo Arrhenius, o ácido bórico forma uma solução eletrolítica porque é capaz de se ionizar na presença de água, formando íons livres em solução.

65 O anidrido bórico é um óxido obtido a partir da retirada total de moléculas de água da estrutura do ácido bórico e possui fórmula molecular BO_3.

Nos estudos de Alessandro Volta, que tomou como base os experimentos e as teorias de Galvani, foram utilizados diferentes discos de metais (Cu/Sn ou Zn/Ag) empilhados e conectados com pedaços de papel umedecidos em solução salina. Dessa maneira, o cientista conseguiu encontrar o método para a geração de corrente elétrica e estabeleceu evidências para a existência da eletricidade por meio da construção da pilha — cujo nome vem do empilhamento dos discos. Na tabela a seguir, são mostrados os potenciais padrão de redução de algumas espécies químicas em água.

potencial (V)	semirreação de redução
+0,34	$Cu^{+2}_{(aq)} + 2\ e \rightleftharpoons Cu_{(s)}$
0	$2\ H^{+}_{(aq)} + 2\ e \rightleftharpoons H_{2(g)}$
–0,44	$Fe^{+2}_{(aq)} + 2\ e^{-} \rightleftharpoons Fe_{(s)}$
–0,76	$Zn^{+2}_{(aq)} + 2\ e^{-} \rightleftharpoons Zn_{(s)}$
–0,83	$2\ H_2O_{(l)} + 2\ e^{-} \rightleftharpoons H_{2(g)} + 2\ OH^{-}_{(aq)}$
–1,66	$Al^{+3}_{(aq)} + 3\ e^{-} \rightleftharpoons Al_{(s)}$

Internet: <qnesc.sbq.org.br> (com adaptações).

A partir do texto apresentado, julgue os itens seguintes.

66 É correto concluir que, na pilha montada por Alessandro Volta, a quantidade de cobre metálico aumentou e a concentração de íons Zn^{+2} diminuiu na solução ao longo da reação.

67 Em uma pilha cujo eletrodo padrão de hidrogênio fosse acoplado a uma semicélula que contivesse o eletrodo de cobre, o hidrogênio funcionaria como cátodo da pilha.

68 Entre os metais apresentados na tabela, o ferro é o mais facilmente oxidável.

69 Na célula eletroquímica representada a seguir, ocorre redução do hidrogênio.

$$Pt_{(s)}, H_{2(g)} \mid HCl_{(aq)} \parallel Hg_2Cl_{2(s)} \mid Hg_{(l)}$$

70 Considere-se que, no processo de galvanização, o ferro seja coberto por uma camada de zinco. Nessa situação, o zinco é chamado de metal de sacrifício, pois será oxidado primeiro, porque apresenta maior potencial de oxidação que o ferro.

71 A liga metálica aço inoxidável, material resistente à corrosão, é uma mistura homogênea formada, principalmente, por átomos de ferro e carbono.

O petróleo é uma mistura de líquidos formada há milhões de anos pela decomposição de matéria orgânica. Ele é composto por diversos hidrocarbonetos de cadeias carbônicas diferentes. O processo de separação dessa mistura ocorre por destilação fracionada, que consiste em separar os componentes da mistura pela diferença na temperatura de ebulição das substâncias. Uma das primeiras frações obtidas dessa separação é o gás liquefeito do petróleo (GLP), que é composto por propano e butano.

A equação termoquímica da combustão do propano é a seguinte.

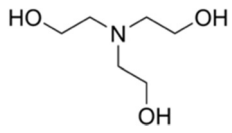
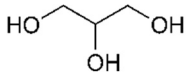
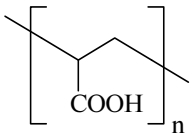
$$C_3H_{8(g)} + 5\ O_{2(g)} \rightleftharpoons 3\ CO_{2(g)} + 4\ H_2O_{(l)} \qquad \Delta H_c^\circ = 2.220\ kJ$$

Tendo as informações precedentes como referência inicial, julgue os próximos itens.

72 A entalpia de formação do propano pode ser obtida pela diferença entre ΔH_c° e a soma das entalpias padrão de formação dos produtos da reação de combustão mostrada.

73 É correto concluir que a massa de propano necessária para fornecer 350 kJ é superior a 7 g.

O álcool em gel é principalmente composto de uma solução aquosa de álcool etílico a 70% (em massa). Para que o produto adquira a consistência de gel, são adicionados à formulação polímeros carbômeros, como o ácido poliacrílico, e outros compostos, como a trietanolamina, a glicerina e o álcool isopropílico (propan-2-ol). A próxima tabela apresenta a estrutura molecular de algumas dessas substâncias.

composto	estrutura química
trietanolamina	
glicerina	
ácido poliacrílico (carbopol)	

Considerando essas informações e aspectos da química orgânica, das funções orgânicas e de polímeros, julgue os itens que se seguem.

74 A estrutura química do álcool isopropílico é a seguinte.

75 Em solução fortemente ácida, os grupos carboxila do carbopol encontram-se majoritariamente ionizados.

76 Entre os compostos trietilamina e trietanolamina, a trietilamina é mais facilmente solubilizada em uma solução aquosa de álcool a 70% que a trietanolamina.

77 A nomenclatura oficial da glicerina é propano-1,2,3-triol.

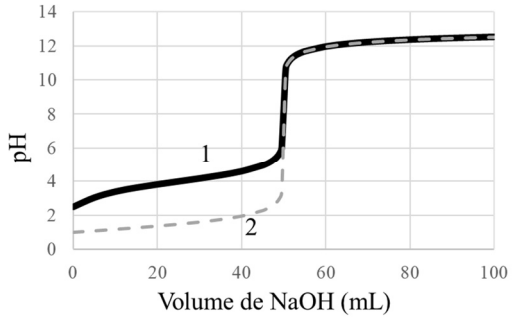
78 O carbopol, representado na tabela, pode ser obtido a partir da polimerização do ácido prop-2-enoico.

No que concerne a volumetria, gravimetria e potenciometria, julgue os itens a seguir.

79 **Situação hipotética**: Para padronizar uma solução de NaOH, um químico dissolveu em água 200 mg do padrão primário biftalato de potássio ($KHC_8H_4O_4$; $M = 204{,}1$ g/mol), em um *erlenmeyer*. A solução resultante foi então titulada usando-se uma bureta e fenolftaleína como indicador. Foram consumidos 5,0 mL da solução de NaOH até o ponto final. **Assertiva**: Nesse caso, a concentração da solução de NaOH era menor que 0,2 mol/L.

80 Na titulação de um ácido monoprótico cuja constante de dissociação ácida seja $K_a = 1 \times 10^{-4}$, o indicador ácido-base escolhido terá o melhor rendimento se tiver $pK_a = 4$.

81 **Situação hipotética**: Dois ácidos monopróticos, um forte e um fraco, têm a mesma concentração e o mesmo volume inicial e foram titulados com uma mesma solução de NaOH. O gráfico a seguir mostra as curvas de titulação desses dois ácidos monopróticos.



Assertiva: No gráfico, a curva 1 representa a titulação do ácido fraco.

82 **Situação hipotética**: Para a determinação da concentração de Cu^{2+} em uma bebida supostamente contaminada, foi utilizada a volumetria de complexação com EDTA. O álcool de uma alíquota de 100 mL dessa bebida foi evaporado, e o volume novamente completado a 100 mL com água pura. Após ser tamponada a pH 10, essa alíquota de 100 mL foi titulada com 12,5 mL de EDTA 0,004 mol/L. O único metal presente na amostra era o cobre, cuja massa molar é de 63,55 g/mol. **Assertiva**: Nessa situação, a concentração de cobre na bebida é maior que 25 mg/L.

83 **Situação hipotética**: Um minério contendo magnetita (Fe_3O_4) foi analisado pela dissolução de uma amostra em HCl concentrado, o que resultou em uma mistura de Fe^{2+} e Fe^{3+}. Depois de adicionado HNO_3 para oxidar o Fe^{2+} a Fe^{3+}, a solução resultante foi diluída com água e todo o Fe^{3+} foi precipitado como $Fe(OH)_3$ pela adição de NH_4OH. Após filtragem e enxágue, o resíduo foi calcinado, resultando em Fe_2O_3 puro. **Assertiva**: Nesse caso, a massa de Fe_3O_4 presente na amostra é corretamente calculada multiplicando-se por 2/3 a massa de Fe_2O_3 obtida ao final do processo.

84 Na titulação representada pela equação seguinte, o potencial no ponto de equivalência é igual à média aritmética dos potenciais padrão de redução dos dois pares redox envolvidos na reação.

$$U^{4+} + 2\ Ce^{4+} + 2\ H_2O \rightleftharpoons UO_2^{2+} + 2\ Ce^{3+} + 4\ H^+$$

No que se refere a conceitos básicos em espectrofotometria, fotometria e colorimetria, julgue os itens subsequentes.

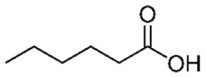
85 Em um fotômetro usado para medidas colorimétricas, um filtro é usado após a cubeta, para maximizar a luz absorvida pela amostra.

86 Quanto maior for a inclinação da curva de calibração, dentro da faixa dinâmica linear, maior será o limite de quantificação (LOQ) de um método.

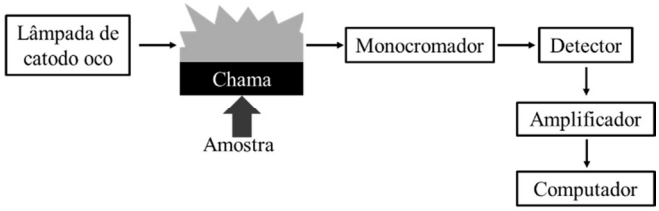
87 A absorbância de uma amostra é definida como o inverso da fração de luz que passa por essa amostra.

Considerando a espectrofotometria, a fotometria e a colorimetria, julgue os itens seguintes.

88 Para a identificação do ácido caproico, cuja estrutura molecular está representada a seguir, a espectrometria de absorção molecular no infravermelho é mais adequada que a espectrometria de absorção molecular no ultravioleta visível.

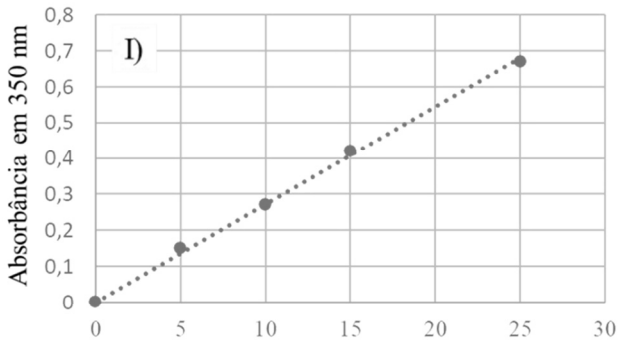


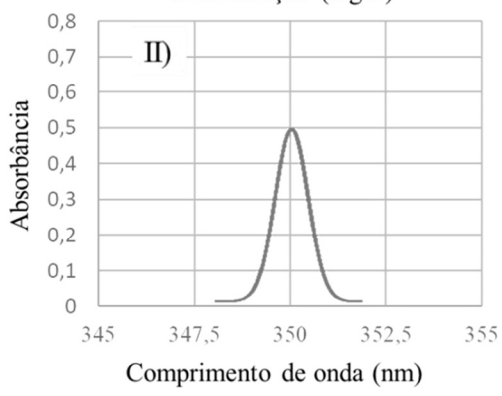
89 O esquema a seguir representa corretamente a montagem de um fotômetro de chama.



90 **Situação hipotética**: A absortividade molar de um analito é igual a $500{,}0\ mol \cdot cm^{-1} \cdot L^{-1}$ quando medida a uma concentração igual a $1{,}0 \times 10^{-3}$ mol/L em um espectofotômetro de absorção no ultravioleta visível, em determinado comprimento de onda. **Assertiva**: Nas mesmas condições experimentais, para que a absorbância seja igual a 0,4, o caminho óptico da cubeta contendo o analito deverá ser maior que 1,0 cm.

91 Considerando-se o gráfico I, que mostra a curva de calibração obtida a partir da leitura da absorbância de determinado analito a 350 nm em diferentes concentrações, e o gráfico II, que ilustra o espectro obtido para uma amostra desse analito nas mesmas condições experimentais usadas para a construção da curva de calibração, é correto afirmar que a concentração do analito na amostra é maior que 15 mg/L.





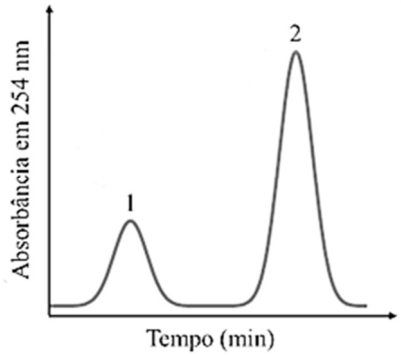
92 A diferença entre a espectrometria de absorção atômica (AAS) e a espectrometria de emissão atômica por plasma acoplado indutivamente (ICP-AES) é que a AAS é capaz de quantificar a maioria dos ânions e dos metais, enquanto a ICP-AES é inapropriada para dosagem de ânions.

Acerca das cromatografias líquida e gasosa e da espectrometria de massa, julgue os próximos itens.

93 Na cromatografia de gás, a fase móvel interage com as moléculas do analito e, por isso, o gás da fase móvel deve apresentar alta reatividade e ser escolhido de acordo com as características do analito.

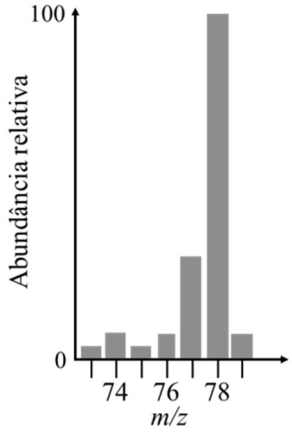
94 Na cromatografia líquida, em uma separação por partição de fase normal, o soluto menos polar passa proporcionalmente mais tempo na fase estacionária e é o último soluto a eluir da coluna.

95 **Situação hipotética**: Uma amostra contendo apenas metilbenzeno e etoxibenzeno, com coluna de microesferas de zircônia (ZrO_2) recoberta com poli(butadieno) foi eluída com acetonitrila a 20% em volume em água. O seguinte gráfico mostra um cromatograma obtido por cromatografia líquida para essa amostra.



Assertiva: Nesse gráfico, os picos 1 e 2 se referem aos compostos etoxibenzeno e metilbenzeno, respectivamente.

96 O gráfico a seguir representa corretamente o espectro de massa por ionização por elétrons do íon molecular do composto CH_3COCl.



Em uma inspeção de segurança realizada em um laboratório químico de pesquisa, foram observadas as condições descritas a seguir.

I Com relação à estrutura física, o laboratório tem piso de cimento, duas bancadas de alvenaria e duas saídas devidamente identificadas, onde estão fixados extintores de água pressurizada (água-gás). Há chuveiros lava-olhos e de emergência localizados próximos a umas das saídas, a cerca de 2 m das áreas de risco de exposição a produtos perigosos. Segundo o responsável pelo local, os chuveiros são acionados e higienizados mensalmente. Existe, também, uma capela de exaustão, ao lado da qual se encontra um cilindro pressurizado de nitrogênio, fixado à parede por correntes de aço.

II Dentro do laboratório há um armário de madeira, fixo, fechado e com prateleiras, contendo, entre outros, os reagentes acetona, ácido nítrico concentrado, ácido sulfúrico concentrado, permanganato de potássio e cloreto de ferro (III) hexa-hidratado.

III Durante a inspeção, um técnico do laboratório realizava, sobre uma das bancadas, uma titulação para dosar a concentração de ferro total em uma solução estabilizada com ácido nítrico a 2%, empregando solução padronizada de permanganato de potássio a 0,1 mol/L como titulante. Ele usava jaleco, óculos de segurança com vedação lateral e luvas tipo PVC.

Com base nas citadas condições em que se encontrava o laboratório nessa situação hipotética, julgue os itens que se seguem, acerca das boas práticas de segurança e técnicas de laboratório.

97 O material do piso do laboratório, apesar de ser adequado para o manuseio da maioria dos tipos de reagentes, apresenta menor resistência a ácidos e bases concentrados, além de dificultar a descontaminação do piso.

98 A localização dos chuveiros lava-olhos e de segurança bem como sua frequência de higienização são adequadas à característica do laboratório.

99 Para padronizar a solução titulante citada em III, é adequado o uso do dicromato de potássio como padrão primário.

100 A presença do cilindro de nitrogênio próximo à capela representa um risco de explosão, visto que o gás nitrogênio apresenta atividade comburente frente a uma série de reagentes empregados em laboratório.

101 Em eventual incêndio de classe B no laboratório, os extintores disponíveis são indicados para o combate às chamas produzidas.

102 O armazenamento dos reagentes acetona e ácido nítrico concentrado no mesmo armário é inadequado, uma vez que são reagentes incompatíveis.

103 O tipo de armário descrito em II está em conformidade com os requisitos de segurança, pois minimiza a liberação de vapores tóxicos para a área do laboratório.

104 Caso ocorra ingestão acidental de ácido sulfúrico, não se deve provocar vômito. Se o acidentado estiver consciente e alerta, é indicado que ele ingira pequenas doses de água ou leite.

105 Na situação descrita em III, caso não estivesse assegurada ventilação suficiente, o procedimento realizado pelo técnico deveria ser feito, preferencialmente, dentro da capela de exaustão, dada a característica das substâncias manuseadas.

106 O tipo de luva utilizado pelo técnico na situação exposta em III é adequado para evitar o contato dos reagentes manipulados com a pele.

107 Para realizar o correto descarte da solução titulada citada em III, são indicados a neutralização com bases e o descarte lento na pia, sob água corrente.

108 Dadas as características dos reagentes utilizados na situação exposta em III, o pictograma a seguir representa corretamente um dos elementos de risco no rótulo do permanganato de potássio.

Em uma rotina de laboratório, foi construída uma curva de calibração para quantificação do corante rodamina B ($C_{28}H_{31}ClN_2O_3$) por espectroscopia UV-VIS em uma solução preparada anteriormente e armazenada no laboratório. O técnico preparou uma solução padrão estoque a 1.000 mg/L em pH = 3, utilizando um padrão sólido comercial certificado. A partir dela, foram preparados, por diluição, 5 padrões de 50 mL, nas concentrações de 10 mg/L, 20 mg/L, 30 mg/L, 40 mg/L e 50 mg/L, para as leituras no espectrofotômetro. Para correção de pH, o técnico tinha à disposição soluções de hidróxido de sódio e ácido clorídrico a 0,01 mol/L. No laboratório, estavam disponíveis, entre outros, os seguintes equipamentos e vidrarias: balança analítica, balança semianalítica, pipetas e micropipetas diversas, balões volumétricos, provetas, cubetas de vidro, espectrofotômetro UV-VIS, ph-metro, eletrodo combinado de vidro e água destilada.

Considerando essa situação hipotética e os múltiplos aspectos a ela relacionados, julgue os itens a seguir.

109 Para preparar todos os padrões diluídos a partir da solução padrão estoque nas condições indicadas, é adequado o uso de pipetas volumétricas de vidro e balões volumétricos.

110 Na etapa de pesagem do padrão certificado para preparação da solução padrão, é fundamental que o técnico verifique o nivelamento da balança e a conecte à tomada apenas momentos antes da pesagem.

111 O técnico deve pipetar 1,5 mL da solução padrão estoque para preparar o padrão diluído a 30 mg/L nas condições indicadas.

112 Para realizar as leituras no espectrofotômetro, o técnico deve calibrar o equipamento de modo que o branco apresente 100% de transmitância.

113 Uma vez construída a curva de calibração com os padrões de rodamina B preparados, é correto utilizá-la para futuras quantificações desse corante em outras matrizes pela técnica de espectroscopia UV-VIS.

114 Após lavagem com solução de limpeza, é adequado dispor as pipetas e os balões volumétricos utilizados no procedimento em estufa a 90 °C, para acelerar o processo de secagem.

115 Após a quantificação de rodamina B na amostra, para recuperar o corante em sua forma sólida, será adequado realizar uma destilação simples.

116 Para ser utilizado na aferição do pH das soluções, o ph-metro deve ser calibrado com, pelo menos, um padrão de calibração comercial, de preferência na região de pH alvo da solução a ser aferida.

117 Como as soluções de hidróxido de sódio e ácido clorídrico foram destinadas apenas para correção de pH e, portanto, não precisam ser padronizadas, é adequado prepará-las pesando-se os reagentes comerciais correspondentes em balança semianalítica.

118 Eletrodos combinados de vidro devem ser armazenados, preferencialmente, em água destilada e na posição vertical, para que o bulbo se mantenha hidratado.

119 Para realizar a lavagem das cubetas após o uso, inicialmente o técnico deve utilizar solução de ácido nítrico a 2% e, em seguida, enxaguar com água destilada, para remoção dos resíduos de corante. Feito isso, deve aplicar detergente neutro, usando escova com cerdas de náilon, e enxaguar com água destilada, para remover possíveis resíduos de gorduras.

120 Por ser classificado como um reagente perigoso para o meio ambiente, resíduos de rodamina B devem ser armazenados em frascos hermeticamente fechados para tratamento avançado posterior.

Espaço livre