

**INSTITUTO FEDERAL**

São Paulo

**CONCURSO PÚBLICO PARA PROFESSOR DE  
MAGISTÉRIO DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E  
TECNOLÓGICO - EDITAL Nº 55/2024  
ÁREA: QUÍMICA**

**Instruções  
para a  
realização  
da prova**

- A prova é composta por **40 questões de múltipla escolha**. Para cada questão, há apenas 4 alternativas, devendo ser marcada apenas uma.
- Assinale a folha de respostas com caneta esferográfica preta e transcreva para essa folha as respostas escolhidas.
- Ao marcar o item correto, preencha completamente o campo correspondente, utilizando caneta esferográfica **preta**.

|    | A                     | B                     | C                     | D                                |
|----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 01 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

- Não deixe nenhuma das 40 questões em branco na folha de respostas.
- A duração total da prova é de 4 horas. **NÃO** haverá tempo adicional para transcrição de gabarito.
- Você poderá deixar a sala e levar o caderno de questões **após 90 minutos do início da prova**.
- Siga corretamente todas as instruções dadas pelo aplicador da prova.

## LEGISLAÇÃO

**1** A Constituição Federal, em seu capítulo IV, trata da questão da ciência, tecnologia e inovação na ordem estatal brasileira. Não obstante, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia também organiza suas ações baseadas nesse mandamento constitucional por meio do ACTec: Programa de Apoio à Ciência e Tecnologia do IFSP. A Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação do IFSP aprovou o Programa de Apoio à Ciência e Tecnologia do IFSP (PACTec) no Conselho de Pesquisa, Inovação e Pós-Graduação, visando a angariar recursos para pagar bolsas para nossos estudantes participarem de projetos de pesquisa, inovação e extensão, bem como apoiá-los a participar de eventos científicos e tecnológicos.

Fonte: IFSP. Texto adaptado, disponível em: <https://www.ifsp.edu.br/acoes-e-programas/83-pesquisa/4352-programa-de-apoio-a-ciencia-e-tecnologia-pactec-do-instituto-federal-de-sao-paulo>, acesso em 15 de ago. 2024.

Sobre a função do Estado brasileiro no tema tratado, pode-se afirmar que:

- (A) Apesar de essencial ao desenvolvimento na nação, a pesquisa científica básica e tecnológica receberá tratamento secundário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso da ciência, tecnologia e inovação por ser considerada interesse não prioritário, uma vez que a erradicação da pobreza é o maior problema do Brasil.
- (B) O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa, tecnologia e inovação, inclusive por meio do apoio às atividades de extensão tecnológica, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho.
- (C) É obrigação constitucional dos Municípios vincular parcela de sua receita orçamentária a entidades públicas de fomento ao ensino e à pesquisa científica e tecnológica, uma vez que as cidades que comportam essas atividades são mais beneficiadas que os demais municípios brasileiros.
- (D) O Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI) será organizado em regime de financiamento, exclusivamente, pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, com vistas a promover o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação, não prevendo colaboração de outros segmentos.

**2** De acordo com a Lei n. 8.429/1992, constitui um dos Atos de Improbidade Administrativa que causa prejuízo ao erário:

- (A) Permitir ou facilitar a aquisição, permuta ou locação de bem ou serviço por preço médio praticado no mercado.
- (B) Ordenar ou permitir a realização de despesas não autorizadas em lei ou regulamento.
- (C) Celebrar contrato ou outro instrumento que tenha por objeto a prestação de serviços públicos ou privados por meio da gestão associada, observando as formalidades previstas em ofício.
- (D) Conceder benefício administrativo ou fiscal com a observância das formalidades legais ou regulamentares aplicáveis à espécie, independente de dotação orçamentária.

**3** De acordo com a Lei n. 11.892/2008 (Lei que Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências.), a administração dos Institutos Federais possui os seguintes órgãos superiores:

- (A) O Colégio de Dirigentes e o Conselho Superior.
- (B) O Grupo de Dirigentes e o Conselho Fiscal.
- (C) O Conselho Superior e o Conselho Fiscal.
- (D) O Grupo de Pró-Reitores e o Conselho Administrativo.

**4** A carreira de Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico é disciplinada pela Lei n. 12.772/2012. No que tange a sua estrutura, acesso, promoção e progressão funcional, é correto dizer:

- (A) A progressão na Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico ocorrerá com base nos critérios gerais estabelecidos nesta Lei e observará, exclusivamente, o cumprimento do interstício de 18 (dezoito) meses de efetivo exercício em cada nível.
- (B) Os docentes aprovados no estágio probatório do respectivo cargo e que atenderem ao requisito de titulação farão jus ao cargo de professor Titular independente de aprovação em processo de avaliação de desempenho.

- (C) O processo de avaliação para acesso à Classe Titular será realizado por comissão especial designada pelo Reitor, autoridade máxima da Instituição.
- (D) A progressão é a passagem do servidor para o nível de vencimento imediatamente superior dentro de uma mesma classe, e promoção, a passagem do servidor de uma classe para outra subsequente, na forma desta Lei.

**5** A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais. A educação escolar se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias. A preparação geral para o trabalho e a habilitação profissional poderão ser desenvolvidas nos próprios estabelecimentos de ensino médio ou em cooperação com instituições especializadas em educação profissional.

Fonte: Adaptação da LBD - Lei n. 9.394/1996

Com base na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei n. 9.394/1996, a educação profissional e tecnológica abrange:

- (A) a formação continuada somente após a conclusão do ensino médio regular.
- (B) a educação profissional também de nível fundamental nas entidades privadas.
- (C) a educação profissional tecnológica de graduação e pós-graduação.
- (D) a educação infantil através de atividades lúdicas em toda rede federal.

**6** De acordo com a Lei n. 8.112/1990, que dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais, a autoridade que tiver ciência de irregularidade no serviço público é obrigada a promover a sua apuração imediata, mediante sindicância ou processo administrativo disciplinar, assegurada ao acusado ampla defesa. Na sindicância, a apuração administrativa poderá resultar:

- (A) Arquivamento do processo.
- (B) Advertência de até 60 (sessenta) dias.

- (C) Suspensão de até 90 (noventa) dias.
- (D) Afastamento preventivo de 150 (cento e cinquenta) dias.

**7** De acordo com a Lei n. 13.146/2015 (Estatuto da Pessoa com Deficiência), os telecentros comunitários que receberem recursos públicos federais para seu custeio ou sua instalação, e *lan houses*, devem possuir equipamentos e instalações acessíveis. O percentual de computadores com recursos de acessibilidade para pessoas com deficiência visual que os estabelecimentos citados devem garantir, no mínimo, é:

- (A) 50% (cinquenta por cento) de seus computadores.
- (B) 30% (trinta por cento) de seus computadores.
- (C) 20% (vinte por cento) de seus computadores.
- (D) 10% (dez por cento) de seus computadores.

## CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS

**8** Faça a leitura do Art. 4º, da Lei n. 12.711/2012, a seguir:

“Art. 4º - As instituições federais de ensino técnico de nível médio reservarão, em cada concurso seletivo para ingresso em cada curso, por turno, no mínimo 50% (cinquenta por cento) de suas vagas para estudantes que cursaram integralmente o ensino fundamental em escolas públicas.”

Fonte: Lei n. 12.711/2012. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112711.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112711.htm). Acesso em: 21 ago. 24.

Após a leitura do artigo, analise, com atenção, a situação abaixo:

Joana é aluna do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Barretos, onde estuda desde o 1º ano. Desejando estudar no Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Joana pediu a seus responsáveis que buscassem, juntos, informações mais detalhadas sobre o processo seletivo para o curso técnico em Alimentos integrado ao Ensino Médio, ofertado pelo *Campus* Barretos do IFSP.

Considerando a Lei n. 12.711/2012, que “Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências” (e suas alterações), a informação correta que Joana e seus responsáveis receberão é a de que,

- (A) concorrendo às vagas reservadas por lei, Joana com sua família deve possuir renda *per capita* igual ou inferior a 1 (um) salário mínimo; caso contrário, Joana deverá fazê-lo na modalidade ampla concorrência.
- (B) ingressando no IFSP a partir da reserva de vagas do processo seletivo, Joana terá prioridade para o recebimento dos auxílios estudantis, visto que é oriunda de escola pública.
- (C) optando pela reserva de vagas, Joana concorrerá inicialmente às vagas de ampla concorrência, sendo que somente se sua nota não for suficiente é que ela concorrerá às vagas reservadas.
- (D) havendo vagas remanescentes no curso desejado por Joana, o preenchimento prioritário se dará por estudantes de escola pública, com chamada posterior para estudantes autodeclarados na forma da lei.

**9** Leia, com atenção, o excerto abaixo:

“Outro saber necessário à prática educativa (...) é o que fala do respeito devido à autonomia do ser do educando. Do educando criança, jovem ou adulto. Como educador, devo estar constantemente advertido com relação a este respeito que implica igualmente o que devo ter por mim mesmo. (...) O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros.” (Freire, 2019, p. 58)

Paulo Freire discute alguns saberes necessários à prática educativa a partir de uma perspectiva progressista, tendo a autonomia do educando como um dos aspectos centrais. Para atuar de modo coerente com esse princípio, o educador, com base em Freire, deve:

- (A) atuar no espaço pedagógico com neutralidade, aplicando as técnicas e conhecimentos de sua especialidade, de modo a permitir que os educandos desenvolvam e exerçam a própria inteligibilidade.
- (B) assumir a postura dialógica no ensino, reconhecendo a importância da inquietação e da

curiosidade, de tal forma que educandos e educadores aprendam e cresçam na diferença.

- (C) exercer o direito de transgredir a ética, adotando uma prática crítica e questionadora, a fim de que os educandos reconheçam e defendam a educação como força transformadora da sociedade.
- (D) transferir o conhecimento pedagógico, utilizando uma linguagem clara, eficaz e contextualizada, para que os educandos conheçam e apliquem os conceitos necessários à vida escolar e cotidiana.

**10** Leia o excerto a seguir:

“A inclusão educacional requer professores preparados para atuar na diversidade, compreendendo as diferenças e valorizando as potencialidades de cada estudante de modo que o ensino favoreça a aprendizagem de todos. A inexistência desta formação gera o fenômeno da pseudoinclusão, ou seja, apenas da figuração do estudante com deficiência na escola regular, sem que o mesmo esteja devidamente incluído no processo de aprender. Estar matriculado e frequentando a classe regular não significa estar envolvido no processo de aprendizagem daquele grupo.”

Fonte: Pimentel, Susana Couto. O professor e a educação inclusiva: formação, práticas e lugares. In: Org: Theresinha Guimarães Miranda e Teófilo Alves Galvão Filho. Formação de professores para a inclusão saberes necessários e percursos formativos. Salvador: EDUFBA, 2012, p. 140.

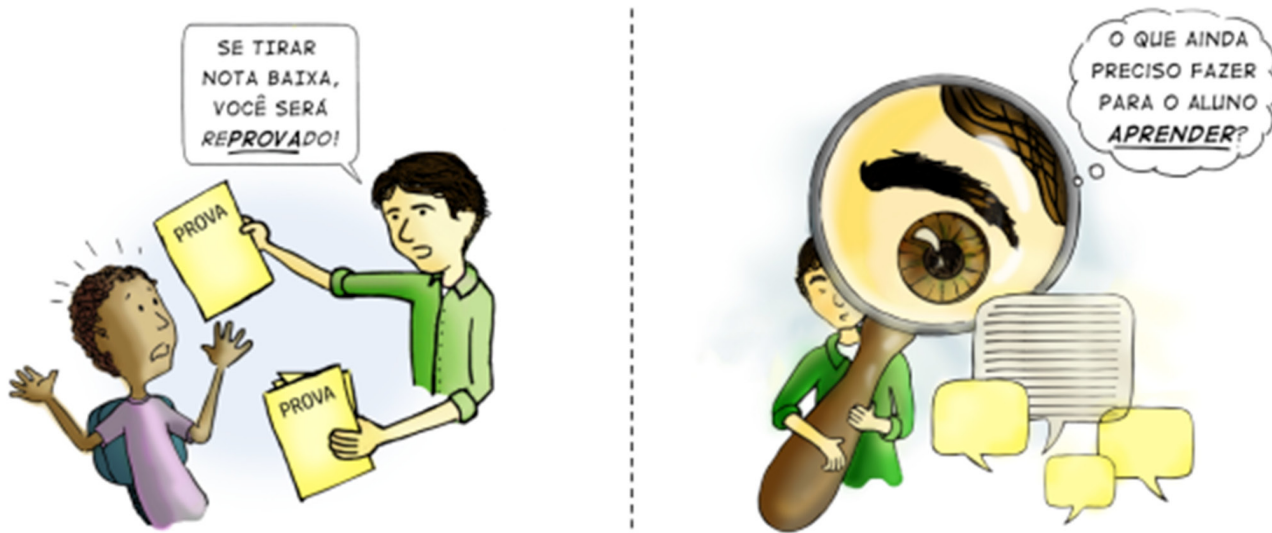
Após a leitura do excerto e a partir da tese defendida por Pimentel, analise que tipo de ação é necessária, em sua prática inclusiva, pelo docente:

- (A) investir em atividades de menor complexidade, de maneira que todos os alunos atinjam os objetivos de aprendizagem previstos no projeto de curso.
- (B) criar um currículo novo a partir do desenvolvimento real em sua turma, de modo a assegurar o atendimento à diversidade existente na sala de aula.
- (C) obter um conjunto de saberes quanto ao ato de aprender e à mediação pedagógica no processo de ensinar, de forma a investir na autonomia do estudante.
- (D) limitar as avaliações escolares, a fim de aproveitar o tempo pedagógico dos estudantes com as adaptações curriculares necessárias.

## 11 Leia o excerto abaixo:

“A prática da avaliação da aprendizagem, em seu sentido pleno, só será possível na medida em que se estiver efetivamente interessado na aprendizagem do educando, ou seja, há que se estar interessado em que o educando aprenda aquilo que está sendo ensinado. Parece um contrassenso essa afirmação, na medida em que podemos pensar que quem está trabalhando no ensino está interessado em que os educandos aprendam. Todavia, não é o que ocorre.” (Luckesi, 2011, p. 58-59)

Agora, analise a figura 1:



Fonte: Pimentel, Mariano; Carvalho, Felipe. Fragmento de infográfico (12/8/2021). Disponível em: <https://horizontes.sbc.org.br/index.php/2021/08/equivocos-sobre-avaliacao/>. Acesso em: 09 set. 2024.

Texto dos quadrinhos:

“Se tirar nota baixa, você será reprovado!”

“O que ainda preciso fazer para o aluno aprender?”

Após a leitura do excerto e a análise da figura 1, com base em Luckesi (2011), marque a opção correta sobre avaliação escolar:

- (A) a avaliação do aproveitamento escolar direciona o aprendizado a partir de uma tomada de decisão, pois tem por base os aspectos essenciais da aprendizagem, objetivando o desenvolvimento do educando.
- (B) a avaliação da aprendizagem possui uma finalidade em si, à medida que subsidia o encaminhamento do planejamento docente, sendo capaz de traduzir o percurso realizado do ponto inicial da aprendizagem ao ponto atual.
- (C) a avaliação escolar se conforma como um modo de verificação do processo avaliativo, uma vez que transforma o processo dinâmico da aprendizagem em passos contínuos e indefinidos, permitindo um cenário de constante revisão pedagógica.
- (D) a avaliação da aprendizagem escolar classi-

fica os alunos em aprovados e reprovados, já que o sistema educacional se sobrepõe aos interesses dos docentes, limitando a aprendizagem efetiva.

## 12 Leia, com atenção, o excerto abaixo:

“O projeto não é algo que é construído e em seguida arquivado ou encaminhado às autoridades educacionais como prova do cumprimento de tarefas burocráticas. Ele é construído e vivenciado em todos os momentos, por todos os envolvidos com o processo educativo da escola. O projeto busca um rumo, uma direção. É uma ação intencional, com um sentido explícito, com um compromisso definido coletivamente. Por isso, todo projeto pedagógico da escola é, também, um projeto político por estar intimamente articulado ao compromisso



sociopolítico com os interesses reais e coletivos da população majoritária. É político no sentido de compromisso com a formação do cidadão para um tipo de sociedade.” (Veiga, 2011, p. 12-13)

Ao abordar a construção do projeto político pedagógico da escola, Veiga destaca sete elementos básicos coerentes com os princípios de igualdade, qualidade, liberdade, gestão democrática e valorização do magistério. Entre eles:

- (A) o tempo escolar, que segmenta o dia letivo, ocasionando a valorização dos saberes historicamente construídos pela humanidade.
- (B) o currículo, que organiza o conhecimento escolar, permitindo que os conteúdos sejam abordados em diferentes contextos de forma padronizada.
- (C) a avaliação, que parte da necessidade de se conhecer a realidade da escola, delegando a cada docente a avaliação diagnóstica de sua disciplina.
- (D) as finalidades, que se referem aos efeitos intencionalmente pretendidos, enfatizando a responsabilidade de todos na criação de uma identidade da escola.

---

### 13 Leia os textos abaixo:

#### Texto 1

“No que diz respeito à educação básica de jovens e adultos no Brasil, pode-se afirmar que predominam iniciativas individuais ou de grupos isolados, acarretando descontinuidades, contradições e descaso dos órgãos responsáveis (Moura, 2005). Por outro lado, a cada dia, aumenta a demanda social por políticas públicas perenes nessa esfera. Tais políticas devem pautar o desenvolvimento de ações baseadas em princípios epistemológicos que resultem em um corpo teórico bem estabelecido e que respeite as dimensões sociais, econômicas, culturais, cognitivas e afetivas do jovem e do adulto em situação de aprendizagem escolar (Cabello, 1998).” (Moura e Henrique, 2012, p. 115).

#### Texto 2

A história da educação de jovens e adultos no Brasil é marcada pela luta de diferentes segmentos sociais pela construção de políticas públicas eficazes e específicas para essa modalidade de

ensino. No âmbito federal, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional à Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos – PROEJA foi instituído em 2005 para que as instituições federais de educação profissional ofertassem cursos de formação inicial e continuada de trabalhadores e cursos técnicos de nível médio para a população jovem e adulta. (IFSP, 2024)

Após a leitura dos textos, analisando o que indicam os autores, entre os desafios enfrentados pelo PROEJA, destaca-se:

- (A) a dupla finalidade de erradicar o analfabetismo crescente entre jovens e adultos junto à preparação dessa população ao mercado de trabalho.
- (B) o crescimento da população idosa entre o público escolar do PROEJA e as necessidades de adaptação curricular e de acessibilidade.
- (C) a alta taxa de evasão da população da educação de jovens e adultos somada à falta de uma concepção compensatória para a modalidade.
- (D) a falta de processos sistemáticos de formação continuada dos docentes acrescido à ausência de materiais didáticos adequados.

---

### 14 Leia, com atenção, os excertos a seguir:

“A relação entre educação básica e profissional no Brasil está marcada historicamente pela dualidade. Nesse sentido, até o século XIX, não há registros de iniciativas sistemáticas que hoje possam ser caracterizadas como pertencentes ao campo da educação profissional. O que existia até então era a educação propedêutica para as elites, voltada para a formação de futuros dirigentes.”

Fonte: Documento base da educação profissional técnica de nível médio integrada ao Ensino Médio, 2007, p. 10.

“Os Institutos Federais, com uma proposta singular de organização e gestão, no diálogo com as realidades regional e local e em sintonia com o global, costuram o tecido de uma rede social capaz de gerar, em resposta às demandas de desenvolvimento sustentável e inclusivo, arranjos e tecnologias educacionais próprios. Vislumbra-se que se constituam em marco nas políticas educacionais no Brasil, pois

desvelam um projeto de nação que se pretende social e economicamente mais justa. Na esquina do tempo, essas instituições podem representar o desafio a um novo caminhar na produção e democratização do conhecimento.” (Pacheco, 2015, p. 27).

Com base na leitura dos excertos, é fundamental o entendimento de que a história da educação profissional no Brasil tem, na criação dos Institutos Federais, a afirmação do compromisso democrático, ético e cidadão de ruptura com a dualidade entre uma formação para a elite e outra para os trabalhadores. Nessa perspectiva, segundo Pacheco (2015), entre os conceitos fundamentais para a compreensão das concepções que orientam a criação dos Institutos Federais está:

- (A) O trabalho como princípio educativo, que, em síntese, compreende o trabalho como a primeira mediação entre o homem e a realidade social e, por isso, o ser humano, como produtor da sua realidade, adquire conhecimentos que lhe possibilitarão atuar de maneira autônoma e consciente na dinâmica econômica da sociedade.
- (B) A formação humana integral, o que significa pensar na ampliação da jornada de tempo escolar como caminho para uma educação mais complexa e completa, que permita à população trabalhadora ensino de qualidade e maior proteção, com inclusão social aos estudantes mais vulneráveis.
- (C) O trabalho, a ciência, a cultura e a tecnologia, que, integrados ao currículo escolar, atuam numa formação que prioriza a preparação técnica, o treinamento para atividades produtivas e a adequação ao mercado de trabalho, a fim de que o estudante trabalhador assuma uma postura inovadora e flexível, em seu arranjo social e local.
- (D) A pesquisa como princípio pedagógico, para que o educando compreenda que a pesquisa científica é um caminho para transformar a realidade social, devendo o currículo escolar priorizá-la na integração entre educação, ciência e tecnologia, que compõem, juntos, a missão dos Institutos Federais.

**15** Leia, com atenção, os excertos abaixo:

“De hoje em diante, que fique combinado que

não haverá mais ‘índio’ no Brasil. Fica acertado que os chamaremos indígenas, que é a mesma coisa que nativo, original de um lugar. Certo? Bem, calma lá. Alguém me soprou uma questão: mais índio e indígena não é a mesma coisa? Pois é. Não, não é. Digam o que disserem, mas ser um indígena é pertencer a um povo específico, Munduruku, por exemplo. Ser ‘índio’ é pertencer a quê? É trazer consigo todos os adjetivos não apreciados em qualquer ser humano. Ela é uma palavra preconceituosa, racista, colonialista, etnocêntrica, eurocêntrica. Acho melhor não a usarmos mais, não é?” (*sic*)

Fonte: São Paulo. Secretaria Municipal de Educação, 2019, p. 16.

“Ao mesmo tempo, a linguagem como produtora de conhecimento, ao não apresentar de maneira sistemática e elaborada elementos da história e da cultura africanas e afro-brasileiras, elimina não só a possibilidade de as crianças conhecerem tal história e cultura, como também leva à idéia de que não possuem importância, portanto sua ausência se torna normal, natural, a ponto de nem ser denunciada e desejada. Esse fato configura um círculo vicioso de silêncio e silenciamento, que dificulta a reflexão das crianças sobre as relações raciais no cotidiano escolar e, ao mesmo tempo, sobre o próprio pertencimento racial. Por extensão, que essas crianças reflitam e ajam sobre as discriminações experienciadas e percebidas no dia a dia.”

Fonte: Brasil. MEC, 2005, p. 99.

A partir dos excertos apresentados, um caminho eficaz que a escola deve assumir, considerando que o espaço escolar deve romper com práticas racistas e discriminatórias e promover uma educação que reconheça e promova a diversidade étnico-racial, é

- (A) reconhecer o racismo como fenômeno forjado fora do espaço escolar, vinculando o tema às relações familiares.
- (B) valorizar conhecimentos diferenciados sobre a história e a cultura africanas e afro-brasileira e indígenas, utilizando materiais atualizados sobre a diversidade étnico-racial.
- (C) diferenciar a linguagem popular e cotidiana da formal e escolar, combatendo o racismo e a discriminação por meio de campanhas de conscientização.
- (D) influenciar o poder público na criação mais eficaz de políticas para a diversidade, adotando práticas de resolução de conflitos pautadas na admoestação.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

**16** Em 1923, Gilbert Newton Lewis (1875-1946) sugeriu um esquema de classificação de ácidos e bases dentro de um sistema mais amplo, e estabeleceu novos conceitos em 1938. Lewis definiu um ácido como sendo qualquer molécula ou íon com um agrupamento incompleto de elétrons em torno de um de seus átomos. Nessa condição, esse átomo adquire a propriedade de aceitar um par de elétrons de outro átomo, sendo o átomo doador um íon ou molécula denominada de base de Lewis. O conceito de ácidos como receptores de pares de elétrons incluiu moléculas ou íons que não continham o hidrogênio. Lewis estabeleceu a seguinte comparação: “[...] restringir o grupo de ácidos para as substâncias que contêm hidrogênio é como considerar os oxidantes como substâncias que contêm oxigênio” (Kousathana *et al.*, 2005, p. 181).

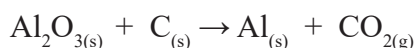
Fonte: SOUZA, Cleuzane R.; SILVA, Fernando C. Discutindo o contexto das definições de ácido e base. *Química Nova na Escola*, v. 40, n. 1, p. 14-18, 2018.

Considerando as informações do texto e a definição de Lewis para o conceito de ácido e base, analise os compostos indicados na tabela a seguir e assinale a alternativa correta:

| Reação            | I        | II      | III          | IV          | V      | VI     |
|-------------------|----------|---------|--------------|-------------|--------|--------|
| Fórmula Molecular | $SnCl_4$ | $SnI_4$ | $(H_3Si)_3N$ | $(H_3C)_3N$ | $SO_2$ | $SO_3$ |

- (A) Os compostos I e II em reações com haletos, além dos compostos III e IV, representam bases de Lewis. A ordem da força básica de Lewis esperada é a seguinte  $I < II$  e  $III < IV$ .
- (B) Os compostos I e II em reação com haletos e os compostos V e VI podem comportar-se como ácidos de Lewis. A ordem da acidez de Lewis esperada é:  $I > II$  e  $V < VI$ .
- (C) Os compostos III e IV comportam-se como base de Lewis. A presença de um elemento do terceiro período da tabela periódica no composto III justifica sua maior basicidade de Lewis.
- (D) Apenas os compostos I e II em reação com haletos podem ser considerados bases de Lewis. A maior polarizabilidade do elemento Iodo permite que o composto II possua menor basicidade que o composto I.

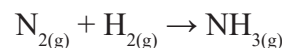
**17** Substâncias metálicas, em geral, não são encontradas na natureza e são produzidas a partir da reação de redução de elementos metálicos presentes em minerais. A obtenção do alumínio metálico, por exemplo, se dá a partir da eletrólise envolvendo óxido de alumínio e carbono, e pode ser representada pela equação química **não-balanceada** a seguir:



Considerando que a reação química tenha rendimento igual a 100 %, qual a quantidade de alumínio metálico produzida a partir da reação entre 58,0 g de  $Al_2O_{3(s)}$  e 9,0 g de  $C_{(s)}$ ? Utilize as massas molares ( $g\ mol^{-1}$ ) dos elementos  $C = 12$ ,  $O = 16$  e  $Al = 27$ .

- (A) 15,3 g  
(B) 20,2 g  
(C) 27,0 g  
(D) 30,7 g

**18** A amônia ( $NH_3$ ) pode ser utilizada na preparação de fertilizantes e explosivos e, por isso, possui considerável importância econômica. A síntese da amônia pelo processo Haber-Bosch pode ser representada pela equação química **não-balanceada** a seguir:



Assinale a alternativa que contém a massa de amônia produzida a partir da reação entre 150 g de  $N_{2(g)}$  e 30 g de  $H_{2(g)}$ , em condições de temperatura e pressão nas quais o rendimento da reação química é igual a 80%. Utilize as massas molares ( $g\ mol^{-1}$ ) dos elementos  $H = 1$  e  $N = 14$ .

- (A) 136,0 g  
(B) 145,7 g  
(C) 170,0 g  
(D) 182,0 g



**19** Na ideia de compartilhamento eletrônico, está inerente a questão da afinidade dos átomos por elétrons (afinidade eletrônica, potencial de ionização), bem como a questão da igualdade ou desigualdade com que estes são atraídos pelos núcleos. A afinidade associa-se ao conceito de valência como maneira de expressar a capacidade de combinação dos átomos. Para tratar das desigualdades atômicas, Pauling introduziu o conceito de eletronegatividade (em termos de energias de ligação), que foi reeditado sob várias formas — por exemplo, por Mulliken, em termos de potenciais de ionização e afinidade eletrônica, e por Allred-Rochow, em termos da força de atração do núcleo pelo elétron da ligação.

TOMA, Henrique Eisi. Ligação Química: Abordagem clássica ou quântica? Química Nova na Escola, n. 6, p. 8-12, 1997.

A tabela a seguir correlaciona os valores de Energia de Ionização (EI) e Afinidade Eletrônica (AE) para dois diferentes elementos químicos, denominados X e Y. A partir desses dados, assinale a alternativa correta em relação à possibilidade de ligação química formada entre elementos:

| Elemento | Energia de Ionização (kJmol <sup>-1</sup> ) |                |                | Afinidade eletrônica (kJmol <sup>-1</sup> ) |
|----------|---|----------------|----------------|---|
|          | 1 <sup>a</sup>                              | 2 <sup>a</sup> | 3 <sup>a</sup> | 1 <sup>a</sup>                              |
| X        | 737   | 1.450          | 7.731          | 67  |
| Y        | 1.314                                       | 3380           | -----          | -142  |

LEE, J. D. Química Inorgânica não tão concisa. 5. ed. São Paulo: Editora Blucher, 1999.

LANG, Peter F.; SMITH, Barry C. Ionization energies of atoms and atomic ions. Journal of chemical education, v. 80, n. 8, p. 938, 2003.

- (A) Os elementos X e Y possuem EI positivas, indicando relativa tendência em compartilhar elétrons em ligações do tipo covalente. A maior AE do elemento X representa a tendência na formação de ligações covalentes polares com átomos do elemento Y.
- (B) A diferença relativa entre as primeiras EI dos elementos provavelmente favorece a formação de ligações químicas com considerável caráter iônico entre os elementos X e Y. O elemento X possui maior eletroafinidade, o que pode representar a formação de um composto do tipo  $[Y^+X^-]_{(s)}$ .
- (C) As altas energias de primeira e segunda Ionização do elemento Y associadas ao menor valor de AE sugerem tratar-se de um elemento do bloco P. Portanto, são capazes de realizar ligações químicas com relativo caráter iônico com o elemento X, uma vez que este possui baixa EI e maior tendência em perder elétrons que o elemento Y.
- (D) O valor de  $-142 \text{ kJmol}^{-1}$  indica a energia absorvida ao adicionarmos elétrons a átomos do elemento Y no estado gasoso. Desse modo, o elemento Y possui tendência em realizar ligações covalentes considerando a compatibilidade entre os valores de 1<sup>a</sup> EA do elemento Y e a segunda EI do elemento X.

**20** As interações intermoleculares, apesar de apresentarem forças mais fracas quando comparadas às ligações químicas (iônica, covalente e metálica), são essenciais para determinar o estado físico das substâncias (temperatura de fusão e de ebulição), solubilidade, tensão superficial, dentre outras propriedades físico-químicas. Essas interações também são muito importantes para a estrutura e função de biomoléculas em sistemas biológicos. Sobre a influência das interações intermoleculares nas propriedades das substâncias, assinale a alternativa que contém a afirmação correta.

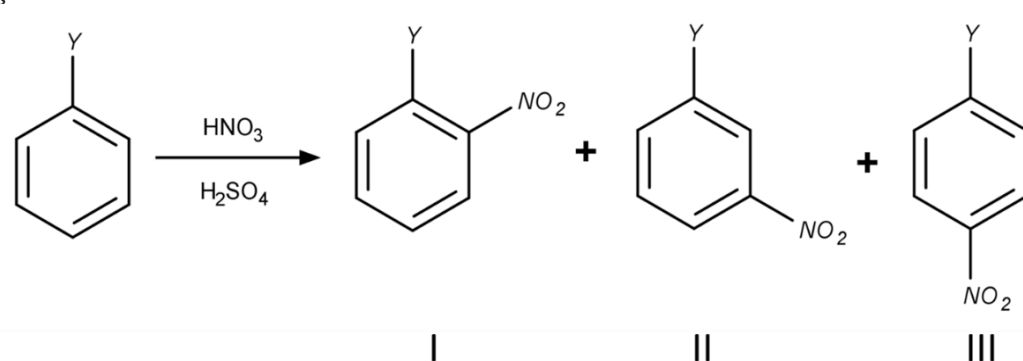
(A) Quanto mais fracas as interações intermoleculares que atuam em um líquido, menor é a sua pressão de vapor.

(B) Apesar de serem isômeros de fórmula molecular  $C_5H_{12}$ , a temperatura de ebulição do pentano é menor do que a temperatura de ebulição do 2,2-dimetilpropano.

(C) Enquanto nos sólidos e líquidos as interações intermoleculares atuam significativamente, no estudo dos gases reais, estas interações são desconsideradas.

(D) Diferente da maioria das substâncias, o gelo é menos denso que a água líquida, em decorrência do arranjo estrutural ordenado e aberto assumido no estado sólido, que ocorre para otimizar as ligações de hidrogênio entre as moléculas.

**21** A nitração é uma reação de substituição eletrofílica que introduz um grupo nitro ( $-\text{NO}_2$ ) em compostos aromáticos. Essa reação é amplamente utilizada na síntese de compostos aromáticos do tipo nitro, que são intermediários importantes na produção de corantes, explosivos (como TNT) e produtos farmacêuticos. Dependendo da natureza do substituinte Y, os três produtos (I, II e III) podem ser formados em maior ou menor proporção.

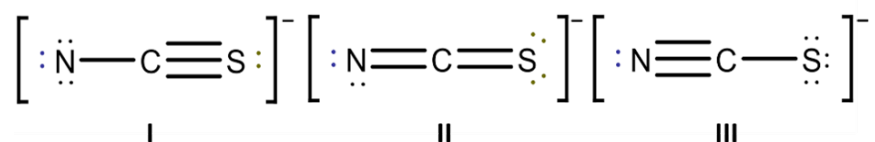


Fonte: IFSP, 2024.

Com base nisso, assinale a alternativa correta:

- (A) Se  $\text{Y} = -\text{NH}_2$ , o produto formado em maior proporção é o II.
- (B) Se  $\text{Y} = -\text{OCOCH}_3$ , o produto formado em menor proporção é o II.
- (C) Se  $\text{Y} = -\text{SO}_3\text{H}$ , o produto formado em maior proporção é o I.
- (D) Se  $\text{Y} = -\text{COOCH}_3$ , o produto formado em maior proporção é o III.

**22** As estruturas de Lewis para compostos covalentes mostram como os elétrons de valência estão distribuídos ao redor dos átomos em uma estrutura molecular. Os pares compartilhados são representados entre os átomos ligados, e os não compartilhados são representados proximalmente ao átomo do qual ele faz parte. No entanto, existem situações em que mais de uma representação é possível para uma determinada estrutura de Lewis, sendo que todas elas apresentam o mesmo número de ligações, bem como o mesmo número de elétrons ao redor de cada um dos átomos (mas não necessariamente a mesma importância) – são as formas canônicas. Essa característica indica que a estrutura de Lewis, correta para esta espécie, deve apresentar um pouco do caráter de cada uma dessas representações possíveis para ela. Para o íon tiocianato ( $\text{NCS}^{1-}$ ), por exemplo, há três diferentes representações possíveis, conforme ilustrado na figura a seguir:



Fonte: IFSP, 2024.

Assinale a alternativa que apresenta, em ordem crescente, a importância de cada estrutura para a composição do íon tiocianato:

- (A) As imagens I, II e III apresentam a mesma importância.
- (B) A ordem crescente em importância é:  $\text{II} < \text{III} < \text{I}$ .
- (C) A ordem crescente em importância é:  $\text{I} < \text{III} < \text{II}$ .
- (D) A ordem crescente em importância é:  $\text{III} < \text{II} < \text{I}$ .

**23** No cotidiano, algumas soluções químicas comerciais são consumidas para os mais variados fins. Essas soluções apresentam um nome de conhecimento geral e a sua molécula em destaque, conforme a tabela a seguir.

| Produto comercial | Fórmula molecular do soluto principal | Fração percentual em massa do soluto (%) |
|-------------------|---------------------------------------|--|
| Vinagre           | CH <sub>3</sub> COOH                  | 5  |
| Água boricada     | H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>        | 3  |
| Água sanitária    | NaClO                                 | 2,5                                      |
| Soro fisiológico  | NaCl                                  | 0,9                                      |

FONTE: IFSP, 2024.

Uma pessoa possui, em sua casa, exatamente 100 mL de cada um dos produtos comerciais da tabela acima. Considerando os valores da fração percentual em massa do soluto na tabela acima, que a densidade de todas as soluções químicas é de 1,0 g mL<sup>-1</sup> e que as soluções são formadas exclusivamente pelo soluto principal presente em água, escolha a alternativa que representa a menor concentração molar (mol L<sup>-1</sup>) do soluto em água.

Dados: H = 1,0 g mol<sup>-1</sup>; B = 10,8 g mol<sup>-1</sup>; C = 12,0 g mol<sup>-1</sup>; O = 16,0 g mol<sup>-1</sup>; Na = 23,0 g mol<sup>-1</sup>; Cl = 35,5 g mol<sup>-1</sup>

- (A) Vinagre.
- (B) Água boricada.
- (C) Água sanitária.
- (D) Soro fisiológico.

**24** A cal virgem, também conhecida como óxido de cálcio (CaO) é um composto com aplicações em diversas áreas, como na indústria agrícola, siderúrgica, química, construção civil, no tratamento de resíduos e na indústria de papel e celulose. Sua produção se dá a partir do carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>), que é decomposto termicamente em cal virgem (CaO) e gás carbônico (CO<sub>2</sub>), de acordo com a reação química:



A produção da cal virgem gera gás carbônico, um gás conhecido pelo seu papel na intensificação do efeito estufa. Qual o volume aproximado, nas CNTP, de gás carbônico produzido a partir da decomposição térmica de 250 kg de carbonato de cálcio? Utilize as massas molares (g mol<sup>-1</sup>) dos elementos C = 12, O

= 16 e Ca = 40. Considere o rendimento da reação igual a 100 %, o comportamento do gás é ideal e a constante dos gases R = 0,082 atm L mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>.

- (A) 2.500 L
- (B) 5.100 L
- (C) 56.000 L
- (D) 61.000 L

**25** Peças metálicas constituídas do metal ferro são afetadas, com o passar do tempo, pelo processo de corrosão. Para a proteção dessas peças, podem ser utilizados outros metais que evitam ou postergam a corrosão. Estes metais adicionados são chamados de metais ou eletrodos de sacrifício. Considere os potenciais-padrão de redução dos metais na tabela a seguir:

| Semi-reação  | Potencial padrão E° (V) |
|--|-------------------------|
| Mg <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> ⇌ Mg <sup>0</sup> | - 2,36                  |
| Zn <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> ⇌ Zn <sup>0</sup> | - 0,76                  |
| Fe <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> ⇌ Fe <sup>0</sup> | - 0,44                  |
| Pb <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> ⇌ Pb <sup>0</sup> | - 0,13                  |
| Cu <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> ⇌ Cu <sup>0</sup> | + 0,34                  |

Fonte: JONES, L.; ATKINS, P. Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. p.532.

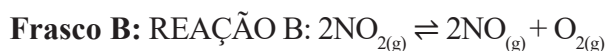
Os metais adequados para proteger essas peças metálicas contra a corrosão são:

- (A) Pb e Cu
- (B) Zn e Pb
- (C) Mg e Cu
- (D) Mg e Zn

**26** Em um reator estão presentes os gases H<sub>2</sub>, I<sub>2</sub> e HI em equilíbrio químico. Medidas foram realizadas para descobrir as concentrações dos gases e os seguintes resultados foram encontrados: [I<sub>2</sub>] = 1,6 x 10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup>, [HI] = 2,0 x 10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup> e [H<sub>2</sub>] = 5,0 x 10<sup>-5</sup> mol L<sup>-1</sup>. Sabendo que a temperatura dentro do reator é de 700 K, assinale a alternativa que apresenta o valor da constante de equilíbrio de formação do HI.

- (A) 2,5 x 10<sup>4</sup>
- (B) 5,0 x 10<sup>1</sup>
- (C) 2,0 x 10<sup>-2</sup>
- (D) 4,0 x 10<sup>-5</sup>

**27** Dois diferentes frascos limpos, secos e hermeticamente fechados contém em equilíbrio as espécies referentes às reações químicas conforme a seguir:



Considere os gases como ideias.

Se o volume de cada frasco for reduzido para um terço do volume inicial, é possível observar que:

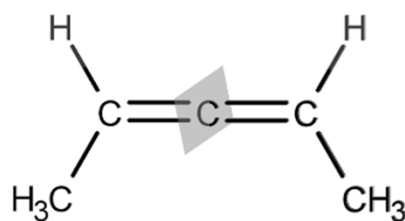
- (A) Não haverá mudança significativa na pressão parcial dos gases em equilíbrio nas Reações A e B.
- (B) Haverá um aumento na pressão parcial total dos frascos por um fator de 3, além do aumento na pressão parcial do Oxigênio na reação B.
- (C) As pressões parciais de  $\text{NO}_2$  e  $\text{NO}$  na reação B permanecerão inalteradas. Já a pressão parcial de  $\text{HI}$  deverá aumentar na razão de 1/3.
- (D) As pressões parciais de  $\text{H}_2$  e  $\text{I}_2$  permanecerão inalteradas e as pressões parciais de  $\text{NO}$  e  $\text{O}_2$  serão menores.

**28** Um estudante de química deseja neutralizar parcialmente uma solução básica para utilizá-la em seu experimento no laboratório de química. Inicialmente, ele possui 800 mL de uma solução aquosa de hidróxido de sódio de concentração molar de  $0,25 \text{ mol L}^{-1}$ . Para neutralizar parcialmente esta solução básica, o aluno vai utilizar 200 mL de solução aquosa de ácido clorídrico de concentração molar de  $0,50 \text{ mol L}^{-1}$ . Após a neutralização parcial, escolha a alternativa que apresente o valor correto de pH da solução resultante:

- (A) 1
- (B) 7
- (C) 12
- (D) 13

**29** Há isomeria quando substâncias diferentes apresentam a mesma fórmula molecular. Às vezes, essa característica pode ser apenas uma coincidência e não ter maiores implicações além do ponto de fusão e ebulição e algumas outras propriedades. No entanto, dependendo do tipo de isomeria, pode-se

ter total diferença nas propriedades químicas e biológicas do isômero.



Fonte: IFSP, 2024.

Considerando a molécula da imagem acima e seu conhecimento em Química Orgânica, é possível afirmar corretamente que

- (A) apesar de não apresentar carbono assimétrico, a molécula é assimétrica e apresenta isomeria óptica.
- (B) trata-se de uma molécula com isomeria cis/trans, na qual a estrutura representada é a forma cis.
- (C) o nome deste composto é 1,2-pentadieno.
- (D) este composto apresenta 2 carbonos com hibridação  $\text{sp}^3$  e 3 carbonos com hibridação  $\text{sp}^2$ .

**30** Cloratos metálicos são agentes oxidantes fortes e podem ser preparados por reações de neutralização, envolvendo um ácido e uma base de Arrhenius. Para preparar o sal **clorato férrico**, assinale a alternativa que contém o ácido e a base de Arrhenius que devem ser utilizados na reação de neutralização.

- (A) Ácido cloroso e  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- (B) Ácido clórico e  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- (C) Ácido clórico e  $\text{Fe}(\text{OH})_2$
- (D) Ácido cloroso e  $\text{Fe}(\text{OH})_3$

**31** Quantas horas de eletrólise são necessárias para produzir 6,0 gramas de magnésio metálico a partir de cloreto de magnésio fundido, utilizando uma corrente de 10,0 A? Considere que a massa molar do magnésio seja  $24,0 \text{ g mol}^{-1}$  e a constante de faraday seja  $96500 \text{ C mol}^{-1}$ .

- (A) Entre 1 e 2 horas
- (B) Entre 2 e 3 horas
- (C) Entre 3 e 4 horas
- (D) Entre 4 e 5 horas

**32** As interações intermoleculares influenciam diversas propriedades físico-químicas das substâncias, como temperatura de fusão e de ebulição, viscosidade, solubilidade, dentre outras propriedades. A tabela a seguir apresenta a temperatura de ebulição de três substâncias, denominadas I, II e III.

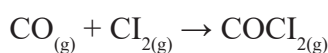
| Substância | Temperatura de ebulição |
|------------|-------------------------|
| I          | -33,3 °C                |
| II         | -87,7 °C                |
| III        | -161,5 °C               |

Fonte: ATKINS, P.; JONES, L.; LAVERMAN, L. Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018. p.191.

Considerando a relação existente entre as interações intermoleculares e a temperatura de ebulição, e comparando a temperatura de ebulição das três substâncias, assinale a alternativa que identifica, corretamente, a fórmula química das substâncias I, II e III. São dados os números atômicos dos elementos químicos H (Z=1), C (Z=6), N (Z=7) e P (Z=15).

- (A) I. CH<sub>4</sub>; II. PH<sub>3</sub>; III. NH<sub>3</sub>  
 (B) I. NH<sub>3</sub>; II. PH<sub>3</sub>; III. CH<sub>4</sub>  
 (C) I. PH<sub>3</sub>; II. NH<sub>3</sub>; III. CH<sub>4</sub>  
 (D) I. CH<sub>4</sub>; II. NH<sub>3</sub>; III. PH<sub>3</sub>

**33** O gás cloreto de carbonila, mesmo sendo muito tóxico, é usado como precursor de síntese de vários compostos orgânicos. Abaixo, temos a reação de síntese do cloreto de carbonila, a partir da reação entre o CO e Cl<sub>2</sub> em uma determinada temperatura. Analise os dados experimentais da tabela e assinale a alternativa que possui a ordem de reação.



| Experimento | Concentração inicial (mol L <sup>-1</sup> ) |                 | Velocidade inicial (mol de COCl <sub>2</sub> L <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup> ) |
|-------------|---|-----------------|---|
|             | CO  | Cl <sub>2</sub> |   |
| 1           | 0,12  | 0,20            | 0,121   |
| 2           | 0,24  | 0,20            | 0,241   |
| 3           | 0,24  | 0,40            | 0,964   |

- (A) 1  
 (B) 2  
 (C) 3  
 (D) 4

**34** Os antiácidos estomacais, conhecidos popularmente como “sais de frutas”, são medicamentos indicados para as pessoas que apresentam os sintomas de azia, má digestão e acidez estomacal. Os sais de frutas podem ser ingeridos na forma de comprimido ou em pó efervescente. Antes de serem ingeridos, eles são colocados em contato com a água para iniciar uma reação química e, assim, estarem prontos para serem ingeridos. Com base nessas informações, assinale a alternativa abaixo que representa a ocorrência da reação química mais rapidamente:

- (A) No formato de comprimido e em água morna.  
 (B) No formato de comprimido e em água gelada.  
 (C) No formato de pó e em água morna.  
 (D) No formato de pó e em água gelada.

**35** Uma certa quantidade de gás ideal foi submetida a dois processos termodinâmicos. No primeiro processo, o gás sofreu um resfriamento a volume constante e a pressão exercida sobre o gás variou de 3,0 atm para 1,2 atm. No segundo processo, o gás sofreu um aquecimento à pressão constante e seu volume variou de 8,0 L para 20,0 L. Somando o trabalho realizado pelo gás nos dois processos, qual será o valor do trabalho total em kJ? Considere que 1 L.atm = 101,325 J.

- (A) - 36,0 kJ  
 (B) - 3,64 kJ  
 (C) - 14,4 kJ  
 (D) - 1,46 kJ

**36** O soro fisiológico é uma solução de cloreto de sódio (NaCl) de grande importância na área da saúde, tendo concentração igual a 0,9 % (massa/massa). Qual volume de uma solução de NaCl, de concentração molar igual a 1,50 mol L<sup>-1</sup>, deve ser diluído em água para obtenção de 1,0 L de soro fisiológico? Considere a densidade da solução igual a 1,0 g mL<sup>-1</sup> e a massa molar do NaCl igual a 58,5 g mol<sup>-1</sup>.

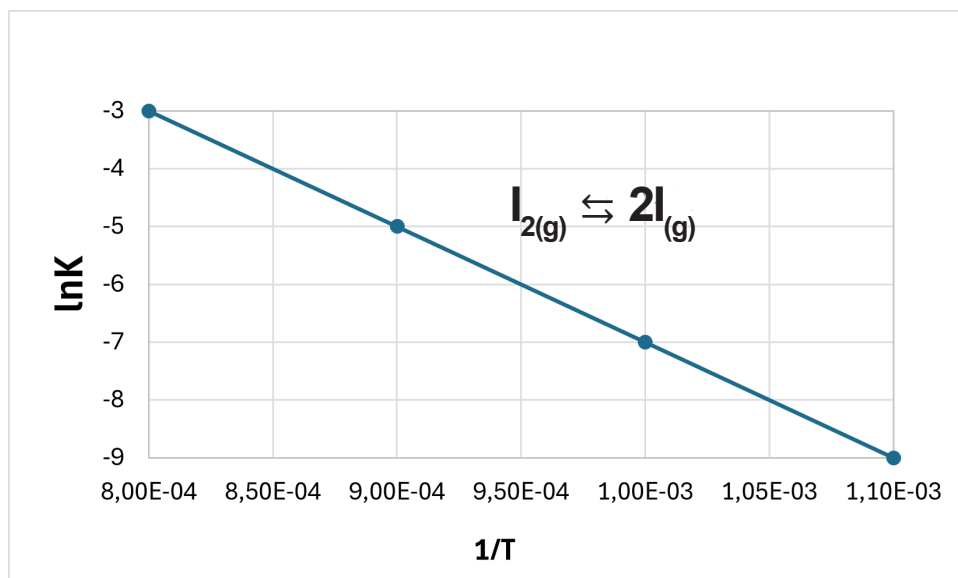
- (A) 0,10 L  
 (B) 0,23 L  
 (C) 4,33 L  
 (D) 10,0 L



**37** O gráfico a seguir mostra a relação entre a constante de equilíbrio e a temperatura para a reação de dissociação de iodo gasoso.

Dados:

Considere que a constante dos gases ideais (R) seja igual a  $8 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$  e que  $\ln K = -\frac{\Delta H^0}{R} \left(\frac{1}{T}\right) + \frac{\Delta S^0}{R}$

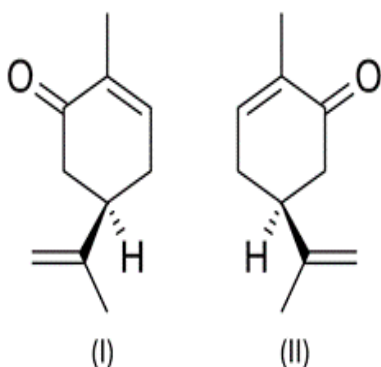


Fonte: IFSP, 2024.

Com base nessas informações, é correto afirmar que:

- (A) a reação de dissociação do iodo gasoso é exotérmica.
- (B) a constante de equilíbrio diminui com o aumento da temperatura.
- (C) o valor de  $\Delta H^0$  é de  $+160 \text{ kJ mol}^{-1}$ .
- (D) a energia de Gibbs não varia durante o processo.

**38** A molécula de carvona é um monoterprenoide de fórmula molecular  $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$  que existe principalmente em duas formas enantioméricas, a R-carvona e a S-carvona. Essas duas formas têm aromas distintos devido à sua interação com diferentes receptores olfativos. Por exemplo, a R-Carvona é o principal composto encontrado no óleo de cominho, responsável por seu odor característico. Já a S-Carvona é encontrada no óleo de hortelã-pimenta e tem um aroma semelhante ao de hortelã.



Fonte: IFSP, 2024.

Com base nessas informações, é correto afirmar que:

- (A) as moléculas (I) e (II) são idênticas.
- (B) a molécula (II) representa a S-carvona, responsável pelo aroma de hortelã.
- (C) o óleo contendo apenas a molécula (II) tem aroma de cominho.
- (D) o óleo contendo apenas a molécula (I) tem aroma de hortelã.

**39** Um alcano de massa molar igual a  $142 \text{ g mol}^{-1}$  possui dois carbonos secundários.

Use  $\text{C} = 12 \text{ g mol}^{-1}$  e  $\text{H} = 1 \text{ g mol}^{-1}$  como respectivas massas molares e assinale a alternativa que corresponda a um dos possíveis isômeros:

- (A) 2,7-dimetil-octano
- (B) 2,2-dimetil-octano
- (C) 2,5-dimetil-heptano
- (D) 2,7-dimetil-nonano

**40** Uma das preocupações do mundo moderno, ligada a questões ambientais, relaciona-se com as chuvas ácidas. Estudos ecotoxicológicos indicaram que elas têm impacto negativo nas florestas, nos solos e nos rios; também demonstraram efeitos negativos sobre a saúde humana. Essas precipitações, a médio prazo, têm contribuído para danificar monumentos, edifícios e outras estruturas expostas ao ambiente externo. No caso da agricultura, há efeitos prejudiciais à folha, ao caule, às raízes e ao solo; além disso, podem causar a falta de alguns nutrientes no solo, prejudicando o desenvolvimento da planta.

Com relação aos conceitos de acidez e de chuva ácida, é correto afirmar que:

- (A) o termo “chuva ácida” não é adequado para descrever o fenômeno, pois a presença do ácido carbônico ( $H_2CO_3$ ), formado da reação do  $CO_2$  com a água presentes na atmosfera, pode acidificar qualquer precipitação.
- (B) uma solução só é ácida quando o valor do pH fica menor que sete (7,0); portanto, uma solução com valor de pH cinco (5,0) possui concentração hidrogênica duas vezes maior que uma solução neutra.
- (C) como a escala de pH vai de zero (0,0) a quatorze (14,0), não existem valores de pH negativos ou maiores que quatorze (14,0).
- (D) o valor da constante de equilíbrio da água ( $K_w$ ) depende da temperatura; portanto, em dias mais quentes ou mais frios (diferente de  $25^\circ C$ ), o valor de pH neutro pode ser diferente de sete (7,0). Então, para ser mais correto, em dias quentes, o valor de pH da água pura neutra deve ser um pouco acima de sete (7,0).