



* S A 1 2 *

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

PROVA DE CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS
PROVA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS



1º DIA
CADERNO

11

2ª APLICAÇÃO
LEDOR

ATENÇÃO: transcreva no espaço apropriado do seu CARTÃO-RESPOSTA, com sua caligrafia usual, considerando as letras maiúsculas e minúsculas, a seguinte frase:

Tenho abundância de ser feliz por isso.

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE:

- Este CADERNO DE QUESTÕES contém 90 questões numeradas de 1 a 90, dispostas da seguinte maneira:
 - as questões de número 1 a 45 são relativas à área de Ciências Humanas e suas Tecnologias;
 - as questões de número 46 a 90 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
- Confira se o seu CADERNO DE QUESTÕES contém a quantidade de questões e se essas questões estão na ordem mencionada na instrução anterior. Caso o caderno esteja incompleto, tenha defeito ou apresente qualquer divergência, comunique ao aplicador da sala para que ele tome as providências cabíveis.
- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções. Apenas uma responde corretamente à questão.
- O tempo disponível para estas provas é de **quatro horas e trinta minutos**.
- Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.
- Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue este CADERNO DE QUESTÕES e o CARTÃO-RESPOSTA.
- Você poderá deixar o local de prova somente após decorridas duas horas do início da aplicação e não poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES ao deixar em definitivo a sala de prova.



* L E B R 1 1 7 5 S A B 2 *



CIÊNCIAS HUMANAS E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 1 a 45

QUESTÃO 01

As autoridades de Kiribati, arquipélago do Oceano Pacífico formado por 33 atóis e uma ilha de coral, estão conscientizando sua população para que aceitem que, nas próximas décadas, terão de fugir do país. A estimativa é que, em um período de 50 anos, as ilhas podem desaparecer. O governo convocou os líderes de todas as ilhas para convencê-los da importância de mudar a mentalidade das pessoas, com pleno conhecimento que é uma questão muito sensível porque ameaça a própria identidade de um país. Kiribati já antecipou convênios com Austrália e Nova Zelândia para enviar seus cidadãos aos países vizinhos, algo que muitos dos moradores do arquipélago não aceitam.

No texto, faz-se referência a um problema que se tornou um tema recorrente na agenda global. Nesse sentido, a preocupação apresentada pela população de Kiribati fundamenta-se na previsão de

- A submersão de terras habitadas, decorrente da elevação do nível do mar.
- B ocorrência de *tsunamis*, derivada de mudanças no eixo de rotação do planeta.
- C erupções vulcânicas frequentes, visto que estão assentados sobre o Círculo do Fogo.
- D terremotos com magnitude extrema, devido à proximidade de bordas de placas tectônicas.
- E furacões de grande intensidade, em função de redução da temperatura média do Oceano Pacífico.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 02

Energia de Noronha virá da força das águas

A energia de Fernando de Noronha virá do mar, do ar, do sol e até do lixo produzido por seus moradores e visitantes. É o que promete o projeto de substituição da matriz energética da ilha, que prevê a troca dos geradores atuais, que consomem 310 mil litros de diesel por mês.

No texto, está apresentada a nova matriz energética do Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha. A escolha por essa nova matriz prioriza o(a)

- A expansão da oferta de energia, para aumento da atividade turística.
- B uso de fontes limpas, para manutenção das condições ecológicas da região.
- C barateamento dos custos energéticos, para estímulo da ocupação permanente.
- D desenvolvimento de unidades complementares, para solução da carência energética local.
- E diminuição dos gastos operacionais de transporte, para superação da distância do continente.

QUESTÃO 03

No livro *Por uma outra globalização*, Milton Santos escreve:

Falava-se, antes, de autonomia da produção para significar que uma empresa, ao assegurar uma produção, buscava também manipular a opinião pela via da publicidade. Nesse caso, o fato gerador do consumo seria a produção. Mas, atualmente, as empresas hegemônicas produzem o consumidor antes mesmo de produzirem os produtos. Um dado essencial do entendimento do consumo é que a produção do consumidor, hoje, precede a produção dos bens e dos serviços.

O tipo de relação entre produção e consumo discutido no texto pressupõe o(a)

- A aumento do poder aquisitivo.
- B estímulo à livre concorrência.
- C criação de novas necessidades.
- D formação de grandes estoques.
- E implantação de linhas de montagem.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 04

Descrição da imagem: Cartum composto por três quadrinhos: no primeiro quadrinho, um homem cadeirante segura um jornal com a palavra “emprego” em destaque. No segundo quadrinho, o homem, sorridente, movimenta-se com a cadeira de rodas, segurando um pedaço de papel com a mão direita. No terceiro quadrinho, ele está perplexo e parado em frente a um cartaz com os dizeres: “Vagas para deficientes”. Na parte de baixo do cartaz, está escrito “Entre” em uma seta que aponta para uma escada.

O cartum evidencia um desafio que o tema da inclusão social impõe às democracias contemporâneas. Esse desafio exige a combinação entre

- A participação política e formação profissional diferenciada.
- B exercício da cidadania e políticas de transferência de renda.
- C modernização das leis e ampliação do mercado de trabalho.
- D universalização de direitos e reconhecimento das diferenças.
- E crescimento econômico e flexibilização dos processos seletivos.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 05**Confidência do itabirano**

De Itabira trouxe prendas diversas que ora te ofereço:
esta pedra de ferro, futuro aço do Brasil;
este São Benedito do velho santeiro Alfredo Durval;
este couro de anta, estendido no sofá de visitas;
este orgulho, esta cabeça baixa.

Tive ouro, tive gado, tive fazendas.
Hoje sou funcionário público.
Itabira é apenas uma fotografia na parede.
Mas como dói.

O poeta Carlos Drummond de Andrade pensa a região como lugar, pleno de afetos. A longa história da ocupação de Minas Gerais, iniciada com a mineração, deixou marcas que se atualizam em Itabira, pequena cidade onde nasceu o poeta. Nesse sentido, a evocação poética indica o(a)

- A pujança da natureza resistindo à ação humana.
- B sentido de continuidade do progresso.
- C cidade como imagem positiva da identidade mineira.
- D percepção da cidade como paisagem da memória.
- E valorização do processo de ocupação da região.

QUESTÃO 06

Na obra *Política*, Aristóteles escreve:

A utilidade do escravo é semelhante à do animal. Ambos prestam serviços corporais para atender às necessidades da vida. A natureza faz o corpo do escravo e do homem livre de forma diferente. O escravo tem corpo forte, adaptado naturalmente ao trabalho servil. Já o homem livre tem corpo ereto, inadequado ao trabalho braçal, porém apto à vida do cidadão.

O trabalho braçal é considerado, na filosofia aristotélica, como

- A indicador da imagem do homem no estado de natureza.
- B condição necessária para a realização da virtude humana.
- C atividade que exige força física e uso limitado da racionalidade.
- D referencial que o homem deve seguir para viver uma vida ativa.
- E mecanismo de aperfeiçoamento do trabalho por meio da experiência.

◇◇◇◇◇



* L E B R 1 1 7 5 S A B 4 *

QUESTÃO 07

No livro *O povo brasileiro*, Darcy Ribeiro escreve:

É simplesmente espantoso que esses núcleos tão desiguais e tão diferentes se tenham mantido aglutinados numa só nação. Durante o período colonial, cada um deles teve relação direta com a metrópole. Ocorreu o extraordinário, fizemos um povo-nação, englobando todas aquelas províncias ecológicas numa só entidade cívica e política.

Após a conquista da autonomia, a questão primordial do Brasil residia em como garantir sua unidade político-territorial diante das características e práticas herdadas da colonização. Relacionando o projeto de independência à construção do Estado nacional brasileiro, a sua particularidade decorreu da

- A ordenação de um pacto que reconheceu os direitos políticos aos homens, independentemente de cor, sexo ou religião.
- B estruturação de uma sociedade que adotou os privilégios de nascimento como critério de hierarquização social.
- C realização de acordos entre as elites regionais, que evitou confrontos armados contrários ao projeto luso-brasileiro.
- D concessão da autonomia política regional, que atendeu aos interesses socioeconômicos dos grandes proprietários.
- E afirmação de um regime constitucional monárquico, que garantiu a ordem associada à permanência da escravidão.

QUESTÃO 08

Descrição da imagem: Charge que mostra um aglomerado de casas simples, no alto de um morro. No local não existe planejamento urbano nem saneamento básico. O esgoto é lançado diretamente numa vala que passa bem próximo às casas. Em destaque estão três personagens: a mãe e dois filhos, um deles está brincando dentro da vala. De dentro de uma das casas a mãe liga de seu aparelho celular para o filho que está na outra margem da vala:

- Alô, filho, tire seu irmão da vala negra.

O filho, ao celular, responde:

- Sim, mãe.

As novas tecnologias foram massificadas, alcançando e impactando de diferentes formas os lugares. A ironia proposta pela charge indica que o acesso à tecnologia está

- A vinculado a mudanças na paisagem.
- B garantido de forma equitativa aos cidadãos.
- C priorizado para resolver as desigualdades.
- D relacionado a uma ação redentora na vida social.
- E dissociado de revoluções na realidade socioespacial.

QUESTÃO 09

No livro *Costumes em comum*, Edward Thompson escreve:

Se vamos ter mais tempo de lazer no futuro automatizado, o problema não é como as pessoas vão consumir essas unidades adicionais de tempo de lazer, mas que capacidade para a experiência terão as pessoas com esse tempo livre. Mas se a notação útil do emprego do tempo se torna menos compulsiva, as pessoas talvez tenham de reaprender algumas das artes de viver que foram perdidas na Revolução Industrial: como preencher os interstícios de seu dia com relações sociais e pessoais; como derrubar mais uma vez as barreiras entre o trabalho e a vida.

A partir da reflexão do historiador, um argumento contrário à transformação promovida pela Revolução Industrial na relação dos homens com o uso do tempo livre é o(a)

- A intensificação da busca do lucro econômico.
- B flexibilização dos períodos de férias trabalhistas.
- C esquecimento das formas de sociabilidade tradicionais.
- D aumento das oportunidades de confraternização familiar.
- E multiplicação das possibilidades de entretenimento virtual.

QUESTÃO 10

A razão principal que leva o capitalismo como sistema a ser tão terrivelmente destrutivo da biosfera é que, na maioria dos casos, os produtores que lucram com a destruição não a registram como um custo de produção, mas sim, precisamente ao contrário, como uma redução no custo. Por exemplo, se um produtor joga lixo em um rio, poluindo suas águas, esse produtor considera que está economizando o custo de outros métodos mais seguros, porém mais caros de dispor do lixo.

A pressão dos movimentos socioambientais, na tentativa de reverter a lógica descrita no texto, aponta para a

- A emergência de um sistema econômico global que secundariza os lucros.
- B redução dos custos de tratamento de resíduos pela isenção fiscal das empresas.
- C flexibilização do trabalho como estratégia positiva de corte de custos empresariais.
- D incorporação de um sistema normativo ambiental no processo de produção industrial.
- E minimização do papel do Estado em detrimento das organizações não governamentais.

QUESTÃO 11

A humanidade conhece, atualmente, um fenômeno espacial novo: pela primeira vez na história humana, a população urbana ultrapassa a rural no mundo. Todavia, a urbanização é diferenciada entre os continentes.

No texto, faz-se referência a um processo espacial de escala mundial. Um indicador das diferenças continentais desse processo espacial está presente em:

- A** Orientação política de governos locais.
- B** Composição religiosa de povos originais.
- C** Tamanho desigual dos espaços ocupados.
- D** Distribuição etária dos habitantes do território.
- E** Grau de modernização de atividades econômicas.

QUESTÃO 12

Descrição da imagem: Cartograma com a classificação dos países e das regiões, de acordo com o consumo de energia elétrica per capita, em 2007 (tep). A legenda indica cinco faixas de consumo:

De 0 a 1,5: México, América Central, parte da América do Sul, incluindo o Brasil, quase todo o continente africano e a maior parte do sudeste asiático.

De 1,5 a 3,0: Groenlândia, Venezuela, Argentina, Chile, África do Sul, parte ocidental da Europa, Cazaquistão, Japão e Nova Zelândia.

De 3,0 a 4,5: Iêmen, Omã, Afeganistão, Irã, Paquistão, Polônia, Ucrânia e Bulgária.

De 4,5 a 6,0: parte setentrional da Europa, Rússia e Austrália.

Maior que 6,0: Estados Unidos, Canadá, Finlândia e Arábia Saudita.

A distribuição do consumo de energia elétrica *per capita*, verificada no cartograma, é resultado da

- A** extensão territorial dos Estados-nação.
- B** diversificação da matriz energética local.
- C** capacidade de integração política regional.
- D** proximidade com áreas de produção de petróleo.
- E** instalação de infraestrutura para atender à demanda.

QUESTÃO 13

O ícone dos conflitos que assolam a região da bacia do Xingu na atualidade é o projeto da hidrelétrica de Belo Monte. Prevista para ser implantada no Médio Xingu, tem a capacidade de gerar, segundo os estudos da Eletronorte, 11 mil megawatts de energia, o que faria dela a segunda maior hidrelétrica do Brasil. Entre adesivos que refletem o teor polêmico do projeto — “Eu quero Belo Monte” e “Fora Belo Monte” —, os moradores de Altamira, cidade polo da região onde a usina deverá ser construída, se dividem.

Na polêmica apresentada, de acordo com a perspectiva dos trabalhadores da região, um argumento favorável e outro contrário à implementação do projeto estão, respectivamente, na

- A** urbanização da periferia e valorização dos imóveis rurais.
- B** recuperação da autoestima e criação de empregos qualificados.
- C** expansão de lavouras e crescimento do assalariamento agrícola.
- D** captação de investimentos e expropriação dos posseiros pobres.
- E** adoção do preservacionismo e estabelecimento de reservas permanentes.

◇◇◇◇◇



* L E B R 1 1 7 5 S A B 6 *

QUESTÃO 14**TEXTO I**

Fragmento da canção *A melhor banda de todos os tempos da última semana*, dos Titãs:

A melhor banda de todos os tempos da última semana
O melhor disco brasileiro de música americana
O melhor disco dos últimos anos de sucessos do
passado
O maior sucesso de todos os tempos entre os dez
maiores fracassos

Não importa contradição
O que importa é televisão
Dizem que não há nada que você não se acostume
Cala a boca e aumenta o volume então.

TEXTO II

No texto *O fetichismo na música e a regressão da audição*, Adorno escreve:

Aldous Huxley levantou em um de seus ensaios a seguinte pergunta: quem ainda se diverte realmente hoje num lugar de diversão? Com o mesmo direito poder-se-ia perguntar: para quem a música de entretenimento serve ainda como entretenimento? Ao invés de entreter, parece que tal música contribui ainda mais para o emudecimento dos homens, para a morte da linguagem como expressão, para a incapacidade de comunicação.

A aproximação entre a letra da canção e a crítica de Adorno indica o(a)

- A** lado efêmero e restritivo da indústria cultural.
- B** baixa renovação da indústria de entretenimento.
- C** influência da música americana na cultura brasileira.
- D** fusão entre elementos da indústria cultural e da cultura popular.
- E** declínio da forma musical em prol de outros meios de entretenimento.

QUESTÃO 15

Na obra *Fundamentação da metafísica dos costumes*, Kant escreve:

A pura lealdade na amizade, embora até o presente não tenha existido nenhum amigo leal, é imposta a todo homem, essencialmente, pelo fato de tal dever estar implicado como dever em geral, anteriormente a toda experiência, na ideia de uma razão que determina a vontade segundo princípios *a priori*.

A passagem citada expõe um pensamento caracterizado pela

- A** eficácia prática da razão empírica.
- B** transvaloração dos valores judaico-cristãos.
- C** recusa em fundamentar a moral pela experiência.
- D** comparação da ética a uma ciência de rigor matemático.
- E** importância dos valores democráticos nas relações de amizade.

QUESTÃO 16

A conquista pelos ingleses de grandes áreas da Índia deu o impulso inicial à produção e venda organizada de ópio. A Companhia das Índias Orientais obteve o monopólio da compra do ópio indiano e depois vendeu licenças para mercadores selecionados, conhecidos como “mercadores nativos”. Depois de vender ópio na China, esses mercadores depositavam a prata que recebiam por ele com agentes da companhia em Cantão, em troca de cartas de crédito; a companhia, por sua vez, usava a prata para comprar chá, porcelana e outros artigos que seriam vendidos na Inglaterra.

A análise das trocas comerciais citadas permite interpretar as relações de poder que foram estabelecidas. A partir desse pressuposto, o processo sócio-histórico identificado no texto é

- A** a expansão político-econômica de países do Oriente, iniciada nas últimas décadas do século XX.
- B** a consolidação do cenário político entreguerras, na primeira metade do século XX.
- C** o colonialismo europeu, que marcou a expansão europeia no século XV.
- D** o imperialismo, cujo ápice ocorreu na segunda metade do século XIX.
- E** as libertações nacionais, ocorridas na segunda metade do século XX.

QUESTÃO 17

Descrição da imagem: Uma representação cartográfica em formato circular. O Rio Tanais e o Mar Vermelho marcam a divisão da representação circular entre as metades superior e inferior. A metade superior do círculo está ocupada pelo continente asiático e contém uma ilustração do paraíso e de uma igreja, indicando Jerusalém, localizada no centro da representação cartográfica. Na metade inferior, estão representados em proporções iguais, lado a lado, os continentes africano e europeu que são divididos pelo Mar Mediterrâneo.

As diferentes representações cartográficas trazem consigo as ideologias de uma época. A representação destacada se insere no contexto das Cruzadas por

- A** revelar aspectos da estrutura demográfica de um povo.
- B** sinalizar a disseminação global de mitos e preceitos políticos.
- C** utilizar técnicas para demonstrar a centralidade de algumas regiões.
- D** mostrar o território para melhor administração dos recursos naturais.
- E** refletir a dinâmica sociocultural associada à visão de mundo eurocêntrica.

QUESTÃO 18

Não acho que seja possível identificar a globalização apenas com a criação de uma economia global, embora este seja seu ponto focal e sua característica mais óbvia. Precisamos olhar além da economia. Antes de tudo, a globalização depende da eliminação de obstáculos técnicos, não de obstáculos econômicos. Isso tornou possível organizar a produção, e não apenas o comércio, em escala internacional.

Um fator essencial para a organização da produção, na conjuntura destacada no texto, é a

- A** criação de uniões aduaneiras.
- B** difusão de padrões culturais.
- C** melhoria na infraestrutura de transportes.
- D** supressão das barreiras para comercialização.
- E** organização de regras nas relações internacionais.

QUESTÃO 19

Na obra *Meditações*, René Descartes escreve:

Após ter examinado cuidadosamente todas as coisas, cumpre enfim concluir e ter por constante que esta proposição, eu sou, eu existo, é necessariamente verdadeira todas as vezes que a enuncio ou que a concebo em meu espírito.

A proposição “eu sou, eu existo” corresponde a um dos momentos mais importantes na ruptura da filosofia do século XVII com os padrões da reflexão medieval, por

- A** estabelecer o ceticismo como opção legítima.
- B** utilizar silogismos linguísticos como prova ontológica.
- C** inaugurar a posição teórica conhecida como empirismo.
- D** estabelecer um princípio indubitável para o conhecimento.
- E** questionar a relação entre a filosofia e o tema da existência de Deus.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 20

No livro *A ética protestante e o espírito do capitalismo*, Max Weber escreve:

O impulso para o ganho, a perseguição do lucro, do dinheiro, da maior quantidade possível de dinheiro não tem, em si mesma, nada que ver com o capitalismo. Tal impulso existe e sempre existiu. Pode-se dizer que tem sido comum a toda sorte e condição humanas em todos os tempos e em todos os países, sempre que se tenha apresentada a possibilidade objetiva para tanto. O capitalismo, porém, identifica-se com a busca do lucro, do lucro sempre renovado por meio da empresa permanente, capitalista e racional. Pois assim deve ser: numa ordem completamente capitalista da sociedade, uma empresa individual que não tirasse vantagem das oportunidades de obter lucros estaria condenada à extinção.

O capitalismo moderno, segundo Max Weber, apresenta como característica fundamental a

- A** competitividade decorrente da acumulação de capital.
- B** implementação da flexibilidade produtiva e comercial.
- C** ação calculada e planejada para obter rentabilidade.
- D** socialização das condições de produção.
- E** mercantilização da força de trabalho.

QUESTÃO 21

O filósofo Auguste Comte (1798-1857) preenche sua doutrina com uma imagem do progresso social na qual se conjugam ciência e política: a ação política deve assumir o aspecto de uma ação científica e a política deve ser estudada de maneira científica (a física social). Desde que a Revolução Francesa favoreceu a integração do povo na vida social, o positivismo obstina-se no programa de uma comunidade pacífica. E o Estado, instituição do “reino absoluto da lei”, é a garantia da ordem que impede o retorno potencial das revoluções e engendra o progresso.

A característica do Estado positivo que lhe permite garantir não só a ordem, como também o desejado progresso das nações, é ser

- A** espaço coletivo, onde as carências e desejos da população se realizam por meio das leis.
- B** produto científico da física social, transcendendo e transformando as exigências da realidade.
- C** elemento unificador, organizando e reprimindo, se necessário, as ações dos membros da comunidade.
- D** programa necessário, tal como a Revolução Francesa, devendo portanto se manter aberto a novas insurreições.
- E** agente repressor, tendo um papel importante a cada revolução, por impor pelo menos um curto período de ordem.



* L E B R 1 1 7 5 S A B 8 *

QUESTÃO 22

Descrição da imagem: Tabela intitulada *Estimativa do número de escravos africanos desembarcados no Brasil entre os anos de 1846 a 1852*, em que consta o ano e o número de escravos africanos desembarcados no Brasil:

1846:	64 262 escravos
1847:	75 893 escravos
1848:	76 338 escravos
1849:	70 827 escravos
1850:	37 672 escravos
1851:	7 058 escravos
1852:	1 234 escravos

A mudança apresentada na tabela é reflexo da Lei Eusébio de Queiróz que, em 1850,

- A** aboliu a escravidão no território brasileiro.
- B** definiu o tráfico de escravos como pirataria.
- C** elevou as taxas para importação de escravos.
- D** libertou os escravos com mais de 60 anos.
- E** garantiu o direito de alforria aos escravos.

QUESTÃO 23

O acúmulo gradual de sais nas camadas superiores do solo, um processo chamado salinização, retarda o crescimento das safras, diminui a produção das culturas e, conseqüentemente, mata as plantas e arruína o solo. A salinização mais grave ocorre na Ásia, em especial na China, na Índia e no Paquistão.

O fenômeno descrito no texto representa um grande impacto ambiental em áreas agrícolas e tem como causa direta o(a)

- A** rotação de cultivos.
- B** associação de culturas.
- C** plantio em curvas de nível.
- D** manipulação genética das plantas.
- E** instalação de sistemas de irrigação.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 24

Descrição da imagem: Gráfico intitulado *População residente, por situação do domicílio no Brasil de 1940 a 2000*, que mostra o número de habitantes, em milhões de residentes, na zona urbana e na zona rural nesse período.

1940:	12,9 na urbana e 28,3 na rural.
1950:	18,8 na urbana e 33,2 na rural.
1960:	31,3 na urbana e 38,8 na rural.
1970:	52,1 na urbana e 41,1 na rural.
1980:	80,4 na urbana e 38,6 na rural.
1990:	111 na urbana e 35,8 na rural.
2000:	138 na urbana e 31,8 na rural.

O processo indicado no gráfico demonstra um aumento significativo da população urbana em relação à população rural no Brasil. Esse fenômeno pode ser explicado pela

- A** atração de mão de obra pelo setor produtivo concentrado nas áreas urbanas.
- B** manutenção da instabilidade climática nas áreas rurais.
- C** concentração da oferta de ensino nas áreas urbanas.
- D** inclusão da população das áreas urbanas em programas assistenciais.
- E** redução dos subsídios para os setores da economia localizados nas áreas rurais.

QUESTÃO 25

Os nossos ancestrais dedicavam-se à caça, à pesca e à coleta de frutas e vegetais, garantindo sua subsistência, porque ainda não conheciam as práticas de agricultura e pecuária. Uma vez esgotados os alimentos, viam-se obrigados a transferir o acampamento para outro lugar.

O texto refere-se ao movimento migratório denominado

- A** sedentarismo.
- B** transumância.
- C** êxodo rural.
- D** nomadismo.
- E** pendularismo.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 26

Colonizar, afirmava, em 1912, um eminente jurista, “é relacionar-se com os países novos para tirar benefícios dos recursos de qualquer natureza desses países, aproveitá-los no interesse nacional, e ao mesmo tempo levar às populações primitivas as vantagens da cultura intelectual, social, científica, moral, artística, literária, comercial e industrial, apanágio das raças superiores. A colonização é, pois, um estabelecimento fundado em país novo por uma raça de civilização avançada, para realizar o duplo fim que acabamos de indicar”.

A definição de colonização apresentada no texto tinha a função ideológica de

- A** dissimular a prática da exploração mediante a ideia de civilização.
- B** compensar o saque das riquezas mediante a educação formal dos colonos.
- C** formar uma identidade colonial mediante a recuperação de sua ancestralidade.
- D** reparar o atraso da Colônia mediante a incorporação dos hábitos da Metrópole.
- E** promover a elevação cultural da Colônia mediante a incorporação de tradições metropolitanas.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 27**TEXTO I**

Não é possível passar das trevas da ignorância para a luz da ciência a não ser lendo, com um amor sempre mais vivo, as obras dos Antigos. Ladrem os cães, grunhem os porcos! Nem por isso deixarei de ser um seguidor dos Antigos. Para eles irão todos os meus cuidados e, todos os dias, a aurora me encontrará entregue ao seu estudo.

TEXTO II

A nossa geração tem arraigado o defeito de recusar admitir tudo o que parece vir dos modernos. Por isso, quando descubro uma ideia pessoal e quero torná-la pública, atribuo-a a outrem e declaro: — Foi fulano de tal que o disse, não sou eu. E para que acreditem totalmente nas minhas opiniões, digo: — O inventor foi fulano de tal, não sou eu.

Nos textos são apresentados pontos de vista distintos sobre as mudanças culturais ocorridas no século XII no Ocidente. Comparando os textos, os autores discutem o(a)

- A** produção do conhecimento face à manutenção dos argumentos de autoridade da Igreja.
- B** caráter dinâmico do pensamento laico frente à estagnação dos estudos religiosos.
- C** surgimento do pensamento científico em oposição à tradição teológica cristã.
- D** desenvolvimento do racionalismo crítico ao opor fé e razão.
- E** construção de um saber teológico científico.

◇◇◇◇◇



QUESTÃO 28

Decreto-lei 3.509, de 12 de setembro de 1865

Art. 1º – O cidadão guarda-nacional que por si apresentar outra pessoa para o serviço do Exército por tempo de nove anos, com a idoneidade regulada pelas leis militares, ficará isento não só do recrutamento, senão também do serviço da Guarda Nacional. O substituído é responsável por o que o substituiu, no caso de deserção.

No artigo, tem-se um dos mecanismos de formação dos “Voluntários da Pátria”, encaminhados para lutar na Guerra do Paraguai. Tal prática passou a ocorrer com muita frequência no Brasil nesse período e indica o(a)

- A** forma como o Exército brasileiro se tornou o mais bem equipado da América do Sul.
- B** incentivo dos grandes proprietários à participação dos seus filhos no conflito.
- C** solução adotada pelo país para aumentar o contingente de escravos no conflito.
- D** envio de escravos para os conflitos armados, visando sua qualificação para o trabalho.
- E** fato de que muitos escravos passaram a substituir seus proprietários em troca de liberdade.

QUESTÃO 29

Descrição da imagem: Uma charge mostra o dia amanhecendo. Um homem que segura uma lista do TRE e um mesário que segura uma urna estão abrindo a porta da Seção Eleitoral. Ao lado da porta, um eleitor está sentado em um banquinho com um rádio na mão e o seu título de eleitor.

O primeiro homem pergunta ao eleitor:

— ... E o senhor não cansou esperando a hora de votar pra presidente?

O eleitor responde:

— Não! Me distraí ouvindo as notícias: o assassinato do Kennedy, a guerra do Vietnã, o surgimento dos Beatles, a chegada do homem na Lua, a invenção do transistor e do microcomputador, os conflitos do Oriente Médio, o surgimento da aids, a guerra das Malvinas, a Perestroika na Rússia, o fim do muro de Berlim...

Ao lado do eleitor, riscos na parede revelam que o tempo de espera foi de 29 anos.

O diálogo entre os personagens da charge evidencia, no Brasil, a(s)

- A** reinserção do país na economia globalizada.
- B** transformações políticas na vigência do Estado Novo.
- C** alterações em áreas estratégicas para o desenvolvimento do país.
- D** suspensão das eleições legislativas durante o período da Ditadura Militar.
- E** volta da democracia após um período sem eleições diretas para o Executivo Federal.

◆◆◆◆◆

QUESTÃO 30

Na obra *A república*, Platão escreve:

Suponha homens numa morada subterrânea, em forma de caverna, cuja entrada, aberta à luz, se estende sobre todo o comprimento da fachada; eles estão lá desde a infância, as pernas e o pescoço presos por correntes, de tal sorte que não podem trocar de lugar e só podem olhar para frente, pois os grilhões os impedem de voltar a cabeça; a luz de uma fogueira acesa ao longe, numa elevação do terreno, brilha por detrás deles; entre a fogueira e os prisioneiros, há um caminho ascendente; ao longo do caminho, imagine um pequeno muro, semelhante aos tapumes que os manipuladores de marionetes armam entre eles e o público e sobre os quais exibem seus prestígios.

Essa narrativa de Platão é uma importante manifestação cultural do pensamento grego antigo, cuja ideia central, do ponto de vista filosófico, evidencia o(a)

- A** caráter antropológico, descrevendo as origens do homem primitivo.
- B** sistema penal da época, criticando o sistema carcerário da sociedade ateniense.
- C** vida cultural e artística, expressa por dramaturgos trágicos e cômicos gregos.
- D** sistema político elitista, provindo do surgimento da pólis e da democracia ateniense.
- E** teoria do conhecimento, expondo a passagem do mundo ilusório para o mundo das ideias.

QUESTÃO 31

No livro *A natureza do bem*, Agostinho escreve:

Se os nossos adversários, que admitem a existência de uma natureza não criada por Deus, o Sumo Bem, quisessem admitir que essas considerações estão certas, deixariam de proferir tantas blasfêmias, como a de atribuir a Deus tanto a autoria dos bens quanto dos males. Pois sendo Ele fonte suprema da Bondade, nunca poderia ter criado aquilo que é contrário à sua natureza.

Para Agostinho, não se deve atribuir a Deus a origem do mal porque

- A** o surgimento do mal é anterior à existência de Deus.
- B** o mal, enquanto princípio ontológico, independe de Deus.
- C** Deus apenas transforma a matéria, que é, por natureza, má.
- D** por ser bom, Deus não pode criar o que lhe é oposto, o mal.
- E** Deus se limita a administrar a dialética existente entre o bem e o mal.

QUESTÃO 32

Em 1960, os 20% mais ricos da população mundial dispunham de um capital trinta vezes mais elevado do que o dos 20% mais pobres, o que já era escandaloso. Mas, ao invés de melhorar, a situação ainda se agravou. Hoje, o capital dos ricos em relação ao dos pobres é, não mais trinta, mas oitenta e duas vezes mais elevado.

Que característica socioeconômica está expressa no texto?

- A** Expansão demográfica.
- B** Homogeneidade social.
- C** Concentração de renda.
- D** Desemprego conjuntural.
- E** Desenvolvimento econômico.

QUESTÃO 33

Mediante o Código de Posturas de 1932, o poder público enumera e prevê, para os habitantes de Fortaleza, uma série de proibições condicionadas pela hora: após as 22 horas era vetada a emissão de sons em volume acentuado. O uso de buzinas, sirenes, vitrolas, motores ou qualquer objeto que produzisse barulho seria punido com multa. No início dos anos 1940 o último bonde partia da Praça do Ferreira às 23 horas.

Como Fortaleza, muitas capitais brasileiras experimentaram, na primeira metade do século XX, um novo tipo de vida urbana, marcado por condutas que evidenciam uma

- A** experiência temporal regida pelo tempo orgânico e pessoal.
- B** experiência que flexibilizava a obediência ao tempo do relógio.
- C** relação de códigos que estimulavam o trânsito de pessoas na cidade.
- D** normatização do tempo com vistas à disciplina dos corpos na cidade.
- E** cultura urbana capaz de conviver com diferentes experiências temporais.

◆◆◆◆◆



* L E B R 1 1 7 5 S A B 1 2 *



QUESTÃO 34

Descrição da imagem: Há duas figuras. A primeira, em tamanho maior, informa que a distância real (D) entre duas residências é igual a 2 000 metros. A segunda, indicada pela palavra “Carta”, traz uma representação em escala reduzida dessa distância (d), igual a 40 milímetros.

As figuras representam a distância real (D) entre duas residências e a distância proporcional (d) em uma representação cartográfica, as quais permitem estabelecer relações espaciais entre o mapa e o terreno. Para a ilustração apresentada, a escala numérica correta é

- A 1/50.
- B 1/5 000.
- C 1/50 000.
- D 1/80 000.
- E 1/80 000 000.

QUESTÃO 35

Dubai é uma cidade-estado planejada para estarrecer os visitantes. São tamanhos e formatos grandiosos, em hotéis e centros comerciais reluzentes, numa colagem de estilos e atrações que parece testar diariamente os limites da arquitetura voltada para o lazer. O maior *shopping* do tórrido Oriente Médio abriga uma pista de esqui, a orla do Golfo Pérsico ganha milionárias ilhas artificiais, o centro financeiro anuncia para breve a torre mais alta do mundo (a Burj Dubai) e tem ainda o projeto de um campo de golfe coberto! Coberto e refrigerado, para usar com sol e chuva, inverno e verão.

No texto, são descritas algumas características da paisagem de uma cidade do Oriente Médio. Essas características descritas são resultado do(a)

- A criação de territórios políticos estratégicos.
- B preocupação ambiental pautada em decisões governamentais.
- C utilização de tecnologia para transformação do espaço.
- D demanda advinda da extração local de combustíveis fósseis.
- E emprego de recursos públicos na redução de desigualdades sociais.

◆◆◆◆◆

QUESTÃO 36

No livro *Nordeste*, Gilberto Freyre escreve:

Sabe-se o que era a mata do Nordeste, antes da monocultura da cana: um arvoredo tanto e tamanho e tão basto e de tantas prumagens que não podia homem dar conta. O canavial desvirginou todo esse mato grosso do modo mais cru: pela queimada. A fogo é que foram se abrindo no mato virgem os claros por onde se estendeu o canavial civilizador, mas ao mesmo tempo devastador.

Analisando os desdobramentos da atividade canvieira sobre o meio físico, o autor salienta um paradoxo, caracterizado pelo(a)

- A demanda de trabalho, que favorecia a escravidão.
- B modelo civilizatório, que acarretou danos ambientais.
- C rudimento das técnicas produtivas, que eram ineficientes.
- D natureza da atividade econômica, que concentrou riqueza.
- E predomínio da monocultura, que era voltada para exportação.

QUESTÃO 37

Na sociedade democrática, as opiniões de cada um não são fortalezas ou castelos para que neles nos encerremos como forma de autoafirmação pessoal. Não só temos de ser capazes de exercer a razão em nossas argumentações, como também devemos desenvolver a capacidade de ser convencidos pelas melhores razões. A partir dessa perspectiva, a verdade buscada é sempre um *resultado*, não ponto de partida: e essa busca inclui a conversação entre iguais, a polêmica, o debate, a controvérsia.

A ideia de democracia presente no texto, baseada na concepção de Habermas acerca do discurso, defende que a verdade é um(a)

- A alvo objetivo alcançável por cada pessoa, como agente racional autônomo.
- B critério acima dos homens, de acordo com o qual podemos julgar quais opiniões são as melhores.
- C construção da atividade racional de comunicação entre os indivíduos, cujo resultado é um consenso.
- D produto da razão, que todo indivíduo traz latente desde o nascimento, mas que só se firma no processo educativo.
- E resultado que se encontra mais desenvolvido nos espíritos elevados, a quem cabe a tarefa de convencer os outros.

QUESTÃO 38

Descrição da imagem: Fotografia que mostra um grande número de pessoas segurando faixas de protesto. No primeiro plano, há uma grande faixa com os dizeres: Fora Collor! Impeachment já!

Na imagem, encontram-se referências a um momento de intensa agitação estudantil no país. Tal mobilização se explica pela

- A divulgação de denúncias de corrupção envolvendo o presidente da República.
- B criminalização dos movimentos sociais realizada pelo Governo Federal.
- C adoção do arrocho salarial implementada pelo Ministério da Fazenda.
- D compra de apoio político promovida pelo Poder Executivo.
- E violência da repressão estatal atribuída às Forças Armadas.

QUESTÃO 39

O reconhecimento da união homoafetiva levou o debate à esfera pública, dividindo opiniões. Apesar da grande repercussão gerada pela mídia, a população ainda não se faz suficientemente esclarecida, confundindo o conceito de união estável com casamento. Apesar de ter sido legitimado pelo Supremo Tribunal Federal (STF), o reconhecimento da união homoafetiva é fruto do protagonismo dos movimentos sociais como um todo.

As decisões em favor das minorias, tomadas pelo Poder Judiciário, foram possíveis pela organização desses grupos. Ainda que não sejam assimiladas por toda a população, essas mudanças

- A contribuem para a manutenção da ordem social.
- B reconhecem a legitimidade desses pleitos.
- C dependem da iniciativa do Poder Legislativo Federal.
- D resultam na celebração de um consenso político.
- E excedem o princípio da isonomia jurídica.

◆◆◆◆◆



* L E B R 1 1 7 5 S A B 1 4 *

QUESTÃO 40

Em 1881, a Câmara dos Deputados aprovou uma reforma na lei eleitoral brasileira, a fim de introduzir o voto direto. A grande novidade, porém, ficou por conta da exigência de que os eleitores soubessem ler e escrever. As consequências logo se refletiram nas estatísticas. Em 1872, havia mais de 1 milhão de votantes, já em 1886, pouco mais de 100 mil cidadãos participaram das eleições parlamentares. Houve um corte de quase 90 por cento do eleitorado.

Nas últimas décadas do século XIX, o Império do Brasil passou por transformações como as descritas, que representaram a

- A** ascensão dos “homens bons”.
- B** restrição dos direitos políticos.
- C** superação dos currais eleitorais.
- D** afirmação do eleitorado monarquista.
- E** ampliação da representação popular.

QUESTÃO 41

Em 1943, Getúlio Vargas criou o Departamento de Propaganda e Difusão Cultural junto ao Ministério da Justiça, esvaziando o Ministério da Educação não só da propaganda, mas também do rádio e do cinema. A decisão tinha como objetivo colocar os meios de comunicação de massa a serviço direto do Poder Executivo, iniciativa que tinha inspiração direta no recém-criado Ministério da Propaganda alemão.

No contexto citado, a transferência de funções entre ministérios teve como finalidade o(a)

- A** desativação de um sistema tradicional de comunicação voltado para a educação.
- B** controle do conteúdo da informação por meio de uma orientação política e ideológica.
- C** subordinação do Ministério da Educação ao Ministério da Justiça e ao Poder Executivo.
- D** ampliação do raio de atuação das emissoras de rádio como forma de difusão da cultura popular.
- E** demonstração de força política do Executivo diante de ministérios herdados do governo anterior.

QUESTÃO 42

A população negra teve que enfrentar sozinha o desafio da ascensão social, e frequentemente procurou fazê-lo por rotas originais, como o esporte, a música e a dança. Esporte, sobretudo o futebol, música, sobretudo o samba, e dança, sobretudo o carnaval, foram os principais canais de ascensão social dos negros até recentemente. A libertação dos escravos não trouxe consigo a igualdade efetiva. Essa igualdade era afirmada nas leis, mas negada na prática. Ainda hoje, apesar das leis, aos privilégios e arrogâncias de poucos correspondem o desfavorecimento e a humilhação de muitos.

Em relação ao argumento de que no Brasil existe uma democracia racial, o autor demonstra que

- A** essa ideologia equipara a nação a outros países modernos.
- B** esse modelo de democracia foi possibilitado pela miscigenação.
- C** essa peculiaridade nacional garantiu mobilidade social aos negros.
- D** esse mito camuflou formas de exclusão em relação aos afrodescendentes.
- E** essa dinâmica política depende da participação ativa de todas as etnias.

◆◆◆◆◆

QUESTÃO 43**TEXTO I**

Os problemas ambientais são consequência direta da intervenção humana nos diferentes ecossistemas da Terra, causando desequilíbrios no meio ambiente e comprometendo a qualidade de vida.

TEXTO II

Descrição da imagem: Três imagens representam as geleiras da Groenlândia e mostram o impacto dos problemas ambientais. A primeira imagem é do ano de 1992 e mostra que ocorreu um impacto pequeno nas extremidades da geleira. A segunda imagem é do ano de 2002 e mostra que o impacto ambiental aumentou nas extremidades da geleira e que começa a avançar para o centro. A terceira imagem, do ano de 2005, mostra que o impacto ambiental aumentou, comprometendo toda a parte inferior da geleira e a extremidade superior esquerda.

As imagens representam as geleiras da Groenlândia, que sofreram e sofrem impactos, resultantes do(a)

- A** ilha de calor.
- B** chuva ácida.
- C** erosão eólica.
- D** inversão térmica.
- E** aquecimento global.

QUESTÃO 44

A crescente conscientização sobre os efeitos do modelo intensivo de produção, adotado de forma geral na agricultura, tem gerado também uma série de reações. De fato, a agricultura está cada vez mais pressionada pelo conjunto de relações que mantém com a sociedade em geral, sendo emergente o que comumente se denomina “questão ambiental”. Essas relações, às vezes de dependência, às vezes de conflito, são as que determinam uma chamada ampla para mudanças orientadas à sustentabilidade, não só da atividade agrícola em si, senão que afete de maneira geral a todo o entorno no qual a agricultura está inserida.

No texto, faz-se referência a um tipo de pressão da sociedade contemporânea sobre a agricultura. Essa pressão objetiva a seguinte transformação na atividade agrícola:

- A** Ampliação de políticas de financiamento voltadas para a produção de transgênicos.
- B** Modernização do modo de produção focado na alta produtividade da terra.
- C** Expansão do agronegócio relacionado ao mercado consumidor externo.
- D** Promoção de práticas destinadas à conservação de recursos naturais.
- E** Inserção de modelos orientados ao uso intensivo de agroquímicos.

QUESTÃO 45

Uma dimensão da flexibilização do tempo de trabalho é a sutileza cada vez maior das fronteiras que separam o espaço de trabalho e o do lar, o tempo de trabalho e o de não trabalho. Os mecanismos modernos de comunicação permitem que, no horário de descanso, os trabalhadores permaneçam ligados à empresa. Mesmo não exercendo diretamente suas atividades profissionais, o trabalhador fica à disposição da empresa ou leva problemas para refletir em casa. É muito comum o trabalhador estar de plantão, para o caso de a empresa ligar para o seu celular ou *pager*. A remuneração para esse estado de alerta é irrisória ou inexistente.

A relação entre mudanças tecnológicas e tempo de trabalho apresentada pelo texto implica o

- A** prolongamento da jornada de trabalho com a intensificação da exploração.
- B** aumento da fragmentação da produção com a racionalização do trabalho.
- C** privilégio de funcionários familiarizados com equipamentos eletrônicos.
- D** crescimento da contratação de mão de obra pouco qualificada.
- E** declínio dos salários pagos aos empregados mais idosos.



* L E B R 1 1 7 5 S A B 1 6 *

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 46 a 90

QUESTÃO 46

Na natureza a matéria é constantemente transformada por meio dos ciclos biogeoquímicos. Além do ciclo da água, existem os ciclos do carbono, do enxofre, do fósforo, do nitrogênio e do oxigênio.

O elemento que está presente em todos os ciclos nomeados é o

- A fósforo.
- B enxofre.
- C carbono.
- D oxigênio.
- E nitrogênio.

QUESTÃO 47

Bioindicador ou indicador biológico é uma espécie ou grupo de espécies que reflete o estado biótico ou abiótico de um meio ambiente, o impacto produzido sobre um habitat, comunidade ou ecossistema, entre outras funções. A posição trófica do organismo bioindicador é uma das características mais relevantes quanto ao seu grau de importância para essa função: quanto mais baixo o nível trófico do organismo, maior é a sua utilidade, pois pressupõe-se que toda a cadeia trófica é contaminada a partir dele.

O grupo de organismos mais adequado para essa condição, do ponto de vista da sua posição na cadeia trófica, é constituído por

- A algas.
- B peixes.
- C baleias.
- D camarões.
- E anêmonas.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 48

Durante uma aula experimental de física, os estudantes construíram um sistema ressonante com pêndulos simples. As características de cada pêndulo são apresentadas no quadro. Inicialmente, os estudantes colocaram apenas o pêndulo A para oscilar.

Descrição da imagem: Quadro apresenta três colunas: na primeira coluna, estão representados os pêndulos a serem estudados. Na segunda coluna, suas respectivas massas. E na terceira coluna, os comprimentos do barbante.

O pêndulo A tem massa M e comprimento L.

O pêndulo 1 tem massa M e comprimento L.

O pêndulo 2 tem massa M sobre 2 e comprimento 2 L.

O pêndulo 3 tem massa 2 M e comprimento L sobre 2.

O pêndulo 4 tem massa M sobre 2 e comprimento L sobre 2.

O pêndulo 5 tem massa de 2 M e comprimento L.

Quais pêndulos, além desse, passaram também a oscilar?

- A 1, 2, 3, 4 e 5.
- B 1, 2 e 3.
- C 1 e 4.
- D 1 e 5.
- E 3 e 4.

QUESTÃO 49

Descrição da imagem: Esquema que representa um ciclo no qual as moléculas de $C_6H_{12}O_6$ e de CO_2 estão relacionadas por processos identificados pelas setas 1 e 2. A seta de número 1 parte da molécula de $C_6H_{12}O_6$ e chega à molécula de CO_2 . Já a seta de número 2, parte da molécula de CO_2 e chega à molécula de $C_6H_{12}O_6$.

No esquema representado, o processo identificado pelo número 2 é realizado por

- A seres herbívoros.
- B fungos fermentadores.
- C bactérias heterótrofas.
- D organismos produtores.
- E microrganismos decompositores.

QUESTÃO 50

Para irrigar sua plantação, um produtor rural construiu um reservatório a 20 metros de altura a partir da barragem de onde será bombeada a água. Para alimentar o motor elétrico das bombas, ele instalou um painel fotovoltaico. A potência do painel varia de acordo com a incidência solar, chegando a um valor de pico de 80 watts ao meio-dia. Porém, entre as 11 horas e 30 minutos e as 12 horas e 30 minutos, disponibiliza uma potência média de 50 watts. Considere a aceleração da gravidade igual a 10 metros por segundo ao quadrado e uma eficiência de transferência energética de 100 por cento.

Qual é o volume de água, em litros, bombeado para o reservatório no intervalo de tempo citado?

- A 150
- B 250
- C 450
- D 900
- E 1 440

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 51

A fotografia feita sob luz polarizada é usada por dermatologistas para diagnósticos. Isso permite ver detalhes da superfície da pele que não são visíveis com o reflexo da luz branca comum. Para se obter luz polarizada, pode-se utilizar a luz transmitida por um polaroide ou a luz refletida por uma superfície na condição de Brewster, como mostra a figura. Nessa situação, o feixe da luz refratada forma um ângulo de 90 graus com o feixe da luz refletida, fenômeno conhecido como Lei de Brewster. Nesse caso, o ângulo de incidência θ_i , também chamado de ângulo de polarização, e o ângulo de refração θ_r estão em conformidade com a Lei de Snell.

Descrição da imagem: Esquema que apresenta um raio de luz não polarizado incidindo sobre a superfície de uma lâmina com um ângulo de incidência θ_i . Parte do raio sofre reflexão e torna-se totalmente polarizado. O ângulo de reflexão é idêntico ao ângulo de incidência. A outra parte do raio sofre refração e torna-se parcialmente polarizado. O ângulo de refração é igual a θ_r .

Dado:

$\sin 30^\circ$ igual a $\cos 60^\circ$ igual a um meio.

$\sin 60^\circ$ igual a $\cos 30^\circ$ igual a $\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Considere um feixe de luz não polarizada proveniente de um meio com índice de refração igual a 1, que incide sobre uma lâmina e faz um ângulo de refração θ_r de 30 graus.

Nessa situação, qual deve ser o índice de refração da lâmina para que o feixe refletido seja polarizado?

- A Raiz de 3
- B $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- C 2
- D Um meio
- E $\frac{2}{\sqrt{3}}$

◇◇◇◇◇



* L E B R 1 1 7 5 S A B 1 8 *

**QUESTÃO 52**

A toxina botulínica (produzida pelo bacilo *Clostridium botulinum*) pode ser encontrada em alimentos malconservados, causando até a morte de consumidores. No entanto, essa toxina modificada em laboratório está sendo usada cada vez mais para melhorar a qualidade de vida das pessoas com problemas físicos e/ou estéticos, atenuando problemas como o blefaroespasmó, que provoca contrações involuntárias das pálpebras.

O alívio dos sintomas do blefaroespasmó é consequência da ação da toxina modificada sobre o tecido

- A** glandular, uma vez que ela impede a produção de secreção de substâncias na pele.
- B** muscular, uma vez que ela provoca a paralisia das fibras que formam esse tecido.
- C** epitelial, uma vez que ela leva ao aumento da camada de queratina que protege a pele.
- D** conjuntivo, uma vez que ela aumenta a quantidade de substância intercelular no tecido.
- E** adiposo, uma vez que ela reduz a espessura da camada de células de gordura do tecido.

QUESTÃO 53

A cafeína é um alcaloide, identificado como 1,3,7-trimetilxantina (massa molar igual a 194 gramas por mol), cuja estrutura química contém uma unidade de purina, conforme representado. Esse alcaloide é encontrado em grande quantidade nas sementes de café e nas folhas de chá-verde. Uma xícara de café contém, em média, 80 miligramas de cafeína.

Considerando que a xícara descrita contém um volume de 200 mililitros de café, a concentração, em mol por litro, de cafeína nessa xícara é mais próxima de:

- A** 0,0004.
- B** 0,002.
- C** 0,4.
- D** 2.
- E** 4.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 54

A reprodução vegetativa de plantas por meio de estacas é um processo natural. O homem, observando esse processo, desenvolveu uma técnica para propagar plantas em escala comercial.

A base genética dessa técnica é semelhante àquela presente no(a)

- A** transgenia.
- B** clonagem.
- C** hibridização.
- D** controle biológico.
- E** melhoramento genético.

QUESTÃO 55

O acúmulo de plásticos na natureza pode levar a impactos ambientais negativos, tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos. Uma das formas de minimizar esse problema é a reciclagem, para a qual é necessária a separação dos diferentes tipos de plásticos. Em um processo de separação foi proposto o seguinte procedimento:

- I. Coloque a mistura de plásticos picados em um tanque e acrescente água até a metade da sua capacidade.
- II. Mantenha essa mistura em repouso por cerca de 10 minutos.
- III. Retire os pedaços que flutuaram e transfira-os para outro tanque com uma solução de álcool.
- IV. Coloque os pedaços sedimentados em outro tanque com solução de sal e agite bem.

Qual propriedade da matéria possibilita a utilização do procedimento descrito?

- A** Massa.
- B** Volume.
- C** Densidade.
- D** Porosidade.
- E** Maleabilidade.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 56

O caramujo gigante africano, *Achatina fulica*, é uma espécie exótica que tem despertado o interesse das autoridades brasileiras, uma vez que tem causado danos ambientais e prejuízos econômicos à agricultura. A introdução da espécie no Brasil ocorreu clandestinamente, com o objetivo de ser utilizada na alimentação humana. Porém, o molusco teve pouca aceitação no comércio de alimentos, o que resultou em abandono e liberação intencional das criações por vários produtores. Por ser uma espécie herbívora generalista (alimenta-se de mais de 500 espécies diferentes de vegetais), com grande capacidade reprodutiva, tornou-se uma praga agrícola de difícil erradicação. Associada a isto, a ausência de predadores naturais fez com que ocorresse um crescimento descontrolado da população.

O desequilíbrio da cadeia alimentar observado foi causado pelo aumento da densidade populacional de

- A** consumidores terciários, em função da elevada disponibilidade de consumidores secundários.
- B** consumidores primários, em função da ausência de consumidores secundários.
- C** consumidores secundários, em função da ausência de consumidores primários.
- D** consumidores terciários, em função da elevada disponibilidade de produtores.
- E** consumidores primários, em função do aumento de produtores.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 57

No manual de um carro, encontra-se o seguinte aviso:

“Para evitar ferimentos graves, jamais remova a tampa do reservatório de líquido de arrefecimento quando o motor estiver aquecido. A liberação repentina de pressão do reservatório é muito perigosa e poderá causar queimaduras.”

Nesse aviso, entende-se por “liberação repentina de pressão” o(a)

- A** aumento rápido de volume do líquido de arrefecimento.
- B** diminuição súbita de temperatura do líquido de arrefecimento.
- C** aumento súbito de volume do vapor do líquido de arrefecimento.
- D** troca rápida de calor entre os ambientes interno e externo ao reservatório.
- E** diminuição rápida da energia cinética das moléculas do vapor do líquido de arrefecimento.

◇◇◇◇◇



* L E B R 1 1 7 5 S A B 2 0 *

QUESTÃO 58

O vinagre vem sendo usado desde a Antiguidade como conservante de alimentos, bem como agente de limpeza e condimento. Um dos principais componentes do vinagre é o ácido acético (massa molar 60 gramas por mol), cuja faixa de concentração deve se situar entre 4 por cento a 6 por cento (massa por volume). Em um teste de controle de qualidade foram analisadas cinco marcas de diferentes vinagres, e as concentrações de ácido acético, em mol por litro, se encontram no quadro.

Descrição da imagem: Quadro com duas colunas: na primeira coluna, são apresentadas cinco amostras e, na segunda coluna, são apresentados os resultados da concentração de ácido acético, em mol por litro:

Amostra 1: 0,007;
Amostra 2: 0,070;
Amostra 3: 0,150;
Amostra 4: 0,400;
Amostra 5: 0,700.

A amostra de vinagre que se encontra dentro do limite de concentração tolerado é a

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

QUESTÃO 59

Os parasitoides são insetos diminutos, que têm hábitos bastante peculiares: suas larvas se desenvolvem dentro do corpo de outros animais. Em geral, cada parasitoide ataca hospedeiros de determinada espécie e, por isso, esses organismos vêm sendo amplamente usados para o controle biológico de pragas agrícolas.

O uso desses insetos na agricultura traz benefícios ambientais, pois diminui o(a)

- A** tempo de produção agrícola.
- B** diversidade de insetos-praga.
- C** aplicação de inseticidas tóxicos.
- D** emprego de fertilizantes agrícolas.
- E** necessidade de combate a ervas daninhas.

QUESTÃO 60

A figura representa uma embalagem cartonada e sua constituição em multicamadas. De acordo com as orientações do fabricante, essas embalagens não devem ser utilizadas em fornos micro-ondas.

Descrição da imagem: Caixa do tipo longa vida ou *Tetra Pak*. São apresentadas as diversas camadas que formam as paredes dessa caixa. De fora para dentro, há a seguinte ordem de materiais que constituem cada uma das camadas: polietileno, papel, polietileno, alumínio e polietileno.

A restrição citada deve-se ao fato de a

- A** embalagem aberta se expandir pela pressão do vapor formado em seu interior.
- B** camada de polietileno se danificar, colocando o alumínio em contato com o alimento.
- C** fina camada de alumínio blindar a radiação, não permitindo que o alimento se aqueça.
- D** absorção de radiação pelo papel, que se aquece e pode levar à queima da camada de polietileno.
- E** geração de centelhas na camada de alumínio, que pode levar à queima da camada de papel e de polietileno.

QUESTÃO 61

O quadro apresenta a composição do petróleo.

Descrição da imagem: Quadro com quatro colunas: na primeira coluna, são apresentadas algumas frações do petróleo. Na segunda coluna, as faixas de tamanho das moléculas. Na terceira coluna, as faixas de ponto de ebulição, em graus Celsius. E, na quarta coluna, seus usos.

Fração - Gás:

Faixa de tamanho das moléculas: C_1 a C_5 ;

Faixa de ponto de ebulição: -160 a 30 graus Celsius;

Usos: combustíveis gasosos.

Fração - Gasolina:

Faixa de tamanho das moléculas: C_5 a C_{12} ;

Faixa de ponto de ebulição: 30 a 200 graus Celsius;

Usos: combustível de motor.

Fração - Querosene:

Faixa de tamanho das moléculas: C_{12} a C_{18} ;

Faixa de ponto de ebulição: 180 a 400 graus Celsius;

Usos: diesel e combustível de alto-forno.

Fração - Lubrificantes:

Faixa de tamanho das moléculas: maior que C_{16} ;

Faixa de ponto de ebulição: maior que 350 graus Celsius;

Usos: lubrificantes.

Fração - Parafinas:

Faixa de tamanho das moléculas: maior que C_{20} ;

Faixa de ponto de ebulição: sólidos de baixa fusão;

Usos: velas e fósforos.

Fração - Asfalto:

Faixa de tamanho das moléculas: maior que C_{30} ;

Faixa de ponto de ebulição: resíduos pastosos;

Usos: pavimentação.

Para a separação dos constituintes com o objetivo de produzir a gasolina, o método a ser utilizado é a

- A filtração.
- B destilação.
- C decantação.
- D precipitação.
- E centrifugação.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 62

Um gel vaginal poderá ser um recurso para as mulheres na prevenção contra a aids. Esse produto tem como princípio ativo um composto que inibe a transcriptase reversa viral.

Essa ação inibidora é importante, pois a referida enzima

- A corta a dupla hélice do DNA, produzindo um molde para o RNA viral.
- B produz moléculas de DNA viral que vão infectar células sadias.
- C polimeriza molécula de DNA, tendo como molde o RNA viral.
- D promove a entrada do vírus da aids nos linfócitos T.
- E sintetiza os nucleotídeos que compõem o DNA viral.

QUESTÃO 63

O Nylon é um polímero (uma poliamida) obtido pela reação do ácido adípico com a hexametilenodiamina, como indicado no esquema reacional.

Descrição do esquema reacional:

O reagente ácido hexanodioico (ácido adípico): estrutura com 4 carbonos entre os grupos COOH conectados por meio de ligações simples mais o reagente 1,6-diamino-hexano (hexametilenodiamina): estrutura com 4 carbonos entre os grupos C simples NH_2 , conectados por meio de ligações simples formam o produto Nylon 6,6: estrutura que se repete n vezes, formada por 4 carbonos entre dois grupos C dupla O, por meio de ligações simples e, na sequência, 4 carbonos entre grupos N simples H, por meio de ligações simples mais o produto n H_2O .

Na época da invenção desse composto, foi proposta uma nomenclatura comercial, baseada no número de átomos de carbono do diácido carboxílico, seguido do número de carbonos da diamina.

De acordo com as informações do texto, o nome comercial de uma poliamida resultante da reação do ácido butanodioico com o 1,2-diamino-etano é

- A Nylon 4,3.
- B Nylon 6,2.
- C Nylon 3,4.
- D Nylon 4,2.
- E Nylon 2,6.

◇◇◇◇◇



* L E B R 1 1 7 5 S A B 2 2 *

QUESTÃO 64

A remoção de petróleo derramado em ecossistemas marinhos é complexa e muitas vezes envolve a adição de mais substâncias ao ambiente. Para facilitar o processo de recuperação dessas áreas, pesquisadores têm estudado a bioquímica de bactérias encontradas em locais sujeitos a esse tipo de impacto. Eles verificaram que algumas dessas espécies utilizam as moléculas de hidrocarbonetos como fonte energética, atuando como biorremediadores, removendo o óleo do ambiente.

Para serem eficientes no processo de biorremediação citado, as espécies escolhidas devem possuir

- A** células flageladas, que capturem as partículas de óleo presentes na água.
- B** altas taxas de mutação, para se adaptarem ao ambiente impactado pelo óleo.
- C** enzimas, que catalisem reações de quebra das moléculas constituintes do óleo.
- D** parede celular espessa, que impossibilite que as bactérias se contaminem com o óleo.
- E** capacidade de fotossíntese, que possibilite a liberação de oxigênio para a renovação do ambiente poluído.

QUESTÃO 65

Os calcários são materiais compostos por carbonato de cálcio, que podem atuar como sorventes do dióxido de enxofre (SO_2), um importante poluente atmosférico. As reações envolvidas no processo são a ativação do calcário, por meio de calcinação, e a fixação do SO_2 com a formação de um sal de cálcio, como ilustrado pelas equações químicas simplificadas.

Descrição das equações químicas:

O reagente CaCO_3 submetido à ação do calor forma os produtos $\text{CaO} + \text{CO}_2$.

Os reagentes $\text{CaO} + \text{SO}_2 + \text{meio mol de } \text{O}_2$ levam à formação do "Sal de cálcio".

Considerando-se as reações envolvidas nesse processo de dessulfurização, a fórmula química do sal de cálcio corresponde a

- A** CaSO_3 .
- B** CaSO_4 .
- C** CaS_2O_8 .
- D** CaSO_2 .
- E** CaS_2O_7 .

◆◆◆◆◆

QUESTÃO 66

Uma enzima foi retirada de um dos órgãos do sistema digestório de um cachorro e, após ser purificada, foi diluída em solução fisiológica e distribuída em três tubos de ensaio com os seguintes conteúdos:

- Tubo 1: carne
- Tubo 2: macarrão
- Tubo 3: banana

Em todos os tubos foi adicionado ácido clorídrico (HCl), e o pH da solução baixou para um valor próximo a 2. Além disso, os tubos foram mantidos por duas horas a uma temperatura de 37 graus Celsius. A digestão do alimento ocorreu somente no tubo 1.

De qual órgão do cachorro a enzima foi retirada?

- A** Fígado.
- B** Pâncreas.
- C** Estômago.
- D** Vesícula biliar.
- E** Intestino delgado.

QUESTÃO 67

Observações astronômicas indicam que no centro de nossa galáxia, a Via Láctea, provavelmente exista um buraco negro cuja massa é igual a milhares de vezes a massa do Sol. Uma técnica simples para estimar a massa desse buraco negro consiste em observar algum objeto que orbite ao seu redor e medir o período de uma rotação completa, T , bem como o raio médio, R , da órbita do objeto, que supostamente se desloca, com boa aproximação, em movimento circular uniforme. Nessa situação, considere que a força resultante, devido ao movimento circular, é igual, em magnitude, à força gravitacional que o buraco negro exerce sobre o objeto.

A partir do conhecimento do período de rotação, da distância média e da constante gravitacional, G , a massa do buraco negro é

- A** Fração, cujo numerador é: 4 vezes, abre parêntese, π elevado ao quadrado, fecha parêntese, vezes, abre parêntese R elevado ao quadrado, fecha parêntese. O denominador é: G vezes, abre parêntese, T elevado ao quadrado, fecha parêntese.
- B** Fração, cujo numerador é: π elevado ao quadrado vezes, abre parêntese, R elevado ao cubo, fecha parêntese. O denominador é: 2 vezes G vezes, abre parêntese, T elevado ao quadrado, fecha parêntese.
- C** Fração, cujo numerador é: 2 vezes, abre parêntese, π elevado ao quadrado, fecha parêntese, vezes, abre parêntese, R elevado ao cubo, fecha parêntese. O denominador é: G vezes, abre parêntese, T elevado ao quadrado, fecha parêntese.
- D** Fração, cujo numerador é: 4 vezes, abre parêntese, π elevado ao quadrado, fecha parêntese, vezes, abre parêntese R elevado ao cubo, fecha parêntese. O denominador é: G vezes, abre parêntese, T elevado ao quadrado, fecha parêntese.
- E** Fração, cujo numerador é: π elevado ao quadrado vezes, abre parêntese, R elevado à quinta potência, fecha parêntese. O denominador é: G vezes, abre parêntese, T elevado ao quadrado, fecha parêntese.

QUESTÃO 68

Pesquisas recentes indicam que o Bisfenol A, substância encontrada em alguns plásticos usados comumente pela população humana, pode causar danos à saúde. Tem sido demonstrado, por exemplo, que a exposição de homens adultos ao Bisfenol A pode levar à impotência ou induzir à ginecomastia (crescimento de mamas).

As alterações citadas ocorrem porque esse composto mimetiza o hormônio

- A** cortisol.
- B** estrogênio.
- C** aldosterona.
- D** testosterona.
- E** do crescimento.

QUESTÃO 69

O soro fisiológico usado na limpeza de ferimentos é uma solução aquosa cujo único eletrólito presente é o cloreto de sódio, na concentração de 0,9 por cento. Para assegurar a qualidade do produto, o fabricante deve realizar diversos testes em laboratório, sendo um dos ensaios a determinação da concentração de cloreto de sódio.

Qual destas técnicas o fabricante pode utilizar para controlar a concentração desse composto no produto?

- A** O teste de chama.
- B** A medida da turbidez.
- C** A determinação da cor.
- D** A determinação do pH.
- E** A medida da condutividade.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 70

Em altos-fornos siderúrgicos, as temperaturas acima de 600 graus Celsius são mensuradas por meio de pirômetros óticos. Esses dispositivos apresentam a vantagem de medir a temperatura de um objeto aquecido sem necessidade de contato. Dentro de um pirômetro ótico, um filamento metálico é aquecido pela passagem de corrente elétrica até que sua cor seja a mesma que a do objeto aquecido em observação. Nessa condição, a temperatura conhecida do filamento é idêntica à do objeto aquecido em observação.

A propriedade da radiação eletromagnética avaliada nesse processo é a

- A** amplitude.
- B** coerência.
- C** frequência.
- D** intensidade.
- E** velocidade.

QUESTÃO 71

A fenilcetonúria é uma doença hereditária autossômica recessiva, associada à mutação do gene PAH, que limita a metabolização do aminoácido fenilalanina. Por isso, é obrigatório, por lei, que as embalagens de alimentos, como refrigerantes dietéticos, informem a presença de fenilalanina em sua composição. Uma mulher portadora de mutação para o gene PAH tem três filhos normais, com um homem normal, cujo pai sofria de fenilcetonúria, devido à mesma mutação no gene PAH encontrada em um dos alelos da mulher.

Qual a probabilidade de a quarta criança gerada por esses pais apresentar fenilcetonúria?

- A** 0 por cento
- B** 12,5 por cento
- C** 25 por cento
- D** 50 por cento
- E** 75 por cento

◇◇◇◇◇



* L E B R 1 1 7 5 S A B 2 4 *

QUESTÃO 72

Num sistema de freio convencional, as rodas do carro travam e os pneus derrapam no solo, caso a força exercida sobre o pedal seja muito intensa. O sistema ABS evita o travamento das rodas, mantendo a força de atrito no seu valor estático máximo, sem derrapagem. O coeficiente de atrito estático da borracha em contato com o concreto vale 1,0 e o coeficiente de atrito cinético para o mesmo par de materiais é 0,75. Dois carros, com velocidades iniciais iguais a 108 quilômetros por hora, iniciam a frenagem numa estrada perfeitamente horizontal de concreto no mesmo ponto. O carro 1 tem sistema ABS e utiliza a força de atrito estática máxima para a frenagem; já o carro 2 trava as rodas, de maneira que a força de atrito efetiva é a cinética. Considere $g = 10$ metros por segundo ao quadrado.

As distâncias, medidas a partir do ponto em que iniciam a frenagem, que os carros 1 (d_1) e 2 (d_2) percorrem até parar são, respectivamente,

- A $d_1 = 45$ metros e $d_2 = 60$ metros.
- B $d_1 = 60$ metros e $d_2 = 45$ metros.
- C $d_1 = 90$ metros e $d_2 = 120$ metros.
- D $d_1 = 5,8$ vezes abre parêntese 10 elevado ao quadrado fecha parêntese metros e $d_2 = 7,8$ vezes abre parêntese 10 elevado ao quadrado fecha parêntese metros.
- E $d_1 = 7,8$ vezes abre parêntese 10 elevado ao quadrado fecha parêntese metros e $d_2 = 5,8$ vezes abre parêntese 10 elevado ao quadrado fecha parêntese metros.

**QUESTÃO 73**

Cinco indústrias de ramos diferentes foram instaladas ao longo do curso de um rio. O descarte dos efluentes dessas indústrias acarreta impacto na qualidade de suas águas. O pH foi determinado em diferentes pontos desse rio, a 25 graus Celsius, e os resultados são apresentados no quadro.

Descrição da imagem: Quadro com duas colunas: na primeira coluna, são apresentados os pontos de coleta. Na segunda coluna, seus respectivos valores de pH.

Ponto de coleta antes da primeira indústria: valor de pH 5,5.

Ponto de coleta entre a primeira e a segunda indústria: valor de pH 5,5.

Ponto de coleta entre a segunda e a terceira indústria: valor de pH 7,5.

Ponto de coleta entre a terceira e a quarta indústria: valor de pH 7,0.

Ponto de coleta entre a quarta e a quinta indústria: valor de pH 7,0.

Ponto de coleta após a quinta indústria: valor de pH 6,5.

A indústria que descarta um efluente com características básicas é a

- A primeira.
- B segunda.
- C terceira.
- D quarta.
- E quinta.



QUESTÃO 74

No manual de uma torneira elétrica são fornecidas instruções básicas de instalação para que o produto funcione corretamente:

- Se a torneira for conectada à caixa-d'água domiciliar, a pressão da água na entrada da torneira deve ser no mínimo 18 **quilopascal** e no máximo 38 **quilopascal**.
- Para pressões da água entre 38 **quilopascal** e 75 **quilopascal** ou água proveniente diretamente da rede pública, é necessário utilizar o redutor de pressão que acompanha o produto.
- Essa torneira elétrica pode ser instalada em um prédio ou em uma casa.

Considere a massa específica da água 1 000 **quilogramas por metro cúbico** e a aceleração da gravidade 10 **metros por segundo ao quadrado**.

Descrição da imagem: Esquema que apresenta a forma de ligação de uma torneira elétrica a uma caixa-d'água. Nesta, há uma boia que determina o nível máximo de água. A altura h corresponde à distância entre a torneira elétrica e este nível. Na representação, a caixa-d'água está cheia.

Para que a torneira funcione corretamente, sem o uso do redutor de pressão, quais deverão ser a mínima e a máxima altura entre a torneira e a caixa-d'água?

- A** 1,8 **metro** e 3,8 **metros**
- B** 1,8 **metro** e 7,5 **metros**
- C** 3,8 **metros** e 7,5 **metros**
- D** 18 **metros** e 38 **metros**
- E** 18 **metros** e 75 **metros**

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 75

De acordo com estatísticas do Ministério da Saúde, cerca de 5 **por cento** das pessoas com dengue hemorrágica morrem. A dengue hemorrágica tem como base fisiopatológica uma resposta imune anômala, causando aumento da permeabilidade de vasos sanguíneos, queda da pressão arterial e manifestações hemorrágicas, podendo ocorrer manchas vermelhas na pele e sangramento pelo nariz, boca e gengivas. O hemograma do paciente pode apresentar como resultado leucopenia (diminuição do número de glóbulos brancos), linfocitose (aumento do número de linfócitos), aumento do hematócrito e trombocitopenia (contagem de plaquetas abaixo de 100 000 **por milímetro cúbico**).

Relacionando os sintomas apresentados pelo paciente com dengue hemorrágica e os possíveis achados do hemograma, constata-se que

- A** as manifestações febris ocorrem em função da diminuição dos glóbulos brancos, uma vez que estes controlam a temperatura do corpo.
- B** a queda na pressão arterial é ocasionada pelo aumento do número de linfócitos, que têm como função principal a produção de anticorpos.
- C** o sangramento pelo nariz, pela boca e gengiva é ocasionado pela quantidade reduzida de plaquetas, que são responsáveis pelo transporte de oxigênio.
- D** as manifestações hemorrágicas estão associadas à trombocitopenia, uma vez que as plaquetas estão envolvidas na cascata de coagulação sanguínea.
- E** os sangramentos observados ocorrem em função da linfocitose, uma vez que os linfócitos são responsáveis pela manutenção da integridade dos vasos sanguíneos.

◇◇◇◇◇



* L E B R 1 1 7 5 S A B 2 6 *

**QUESTÃO 76**

O poli(ácido láctico) ou PLA é um material de interesse tecnológico por ser um polímero biodegradável e bioabsorvível. O ácido láctico, um metabólito comum no organismo humano, é a matéria-prima para produção do PLA, de acordo com a equação química simplificada:

Descrição da equação química simplificada:

O reagente, denominado ácido d/l-lático, possui em sua estrutura um átomo de carbono ligado a um grupo OH, a um grupo COOH, a um grupo CH₃ e a um átomo de H. Esse reagente sofre reação química de polimerização, formando uma estrutura principal similar à de ácido d/l-lático, que se repete n vezes (sem o hidrogênio do grupo OH e sem o grupo OH do grupo COOH). Na extremidade esquerda da estrutura principal, há uma estrutura similar à do ácido d/l-lático (sem o grupo OH do grupo COOH). Na extremidade direita da estrutura principal, há uma estrutura similar à do ácido d/l-lático (sem o hidrogênio do grupo OH).

A ligação entre as moléculas de ácido d/l-lático no polímero ocorre pelas suas extremidades, formando o grupo COOC, que se repete n vezes, sendo n maior ou igual a 100 e menor ou igual a 10 000.

Que tipo de polímero de condensação é formado nessa reação?

- A** Poliéster.
- B** Polivinila.
- C** Poliamida.
- D** Poliuretana.
- E** Policarbonato.

QUESTÃO 77

O alumínio é um metal bastante versátil, pois, a partir dele, podem-se confeccionar materiais amplamente utilizados pela sociedade. A obtenção do alumínio ocorre a partir da bauxita, que é purificada e dissolvida em criolita fundida (Na₃AlF₆) e eletrolisada a cerca de 1 000 graus Celsius. Há liberação do gás dióxido de carbono (CO₂), formado a partir da reação de um dos produtos da eletrólise com o material presente nos eletrodos. O ânodo é formado por barras de grafita submergidas na mistura fundida. O cátodo é uma caixa de ferro coberta de grafita. A reação global do processo é:

Descrição da equação química balanceada do processo:

Os reagentes 2 Al₂O₃ (líquido) + 3 C (sólido) formam os produtos 4 Al (líquido) + 3 CO₂ (gasoso).

Na etapa de obtenção do alumínio líquido, as reações que ocorrem no cátodo e ânodo são:

- A**
Cátodo: Os reagentes Al³⁺ + 3 elétrons formam o produto Al.
Ânodo: O reagente 2 O²⁻ forma os produtos O₂ + 4 elétrons, e os reagentes C + O₂ formam o produto CO₂.
- B**
Cátodo: O reagente 2 O²⁻ forma os produtos O₂ + 4 elétrons, e os reagentes C + O₂ formam o produto CO₂.
Ânodo: Os reagentes Al³⁺ + 3 elétrons formam o produto Al.
- C**
Cátodo: Os reagentes Al³⁺ + 3 elétrons formam o produto Al, e o reagente 2 O²⁻ forma os produtos O₂ + 4 elétrons.
Ânodo: Os reagentes C + O₂ formam o produto CO₂.
- D**
Cátodo: Os reagentes Al³⁺ + 3 elétrons formam o produto Al, e os reagentes C + O₂ formam o produto CO₂.
Ânodo: O reagente 2 O²⁻ forma os produtos O₂ + 4 elétrons.
- E**
Cátodo: O reagente 2 O²⁻ forma os produtos O₂ + 4 elétrons.
Ânodo: Os reagentes Al³⁺ + 3 elétrons formam o produto Al, e os reagentes C + O₂ formam o produto CO₂.

QUESTÃO 78

A rede elétrica de uma residência tem tensão de 110 volts e o morador compra, por engano, uma lâmpada incandescente com potência nominal de 100 watts e tensão nominal de 220 volts.

Se essa lâmpada for ligada na rede de 110 volts, o que acontecerá?

- A** A lâmpada brilhará normalmente, mas como a tensão é a metade da prevista, a corrente elétrica será o dobro da normal, pois a potência elétrica é o produto de tensão pela corrente.
- B** A lâmpada não acenderá, pois ela é feita para trabalhar apenas com tensão de 220 volts, e não funciona com tensão abaixo desta.
- C** A lâmpada irá acender dissipando uma potência de 50 watts, pois como a tensão é metade da esperada, a potência também será reduzida à metade.
- D** A lâmpada irá brilhar fracamente, pois com a metade da tensão nominal, a corrente elétrica também será menor e a potência dissipada será menos da metade da nominal.
- E** A lâmpada queimará, pois como a tensão é menor do que a esperada, a corrente será maior, ultrapassando a corrente para a qual o filamento foi projetado.

QUESTÃO 79

A obtenção de sistemas coloidais estáveis depende das interações entre as partículas dispersas e o meio onde se encontram. Em um sistema coloidal aquoso, cujas partículas são hidrofílicas, a adição de um solvente orgânico miscível em água, como etanol, desestabiliza o coloide, podendo ocorrer a agregação das partículas preliminarmente dispersas.

A desestabilização provocada pelo etanol ocorre porque

- A** a polaridade da água no sistema coloidal é reduzida.
- B** as cargas superficiais das partículas coloidais são diminuídas.
- C** as camadas de solvatação de água nas partículas são diminuídas.
- D** o processo de miscibilidade da água e do solvente libera calor para o meio.
- E** a intensidade dos movimentos brownianos das partículas coloidais é reduzida.

◆◆◆◆◆

QUESTÃO 80

Dentre outras características, uma determinada vegetação apresenta folhas durante três a quatro meses ao ano, com limbo reduzido, mecanismo rápido de abertura e fechamento dos estômatos e caule suculento. Essas são algumas características adaptativas das plantas ao bioma onde se encontram.

Que fator ambiental é o responsável pela ocorrência dessas características adaptativas?

- A** Escassez de nutrientes no solo.
- B** Estratificação da vegetação.
- C** Elevada insolação.
- D** Baixo pH do solo.
- E** Escassez de água.

QUESTÃO 81

Após a água no interior de uma panela de pressão entrar em ebulição, o vapor-d'água formado em seu interior passa a ser expelido pela válvula localizada na tampa da panela. Esse processo sofrido pelo vapor constitui-se uma transformação adiabática.

No momento em que sai da válvula, esse vapor apresentará um(a)

- A** acréscimo da pressão.
- B** diminuição de temperatura.
- C** acréscimo de energia interna.
- D** diminuição da taxa de calor recebido.
- E** acréscimo no trabalho exercido sobre ele.

◆◆◆◆◆



* L E B R 1 1 7 5 S A B 2 8 *

QUESTÃO 82

Sais de amônio são sólidos iônicos com alto ponto de fusão, muito mais solúveis em água que as aminas originais e ligeiramente solúveis em solventes orgânicos apolares, sendo compostos convenientes para serem usados em xaropes e medicamentos injetáveis. Um exemplo é a efedrina, que funde a 79 graus Celsius, tem um odor desagradável e oxida na presença do ar atmosférico formando produtos indesejáveis. O cloridrato de efedrina funde a 217 graus Celsius, não se oxida e é inodoro, sendo o ideal para compor os medicamentos.

Descrição da equação química:

A efedrina é uma estrutura que apresenta um anel benzênico ligado a um grupo CH, que, por sua vez, está ligado a um grupo OH e a outro grupo CH, todos por ligações simples. Esse último grupo CH liga-se, por meio de ligação simples, a um grupo CH₃ e a um grupo NHCH₃. A reação da efedrina com HCl forma o cloridrato de efedrina, cuja estrutura é similar à da efedrina, porém, apresenta o grupo $^+NH_2CH_3Cl^-$ (com carga positiva no N e carga negativa no Cl).

De acordo com o texto, que propriedade química das aminas possibilita a formação de sais de amônio estáveis, facilitando a manipulação de princípios ativos?

- A Acidez.
- B Basicidade.
- C Solubilidade.
- D Volatilidade.
- E Aromaticidade.

QUESTÃO 83

Além de ser uma prática ilegal, a adulteração de combustíveis é prejudicial ao meio ambiente, ao governo e, especialmente, ao consumidor final. Em geral, essa adulteração é feita utilizando compostos com propriedades físicas semelhantes às do combustível, mas de menor valor agregado.

Considerando um combustível com 20 por cento de adulterante, a mistura em que a adulteração seria identificada visualmente é

- A etanol e água.
- B etanol e acetona.
- C gasolina e água.
- D gasolina e benzeno.
- E gasolina e querosene.

QUESTÃO 84

Sabe-se que nas proximidades dos polos do planeta Terra é comum a formação dos *icebergs*, que são grandes blocos de gelo, flutuando nas águas oceânicas. Estudos mostram que a parte de gelo que fica emersa durante a flutuação corresponde a aproximadamente 10 por cento do seu volume total. Um estudante resolveu simular essa situação introduzindo um bloquinho de gelo no interior de um recipiente contendo água, observando a variação de seu nível desde o instante de introdução até o completo derretimento do bloquinho.

Com base nessa simulação, verifica-se que o nível da água no recipiente

- A subirá com a introdução do bloquinho de gelo e, após o derretimento total do gelo, esse nível subirá ainda mais.
- B subirá com a introdução do bloquinho de gelo e, após o derretimento total do gelo, esse nível descera, voltando ao seu valor inicial.
- C subirá com a introdução do bloquinho de gelo e, após o derretimento total do gelo, esse nível permanecerá sem alteração.
- D não sofrerá alteração com a introdução do bloquinho de gelo, porém, após seu derretimento, o nível subirá devido a um aumento em torno de 10 por cento no volume de água.
- E subirá em torno de 90 por cento do seu valor inicial com a introdução do bloquinho de gelo e, após seu derretimento, o nível descera apenas 10 por cento do valor inicial.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 85

Um eletricitista projeta um circuito com três lâmpadas incandescentes idênticas, conectadas conforme a figura. Deseja-se que uma delas fique sempre acesa, por isso é ligada diretamente aos polos da bateria, entre os quais se mantém uma tensão constante. As outras duas lâmpadas são conectadas em um fio separado, que contém uma chave. Com a chave aberta (desligada), a bateria fornece uma potência X .

Descrição da imagem: Esquema que representa a ligação entre três lâmpadas e uma bateria. No primeiro ramo do circuito, temos uma lâmpada ligada diretamente à bateria (lâmpada 1). No segundo ramo, temos duas lâmpadas (lâmpadas 2 e 3) ligadas em série entre si e em paralelo com a lâmpada 1. No segundo ramo, existe uma chave de ligação que permite ligar ou desligar as lâmpadas 2 e 3.

Assumindo que as lâmpadas obedeçam à Lei de Ohm, com a chave fechada, a potência fornecida pela bateria, em função de X , é:

- A** Dois terços de X .
- B** X .
- C** Três meios de X .
- D** $2X$.
- E** $3X$.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 86

O urânio é um elemento cujos átomos contêm 92 prótons, 92 elétrons e entre 135 e 148 nêutrons. O isótopo de **urânio-235** é utilizado como combustível em usinas nucleares, onde, ao ser bombardeado por nêutrons, sofre fissão de seu núcleo e libera uma grande quantidade de energia (2,35 vezes abre parêntese 10 elevado a 10 fecha parêntese quilojoules por mol). O isótopo **urânio-235** ocorre naturalmente em minérios de urânio, com concentração de apenas 0,7 por cento. Para ser utilizado na geração de energia nuclear, o minério é submetido a um processo de enriquecimento, visando aumentar a concentração do isótopo **urânio-235** para, aproximadamente, 3 por cento nas pastilhas. Em décadas anteriores, houve um movimento mundial para aumentar a geração de energia nuclear buscando substituir, parcialmente, a geração de energia elétrica a partir da queima do carvão, o que diminui a emissão atmosférica de CO_2 (gás com massa molar igual a 44 gramas por mol). A queima do carvão é representada pela equação química:

Descrição da equação química:

Os reagentes C (sólido) + O_2 (gasoso) formam o produto CO_2 (gasoso), com variação de entalpia, ΔH , igual a -400 quilojoules por mol.

Qual é a massa de CO_2 , em toneladas, que deixa de ser liberada na atmosfera, para cada 100 gramas de pastilhas de urânio enriquecido utilizadas em substituição ao carvão como fonte de energia?

- A** 2,10
- B** 7,70
- C** 9,00
- D** 33,0
- E** 300

◇◇◇◇◇



* L E B R 1 1 7 5 S A B 3 0 *

QUESTÃO 87

O cobre presente nos fios elétricos e instrumentos musicais é obtido a partir da ustulação do minério calcosita (Cu_2S). Durante esse processo, ocorre o aquecimento desse sulfeto na presença de oxigênio, de forma que o cobre fique “livre” e o enxofre se combine com o O_2 produzindo SO_2 , conforme a equação química:

Descrição da equação química:

Os reagentes Cu_2S (sólido) + O_2 (gasoso), sob aquecimento, formam os produtos 2Cu (líquido) + SO_2 (gasoso).

As massas molares dos elementos Cu e S são, respectivamente, iguais a 63,5 gramas por mol e 32 gramas por mol.

Considerando que se queira obter 16 mols do metal em uma reação cujo rendimento é de 80 por cento, a massa, em gramas, do minério necessária para obtenção do cobre é igual a

- A** 955.
- B** 1 018.
- C** 1 590.
- D** 2 035.
- E** 3 180.

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 88

Em uma flauta, as notas musicais possuem frequências e comprimentos de onda (λ) muito bem definidos. As figuras mostram esquematicamente um tubo de comprimento L , que representa de forma simplificada uma flauta, em que estão representados: em **A** o primeiro harmônico de uma nota musical (comprimento de onda $\lambda\text{-A}$), em **B** seu segundo harmônico (comprimento de onda $\lambda\text{-B}$) e em **C** o seu terceiro harmônico (comprimento de onda $\lambda\text{-C}$), onde $\lambda\text{-A}$ é maior que $\lambda\text{-B}$ e $\lambda\text{-B}$ é maior que $\lambda\text{-C}$.

Descrição da imagem: Esquema que apresenta três tubos abertos em ambas as extremidades. Os tubos A, B e C apresentam o mesmo comprimento L .

No tubo A, a onda estacionária criada apresenta apenas um nó.

No tubo B, a onda estacionária criada apresenta dois nós.

No tubo C, a onda estacionária criada apresenta três nós.

Em função do comprimento do tubo, qual o comprimento de onda da oscilação que forma o próximo harmônico?

- A** L sobre quatro
- B** L sobre cinco
- C** L sobre dois
- D** L sobre 8
- E** $6L$ sobre 8

◇◇◇◇◇

QUESTÃO 89

Durante a aula, um professor apresentou uma pesquisa nacional que mostrava que o consumo de sódio pelos adolescentes brasileiros é superior ao determinado pela Organização Mundial da Saúde. O professor, então, destacou que esse hábito deve ser evitado.

A doença associada a esse hábito é a

- A** obesidade.
- B** osteoporose.
- C** diabetes tipo II.
- D** hipertensão arterial.
- E** hipercolesterolemia.

◆◆◆◆◆

QUESTÃO 90

O cladograma representa, de forma simplificada, o processo evolutivo de diferentes grupos de vertebrados. Nesses organismos, o desenvolvimento de ovos protegidos por casca rígida (pergaminácea ou calcárea) possibilitou a conquista do ambiente terrestre.

Descrição da imagem: Cladograma composto por uma reta principal ascendente, que se inicia em 1. Entre 1 e 2, há uma reta perpendicular e, em sua extremidade, estão representados os peixes ósseos. Entre 2 e 3, há uma reta perpendicular e, em sua extremidade, estão representados os anfíbios. Após o número 3, há uma reta perpendicular e, em sua extremidade, estão representados os répteis. Desta reta, parte outra reta perpendicular que representa as aves, onde há o número 4. Por fim, na reta principal temos o número 5 e, em sua extremidade, estão representados os mamíferos.

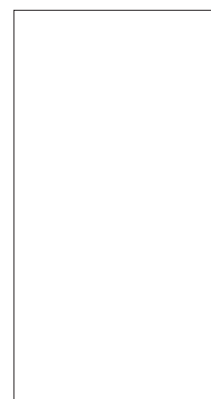
O surgimento da característica mencionada está representado, no cladograma, pelo número

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

◆◆◆◆◆



* L E B R 1 1 7 5 S A B 3 2 *



Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

