



CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

Questão 91

Gralha-do-cerrado (*Cyanocorax cristatellus*) é uma espécie de ave que tem um característico topete frontal alongado, plumagem azul-escura, parte posterior do pescoço e garganta pretos, barriga e ponta da cauda brancas. Alcança até 35 centímetros de comprimento. A espécie é onívora e sua ampla dieta inclui frutos, insetos, sementes, pequenos répteis e ovos de outras espécies de aves.

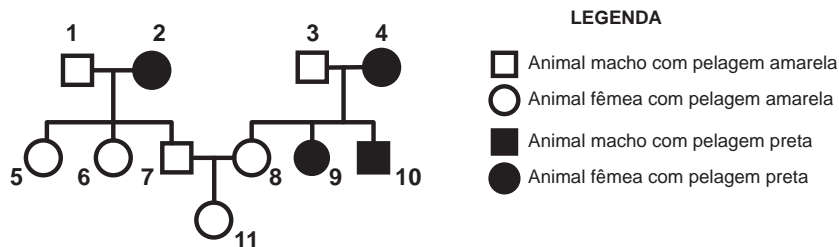
SICK, H. *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997 (adaptado).

Além das características morfológicas do animal, a descrição da gralha-do-cerrado diz respeito a seu

- A habitat.
- B ecótopo.
- C nível trófico.
- D nicho ecológico.
- E ecossistema.

Questão 92

Em um grupo de roedores, a presença de um gene dominante (A) determina indivíduos com pelagem na cor amarela. Entretanto, em homozigose é letal, ou seja, provoca a morte dos indivíduos no útero. Já o alelo recessivo (a) não é letal e determina a presença de pelos pretos. Com base nessas informações, considere o heredograma:

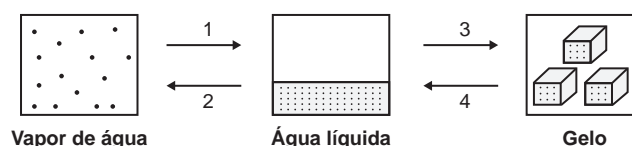


Qual é a probabilidade de, na próxima ninhada do casal de roedores que está representado na figura pelos números 7 e 8, nascer uma fêmea de pelagem amarela (representada pelo número 11)?

- A $\frac{1}{4}$ (25%)
- B $\frac{1}{3}$ (33%)
- C $\frac{1}{2}$ (50%)
- D $\frac{2}{3}$ (66%)
- E $\frac{3}{4}$ (75%)

Questão 93

A água sofre transições de fase sem que ocorra variação da pressão externa. A figura representa a ocorrência dessas transições em um laboratório.

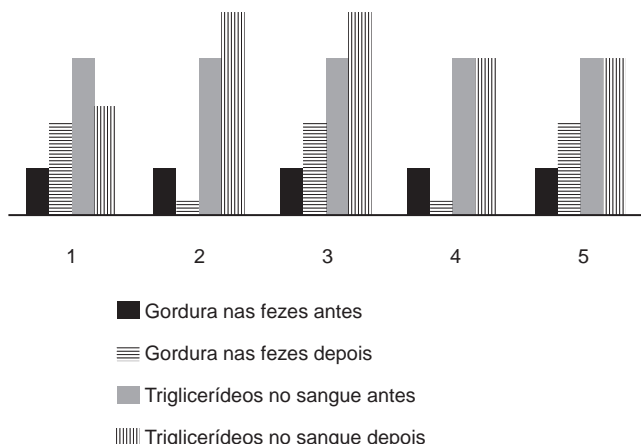


Tendo como base as transições de fase representadas (1 a 4), a quantidade de energia absorvida na etapa 2 é igual à quantidade de energia

- A liberada na etapa 4.
- B absorvida na etapa 3.
- C liberada na etapa 3.
- D absorvida na etapa 1.
- E liberada na etapa 1.

Questão 94 2020enem2020enem2020enem

Há algumas décadas, surgiu no mercado um medicamento que provocava perda de peso por inibir a ação da lipase, enzima que atua no intestino na digestão de gorduras. Um pesquisador, com o objetivo de avaliar a eficácia do medicamento, decidiu medir nos pacientes a quantidade de gordura nas fezes e de triglicerídeos (um dos produtos da digestão das gorduras) no sangue. Mantendo sempre a mesma dieta nos pacientes, fez as medidas antes e depois da administração do medicamento. A figura apresenta cinco resultados possíveis.



O efeito esperado do medicamento está representado no resultado

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

Questão 95 2020enem2020enem2020enem

Alguns modelos mais modernos de fones de ouvido têm um recurso, denominado “cancelador de ruídos ativo”, constituído de um circuito eletrônico que gera um sinal sonoro semelhante ao sinal externo (ruído), exceto pela sua fase oposta.

Qual fenômeno físico é responsável pela diminuição do ruído nesses fones de ouvido?

- A** Difração.
- B** Reflexão.
- C** Refração.
- D** Interferência.
- E** Efeito Doppler.

Questão 96 2020enem2020enem2020enem

Nos chuveiros elétricos, a água entra em contato com uma resistência aquecida por efeito Joule. A potência dissipada pelo aparelho varia em função da tensão à qual está ligado e do valor da resistência elétrica escolhida com a chave seletora. No quadro estão indicados valores de tensão e as possíveis resistências para cinco modelos de chuveiro. Nesse quadro, o valor das resistências é medido a partir da extremidade esquerda.

Chuveiro	Tensão	Posição de seleção da resistência elétrica
A	127 V	5,0 Ω
B	127 V	3,2 Ω 6,2 Ω
C	220 V	8,0 Ω 17,3 Ω
D	220 V	10,0 Ω 12,1 Ω 23,0 Ω
E	220 V	10,5 Ω 24,2 Ω

Qual chuveiro apresenta a maior potência elétrica?

- A** A
- B** B
- C** C
- D** D
- E** E

Questão 97 2020enem2020enem2020enem

Nas estradas brasileiras existem vários aparelhos com a finalidade de medir a velocidade dos veículos. Em uma rodovia, cuja velocidade máxima permitida é de 80 km h⁻¹, um carro percorre a distância de 50 cm entre os dois sensores no tempo de 20 ms. De acordo com a Resolução n. 396, do Conselho Nacional de Trânsito, para vias com velocidade de até 100 km h⁻¹, a velocidade medida pelo aparelho tem a tolerância de +7 km h⁻¹ além da velocidade máxima permitida na via. Considere que a velocidade final registrada do carro é o valor medido descontado o valor da tolerância do aparelho.

Nesse caso, qual foi a velocidade final registrada pelo aparelho?

- A** 38 km h⁻¹
- B** 65 km h⁻¹
- C** 83 km h⁻¹
- D** 90 km h⁻¹
- E** 97 km h⁻¹

**Questão 98**

Um caminhão de massa 5 toneladas, carregado com carga de 3 toneladas, tem eixos articulados que permitem fazer o uso de 4 a 12 pneus (aos pares) simultaneamente. O número de pneus em contato com o solo é determinado a fim de que a pressão exercida por cada pneu contra o solo não supere o dobro da pressão atmosférica. A área de contato entre cada pneu e o asfalto equivale à área de um retângulo de lados 20 cm e 30 cm. Considere a aceleração da gravidade local igual a 10 m s^{-2} e a pressão atmosférica de 10^5 Pa .

O menor número de pneus em contato com o solo que o caminhão deverá usar é

- A 4.
- B 6.
- C 8.
- D 10.
- E 12.

Questão 99

As leis brasileiras de regulamentação das atividades pesqueiras destacam a importância da preservação de vegetais hidróbios pertencentes ao fitoplâncton. Esses organismos raramente são citados quando o assunto é a preservação da biodiversidade, mas desempenham papel ecológico fundamental.

ICMBIO. Disponível em: www.icmbio.gov.br. Acesso em: 19 out. 2015 (adaptado).

Esses organismos devem ser preservados porque

- A transferem O_2 do ar para a água.
- B mantêm a temperatura da água estável.
- C competem com algas que são tóxicas para os peixes.
- D aceleram a decomposição de matéria orgânica na água.
- E estabelecem a base da cadeia alimentar de ambientes aquáticos.

Questão 100

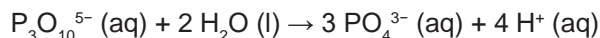
O Protocolo de Montreal é um tratado internacional que diz respeito à defesa do meio ambiente. Uma de suas recomendações é a redução da utilização de substâncias propelentes, como os CFCs (Cloro-Flúor-Carbono), em aerossóis e aparelhos de refrigeração.

Essa recomendação visa

- A evitar a chuva ácida.
- B prevenir a inversão térmica.
- C preservar a camada de ozônio.
- D controlar o aquecimento global.
- E impedir a formação de ilhas de calor.

Questão 101

Os esgotos domésticos são, em geral, fontes do íon tripolifosfato ($\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$, de massa molar igual a 253 g mol^{-1}), um possível constituinte dos detergentes. Esse íon reage com a água, como mostra a equação a seguir, e produz o íon fosfato (PO_4^{3-} , de massa molar igual a 95 g mol^{-1}), um contaminante que pode causar a morte de um corpo hídrico. Em um lago de $8\,000 \text{ m}^3$, todo o fósforo presente é proveniente da liberação de esgoto que contém $0,085 \text{ mg L}^{-1}$ de íon tripolifosfato, numa taxa de 16 m^3 por dia. De acordo com a legislação brasileira, a concentração máxima de fosfato permitido para água de consumo humano é de $0,030 \text{ mg L}^{-1}$.



O número de dias necessário para que o lago alcance a concentração máxima de fósforo (na forma de íon fosfato) permitida para o consumo humano está mais próximo de

- A 158.
- B 177.
- C 444.
- D 1 258.
- E 1 596.

Questão 102

Devido à sua ampla incidência e aos seus efeitos debilitantes, a malária é a doença que mais contribui para o sofrimento da população humana da Região Amazônica. Além de reduzir os esforços das pessoas para desenvolverem seus recursos econômicos, capacidade produtiva e melhorarem suas condições de vida, prejudica a saúde da população e o desenvolvimento socioeconômico da região.

RENAULT, C. S. *et al.* Epidemiologia da malária no município de Belém – Pará. *Revista Paraense de Medicina*, n. 3, jul.-set. 2007 (adaptado).

Essa doença constitui um sério problema socioeconômico para a região citada porque provoca

- A alterações neurológicas, que causam crises epiléticas, tornando o doente incapacitado para o trabalho.
- B diarreias agudas e explosivas, que fazem com que o doente fique vários dias impossibilitado de trabalhar.
- C febres constantes e intermitentes associadas à fadiga e dores de cabeça, que afastam o doente de suas atividades.
- D imunossupressão, que impossibilita o doente de entrar em contato com outras pessoas sem o uso de máscaras e luvas.
- E infecção viral contagiosa, que faz com que o doente precise de isolamento para evitar transmissão para outras pessoas.



Questão 103 2020enem2020enem2020enem

Em um manual de instruções de uma geladeira, constam as seguintes recomendações:

- Mantenha a porta de seu refrigerador aberta apenas o tempo necessário;
- É importante não obstruir a circulação do ar com a má distribuição dos alimentos nas prateleiras;
- Deixe um espaço de, no mínimo, 5 cm entre a parte traseira do produto (dissipador serpentinado) e a parede.

Com base nos princípios da termodinâmica, as justificativas para essas recomendações são, respectivamente:

- A** Reduzir a saída de frio do refrigerador para o ambiente, garantir a transmissão do frio entre os alimentos na prateleira e permitir a troca de calor entre o dissipador de calor e o ambiente.
- B** Reduzir a saída de frio do refrigerador para o ambiente, garantir a convecção do ar interno, garantir o isolamento térmico entre a parte interna e a externa.
- C** Reduzir o fluxo de calor do ambiente para a parte interna do refrigerador, garantir a convecção do ar interno e permitir a troca de calor entre o dissipador e o ambiente.
- D** Reduzir o fluxo de calor do ambiente para a parte interna do refrigerador, garantir a transmissão do frio entre os alimentos na prateleira e permitir a troca de calor entre o dissipador e o ambiente.
- E** Reduzir o fluxo de calor do ambiente para a parte interna do refrigerador, garantir a convecção do ar interno e garantir o isolamento térmico entre as partes interna e externa.

Questão 104 2020enem2020enem2020enem

Os impactos ambientais das usinas hidrelétricas são motivo de polêmica nas discussões sobre desenvolvimento sustentável. Embora usualmente relacionadas ao conceito de “energia limpa” ou associadas à ideia de “sustentabilidade”, essas usinas podem causar vários problemas ambientais. Destaca-se a proliferação de determinadas espécies aquáticas em relação a outras, ocasionando a perda de diversidade das comunidades de peixes (ictiofauna) do local.

Disponível em: <http://ciencia.hsw.com.br>. Acesso em: 25 mar. 2013 (adaptado).

Em um primeiro momento, as mudanças na composição dessas comunidades devem-se

- A** às alterações nos habitats causadas pela construção das barragens.
- B** à poluição das águas por substâncias liberadas no funcionamento da usina.
- C** ao aumento da concentração de CO_2 na água produzido pelo represamento do rio.
- D** às emissões de gases de efeito estufa pela decomposição da matéria orgânica submersa.
- E** aos impactos nas margens da barragem em função da pressão exercida pela água represada.

Questão 105 2020enem2020enem2020enem

Os acidentes de trânsito são causados geralmente por excesso de velocidade. Em zonas urbanas no Brasil, o limite de velocidade normalmente adotado é de 60 km h^{-1} . Uma alternativa para diminuir o número de acidentes seria reduzir esse limite de velocidade. Considere uma pista seca em bom estado, onde um carro é capaz de frear com uma desaceleração constante de 5 m s^{-2} e que o limite de velocidade reduza de 60 km h^{-1} para 50 km h^{-1} .

Nessas condições, a distância necessária para a frenagem desde a velocidade limite até a parada completa do veículo será reduzida em um valor mais próximo de

- A** 1 m.
- B** 9 m.
- C** 15 m.
- D** 19 m.
- E** 38 m.

Questão 106 2020enem2020enem2020enem

O termo “atenuação natural” é usado para descrever a remediação passiva do solo e envolve a ocorrência de diversos processos de origem natural. Alguns desses processos destroem fisicamente os contaminantes, outros transferem os contaminantes de um local para outro ou os retêm. Considere cinco propostas em estudo para descontaminar um solo, todas caracterizadas como “atenuação natural”.

Proposta	Processo
I	Diluição
II	Adsorção
III	Dispersão
IV	Volatilização
V	Biodegradação

Qual dessas propostas apresenta a vantagem de destruir os contaminantes de interesse?

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



Questão 107 2020enem2020enem2020enem

Uma atividade que vem crescendo e tem se tornado uma fonte de renda para muitas pessoas é o recolhimento das embalagens feitas com alumínio. No Brasil, atualmente, mais de 95% dessas embalagens são recicladas para fabricação de outras novas.

Disponível em: <http://abal.org.br>. Acesso em: 11 mar. 2013.

O interesse das fábricas de embalagens no uso desse material reciclável ocorre porque o(a)

- A** reciclagem resolve o problema de desemprego da população local.
- B** produção de embalagens a partir de outras já usadas é mais fácil e rápida.
- C** alumínio das embalagens feitas de material reciclado é de melhor qualidade.
- D** compra de matéria-prima para confecção de embalagens de alumínio não será mais necessária.
- E** custo com a compra de matéria-prima para a produção de embalagens de alumínio é reduzido.

Questão 108 2020enem2020enem2020enem

O descarte inadequado do lixo é um problema que necessita ser solucionado urgentemente. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, apenas 25% dos municípios brasileiros dispõem adequadamente seus resíduos. Para regulamentar essa questão, o Projeto de Lei 4 162/2019, que institui o marco regulatório do saneamento básico, estabeleceu um prazo até agosto de 2024 para que todos os lixões existentes no Brasil sejam transformados em aterros sanitários, entre outras providências.

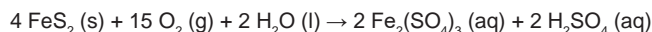
Disponível em: www.gov.br/casacivil. Acesso em: 5 out. 2020 (adaptado).

A medida apontada no texto é necessária porque

- A** a poluição causada pelos aterros sanitários é reduzida pela impermeabilização do solo e tratamento do chorume.
- B** a criação dos aterros sanitários viabilizará o reaproveitamento da matéria orgânica descartada no lixo.
- C** a construção dos lixões envolve um custo mais elevado do que a manutenção dos aterros sanitários.
- D** nos lixões não há a possibilidade de separação de material para reaproveitamento e reciclagem.
- E** as áreas dos lixões desativados poderão ser imediatamente usadas para plantação.

Questão 109 2020enem2020enem2020enem

A presença de substâncias ricas em enxofre, como a pirita (FeS_2), em áreas de mineração, provoca um dos mais preocupantes impactos causados pela exploração dos recursos naturais da crosta terrestre. Em contato com o oxigênio atmosférico, o sulfeto sofre oxidação em diversas etapas até formar uma solução aquosa conhecida como drenagem ácida de minas, de acordo com a equação química descrita.



Um dos processos de intervenção nesse problema envolve a reação do resíduo ácido com uma substância básica, de baixa solubilidade em meio aquoso, e sem a geração de subprodutos danosos ao meio ambiente.

FIGUEIREDO, B. R. *Minérios e ambientes*. Campinas: Unicamp, 2000.

Esse processo de intervenção é representado pela equação química:

- A** $\text{Ca} (\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{aq}) + \text{H}_2 (\text{g})$.
- B** $\text{CaO} (\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$.
- C** $\text{CaCO}_3 (\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4 (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{CO}_2 (\text{g})$.
- D** $\text{CaSO}_4 (\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{H}^+ (\text{aq}) + 2 \text{SO}_4^{2-} (\text{aq})$.
- E** $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 (\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 (\text{aq}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + 2 \text{CO}_2 (\text{g})$.

Questão 110 2020enem2020enem2020enem

O carvão é um combustível que tem várias substâncias em sua composição. Em razão disso, quando é representada sua queima com o oxigênio (massa molar 16 g mol^{-1}), simplifica-se elaborando apenas a combustão completa do carbono (massa molar 12 g mol^{-1}). De acordo com o conteúdo médio de carbono fixo, o carvão é classificado em vários tipos, com destaque para o antracito, que apresenta, em média, 90% de carbono. Esse elevado conteúdo favorece energeticamente a combustão, no entanto, libera maior quantidade de gás que provoca efeito estufa.

Supondo a queima completa de 100 g de carvão antracito, a massa de gás liberada na atmosfera é, em grama, mais próxima de

- A** 90,0.
- B** 210,0.
- C** 233,3.
- D** 330,0.
- E** 366,7.

Questão 111 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

Em 20 de julho de 1969, Neil Armstrong tornou-se o primeiro homem a pisar na superfície da Lua. Ele foi seguido por Edwin Aldrin, ambos da missão Apollo 11. Eles, e os astronautas que os seguiram, experimentaram a ausência de atmosfera e estavam sujeitos às diferenças gravitacionais. A aceleração da gravidade na Lua tem $\frac{1}{6}$ do valor na Terra.

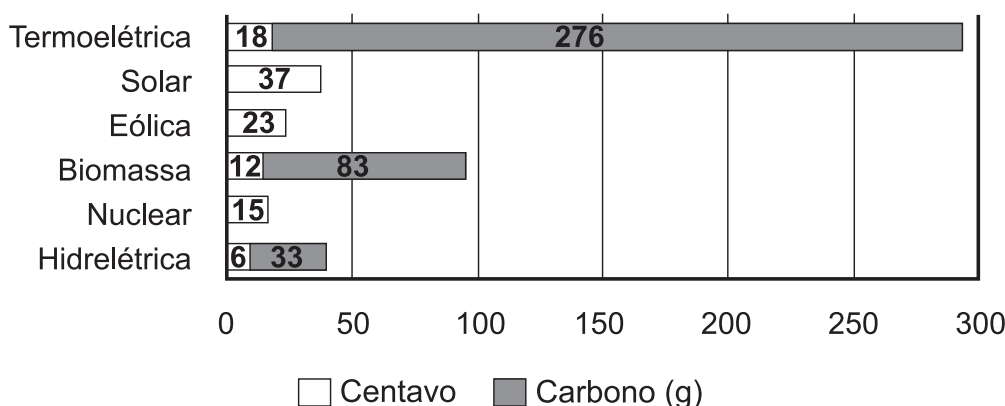
Em relação às condições na Terra, um salto oblíquo na superfície da Lua teria alcance

- A** menor, pois a força normal com o solo é menor.
- B** menor, pois a altura do salto seria maior.
- C** igual, pois o impulso aplicado pelo astronauta é o mesmo.
- D** maior, pois a aceleração da gravidade é seis vezes menor.
- E** maior, pois na ausência de atmosfera não há resistência do ar.

Questão 112 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

O uso de equipamentos elétricos custa dinheiro e libera carbono na atmosfera. Entretanto, diferentes usinas de energia apresentam custos econômicos e ambientais distintos. O gráfico mostra o custo, em centavo de real, e a quantidade de carbono liberado, dependendo da fonte utilizada para converter energia. Considera-se apenas o custo da energia produzida depois de instalada a infraestrutura necessária para sua produção.

Quanto custa?



CAVALCANTE, R. O vilão virou herói. **Superinteressante**, jul. 2007.

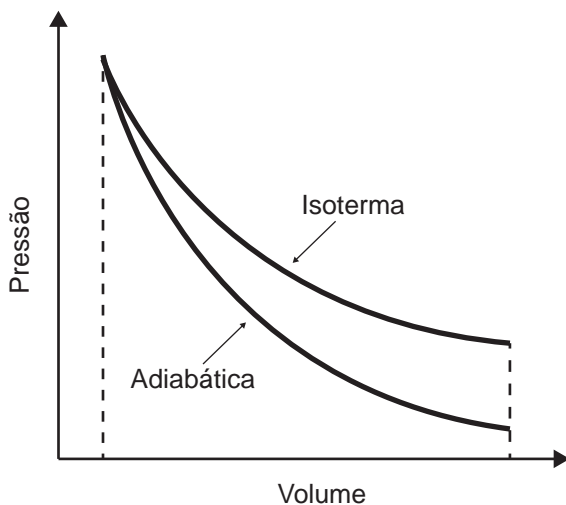
Em relação aos custos associados às fontes energéticas apresentadas, a energia obtida a partir do vento é

- A** mais cara que a energia nuclear e emite maior quantidade de carbono.
- B** a segunda fonte mais cara e é livre de emissões de carbono.
- C** mais cara que a energia solar e ambas são livres de emissões de carbono.
- D** mais barata que as demais e emite grandes quantidades de carbono.
- E** a fonte que gera energia mais barata e livre de emissões de carbono.



Questão 113 2020enem2020enem2020enem

Tanto a conservação de materiais biológicos como o resfriamento de certos fotodetectores exigem baixas temperaturas que não são facilmente atingidas por refrigeradores. Uma prática comum para atingi-las é o uso de nitrogênio líquido, obtido pela expansão adiabática do gás N_2 , contido em um recipiente acoplado a um êmbolo, que resulta no resfriamento em temperaturas que chegam até seu ponto de liquefação em $-196^\circ C$. A figura exibe o esboço de curvas de pressão em função do volume ocupado por uma quantidade de gás para os processos isotérmico e adiabático. As diferenças entre esses processos podem ser identificadas com base na primeira lei da termodinâmica, que associa a variação de energia interna à diferença entre o calor trocado com o meio exterior e o trabalho realizado no processo.

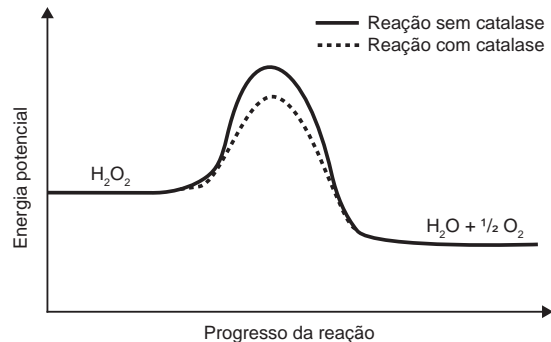


A expansão adiabática viabiliza o resfriamento do N_2 porque

- A** a entrada de calor que ocorre na expansão por causa do trabalho contribui para a diminuição da temperatura.
- B** a saída de calor que ocorre na expansão por causa do trabalho contribui para a diminuição da temperatura.
- C** a variação da energia interna é nula e o trabalho é associado diretamente ao fluxo de calor, que diminui a temperatura do sistema.
- D** a variação da energia interna é nula e o trabalho é associado diretamente à entrada de frio, que diminui a temperatura do sistema.
- E** o trabalho é associado diretamente à variação de energia interna e não há troca de calor entre o gás e o ambiente.

Questão 114 2020enem2020enem2020enem

O peróxido de hidrogênio é um produto secundário do metabolismo celular e apresenta algumas funções úteis, mas, quando em excesso, é prejudicial, gerando radicais que são tóxicos para as células. Para se defender, o organismo vivo utiliza a enzima catalase, que decompõe H_2O_2 em H_2O e O_2 . A energia de reação de decomposição, quando na presença e ausência da catalase, está mostrada no gráfico.



Disponível em: www.pontociencia.org.br. Acesso em: 14 ago. 2013 (adaptado).

Na situação descrita, o organismo utiliza a catalase porque ela

- A** diminui a energia de ativação.
- B** permite maior rendimento da reação.
- C** diminui o valor da entalpia da reação.
- D** consome rapidamente o oxigênio do reagente.
- E** reage rapidamente com o peróxido de hidrogênio.

Questão 115 2020enem2020enem2020enem

As plantas, em sua fase de crescimento, necessitam de grande quantidade de carbono, sequestrado pela fotossíntese, para a produção de biomassa.

O sequestro de carbono pelas plantas é aumentado

- A** reciclando papel.
- B** mantendo intactas as florestas nativas.
- C** fazendo o replantio das áreas degradadas.
- D** evitando a queima de madeira e de áreas de floresta.
- E** substituindo a madeira de bens duráveis por materiais alternativos.

Questão 116 2020enem2020enem2020enem

A irradiação e o sucesso evolutivo das angiospermas estão associados à ação de animais que atuam na polinização de suas flores, principalmente os insetos. Nessa relação, os insetos foram e ainda são beneficiados com alimento.

Para as angiospermas, essa coevolução foi vantajosa por

- A** reduzir a ação dos herbívoros.
- B** reduzir a competição interespecífica.
- C** aumentar sua variabilidade genética.
- D** aumentar a produção de grãos de pólen.
- E** aumentar a independência da água para reprodução.



Questão 117 2020enem2020enem2020enem

Algumas espécies de tubarões, como o tubarão-branco e o tubarão-martelo, são superpredadores da cadeia alimentar subaquática. Seus órgãos dos sentidos são especialmente adaptados para a localização de presas até mesmo a quilômetros de distância. Pesquisadores americanos, trabalhando com tubarões do gênero *Squalus*, verificaram que a capacidade de detecção e captura de presas por esses indivíduos é diminuída quando eles se encontram expostos a campos magnéticos gerados artificialmente na água.

STONER, A. W.; KAIMMER, S. M. *Fisheries Research*, n. 92, 2008.

Considerando-se os órgãos dos sentidos típicos desses animais, que tipo de receptor foi afetado no experimento?

- A** Fotorreceptor.
- B** Mecanorreceptor.
- C** Eletorreceptor.
- D** Termorreceptor.
- E** Quimiorreceptor.

Questão 118 2020enem2020enem2020enem

Um cidadão que se mudou de Brasília para Recife, após algum tempo, percebeu que partes de seu carro estavam enferrujando muito rapidamente. Perguntou para seu filho, estudante do ensino médio, a explicação para o fenômeno. O filho pesquisou na internet e descobriu que, por causa da maresia, gotículas de água do mar atingem os objetos de aço (liga de ferro e carbono) e intensificam sua corrosão. Com base nessa informação, o estudante explicou corretamente ao pai o efeito do cloreto de sódio na corrosão.

A explicação correta de a maresia acelerar a corrosão do aço é porque

- A** reduz o ferro.
- B** oxida o carbono.
- C** dissolve a pintura do carro.
- D** torna a água mais condutora.
- E** diminui a dissolução do oxigênio na água.

Questão 119 2020enem2020enem2020enem

A fritura de alimentos é um processo térmico que ocorre a temperaturas altas, aproximadamente a 170 °C. Nessa condição, alimentos ricos em carboidratos e proteínas sofrem uma rápida desidratação em sua superfície, tornando-a crocante. Uma pessoa quer fritar todas as unidades de frango empanado congelado de uma caixa. Para tanto, ela adiciona todo o conteúdo de uma vez em uma panela com óleo vegetal a 170 °C, cujo volume é suficiente para cobrir todas as unidades. Mas, para sua frustração, ao final do processo elas se mostram encharcadas de óleo e sem crocância.

As unidades ficaram fora da aparência desejada em razão da

- A** evaporação parcial do óleo.
- B** diminuição da temperatura do óleo.
- C** desidratação excessiva das unidades.
- D** barreira térmica causada pelo empanamento.
- E** ausência de proteínas e carboidratos nas unidades.

Questão 120 2020enem2020enem2020enem

Alguns cinemas apresentam uma tecnologia em que as imagens dos filmes parecem tridimensionais, baseada na utilização de óculos 3D. Após atravessar cada lente dos óculos, as ondas luminosas, que compõem as imagens do filme, emergem vibrando apenas na direção vertical ou apenas na direção horizontal.

Com base nessas informações, o funcionamento dos óculos 3D ocorre por meio do fenômeno ondulatório de

- A** difração.
- B** dispersão.
- C** reflexão.
- D** refração.
- E** polarização.



Questão 121 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

As tintas anti-incrustantes impedem que qualquer forma de vida se incruste às superfícies submersas de embarcações no mar. Essas tintas, a partir da década de 1960, apresentavam em sua formulação o composto tributilestanho (TBT), uma das substâncias mais tóxicas produzidas pelo homem, que se acumula na cadeia alimentar, afetando principalmente os moluscos. No quadro estão apresentadas cinco cadeias alimentares contendo moluscos. Considere que a concentração de TBT no início da cadeia é a mesma.

Cadeia alimentar	
1	alga → mexilhão → estrela-do-mar → lagosta → peixe menor → peixe maior
2	alga → microcrustáceo → anêmona-do-mar → caracol marinho → caranguejo → ave aquática
3	alga → hidromedusa → ostra → estrela-do-mar → peixe → tubarão
4	cianobactéria → larva de equinodermo → camarão → lagosta → lula → homem
5	cianobactéria → protozoário → esponja → estrela-do-mar → peixe → polvo

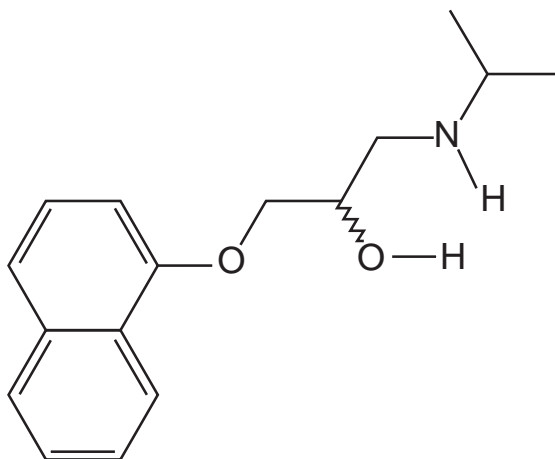
KUGLER, H. No silêncio dos mares: substância altamente tóxica é usada de forma ilegal na costa brasileira. *Ciência Hoje*, n. 311, 2014 (adaptado).

Espera-se encontrar maior concentração de TBT no molusco da cadeia

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

Questão 122 2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem2020enem

O propranolol é um fármaco pouco solúvel em água utilizado no tratamento de algumas doenças cardiovasculares. Quando essa substância é tratada com uma quantidade estequiométrica de um ácido de Brønsted-Lowry, o grupamento de maior basicidade reage com o próton levando à formação de um derivado solúvel em água.



Propranolol

GONSALVES, A. A. *et al.* Contextualizando reações ácido-base de acordo com a teoria protônica de Brønsted-Lowry usando comprimidos de propranolol e nimesulida. *Química Nova*, n. 8, 2013 (adaptado).

O ácido de Brønsted-Lowry reage com

- A a hidroxila alcoólica.
- B os anéis aromáticos.
- C as metilas terminais.
- D o grupamento amina.
- E o oxigênio do grupamento éter.

Questão 123 2020enem2020enem2020enem

Na tentativa de explicar o processo evolutivo dos seres humanos, em 1981, Lynn Margulis propôs a teoria endossimbiótica, após ter observado que duas organelas celulares se assemelhavam a bactérias em tamanho, forma, genética e bioquímica. Acredita-se que tais organelas são descendentes de organismos procariontes que foram capturados por alguma célula, vivendo em simbiose. Tais organelas são as mitocôndrias e os cloroplastos, que podem se multiplicar dentro da célula.

A multiplicação dessas organelas deve-se ao fato de apresentarem

- A** DNA próprio.
- B** ribossomos próprios.
- C** membrana duplicada.
- D** código genético diferenciado.
- E** maquinaria de reparo do DNA.

Questão 124 2020enem2020enem2020enem

Quando as pilhas, que contêm metais pesados, são descartadas no lixo comum, pode ocorrer o rompimento de sua blindagem e a liberação de seu conteúdo para o meio ambiente. Ao atingir o solo, um metal pesado pode ficar retido nas camadas superiores por três processos: reação com moléculas orgânicas que possuam oxigênio ou nitrogênio em sua estrutura, adsorção em argilas e minerais e reação com grupamento hidroxila, sulfeto ou metil, formando precipitado insolúvel.

Com bases nas informações apresentadas, são suscetíveis de serem formados no solo os compostos:

- A** CdS e $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- B** $\text{Pb}(\text{OH})_2$ e Na_2S
- C** $\text{Ni}(\text{OH})_2$ e $\text{Cr}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$
- D** CdSO_4 e $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2$
- E** $\text{Hg}(\text{CH}_3)_2$ e $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2$

Questão 125 2020enem2020enem2020enem

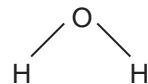
Algumas espécies de bactérias do gênero *Pseudomonas* desenvolvem-se em ambientes contaminados com hidrocarbonetos, pois utilizam essas moléculas como substratos para transformação em energia metabólica. Esses microrganismos são capazes de transformar o octano em moléculas menos tóxicas, tornando o ambiente mais propício para desenvolvimento de fauna e flora.

Essas bactérias poderiam ser utilizadas para recuperar áreas contaminadas com

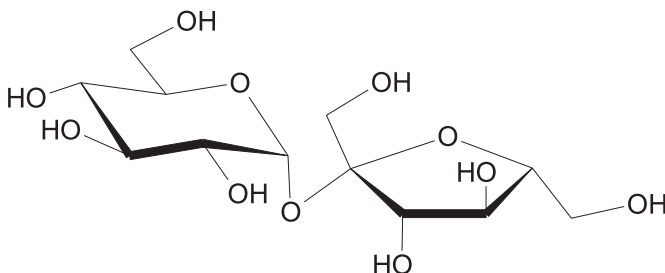
- A** petróleo.
- B** pesticidas.
- C** lixo nuclear.
- D** gases tóxicos.
- E** metais pesados.

Questão 126 2020enem2020enem2020enem

Um princípio importante na dissolução de solutos é que semelhante dissolve semelhante. Isso explica, por exemplo, o açúcar se dissolver em grandes quantidades na água, ao passo que o óleo não se dissolve.



Água



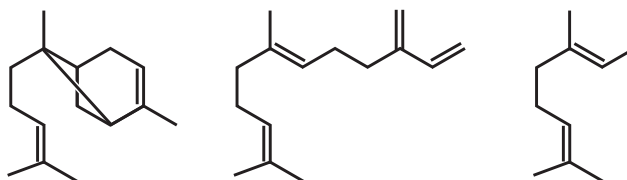
Açúcar

A dissolução na água, do soluto apresentado, ocorre predominantemente por meio da formação de

- A** ligações iônicas.
- B** ligações covalentes.
- C** interações íon-dipolo.
- D** ligações de hidrogênio.
- E** interações hidrofóbicas.

Questão 127 2020enem2020enem2020enem

Uma lagarta ao comer as folhas do milho, induz no vegetal a produção de óleos voláteis cujas estruturas estão mostradas a seguir:



A volatilidade desses óleos é decorrência do(a)

- A** elevado caráter covalente.
- B** alta miscibilidade em água.
- C** baixa estabilidade química.
- D** grande superfície de contato.
- E** fraca interação intermolecular.



Questão 128 2020enem2020enem2020enem

A agricultura de frutas cítricas requer que o valor do pH do solo esteja na faixa ideal entre 5,8 e 6,0. Em uma fazenda, o valor do pH do solo é 4,6. O agricultor resolveu testar três produtos de correção de pH em diferentes áreas da fazenda. O primeiro produto possui íons sulfato e amônio, o segundo produto possui íons carbonato e cálcio e o terceiro produto possui íons sulfato e sódio.

O íon que vai produzir o efeito desejado de correção no valor do pH é o

- A** cálcio, porque sua hidrólise produz H^+ , que aumenta a acidez.
- B** amônio, porque sua hidrólise produz H^+ , que aumenta a acidez.
- C** sódio, porque sua hidrólise produz OH^- , que aumenta a alcalinidade.
- D** sulfato, porque sua hidrólise produz OH^- , que aumenta a alcalinidade.
- E** carbonato, porque sua hidrólise produz OH^- , que aumenta a alcalinidade.

Questão 129 2020enem2020enem2020enem

Um anatomista vegetal, examinando os tecidos de uma espécie de angiosperma, evidenciou a presença de:

- I. epiderme com cutícula fina;
- II. aerênquima bem desenvolvido;
- III. feixes vasculares pouco desenvolvidos;
- IV. estômatos na face superior das folhas.

Em que local pode ser encontrado esse vegetal?

- A** Em uma restinga, ambiente com solo arenoso e alta luminosidade.
- B** Em um ambiente aquático, onde há grande disponibilidade hídrica.
- C** No cerrado, ambiente com solo pobre em nutrientes e sujeito a queimadas.
- D** Em uma floresta, ambiente com boa disponibilidade hídrica e rica diversidade.
- E** Em um afloramento rochoso, ambiente com pouco solo e muita luminosidade.

Questão 130 2020enem2020enem2020enem

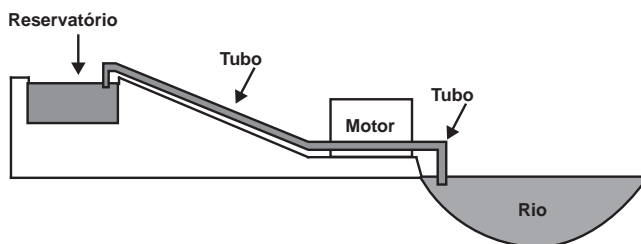
Com a descoberta de emissões de energia do rádio-226, por Marie Curie e Pierre Curie, o fenômeno foi denominado radiação α (alfa) ou emissão α . Posteriormente, verificou-se que a emissão α na verdade são partículas correspondentes a núcleos de hélio formados por dois prótons e dois nêutrons. Assim, no decaimento α , um núcleo instável emite partículas α , tornando-se um núcleo mais estável (núcleo filho).

Se um núcleo de rádio-226 emitir duas partículas α , o número de massa do núcleo filho será

- A** 226.
- B** 224.
- C** 222.
- D** 220.
- E** 218.

Questão 131 2020enem2020enem2020enem

Um agricultor deseja utilizar um motor para bombear água ($\rho_{\text{água}} = 1 \text{ kg L}^{-1}$) de um rio até um reservatório onde existe um desnível de 30 m de altura entre o rio e o reservatório, como representado na figura. Ele necessita de uma vazão constante de 3 600 litros de água por hora. Considere a aceleração da gravidade igual a 10 m s^{-2} .

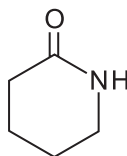


Considerando a situação apresentada e desprezando efeitos de perdas mecânicas e elétricas, qual deve ser a potência mínima do motor para realizar a operação?

- A** $1,0 \times 10^1 \text{ W}$
- B** $5,0 \times 10^1 \text{ W}$
- C** $3,0 \times 10^2 \text{ W}$
- D** $3,6 \times 10^4 \text{ W}$
- E** $1,1 \times 10^6 \text{ W}$

Questão 132 2020enem2020enem2020enem

A pentano-5-lactama é uma amida cíclica que tem aplicações na síntese de fármacos e pode ser obtida pela desidratação intramolecular, entre os grupos funcionais de ácido carboxílico e amina primária, provenientes de um composto de cadeia alifática, saturada, normal e homogênea.



Pentano-5-lactama

O composto que, em condições apropriadas, dá origem a essa amida cíclica é

- A $\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$.
- B $\text{HOCH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CONH}_2$.
- C $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCO}_2\text{H}$.
- D $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$.
- E $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$.

Questão 133 2020enem2020enem2020enem

Os tanques de armazenamento de gasolina podem, com o tempo, sofrer processos oxidativos, resultando na contaminação do combustível e do solo à sua volta. Uma forma de evitar tais problemas econômicos e ambientais é utilizar preferencialmente metais de sacrifício, protegendo os tanques de armazenamento.

Suponha que seja necessário usar um metal de sacrifício em um tanque de aço (liga de ferro-carbono). Considere as semirreações de redução e seus respectivos potenciais padrão.

Semirreação	E° (V)
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$	-0,44
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$	-0,76
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	+0,34
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Ni}$	-0,25
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd}$	-0,40
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Hg}$	+0,86

Dos metais citados, o que garantirá proteção ao tanque de aço é o

- A zinco.
- B cobre.
- C níquel.
- D cádmio.
- E mercúrio.

Questão 134 2020enem2020enem2020enem

Um cordão de 200 pequenas lâmpadas é utilizado em árvores de Natal. Uma pessoa verifica que, ao retirar somente uma lâmpada de qualquer posição, outras nove não acendem mais, porém as demais 190 lâmpadas permanecem em pleno funcionamento. Com base nessa informação, ela tenta identificar a estrutura do circuito e a relação entre os valores das quantidades físicas envolvidas, entre as quais a razão entre as intensidades da corrente elétrica em uma das lâmpadas e da corrente elétrica total no cordão com as 200 lâmpadas ligadas.

O valor dessa razão é igual a

- A 1/200.
- B 1/100.
- C 1/20.
- D 1/10.
- E 1.

Questão 135 2020enem2020enem2020enem

Usando pressões extremamente altas, equivalentes às encontradas nas profundezas da Terra ou em um planeta gigante, cientistas criaram um novo cristal capaz de armazenar quantidades enormes de energia. Utilizando-se um aparato chamado bigorna de diamante, um cristal de difluoreto de xenônio (XeF_2) foi pressionado, gerando um novo cristal com estrutura supercompacta e enorme quantidade de energia acumulada.

Inovação tecnológica. Disponível em: www.inovacaotecnologica.com.br. Acesso em: 7 jul. 2010 (adaptado).

Embora as condições citadas sejam diferentes do cotidiano, o processo de acumulação de energia descrito é análogo ao da energia

- A armazenada em um carrinho de montanha-russa durante o trajeto.
- B armazenada na água do reservatório de uma usina hidrelétrica.
- C liberada na queima de um palito de fósforo.
- D gerada nos reatores das usinas nucleares.
- E acumulada em uma mola comprimida.

2º Aplicação

**CIÊNCIAS DA NATUREZA
E SUAS TECNOLOGIAS**

QUESTÃO	GABARITO
91	D
92	B
93	E
94	A
95	D
96	C
97	C
98	C
99	E
100	C
101	A
102	C
103	C
104	A
105	B
106	E
107	E
108	A
109	B
110	D
111	D
112	B
113	E
114	A
115	C
116	C
117	C
118	D
119	B
120	E
121	E
122	D
123	A
124	A
125	A
126	D
127	E
128	E
129	B
130	E
131	C
132	D
133	A
134	C
135	ANULADA

**MATEMÁTICA E SUAS
TECNOLOGIAS**

QUESTÃO	GABARITO
136	A
137	E
138	B
139	B
140	D
141	B
142	C
143	D
144	B
145	E
146	C
147	A
148	A
149	D
150	A
151	C
152	D
153	B
154	E
155	D
156	A
157	D
158	E
159	A
160	A
161	E
162	C
163	B
164	A
165	D
166	C
167	E
168	C
169	B
170	C
171	E
172	B
173	A
174	E
175	D
176	D
177	B
178	A
179	E
180	B