

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --**Questão 16**

O desenvolvimento da química como ciência quantitativa fundamentou-se na observação experimental de que a energia e a matéria não podem ser criadas nem destruídas, princípio consolidado no final do século XVIII. Acerca do nascimento da química moderna e da lei de conservação da massa, assinale a opção correta.

- Ⓐ A química moderna define que a energia interna de um sistema isolado varia conforme o trabalho realizado.
- Ⓑ A teoria do flogisto foi a base correta que permitiu a Lavoisier explicar a combustão dos metais.
- Ⓒ O nascimento da química moderna ocorreu de forma independente das balanças de precisão.
- Ⓓ A alquimia foi descartada sem contribuições, pois seus objetivos eram puramente místicos.
- Ⓔ Antoine Lavoisier estabeleceu que, em um sistema fechado, a massa total permanece constante durante uma reação química.

Questão 17

A estequiometria baseia-se em leis ou princípios empíricos que descrevem como as massas das substâncias se combinam. Uma dessas leis (ou princípio) afirma que volumes iguais de gases, nas mesmas condições de temperatura e pressão, contêm o mesmo número de moléculas, independentemente do gás. Essa lei refere-se ao conceito fundamental conhecido como

- Ⓐ princípio de Avogadro.
- Ⓑ lei de Dalton das pressões parciais.
- Ⓒ lei de Gay-Lussac dos volumes de combinação.
- Ⓓ lei de Boyle.
- Ⓔ lei de Charles.

Questão 18

A teoria da repulsão por pares de elétrons da camada de valência (VSEPR) permite prever a forma das moléculas com base na repulsão eletrostática entre os pares de elétrons ao redor de um átomo central. Nesse contexto, a geometria molecular e o ângulo de ligação experimental de aproximadamente 107° da molécula de amônia (NH_3) são explicados

- Ⓐ por uma geometria linear, devido à forte eletronegatividade do nitrogênio.
- Ⓑ por uma geometria tetraédrica perfeita, resultante da hibridização sp^3 .
- Ⓒ por uma geometria piramidal trigonal, em que a repulsão do par de elétrons isolado reduz os ângulos de ligação em relação ao tetraedro ideal.
- Ⓓ por uma hibridização sp^2 , que força a molécula a ser plana trigonal.
- Ⓔ pela ausência de momentos de dipolo, o que torna a molécula apolar.

Questão 19

As propriedades físicas dos líquidos, como o ponto de ebulição e a entalpia de vaporização, refletem a intensidade das forças intermoleculares. A regra de Trouton observa que a maioria dos líquidos possui uma entropia de vaporização próxima a $85 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. O desvio positivo significativo da água em relação à regra de Trouton ($\Delta S_{\text{vap}}^\circ \approx 109,1 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$) ocorre devido

- Ⓐ à simetria esférica da molécula de água, que minimiza as interações dipolo-dipolo.
- Ⓑ às forças de dispersão de London, que são predominantes em moléculas pequenas como a da água.
- Ⓒ à baixa massa molar da água, que facilita a vaporização em temperaturas inferiores a 100°C .
- Ⓓ ao comportamento de gás ideal do vapor de água em altas pressões.
- Ⓔ à presença de ligações de hidrogênio, que organizam o estado líquido e exigem maior energia para a dispersão das moléculas para a fase gasosa.

Questão 20

No diagrama de fases da água, a inclinação da linha de equilíbrio sólido-líquido é negativa. Isso significa que um aumento de pressão pode provocar a fusão do gelo sem alteração de temperatura. Do ponto de vista termodinâmico, essa característica incomum da água é atribuída ao fato de que

- Ⓐ a água atinge o seu ponto crítico em condições de pressão e temperatura ambientes.
- Ⓑ o volume molar do sólido é menor que o volume molar do líquido.
- Ⓒ o volume molar do líquido é menor que o volume molar do sólido.
- Ⓓ a entalpia de fusão da água é negativa em pressões elevadas.
- Ⓔ o potencial químico do gelo é sempre menor que o da água líquida em qualquer pressão.

Questão 21

As transições de fase em sólidos podem ser classificadas conforme as variações nas funções termodinâmicas. Transições em que a capacidade calorífica se torna infinita na temperatura de transição são chamadas de transições λ . Um exemplo clássico de transição de fase de segunda ordem (ou transição λ) que envolve a modificação da simetria da estrutura cristalina sem descontinuidade na entalpia é

- Ⓐ a transição ordem-desordem em ligas metálicas como o latão β (CuZn).
- Ⓑ a sublimação do iodo sólido.
- Ⓒ a condensação de um gás real acima da temperatura crítica.
- Ⓓ a fusão do gelo para água líquida a 0°C .
- Ⓔ a vaporização do nitrogênio líquido a 77 K .

Questão 22

A destilação fracionada utiliza sucessivos ciclos de vaporização e condensação para separar componentes de uma mistura líquida com diferentes volatilidades. Em relação a uma mistura que forma um azeótropo de temperatura mínima de ebulição, é correto afirmar que

- Ⓐ o componente mais volátil é sempre o único a ser recolhido no topo da coluna de fracionamento.
- Ⓑ a destilação fracionada permitiria a separação completa dos dois componentes puros.
- Ⓒ o ponto de ebulição da mistura azeotrópica é sempre superior ao dos componentes puros.
- Ⓓ a mistura se comporta de maneira ideal, obedecendo rigorosamente à lei de Raoult.
- Ⓔ a composição do vapor em equilíbrio com o líquido azeotrópico é idêntica à composição do próprio líquido.

Questão 23

Em um experimento laboratorial, o ferro metálico reage com ácido clorídrico produzindo hidrogênio gasoso e cloreto de ferro(II) em solução aquosa. Nesse caso, considerando-se que o ferro tenha massa molar de 55,85 g/mol, a quantidade de matéria de gás hidrogênio produzida pela reação completa de 50,0 g de ferro metálico com excesso de HCl é

- Ⓐ inferior a 0,5 mol.
- Ⓑ igual ou superior a 0,5 mol e inferior a 1 mol.
- Ⓒ igual ou superior a 1 mol e inferior a 1,5 mol.
- Ⓓ igual ou superior a 1,5 mol e inferior a 2 mols.
- Ⓔ igual ou superior a 2 mols.

Questão 24

Gases reais desviam-se do comportamento ideal devido às interações moleculares e ao volume ocupado pelas moléculas. A equação de van der Waals utiliza constantes características para cada gás. Sabendo que as constantes de van der Waals para o argônio são $a = 1,337 \text{ atm} \cdot \text{dm}^6 \cdot \text{mol}^{-2}$ (parâmetro que representa o papel da atração) e $b = 3,20 \times 10^{-2} \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ (parâmetro que representa o papel da repulsão), é correto concluir que a pressão crítica (P_c) desse gás é

- Ⓐ inferior a 10 atm.
- Ⓑ igual ou superior a 10 atm e inferior a 25 atm.
- Ⓒ igual ou superior a 25 atm e inferior a 50 atm.
- Ⓓ igual ou superior a 50 atm e inferior a 100 atm.
- Ⓔ igual ou superior a 100 atm.

Questão 25

O ar seco ao nível do mar é uma mistura gasosa composta aproximadamente por 75,5% de N_2 e 23,2% de O_2 em massa (porcentagem ponderal). Considerando-se que as massas molares do N_2 e do O_2 são, respectivamente, 28,0 g/mol e 32,0 g/mol, e considerando-se, ainda, a pressão total de 1,00 atm, é correto afirmar que a pressão parcial do nitrogênio (N_2) nessa mistura é

- Ⓐ inferior a 0,5 atm.
- Ⓑ igual ou superior a 0,5 atm e inferior a 0,6 atm.
- Ⓒ igual ou superior a 0,6 atm e inferior a 0,7 atm.
- Ⓓ igual ou superior a 0,7 atm e inferior a 0,8 atm.
- Ⓔ igual ou superior a 0,8 atm.

Questão 26

A pressão osmótica (Π) é uma propriedade coligativa que permite determinar a massa molar de macromoléculas por meio da equação de van't Hoff: $\Pi = [B] RT$, em que $[B]$ representa a concentração em quantidade de matéria do soluto B; R , a constante universal dos gases e T , a temperatura absoluta. Considere que uma solução de 1,0 g de uma proteína em 1,0 L de água a 298 K apresenta uma pressão osmótica equivalente a uma coluna de água de 2,1 cm. Considerando-se que $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ e que a pressão de 1 cm de água na referida coluna corresponda a 10^{-3} atm , é correto inferir que a massa molar dessa proteína é

- Ⓐ inferior a 2.000 g/mol.
- Ⓑ igual ou superior a 2.000 g/mol e inferior a 5.000 g/mol.
- Ⓒ igual ou superior a 5.000 g/mol e inferior a 10.000 g/mol.
- Ⓓ igual ou superior a 10.000 g/mol e inferior a 15.000 g/mol.
- Ⓔ igual ou superior a 15.000 g/mol.

Questão 27

O sangue é considerado uma solução tampão no organismo humano. Uma pequena variação no seu pH pode causar alcalose ou acidose sanguínea, que pode até levar o paciente a óbito. Sabendo-se que a concentração de íons hidrônio no sangue humano é de $4,0 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$ e considerando-se que $\log 4 = 0,6$, é correto afirmar que o pH sanguíneo é

- Ⓐ 7,0.
- Ⓑ 7,4.
- Ⓒ 8,0.
- Ⓓ 8,6.
- Ⓔ 8,8.

Questão 28

O refrigerante é uma bebida gaseificada, livre de álcool, que caiu no gosto da maioria dos brasileiros. Essa bebida, que surgiu em 1676 em Paris, possui em sua composição principalmente água, gás carbônico, sumo de frutas ou extrato vegetal, corantes e açúcares ou edulcorantes. Suas primeiras versões eram feitas exclusivamente por farmacêuticos, já que estes possuíam grandes conhecimentos em química.

Internet: <www.saeqaufsc.com> (com adaptações).

Julgue os itens a seguir a partir do texto precedente.

- I Tanto a água como o gás carbônico são classificados como óxidos ácidos.
- II O gás carbônico, também conhecido como dióxido de carbono, ao reagir com água forma ácido carbônico.
- III A água possui caráter exclusivamente básico.
- IV Água e dióxido de carbono podem ser utilizados para corrigir a acidez do solo.

Está(ão) certo(s) apenas o(s) item(ns)

- Ⓐ I.
- Ⓑ II.
- Ⓒ I e IV.
- Ⓓ II e III.
- Ⓔ III e IV.

Questão 29

A tabela periódica organiza os elementos químicos conhecidos por ordem crescente de número atômico. As colunas representam as famílias ou grupos de elementos, e as linhas, os períodos ou séries. A organização da tabela periódica permite agrupar os elementos

- A nas linhas de acordo com a ordem crescente de massa atômica.
- B na mesma coluna de acordo com o número de elétrons na eletrosfera do átomo.
- C na mesma linha de acordo com as propriedades químicas dos elementos.
- D na mesma coluna de acordo com o número de camadas eletrônicas ocupadas.
- E na mesma linha de acordo com as camadas eletrônicas ocupadas.

Questão 30

A reação de combustão da glicose, também chamada de respiração, produz gás carbônico e água. Esse é um importante processo metabólico, porque fornece energia para as células e garante o bom funcionamento do organismo. Considere as seguintes entalpias-padrão de formação (ΔH_f°) a 25 °C.

substância	ΔH_f° (kJ/mol)
$C_6H_{12}O_6(s)$	-1.268,0
$CO_2(g)$	-393,5
$H_2O(l)$	-285,8

Com base nessas informações, é correto concluir que a variação de entalpia envolvida na queima de 1 mol de glicose é

- A -588,7 kJ.
- B +588,7 kJ.
- C +2.807,8 kJ.
- D -2.807,8 kJ.
- E -769,9 kJ.

Questão 31

A afinidade eletrônica é uma propriedade periódica que determina a energia liberada quando um átomo no estado gasoso recebe um elétron. Observa-se maior afinidade eletrônica

- A nos elementos químicos hidrogênio e hélio, porque possuem menor raio.
- B nos elementos localizados no grupo 18 da tabela periódica, porque já estão no estado gasoso.
- C nos elementos localizados à direita na tabela periódica, porque são os ametais e apresentam tendência de ganhar elétrons.
- D nos elementos localizados no centro da tabela periódica, porque ainda precisam receber elétrons para atingir a estabilidade.
- E nos elementos localizados nos grupos 1 e 2 da tabela periódica, porque possuem poucos elétrons na camada de valência.

Questão 32

O metanol é um combustível de alto desempenho que produz um fogo praticamente invisível, já que não forma fuligem. Ele pode ser obtido de acordo com a equação abaixo.



Considere que, em um recipiente fechado de 2 L, tenham sido colocados inicialmente 8 mol de CO e 8 mol de H_2 . Após a reação atingir o equilíbrio químico, constatou-se a presença de 3 mol de metanol no frasco. Nesse caso, é correto inferir que a constante de equilíbrio para essa reação, na temperatura do experimento, é

- A 6,7.
- B 0,15.
- C 0,3.
- D 0,6.
- E 1,7.

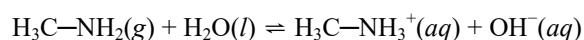
Questão 33

O experimento realizado por Rutherford permitiu a descoberta de uma partícula subatômica e o desenvolvimento de um modelo atômico mais complexo que o que havia sido proposto por Thomson, já que Rutherford

- A descobriu a existência do elétron, partícula de carga negativa.
- B dividiu o átomo em duas regiões: núcleo e eletrosfera, além de ter descoberto o nêutron.
- C descobriu a existência do próton, partícula de carga positiva que compõe o núcleo do átomo.
- D usou uma amostra de polônio, material radioativo, para bombardear uma fina lâmina de chumbo.
- E descobriu a existência do próton, partícula de carga positiva, localizada na eletrosfera do átomo.

Questão 34

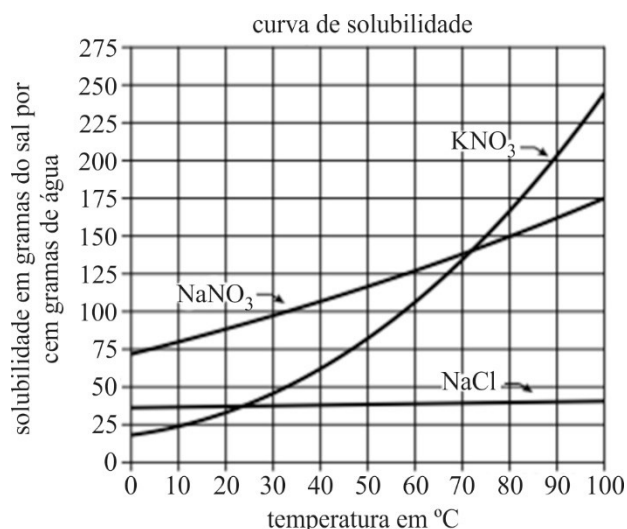
A metilamina (H_3C-NH_2) é uma substância solúvel em água e que se encontra no estado gasoso nas condições normais de temperatura e pressão (CNTP). Ela é a responsável pelo odor desagradável de alguns peixes. Quando essa substância está em solução aquosa, estabelece-se o equilíbrio iônico abaixo.



Com base nas informações do texto, é correto afirmar que o odor desagradável fica mais intenso quando se adiciona a essa solução

- A uma substância que reaja com a metilamina.
- B algumas gotas de limão.
- C uma base forte.
- D mais água.
- E um ácido forte.

Questão 35



O coeficiente de solubilidade indica a quantidade de soluto que é possível solubilizar, em dada temperatura, em uma quantidade de solvente. O gráfico acima representa as curvas de solubilidade de três substâncias: NaNO_3 , NaCl e KNO_3 . A partir desse gráfico, é correto concluir que

- Ⓐ o coeficiente de solubilidade do KNO_3 é superior a 225 g em 100 g de água a 90 °C.
- Ⓑ a dissolução dos três sais é exotérmica.
- Ⓒ a solubilidade do NaNO_3 em água a 60 °C é maior que a do KNO_3 .
- Ⓓ a massa de NaCl a ser dissolvida para formar uma solução saturada a 10 °C é menor que a de KNO_3 nas mesmas condições.
- Ⓔ uma solução formada por 75 g de KNO_3 em 100 mL de água a 30 °C está saturada.

Questão 36

A decomposição parcial de um núcleo é chamada de decaimento nuclear. É nesse processo que a radioatividade é produzida e os núcleos dos átomos passam por transmutações. A radiação que possui alto poder de penetração e comumente acompanha outra radiação é a radiação

- Ⓐ positrônica.
- Ⓑ gama.
- Ⓒ eletrônica.
- Ⓓ alfa.
- Ⓔ beta.

Questão 37

O bicarbonato de sódio é um sal muito utilizado no cotidiano. Ele está presente nos antiácidos estomacais, no fermento e na limpeza de roupas como alvejante. Essa substância

- Ⓐ é classificada como uma base forte, por isso participa da reação de neutralização.
- Ⓑ é produto de uma reação de neutralização total entre hidróxido de sódio e ácido carbônico.
- Ⓒ é classificada como sal básico.
- Ⓓ reage com o ácido clorídrico do estômago, neutralizando essa substância e formando uma base como produto.
- Ⓔ é classificada como um sal ácido, mas possui caráter anfótero.

Questão 38

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na etapa do ensino médio, estabelece uma série de habilidades e competências específicas que mobilizam conhecimentos, procedimentos e atitudes no estudo dos fenômenos químicos e suas implicações para a vida, a sociedade e o meio ambiente. Nesse contexto, ao formular tais habilidades específicas para a disciplina química, a intenção declarada na BNCC foi

- Ⓐ estabelecer um currículo de química centrado prioritariamente na ciência como empreendimento tecnológico, buscando se abster de fatores políticos e econômicos.
- Ⓑ enfatizar conteúdos de química baseados em modelos sem limitações científicas.
- Ⓒ desenvolver habilidades focadas no entendimento de casos concretos, evitando elaborações conceituais e abstratas.
- Ⓓ promover a utilização de modelos explicativos e argumentação científica para entender fenômenos químicos, considerando seu impacto em contextos tecnológicos e ambientais.
- Ⓔ priorizar conteúdos conceituais, evidenciando a habilidade de memorização de conhecimentos disciplinares.

Questão 39

Em uma turma do ensino médio, uma professora de química decidiu trabalhar a leitura e a interpretação de rótulos de alimentos industrializados como eixo de uma sequência didática. Ao planejar a atividade, ela considerou as seguintes possibilidades metodológicas:

- I aplicar um instrumento diagnóstico inicial para mapear os conhecimentos prévios dos estudantes sobre composição química e leitura de informações nutricionais;
- II solicitar que os estudantes identifiquem, nos rótulos, termos técnicos como “conservante”, “emulsificante”, “antioxidante”, relacionando-os a propriedades químicas e funções orgânicas;
- III organizar a atividade como uma pesquisa orientada, na qual os grupos formulem hipóteses sobre os efeitos de determinados aditivos e confrontem essas hipóteses com fontes científicas;
- IV avaliar os alunos por meio de uma prova objetiva ao final da sequência, focando na memorização dos cálculos, nomenclaturas e definições químicas dos ingredientes;
- V solicitar que os estudantes elaborem um relatório argumentativo discutindo como o conhecimento químico influencia escolhas de consumo e decisões responsáveis.

Nessa situação hipotética, as possibilidades metodológicas que se correlacionam com os pressupostos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a área de ciências da natureza e suas tecnologias são apenas aquelas descritas nos itens

- Ⓐ I e IV.
- Ⓑ I, III e V.
- Ⓒ II, III e IV.
- Ⓓ II, IV e V.
- Ⓔ I, II, III e V.

Questão 40

Um professor de química planeja a seguinte sequência didática sobre reações de neutralização e determinação quantitativa de concentração por titulação ácido-base:

- I retomar o conceito de concentração em quantidade de matéria a partir de uma situação-problema envolvendo controle de qualidade de soluções comerciais, fazendo com que os alunos memorizem as equações para realizar uma prova teórica como forma exclusiva de avaliação final da atividade;
- II solicitar que os estudantes formulem hipóteses sobre como determinar a concentração de uma solução desconhecida, trazendo exemplos do cotidiano para que os alunos correlacionem a química com seu dia a dia;
- III discutir os critérios para escolha do material volumétrico adequado para a titulação: proveta para dispersar o titulante em um bquer contendo o titulado e um indicador orgânico ácido-base adequado, exigindo os requisitos básicos de normas de segurança em laboratórios, como jaleco de mangas compridas, óculos de proteção, luvas de material adequado, calça comprida, sapato fechado e cabelos presos;
- IV orientar a leitura correta do menisco na vidraria de precisão, que deve ser feita em um nível pouco acima dos olhos, mostrando a necessidade de se realizar o descarte na pia somente diante de uma neutralização controlada e ausência de substâncias tóxicas;
- V demonstrar o cálculo estequiométrico no quadro e avaliar o aprendizado dos alunos não somente por meio de provas, mas também a partir da conduta dos discentes ao longo do experimento e da redação e apresentação de relatórios, por exemplo.

Considerando a articulação entre conhecimento científico, habilidade didática, uso adequado de recursos laboratoriais e segurança em laboratórios químicos, as estratégias metodologicamente consistentes, tecnicamente corretas e que se coadunam com os pressupostos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) são apenas aquelas apresentadas nos itens

- A I e III.
- B I e IV.
- C II e IV.
- D II e V.
- E III e V.

Questão 41

Um professor planeja uma sequência didática sobre polímeros vinílicos e poliésteres, pretendendo integrar os conteúdos relacionados com a química do carbono, a estrutura química, as forças intermoleculares e os impactos ambientais dos plásticos em nosso planeta.

Com relação ao conteúdo que será integrado na situação hipotética apresentada e ao ensino de química de maneira geral, uma proposta metodológica que seria coerente com os pressupostos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) consiste em

- A utilizar modelos moleculares para representar cadeias poliméricas, ensinando, de forma didática e concreta, que a polimerização do tereftalato de polietileno (PET), formado a partir da reação entre ácido tereftálico e etilenoglicol, ocorre pelo mesmo tipo de polimerização do polietileno (PE), originado do monômero eteno, diferenciando-os apenas pela massa molar final.
- B apresentar os mecanismos completos de polimerização radicalar e de condensação no quadro, enfatizando as etapas de iniciação, propagação e terminação, e avaliar aplicando uma prova dissertativa sobre a química dos polímeros.
- C produzir experimentalmente um polímero por reação de adição entre eteno e etanol, demonstrando que qualquer molécula com dupla ligação reage espontaneamente para formar polímeros estáveis, avaliando a aprendizagem pela execução correta do experimento.
- D focar na discussão ambiental dos plásticos, uma problemática atual do contexto dos alunos, evitando aprofundamento nos mecanismos de reação para não aumentar a complexidade conceitual e os níveis de abstração.
- E propor que os estudantes comparem polietileno e PET quanto à estrutura da unidade repetitiva, identifiquem o tipo de polimerização envolvida, discutam a presença de grupos funcionais capazes de interações intermoleculares e expliquem diferenças de propriedades térmicas com base em forças intermoleculares e mobilidade de cadeia, avaliando-os por meio de relatório argumentativo fundamentado em evidências estruturais.

Espaço livre

Questão 42

Ao revisar o planejamento anual do ensino médio, um professor de química decidiu analisar criticamente o currículo adotado pela escola. Ele observou que

- I o livro didático apresenta modelos atômicos como sucessão linear e cumulativa (Dalton → Thomson → Rutherford → Bohr), sem problematizar seus limites epistemológicos;
- II avanços contemporâneos da química, como modelagem computacional molecular e espectroscopia moderna, aparecem apenas como curiosidades;
- III o tratamento de conteúdos como ligações químicas e forças intermoleculares privilegia classificações estáticas, sem explorar seu caráter explicativo e modelar;
- IV o planejamento curricular organiza os conteúdos exclusivamente por tópicos tradicionais, sem diálogo com problemas contemporâneos ou contextos sociotécnicos.

Com base na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e na construção do conhecimento no ensino de química, assinale a opção que apresenta uma análise consistente dos achados do professor referido na situação hipotética precedente.

- A** Diante das observações realizadas, uma alternativa curricular seria reorganizar o ensino priorizando aplicações tecnológicas contemporâneas e problemas socioambientais relacionados à química, tomando-os eixo estruturante principal, ainda que isso implique reduzir o aprofundamento conceitual abstrato dos modelos atômicos e das ligações químicas, considerados excessivamente teóricos para a educação básica.
- B** As observações indicam adequação curricular, pois o conhecimento escolar deve reproduzir a sequência histórica consolidada da ciência e priorizar a organização tradicional por tópicos, independentemente de problematizações epistemológicas ou articulações contemporâneas.
- C** As limitações apontadas podem ser consideradas didaticamente justificáveis, uma vez que o conhecimento escolar requer uma transposição didática progressiva dos modelos científicos e organização linear dos conteúdos, sendo a problematização epistemológica e a incorporação de avanços recentes etapas posteriores da formação acadêmica.
- D** A fragmentação observada no livro é metodologicamente desejável, pois facilita a objetividade avaliativa e evita que debates contemporâneos comprometam a clareza conceitual.
- E** As observações revelam a necessidade de reorganizar o currículo de modo que os modelos atômicos sejam tratados como construções históricas provisórias, que as ligações químicas sejam exploradas como ferramentas explicativas, e que conceitos estruturantes dialoguem com avanços científicos e contextos sociotécnicos atuais, preservando rigor conceitual.

Questão 43

Um professor pretende trabalhar o conceito de equilíbrio químico em solução aquosa, enfatizando a natureza dinâmica do equilíbrio e a relação entre a expressão da constante de equilíbrio e a interpretação molecular do processo. Ele dispõe dos seguintes recursos didáticos para uso em sala de aula:

- animações digitais que simulam colisões moleculares em tempo real;
- gráficos impressos de concentração $\times$ tempo;
- representações simbólicas de equações químicas e respectivas expressões de K_c ;
- esferas coloridas para representar reagentes e produtos em um modelo físico manipulável;
- problemas contextualizados envolvendo equilíbrio ácido-base em sistemas biológicos.

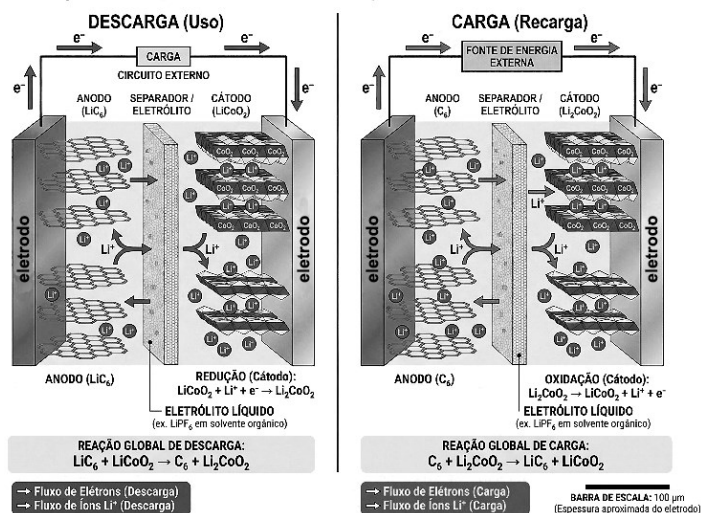
Considerando a situação hipotética apresentada, a construção do conhecimento químico e o uso crítico de recursos didáticos, uma estratégia epistemologicamente consistente com os objetivos educacionais do professor seria

- A** trabalhar com problemas contextualizados de sistemas biológicos, evitando-se o uso de modelos e representações abstratas para manter o conteúdo próximo da realidade dos estudantes.
- B** iniciar pela apresentação formal da expressão matemática da constante de equilíbrio (K_c), seguida da resolução de exercícios algorítmicos, utilizando-se os demais recursos apenas como ilustração complementar ao final da explicação.
- C** articular progressivamente as representações macroscópica (problema contextualizado), simbólica (equação e expressão de K_c), gráfica (concentração $\times$ tempo) e submicroscópica (animação e modelo físico), promovendo-se comparação entre elas e discutindo seus limites explicativos.
- D** priorizar o modelo físico manipulável, pois a visualização concreta elimina a necessidade de formalização matemática da constante de equilíbrio.
- E** utilizar a animação digital como recurso central e substituir integralmente as representações simbólica e gráfica, evitando-se formalizações matemáticas que possam gerar abstração excessiva.

Espaço livre

Questão 44

Diagrama Esquemático e Semirreações da Bateria de Íons Lítio



Internet: <sci-draw.com> (com adaptações).

O esquema precedente ilustra o funcionamento de uma bateria de íons lítio, muito usada em eletrônicos portáteis, veículos elétricos, sistemas de armazenamento de energia renovável e equipamentos industriais, devido à sua alta densidade energética, leveza e longa vida útil. Essa bateria sustenta grande parte da tecnologia moderna e continua se expandindo para novos setores.

Considerando a ilustração e as informações precedentes, assinale a opção correta em relação à reação de descarga.

- A O cátodo (LiCoO₂) incorpora íons Li⁺ e perde elétrons.
- B O carbono transfere elétrons para o lítio.
- C O LiCoO₂ é o agente redutor.
- D O LiC₆ é o agente redutor.
- E O ânodo (LiC₆) libera íons Li⁺ e ganha elétrons.

Questão 45

A galvanoplastia consiste na deposição eletrolítica de uma fina camada de metal sobre um objeto, geralmente um metal ou um plástico revestido com grafite, sendo o eletrólito uma solução aquosa de um sal do metal de revestimento. Acerca desse processo, assinale a opção correta.

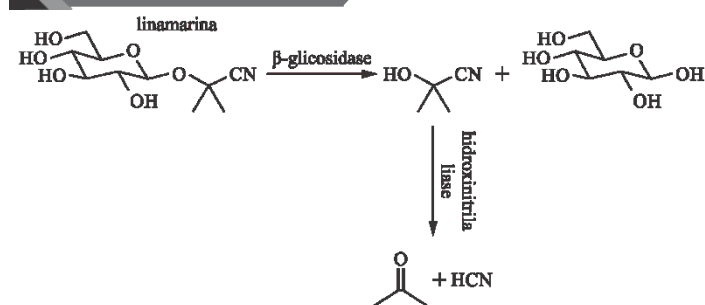
- A Íons metálicos no banho eletrolítico perdem elétrons e se oxidam, formando metal sólido.
- B O objeto a ser galvanizado constitui o cátodo da célula eletroquímica.
- C A oxidação do ânodo gera ânions que, por sua vez, reduzem o cátion da solução eletrolítica, o qual é depositado sobre o objeto a ser galvanizado.
- D A galvanoplastia é um processo espontâneo.
- E O metal é depositado no ânodo pela redução de íons da solução eletrolítica.

Questão 46

Uma das formas de proteção de estruturas de ferro da corrosão consiste na proteção da superfície do metal da exposição ao ar e à água por meio de seu revestimento com uma película contínua de zinco ou cromo. No caso do zinco, a proteção se dá porque

- A o zinco é um agente oxidante muito mais forte que o oxigênio.
- B o zinco oxida o ferro, formando uma camada superficial de Fe₂O₃, que protege o ferro da oxidação pela água ou pelo ar.
- C o zinco reduz o oxigênio dissolvido, eliminando-o completamente da água.
- D o zinco possui potencial de redução superior ao do oxigênio, não podendo ser oxidado espontaneamente por este.
- E o potencial de redução do zinco é inferior ao do ferro e, assim, o zinco é oxidado preferencialmente ao ferro.

Questão 47

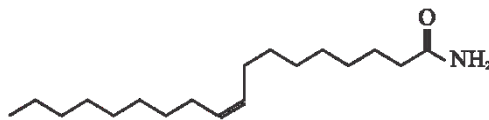
Jonathan Clayden, Nick Greeves and Stuart Warren. *Organic Chemistry*. 2nd ed. Oxford University Press, New York, 2012, p. 129 (com adaptações).

Em algumas partes da África, o alimento básico é a mandioca, que contém quantidades substanciais de linamarina, um glicosídeo de cianidrina de acetona derivado da glicose. O glicosídeo não é venenoso em si, mas enzimas no intestino humano o decompõem e liberam HCN, processo cujas reações são representadas na imagem precedente. Eventualmente, 50 mg de HCN por 100 g de mandioca podem ser liberados, o suficiente para matar um ser humano após uma refeição de mandioca não fermentada. Se a mandioca for amassada com água e deixada em repouso, ela irá fermentar, as enzimas presentes na mandioca farão o mesmo trabalho, podendo o HCN ser removido antes do cozimento e consumo do alimento. A mandioca torna-se segura para consumo, mas ainda contém algum glicosídeo. Algumas doenças encontradas no leste da Nigéria podem ser atribuídas ao consumo prolongado de HCN. Glicosídeos semelhantes são encontrados nas sementes da maçã e nos caroços de frutas como pêssegos e damascos.

Com base na imagem e no texto apresentados, é correto afirmar que

- A a reação catalisada pela β-glicosidase é de eliminação e a catalisada pela hidroxinitrila liase é de hidrólise.
- B a reação catalisada pela β-glicosidase é de oxidação e a catalisada pela hidroxinitrila liase é uma adição nucleofílica.
- C a reação catalisada pela β-glicosidase é de substituição eletrofílica e a catalisada pela hidroxinitrila liase é uma adição nucleofílica.
- D a reação catalisada pela β-glicosidase é de hidrólise e a catalisada pela hidroxinitrila liase é uma oxidação.
- E a reação catalisada pela β-glicosidase é de hidrólise e a catalisada pela hidroxinitrila liase é de eliminação.

Questão 48



Gatos parecem conseguir dormir em qualquer lugar, a qualquer hora. O composto representado na figura precedente, isolado do líquido cefalorraquidiano de gatos, parece fazer parte do mecanismo de controle do sono deles. Ele faz com que esses animais, assim como ratos ou humanos, adormeçam imediatamente.

O nome oficial (IUPAC) do composto mencionado no texto apresentado é

- A (9Z)-octadec-9-enamida.
- B *cis*-8-eighteenamina.
- C *trans*-8-eighteenamida.
- D (9Z)-octadec-8-enamida.
- E (9E)-octadec-9-enamida.

Questão 49

O isopreno (2-metilbuta-1,3-dieno) é muito utilizado na indústria química, seja para produzir borracha sintética (poli-isopreno), seja para produzir outros polímeros especiais. Na biologia, o “esqueleto isoprênico” é a base de terpenos, terpenoides, carotenoides, esteroides e muitos isoprenoides essenciais. O isopreno é um dos hidrocarbonetos mais emitidos por plantas na atmosfera, o que influencia a química atmosférica, com impacto no clima e na química do ar. A adição eletrofílica de HBr ao isopreno produz principalmente o

- A 2-bromo-3-metilbut-3-eno.
- B 1-bromo-2-metilbut-3-eno.
- C 2-bromo-2-metilbut-3-eno.
- D 1-bromo-3-metilbut-2-eno.
- E 1-bromo-3-metilbut-3-eno.

Questão 50

Quando o acetato de vinila reage com o acrilato de metila, forma-se o polímero representado na figura a seguir.



Nesse caso, a reação em apreço é do tipo

- A polimerização aniônica.
- B polimerização em cadeia por abertura de anel.
- C copolimerização por adição.
- D copolimerização por condensação.
- E copolimerização por coordenação.

Espaço livre