



PROCESSO DE PROMOÇÃO | QUADRO DO MAGISTÉRIO – 2020

## 024. PROVA OBJETIVA

### PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA II – QUÍMICA

(OPÇÃO: 026)

- Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 60 questões objetivas.
- Confira seus dados impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala para a devida substituição deste caderno.
- Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- A duração da prova é de 4 horas, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas.
- Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorridas 3 horas do início da prova.
- Deverão permanecer em cada uma das salas de prova os 3 últimos candidatos, até que o último deles entregue sua prova, assinando termo respectivo.
- Ao sair, você entregará ao fiscal a folha de respostas e este caderno.
- Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

**AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO.**

Nome do candidato \_\_\_\_\_

RG \_\_\_\_\_

Inscrição \_\_\_\_\_

Prédio \_\_\_\_\_

Sala \_\_\_\_\_

Carteira \_\_\_\_\_



## CONHECIMENTOS GERAIS

01. O artigo 225 da *Constituição da República Federativa do Brasil*, de 1988, estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e as futuras gerações. O parágrafo 1º do referido artigo lista incumbências do Poder Público para efetivar esse direito, sendo uma delas promover a educação ambiental em todos os \_\_\_\_\_ e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna, conforme o texto constitucional.

- (A) dias letivos
- (B) processos eleitorais
- (C) eventos institucionais
- (D) processos formativos
- (E) níveis de ensino

02. Em seu Título VII, Capítulo I, a Lei nº 8.069/1990 dispõe sobre crimes praticados contra a criança e o adolescente, por ação ou omissão. A esse respeito, o artigo 232 indica a pena a ser aplicada diante da seguinte conduta: submeter criança ou adolescente sob sua autoridade, guarda ou vigilância a vexame ou a constrangimento.

Tal pena é de

- (A) prestação de serviços à comunidade.
- (B) multa fixada em dez salários mínimos.
- (C) medida protetiva cautelar.
- (D) detenção de seis meses a dois anos.
- (E) entrega de cestas básicas a entidades públicas.

03. A professora Eugênia foi procurada pelos pais de um de seus alunos relatando a seguinte situação: recentemente transferidos de outro país, eles não concordam com a classificação do filho no 3º ano do ensino fundamental, sob o argumento de que o domínio da língua portuguesa precisa ser aprimorado e que, por isso, temem que o filho se sinta defasado em relação à turma.

A professora, munida de um correto entendimento do parágrafo 1º do artigo 23 da Lei nº 9.394/1996, explicou aos pais do aluno que a escola pode reclassificar os alunos, inclusive quando se trata de transferências entre estabelecimentos situados no País e no exterior, tendo como base

- (A) a disponibilidade de vagas.
- (B) o estabelecimento de vínculos sociais.
- (C) a vontade manifesta da criança.
- (D) a preferência dos pais ou responsáveis.
- (E) as normas curriculares gerais.

04. O Decreto nº 6.949/2009 promulga a *Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo*. Em seu preâmbulo, o documento reconhece, entre outras considerações, que um grupo específico de pessoas está frequentemente exposto a maiores riscos, tanto no lar como fora dele, de sofrer violência, lesões ou abuso, descaso ou tratamento negligente, maus-tratos ou exploração.

Trata-se de

- (A) mulheres e meninas com deficiência.
- (B) trabalhadores informais com deficiência.
- (C) homens e mulheres com deficiência visual.
- (D) homens e mulheres com deficiência física.
- (E) meninos e meninas com transtornos globais de desenvolvimento.

05. Considerando o parágrafo 1º do artigo 2º da Resolução CNE/CP nº 1/2012, os Direitos Humanos, internacionalmente reconhecidos como um conjunto de direitos civis, políticos, sociais, econômicos, culturais e ambientais, referem-se

- (A) à primazia de atenção a determinados grupos humanos em situação de vulnerabilidade.
- (B) à garantia da liberdade individual absoluta na expressão e na autodeterminação humana.
- (C) à necessidade de igualdade e de defesa da dignidade humana.
- (D) ao reconhecimento e à supressão das diferenças e das diversidades humanas.
- (E) ao respeito e à tolerância diante das atipicidades humanas.

06. A Lei nº 13.445/2017, em seu artigo 3º, estabelece princípios e diretrizes que devem reger a política migratória brasileira.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente um princípio previsto no referido artigo.

- (A) Respeito à autonomia de cada país na efetivação de práticas de expulsão ou deportação coletiva.
- (B) Inclusão social, laboral e produtiva do migrante, prioritariamente por meio de iniciativa das organizações civis.
- (C) Discriminação em razão dos critérios ou dos procedimentos pelos quais a pessoa foi admitida em território nacional.
- (D) Proteção integral e atenção ao superior interesse da criança e do adolescente migrante.
- (E) Distinção de tratamento e de oportunidade ao migrante e a seus familiares.

07. O parágrafo 2º do artigo 3º da Resolução CNE/CP nº 1/2004 (que institui *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana*) estabelece:

As \_\_\_\_\_ promoverão o aprofundamento de estudos, para que os \_\_\_\_\_ concebam e desenvolvam unidades de estudos, projetos e programas, abrangendo os diferentes componentes curriculares.

Assinale a alternativa que preenche correta e respectivamente as lacunas, em conformidade com as diretrizes do documento para o desenvolvimento da Educação das Relações Étnico-Raciais e do estudo de História e Cultura Afro-Brasileira, e História e Cultura Africana.

- (A) universidades ... sistemas de ensino
- (B) coordenações pedagógicas ... professores
- (C) diretorias de ensino ... Conselhos de Educação
- (D) equipes docentes ... alunos
- (E) entidades mantenedoras ... grêmios estudantis

08. O Decreto nº 55.588/2010 dispõe sobre o tratamento nominal das pessoas transexuais e travestis nos órgãos públicos do Estado de São Paulo.

Tendo em vista o escopo específico das disposições do documento, seu texto explicita o entendimento de que “toda pessoa tem direito ao tratamento correspondente \_\_\_\_\_”.

A lacuna é corretamente preenchida por:

- (A) ao seu gênero
- (B) à sua aparência
- (C) ao seu sexo biológico
- (D) à sua heteroidentificação
- (E) à sua identidade normativa

09. A meta 6 do *Plano Estadual de Educação de São Paulo* (2016) refere-se à temática da educação integral.

Tendo em vista o que o documento estabelece a esse respeito na própria meta e nas estratégias para sua consecução, é correto afirmar:

- (A) a oferta de educação em tempo integral não se aplica às escolas do campo e de comunidades indígenas e quilombolas.
- (B) educação integral é equivalente a educação em tempo integral e deve ser garantida a todos os alunos da educação básica.
- (C) os projetos de educação integral devem priorizar crianças em situação de carência cultural.
- (D) a fixação dos docentes nas escolas é uma estratégia prevista para estimular a continuidade dos programas de educação integral.
- (E) não há previsão de educação em tempo integral para o público da educação especial.

10. Estudante matriculada no 2º ano do ensino fundamental, Maria sofreu um acidente que resultou em uma deficiência física, impedindo-a de se locomover de forma autônoma.

Ao buscar informar-se dos direitos da filha, seus pais leram a *Política de Educação Especial do Estado de São Paulo* (2021) e entenderam, acertadamente, que um dos serviços a que Maria tem direito, no âmbito da Educação Especial, é

- (A) o atendimento educacional especializado, a ser efetuado exclusivamente na própria sala de aula, em turno letivo regular.
- (B) a sala de recursos, espaço multifuncional acessível e adaptado para atendimento de forma especializada, em substituição à sala de aula regular.
- (C) o atendimento educacional domiciliar, ofertado por tempo indeterminado a estudantes que optam por não frequentar as aulas nas unidades escolares em virtude de suas condições físicas e/ou de seus valores familiares.
- (D) o reforço escolar, oferecido na forma de atendimento educacional especializado aos estudantes com dificuldades de aprendizagem, preferencialmente no contraturno.
- (E) o transporte adaptado, disponibilizado quando necessário para que se garanta o acesso à escola, tendo em vista barreiras físicas que dificultem esse acesso.

11. Tendo em vista a concepção do *Currículo Paulista* (2019) sobre competências cognitivas e socioemocionais, é correto afirmar que

- (A) algumas competências socioemocionais (como a empatia) devem ser trabalhadas de forma independente do pensamento crítico, de cunho cognitivo, a fim de garantir seu pleno desenvolvimento.
- (B) competências socioemocionais impactam na permanência dos estudantes na escola, enquanto as cognitivas têm relação mais direta com a empregabilidade.
- (C) a simultaneidade na mobilização das competências cognitivas e socioemocionais deve ser intencionalmente explorada.
- (D) as competências cognitivas são priorizadas na parte comum do currículo, ao passo que as socioemocionais predominam na parte diversificada.
- (E) as competências socioemocionais visam conformar subjetividades, enquanto as cognitivas permitem construir conhecimento.

12. No documento *Conselhos Escolares: democratização da escola e construção da cidadania* (2004), afirma-se que os Conselhos Escolares representam, especificamente,
- (A) o Poder Público.
  - (B) as comunidades escolar e local.
  - (C) as Secretarias de Educação.
  - (D) as entidades mantenedoras.
  - (E) a Associação de Pais e Mestres.
13. Em suas reflexões sobre os novos desafios para a educação na era da Inteligência Artificial (IA), Azambuja e Silva (2024) argumentam que, apesar de a aplicação da IA no campo educacional resultar em muitas vantagens, ela
- (A) não substitui o papel crucial dos educadores humanos, que devem atuar principalmente como mentores e facilitadores do aprendizado dos alunos.
  - (B) massifica a aprendizagem, sendo incapaz de dedicar-se individualmente a cada aluno a fim de promover um aprendizado personalizado.
  - (C) não tem o potencial de substituição das habilidades humanas cognitivas que envolvem conhecimento explícito ou habilidades técnicas.
  - (D) não é eficiente na captura e na transmissão de saberes disciplinares especializados, ainda que garanta maior eficácia em conhecimentos transversais.
  - (E) tende a tornar o ensino ainda menos democrático, pois aumenta os custos da educação e reduz o acesso a cursos e conhecimentos.
14. Ao discutir o impacto das avaliações educacionais sobre o rendimento escolar, Carvalho (em Carvalho e outros, 2007) afirma que tais dados avaliativos não são apropriados pelos professores, pela escola, pelos alunos e pela comunidade. A esse respeito, a autora menciona um aspecto que, segundo ela, estaria ausente nas pesquisas avaliativas, contribuindo para essa falta de apropriação. Ela se refere, especificamente, à ausência de
- (A) rigor metodológico na condução dos instrumentos avaliativos.
  - (B) avaliações em quantidade suficiente.
  - (C) interesse da comunidade na melhoria da escola.
  - (D) dados expressivos.
  - (E) um processo devolutivo.
15. Ceccon e outros (2009), ao discutirem conflitos escolares, mencionam diferentes tipos de justiça e suas respectivas formas de lidar com infrações. Amparados em Melo, Ednir e Cury (2009), os referidos autores apresentam um tipo específico de justiça nos seguintes termos:
- Processo de resolução de conflitos em que não cabe punição. Tem caráter dialógico e inclusivo. Funda-se na autonomia da vontade e na participação de todas as pessoas afetadas direta ou indiretamente pela violência. Conduz ao estabelecimento de um plano de ação para que as necessidades de todos os afetados sejam atendidas, com garantia ampla de seus direitos e reconhecimento voluntário das responsabilidades dos envolvidos.
- (Cláudia Ceccon e outros, *Conflitos na escola: modos de transformar: dicas para refletir e exemplos de como*)
- Trata-se da justiça
- (A) corretiva.
  - (B) retributiva.
  - (C) restaurativa.
  - (D) vindicativa.
  - (E) pacífica.
16. Costa e Vieira (2000) afirmam que as crianças são heterônomas e os adultos são ou deveriam ser autônomos. Os adolescentes, por sua vez, segundo os autores, são detentores de uma
- (A) heteronomia perene.
  - (B) autonomia relativa.
  - (C) interdependência transitória.
  - (D) independência plena.
  - (E) anomia aguda.

17. Leia o excerto a seguir.

Habilidade de focar na tarefa em questão e ignorar a distração. É a habilidade de selecionar ao que você presta atenção – excluir as distrações e travar o sinal – e tem “efeitos reverberantes” no sucesso na linguagem, na alfabetização e na matemática.

(Doug Lemov, *Aula nota 10 3.0: 63 técnicas para melhorar a gestão da sala de aula*. Adaptado)

Essa definição, de acordo com o autor, corresponde especificamente ao conceito de

- (A) foco alternado.
- (B) memória dinâmica.
- (C) controle inibitório.
- (D) atenção seletiva.
- (E) plasticidade cerebral.

18. Considere a situação hipotética a seguir, apresentada por Lemov (2023).

Digamos que você dá a mesma aula duas vezes por dia: o terceiro e o quinto período. Sua turma no terceiro período é falante e animada – algumas vezes tão animada que você tem que interromper a tagarelice e as digressões para mantê-los no trilho. Os alunos do quinto período são mais introvertidos. Muito mentais, na verdade, mas eles precisam de uns cutucões para falar. Você usa o mesmo plano de aula para as duas turmas, mas se prepara de forma diferente.

(Doug Lemov, *Aula nota 10 3.0: 63 técnicas para melhorar a gestão da sala de aula*)

Segundo os argumentos do autor, é correto afirmar que a conduta de usar o mesmo plano de aula para as duas turmas, mas se preparar de forma diferente é

- (A) adequada, sendo que os hábitos de preparação de aula podem reduzir a carga de trabalho.
- (B) contingente, sendo que os hábitos de preparação de aula tornam-se prescindíveis com o tempo e a experiência.
- (C) indesejável, sendo que turmas diferentes requerem planos e preparações necessariamente diferentes.
- (D) excessiva, sendo que os hábitos de preparação de aula sobrecarregam a rotina docente.
- (E) imprópria, sendo que os hábitos de preparação de aula devem unificar as técnicas utilizadas para diferentes grupos diante de um mesmo planejamento.

19. De acordo com a concepção de inclusão escolar defendida por Mantoan (2015), é fundamental

- (A) que o professor diferencie o ensino para cada aluno, individualizando os métodos, as estratégias e o grau de complexidade dos conteúdos.
- (B) que o professor nutra uma elevada expectativa em relação à capacidade de progredir dos alunos.
- (C) assumir que o professor tem a chave para melhor explicar e dosar os conhecimentos que os alunos devem aprender.
- (D) que sejam propostos trabalhos coletivos para grupos de alunos organizados por nível de desempenho escolar, determinando objetivos comuns para cada nível.
- (E) suprimir o caráter diagnóstico da avaliação escolar por uma visão efetivamente classificatória, a fim de reduzir a tendência a estereótipos.

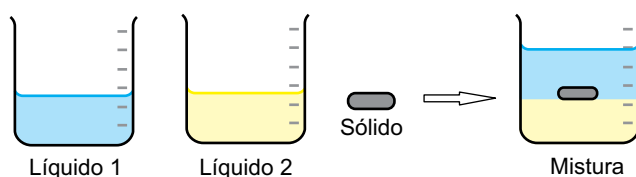
20. Ao traçar as dez dimensões de sua concepção de *feedback*, Williams (2005) argumenta que, para que um *feedback* seja eficiente, o ideal é que a opinião sobre um trabalho seja dada

- (A) com foco na personalidade do colaborador, e não em comportamentos específicos.
- (B) em público, de modo que outros colaboradores possam aprender com as críticas.
- (C) a partir de conselhos, mesmo quando a pessoa não os solicita.
- (D) imediatamente, de preferência em um clima de pouca tensão.
- (E) de forma objetiva, evitando apresentar exemplos e descrever sentimentos.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

**Obs.:** A Classificação Periódica encontra-se no final deste caderno.

21. Em uma aula de química foi preparada uma mistura usando dois líquidos distintos e um sólido, conforme representado no pictograma a seguir.



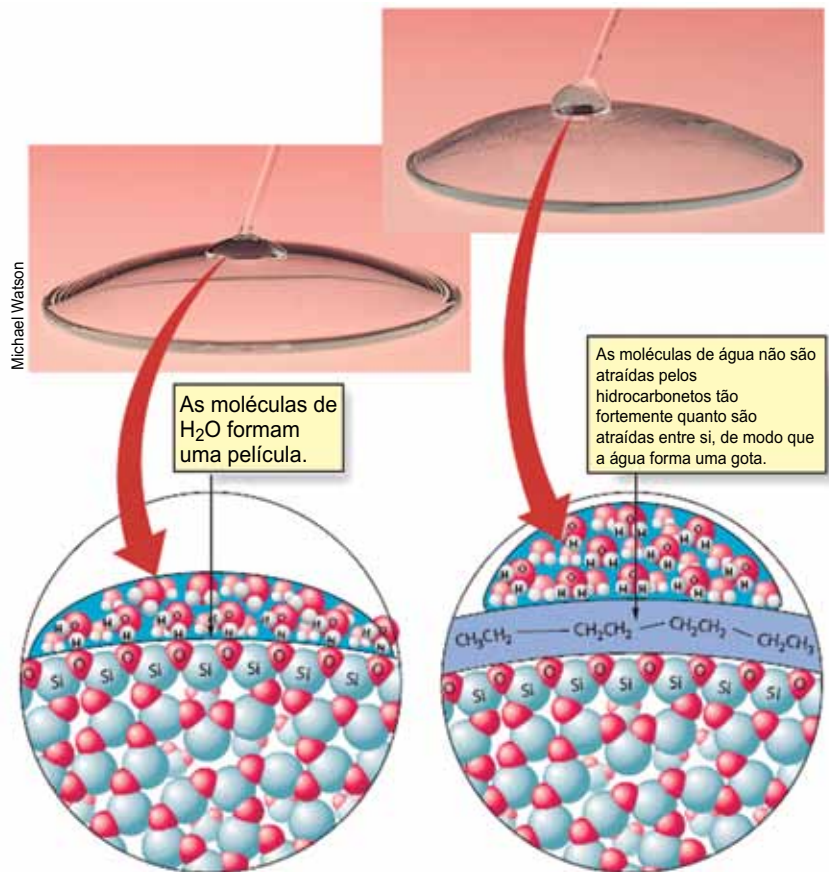
O quadro apresenta características de algumas substâncias.

Substância	Estado físico em temperatura ambiente	Densidade a 20 °C (g/cm <sup>3</sup> )	Fórmula
Água	líquido	1,0	H <sub>2</sub> O
Etanol	líquido	0,8	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
Dissulfeto de carbono	líquido	1,3	CS <sub>2</sub>
Pentano	líquido	0,6	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>
Polietileno	sólido	0,9	-[C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ]- <sub>n</sub>
Policloreto de vinila	sólido	1,5	-[C <sub>2</sub> ClH <sub>3</sub> ]- <sub>n</sub>

Dentre as substâncias do quadro, no experimento representado no pictograma, o líquido 1, o líquido 2 e o sólido são, respectivamente,

- (A) água, dissulfeto de carbono e policloreto de vinila.  
(B) etanol, dissulfeto de carbono e policloreto de vinila.  
(C) pentano, água e polietileno.  
(D) pentano, dissulfeto de carbono e polietileno.  
(E) pentano, etanol e policloreto de vinila.
22. A evolução do estudo das partículas subatômicas foi marcada por diversas descobertas e experimentos ao longo da história.
- A respeito da evolução cronológica desses eventos e seus resultados, é correto afirmar que
- (A) o próton foi identificado por Ernest Rutherford em 1919, como uma partícula positiva em órbita ao redor do núcleo do átomo.  
(B) o modelo atômico de Dalton considerava que átomos de um mesmo elemento deveriam possuir o mesmo número de prótons.  
(C) o nêutron foi descoberto por James Chadwick em 1932, dando origem ao modelo nuclear do átomo.  
(D) Niels Bohr foi o responsável por propor a existência do nêutron em seu modelo atômico de 1911.  
(E) o elétron foi a primeira partícula subatômica descoberta, a partir dos experimentos de raios catódicos realizados por J.J. Thomson em 1897.

23. A figura a seguir ilustra dois eventos envolvendo vidro e água. À esquerda, trata-se de uma superfície de vidro limpo. À direita mostra uma superfície de vidro coberta com um hidrocarboneto e uma gota de água.

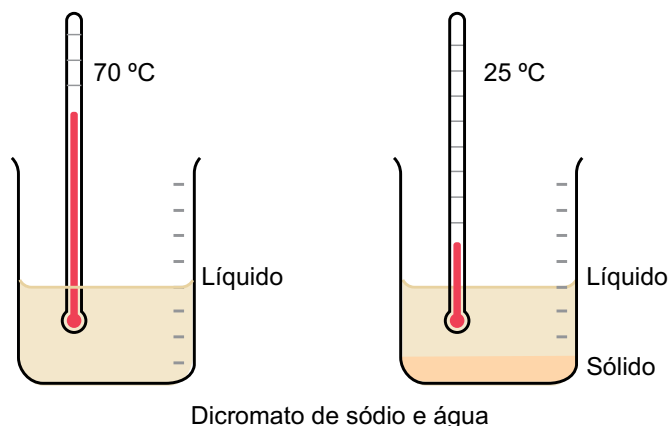


(D., Jespersen, N., Hyslop, Alison. Química – A Natureza Molecular da Matéria – vol. 1, 7ª edição. LTC, 2017. VitalBook file. Adaptado)

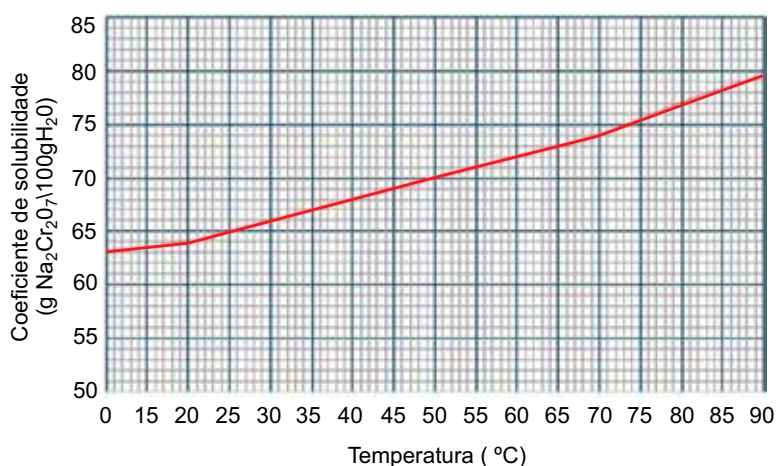
O nome da força intermolecular mais intensa que as moléculas de água apresentam com a superfície do vidro limpo e o nome do efeito físico relacionado à gota de água formada na figura da direita são, respectivamente

- (A) ligação de hidrogênio e viscosidade.
- (B) interação dipolo-dipolo e tensão superficial.
- (C) interação dipolo-dipolo e compressibilidade.
- (D) ligação de hidrogênio e tensão superficial.
- (E) ligação de hidrogênio e compressibilidade.

24. Em um béquer contendo 200 g de água a 70 °C foram adicionados 140 g de dicromato de sódio ( $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ). Essa solução foi resfriada sob agitação até atingir equilíbrio térmico a 25 °C. A figura a seguir representa o procedimento descrito no texto.



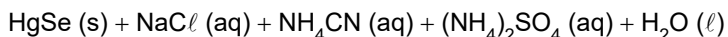
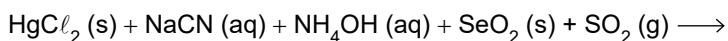
A curva de solubilidade do dicromato de sódio é representada no gráfico a seguir.



As classificações das soluções a 70 °C e a 25 °C, e a massa de sólido existente no sistema a 25 °C são, respectivamente,

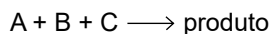
- (A) saturada, supersaturada e 65 g.  
 (B) insaturada, saturada e 10 g.  
 (C) insaturada, saturada e 65 g.  
 (D) saturada, supersaturada e 10 g.  
 (E) insaturada, supersaturada e 10 g.
25. Um gás, contido em um cilindro a 27 °C e 2,1 atm apresenta densidade igual a 3,5 g/L. Considerando  $R = 0,08 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ , calcula-se que o gás é o
- (A) monóxido de carbono.  
 (B) neônio.  
 (C) argônio.  
 (D) dióxido de enxofre.  
 (E) ozônio.

26. O seleneto de mercúrio (II) (HgSe) é usado na fabricação de detectores de infravermelho e em tecnologias relacionadas a sensores térmicos. A sua obtenção é feita a partir da reação entre o cloreto de mercúrio (II) (HgCl<sub>2</sub>) e o dióxido de selênio (SeO<sub>2</sub>), de acordo com a equação a seguir.



Para a formação de 1 mol de HgSe, a quantidade em mol de elétrons envolvidos no processo e a soma dos coeficientes estequiométricos dos reagentes dessa reação são, respectivamente,

- (A) 2 e 15.  
 (B) 2 e 11.  
 (C) 6 e 11.  
 (D) 6 e 13.  
 (E) 6 e 15.
27. Em uma estação de tratamento de esgoto urbano (ETE), diversos processos físico-químicos e biológicos são realizados para tratar o esgoto antes de seu lançamento no meio ambiente. Um dos principais objetivos do tratamento secundário consiste em
- (A) promover a remoção da matéria orgânica por ação de microorganismos.  
 (B) remover resíduos sólidos visíveis, como plásticos e areia, do esgoto.  
 (C) acertar o pH do esgoto com hidróxido de sódio para aproximá-lo do pH neutro da água.  
 (D) remover íons de cálcio e magnésio do esgoto para não causar dureza da água.  
 (E) desinfetar o esgoto utilizando produtos químicos como sulfato de alumínio.
28. Os dados da tabela referem-se a experimentos cinéticos envolvendo reagentes e medidas de rapidez da reação representada genericamente por



Experimento	Concentração inicial (mmol·L <sup>-1</sup> )			Velocidade inicial
	[A]	[B]	[C]	(mmol·L <sup>-1</sup> ·s <sup>-1</sup> )
1	1,25	1,25	1,25	30
2	2,50	1,25	1,25	60
3	1,25	3,75	1,25	270
4	1,25	3,75	5,00	4320

A partir dos dados da tabela, determina-se que a ordem global da reação representada na equação é

- (A) 4.  
 (B) 7.  
 (C) 5.  
 (D) 6.  
 (E) 3.
29. Diversos metais são produzidos industrialmente por processos eletrolíticos, devido às características de seus minérios e à necessidade de separação eficiente, como ocorre com o
- (A) alumínio, a partir da calcopirita, por eletrólise em solução aquosa de sulfato de sódio.  
 (B) ferro, a partir da hematita, utilizando cátodos de carbono na eletrólise.  
 (C) ouro, a partir de minérios auríferos, utilizando eletrólise direta para obtenção em alta pureza.  
 (D) sódio, a partir da halita, utilizando o processo de eletrólise ígnea.  
 (E) chumbo, a partir da galena, utilizando eletrólise em soluções aquosas de sulfato de chumbo.

30. Nas estações de tratamento de água para consumo urbano (ETA), diversos reagentes químicos são utilizados para garantir a qualidade e a segurança da água distribuída à população.

A respeito da finalidade desses reagentes, é correto afirmar que o

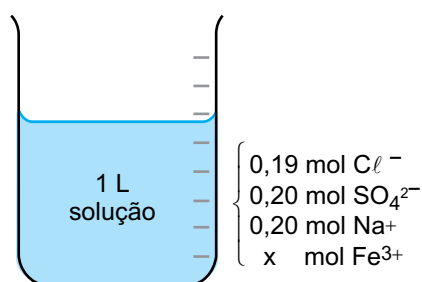
- (A) hipoclorito de sódio é utilizado para precipitar excesso de cálcio e magnésio e diminuir a dureza.
- (B) sulfato de alumínio é usado para eliminar metais pesados presentes na água por meio da oxidação.
- (C) carvão ativado é empregado para corrigir o pH da água, tornando-a adequada para consumo.
- (D) cloro é utilizado para precipitar partículas em suspensão, favorecendo sua remoção por decantação.
- (E) flúor é adicionado à água em concentrações controladas para prevenir cáries dentárias na população.

31. Os combustíveis produzidos a partir de fontes renováveis desempenham um papel importante na matriz energética brasileira.

Dentre eles, o mais amplamente utilizado no Brasil e sua principal fonte de produção é o

- (A) hidrogênio, produzido a partir da reforma do gás metano.
- (B) gás natural, produzido a partir de reservas subterâneas.
- (C) querosene de aviação, obtida de fontes petroquímicas.
- (D) carvão mineral, extraído de jazidas no subsolo.
- (E) etanol, produzido principalmente a partir da cana-de-açúcar.

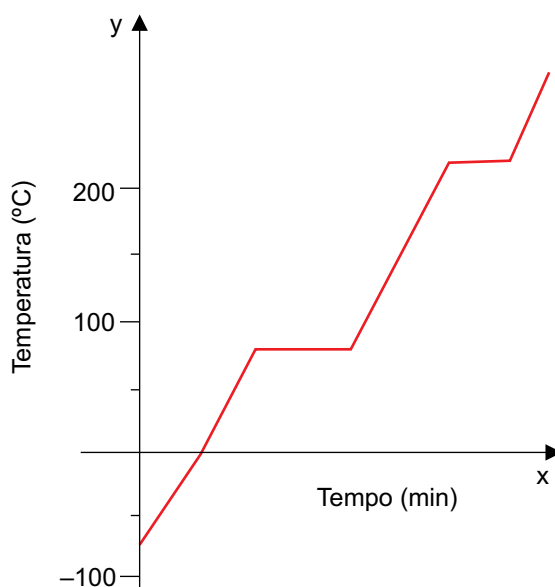
32. Um litro de uma solução aquosa apresenta a composição iônica apresentada na figura.



A quantidade x, em mol, de íons de Ferro<sup>3+</sup> é

- (A) 0,20.
- (B) 0,13.
- (C) 0,40.
- (D) 0,39.
- (E) 0,19.

33. A curva de aquecimento de uma substância pura é apresentada na figura.



(Arquivo pessoal; imagem usada com autorização)

A tabela apresenta dados de temperatura de fusão e ebulição (em kelvin) de algumas substâncias.

Substância	Ponto de fusão (K)	Ponto de Ebulição (K)
1	85	231
2	1691	2806
3	266	332
4	354	491
5	302	944

A curva de aquecimento da figura é compatível com a substância de número

- (A) 4.
- (B) 3.
- (C) 2.
- (D) 5.
- (E) 1.

34. O Brasil é o maior produtor mundial de nióbio, um metal estratégico utilizado em diversas indústrias, como a siderúrgica, aeroespacial e de alta tecnologia. Uma de suas aplicações é em sensores e lasers de niobato de lítio, composto que contém em sua fórmula unitária um íon  $\text{Li}^+$  e o oxianion formado pelo nióbio no estado de oxidação +5.

O número de átomos de oxigênio por fórmula unitário do niobato de lítio é

- (A) 4.
- (B) 6.
- (C) 3.
- (D) 1
- (E) 2.

35. Na cocção de alimentos à base de carne bovina, ocorre a liberação de uma substância composta apenas por carbono, hidrogênio e oxigênio. Quando 1,0 mol desta substância é analisada por combustão completa forma-se 2 mol de moléculas de água e 3 mol de dióxido de carbono. A massa de oxigênio desta molécula corresponde a 4 vezes a massa de hidrogênio existente em 1 mol dessa substância.

A fórmula mínima dessa substância é

- (A) CHO.
- (B) C<sub>3</sub>HO.
- (C) C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>4</sub>.
- (D) C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O.
- (E) C<sub>3</sub>HO<sub>2</sub>.

36. Os íons X<sup>+</sup> e A<sup>-</sup> são isoeletrônicos do gás nobre argônio.

O elemento que dá origem ao íon X<sup>+</sup> pertence ao \_\_\_\_\_ período da Classificação Periódica e apresenta \_\_\_\_\_ prótons. O elemento representado por A é o \_\_\_\_\_.

As lacunas são preenchidas, correta e respectivamente, por

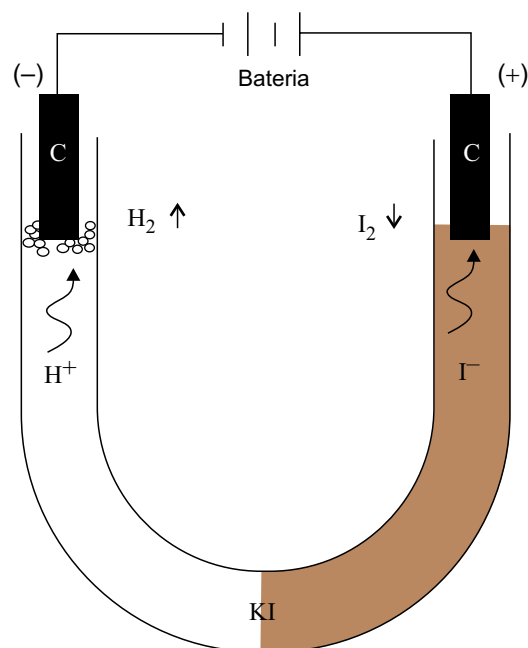
- (A) 3º período ... 18 ... cloro
- (B) 4ª período ... 18 ... bromo
- (C) 4º período ... 20 ... bromo
- (D) 3º período ... 19 ... cloro
- (E) 4ª período ... 19 ... cloro

37. Um bloco de 5,0 kg de ferro (calor específico  $c = 0,45 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{°C}^{-1}$ ) a 25 °C é aquecido até atingir 75 °C.

A quantidade de energia térmica necessária para esse aquecimento é, aproximadamente,

- (A)  $1,1 \times 10^5 \text{ J}$ .
- (B)  $3,4 \times 10^5 \text{ J}$ .
- (C)  $6,8 \times 10^5 \text{ J}$ .
- (D)  $1,5 \times 10^5 \text{ J}$ .
- (E)  $2,3 \times 10^5 \text{ J}$ .

38. Em uma aula de química foi feita a eletrólise de uma solução aquosa de iodeto de potássio no eletrolisador esquematizado na figura, usando eletrodos de grafite.



(Arquivo pessoal; imagem usada com autorização)

Nesse experimento, ocorre a \_\_\_\_\_ do íon H<sup>+</sup> no polo negativo, enquanto o íon iodeto- \_\_\_\_\_ elétrons para formar uma substância simples em uma reação que ocorre no \_\_\_\_\_.

As lacunas são preenchidas, correta e respectivamente, por

- (A) oxidação ... doa ... cátodo
- (B) redução ... doa ... ânodo
- (C) oxidação ... recebe ... ânodo
- (D) oxidação ... recebe ... cátodo
- (E) redução ... recebe ... ânodo

39. Para realização de um churrasco, foram empregados 7,5 kg de carvão vegetal que continha 20% de impurezas não combustíveis. Considerando que a queima ocorreu totalmente por combustão completa do carbono, a quantidade, em mol, de dióxido de carbono formada foi igual a

- (A) 60.
- (B) 50.
- (C) 75.
- (D) 600.
- (E) 500.

40. O fósforo é um elemento essencial para os seres vivos, desempenhando um papel fundamental na formação de estruturas celulares, moléculas de DNA e RNA, além de estar presente no ATP, a principal molécula de armazenamento de energia nos organismos.

A respeito do ciclo biogeoquímico do fósforo, é correto afirmar que

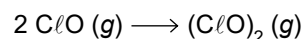
- (A) o fósforo é liberado para o meio ambiente principalmente pela decomposição de matéria orgânica e no metabolismo de produção de amido pelas plantas.
- (B) o fósforo é encontrado em gases da atmosfera, sendo assimilado por microorganismos através de trocas gasosas.
- (C) esse ciclo não envolve etapas no estado gasoso, ocorrendo principalmente entre os ambientes terrestre e aquático.
- (D) a principal fonte de fósforo disponível para os seres vivos consiste nos aminoácidos presentes no solo e na água.
- (E) nesse ciclo, a ação de bactérias fixadoras converte o fósforo em gás fosfina, que retorna para a atmosfera.

41. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que estabelece o conjunto de aprendizagens imprescindíveis que todos os estudantes devem desenvolver ao longo da Educação Básica, contém elementos que caracterizam a abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na perspectiva educacional, bem como a sustentabilidade. Dentre esses elementos está o conceito dos 5R, que envolve um estilo de vida sustentável.

Os 5R englobam os termos

- (A) resistir e registrar.
- (B) recusar e reutilizar.
- (C) realizar e reciclar.
- (D) reparar e repensar.
- (E) reavaliar e reduzir.

42. O gás monóxido de cloro ( $\text{ClO}$ ) é muito reativo e pode dimerizar formando  $(\text{ClO})_2$ . Conforme representada na equação a seguir.



A tabela apresenta os dados de reações de dimerização do gás monóxido de cloro em diferentes temperaturas.

Temperatura	Constante de equilíbrio
-25 °C	$5,00 \times 10^7$
303 °C	$6,02 \times 10^4$

Considere uma certa quantidade de monóxido de cloro em um reator constituído de um balão fechado. Nesse reator, a concentração do dímero aumentará,

- (A) usando um balão de superfície antiaderente.
- (B) adicionando um catalisador ao sistema.
- (C) aumentando o volume do balão.
- (D) adicionando um gás inerte ao sistema.
- (E) aumentando a temperatura.

43. Um experimento para estudos de gases poluentes atmosféricos foi realizado em uma câmara fechada contendo dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ) e vapor de água ( $\text{H}_2\text{O}$ ). A interação entre esses reagentes resultou em ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) e monóxido de nitrogênio ( $\text{NO}$ ). A análise do resultado do experimento constatou que, em uma gota da solução obtida, de volume igual a 0,025 mL, havia  $2,5 \times 10^{-8}$  mol de ácido nítrico.

Considerando o grau de ionização do ácido nítrico nas condições do experimento próximo de 100% nessa reação, a quantidade, em mol, de  $\text{NO}_2$  que reage, resultando em um mol de  $\text{NO}$  e o pH da solução da gota, são

- (A) 3 mols e pH = 3.
- (B) 2 mols e pH = 8.
- (C) 4 mols e pH = 6.
- (D) 2 mols e pH = 1.
- (E) 3 mols e pH = 1.

44. A equação a seguir representa genericamente uma reação orgânica que ocorre em condições específicas.



A função orgânica a qual pertence o composto 1 e a fórmula do composto 2 são, correta e respectivamente,

- (A) álcool e  $\text{H}_2\text{O}$ .
- (B) álcool e  $\text{O}_2$ .
- (C) amina e  $\text{NH}_3$ .
- (D) amina e  $\text{N}_2$ .
- (E) álcool e  $\text{H}_2$ .

Leia o texto para responder às questões 45 e 46.

O molho de tomate é um complemento alimentar nutritivo, com poucas calorias, rico em fibras, minerais e carotenoides. Sua produção caseira é simples, mas a fabricação industrial exige normas rigorosas para garantir qualidade, incluindo controle de pH e do valor em graus Brix.

O grau Brix ( $^\circ\text{Brix}$ ) é uma medida utilizada para expressar a quantidade de sólidos solúveis presentes em um líquido, geralmente açúcares. É amplamente utilizado na indústria alimentícia, 1 grau Brix corresponde a 1 grama de sacarose (ou açúcares equivalentes) dissolvida em 100 gramas de solução.



(Hanna instruments, "Análise da qualidade dos molhos de tomate no Brasil e no mundo". Disponível em: <https://hannainst.com.br/a-qualidade-dos-molhos-de-tomate-no-brasil-e-no-mundo/>. Adaptado)

Uma análise da composição de molhos de tomate industrializados conduzida pelo Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Sergipe (UFS) indicou que esses molhos apresentam, em média,  $\text{pH} = 4,3$  e  $^\circ\text{Brix} = 8,0$ .

45. Para torná-los mais saborosos, os cozinheiros adicionam \_\_\_\_\_ ao molho de tomate industrializado, pois isso resulta na elevação de seu pH.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna.

- (A) azeite
- (B) bicarbonato de sódio
- (C) vitamina C
- (D) polpa de maçã
- (E) salitre do Chile

46. Uma certa marca de molho de tomate industrializado analisada é comercializada em embalagem contendo 460 g do produto. Considerando que esse molho apresenta o valor médio de grau Brix medido pelo estudo realizado na UFS, a massa de sacarose em cada embalagem é aproximadamente

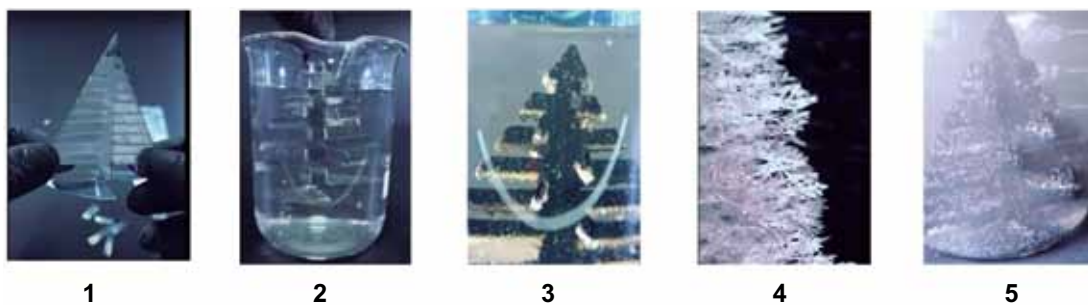
- (A) 80 g.
- (B) 46 g.
- (C) 20 g.
- (D) 33 g.
- (E) 37 g.

47. O metanotiol é um composto de odor muito intenso que é misturado ao gás natural como odorizador para sinalizar vazamentos. Na sua molécula, que apresenta um átomo de carbono, quatro átomos de hidrogênio e um átomo de enxofre, todas as ligações são simples.

Na molécula do metanotiol, o arranjo das ligações dos átomos ligados ao átomo de enxofre é

- (A) plano trigonal.
- (B) trigonal piramidal.
- (C) angular.
- (D) linear.
- (E) tetraédrico.

48. Em um canal de experimentos de química no YouTube® é apresentado um vídeo que envolve um fenômeno químico, que está resumidamente representado nas imagens a seguir e explicado nos itens de 1 a 5.



(Canal Química Integral. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=rs2CnmX\\_-Gk](https://www.youtube.com/watch?v=rs2CnmX_-Gk). Adaptado)

- (1) Uma placa metálica é recortada no formato de árvore de Natal.
- (2) A árvore de Natal de metal é inserida em uma solução de um sal de outro metal.
- (3) Inicialmente, a superfície metálica se escurece e inicia-se um processo de formação de cristais.
- (4) Um detalhe ampliado da imagem mostra os cristais formados na superfície do metal.
- (5) Após cerca de 1h, a árvore de Natal de metal está totalmente coberta de cristais.

A tabela a seguir fornece os potenciais de redução de alguns íons metálicos.

Reação de redução	Potencial de redução
$Al^{3+}(aq) + 3e^{-} \longrightarrow Al(s)$	$E^{\circ} = -1,66 \text{ V}$
$Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \longrightarrow Zn(s)$	$E^{\circ} = -0,76 \text{ V}$
$Fe^{2+}(aq) + 2e^{-} \longrightarrow Fe(s)$	$E^{\circ} = -0,44 \text{ V}$
$Ag^{+}(aq) + 1e^{-} \longrightarrow Ag(s)$	$E^{\circ} = +0,80 \text{ V}$

Dentre as espécies químicas fornecidas na tabela, o metal empregado na imagem 1 pode ser o \_\_\_\_\_, e os cristais mostrados nas imagens 4 e 5 são de \_\_\_\_\_.

Assinale a alternativa que preenche, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

- (A) Zn e  $AgNO_3$ .
  - (B) Zn e Ag.
  - (C) Al e  $Fe(NO_3)_2$ .
  - (D) Ag e Fe.
  - (E) Fe e Al.
49. Dentre as metodologias pedagógicas, o ensino de química por investigação é uma abordagem importante para promover a aprendizagem significativa.
- Uma estratégia para integrar experimentos ao ensino de química por investigação de forma eficaz consiste em
- (A) conduzir experimentos que ilustrem conteúdos complexos, mesmo que os alunos não compreendam totalmente os detalhes envolvidos.
  - (B) planejar experimentos que favoreçam a interação dos alunos com os fenômenos e estimulem discussões que relacionem os resultados à teoria.
  - (C) realizar experimentos que permitam aos alunos observar fenômenos, mesmo que eles não sejam capazes de estabelecer conexões imediatas com o conteúdo teórico.
  - (D) organizar atividades experimentais focadas em despertar o interesse dos alunos, independentemente da ligação direta com os temas abordados.
  - (E) priorizar atividades experimentais simples usando materiais de baixo custo, focadas na memorização de conceitos, para manter o ritmo da aula.

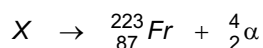
50. O método científico é utilizado em pesquisas na área de química e outras ciências em etapas sequenciais que direcionam racionalmente o trabalho, conduzindo à obtenção de resultados. A elaboração de hipóteses é uma dessas etapas, e para validar ou refutar uma hipótese deve-se

- (A) identificar um fenômeno ou problema a estudar.
- (B) realizar experimentos sob condições controladas.
- (C) elaborar conclusões e divulgar os resultados.
- (D) elaborar uma teoria com base nos fenômenos semelhantes.
- (E) definir qual é o problema ou pergunta a ser desvendado.

Leia o texto a seguir para responder às questões 51 e 52.

O elemento frâncio foi descoberto nas primeiras décadas do século 20. Ele pertence ao grupo dos metais alcalinos e seu comportamento químico é similar ao dos elementos cério e rubídio.

O frâncio-223 é obtido no processo de desintegração radioativa representado na equação a seguir.



Todos os isótopos do frâncio são instáveis. Após 44 minutos, a atividade radioativa do  ${}^{223}\text{Fr}$  decai 75% em relação à atividade inicial.

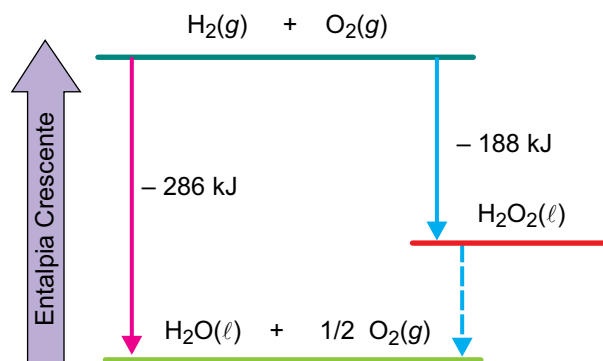
51. A massa molar aproximada do composto formado entre as espécies químicas frâncio e ortossilicato e o caráter preponderante das ligações do frâncio nesse composto são:

- (A) 506 g/mol e iônico.
- (B) 538 g/mol e covalente.
- (C) 984 g/mol e iônico.
- (D) 538 g/mol e iônico.
- (E) 984 g/mol e covalente.

52. A meia vida do frâncio-223 e o nome do elemento X que dá origem a ele na equação apresentada são, respectivamente:

- (A) 57 minutos e actínio.
- (B) 11 minutos e actínio.
- (C) 22 minutos e astato.
- (D) 22 minutos e actínio.
- (E) 11 minutos e astato.

53. O diagrama a seguir representa as entalpias das reações envolvendo os gases  $\text{H}_2$  e  $\text{O}_2$ , a formação de água e a formação de peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ).



(Arquivo pessoal; imagem usada com autorização)

De acordo com o diagrama, a entalpia envolvida na decomposição de um mol de peróxido de hidrogênio, em módulo, e a classificação termoquímica dessa reação são

- (A) 98 kJ e exotérmica.
- (B) 474 kJ e exotérmica.
- (C) 196 kJ e exotérmica.
- (D) 98 kJ e endotérmica.
- (E) 474 kJ e endotérmica.

54. Uma solução de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 49% em massa, apresenta, a  $25^\circ\text{C}$ , densidade igual a  $1,40\text{ g/cm}^3$ . A concentração dessa solução em mol/L a essa temperatura é igual a

- (A) 4,9 mol/L
- (B) 14,0 mol/L
- (C) 9,8 mol/L
- (D) 1,4 mol/L
- (E) 7,0 mol/L

55. Soluções de ácido clorídrico, conhecidas comercialmente como ácido muriático, são utilizadas em produtos desincrustantes para a limpeza de pisos cerâmicos e calçadas. Devido à sua natureza corrosiva, é imprescindível que sejam manuseadas com o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados. Além disso, a embalagem desses produtos deve apresentar no rótulo o pictograma de segurança correspondente, que é:

(A)



(B)



(C)



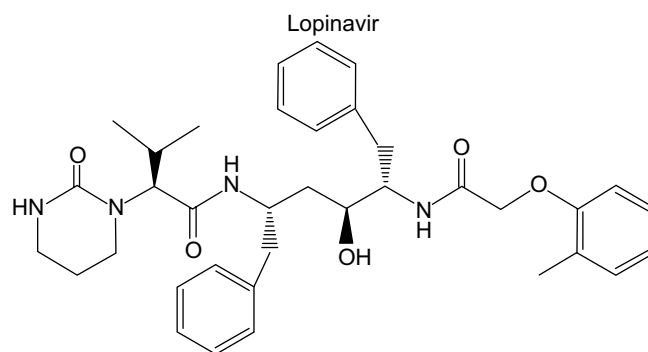
(D)



(E)



56. Lopinavir é um antiviral empregado no tratamento de infecções por HIV. Sua fórmula estrutural é apresentada na figura.



(E. Paintsil, Yung-Chi Cheng, in Encyclopedia of Microbiology (Third Edition), 2009)

Os grupos funcionais presentes em uma molécula desse antiviral, e o número de átomos de carbono assimétricos nessa molécula são, respectivamente,

(A) amida, éter e quatro.

(B) amida, álcool e três.

(C) amina, álcool e dois.

(D) amina, éter e três.

(E) amina, cetona e três.

57. Abordagens pedagógicas abrangendo o conceito da Indústria 4.0 permitem estratégias didáticas para atender à Base Nacional Comum Curricular de 2018. Dentre os pilares da Indústria 4.0, há um que preconiza que a matéria-prima adicionada até a formação completa de um produto contribui para a redução de resíduos. Esse pilar é chamado

(A) segurança cibernética.

(B) manufatura aditiva.

(C) integração de sistemas.

(D) robótica autônoma.

(E) internet das coisas.

58. A ligação peptídica é formada entre moléculas específicas, resultando em uma macromolécula com funções biológicas.

As espécies químicas que dão origem a essa ligação e o nome da classe das macromoléculas formadas são, correta e respectivamente,

(A) ácidos graxos e lipídios.

(B) nucleotídeos e DNA.

(C) aminas e vitaminas.

(D) monossacarídeos e polissacarídeos.

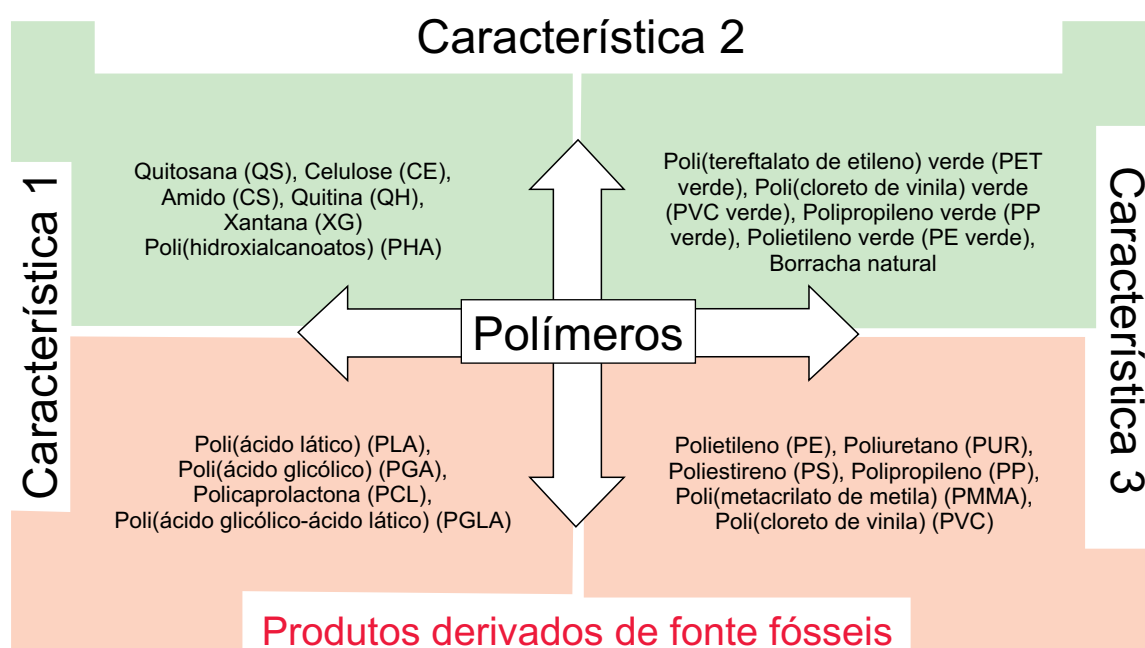
(E) aminoácidos e proteínas.

59. O despejo de esgotos em cursos de água é uma das causas de mortandade de peixes. Um dos critérios para avaliar a qualidade das águas de rios e lagos é a determinação da demanda bioquímica de \_\_\_\_\_ dissolvido em água. Uma demanda \_\_\_\_\_ é provocada por despejos de origem \_\_\_\_\_ nos cursos de água, que causam condições inadequadas para a sobrevivência de organismos aquáticos.

Assinale a alternativa que completa, correta e respectivamente, as lacunas do texto.

- (A) CO<sub>2</sub> ... baixa ... inorgânica
- (B) O<sub>2</sub> ... baixa ... inorgânica
- (C) O<sub>2</sub> ... alta ... orgânica
- (D) O<sub>2</sub> ... baixa ... orgânica
- (E) CO<sub>2</sub> ... alta ... inorgânica

60. Em uma proposta de aula a respeito de sustentabilidade, foi empregado um recurso didático na forma de um quadro, conforme mostrado a seguir.



(FRANÇA, Débora et al. As faces do plástico: uma proposta de aula sobre sustentabilidade. *Química Nova na Escola*, São Paulo, Instituto de Química/USP, v. 44, nº 3, p. 277-286, ago.2022. Disponível em: [http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc44\\_3/03-ODS-61-21.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc44_3/03-ODS-61-21.pdf) Acessoem: 23 set. 2024.)

Nesse quadro, alguns polímeros foram classificados e agrupados nos quadrantes da figura de acordo com as suas características físico-químicas.

No quadro, os termos que se referem às características 1, 2 e 3, respectivamente, são

- (A) biodegradáveis; origem vegetal, animal ou sintetizados por bactérias; não biodegradáveis.
- (B) não biodegradáveis; origem vegetal, animal ou sintetizados por bactérias; biodegradáveis.
- (C) origem vegetal, animal ou sintetizados por bactérias; não biodegradáveis, biodegradáveis.
- (D) biodegradáveis; não biodegradáveis; origem vegetal, animal ou sintetizados por bactérias.
- (E) não biodegradáveis, biodegradáveis; origem vegetal, animal ou sintetizados por bactérias.



