



LISTA SEMANA

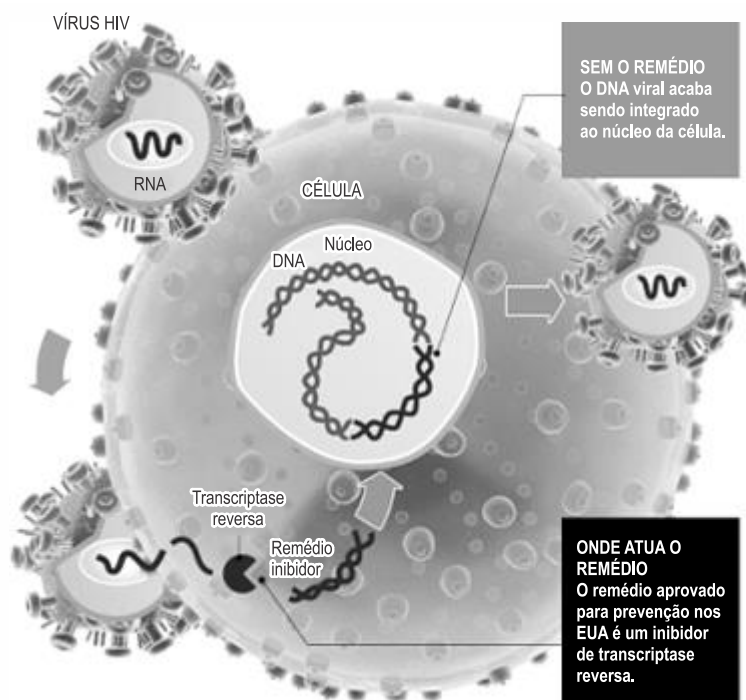
04

ENEM
2019



PROGRAMA DE SAÚDE E EVOLUÇÃO

1. (Ufu 2019) O Truvada é o nome comercial da associação entre duas drogas antirretrovirais (anti-HIV). Nos Estados Unidos, ele já é utilizado pelos adultos desde 2012; no Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) o aprovou em 2017. O esquema abaixo representa o seu funcionamento como terapia preventiva.



<<https://aenfermagem.com.br/noticia/medicamento-que-previne-contra-hiv-sera-comercializado-truvada/>>. Acesso em 14.fev. 2019. (Adaptado).

Qual o mecanismo de ação do Truvada?

- Estimular o organismo a gerar uma resposta imunológica ao HIV.
- Evitar a entrada do vírus no organismo.
- Combater as moléculas de DNA viral das células infectadas.
- Inibir que a replicação do vírus seja completada nas células de defesa.

2. (G1 - cotil 2019) “[...] O ambiente das cidades era visto como foco de doenças, e a saúde, como resultado do equilíbrio com a saúde dos lugares. As doenças infecciosas dominavam o perfil de saúde das primeiras cidades e aldeias, que não possuíam água limpa, tratamento de esgotos e coleta de resíduos. Melhorias sanitárias, durante o século XIX, controlaram muitas das ameaças da poluição. Mas, com o aumento da população urbana, durante os séculos XIX e XX, as cidades se tornaram focos de concentração de pobreza, deslocamento social e crime. Nenhum desses problemas desapareceu, apesar de alguns terem sido controlados.[...]”

(Urbanização, globalização e saúde. Helena Ribeiro e Heliana Comin Vargas, 2015. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/115110/112815>. Acessado em 10/08/2018.)

O trecho acima indica que muitos problemas de saúde estão relacionados à maneira como as cidades se adaptam ou não às novas realidades provenientes do processo de urbanização. Graças ao desenvolvimento de medicamentos, vacinas e tecnologias utilizadas no controle e no combate à proliferação de algumas doenças, podemos verificar a quase total erradicação de muitas doenças que anteriormente assolavam a civilização.

Das doenças abaixo, indique quais são as transmitidas pela água e cuja proliferação pode ser

minimizada com melhorias na condição do saneamento básico das cidades:

- a) esquistossomose, ascaridíase e aids
- b) leptospirose, ascaridíase e cólera
- c) sífilis, amebíase e leptospirose
- d) ascaridíase, cólera e sífilis

3. (Uece 2019) Atente para o seguinte enunciado: Os sintomas incluem descoordenação motora e demência progressivas devido à perda prematura de neurônios do sistema nervoso central. Manifesta-se por volta dos 40 anos de idade. É hereditária e a chance de um filho(a) da pessoa afetada desenvolver a doença é de 50%.

O enunciado acima descreve uma doença degenerativa rara conhecida como

- a) mal de Alzheimer.
- b) mal de Parkinson.
- c) doença de Huntington.
- d) esclerose múltipla.

4. (Uece 2019) Leia atentamente o seguinte excerto: “Numa pesquisa de opinião, divulgada em janeiro, pela revista Time, 49% dos entrevistados responderam que não se submeteriam a um teste genético para saber quais as doenças que provavelmente viriam a se manifestar no futuro, enquanto 50% responderam que sim”.

Fonte: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.138>

Sobre as doenças congênitas e hereditárias, é correto afirmar que

- a) doença congênita é caracterizada por transmitir-se de geração em geração, isto é, de pais a filhos. As principais são diabetes, hemofilia, hipertensão e obesidade.
- b) doença hereditária é adquirida antes do nascimento ou até o primeiro mês de vida, seja qual for a causa. O teste do pezinho pode detectar esses tipos de doenças.
- c) doença hereditária é resultante de doenças transmitidas por genes, e pode se manifestar desde o nascimento ou surgir posteriormente.
- d) nem toda doença hereditária é congênita, mas todas as doenças congênitas são hereditárias.

5. (Ueg 2018) Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), acidentes por picadas de animais peçonhentos são um dos maiores problemas de saúde pública em países tropicais como o Brasil. Isso porque as ocorrências estão entre as principais intoxicações do público adulto jovem, entre 20 e 49 anos. No país, o maior número de acidentes registrado é com escorpiões, seguido por serpentes e aranhas.

Em Goiás, a grande incidência desse tipo de agravo pode ser notada no Hospital de Doenças Tropicais Dr. Anuar Auad (HDT/HAA), referência em doenças infectocontagiosas e dermatológicas. Os acidentes com animais peçonhentos representam o segundo maior número de atendimento no hospital, ficando atrás apenas das assistências a pacientes portadores do vírus HIV. Todavia, a grande maioria da população desconhece os procedimentos de socorro em casos de acidente com picada de animais peçonhentos.

Disponível em: <<http://www.goiasagora.go.gov.br/saude-alerta-para-os-acidentes-com-animais-peconhentos>>. Acesso em: 22 set. 2017.

Sobre a produção e o uso dos soros em acidentes por picadas de animais peçonhentos, verifica-se que

- a) a escolha do soro e a quantidade independem do diagnóstico, visto que o soro anti-peçonhento pode atingir um espectro humano maior para cada tipo de acidente, uma vez que antes de se administrá-lo é preciso avaliar se há manifestações clínicas que indiquem que o indivíduo foi picado por um animal peçonhento.
- b) os soros hiperimunes heterólogos produzidos para combater complicações nesses acidentes são medicamentos que contêm anticorpos produzidos por animais não-imunizados,

utilizados para o tratamento de intoxicações causadas por venenos de animais, toxinas ou infecções por vírus e nematódeos.

- c) a validação experimental no processo de produção dos soros hiperimunes de cavalo não inviabiliza sua utilização, haja vista que a eliminação de diversos tipos de vírus, durante o fracionamento do plasma, não requer etapas mais específicas.
- d) o processo de produção do soro inicia-se com a manutenção da imunização de cavalos com antígenos não específicos preparados com a mistura dos venenos de serpentes, aranhas, escorpiões e lagartas para produção dos soros hiperimunes.
- e) o plasma obtido pelas sangrias dos cavalos é submetido a uma sequência de processos físicos e químicos para a purificação das imunoglobulinas, com emprego de testes de qualidade em diversas fases da produção e para a liberação de cada lote produzido.

6. (Uece 2018) Atente para a seguinte notícia “A Secretaria da Saúde do Ceará (Sesa) confirmou três mortes e sete casos de gripe H1N1 no Ceará. A doença pode causar febres de até 40°.” (16/04/2018)

Fonte: <https://www.opovo.com.br/noticias/saude/2018/04/confirma-dos-30-casos-de-h1n1-em-fortaleza.html>

No que diz respeito à gripe H1N1, é correto afirmar que

- a) para imunizar-se contra a bactéria causadora dessa infecção, a população deve tomar antibióticos e informar-se por meio de fontes seguras.
- b) a infecção bacteriana H1N1 é a mesma da epidemia conhecida como “gripe Espanhola” e também “gripe suína”.
- c) diante de uma infecção respiratória de causa viral, como é o caso da H1N1, o antibiótico e a vacina têm o mesmo efeito.
- d) a imunização da H1N1, causada por vírus, deve ser feita por meio de vacinação, além disso, lavar as mãos constantemente pode diminuir a transmissão do vírus.

7. (Ueg 2018) A profilaxia pré-exposição é uma avançada terapia de prevenção ao HIV. A ilustração a seguir apresenta a definição e a indicação deste tipo de medida preventiva:

VOCÊ CONHECE A PrEP HIV

O QUE É?
Profilaxia Pré-Exposição de risco à infecção pelo HIV.

QUANDO A PrEP ESTARÁ DISPONÍVEL?
180 dias após a publicação do Protocolo Clínico para uso da PrEP no Diário Oficial.

PARA QUEM É INDICADA A PrEP NO SUS?
Populações em situação de maior vulnerabilidade, com maior risco de infecção pelo HIV (homens que fazem sexo com homens, gays, travestis, transexuais, profissionais do sexo, casais sorodiferentes).

Disponível em: <<http://g1.globo.com/pr/parana/noticia/casosdehivaumentammaisde350-emseisanosnoparanadizsesa.ghtml>>. Acesso em: 28 ago. 2017.

Esse método de prevenção envolve diferentes estratégias e modos de ação, dentre eles:

- a) apenas o preservativo de barreira, como a camisinha, bloqueia a infecção do organismo com o vírus HIV.
- b) casais sorodiferentes são aqueles infectados com variantes do HIV indetectáveis pelos exames convencionais.
- c) a estratégia de prevenção combinada que inclui o uso de preservativo, testes laboratoriais e tratamento.

- d) pessoas soropositivas devem aderir à PrEP para bloquear a proliferação do HIV nas células do sistema imune.
- e) auxilia na prevenção de outras doenças, geralmente, associadas ao HIV, sífilis, gonorreia e clamídia.

8. (Upe-ssa 2 2018) Leia o texto a seguir:

Fiocruz descobre que muriçoca pode transmitir Zika



O genoma do vírus da zika, coletado no organismo de mosquitos do gênero *Culex*, foi sequenciado por cientistas da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) em Pernambuco. Descobriu-se que o vírus consegue alcançar a glândula salivar do animal e se replicar, o que indicaria, segundo a instituição, que o pernilongo pode ser um dos transmissores do vírus da zika. Os resultados foram publicados recentemente, na revista *Emerging microbes & infections*, do grupo *Nature*. O artigo é intitulado “Zika virus replication in the mosquito *Culex quinquefasciatus* in Brazil”. Nesse estudo, foi fotografada pela primeira vez, por microscopia eletrônica, a formação de partículas virais da zika na glândula do inseto e a sua presença na saliva expelida. “Será analisado o conjunto de suas características fisiológicas e comportamentais no ambiente natural, para entender o papel e a importância dessa espécie na transmissão do vírus da zika”, conforme informado pela Fiocruz.

Fiocruz descobre que muriçoca pode transmitir zika. Foto: Heitor Cunha / DP.

Fonte: www.diariodepernambuco.com.br/app/noticia/vida-urbana/2017/08/09/interna_vidaurbana,716924/fiocruz-descobre-que-pernilongo-pode-transmitir-zika.shtml (Adaptado)

Sobre o tema relacionado ao vírus da zika, considere as seguintes afirmativas:

- I. O aparelho bucal do inseto é do tipo picador ou sugador labial, cujas peças bucais apresentam estruturas modificadas em estiletos. A glândula salivar do inseto apresenta um canal para liberação da saliva durante a alimentação.
- II. A secreção da glândula salivar se mistura ao sangue do hospedeiro durante a picada do inseto, quando este lambe o ferimento, o que pode levar partículas virais ao corpo do indivíduo parasitado.
- III. Em regiões tropicais, o *Culex quinquefasciatus* se alimenta à noite e se reproduz em água parada e limpa, diferentemente do *Aedes aegypti*. Esses dados são importantes para se adotarem medidas de controle da população dos mosquitos na região metropolitana.
- IV. Comparando-se com os sintomas da dengue e da chicungunha, os sintomas da zika costumam ser mais brandos e duram, no máximo, sete dias, podendo ocorrer conjuntivite e manchas vermelhas na pele. Na maioria dos casos, as pessoas nem percebem que foram infectadas pelo vírus.
- V. As consequências para o feto são graves, quando a infecção pelo vírus da zika ocorre no primeiro trimestre da gravidez. No entanto, não se pode negar o risco para o desenvolvimento do bebê em outras fases da gestação, recomendando-se às gestantes para se protegerem do contato com o vetor da doença durante toda a gestação.

Estão **CORRETAS** apenas

- a) I e II.
- b) II e IV.
- c) III e V.
- d) I, III e IV.
- e) I, IV e V.

9. (Upe-ssa 2 2018) Leia o texto abaixo:



www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/estado-de-conservacao/7179-mamiferos-alouatta-guariba-clamitans-guariba-ruivo

Os macacos não transmitem diretamente a febre amarela, assim como ela não é transmitida diretamente de um humano a outro. O surto que ocorreu entre 2008 e 2009, no Rio Grande do Sul, afetou populações de bugio-preto (*Alouatta caraya*) e bugio-ruivo (*Alouatta guariba clamitans*), matando milhares de macacos, com registros de extinções locais, e em unidades de conservação e relatos de agressões aos bugios por parte de moradores do interior do estado, inclusive com mortes. Atualmente, há registro de casos de morte de macacos por moradores de Tocantins e Goiás e erradicação de matas próximas de áreas urbanas. Desflorestar ou matar macacos não impede a circulação do vírus da febre amarela, podendo ainda eliminar o papel de “sentinela” que desempenham os primatas e, portanto, essa valiosa e insubstituível contribuição para a saúde pública.

Disponível em: www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/8684-o-papel-dos-macacos-no-ciclo-da-febre-amarela.

http://correio.rac.com.br/_conteudo/2013/10/capa/projetos_correio/cenario_xxi/108456-macacos-sao-sentinelas-da-epidemia-de-febre-amarela.html. Adaptado.

Sobre os macacos e as características que compartilham com os humanos, analise as afirmativas a seguir:

- I. Assim como os humanos, os macacos são hospedeiros do mesmo vírus e desenvolvem a febre amarela silvestre.
- II. O papel de sentinela se refere ao fato de que a presença de animais doentes ou mortos pela doença serve como indicador de possíveis casos de febre amarela na região, o que pode alertar para o uso de medidas preventivas de vacinação em humanos e controle da proliferação dos mosquitos do gênero *Haemagogus*, que são vetores da doença para ambos.
- III. Além do vírus da febre amarela, os macacos e os humanos adquirem outros endoparasitas e também ectoparasitas em comum que podem se desenvolver em seus pelos, como piolhos, pulgas, carrapatos e micoses como pé de atleta ou frieira e sarna.
- IV. Por serem mamíferos placentários, a visão binocular, a dentição, o número de dedos nas mãos e nos pés e a postura bípede são características evidentes entre o macaco e o homem.
- V. Por serem pertencentes à mesma ordem, apresentam muitas semelhanças quanto às funções dos sistemas imunológico, circulatório e respiratório, com exceção dos mecanismos

de regulação da temperatura. Por isso, os surtos de febre nesses animais ocorrem de modo mais intenso, visto que não são homeotérmicos como os humanos.

Estão **CORRETAS** apenas

- a) I, II e III.
- b) I e II.
- c) IV e V.
- d) II e IV.
- e) III, IV e V.

10. (Upe-ssa 2 2018) Retirantes (1944) é uma pintura de Cândido Portinari, que retrata corpos muito magros de emigrantes nordestinos fugindo da seca do sertão e de suas sequelas sociais, entre elas, a fome e desnutrição. Em portadores de distúrbios alimentares, outros fatores de ordem social podem levar às mesmas consequências, embora por diferentes causas, dentre elas a distorção da imagem corporal. Na tela, Portinari retrata o que vê e interpreta. No espelho, uma adolescente com distúrbios alimentares, de certo modo, faz o mesmo.



Fonte: <http://www.universia.com.br/>

Sobre os distúrbios alimentares e sua relação com a desnutrição, analise as afirmativas a seguir:

- I. Na anorexia, o paciente chega a ficar severamente desidratado, ocorrendo a perda de íons, como o sódio, o potássio e o cálcio, importantes para a manutenção do equilíbrio hídrico e iônico e o funcionamento das células musculares, por exemplo.
- II. Na bulimia, pacientes exibem compulsão alimentar e comportamentos compensatórios à alta ingestão de alimentos, como vômitos, uso indevido de laxantes, diuréticos, polivitamínicos e anabolizantes.
- III. Na anorexia e na bulimia, os pacientes praticam jejum e exercícios intensos, além de provocarem vômito.
- IV. Os pacientes estão em estado de desnutrição, o que pode acarretar um baixo rendimento escolar e, com a progressão dos sintomas da anorexia e da bulimia, podem chegar a óbito.
- V. Para o tratamento da anorexia e da bulimia, é necessária a ação de uma equipe multiprofissional a fim de ser feita uma abordagem ampla dos distúrbios, que envolve o uso de medicamentos, acompanhamentos nutricionais e psicológicos por causa dos transtornos relacionados à imagem corporal.

Estão **CORRETAS** apenas

- a) II e III.
- b) III e V.
- c) I, IV e V.
- d) I, II e IV.
- e) I, III e V.

11. (Upe-ssa 2 2018) Leia o texto a seguir:

Como era a higiene no Palácio de Versalhes no século XVII?

Na época, os cuidados com a limpeza eram precários na Europa. Até mesmo o Palácio de Versalhes tinha a fama de ser imundo e habitado por moradores que não tinham higiene. Sem saneamento básico, a população vivia em meio à sujeira e a roedores. Essa condição também foi uma das causadoras da pandemia de peste bubônica, ou peste negra, como ficou conhecida. Anteriormente, a doença, transmitida pela picada de pulga, dizimou um terço da população europeia, entre a realeza e a plebe, no século XIV. Antes considerada um castigo de Deus, a peste trouxe o conceito de higiene pessoal ao mundo e, a passos lentos, mudou hábitos até chegar às pessoas limpas e cheirosas que conhecemos hoje.

Disponível em: <http://mundoestranho.abril.com.br/historia/como-era-a-higiene-no-palacio-de-versalhes-no-seculo-17/> (Adaptado)

Considerando o que foi exposto no texto em relação à Europa no passado e comparando-se à realidade atual das políticas públicas no Brasil, assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) A peste negra provocou uma mudança de hábitos na população, o que favoreceu a adoção de medidas profiláticas no combate às doenças transmissíveis, que são úteis também para prevenir outras doenças, como a AIDS, a sífilis, a hanseníase e a doença de Chagas.
- b) O conceito de pandemia aplicado à peste negra também pode ser aplicado à dengue, à zica e à chicungunha.
- c) A pulga é um ectoparasita, o vetor da doença, visto que é o veículo para a transmissão da bactéria *Yersinia pestis*, responsável pela peste negra, sendo os cães os hospedeiros definitivos.
- d) A falta de saneamento básico e de higiene está associada à manutenção de outras doenças nas populações humanas, inclusive no Brasil, a exemplo da esquistossomose, ascaridíase, leptospirose e cólera.
- e) Não há relação direta entre a ausência de saneamento básico e a presença de animais caracterizados como peçonhentos, considerando-se que a presença de aranhas, sapos ou serpentes não depende da existência de saneamento.

12. (Upe-ssa 2 2018) Leia o relato de um usuário de drogas a seguir:

“Faz bem falar sobre o assunto. É bom perceber que outras pessoas passam pela mesma coisa. A minha experiência pode ajudar alguém, principalmente os mais novos. São cada vez mais jovens. Crianças. Existe a curiosidade, os amigos e o preço que engana. Parece mais barato que outras drogas, mas, como o efeito dura pouco, sai caro. Já experimentei de tudo: maconha, cocaína, merla, ácido... O crack é diferente. É mais rápido que a luz. Você quer mais e mais e mais. Já gastei numa única noite R\$ 3 mil em pedras. E nessa hora, fica você e o cachimbo. Não tem família, comida, banho... Nada. É a perdição. Quando a onda começa a passar, vem a coisa ruim. Parece que tem alguém te perseguindo, observando... Não dá para pensar em mais nada: ou fuma ou morre... O crack te faz sentir inferior. É gratificante perceber que tenho projetos para o futuro aos 44 anos. Quero casar, arrumar emprego e, quem sabe, até outro filho.”

Fonte: Correio Braziliense / ABEAD (Associação Brasileira de Estudos do Álcool e outras Drogas)

<http://www.antidrogas.com.br/mostrarelatos.php?c=3821>. Adaptado.

No relato, são descritos os efeitos do crack. Sobre isso, analise as proposições a seguir, comparando esses efeitos aos da cocaína e da maconha, também consumidas pelo usuário.

- I. As alucinações e paranoia, atribuídas ao crack, também podem ocorrer durante o consumo da cocaína e da maconha.
- II. Assim como o crack, a cocaína e a maconha afetam o cérebro do usuário, pois liberam substâncias, que atuam nas sinapses, seja imitando, seja impedindo a ação dos neurotransmissores nos receptores.

- III. O uso do crack é responsável tanto pelas sensações de euforia quanto de depressão profunda. Ainda podem surgir complicações cardiovasculares que resultam em óbito. Tais complicações também podem ocorrer com o uso da cocaína.
- IV. O uso do crack pode causar impotência sexual, ao contrário do uso da maconha.
- V. As três drogas mencionadas afetam a memória do usuário, ligando-se aos receptores de noradrenalina, a qual tem efeito sedativo nas células do córtex cerebral, por causa do seu efeito inibidor na maioria dos tecidos, inclusive na musculatura cardíaca.

Estão **CORRETAS** apenas

- a) I, II e III.
b) I, III e V.
c) IV e V.
d) II e IV.
e) II e V.

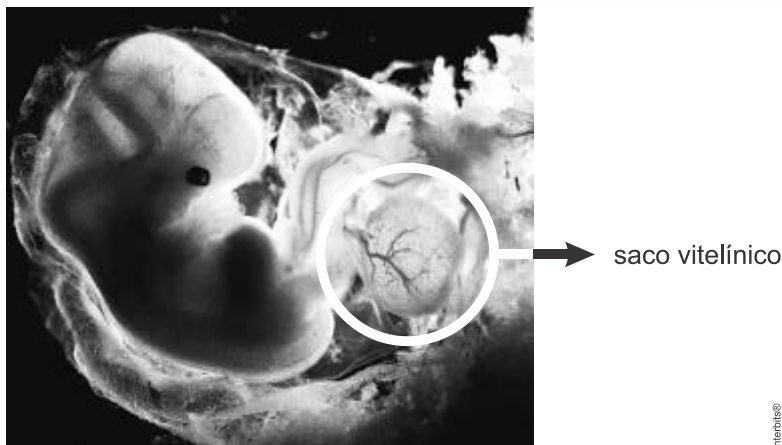
13. (Uece 2018) Analise as seguintes afirmações relacionadas à osteoporose:

- I. É uma doença exclusiva de mulheres em idade avançada, associada à menopausa.
- II. Pacientes com osteoporose não podem praticar musculação, pois essa prática aumenta o risco de fratura óssea.
- III. Dor ou sensibilidade óssea, diminuição de estatura com o passar do tempo, postura encurvada ou cifótica são sintomas da osteoporose avançada.

É correto o que se afirma somente em

- a) I e III.
b) I e II.
c) II.
d) III.

14. (Uerj 2019) Durante a gestação humana, observa-se o aparecimento de anexos embrionários que desempenham funções importantes para o desenvolvimento do feto. Uma dessas estruturas é o saco vitelínico, destacado na imagem.

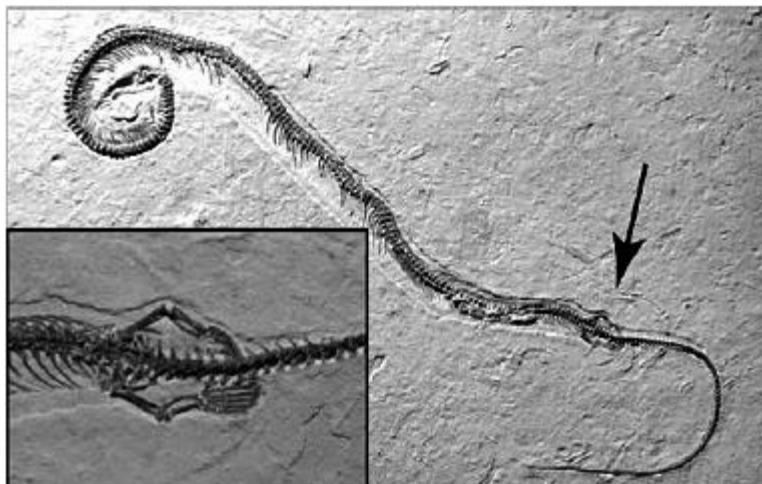


A presença do saco vitelínico evidencia a descendência humana a partir do seguinte tipo de ancestrais:

- a) amoniotélicos
b) celomados
c) aquáticos
d) ovíparos

15. (Unicamp 2019) No ano de 2015, foi descrito o fóssil de um réptil que viveu há 150 milhões de anos onde hoje é a região Nordeste do Brasil. Conforme ilustra a figura a seguir, esse animal apresenta corpo alongado, com muitas vértebras e costelas, e membros anteriores e posteriores reduzidos (a seta indica a região ampliada no canto inferior esquerdo). Por sua

anatomia peculiar, um grande debate teve início sobre a posição que esse animal deveria ocupar na árvore da vida.



(David M. Martill e outros, A four-legged snake from the Early Cretaceous of Gondwana. *Science*, Nova Iorque, v. 349, fasc. 6246, p. 416-419, jul. 2015.)

- Sabe-se que os lagartos (que geralmente têm membros) e as serpentes (seres ápodos) que vivem atualmente têm um ancestral comum. Sendo assim, o organismo ilustrado na figura
- não pode pertencer à linhagem evolutiva das serpentes, pois a perda dos membros anteriores e posteriores levaria a um prejuízo à vida do animal, e a evolução resulta apenas em melhoria dos organismos.
 - não pode pertencer à linhagem evolutiva das serpentes, pois a evolução é gradual e incapaz de gerar mudanças drásticas na morfologia de um ser vivo, como a perda de membros anteriores e posteriores.
 - pode pertencer à linhagem evolutiva das serpentes, sendo que seu ancestral comum com os lagartos possuía membros, depois perdidos por processos evolutivos, originando as serpentes ápodas atuais.
 - pode ser um fóssil de transição, pois os ancestrais das serpentes que não utilizavam seus membros com tanta frequência sofreram atrofia desses membros, deixando de transferir tal característica para seus descendentes.

16. (G1 - cotuca 2019) Tinha cara de cachorro, corpo de jacaré, vivia na região onde hoje é o Rio Grande do Sul e, até então, era desconhecido dos cientistas. Uma nova espécie de cinodonte - animal que está no grupo dos ancestrais dos mamíferos - foi identificada a partir de fósseis de 230 milhões de anos atrás.

O bicho foi denominado *Siriusgnathus niemeyerorum*, em referência à estrela Sirius, a mais brilhante da constelação de Cão Maior, e ao bruxo Sirius Black, da série de livros "Harry Potter", que se transformava em cachorro.

Esses animais eram caracterizados por grandes dentes, lembrando os caninos de cachorros ("cinodontes" refere-se a "cão" e "odontes", a "dentes"). A equipe de paleontólogos da Universidade Federal de Santa Maria (RS) encontrou crânios e mandíbulas de quatro exemplares do bicho.

Adaptado de: <https://noticias.uol.com.br/ciencia/ultimas-noticias/redacao/2018/08/31/fossil-de-bicho-com-corpo-de-reptil-e-porte-de-cachorro-e-encontrado-no-rs.htm>. Acesso em: 30/08/2018.

Considerando as informações contidas no texto e seus conhecimentos sobre evolução, assinale a alternativa correta.

- Considerando a descrição do animal acima, podemos afirmar que, seguramente, esse animal é ancestral dos cachorros atuais.
- Se considerarmos que o animal descrito possuía corpo de réptil e porte de cachorro, é razoável imaginar que ele possui um ancestral comum aos répteis e aos mamíferos.

- c) Com certeza, trata-se de um animal que, durante sua evolução, ao utilizar mais os dentes para pregar, desenvolveu-os até ficarem grandes.
- d) Por se tratar de um animal que evoluiu de um réptil, em ambiente mais frio, foi desenvolvendo pelos, devido à necessidade de gerar calor nesse ambiente, até se tornar um mamífero.
- e) A espécie considerada não pode ter tido um ancestral réptil, pois répteis só surgiram no planeta depois dos mamíferos.

17. (Unicamp 2019) Uma população de certa espécie é constituída apenas por três tipos de indivíduos diploides, que diferem quanto ao genótipo em um loco. No total, há um número N_{AA} de indivíduos com genótipo AA, N_{Aa} de indivíduos com genótipo Aa, e N_{aa} de indivíduos com genótipo aa. Considerando apenas o loco exposto no enunciado, a frequência do alelo A nessa população é igual a

- a) $\frac{N_{AA}}{N_{AA} + N_{Aa}}$
- b) $\frac{N_{AA} + N_{Aa}}{N_{AA} + N_{Aa} + N_{aa}}$
- c) $N_{AA} + N_{Aa}$
- d) $\frac{2N_{AA} + N_{Aa}}{2(N_{AA} + N_{Aa} + N_{aa})}$

18. (G1 - cps 2019) Antigos agricultores da Amazônia desempenharam um papel fundamental para transformar o milho na planta que é hoje. Dados genéticos e arqueológicos, apresentados em pesquisa recente, indicam que, apesar de ter surgido no México, o cereal só foi adaptado totalmente ao plantio por seres humanos depois de se espalhar pelas Américas, e um dos lugares em que esse processo aconteceu foi o sudoeste amazônico, o mesmo local onde se deu a domesticação da mandioca, da goiaba e do feijão.

Segundo os pesquisadores, a análise de variedades tradicionais indígenas do milho — as que são cultivadas por povos como os Guarani, para quem estas são sagradas e têm uso ritual — também é crucial para preservar a diversidade genética da planta. Variantes de genes presentes apenas nessas plantas, capazes de conferir resistência a doenças ou possuir mais nutrientes, podem trazer melhoramentos aos cereais consumidos por um público mais amplo.

<<https://tinyurl.com/yb476wne>> Acesso em: 31.01.2019. Adaptado.

De acordo com o texto, é correto afirmar que

- a) o cultivo de variedades tradicionais do milho, como fazem os Guarani, garante a diversidade genética desse cereal.
- b) o milho é um cereal de origem andina, que foi domesticado pelos Guarani a partir de sua introdução no sudoeste amazônico.
- c) o milho, antes de se difundir pelas Américas, foi domesticado pelos povos incas, habitantes da região de onde esse cereal é nativo.
- d) a mandioca, a goiaba e o feijão, originários da América do Norte, já eram naturalmente próprios ao plantio e ao consumo humano.
- e) os antigos agricultores amazônicos trouxeram o milho da América Central, selecionando espécies mais adaptadas à floresta boreal.

19. (Ufrgs 2019) Há 65 milhões de anos, no final do período Cretáceo, ocorreu a extinção em massa de diversos organismos, entre eles a dos dinossauros. As evidências indicam que esse evento ocorreu em consequência da queda de um asteroide que desencadeou drásticas mudanças climáticas no planeta.

A partir do processo de extinção dos dinossauros, é correto afirmar que

- a) os anfíbios, que passaram a habitar a terra firme, expandiram-se.

- b) as grandes florestas de samambaias gigantes e cavalinhas de pequenas folhas extinguíram-se, formando os atuais depósitos de carvão mineral.
- c) os insetos desenvolveram asas, tornando-se os primeiros seres vivos que podiam voar.
- d) os peixes diversificaram-se, surgindo formas mandibuladas.
- e) os mamíferos primitivos que sobreviveram à queda do meteoro diversificaram-se e expandiram-se.

20. (Ueg 2019) Uma das grandes discussões da evolução dos seres vivos é sobre a origem da espécie humana, uma vez que a ciência demonstra que os humanos apresentam parentesco próximo com chimpanzés, gorilas e orangotangos. As investigações mais recentes sobre a evolução humana analisaram fragmentos de ossos de animais e de rochas para concluir que esses nossos ancestrais já se encontravam no norte da África há milhares de anos. A denominação da classificação da família à qual pertencem essas espécies é

- a) símios
- b) primatas
- c) pongídeos
- d) hominídeos
- e) catarríneos

21. (Insper 2019) Não é de hoje que ouvimos falar sobre o suposto uso de hormônios para o desenvolvimento mais rápido dos frangos. Porém, a realidade não é bem essa, trata-se de um mito bastante popular. Com 40 dias de idade, estes animais podem alcançar até três quilos. Esse crescimento rápido é resultado, fundamentalmente, da intensa atividade de pesquisa nas áreas de genética, nutrição, sanidade e no conhecimento do manejo da produção destes animais.

(<http://abz.org.br>. Adaptado)

A explicação que o texto traz sobre o mito quanto à utilização de hormônios na avicultura se relaciona com

- a) a teoria sintética da evolução capaz de induzir a formação de organismos mutantes cuja produtividade é maior.
- b) o desenvolvimento de organismos geneticamente modificados (transgênicos) para maior produtividade.
- c) o processo de seleção artificial realizado desde as primeiras criações de aves, há muitos séculos.
- d) os mecanismos evolutivos de seleção natural e especiação comprovados por Charles Darwin.
- e) a aplicação do conhecimento obtido a partir da genética molecular e biotecnologia de microrganismos.

22. (Unesp 2019) Aristóteles procurou explicar os fenômenos naturais a partir de argumentos teleológicos. A palavra teleologia provém de dois termos gregos, *telos* (fim, meta, propósito) e *logos* (razão, explicação), ou seja, uma “razão de algo em função de seus fins” ou uma “explicação que se serve de propósitos ou de fins”. Na explicação teleológica, se algo existe e tem uma finalidade, é porque existe uma razão para essa finalidade. Neste sentido, uma explicação teleológica estará centralizada na finalidade de alguma coisa. Por exemplo, na explicação teleológica, nossos dedos são articulados para que possamos manipular objetos, ao contrário da explicação não teleológica, que afirma que manipulamos objetos porque nossos dedos são articulados.

(Matheus de M. Silveira *et al.* *Argumentos – Revista de Filosofia*, julho/dezembro de 2016. Adaptado.)

Considerando as características adaptativas dos organismos, a teleologia

- a) refuta a proposta de Lamarck, no que concerne à transmissão dos caracteres adquiridos.
- b) contribui para a explicação da origem da variabilidade a partir da ocorrência de mutações.
- c) contraria as fundamentações teóricas propostas pela Teoria Sintética da Evolução.

- d) fortalece as explicações da Teoria Sintética da Evolução, quanto ao resultado da ação da Seleção Natural.
- e) sustenta tanto as ideias evolucionistas de Lamarck como as de Charles Darwin e da Teoria Sintética da Evolução.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Física para poetas

O ensino da física sempre foi um grande desafio. Nos últimos anos, muitos esforços foram feitos com o objetivo de ensiná-la desde as séries iniciais do ensino fundamental, no contexto do ensino de ciências. Porém, como disciplina regular, a física aparece no ensino médio, quando se torna “um terror” para muitos estudantes.

¹Várias pesquisas vêm tentando identificar quais são as principais dificuldades do ensino de física e das ciências em geral. Em particular, a queixa que sempre se detecta é que ²os estudantes não conseguem compreender a linguagem matemática na qual, muitas vezes, os conceitos físicos são expressos. Outro ponto importante é que as questões que envolvem a física são apresentadas fora de uma contextualização do cotidiano das pessoas, o que dificulta seu aprendizado. Por fim, existe uma enorme carência de professores formados em física para ministrar as aulas da disciplina.

As pessoas que vão para o ensino superior e que não são da área de ciências exatas praticamente nunca mais têm contato com a física, da mesma maneira que os estudantes de física, engenharia e química poucas vezes voltam a ter contato com a literatura, a história e a sociologia. É triste notar que ³a especialização na formação dos indivíduos costuma deixá-los distantes de partes importantes da nossa cultura, da qual as ciências físicas e as humanidades fazem parte.

Mas vamos pensar em soluções. Há alguns anos, ⁴ofereço um curso chamado “Física para poetas”. A ideia não é original – ao contrário, é muito utilizada em diversos países e aqui mesmo no Brasil. Seu objetivo é apresentar a física sem o uso da linguagem matemática e tentar mostrá-la próxima ao cotidiano das pessoas. Procuro destacar a beleza dessa ciência, associando-a, por exemplo, à poesia e à música.

Alguns dos temas que trabalho em “Física para poetas” são inspirados nos artigos que publico. Por exemplo, ⁵“A busca pela compreensão cósmica” é uma das aulas, na qual apresento a evolução dos modelos que temos do universo. Começando pelas visões místicas e mitológicas e chegando até as modernas teorias cosmológicas, falo sobre a busca por responder a questões sobre a origem do universo e, conseqüentemente, a nossa origem, para compreendermos o nosso lugar no mundo e na história.

Na aula “Memórias de um carbono”, faço uma narrativa de um átomo de carbono contando sua história, em primeira pessoa, desde seu nascimento, em uma distante estrela que morreu há bilhões de anos, até o momento em que sai pelo nariz de uma pessoa respirando. Temas como astronomia, biologia, evolução e química surgem ao longo dessa aula, bem como as músicas “Átimo de pó” e “Estrela”, de Gilberto Gil, além da poesia “Psicologia de um vencido”, de Augusto dos Anjos.

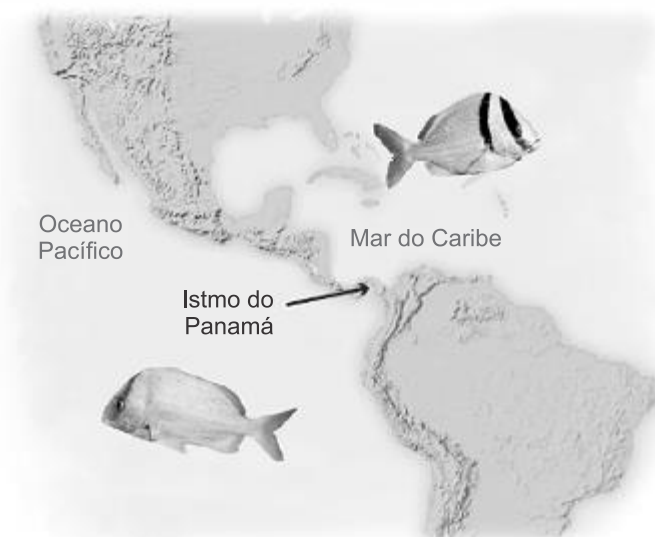
Em “O tempo em nossas vidas”, apresento esse fascinante conceito que, na verdade, vai muito além da física: está presente em áreas como a filosofia, a biologia e a psicologia. Algumas músicas de Chico Buarque e Caetano Veloso, além de poesias de Vinicius de Moraes e Carlos Drummond de Andrade, ajudaram nessa abordagem. Não faltou também “Tempo Rei”, de Gil.

A arte é uma forma importante do conhecimento humano. Se músicas e poesias inspiram as mentes e os corações, podemos mostrar que a ciência, em particular a física, também é algo inspirador e belo, capaz de criar certa poesia e encantar não somente aos físicos, mas a todos os poetas da natureza.

ADILSON DE OLIVEIRA

Adaptado de cienciahoje.org.br, 08/08/2016.

23. (Uerj 2019) No processo de evolução biológica, ao longo das gerações, ocorrem alterações nas moléculas que contêm carbono. A imagem abaixo ilustra duas espécies de peixes, separadas pelo Istmo do Panamá. Ambas surgiram a partir de uma única população, existente no local antes da elevação geológica da América Central.



Adaptado de dragonflyissuesinevolution13.wikia.com.

O processo evolutivo que deu origem a essas duas espécies é denominado:

- a) anagênese
- b) ortogênese
- c) cladogênese
- d) morfogênese

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto para responder à(s) questão(ões) a seguir.

Entre os diferentes sistemas pecuários, a produção de carne de frango tem um impacto ambiental relativamente baixo. Isso se deve, em parte, à seleção artificial nas últimas décadas, que teve como um objetivo aumentar a eficiência do uso de energia e acelerar as taxas de crescimento desses animais. Como resultado do aumento da taxa de crescimento e outros fatores, as aves passaram a atingir o peso de abate mais cedo. Isso reduziu o uso de recursos para a criação dessas aves principalmente porque, com períodos de crescimento mais curtos, menos energia é necessária para a manutenção das funções corporais. Essa eficiência energética melhorada reduziu consideravelmente o consumo de ração e, pelo menos em relação a esse aspecto, melhorou a sustentabilidade ambiental da produção de frangos de corte.

TALLENTIRE, C. W.; LEINOREN, I; KYRIAZAKIS, I. Artificial selection for improved energy efficiency is reaching its limits in broiler chickens. *Scientific Reports*, v. 8, n. 1168, p. 1, 2018.
Adaptado.

24. (Fatec 2019) Estudos evolutivos sobre os padrões de desenvolvimento dos seres vivos fazem parte da Biologia Evolutiva do Desenvolvimento (“Evo-Devo”), um campo de pesquisa que passou a se estruturar principalmente a partir da década de 1980. Nesse campo, resultados como o divulgado no texto podem ter alcance e complexidade ainda maiores quando se fazem comparações com outros tipos de organismos.

Para a ampliação da eficiência na criação de aves de corte no contexto do Evo-Devo, devem ser mais bem aproveitadas as pesquisas realizadas sobre o desenvolvimento de

- jabutis e rãs, dado que compartilham com as aves o padrão de desenvolvimento deuterostômio, a neurulação e a produção de ovos com casca.
- jacarés e porcos, dado que compartilham com as aves o padrão de desenvolvimento deuterostômio, a neurulação e a produção de ovos amnióticos.
- ovelhas e cobras-cegas, dado que compartilham com as aves o padrão de desenvolvimento protostômio, a neurulação e a produção de ovos isolécitos.
- lagartos e sapos, dado que compartilham com as aves o padrão de desenvolvimento protostômio, a gastrulação e a produção de ovos telolécitos.
- cavalos e serpentes, dado que compartilham com as aves o padrão de desenvolvimento protostômio, a gastrulação e a produção de ovos centrolécitos.

25. (G1 - ifpe 2019)



Endossimbiose. Disponível em: <<https://deskgram.net/explore/tags/Endossimbiose>>. Acesso em: 06 maio 2019.

O texto acima refere-se à origem de uma organela pelo processo da endossimbiose. Sobre essa organela, é CORRETO afirmar que se refere

- à mitocôndria, presente nas células eucarióticas.
- ao cloroplasto, relacionado ao processo de fotossíntese.
- a uma organela que tem como função produzir energia.
- ao complexo golgiense, que produz ATP.
- ao ribossomo, presente em todas as células.

Estão CORRETOS, apenas, os itens

- I e III.
- I, III e IV.
- II e IV.
- III e IV.
- II e V.

Gabarito:**Resposta da questão 1:**

[D]

O *Truvada* é um medicamento antirretroviral cuja função é inibir a ação da enzima transcriptase reversa do HIV. Essa enzima é responsável pela formação do DNA a partir de um molde de RNA viral.

Resposta da questão 2:

[B]

- [A] Incorreta. A esquistossomose é uma verminose causada por platelminto, transmitida ao ser humano que tem contato com água contaminada por larvas liberadas do corpo do caramujo, que penetram na pele; a ascaridíase é uma verminose causada por um nematódeo, lombriga, e são transmitidas através de água contaminada; a proliferação de ambas pode ser minimizada com melhorias no saneamento básico; no entanto, a aids é causada por um vírus (HIV) transmitido através de contato com sangue, sêmen, secreções vaginais e leite materno.
- [B] Correta. A leptospirose é causada por uma bactéria eliminada pela urina de alguns animais, sendo transmitida ao ser humano através de água e solo contaminados; a ascaridíase também é transmitida através de água contaminada; e a cólera é causada por uma bactéria e transmitida ao ser humano através da ingestão de água e alimentos contaminados; a proliferação de todas pode ser minimizada com melhorias no saneamento básico.
- [C] Incorreta. A sífilis é causada por uma bactéria e transmitida ao ser humano por via sexual e de mãe para o feto; a amebíase é causada por protozoário, sendo transmitida ao ser humano através da ingestão de água contaminada; a leptospirose também é transmitida através de água contaminada; a proliferação das duas últimas pode ser minimizada com saneamento básico.
- [D] Incorreta. Ascaridíase e cólera, como citadas anteriormente, são transmitidas ao ser humano através de água e alimentos contaminados, tendo a proliferação minimizada com saneamento básico; no entanto, a transmissão da sífilis, citada anteriormente, não ocorre através da água.

Resposta da questão 3:

[D]

A esclerose múltipla é uma condição hereditária dominante que se caracteriza por perda da coordenação motora e demência precoce devido à morte prematura de neurônios do sistema nervoso central.

Resposta da questão 4:

[C]

As doenças hereditárias são causadas por genes que podem se manifestar desde o nascimento ou surgir posteriormente.

Resposta da questão 5:

[E]

A produção de soros contra toxinas de animais peçonhentos ocorre através da imunização de cavalos com antígenos específicos, ou seja, a partir dos venenos dos animais peçonhentos. Após a imunização, o plasma dos cavalos é retirado através de sangria e submetido a diversos processos físicos e químicos para, posteriormente, ser liberado para utilização.

Resposta da questão 6:

[D]

A imunização da gripe causada pelo vírus H1N1 (influenza A) é feita por meio de vacinação. Os cuidados com a higiene pessoal, tal como lavar bem as mãos, além da utilização de lenços e copos descartáveis, pode reduzir a transmissão do vírus.

Resposta da questão 7:

[C]

A profilaxia pré-exposição (PrEP) é um método de prevenção contra o HIV em pessoas com maior risco de infecção, que utiliza antirretrovirais para reduzir o risco de contaminação (uso diário de um comprimido), combinada com testes laboratoriais, uso de preservativos, tratamento, dentre outros.

Resposta da questão 8:

[E]

[II] Incorreta. Depois de picar o hospedeiro, o inseto defeca e, se estiver contaminado, pode contaminar o local da picada e as mucosas, por onde atinge a circulação sanguínea.

[III] Incorreta. O *Culex* se alimenta à noite e se reproduz em água parada e rica em matéria orgânica, diferentemente do *Aedes aegypti*, que se alimenta durante o dia e se reproduz em água parada e limpa.

Resposta da questão 9:

[B]

[III] Incorreta. Micoses são infecções causadas por fungos, não sendo ectoparasitas.

[IV] Incorreta. As características citadas são de primatas, não de mamíferos placentários, e a postura bípede é característica apenas do ser humano.

[V] Incorreta. Ambos são homeotermos, com temperaturas corporais reguladas pelo metabolismo, não pelo ambiente externo.

Resposta da questão 10:

[C]

[II] Incorreta. Na bulimia, a pessoa come compulsivamente e depois se arrepende, eliminando os alimentos ingeridos, forçadamente, através de vômitos, exercícios físicos intensos, laxantes e diuréticos.

[III] Incorreta. Na anorexia, ocorre o jejum intermitente, enquanto que na bulimia a pessoa pode provocar o vômito ou ingerir laxantes e diuréticos após comer compulsivamente; em ambos os casos, a pessoa pode praticar atividades físicas intensas.

Resposta da questão 11:

[D]

[A] Incorreta. As medidas profiláticas para a peste negra são diferentes das doenças citadas, pois suas transmissões são diferenciadas, sendo a AIDS e a sífilis doenças sexualmente transmissíveis, hanseníase transmitida por secreções do sistema respiratório e a doença de Chagas pela picada no mosquito barbeiro.

[B] Incorreta. A pandemia ocorre em grande escala, quando a doença se espalha por diversas regiões do planeta, enquanto que as doenças citadas ocorrem em determinadas regiões, como surtos.

[C] Incorreta. Os ratos são os hospedeiros naturais e quando esses morrem, as pulgas procuram outros hospedeiros, como animais domésticos e humanos.

[E] Incorreta. Há relação direta entre saneamento e a presença de certos animais, como roedores, alguns insetos e vermes, no entanto, animais peçonhentos são aranhas, escorpiões e serpentes, sendo que sapos não são peçonhentos.

Resposta da questão 12:

[A]

[IV] Incorreta. A impotência sexual pode ocorrer em indivíduos que consomem vários tipos de drogas, como crack, cocaína e maconha, pois afetam o sistema circulatório.

[V] Incorreta. A noradrenalina é secretada por muitos neurônios e ativa receptores excitatórios, atuando no sono e vigília, atenção, comportamento alimentar e em resposta a eventos estressores.

Resposta da questão 13:

[D]

[I] **Incorreta:** A osteoporose afeta mulheres e homens.

[II] **Incorreta:** Pacientes com osteoporose podem praticar musculação sob supervisão.

Resposta da questão 14:

[D]

O saco vitelínico é uma bolsa ligada ao intestino embrionário, que envolve o vitelo do ovo e digere seus componentes, transferindo-os para os vasos sanguíneos do embrião para sua nutrição, sendo bem desenvolvido em animais ovíparos, evidenciando a ancestralidade humana.

Resposta da questão 15:

[C]

O organismo mostrado na figura pode pertencer à linhagem evolutiva das serpentes. O ancestral comum às serpentes. O ancestral comum às serpentes e aos lagartos tinha membros anteriores e posteriores, os quais foram perdidos durante a evolução das linhagens ápodes atuais.

Resposta da questão 16:

[B]

É possível que *Siriusgnathus niemeyerorum* (um cinodonte), mamíferos e répteis tenham um ancestral comum, pois os três apresentam algumas características similares.

Resposta da questão 17:

[D]

Número de alelos $A = 2 N_{AA} + 1 N_{Aa}$

Número total de alelos $= 2 N_{AA} + 2 N_{Aa} + 2 N_{aa}$

Frequência do alelo $A = \frac{2 N_{AA} + N_{Aa}}{2(N_{AA} + N_{Aa} + N_{aa})}$

Resposta da questão 18:

[A]

O cultivo de variedades tradicionais de milho pelo povo Guarani garante a diversidade genética da planta devido ao seu manejo agrícola, com a utilização de sementes de diferentes populações, conferindo maior variabilidade genética e, conseqüentemente, melhor adaptação a ambientes diversos, maior resistência a pragas e aumento de nutrientes.

Resposta da questão 19:

[E]

O processo de extinção dos dinossauros favoreceu a expansão e diversificação das espécies de mamíferos primitivos.

Resposta da questão 20:

[D]

Os homens, chimpanzés, gorilas e orangotangos pertencem à família dos homínídeos (Hominidae).

Resposta da questão 21:

[C]

O mito sobre o uso de hormônios para o desenvolvimento mais rápido dos frangos é, na verdade, o resultado de processos de seleção artificial realizado desde as primeiras criações de aves.

Resposta da questão 22:

[C]

A teleologia contraria as fundamentações teóricas propostas pela Teoria Sintética da Evolução, pois esse modelo evolutivo propõe que a produção de variabilidade genética em nível molecular, por mutações e recombinação gênica são eventos espontâneos e aleatórios. A seleção natural orienta essas variações por canais adaptativos.

Resposta da questão 23:

[C]

A cladogênese é o processo pelo qual duas populações isoladas diferenciam-se ao longo do tempo, promovendo a especiação, ou seja, originando duas novas espécies.

Resposta da questão 24:

[B]

Os jabutis (répteis) e os porcos (mamíferos), assim como as aves, são animais que pertencem ao Filo dos Cordados, portanto, apresentam algumas características em comum, são deuterostômios, onde o blastóporo dá origem ao ânus e a boca forma-se posteriormente; além da neurulação, que é a formação do tubo nervoso dorsal; répteis, aves e mamíferos são amniotas, pois o desenvolvimento apresenta o âmnio como um anexo embrionário (bolsa cheia de líquido, que protege o embrião contra a dessecação e choques mecânicos), juntamente com o saco vitelínico (bolsa que envolve o vitelo do ovo e digere seus componentes transferindo-os para o embrião), a alantoide (bolsa que armazena as excretas produzidas pelo embrião) e o cório (bolsa que envolve o embrião e todos os anexos embrionários).

Resposta da questão 25:

[A]

O texto se refere à mitocôndria, organela presente nas células eucarióticas, responsável pela respiração celular, que produz ATP; o fato de as mitocôndrias possuírem DNA, capacidade de autoduplicação e semelhança genética e bioquímica com certas bactérias sugere que sejam descendentes de procariontes primitivos, que um dia se instalaram no citoplasma de células eucarióticas primitivas; essa teoria também se aplica aos plastos.

MORFOLOGIA E MODERNISMO PRIMEIRA FASE

1. (Enem PPL 2018) Para os chineses da dinastia Ming, talvez as favelas cariocas fossem lugares nobres e seguros: acreditava-se por lá, assim como em boa parte do Oriente, que os espíritos malévolos só viajam em linha reta. Em vielas sinuosas, portanto, estaríamos livres de assombrações malditas. Qualidades sobrenaturais não são as únicas razões para considerarmos as favelas um modelo urbano viável, merecedor de investimentos infraestruturais em escala maciça. Lugares com conhecidos e sérios problemas, elas podem ser também solução para uma série de desafios das cidades hoje. Contanto que não sejam encaradas com olhar pitoresco ou preconceituoso. As favelas são, afinal, produto direto do urbanismo moderno e sua história se confunde com a formação do Brasil.

CARVALHO, B. A favela e sua hora. *Piauí*, n. 67, abr. 2012.

Os enunciados que compõem os textos encadeiam-se por meio de elementos linguísticos que contribuem para construir diferentes relações de sentido. No trecho “Em vielas sinuosas, portanto, estaríamos livres de assombrações malditas”, o conector “portanto” estabelece a mesma relação semântica que ocorre em

- a) “[...] talvez as favelas cariocas fossem lugares nobres e seguros [...].”
- b) “[...] acreditava-se por lá, *assim* como em boa parte do Oriente [...].”
- c) “[...] elas podem ser *também* solução para uma série de desafios das cidades hoje.”
- d) “*Contanto* que não sejam encaradas com olhar pitoresco ou preconceituoso.”
- e) “As favelas são, *afinal*, produto direto do urbanismo moderno [...].”

2. (Enem PPL 2018) bom... o... eu tenho impressão que o rádio provocou uma revolução... no país na medida que:... ahn principalmente o rádio de pilha né? quer dizer o rádio de pilha representou a quebra de um isolamento do homem do campo principalmente quer dizer então o homem do campo que nunca teria condição de ouvir... falar... de outras coisas... de outros lugares... de outras pessoas, entende? através do rádio de pilha... ele pôde se ligar ao resto do mundo saber que existem outros lugares outras pessoas, que existe um governo, que existem atos do governo... de modo que... o rádio, eu acho que tem um papel até... numa certa medida... ele provocou pelo alcance que tem uma revolução até maior do que a televisão... o que significou a quebra do isolamento... entende? de certas pessoas... a gente vê hoje o operário de obra com o rádio de pilha debaixo do braço durante todo o tempo que ele está trabalhando... quer dizer... se esse canal que é o rádio fosse usado da mesma forma como eu mencionei a televisão... num sentido cultural educativo de boas músicas e de... numa linha realmente de crescimento do homem [...] Esses veículos... de telecomunicações se colocassem a serviço da cultura e da educação seria uma beleza, né?

CASTILHO, A. T.; PRETTI, D. (Org.). *A linguagem falada na cidade de São Paulo: materiais para seu estudo*. São Paulo: T. A. Queiroz; Fapesp, 1987.

A palavra comunicação origina-se do latim *communicare* e significa “tornar comum”, “repartir”. Nessa transcrição de entrevista, reafirma-se esse papel dos meios de comunicação de massa porque o rádio poderia

- a) oferecer diversão para as massas, possibilitando um melhor ambiente de trabalho.
- b) atender as demandas de mercado, servindo de instrumento à indústria do consumo.
- c) difundir uma cultura homogênea, abolindo as marcas identitárias de toda uma coletividade.
- d) trazer oportunidades de aprimoramento intelectual, permitindo ao homem o acesso a informações e a bens culturais.
- e) inserir o indivíduo em sua classe social, fornecendo entretenimento de pouco aprofundamento crítico.

3. (Enem 2017) João/Zero (Wagner Moura) é um cientista genial, mas infeliz porque há 20 anos atrás foi humilhado publicamente durante uma festa e perdeu Helena (Alinne Moraes), uma antiga e eterna paixão. Certo dia, uma experiência com um de seus inventos permite que

ele faça uma viagem no tempo, retornando para aquela época e podendo interferir no seu destino. Mas quando ele retorna, descobre que sua vida mudou totalmente e agora precisa encontrar um jeito de mudar essa história, nem que para isso tenha que voltar novamente ao passado. Será que ele conseguirá acertar as coisas?

Disponível em: <http://adorocinema.com>. Acesso em: 4 out. 2011.

Qual aspecto da organização gramatical atualiza os eventos apresentados na resenha, contribuindo para despertar o interesse do leitor pelo filme?

- O emprego do verbo haver, em vez de *ter*, em “há 20 anos atrás foi humilhado”.
- A descrição dos fatos com verbos no presente do indicativo, como “retorna” e “descobre”.
- A repetição do emprego da conjunção “mas” para contrapor ideias.
- A finalização do texto com a frase de efeito “Será que ele conseguirá acertar as coisas?”.
- O uso do pronome de terceira pessoa “ele” ao longo do texto para fazer referência ao protagonista “João/Zero”.

4. (Enem 2ª aplicação 2016) **Apesar de**

Não lembro quem disse que a gente gosta de uma pessoa não por causa de, mas apesar de. Gostar daquilo que é gostável é fácil: gentileza, bom humor, inteligência, simpatia, tudo isso a gente tem em estoque na hora em que conhece uma pessoa e resolve conquistá-la. Os defeitos ficam guardadinhos nos primeiros dias e só então, com a convivência, vão saindo do esconderijo e revelando-se no dia a dia. Você então descobre que ele não é apenas gentil e doce, mas também um tremendo casca-grossa quando trata os próprios funcionários. E ela não é apenas segura e determinada, mas uma chorona que passa 20 dias por mês com TPM. E que ele ronca, e que ela diz palavrão demais, e que ele é supersticioso por bobagens, e que ela enjoa na estrada, e que ele não gosta de criança, e que ela não gosta de cachorro, e agora? Agora, convoquem o amor para resolver essa encrenca.

MEDEIROS, M. *Revista O Globo*, n. 790, 12 jun. 2011 (adaptado).

Há elementos de coesão textual que retomam informações no texto e outros que as antecipam. Nos trechos, o elemento de coesão sublinhado que antecipa uma informação do texto é

- “Gostar daquilo que é gostável é fácil [...]”.
- “[...] tudo isso a gente tem em estoque [...]”.
- “[...] na hora em que conhece uma pessoa [...]”.
- “[...] resolve conquistá-la.”
- “[...] para resolver essa encrenca.”

5. (Enem 2ª aplicação 2016) Descubra e aproveite um momento todo seu. Quando você quebra o delicado chocolate, o irresistível recheio cremoso começa a derreter na sua boca, acariciando todos os seus sentidos. Criado por nossa empresa. Paixão e amor por chocolate desde 1845.

Veja, n. 2.320, 8 mai. 2013 (adaptado).

O texto publicitário tem a intenção de persuadir o público-alvo a consumir determinado produto ou serviço. No anúncio, essa intenção assume a forma de um convite, estratégia argumentativa linguisticamente marcada pelo uso de

- conjunção (quando).
- adjetivo (irresistível).
- verbo no imperativo (descubra).
- palavra do campo afetivo (paixão).
- expressão sensorial (acariciando).

6. (Enem PPL 2016) A palavra e a imagem têm o poder de criar e destruir, de prometer e negar. A publicidade se vale deste recurso linguístico-imagético como seu principal instrumento. Vende a ficção como o real, o normal como algo fantástico; transforma um carro

em um símbolo de prestígio social, uma cerveja em uma loira bonita, e um cidadão comum num astro ou estrela, bastando tão somente utilizar o produto ou serviço divulgado. ¹Assim, fazer o banal tornar-se o ideal é tarefa ordinária da linguagem publicitária.

ALMEIDA, W. M. A linguagem publicitária e o estrangeirismo. *Língua Portuguesa*, n. 35, jan. 2012.

Alguns elementos linguísticos estabelecem relações entre as diferentes partes do texto. Nesse texto, o vocábulo "Assim" (ref. 1) tem a função de

- a) contrariar os argumentos anteriores.
- b) sintetizar as informações anteriores.
- c) acrescentar um novo argumento.
- d) introduzir uma explicação.
- e) apresentar uma analogia.

7. (Enem 2015) Em junho de 1913, embarquei para a Europa a fim de me tratar num sanatório suíço. Escolhi o de Clavadel, perto de Davos-Platz, porque a respeito dele me falara João Luso, que ali passara um inverno com a senhora. Mais tarde vim a saber que antes de existir no lugar um sanatório, lá estivera por algum tempo Antônio Nobre. "Ao cair das folhas", um de seus mais belos sonetos, talvez o meu predileto, está datado de "Clavadel, outubro, 1895". Fiquei na Suíça até outubro de 1914.

BANDEIRA, M. *Poesia completa e prosa*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1985.

No relato de memórias do autor, entre os recursos usados para organizar a sequência dos eventos narrados, destaca-se a

- a) construção de frases curtas a fim de conferir dinamicidade ao texto.
- b) presença de advérbios de lugar para indicar a progressão dos fatos.
- c) alternância de tempos do pretérito para ordenar os acontecimentos.
- d) inclusão de enunciados com comentários e avaliações pessoais.
- e) alusão a pessoas marcantes na trajetória de vida do escritor.

8. (Enem 2015) **TEXTO I**

Um ato de criatividade pode contudo gerar um modelo produtivo. Foi o que ocorreu com a palavra sambódromo, criativamente formada com a terminação -(ó)dromo (= corrida), que figura em hipódromo, autódromo, cartódromo, formas que designam itens culturais da alta burguesia. Não demoraram a circular, a partir de então, formas populares como rangódromo, beijódromo, camelódromo.

AZEREDO, J. C. *Gramática Houaiss da língua portuguesa*. São Paulo: Publifolha, 2008.

TEXTO II

Existe coisa mais descabida do que chamar de sambódromo uma passarela para desfile de escolas de samba? Em grego, -dromo quer dizer "ação de correr, lugar de corrida", daí as palavras autódromo e hipódromo. É certo que, às vezes, durante o desfile, a escola se atrasa e é obrigada a correr para não perder pontos, mas não se desloca com a velocidade de um cavalo ou de um carro de Fórmula 1.

GULLAR, F. Disponível em: www1.folha.uol.com.br. Acesso em: 3 ago, 2012.

Há nas línguas mecanismos geradores de palavras. Embora o Texto II apresente um julgamento de valor sobre a formação da palavra sambódromo, o processo de formação dessa palavra reflete

- a) o dinamismo da língua na criação de novas palavras.
- b) uma nova realidade limitando o aparecimento de novas palavras.

- c) a apropriação inadequada de mecanismos de criação de palavras por leigos.
- d) o reconhecimento da impropriedade semântica dos neologismos.
- e) a restrição na produção de novas palavras com o radical grego.

9. (Enem 2015)



Disponível em: www.behance.net. Acesso em: 21 fev. 2013 (adaptado).

A rapidez é destacada como uma das qualidades do serviço anunciado, funcionando como estratégia de persuasão em relação ao consumidor do mercado gráfico. O recurso da linguagem verbal que contribui para esse destaque é o emprego

- a) do termo “fácil” no início do anúncio, com foco no processo.
- b) de adjetivos que valorizam a nitidez da impressão.
- c) das formas verbais no futuro e no pretérito, em sequência.
- d) da expressão intensificadora “menos do que” associada à qualidade.
- e) da locução “do mundo” associada a “melhor”, que quantifica a ação.

10. (Enem 2013)



Disponível em: <http://clubedamafalda.blogspot.com.br>. Acesso em: 21 set. 2011.

Nessa charge, o recurso morfossintático que colabora para o efeito de humor está indicado pelo(a)

- a) emprego de uma oração adversativa, que orienta a quebra da expectativa ao final.
- b) uso de conjunção aditiva, que cria uma relação de causa e efeito entre as ações.
- c) retomada do substantivo “mãe”, que desfaz a ambiguidade dos sentidos a ele atribuídos

- d) utilização da forma pronominal “la”, que reflete um tratamento formal do filho em relação à “mãe”.
- e) repetição da forma verbal “é”, que reforça a relação de adição existente entre as orações.

11. (Enem PPL 2018) **Gaetaninho**

Ali na Rua do Oriente a ralé quando muito andava de bonde. De automóvel ou de carro só mesmo em dia de enterro. De enterro ou de casamento. Por isso mesmo o sonho de Gaetaninho era de realização muito difícil. Um sonho. [...]

– Traga a bola! Gaetaninho saiu correndo.

Antes de alcançar a bola um bonde o pegou. Pegou e matou.

No bonde vinha o pai do Gaetaninho.

A gurizada assustada espalhou a notícia na noite.

– Sabe o Gaetaninho?

– Que é que tem?

– Amassou o bonde!

A vizinhança limpou com benzina suas roupas domingueiras.

Às dezesseis horas do dia seguinte saiu um enterro da Rua do Oriente e Gaetaninho não ia na boleia de nenhum dos carros do acompanhamento. Ia no da frente dentro de um caixão fechado com flores pobres por cima. Vestia a roupa marinheira, tinha as ligas, mas não levava a palhetinha.

Quem na boleia de um dos carros do cortejo mirim exibia soberbo terno vermelho que feria a vista da gente era o Beppino.

MACHADO, A. A. *Brás, Bexiga e Barra Funda*: notícias de São Paulo. Belo Horizonte; Rio de Janeiro: Vila Rica, 1994.

Situada no contexto da modernização da cidade de São Paulo na década de 1920, a narrativa utiliza recursos expressivos inovadores, como

- a) o registro informal da linguagem e o emprego de frases curtas.
- b) o apelo ao modelo cinematográfico com base em imagens desconexas.
- c) a representação de elementos urbanos e a prevalência do discurso direto.
- d) a encenação crua da morte em contraponto ao tom respeitoso do discurso.
- e) a percepção irônica da vida assinalada pelo uso reiterado de exclamações.

12. (Enem PPL 2017) Chamou-me o bragantino e levou-me pelos corredores e pátios até ao hospício propriamente. Aí é que percebi que ficava e onde, na seção, na de indigentes, aquela em que a imagem do que a Desgraça pode sobre a vida dos homens é mais formidável. O mobiliário, o vestuário das camas, as camas, tudo é de uma pobreza sem par. Sem fazer monopólio, os loucos são da proveniência mais diversa, originando-se em geral das camadas mais pobres da nossa gente pobre. São de imigrantes italianos, portugueses e outros mais exóticos, são os negros roceiros, que teimam em dormir pelos desvãos das janelas sobre uma esteira esmolambada e uma manta sórdida; são copeiros, cocheiros, moços de cavaliariça, trabalhadores braçais. No meio disto, muitos com educação, mas que a falta de recursos e proteção atira naquela geena social.

BARRETO, L. *Diário do hospício e O cemitério dos vivos*. São Paulo: Cosac & Naify, 2010.

No relato de sua experiência no sanatório onde foi interno, Lima Barreto expõe uma realidade social e humana marcada pela exclusão. Em seu testemunho, essa reclusão demarca uma

- a) medida necessária de intervenção terapêutica.
- b) forma de punição indireta aos hábitos desregrados.
- c) compensação para as desgraças dos indivíduos.
- d) oportunidade de ressocialização em um novo ambiente.
- e) conveniência da invisibilidade a grupos vulneráveis e periféricos.

13. (Enem 2017) **TEXTO I**

Fundamentam-se as regras da Gramática Normativa nas obras dos grandes escritores, em cuja linguagem as classes ilustradas põem o seu ideal de perfeição porque nela é que se espelha o que o uso idiomático estabilizou e consagrou.

LIMA, C. H. R. *Gramática normativa da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: José Olympio. 1989.

TEXTO II

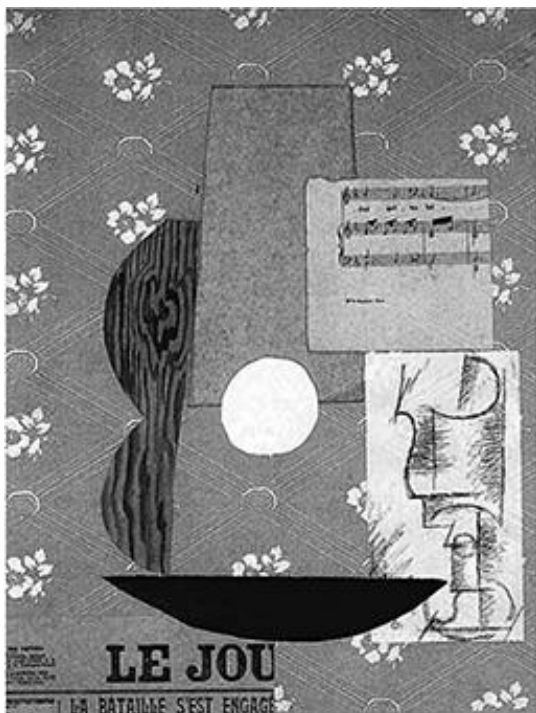
Gosto de dizer. Direi melhor: gosto de palavravar. As palavras são para mim corpos tocáveis, sereias visíveis, sensualidades incorporadas. Talvez porque a sensualidade real não tem para mim interesse de nenhuma espécie – nem sequer mental ou de sonho –, transmudou-se-me o desejo para aquilo que em mim cria ritmos verbais, ou os escuta de outros. Estremeço se dizem bem. Tal página de Fialho, tal página de Chateaubriand, fazem formigar toda a minha vida em todas as veias, fazem-me raivar tremulamente quieto de um prazer inatingível que estou tendo. Tal página, até, de Vieira, na sua fria perfeição de engenharia sintáctica, me faz tremer como um ramo ao vento, num delírio passivo de coisa movida.

PESSOA, F. *O livro do desassossego*. São Paulo: Brasiliense, 1986.

A linguagem cumpre diferentes funções no processo de comunicação. A função que predomina nos textos I e II

- a) destaca o “como” se elabora a mensagem, considerando-se a seleção, combinação a sonoridade do texto.
- b) coloca o foco no “com o que” se constrói a mensagem, sendo o código utilizado o seu próprio objeto.
- c) focaliza o “quem” produz a mensagem, mostrando seu posicionamento e suas impressões pessoais.
- d) orienta-se no “para quem” se dirige a mensagem, estimulando a mudança de seu comportamento.
- e) enfatiza sobre “o quê” versa a mensagem, apresentada com palavras precisas e objetivas.

14. (Enem PPL 2017)



PICASSO, P. *Guitar, Sheet Music, and Glass, Fall*.
Papel colado, guache e carvão, 48 x 36,5 cm.
McNay Art Museum, San Antonio, Texas, 1912.

FOSTER, H. et al. *Art since 1900: Modernism, Antimodernism, Postmodernism*. Nova York: Thames & Hudson, 2004.

Inovando os padrões estéticos de sua época, a obra de Pablo Picasso foi produzida utilizando características de um movimento artístico que

- dispensa a representação da realidade.
- agrega elementos da publicidade em suas composições.
- valoriza a composição dinâmica para representar movimento.
- busca uma composição reduzida e seus elementos primários de forma.
- explora a sobreposição de planos geométricos e fragmentos de objetos.

15. (Enem PPL 2017) **TEXTO I**



DUCHAMP, M. *Roda de bicicleta*. Aço e madeira, 1,3 m x 64 cm x 42 cm, 1913. Museu de Arte Moderna de Nova York.

DUCHAMP, M. *Roda de bicicleta*. Barcelona: Polígrafa, 1995.

TEXTO II

Ao ser questionado sobre seu processo de criação de *ready-mades*, Marcel Duchamp afirmou:

– Isto dependia do objeto; em geral, era preciso tomar cuidado com o seu *look*. É muito difícil escolher um objeto porque depois de quinze dias você começa a gostar dele ou a detestá-lo. É preciso chegar a qualquer coisa com uma indiferença tal que você não tenha nenhuma emoção estética. A escolha do *ready-made* é sempre baseada na indiferença visual e, ao mesmo tempo, numa ausência total de bom ou mau gosto.

CABANNE, P. *Marcel Duchamp: engenheiro do tempo perdido*. São Paulo: Perspectiva, 1987 (adaptado).

Relacionando o texto e a imagem da obra, entende-se que o artista Marcel Duchamp, ao criar os *ready-mades*, inaugurou um modo de fazer arte que consiste em

- designar ao artista de vanguarda a tarefa de ser o artífice da arte do século XX.
- considerar a forma dos objetos como elemento essencial da obra de arte.
- revitalizar de maneira radical o conceito clássico do belo na arte.
- criticar os princípios que determinam o que é uma obra de arte.
- atribuir aos objetos industriais o *status* de obra de arte.

16. (Enem 2017)



VALENTIM, R. *Emblema 78*. Acrílico sobre tela. 73 × 100 cm. 1978.

Disponível em: www.espacoarte.com.br. Acesso em: 2 ago. 2012.

A obra de Rubem Valentim apresenta emblema que, baseando-se em signos de religiões afro-brasileiras, se transformam em produção artística. A obra *Emblema 78* relaciona-se com o Modernismo em virtude da

- a) simplificação de formas da paisagem brasileira.
- b) valorização de símbolos do processo de urbanização.
- c) fusão de elementos da cultura brasileira com a arte europeia.
- d) alusão aos símbolos cívicos presentes na bandeira nacional.
- e) composição simétrica de elementos relativos à miscigenação racial.

17. (Enem 2ª aplicação 2016) **Descobrimento**

Abancado à escrivantina em São Paulo
 Na minha casa da rua Lopes Chaves
 De sopetão senti um friúme por dentro.
 Fiquei trêmulo, muito comovido
 Com o livro palerma olhando pra mim.
 Não vê que me lembrei que lá no norte, meu Deus! Muito
 longe de mim,
 Na escuridão ativa da noite que caiu,
 Um homem pálido, magro de cabelos escorrendo nos olhos
 Depois de fazer uma pele com a borracha do dia,
 Faz pouco se deitou, está dormindo.
 Esse homem é brasileiro que nem eu...

ANDRADE, M. *Poesias completas*. São Paulo: Edusp, 1987.

O poema “Descobrimento”, de Mário de Andrade, marca a postura nacionalista manifestada pelos escritores modernistas. Recuperando o fato histórico do “descobrimento”, a construção poética problematiza a representação nacional a fim de

- a) resgatar o passado indígena brasileiro.
- b) criticar a colonização portuguesa no Brasil.
- c) defender a diversidade social e cultural brasileira.
- d) promover a integração das diferentes regiões do país.
- e) valorizar a Região Norte, pouco conhecida pelos brasileiros.

18. (Enem 2ª aplicação 2016) O bonde abre a viagem,
 No banco ninguém,
 Estou só, stou sem.
 Depois sobe um homem,
 No banco sentou,
 Companheiro vou.

O bonde está cheio,
De novo porém
Não sou mais ninguém.

ANDRADE, M. *Poesias completas*. Belo Horizonte: Vila Rica, 1993.

O desenvolvimento das grandes cidades e a conseqüente concentração populacional nos centros urbanos geraram mudanças importantes no comportamento dos indivíduos em sociedade. No poema de Mário de Andrade, publicado na década de 1940, a vida na metrópole aparece representada pela contraposição entre

- a) a solidão e a multidão.
- b) a carência e a satisfação.
- c) a mobilidade e a lentidão.
- d) a amizade e a indiferença.
- e) a mudança e a estagnação.

19. (Enem PPL 2016) **Como se vai de São Paulo a Curitiba (1928)**

Os tempos mudaram.
O mundo contemporâneo pulsa em ritmos acelerados. Novos fatores revelam conveniência de outros métodos.
Surgem, no decurso dos nossos dias, motivos que nos convencem de que cada município deve levar a sério o problema da circulação rodoviária.
Para facilitar a ação administrativa.
Para uma revisão das suas possibilidades econômicas.
Ritmo de ruralização.
Costurar o país com estradas alegres, desligadas de horários. Livres e cheias de sol como um verso moderno!

BOPP, R. *Poesia completa de Raul Bopp*. Rio de Janeiro: José Olympio; São Paulo: Edusp, 1998 (fragmento).

Nos anos de 1920, a necessidade de modernizar o Brasil refletiu-se na proposta de renovação estética defendida por artistas modernistas como Raul Bopp. No poema, o posicionamento favorável às transformações da sociedade brasileira aparece diretamente relacionado à experimentação na poesia. A relação direta entre modernização e procedimento estético no poema deve-se à correspondência entre

- a) a discussão de tema técnico e a fragmentação da linguagem.
- b) a afirmação da mudança dos tempos e a inovação vocabular.
- c) a oposição à realidade rural do país e a simplificação da sintaxe.
- d) a adesão ao ritmo de vida urbano e a subjetividade da linguagem.
- e) a exortação à ampla difusão das estradas e a liberdade dos versos.

20. (Enem 2ª aplicação 2016) **Texto I**



SEVERINI, G. *A hieroglífica dinâmica do Bal Tabarin*. Óleo sobre tela, 161,6 x 156,2 cm. Museu de Arte Moderna, Nova Iorque, 1912.

Disponível em: www.moma.org. Acesso em: 18 maio 2013.

Texto II

A existência dos homens criadores modernos é muito mais condensada e mais complicada do que a das pessoas dos séculos precedentes. A coisa representada, por imagem, fica menos fixa, o objeto em si mesmo se expõe menos do que antes. Uma paisagem rasgada por um automóvel, ou por um trem, perde em valor descritivo, mas ganha em valor sintético. O homem moderno registra cem vezes mais impressões do que o artista do século XVIII.

LEGÉR, F. *Funções da pintura*. São Paulo: Nobel, 1989.

A vanguarda europeia, evidenciada pela obra e pelo texto, expressa os ideais e a estética do

- Cubismo, que questionava o uso da perspectiva por meio da fragmentação geométrica.
- Expressionismo alemão, que criticava a arte acadêmica, usando a deformação das figuras.
- Dadaísmo, que rejeitava a instituição artística, propondo a antiarte.
- Futurismo, que propunha uma nova estética, baseada nos valores da vida moderna.
- Neoplasticismo, que buscava o equilíbrio plástico, com utilização da direção horizontal e vertical.

Gabarito:**Resposta da questão 1:**

[E]

Enquanto que em [A], [B], [C] e [D] os conectores apresentam relação semântica de dúvida, comparação, inclusão e condição, respectivamente, na frase “As favelas são, *afinal*, produto direto do urbanismo moderno”, o conector “afinal” apresenta a mesma noção conclusiva de “portanto”. Assim, é correta a opção [E].

Resposta da questão 2:

[D]

No final do excerto, o entrevistado parte da hipótese de que se o rádio, assim como a televisão, fosse usado com objetivos culturais e educativos, permitiria a divulgação de informações o que contribuiria para gerar oportunidades de aprimoramento intelectual à população, como se afirma em [D].

Resposta da questão 3:

[B]

O uso do presente do indicativo para descrever fatos ocorridos no passado (chamado presente histórico ou narrativo) confere mais vivacidade ao texto e realça os acontecimentos que estão sendo descritos. Dessa forma, o narrador volta ao momento dos acontecimentos, narra como se presenciasse as cenas, tornando o texto mais dinâmico e criando maior expectativa ao leitor. Assim, é correta a opção [B].

Resposta da questão 4:

[A]

O pronome “daquilo” foi usado cataforicamente por antecipar uma informação presente na sequência posterior, com os elementos sintáticos formadores do aposto enumerativo (“gentileza, bom humor, inteligência, simpatia”). Assim, é correta a opção [A].

Resposta da questão 5:

[C]

Na primeira frase do texto publicitário, o uso do imperativo nos termos verbais “descubra” e “aproveite” configura o uso da função apelativa da linguagem sob a forma de um convite, tentando persuadir o público-alvo a consumir determinado tipo de chocolate. Assim, é correta a opção [C].

Resposta da questão 6:

[B]

A conjunção coordenativa “assim” expressa noção de conclusão relativamente ao que foi enunciado anteriormente, sintetizando as ideias antes expressas. Assim, é correta a opção [B].

Resposta da questão 7:

[C]

O autor usa verbos no pretérito perfeito (“embarquei”, “vim” e “fiquei”) para relatar tempos passados e concluídos, alternando-os com verbos no pretérito mais-que-perfeito (“passara”, e “estivera”) para descrever ações que tinham acontecido antes daqueles primeiros. Assim, o recurso usado pelo autor para organizar a sequência de eventos é a alternância de tempos do pretérito, como se afirma em [C].

Resposta da questão 8:

[A]

A incorporação da terminação “-dromo” a uma palavra já existente na língua, “samba”, gerou uma nova palavra, ou seja, criou um neologismo semântico, um novo termo caracterizado pela modificação de significado de um vocábulo primitivo. Muitas vezes considerado inadequado ou impróprio, este fenômeno linguístico coloca em evidência o dinamismo da língua, na possibilidade de criação de novas palavras, como se afirma em [A].

Resposta da questão 9:

[C]

No período “vai ser bom, não foi”, a sequência das expressões verbais, “vai ser” com noção de futuro, assim como o pretérito do perfeito referente ao passado, sugerem a velocidade de ação que a empresa pretende apresentar como sua característica principal. Assim, é correta a opção [C].

Resposta da questão 10:

[A]

É correta a opção [A], pois a conjunção coordenativa adversativa “mas” expressa oposição ao que é enunciado na oração principal, em que Filipe discorre sobre o fato de a preguiça ser a mãe (origem) de todos os defeitos. Ao contrário, do que se esperava, o personagem subverte o significado do termo naquele contexto para justificar a sua preguiça.

Resposta da questão 11:

[A]

Os escritores da década de 1920, para combater o formalismo parnasiano e a mentalidade acadêmica, optaram pela representação do cotidiano da cidade de São Paulo através de uma linguagem informal, próxima do jornalismo, usando como recurso a transcrição de períodos curtos e fragmentados na própria sequência do discurso, como se observa no excerto de “Brás, Bexiga e Barra Funda”, de Alcântara Machado. Assim, é correta a opção [A].

Resposta da questão 12:

[E]

A enumeração dos grupos sociais internados nos hospícios (“copeiros, cocheiros, moços de cavalaria, trabalhadores braçais”, “muitos com educação, mas que a falta de recursos e proteção atira naquela Geena”) permite inferir que a exclusão abrange os grupos sociais mais pobres, desprezados pela classe média e invisíveis ao Estado. Assim, é correta a opção [E].

Resposta da questão 13:

[B]

Ambos os textos são metalinguísticos, pois o primeiro aborda os fundamentos da gramática padrão e o segundo traduz a emoção do narrador ao deparar-se com textos de autores consagrados. Ou seja, coloca o foco no “com o que” se constrói a mensagem, sendo o código utilizado o seu próprio objeto, como se afirma em [B].

Resposta da questão 14:

[E]

Pablo Picasso foi um dos principais expoentes do Cubismo, movimento artístico vanguardista europeu, que surgiu no começo do século XX e se caracteriza pela utilização de formas geométricas para retratar a natureza. Assim, é correta a opção [E].

Resposta da questão 15:

[D]

A imagem de uma roda de bicicleta sobre um banco de madeira e o conceito de Marcel Duchamp sobre o processo de criação das suas obras expresso no texto II permitem concluir que, para o autor, vinculado ao movimento estético do dadaísmo, a arte baseava-se no acaso, na desordem e em objetos de pouco valor, desconstruindo, assim, conceitos da arte tradicional. Assim, é correta a opção [D].

Resposta da questão 16:

[C]

A utilização constante de elementos geométricos, cores primárias e fotomontagem na representação de signos e emblemas que têm como referência o universo religioso de Rubem Valentim (principalmente do candomblé e da umbanda) revela influência do construtivismo, movimento estético inserido no contexto das vanguardas europeias do início do século XX. Assim, é correta a opção [C].

Resposta da questão 17:

[C]

No poema “Descobrimento”, o eu lírico direciona os seus pensamentos para a realidade social do Norte do Brasil, onde o trabalhador é vítima de um trabalho duro e mal remunerado. Ao comparar essa imagem com a realidade que ele mesmo vivencia em São Paulo, percebe as disparidades sociais nas várias regiões do Brasil. Assim, a construção poética problematiza a representação nacional a fim de defender a diversidade social e cultural brasileira, como se afirma em [C].

Resposta da questão 18:

[A]

A sucessão de orações coordenadas reproduz a sequência de cenas e sensações experimentadas pelo eu lírico ao longo da viagem. Os primeiros versos do poema focalizam a solidão [“estou só, stou sem”], sensação que é alterada nos seguintes, quando alguém se senta a seu lado e parece interagir com ele (“Companheiro vou”). Na sequência, o bonde lota, e o eu lírico volta a sentir-se solitário e anônimo no conjunto heterogêneo de pessoas que se amontoam (“O bonde está cheio,/ De novo porém/ Não sou mais ninguém”). Assim, é correta a opção [A], pois, no poema de Mário de Andrade, a vida na metrópole aparece representada pela contraposição entre a solidão e a multidão.

Resposta da questão 19:

[E]

O poema de Raul Bopp apresenta, em imagens fragmentadas e versos livres, a técnica telegráfica de representar a experiência moderna de adentrar no país através de uma autoestrada. A alternância de versos curtos com longos reproduz o movimento do automóvel no qual se fez a viagem, demonstrando a preocupação em anotar, de forma inovadora, os fatos e acontecimentos que presenciou ou vivenciou na sua época. Assim, é correta a opção [E].

Resposta da questão 20:

[D]

O texto do enunciado e a imagem da pintura de Severin fazem referência à multiplicidade de impressões registradas nas obras de arte do Modernismo vinculadas ao Futurismo. Suas obras baseavam-se fortemente na velocidade e nos desenvolvimentos tecnológicos do final do século XIX, registrando a velocidade descrita pelas figuras em movimento, captando a forma plástica descrita por ele no espaço. Assim, é correta a opção [D].

REAÇÕES ORGÂNICAS E TERMOQUÍMICA

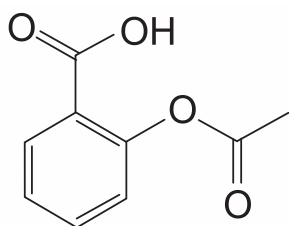
1. (Enem PPL 2018) Na hidrogenação parcial de óleos vegetais, efetuada pelas indústrias alimentícias, ocorrem processos paralelos que conduzem à conversão das gorduras cis em trans. Diversos estudos têm sugerido uma relação direta entre os ácidos graxos trans e o aumento do risco de doenças vasculares.

RIBEIRO, A. P.B. et al. Interesterificação química: alternativa para obtenção de gordura zero e trans. *Química Nova*, n. 5, 2007 (adaptado).

Qual tipo de reação química a indústria alimentícia deve evitar para minimizar a obtenção desses subprodutos?

- Adição.
- Ácido-base.
- Substituição.
- Oxirredução.
- Isomerização.

2. (Enem PPL 2018) O ácido acetilsalicílico é um analgésico que pode ser obtido pela reação de esterificação do ácido salicílico. Quando armazenado em condições de elevadas temperaturas e umidade, ocorrem mudanças físicas e químicas em sua estrutura, gerando um odor característico. A figura representa a fórmula estrutural do ácido acetilsalicílico.

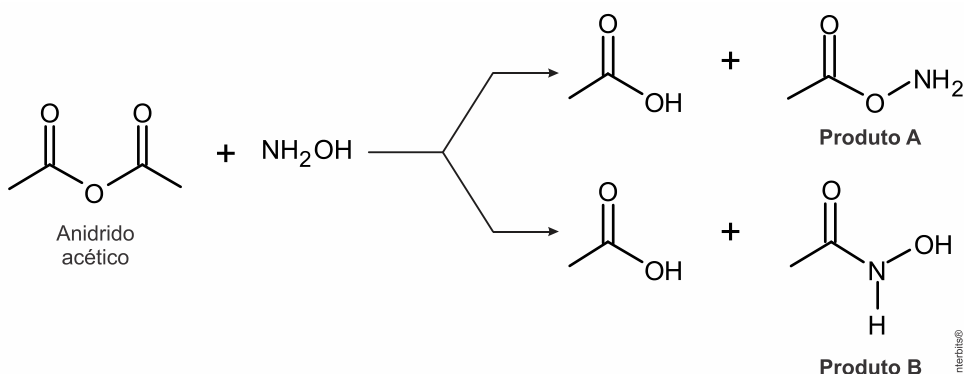


Ácido acetilsalicílico

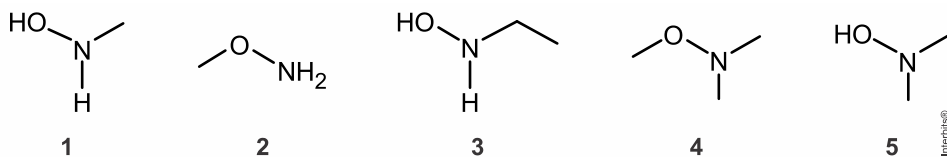
Esse odor é provocado pela liberação de

- etanol.
- etanal.
- ácido etanoico.
- etanoato de etila.
- benzoato de etila.

3. (Enem 2018) A hidroxilamina (NH_2OH) é extremamente reativa em reações de substituição nucleofílica, justificando sua utilização em diversos processos. A reação de substituição nucleofílica entre o anidrido acético e a hidroxilamina está representada.



O produto A é favorecido em relação ao B, por um fator de 10^5 . Em um estudo de possível substituição do uso de hidroxilamina, foram testadas as moléculas numeradas de 1 a 5.



Dentre as moléculas testadas, qual delas apresentou menor reatividade?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

4. (Enem PPL 2018) A figura apresenta um processo alternativo para obtenção de etanol combustível, utilizando o bagaço e as folhas de cana-de-açúcar. Suas principais etapas são identificadas com números.

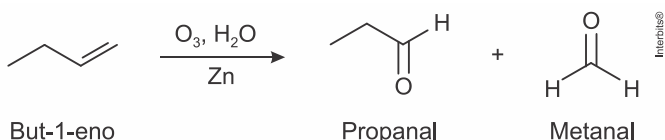


Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 24 mar. 2014 (adaptado).

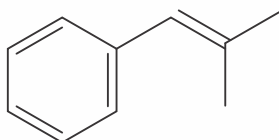
Em qual etapa ocorre a síntese desse combustível?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

5. (Enem 2017) A ozonólise, reação utilizada na indústria madeireira para a produção de papel, é também utilizada em escala de laboratório na síntese de aldeídos e cetonas. As duplas ligações dos alcenos são clivadas pela oxidação com o ozônio (O_3), em presença de água e zinco metálico, e a reação produz aldeídos e/ou cetonas, dependendo do grau de substituição da ligação dupla. Ligações duplas dissubstituídas geram cetonas, enquanto as ligações duplas terminais ou monossubstituídas dão origem a aldeídos, como mostra o esquema.



Considere a ozonólise do composto 1-fenil-2-metilprop-1-eno:



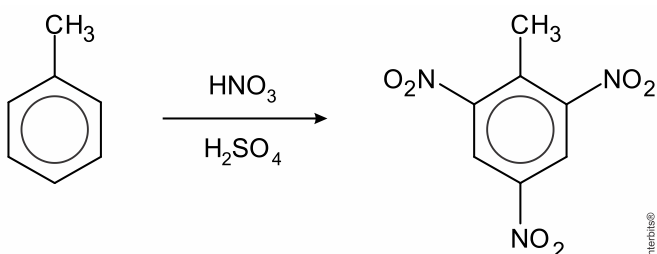
1-fenil-2-metilprop-1-eno

MARTINO, A. *Química, a ciência global*. Goiânia: Editora W, 2014 (adaptado).

Quais são os produtos formados nessa reação?

- Benzaldeído e propanona.
- Propanal e benzaldeído.
- 2-fenil-etanal e metanal.
- Benzeno e propanona.
- Benzaldeído e etanal.

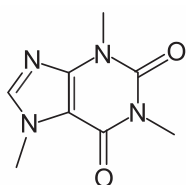
6. (Enem (Libras) 2017) O trinitrotolueno (TNT) é um poderoso explosivo obtido a partir da reação de nitração do tolueno, como esquematizado.



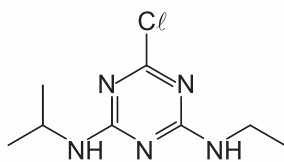
A síntese do TNT é um exemplo de reação de

- neutralização.
- desidratação.
- substituição.
- eliminação.
- oxidação.

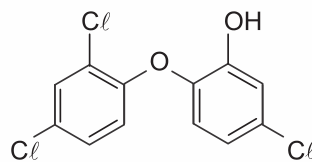
7. (Enem PPL 2017) Pesquisadores avaliaram a qualidade da água potável distribuída em cidades brasileiras. Entre as várias substâncias encontradas, destacam-se as apresentadas no esquema. A presença dessas substâncias pode ser verificada por análises químicas, como uma reação ácido-base, mediante a adição de hidróxido de sódio.



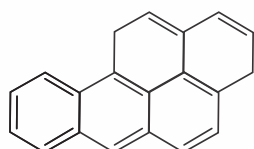
Cafeína



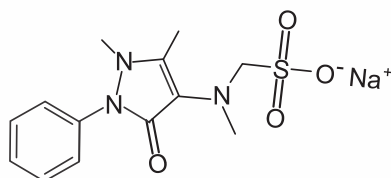
Atrazina



Triclosan



Benzo[a]pireno



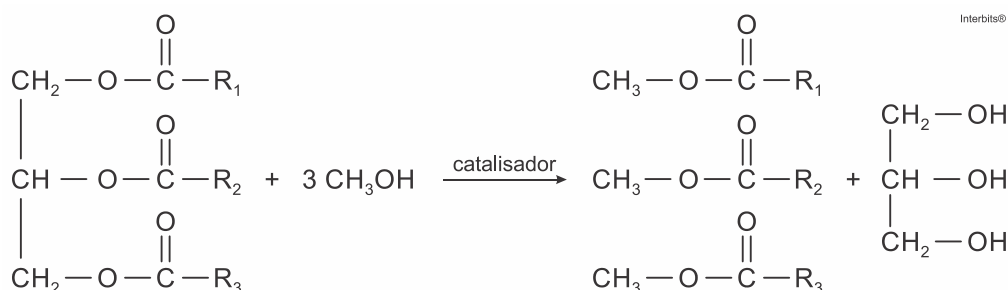
Dipirona sódica

Disponível em: www.unicamp.br. Acesso em: 16 nov. 2014 (adaptado).

Apesar de não ser perceptível visualmente, por causa das condições de diluição, essa análise apresentará resultado positivo para o(a)

- caféina.
- atrazina.
- triclosan.
- benzo[a]pireno.
- dipirona sódica.

8. (Enem 2017) O biodiesel é um biocombustível obtido a partir de fontes renováveis, que surgiu como alternativa ao uso do diesel de petróleo para motores de combustão interna. Ele pode ser obtido pela reação entre triglicerídeos, presentes em óleos vegetais e gorduras animais, entre outros, e álcoois de baixa massa molar, como o metanol ou etanol, na presença de um catalisador, de acordo com a equação química:



A função química presente no produto que representa o biodiesel é

- éter.
- éster.
- álcool.
- cetona.
- ácido carboxílico.

9. (Enem (Libras) 2017) Quando se abre uma garrafa de vinho, recomenda-se que seu consumo não demande muito tempo. À medida que os dias ou semanas se passam, o vinho pode se tornar azedo, pois o etanol presente sofre oxidação e se transforma em ácido acético.

Para conservar as propriedades originais do vinho, depois de aberto, é recomendável

- colocar a garrafa ao abrigo de luz e umidade.
- aquecer a garrafa e guardá-la aberta na geladeira.
- verter o vinho para uma garrafa maior e esterilizada.
- fechar a garrafa, envolvê-la em papel alumínio e guardá-la na geladeira.
- transferir o vinho para uma garrafa menor, tampá-la e guardá-la na geladeira.

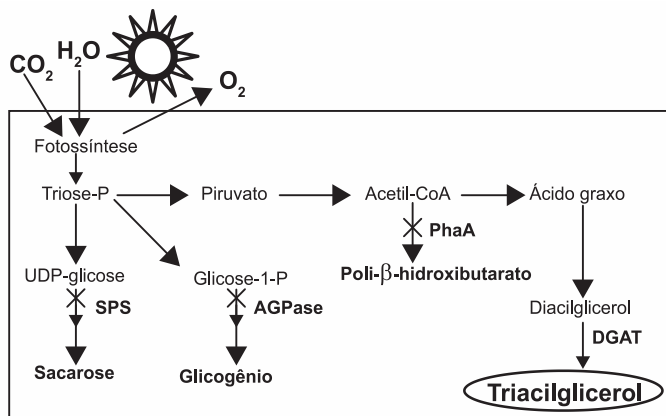
10. (Enem (Libras) 2017) A maioria dos alimentos contém substâncias orgânicas, que possuem grupos funcionais e/ou ligações duplas, que podem ser alteradas pelo contato com o ar atmosférico, resultando na mudança do sabor, aroma e aspecto do alimento, podendo também produzir substâncias tóxicas ao organismo. Essas alterações são conhecidas como rancificação do alimento.

Essas modificações são resultantes de ocorrência de reações de

- oxidação.
- hidratação.
- neutralização.
- hidrogenação.
- tautomerização.

11. (Enem PPL 2017) O quadro é um esquema da via de produção de biocombustível com base no cultivo de uma cianobactéria geneticamente modificada com a inserção do gene DGAT. Além da introdução desse gene, os pesquisadores interromperam as vias de síntese de

outros compostos orgânicos, visando aumentar a eficiência na produção do biocombustível (triacilglicerol).

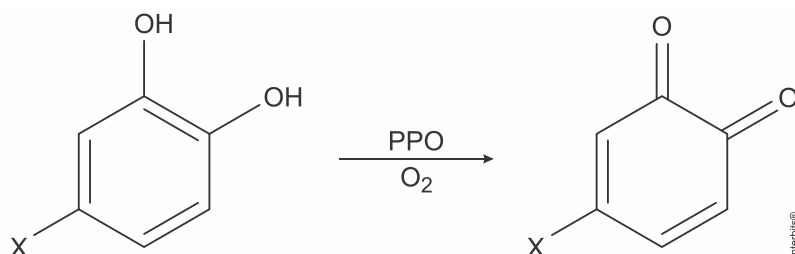


National Renewable Laboratory. NREL creates new pathways for producing biofuels and acids from cyanobacteria. Disponível em: www.nrel.gov. Acesso em: 16 maio 2013 (adaptado).

Considerando as vias mostradas, uma fonte de matéria-prima primária desse biocombustível é o(a)

- ácido graxo, produzido a partir da sacarose.
- gás carbônico, adquirido via fotossíntese.
- sacarose, um dissacarídeo rico em energia.
- gene DGAT, introduzido por engenharia genética.
- glicogênio, reserva energética das cianobactérias.

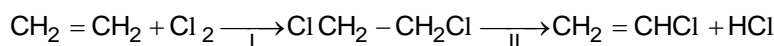
12. (Uffj-pism 3 2019) O Departamento de Agricultura americano aprovou a venda de uma maçã geneticamente modificada, que nunca fica marrom depois de cortada. O processo de escurecimento da maçã comum pode ser representado pela reação entre o fenol e a enzima polifenol oxidase – PPO – presentes na maçã, conforme a reação química esquematizada abaixo:



De acordo com essas informações, pode-se afirmar que a maçã geneticamente modificada:

- Produz baixíssima quantidade da enzima polifenol oxidase, dificultando a ocorrência da reação responsável pelo seu escurecimento quando exposta ao oxigênio atmosférico.
- Reage com o O_2 presente no ar, o que inibe o processo de oxidação.
- Estando em temperatura ambiente, não escurece, já que o processo de oxidação só acontece em altas temperaturas.
- Quando cortada, libera a enzima polifenol oxidase e os compostos fenólicos, que entram em contato com o oxigênio, formando outros tipos de compostos, conhecidos como ácidos carboxílicos.
- Em contato com o O_2 libera a enzima polifenol oxidase, o que impede seu escurecimento.

13. (Ufrgs 2019) A produção industrial de cloreto de vinila, matéria-prima para a obtenção do poli(cloreto de vinila), polímero conhecido como PVC, envolve as reações mostradas no esquema abaixo

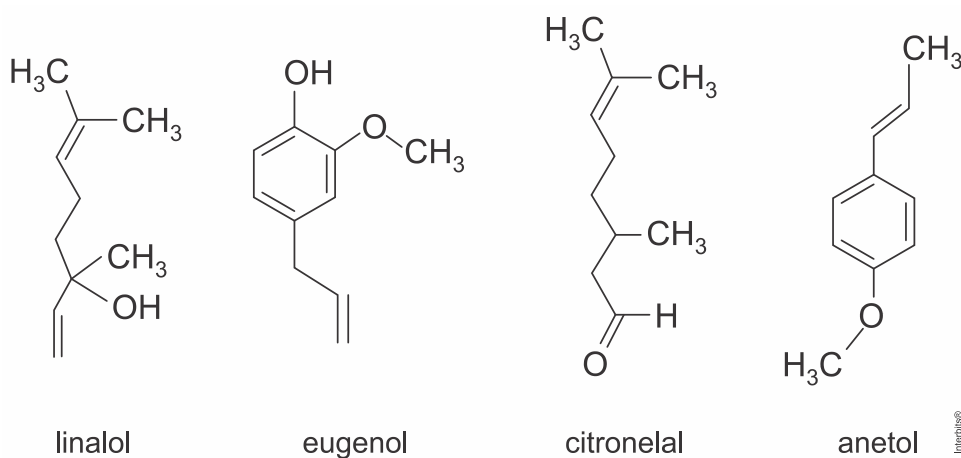


As reações I e II podem ser classificadas como

- cloração e adição.
- halogenação e desidroalogenação.
- adição e substituição.
- desidroalogenação e eliminação.
- eliminação e cloração.

14. (Uemg 2019) Óleos essenciais são compostos aromáticos voláteis extraídos de plantas que são utilizados na aromaterapia devido às suas propriedades analgésicas, relaxantes e estimulantes.

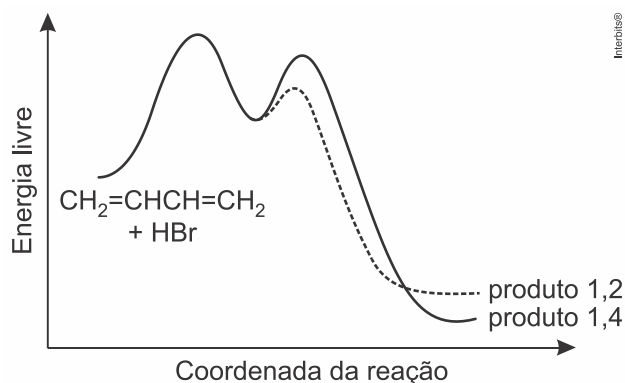
As fórmulas estruturais de alguns componentes dos óleos essenciais são apresentadas a seguir:



Considerando as fórmulas apresentadas, assinale a alternativa **CORRETA**:

- A reação de oxidação da hidroxila do linalol com KMnO_4 em meio ácido produzirá cetona.
- Um teste apropriado para diferenciar o citronelal e o anetol é o reagente de *Tollens*.
- Um teste apropriado para diferenciar o eugenol e o anetol é o teste da solução de bromo (Br_2/CH_4).
- A reação de oxidação da hidroxila do eugenol com KMnO_4 em meio ácido produzirá cetona.

15. (Ita 2019) A reação de adição nucleofílica de dienos conjugados pode levar à formação de produtos 1,2-substituídos ou 1,4-substituídos, dependendo das condições de temperatura e da estrutura do reagente. A figura mostra o diagrama de energia em função da coordenada de reação para a adição de HBr a 1,3-butadieno.



Com base nessa figura, sejam feitas as seguintes afirmações:

- I. O produto 1,2 deve se formar mais rapidamente que o produto 1,4.
 II. O produto 1,4 é termodinamicamente mais estável que o produto 1,2.
 III. Independentemente da temperatura da reação, há a formação de um intermediário comum a partir do qual os produtos são formados.
 IV. Se a temperatura for suficiente para fornecer energia aos reagentes e intermediários para formar os produtos, mas não for suficiente para reverter produtos em intermediários, o produto 1,2 será formado majoritariamente.

Das afirmações acima, está(ão) CORRETA(S)

- a) apenas I e II.
 b) apenas I e IV.
 c) apenas II, III e IV.
 d) apenas III.
 e) todas.

16. (Enem 2018) O carro flex é uma realidade no Brasil. Estes veículos estão equipados com motor que tem a capacidade de funcionar com mais de um tipo de combustível. No entanto, as pessoas que têm esse tipo de veículo, na hora do abastecimento, têm sempre a dúvida: álcool ou gasolina? Para avaliar o consumo desses combustíveis, realizou-se um percurso com um veículo flex, consumindo 40 litros de gasolina e no percurso de volta utilizou-se etanol. Foi considerado o mesmo consumo de energia tanto no percurso de ida quanto no de volta.

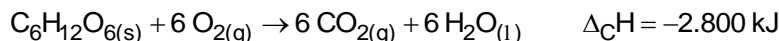
O quadro resume alguns dados aproximados sobre esses combustíveis.

Combustível	Densidade (g mL ⁻¹)	Calor de combustão (kcal g ⁻¹)
Etanol	0,8	-6
Gasolina	0,7	-10

O volume de etanol combustível, em litro, consumido no percurso de volta é mais próximo de

- a) 27.
 b) 32.
 c) 37.
 d) 58.
 e) 67.

17. (Enem 2018) Por meio de reações químicas que envolvem carboidratos, lipídeos e proteínas, nossas células obtêm energia e produzem gás carbônico e água. A oxidação da glicose no organismo humano libera energia, conforme ilustra a equação química, sendo que aproximadamente 40% dela é disponibilizada para atividade muscular.



Considere as massas molares (em g mol⁻¹): H = 1; C = 12; O = 16.

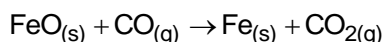
LIMA, L. M.; FRAGA, C. A. M.; BARREIRO, E. J. *Química na saúde*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010 (adaptado).

Na oxidação de 1,0 grama de glicose, a energia obtida para atividade muscular, em quilojoule, é mais próxima de

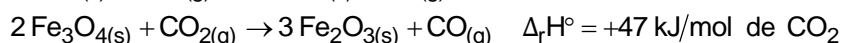
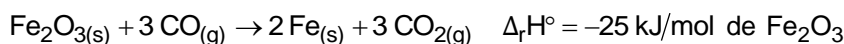
- a) 6,2.
 b) 15,6.

- c) 70,0.
d) 622,2.
e) 1.120,0.

18. (Enem 2017) O ferro é encontrado na natureza na forma de seus minérios, tais como a hematita ($\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$), a magnetita (Fe_3O_4) e a wustita (FeO). Na siderurgia, o ferro-gusa é obtido pela fusão de minérios de ferro em altos fornos em condições adequadas. Uma das etapas nesse processo é a formação de monóxido de carbono. O CO (gasoso) é utilizado para reduzir o FeO (sólido), conforme a equação química:



Considere as seguintes equações termoquímicas:

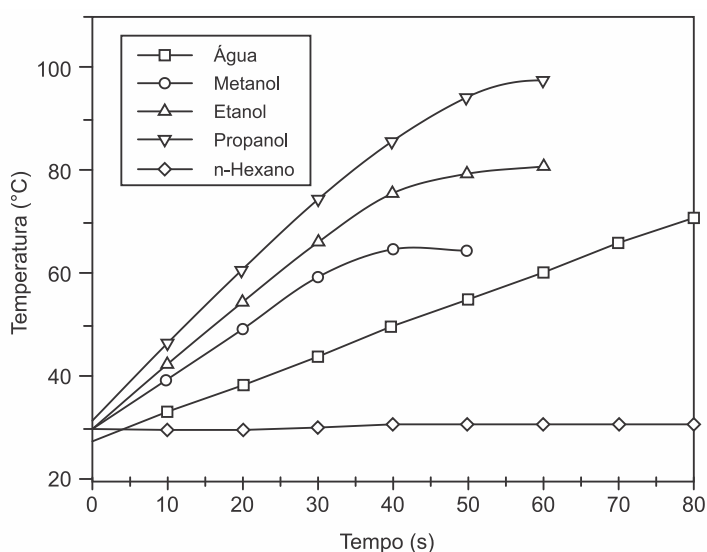


O valor mais próximo de $\Delta_r H^\circ$, em kJ/mol de FeO , para a reação indicada do FeO (sólido) com o CO (gasoso) é

- a) -14.
b) -17.
c) -50.
d) -64.
e) -100.

19. (Enem 2016) O aquecimento de um material por irradiação com micro-ondas ocorre por causa da interação da onda eletromagnética com o dipolo elétrico da molécula. Um importante atributo do aquecimento por micro-ondas é a absorção direta da energia pelo material a ser aquecido. Assim, esse aquecimento é seletivo e dependerá, principalmente, da constante dielétrica e da frequência de relaxação do material.

O gráfico mostra a taxa de aquecimento de cinco solventes sob irradiação de micro-ondas.



BARBOZA, A. C. R. N. et al. Aquecimento em forno de micro-ondas. Desenvolvimento de alguns conceitos fundamentais. *Química Nova*. n. 6. 2001 (adaptado).

No gráfico, qual solvente apresenta taxa média de aquecimento mais próxima de zero, no intervalo de 0 s a 40 s?

- H₂O
- CH₃OH
- CH₃CH₂OH
- CH₃CH₂CH₂OH
- CH₃CH₂CH₂CH₂CH₂CH₃

20. (Enem PPL 2016) Para comparar a eficiência de diferentes combustíveis, costuma-se determinar a quantidade de calor liberada na combustão por mol ou grama de combustível. O quadro mostra o valor de energia liberada na combustão completa de alguns combustíveis.

Combustível	ΔH_C^0 a 25 °C (kJ/mol)
Hidrogênio (H ₂)	-286
Etanol (C ₂ H ₅ OH)	-1.368
Metano (CH ₄)	-890
Metanol (CH ₃ OH)	-726
Octano (C ₈ H ₁₈)	-5.471

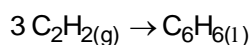
As massas molares dos elementos H, C e O são iguais a 1 g/mol, 12 g/mol e 16 g/mol, respectivamente.

ATKINS, P. *Princípios de química*. Porto Alegre: Bookman, 2007 (adaptado).

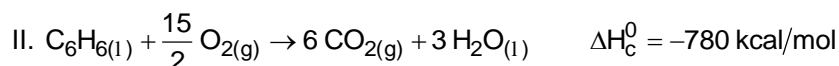
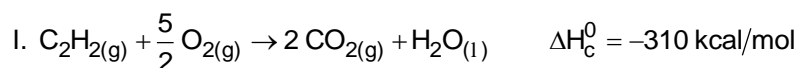
Qual combustível apresenta maior liberação de energia por grama?

- Hidrogênio.
- Etanol.
- Metano.
- Metanol.
- Octano.

21. (Enem 2016) O benzeno, um importante solvente para a indústria química, é obtido industrialmente pela destilação do petróleo. Contudo, também pode ser sintetizado pela trimerização do acetileno catalisada por ferro metálico sob altas temperaturas, conforme a equação química:



A energia envolvida nesse processo pode ser calculada indiretamente pela variação de entalpia das reações de combustão das substâncias participantes, nas mesmas condições experimentais:



A variação de entalpia do processo de trimerização, em kcal, para a formação de um mol de benzeno é mais próxima de

- 1.090.
- 150.

- c) -50.
d) +157.
e) +470.

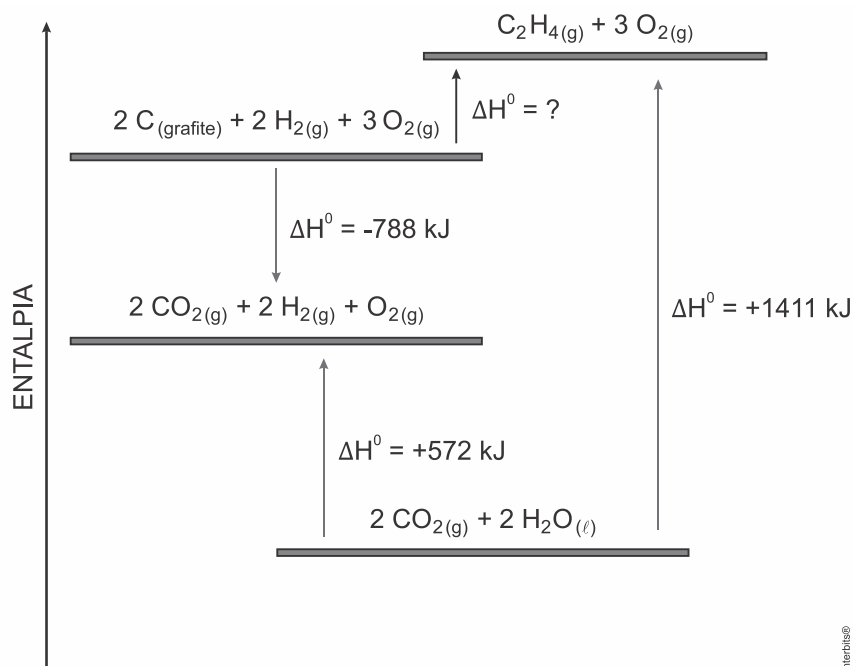
22. (Enem PPL 2016) Atualmente, soldados em campo, seja em treinamento ou em combate, podem aquecer suas refeições, prontas e embaladas em bolsas plásticas, utilizando aquecedores químicos, sem precisar fazer fogo. Dentro dessas bolsas existe magnésio metálico em pó e, quando o soldado quer aquecer a comida, ele coloca água dentro da bolsa, promovendo a reação descrita pela equação química:



O aquecimento dentro da bolsa ocorre por causa da

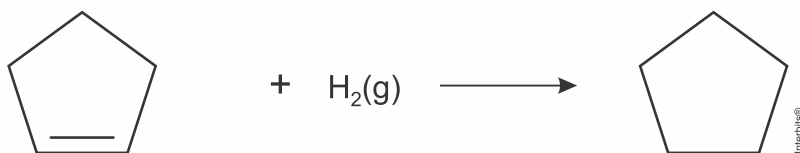
- a) redução sofrida pelo oxigênio, que é uma reação exotérmica.
b) oxidação sofrida pelo magnésio, que é uma reação exotérmica.
c) redução sofrida pelo magnésio, que é uma reação endotérmica.
d) oxidação sofrida pelo hidrogênio, que é uma reação exotérmica.
e) redução sofrida pelo hidrogênio, que é uma reação endotérmica.

23. (G1 - ifpe 2019) O etileno ou eteno (C_2H_4), gás produzido naturalmente em plantas e responsável pelo amadurecimento de frutos, pode ser obtido por “caminhos” diferentes, conforme explicitado no diagrama da Lei de Hess abaixo. A Lei de Hess, uma lei experimental, calcula a variação de entalpia (quantidade de calor absorvido ou liberado) considerando, apenas, os estados inicial e final de uma reação química. Analise o diagrama, calcule a entalpia (ΔH°) envolvida na reação $2 \text{C}_{(\text{grafite})} + 2 \text{H}_{2(g)} + 3 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{4(g)} + 3 \text{O}_{2(g)}$ e assinale a alternativa que apresenta o valor CORRETO para o ΔH° da reação.



- a) -1.627 kJ
b) -51 kJ
c) +1.195 kJ
d) -1.195 kJ
e) +51 kJ

24. (Ufrgs 2019) Considere a reação de hidrogenação do ciclopenteno, em fase gasosa, formando ciclopentano, e a tabela de entalpias de ligação, mostradas abaixo.



Entalpias de ligação (kJ mol^{-1})	
H–H	437
C–H	414
C–C	335
C = C	600

Qual será o valor da entalpia da reação de hidrogenação do ciclopenteno em kJ/mol ?

- 265.
- 126.
- +126.
- +265.
- +335.

25. (Espcex (Aman) 2019) A reação de combustão completa do etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) produz gás carbônico (CO_2) e água (H_2O). Dada a tabela abaixo, de calores de formação das espécies químicas, e considerando a reação de combustão completa desse álcool, são feitas as seguintes afirmativas:

Composto	ΔH_f^0 ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) (25 °C, 1 atm)
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$	–278
$\text{CO}_2(\text{g})$	–394
$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	–286

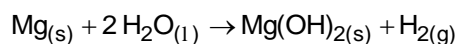
- O agente oxidante dessa reação é o O_2 .
- O coeficiente estequiométrico da água, após o balanceamento da equação, é 2.
- Considerando a densidade do etanol $0,8 \text{ g/mL}$ (25 °C; 1 atm), a combustão completa de 1.150 mL desse composto libera aproximadamente 27.360 kJ .
- A quantidade de calor liberada na combustão de 1 mol de etanol é de $278 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Dados: C = 12; H = 1; O = 16.

Das afirmativas feitas estão corretas apenas

- II, III e IV.
- I e II.
- III e IV.
- II e IV.
- I e III.

26. (Upf 2019) Soluções aquosas de hidróxido de magnésio são utilizadas para aliviar indigestões e azia, ou seja, elas se comportam como um antiácido. A obtenção de hidróxido de magnésio pode ser realizada a partir da reação de magnésio metálico com a água. A equação dessa reação química e o valor da entalpia são assim representados:



$$\Delta H = -353 \text{ kJ mol}^{-1} \text{ de Mg}_{(s)}$$

Essa reação é _____ e ao reagir 350 g de $\text{Mg}_{(s)}$, nas mesmas condições, a energia _____, em kJ, será de _____.

Dados: $\text{Mg} = 24,3$

Assinale a alternativa cujas informações preenchem corretamente as lacunas do enunciado.

- endotérmica, liberada, 123.550.
- exotérmica, absorvida, 128.634.
- endotérmica, absorvida, 5.084.
- exotérmica, liberada, 128.634.
- exotérmica, liberada, 5.084.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

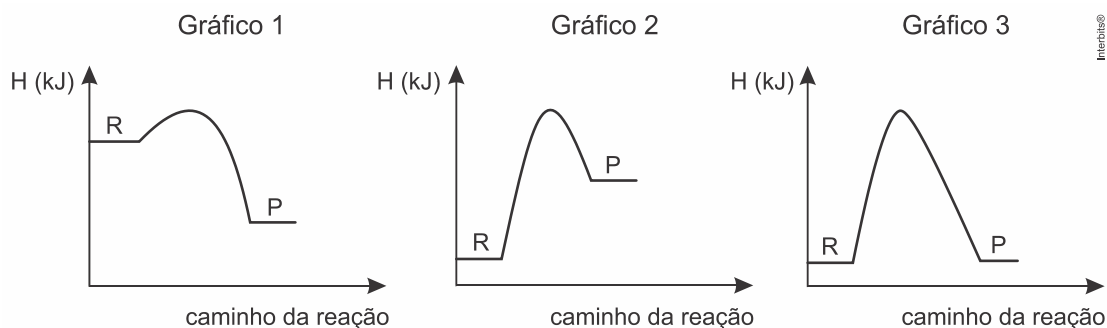
Leia o texto para responder à(s) questão(ões) a seguir:

Um incêndio atingiu uma fábrica de resíduos industriais em Itapevi, na Grande São Paulo. O local armazenava três toneladas de fosfeto de alumínio (AlP). De acordo com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb), o fosfeto de alumínio reagiu com a água usada para apagar as chamas, produzindo hidróxido de alumínio e fosfina (PH_3).

A fosfina é um gás tóxico, incolor, e não reage com a água, porém reage rapidamente com o oxigênio liberando calor e produzindo pentóxido de difósforo (P_2O_5). Segundo os médicos, a inalação do P_2O_5 pode causar queimadura tanto na pele quanto nas vias respiratórias devido à formação de ácido fosfórico.

<<https://tinyurl.com/yafzufbo>> Acesso em: 11.10.18. Adaptado.

27. (Fatec 2019) Os gráficos 1, 2 e 3 representam a variação da energia em função do caminho da reação para três transformações químicas, sendo R o reagente e P o produto de cada reação.



Entre os gráficos 1, 2 e 3, aquele que representa corretamente a reação da fosfina com o oxigênio, descrita no texto, é o

- gráfico 1, pois a reação é endotérmica e apresenta $\Delta_r H^\circ < 0$.
- gráfico 1, pois a reação é exotérmica e apresenta $\Delta_r H^\circ < 0$.
- gráfico 2, pois a reação é endotérmica e apresenta $\Delta_r H^\circ > 0$.

- d) gráfico 2, pois a reação é exotérmica e apresenta $\Delta_r H^\circ < 0$.
- e) gráfico 3, pois a reação é endotérmica e apresenta $\Delta_r H^\circ > 0$.

Gabarito:

Resposta da questão 1:

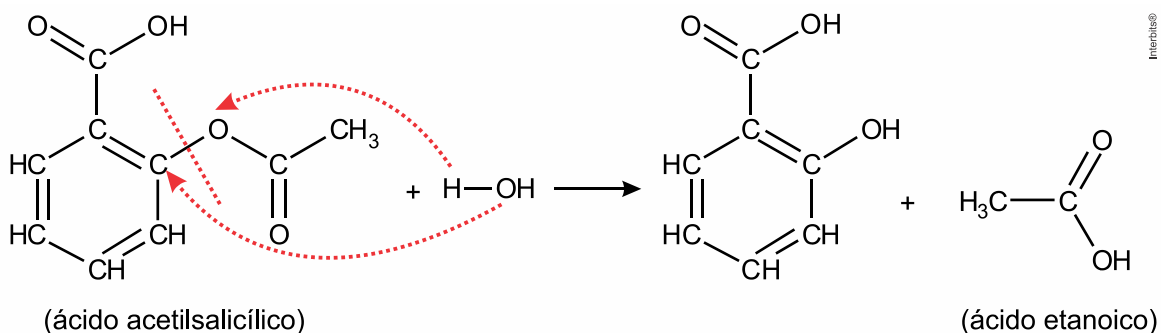
[E]

A indústria alimentícia deve evitar a isomerização, ou seja, a formação dos isômeros do tipo trans no processo de hidrogenação de óleos vegetais+

Resposta da questão 2:

[C]

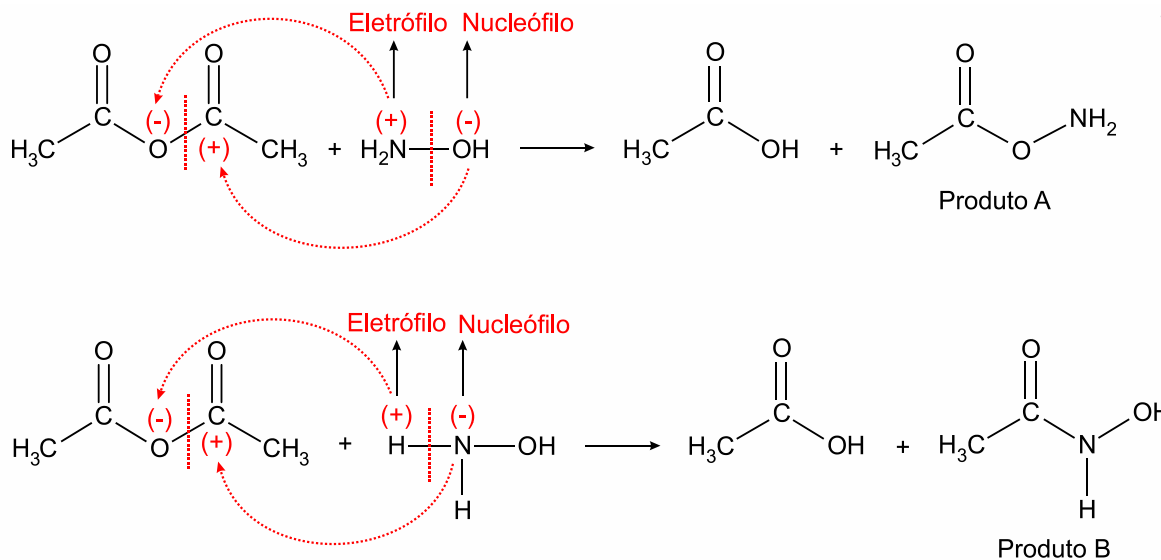
Esse odor é provocado pela liberação de ácido etanoico.



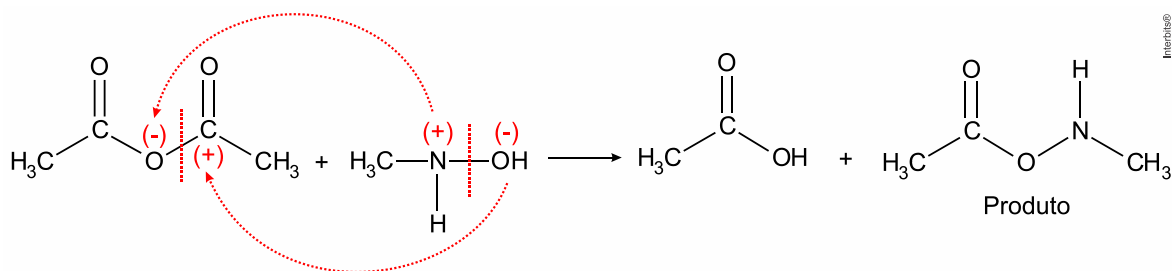
Resposta da questão 3:

[D]

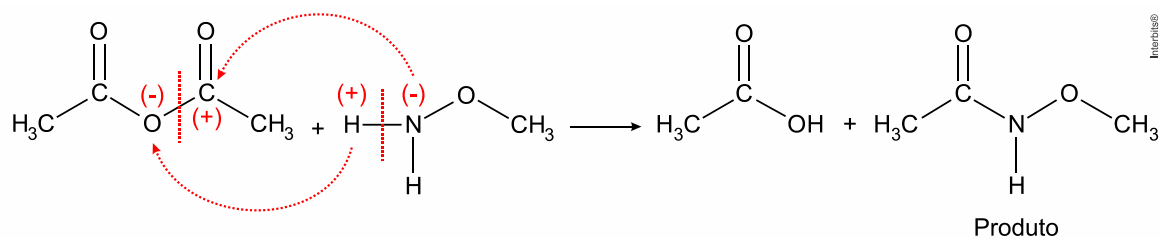
De acordo com o enunciado da questão, esquematicamente, têm-se as seguintes possibilidades:



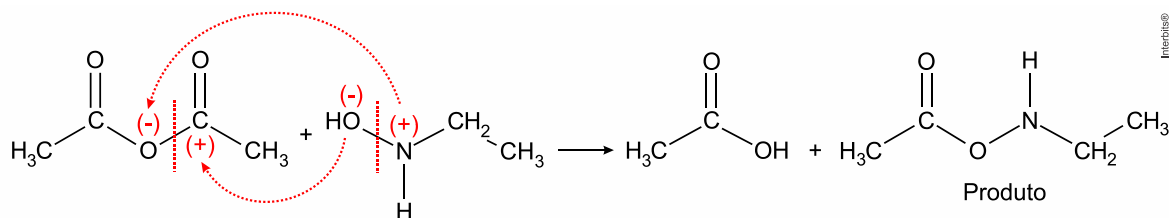
Testando a molécula 1:



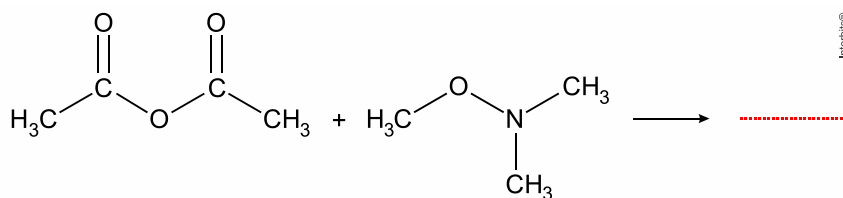
Testando a molécula 2:



Testando a molécula 3:

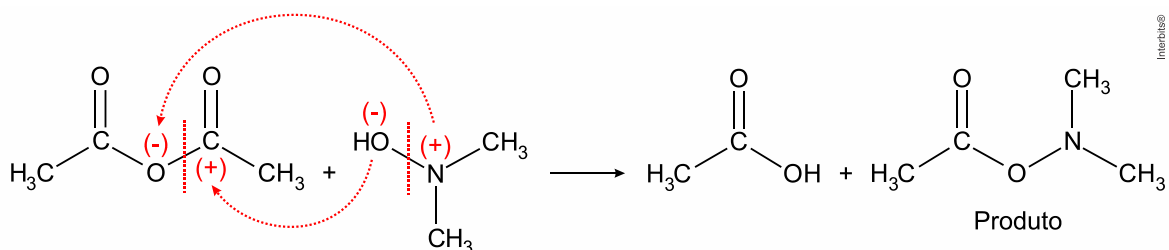


Testando a molécula 4:



(Não apresenta grupo OH ou NH, onde supõe-se a cisão)

Testando a molécula 5:

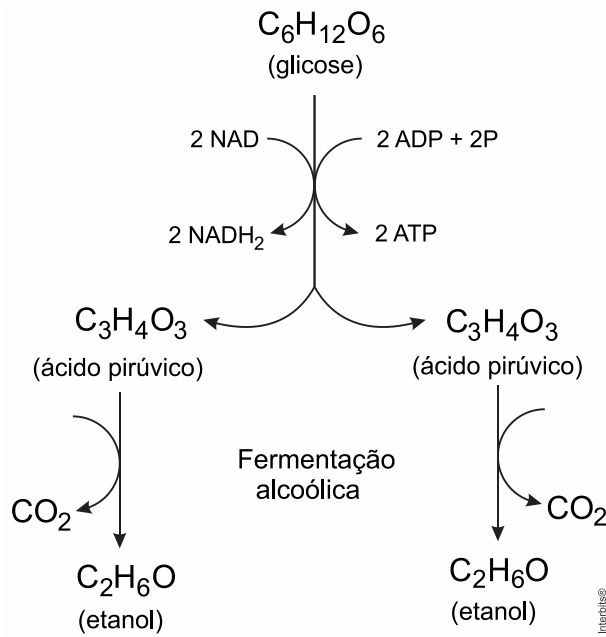


Conclusão: a molécula 4 apresenta a menor reatividade.

Resposta da questão 4:

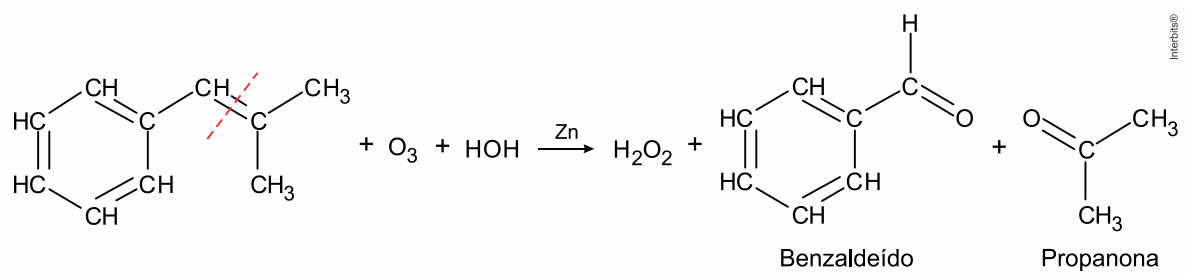
[D]

O etanol (combustível) é sintetizado durante a fermentação do caldo, ou seja, na etapa 4.



Resposta da questão 5:

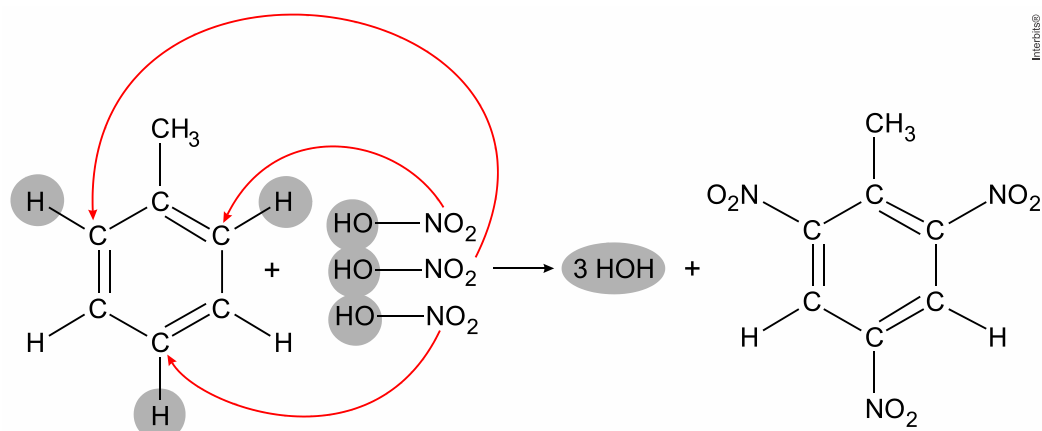
[A]



Resposta da questão 6:

[C]

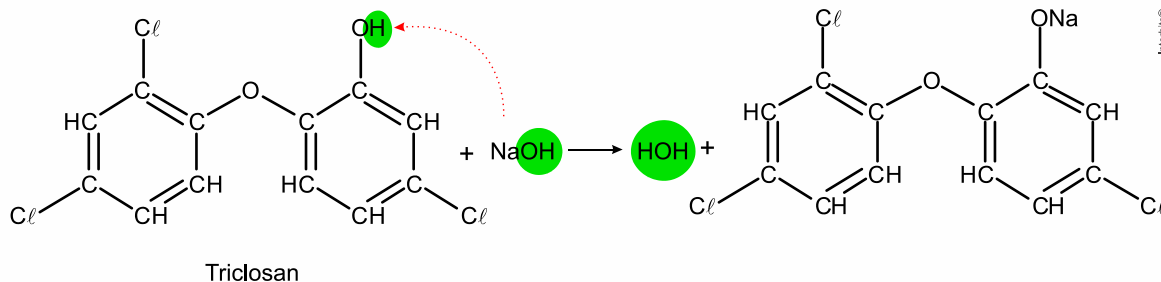
A síntese do TNT é um exemplo de reação de substituição.



Resposta da questão 7:

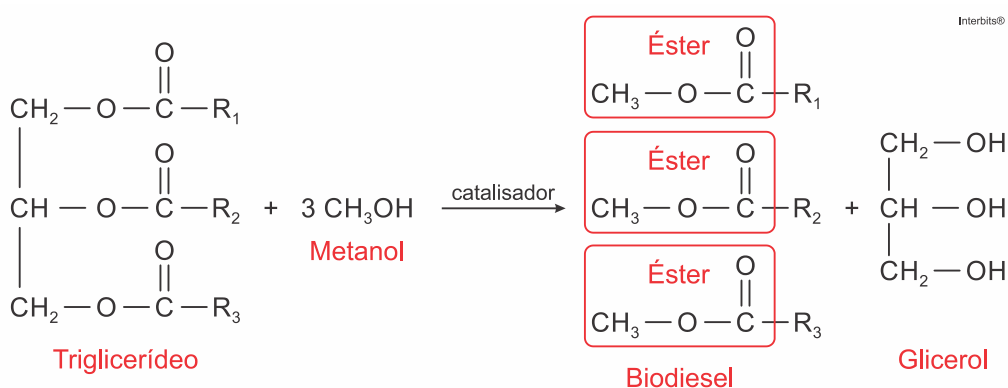
[C]

Apesar de não ser perceptível visualmente, por causa das condições de diluição, essa análise apresentará resultado positivo para o triclosan, pois este composto apresenta a função fenol que tem caráter ácido.



Resposta da questão 8:

[B]



Resposta da questão 9:

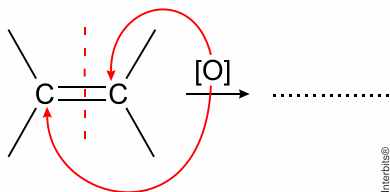
[E]

É recomendável transferir o vinho para uma garrafa menor, tampá-la e guardá-la na geladeira para evitar a oxidação (contato com o oxigênio do ar) e diminuir a velocidade das reações envolvidas neste processo.

Resposta da questão 10:

[A]

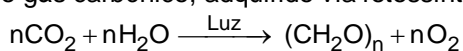
Essas modificações são resultantes de ocorrência de reações de oxidação.



Resposta da questão 11:

[B]

Considerando as vias mostradas, uma fonte de matéria-prima primária desse biocombustível é o gás carbônico, adquirido via fotossíntese.



Resposta da questão 12:

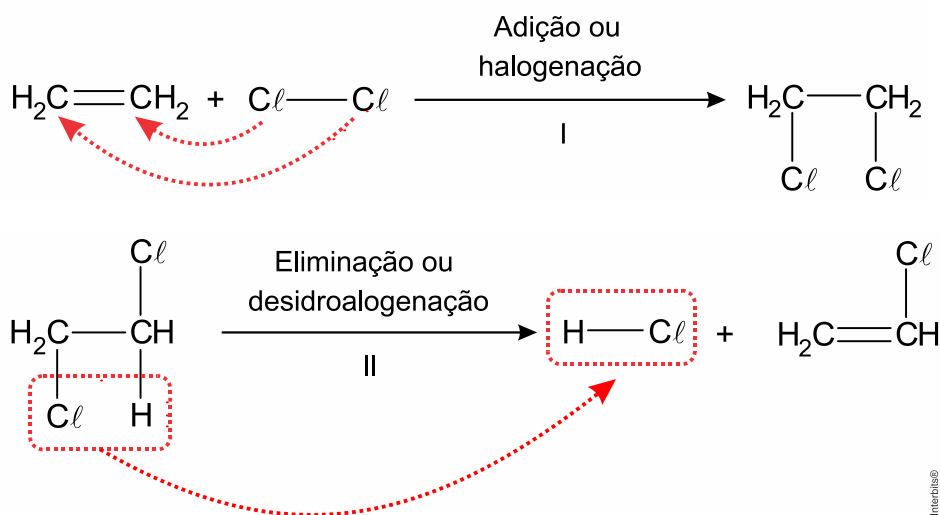
[A]

A maçã geneticamente modificada produz baixíssima quantidade da enzima polifenol oxidase (PPO), que atua como catalisador, dificultando a ocorrência da reação de oxidação do fenol.

Resposta da questão 13:

[B]

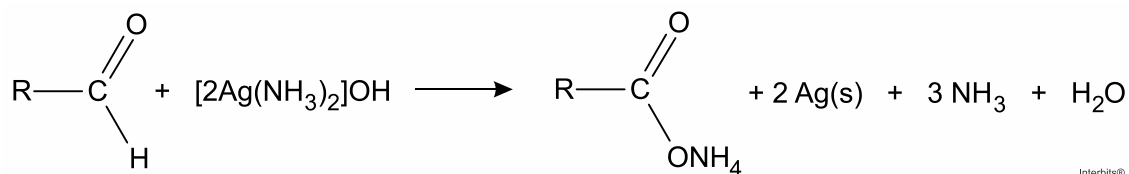
As reações I e II podem ser classificadas como halogenação (adição) e desidroalogenação (eliminação).

**Resposta da questão 14:**

[B]

[A] Incorreta. Hidroxila ligada a carbono terciário, como no caso da estrutura do linalol, não sofre oxidação.

[B] Correta. Um teste apropriado para diferenciar o citronelal e o anetol é o reagente de *Tollens* (solução amoniacal de nitrato de prata), pois o citronelal apresenta a função aldeído o que proporciona a formação do “espelho de prata”.



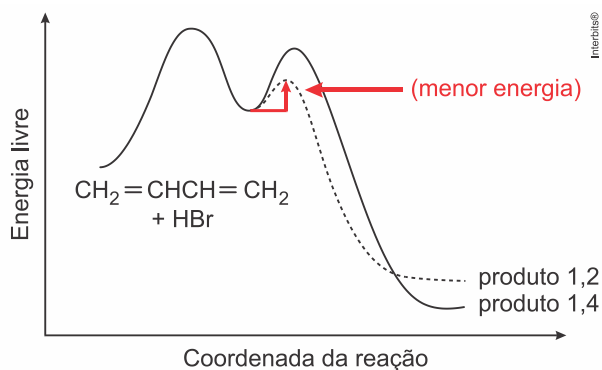
[C] Incorreta. O teste da solução de bromo não é apropriado para diferenciar o eugenol e o anetol, pois ambos os compostos apresentam dupla ligação entre carbonos (fora dos anéis aromáticos) que podem sofrer a adição de Br_2 .

[D] Incorreta. A reação de oxidação da hidroxila ligada ao núcleo benzênico (fenol) do eugenol produz “quinona” em meio básico.

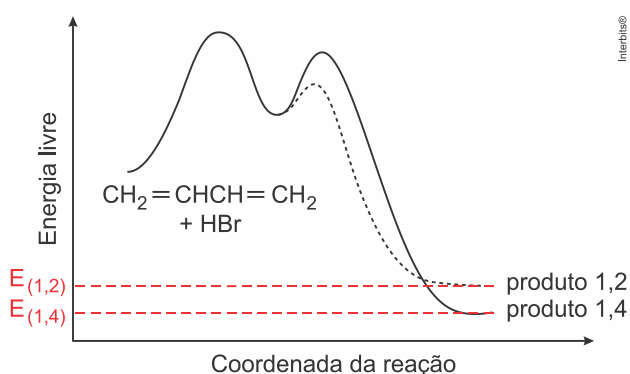
Resposta da questão 15:

[E]

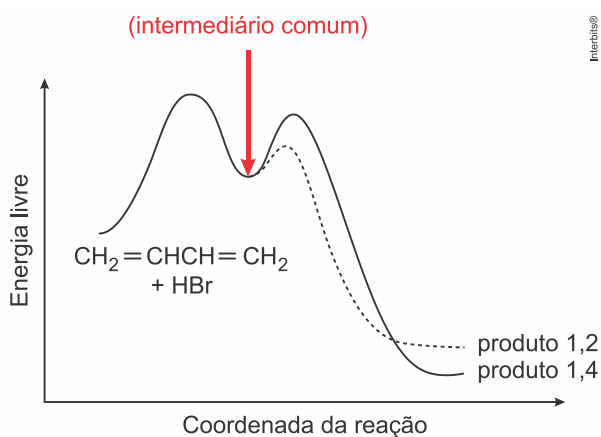
[I] Correta. A curva referente ao produto 1,2 possui menor energia de ativação, logo o produto 1,2 deve se formar mais rapidamente do que o produto 1,4.



[II] Correta. O produto 1,4 possui menor quantidade de energia (de acordo com o gráfico), logo é termodinamicamente mais estável que o produto 1,2.



[III] Correta. Independentemente da temperatura da reação, há a formação de um intermediário comum a partir do qual os produtos são formados (“vide entre as duas corcovas”).



[IV] Correta. Como a energia de ativação para a formação do produto 1,2 é menor do que a energia de ativação para a formação do produto 1,4, se a temperatura for suficiente para fornecer energia aos reagentes e intermediários para formar os produtos, mas não for suficiente para reverter produtos em intermediários, o produto 1,2 será formado majoritariamente e mais rapidamente, justamente por requerer menor quantidade de energia.

Resposta da questão 16:

[D]

Para o percurso no qual foi utilizada a gasolina, vem:

$$d_{\text{gasolina}} = 0,7 \text{ g/mL} = 700 \text{ g/L}$$

$$1 \text{ L} \text{ ————— } 700 \text{ g de gasolina}$$

$$40 \text{ L} \text{ ————— } 40 \times 700 \text{ g de gasolina}$$

$$m_{\text{gasolina utilizado no percurso}} = 28.000 \text{ g}$$

$$\text{Calor de combustão da gasolina} = -10 \text{ kcal/g}$$

$$\text{Energia (gasolina)} = 28.000 \times (-10 \text{ kcal}) = -280.000 \text{ kcal}$$

Considerando-se a mesma liberação de energia pelo etanol, vem:

$$\text{Energia (etanol)} = -280.000 \text{ kcal}$$

$$\text{Calor de combustão do etanol} = -6 \text{ kcal/g}$$

$$1 \text{ g de etanol} \text{ ————— } -6 \text{ kcal}$$

$$m_{\text{etanol}} \text{ ————— } -280.000 \text{ kcal}$$

$$m_{\text{etanol}} = \frac{1 \text{ g} \times (-280.000 \text{ kcal})}{(-6 \text{ kcal})}$$

$$m_{\text{etanol}} = \left(\frac{280.000}{6} \right) \text{ g}$$

$$d_{\text{etanol}} = 0,8 \text{ g/mL} = 800 \text{ g/L}$$

$$1 \text{ L} \text{ ————— } 800 \text{ g de etanol}$$

$$V_{\text{etanol}} \text{ ————— } \left(\frac{280.000}{6} \right) \text{ de etanol}$$

$$V_{\text{etanol}} = \frac{1 \text{ L} \times \left(\frac{280.000}{6} \right)}{800}$$

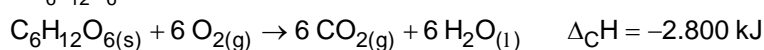
$$V_{\text{etanol}} = 58,33 \text{ L} \approx 58 \text{ L}$$

Resposta da questão 17:

[A]

$$C_6H_{12}O_6 = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180$$

$$M_{C_6H_{12}O_6} = 180 \text{ g/mol}$$



$$180 \text{ g} \text{ ————— } 2.800 \text{ kJ} \times \frac{40}{100} \text{ (obtidos)}$$

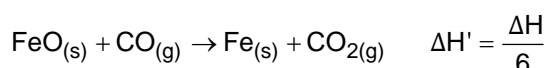
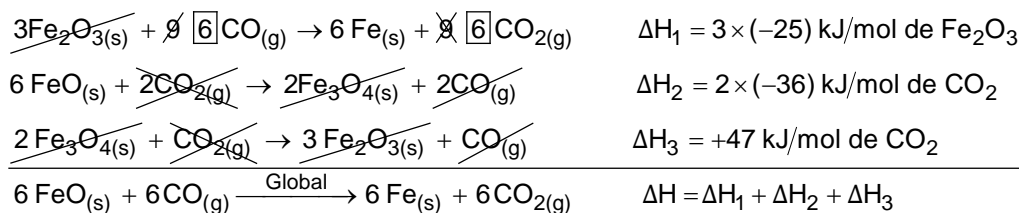
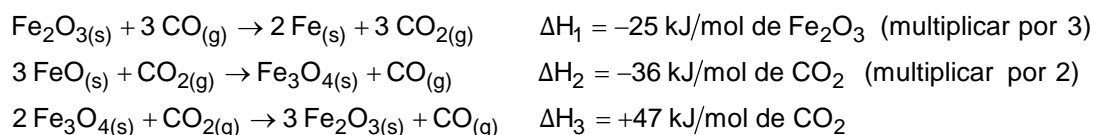
$$1 \text{ g} \text{ ————— } E$$

$$E = \frac{1 \text{ g} \times 2.800 \text{ kJ} \times \frac{40}{100}}{180 \text{ g}}$$

$$E = 6,222 \text{ kJ} \approx 6,2 \text{ kJ}$$

Resposta da questão 18:

[B]



$$\Delta H' = \frac{\Delta H}{6} = \frac{[3 \times (-25) + 2 \times (-36) + 47] \text{ kJ}}{6}$$

$$\Delta H' = -16,6666 \text{ kJ} \approx -16,7 \text{ kJ}$$

O valor mais próximo é -17 kJ .

Resposta da questão 19:

[E]

De acordo com o gráfico a curva demarcada com o símbolo \diamond (n-hexano) apresenta a menor inclinação, ou seja, para esta curva a variação de temperatura tende a zero.

A fórmula do n-hexano é $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$.

Resposta da questão 20:

[A]

O hidrogênio apresenta maior liberação de energia por grama (143 kJ liberados).

Para o hidrogênio ($\text{H}_2 = 2$):

$$\frac{286 \text{ kJ (liberados)}}{2 \text{ g}} = \frac{143 \text{ kJ (liberados)}}{1 \text{ g}}$$

Para o etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 46$):

$$\frac{1368 \text{ kJ (liberados)}}{46 \text{ g}} = \frac{29,739 \text{ kJ (liberados)}}{1 \text{ g}}$$

Para o metano ($\text{CH}_4 = 16$):

$$\frac{890 \text{ kJ (liberados)}}{16 \text{ g}} = \frac{55,625 \text{ kJ (liberados)}}{1 \text{ g}}$$

Para o metanol ($\text{CH}_3\text{O} = 31$):

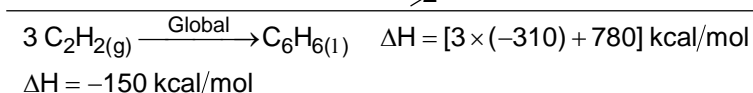
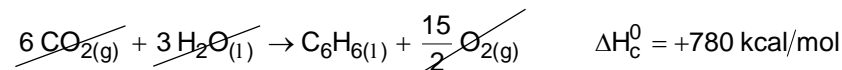
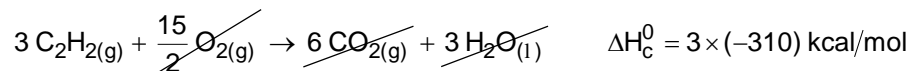
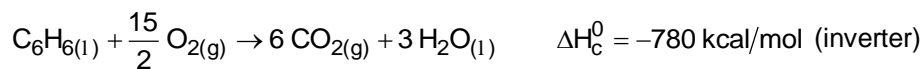
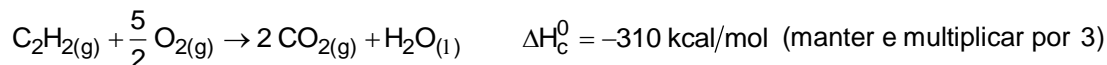
$$\frac{726 \text{ kJ (liberados)}}{31 \text{ g}} = \frac{23,419 \text{ kJ (liberados)}}{1 \text{ g}}$$

Para o octano ($\text{C}_8\text{H}_{18} = 114$):

$$\frac{5471 \text{ kJ (liberados)}}{114 \text{ g}} = \frac{47,991 \text{ kJ (liberados)}}{1 \text{ g}}$$

Resposta da questão 21:

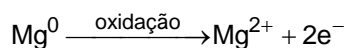
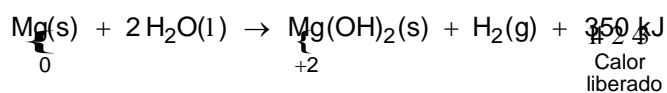
[B]



Resposta da questão 22:

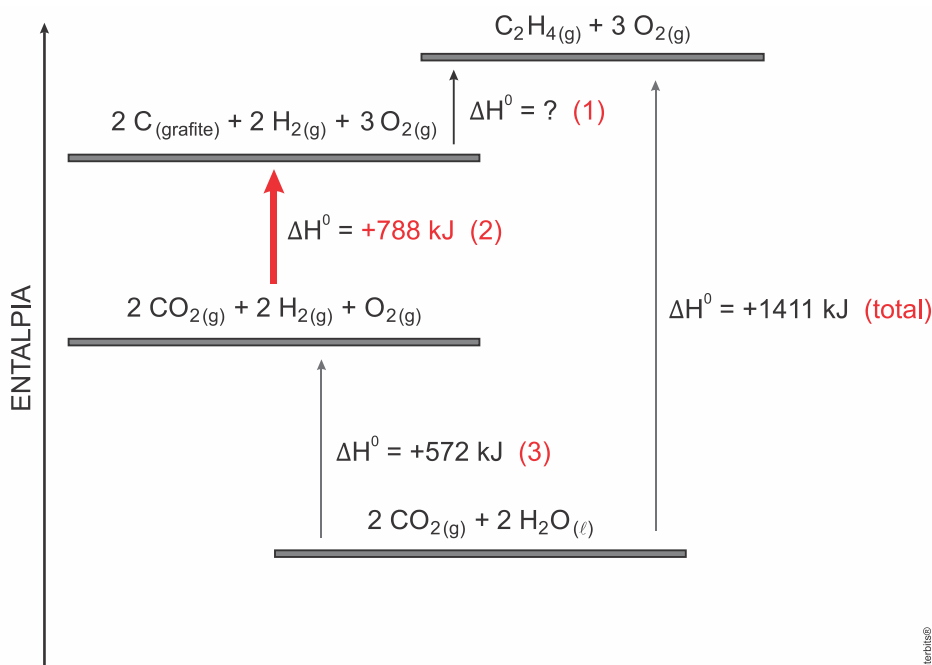
[B]

O aquecimento dentro da bolsa ocorre por causa da oxidação sofrida pelo magnésio, que é uma reação exotérmica, ou seja, que libera calor (350 kJ).



Resposta da questão 23:

[E]



De acordo com a lei de Hess, vem:

$$|\Delta H_1| + |\Delta H_2| + |\Delta H_3| = \Delta H_{(\text{total})}$$

$$|\Delta H^\circ| + |-788 \text{ kJ}| + |+572 \text{ kJ}| = +1411 \text{ kJ}$$

$$\Delta H^\circ + 788 \text{ kJ} + 572 \text{ kJ} = +1411 \text{ kJ}$$

$$\Delta H^\circ + 1360 \text{ kJ} = +1411 \text{ kJ}$$

$$\Delta H^\circ = +1411 \text{ kJ} - 1360 \text{ kJ}$$

$$\Delta H^\circ = +51 \text{ kJ}$$

Resposta da questão 24:

[B]

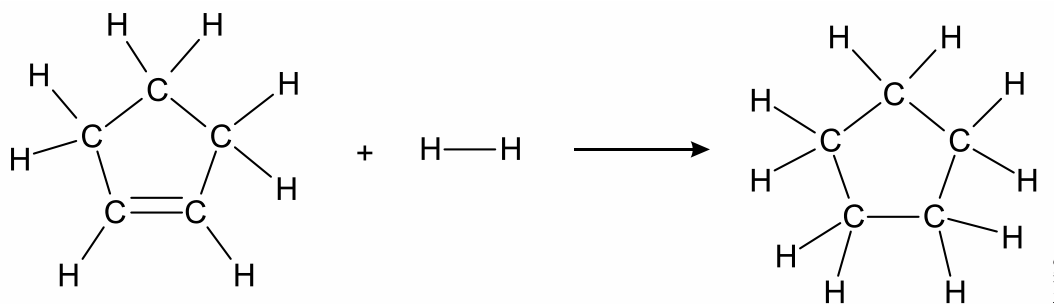
A entalpia de reação de hidrogenação é calculada somando-se todas as entalpias de ligação dos reagentes (que são positivas) com todas as entalpias de ligação dos produtos (que são negativas).

$$\Delta H = [4 \times (\text{C}-\text{C}) + 1 \times (\text{C}=\text{C}) + 8 \times (\text{C}-\text{H}) + 1 \times (\text{H}-\text{H})] + [5 \times (\text{C}-\text{C}) + 10 \times (\text{C}-\text{H})]$$

$$\Delta H = [4 \times (+335 \text{ kJ}) + 1 \times (+600 \text{ kJ}) + 8 \times (+414 \text{ kJ}) + 437 \text{ kJ}] + [5 \times (-335 \text{ kJ}) + 10 \times (-414 \text{ kJ})]$$

$$\Delta H = [+1.340 \text{ kJ} + 600 \text{ kJ} + 3.312 \text{ kJ} + 437 \text{ kJ}] + [-1.675 \text{ kJ} - 4.140 \text{ kJ}]$$

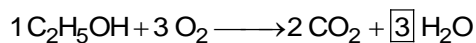
$$\Delta H = +5.689 \text{ kJ} - 5.815 \text{ kJ} = -126 \text{ kJ/mol}$$

**Resposta da questão 25:**

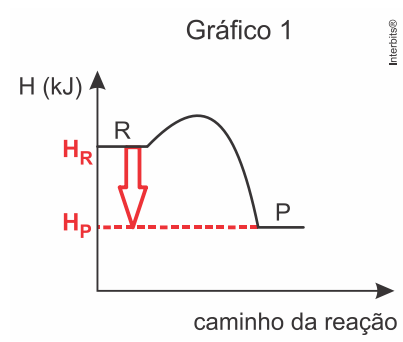
[E]

[I] Correta. O agente oxidante dessa reação é o O_2 , pois o oxigênio sofre redução ($0 \rightarrow -2$).

[II] Incorreta. O coeficiente estequiométrico da água, após o balanceamento da equação, é 3.



[III] Correta. Considerando a densidade do etanol $0,8 \text{ g/mL}$ (25°C ; 1 atm), a combustão completa de 1.150 mL desse composto libera aproximadamente 27.360 kJ .



CALORIMETRIA E TERMOMETRIA

1. (Enem PPL 2018) Para preparar uma sopa instantânea, uma pessoa aquece em um forno micro-ondas 500 g de água em uma tigela de vidro de 300 g. A temperatura inicial da tigela e da água era de 6 °C. Com o forno de micro-ondas funcionando a uma potência de 800 W, a tigela e a água atingiram a temperatura de 40 °C em 2,5 min. Considere que os calores específicos do vidro e da sopa são, respectivamente, $0,2 \frac{\text{cal}}{\text{g } ^\circ\text{C}}$ e $1,0 \frac{\text{cal}}{\text{g } ^\circ\text{C}}$, e que $1 \text{ cal} = 4,25 \text{ J}$.

Que percentual aproximado da potência usada pelo micro-ondas é efetivamente convertido em calor para o aquecimento?

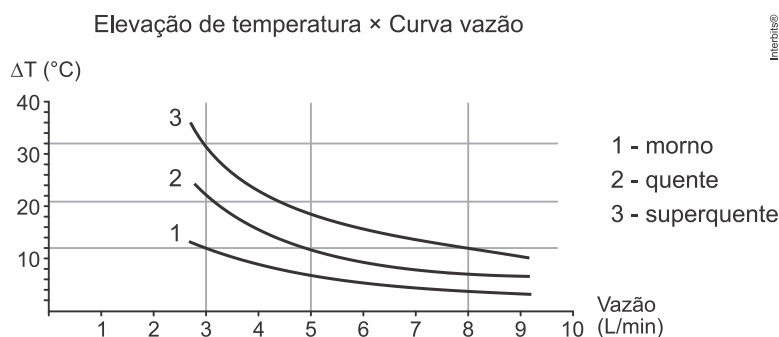
- a) 11,8%
- b) 45,0%
- c) 57,1%
- d) 66,7%
- e) 78,4%

2. (Enem PPL 2018) Duas jarras idênticas foram pintadas, uma de branco e a outra de preto, e colocadas cheias de água na geladeira. No dia seguinte, com a água a 8 °C, foram retiradas da geladeira e foi medido o tempo decorrido para que a água, em cada uma delas, atingisse a temperatura ambiente. Em seguida, a água das duas jarras foi aquecida até 90 °C e novamente foi medido o tempo decorrido para que a água nas jarras atingisse a temperatura ambiente.

Qual jarra demorou menos tempo para chegar à temperatura ambiente nessas duas situações?

- a) A jarra preta demorou menos tempo nas duas situações.
- b) A jarra branca demorou menos tempo nas duas situações.
- c) As jarras demoraram o mesmo tempo, já que são feitas do mesmo material.
- d) A jarra preta demorou menos tempo na primeira situação e a branca, na segunda.
- e) A jarra branca demorou menos tempo na primeira situação e a preta, na segunda.

3. (Enem 2017) No manual fornecido pelo fabricante de uma ducha elétrica de 220 V é apresentado um gráfico com a variação da temperatura da água em função da vazão para três condições (morno, quente e superquente). Na condição superquente, a potência dissipada é de 6.500 W. Considere o calor específico da água igual a $4.200 \text{ J}/(\text{kg } ^\circ\text{C})$ e densidade da água igual a 1 kg/L.



Com base nas informações dadas, a potência na condição morno corresponde a que fração da potência na condição superquente?

- a) $\frac{1}{3}$

- b) $\frac{1}{5}$
- c) $\frac{3}{5}$
- d) $\frac{3}{8}$
- e) $\frac{5}{8}$

4. (Enem PPL 2017) O aproveitamento da luz solar como fonte de energia renovável tem aumentado significativamente nos últimos anos. Uma das aplicações é o aquecimento de água ($\rho_{\text{água}} = 1 \text{ kg/L}$) para uso residencial. Em um local, a intensidade da radiação solar efetivamente captada por um painel solar com área de 1 m^2 é de $0,03 \text{ kW/m}^2$. O valor do calor específico da água é igual $4,2 \text{ kJ/(kg } ^\circ\text{C)}$.

Nessa situação, em quanto tempo é possível aquecer 1 litro de água de $20 \text{ }^\circ\text{C}$ até $70 \text{ }^\circ\text{C}$?

- a) 490 s
- b) 2.800 s
- c) 6.300 s
- d) 7.000 s
- e) 9.800 s

5. (Enem (Libras) 2017) É muito comum encostarmos a mão na maçaneta de uma porta e temos a sensação de que ela está mais fria que o ambiente. Um fato semelhante pode ser observado se colocarmos uma faca metálica com cabo de madeira dentro de um refrigerador. Após longo tempo, ao encostarmos uma das mãos na parte metálica e a outra na parte de madeira, sentimos a parte metálica mais fria.

Fisicamente, a sensação térmica mencionada é explicada da seguinte forma:

- a) A madeira é um bom fornecedor de calor e o metal, um bom absorvedor.
- b) O metal absorve mais temperatura que a madeira.
- c) O fluxo de calor é maior no metal que na madeira.
- d) A madeira retém mais calor que o metal.
- e) O metal retém mais frio que a madeira.

6. (Enem PPL 2017) As especificações de um chuveiro elétrico são: potência de 4.000 W , consumo máximo mensal de $21,6 \text{ kWh}$ e vazão máxima de 3 L/min . Em um mês, durante os banhos, esse chuveiro foi usado com vazão máxima, consumindo o valor máximo de energia especificado. O calor específico da água é de $4.200 \text{ J/(kg } ^\circ\text{C)}$ e sua densidade é igual a 1 kg/L .

A variação da temperatura da água usada nesses banhos foi mais próxima de

- a) $16 \text{ }^\circ\text{C}$.
- b) $19 \text{ }^\circ\text{C}$.
- c) $37 \text{ }^\circ\text{C}$.
- d) $57 \text{ }^\circ\text{C}$.
- e) $60 \text{ }^\circ\text{C}$.

7. (Enem 2016) Durante a primeira fase do projeto de uma usina de geração de energia elétrica, os engenheiros da equipe de avaliação de impactos ambientais procuram saber se esse projeto está de acordo com as normas ambientais. A nova planta estará localizada a beira de um rio, cuja temperatura média da água é de $25 \text{ }^\circ\text{C}$, e usará a sua água somente para

refrigeração. O projeto pretende que a usina opere com 1,0 MW de potência elétrica e, em razão de restrições técnicas, o dobro dessa potência será dissipada por seu sistema de arrefecimento, na forma de calor. Para atender a resolução número 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, com uma ampla margem de segurança, os engenheiros determinaram que a água só poderá ser devolvida ao rio com um aumento de temperatura de, no máximo, 3 °C em relação à temperatura da água do rio captada pelo sistema de arrefecimento. Considere o calor específico da água igual a 4 kJ/(kg °C).

Para atender essa determinação, o valor mínimo do fluxo de água, em kg/s, para a refrigeração da usina deve ser mais próximo de

- a) 42.
- b) 84.
- c) 167.
- d) 250.
- e) 500.

8. (Enem 2ª aplicação 2016) Num dia em que a temperatura ambiente é de 37 °C, uma pessoa, com essa mesma temperatura corporal, repousa à sombra. Para regular sua temperatura corporal e mantê-la constante, a pessoa libera calor através da evaporação do suor. Considere que a potência necessária para manter seu metabolismo é 120 W e que, nessas condições, 20% dessa energia é dissipada pelo suor, cujo calor de vaporização é igual ao da água (540 cal/g). Utilize 1 cal igual a 4 J.

Após duas horas nessa situação, que quantidade de água essa pessoa deve ingerir para repor a perda pela transpiração?

- a) 0,08 g
- b) 0,44 g
- c) 1,30 g
- d) 1,80 g
- e) 80,0 g

9. (Enem 2ª aplicação 2016) Para a instalação de um aparelho de ar-condicionado, é sugerido que ele seja colocado na parte superior da parede do cômodo, pois a maioria dos fluidos (líquidos e gases), quando aquecidos, sofrem expansão, tendo sua densidade diminuída e sofrendo um deslocamento ascendente. Por sua vez, quando são resfriados, tornam-se mais densos e sofrem um deslocamento descendente.

A sugestão apresentada no texto minimiza o consumo de energia, porque

- a) diminui a umidade do ar dentro do cômodo.
- b) aumenta a taxa de condução térmica para fora do cômodo.
- c) torna mais fácil o escoamento da água para fora do cômodo.
- d) facilita a circulação das correntes de ar frio e quente dentro do cômodo.
- e) diminui a taxa de emissão de calor por parte do aparelho para dentro do cômodo.

10. (Enem 2016) Num experimento, um professor deixa duas bandejas de mesma massa, uma de plástico e outra de alumínio, sobre a mesa do laboratório. Após algumas horas, ele pede aos alunos que avaliem a temperatura das duas bandejas, usando para isso o tato. Seus alunos afirmam, categoricamente, que a bandeja de alumínio encontra-se numa temperatura mais baixa. Intrigado, ele propõe uma segunda atividade, em que coloca um cubo de gelo sobre cada uma das bandejas, que estão em equilíbrio térmico com o ambiente, e os questiona em qual delas a taxa de derretimento do gelo será maior.

O aluno que responder corretamente ao questionamento do professor dirá que o derretimento ocorrerá

- a) mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem uma maior condutividade térmica que a de plástico.

- b) mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem inicialmente uma temperatura mais alta que a de alumínio.
- c) mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem uma maior capacidade térmica que a de alumínio.
- d) mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem um calor específico menor que a de plástico.
- e) com a mesma rapidez nas duas bandejas, pois apresentarão a mesma variação de temperatura.

11. (Enem 2ª aplicação 2016) Nos dias frios, é comum ouvir expressões como: “Esta roupa é quentinha” ou então “Feche a janela para o frio não entrar”. As expressões do senso comum utilizadas estão em desacordo com o conceito de calor da termodinâmica. A roupa não é “quentinha”, muito menos o frio “entra” pela janela.

A utilização das expressões “roupa é quentinha” e “para o frio não entrar” é inadequada, pois o(a)

- a) roupa absorve a temperatura do corpo da pessoa, e o frio não entra pela janela, o calor é que sai por ela.
- b) roupa não fornece calor por ser um isolante térmico, e o frio não entra pela janela, pois é a temperatura da sala que sai por ela.
- c) roupa não é uma fonte de temperatura, e o frio não pode entrar pela janela, pois o calor está contido na sala, logo o calor é que sai por ela.
- d) calor não está contido num corpo, sendo uma forma de energia em trânsito de um corpo de maior temperatura para outro de menor temperatura.
- e) calor está contido no corpo da pessoa, e não na roupa, sendo uma forma de temperatura em trânsito de um corpo mais quente para um corpo mais frio.

12. (Mackenzie 2019) **SONHOS SOB CHAMAS**



Na madrugada da sexta feira do dia 08 de fevereiro de 2019, dez sonhos deixaram de existir sob as chamas do Ninho do Urubu, centro de treinamento do Clube de Regatas do Flamengo, no Rio de Janeiro. Eram adolescentes, aspirantes a craques de futebol, que dormiam no alojamento do clube e foram surpreendidos pelas chamas advindas do aparelho de ar condicionado que, em poucos minutos, fizeram a temperatura local atingir valores insuportáveis ao ser humano. Essa temperatura na escala Celsius tem a sua correspondente na escala Fahrenheit valendo o seu dobro, adicionado de catorze unidades.

Com bases nos dados fornecidos, é correto afirmar que o valor absoluto da temperatura citada vale

- a) 162
- b) 194
- c) 273
- d) 363
- e) 294

13. (Fuvest 2019) Em uma garrafa térmica, são colocados 200 g de água à temperatura de

30 °C e uma pedra de gelo de 50 g, à temperatura de –10 °C. Após o equilíbrio térmico,

Note e adote:

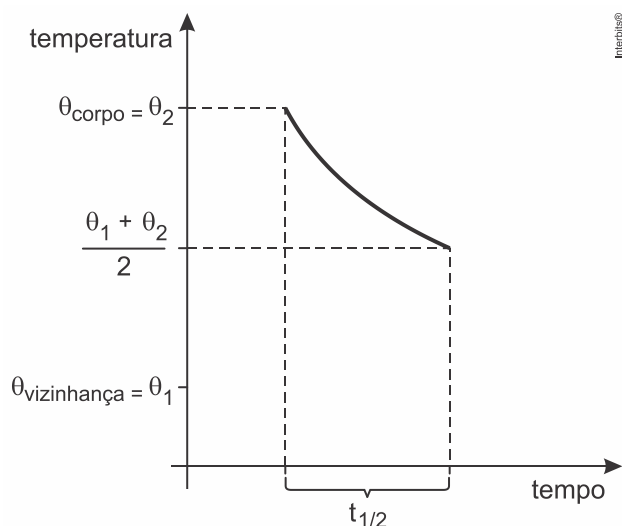
- calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g;
- calor específico do gelo = 0,5 cal/g °C;
- calor específico da água = 1,0 cal/g °C.

- a) todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 7 °C.
- b) todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 0,4 °C.
- c) todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 20 °C.
- d) nem todo o gelo derreteu e a temperatura de equilíbrio é 0 °C.
- e) o gelo não derreteu e a temperatura de equilíbrio é –2 °C.

14. (Efomm 2019) Em um calorímetro ideal, no qual existe uma resistência elétrica de 10 W de potência por onde passa uma corrente elétrica, é colocado 1,0 L de água a 12 °C e 2,0 kg de gelo a 0 °C. Após duas horas, tempo suficiente para que água e gelo entrem em equilíbrio térmico e supondo que toda a energia fornecida foi absorvida pelo conteúdo do calorímetro, qual é o percentual de massa de água líquida contida no calorímetro?

- a) 22%
- b) 33%
- c) 46%
- d) 57%
- e) 71%

15. (Unesp 2019) Define-se meia-vida térmica de um corpo ($t_{1/2}$) como o tempo necessário para que a diferença de temperatura entre esse corpo e a temperatura de sua vizinhança caia para a metade.



Considere que uma panela de ferro de 2 kg, inicialmente a 110 °C, seja colocada para esfriar em um local em que a temperatura ambiente é constante e de 30 °C. Sabendo que o calor específico do ferro é 0,1 cal/(g·°C), a quantidade de calor cedida pela panela para o ambiente no intervalo de tempo de três meias-vidas térmicas da panela é

- a) 16.000 cal.
- b) 14.000 cal.
- c) 6.000 cal.
- d) 12.000 cal.

e) 8.000 cal.

16. (Fatec 2019) Em uma aula de laboratório de calorimetria, um aluno da Fatec precisa determinar o calor específico de um material desconhecido de massa 1,0 kg. Para isso, ele usa, por 1 min, um forno elétrico que opera em 220 V e 10 A. Após decorrido esse tempo, ele observa uma variação de temperatura de 220 °C.

Considerando que o forno funciona de acordo com as características apresentadas, podemos afirmar que o calor específico determinado, em J/kg·K, foi de

Lembre que:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$$

a) $4,2 \times 10^3$

b) $8,4 \times 10^2$

c) $6,0 \times 10^2$

d) $4,9 \times 10^2$

e) $1,5 \times 10^2$

17. (Mackenzie 2019) Nas engenharias metalúrgica, mecânica e de materiais, o processo de têmpera é muito utilizado para conferir dureza aos materiais. Esse processo consiste em submeter o material a um resfriamento brusco após aquecê-lo acima de determinadas temperaturas. Isso causa o surgimento de tensões residuais internas, provocando um aumento da dureza e resistência do material.

Nos laboratórios da Universidade Presbiteriana Mackenzie um aluno deseja realizar a têmpera de uma barra de ferro, cuja massa vale 1000 g. A peça é então colocada em um forno de recozimento durante o tempo suficiente para que ocorra o equilíbrio térmico. Em seguida é retirada e rapidamente imersa em um tanque com 10.000 g de óleo, cujo calor específico sensível vale 0,40 cal/g °C. Sabendo-se que o calor específico sensível do ferro tem valor aproximado de 0,11 cal/g °C, e que a temperatura do óleo muda de 28 °C para 38 °C, a temperatura do forno no momento em que a barra é retirada vale aproximadamente, em °C

a) 100

b) 200

c) 300

d) 400

e) 500

18. (Famema 2019) Em uma bolsa térmica foram despejados 800 mL de água à temperatura de 90 °C. Passadas algumas horas, a água se encontrava a 15 °C. Sabendo que o calor específico da água é 1,0 cal/(g·°C), que a densidade da água é 1,0 g/mL e admitindo que 1 cal equivale a 4,2 J, o valor absoluto da energia térmica dissipada pela água contida nessa bolsa térmica foi, aproximadamente,

a) 50 kJ.

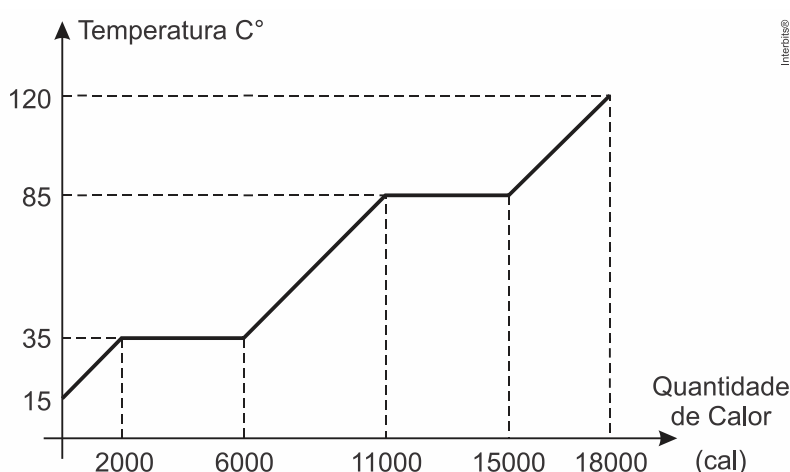
b) 300 kJ.

c) 140 kJ.

d) 220 kJ.

e) 250 kJ.

19. (Eear 2019) A figura a seguir mostra a curva de aquecimento de uma amostra de 200 g de uma substância hipotética, inicialmente a 15 °C, no estado sólido, em função da quantidade de calor que esta recebe.



Determine o valor aproximado do calor latente de vaporização da substância, em cal/g.

- 10
- 20
- 30
- 40

20. (Mackenzie 2019) Um chuveiro domiciliar, que desenvolve potência de 5.200 W, quando instalado em uma diferença de potencial de 220 V, tem toda a energia dissipada por seu resistor transferida para a porção de água que por ele passa. Em um dia em que a temperatura ambiente vale 20 °C e, supondo-se que pelo chuveiro passe 52 gramas de água por segundo, pode-se afirmar corretamente que a temperatura com que a água sai do chuveiro vale em °C

(Considere o calor específico sensível da água 4,0 J/g °C)

- 52
- 50
- 45
- 40
- 30

21. (Fuvest 2019) Um chuveiro elétrico que funciona em 220 V possui uma chave que comuta entre as posições “verão” e “inverno”. Na posição “verão”, a sua resistência elétrica tem o valor 22 Ω, enquanto na posição “inverno” é 11 Ω. Considerando que na posição “verão” o aumento de temperatura da água, pelo chuveiro, é 5 °C, para o mesmo fluxo de água, a variação de temperatura, na posição “inverno”, em °C, é

- 2,5
- 5,0
- 10,0
- 15,0
- 20,0

22. (Ita 2019) Em férias no litoral, um estudante faz para um colega as seguintes observações:

- A luz solar consiste de uma onda eletromagnética transversal, não polarizada e policromática.
- A partir de um certo horário, toda a luz solar que incide sobre o mar sofre reflexão total.
- A brisa marítima é decorrente da diferença entre o calor específico da areia e o da água do mar.

A respeito dessas observações, é correto afirmar que

- a) todas são verdadeiras.
- b) apenas I é falsa.
- c) apenas II é falsa.
- d) apenas III é falsa.
- e) há mais de uma observação falsa.

23. (Ufu 2019) Os termômetros são equipamentos construídos para realizar medidas de temperatura de forma indireta. O termômetro é montado para utilizar uma propriedade física cujas variações estão associadas à temperatura, chamada de propriedade termométrica. O valor da temperatura é determinado e indicado em função da situação física detectada, sendo que, para efeitos de calibração, se faz necessário o uso de referências ou de padrões.

Qual das alternativas possui propriedades físicas que podem ser utilizadas para construção de termômetros para realizar medidas de variações de temperaturas?

- a) Resistência elétrica de um fio condutor e pressão de um gás a volume constante.
- b) Diferença de potencial entre dois metais diferentes em contato e velocidade de propagação de uma onda eletromagnética no vácuo.
- c) Emissão de radiação eletromagnética por um corpo sólido e ponto triplo da água.
- d) Velocidade do som no ar e massa de um objeto sólido.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:

Texto para a(s) questão(ões) a seguir.

A depilação a *laser* é um procedimento de eliminação dos pelos que tem se tornado bastante popular na indústria de beleza e no mundo dos esportes. O número de sessões do procedimento depende, entre outros fatores, da coloração da pele, da área a ser tratada e da quantidade de pelos nessa área.

24. (Unicamp 2019) Na depilação, o *laser* age no interior da pele, produzindo uma lesão térmica que queima a raiz do pelo. Considere uma raiz de pelo de massa $m = 2,0 \times 10^{-10}$ kg inicialmente a uma temperatura $T_i = 36$ °C que é aquecida pelo *laser* a uma temperatura final $T_f = 46$ °C.

Se o calor específico da raiz é igual a $c = 3.000$ J/(kg °C), o calor absorvido pela raiz do pelo durante o aquecimento é igual a

Dados: Se necessário, use aceleração da gravidade $g = 10$ m/s², aproxime $\pi = 3,0$ e

1 atm = 10^5 Pa.

- a) $6,0 \times 10^{-6}$ J.
- b) $6,0 \times 10^{-8}$ J.
- c) $1,3 \times 10^{-12}$ J.
- d) $6,0 \times 10^{-13}$ J.

25. (Enem PPL 2018) O princípio básico de produção de imagens em equipamentos de ultrassonografia é a produção de ecos. O princípio pulso-eco refere-se à emissão de um pulso curto de ultrassom que atravessa os tecidos do corpo. No processo de interação entre o som e órgãos ou tecidos, uma das grandezas relevantes é a impedância acústica, relacionada à resistência do meio à passagem do som, definida pelo produto da densidade (ρ) do material pela velocidade (v) do som nesse meio. Quanto maior a diferença de impedância acústica entre duas estruturas, maior será a intensidade de reflexão do pulso e mais facilmente será possível diferenciá-las. A tabela mostra os diferentes valores de densidade e velocidade para alguns órgãos ou tecidos.

Estruturas	$\rho \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$	$v \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$
Cérebro	1.020	1.530
Músculo	1.040	1.580
Gordura	920	1.450
Osso	1.900	4.040

CAVALCANTE, M. A.; PEÇANHA, R. ; LEITE, V. F.
Princípios básicos de imagens ultrassônicas e a
determinação da velocidade do som no ar através do eco.
Física na Escola, n. 1, 2012 (adaptado).

Em uma imagem de ultrassom, as estruturas mais facilmente diferenciáveis são

- a) osso e gordura.
- b) cérebro e osso.
- c) gordura e cérebro.
- d) músculo e cérebro.
- e) gordura e músculo.

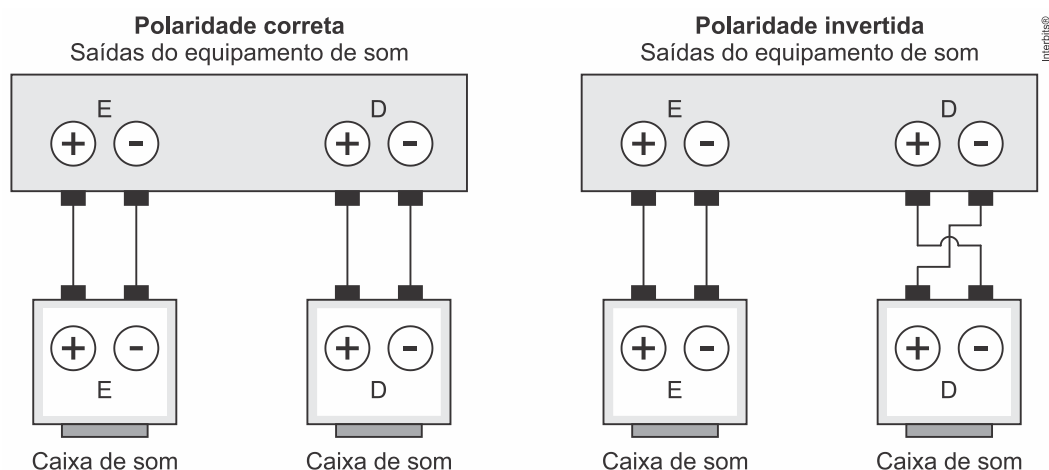
26. (Enem 2018) O sonorizador é um dispositivo físico implantado sobre a superfície de uma rodovia de modo que provoque uma trepidação e ruído quando da passagem de um veículo sobre ele, alertando para uma situação atípica à frente, como obras, pedágios ou travessia de pedestres. Ao passar sobre os sonorizadores, a suspensão do veículo sofre vibrações que produzem ondas sonoras, resultando em um barulho peculiar. Considere um veículo que passe com velocidade constante igual a 108 km/h sobre um sonorizador cujas faixas são separadas por uma distância de 8 cm.

Disponível em: www.denatran.gov.br. Acesso em: 2 set. 2015 (adaptado).

A frequência da vibração do automóvel percebida pelo condutor durante a passagem nesse sonorizador é mais próxima de

- a) 8,6 hertz.
- b) 13,5 hertz.
- c) 375 hertz.
- d) 1.350 hertz.
- e) 4.860 hertz.

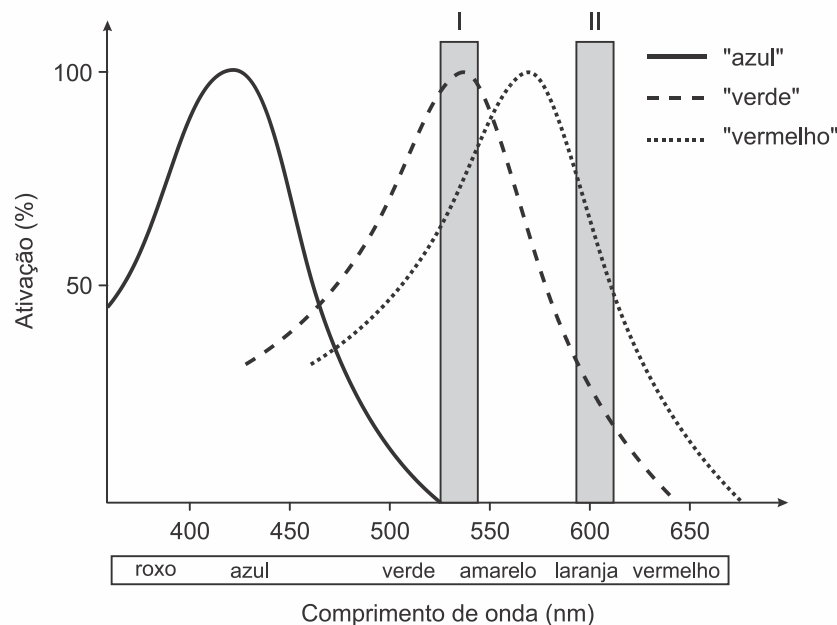
27. (Enem 2018) Nos manuais de instalação de equipamentos de som há o alerta aos usuários para que observem a correta polaridade dos fios ao realizarem as conexões das caixas de som. As figuras ilustram o esquema de conexão das caixas de som de um equipamento de som mono, no qual os alto-falantes emitem as mesmas ondas. No primeiro caso, a ligação obedece às especificações do fabricante e no segundo mostra uma ligação na qual a polaridade está invertida.



O que ocorre com os alto-falantes E e D se forem conectados de acordo com o segundo esquema?

- O alto-falante E funciona normalmente e o D entra em curto-circuito e não emite som.
- O alto-falante E emite ondas sonoras com frequências ligeiramente diferentes do alto-falante D provocando o fenômeno de batimento.
- O alto-falante E emite ondas sonoras com frequências e fases diferentes do alto-falante D provocando o fenômeno conhecido como ruído.
- O alto-falante E emite ondas sonoras que apresentam um lapso de tempo em relação às emitidas pelo alto-falante D provocando o fenômeno de reverberação.
- O alto-falante E emite ondas sonoras em oposição de fase às emitidas pelo alto-falante D provocando o fenômeno de interferência destrutiva nos pontos equidistantes aos alto-falantes.

28. (Enem 2018) Muitos primatas, incluindo nós humanos, possuem visão tricromática: têm três pigmentos visuais na retina sensíveis à luz de uma determinada faixa de comprimentos de onda. Informalmente, embora os pigmentos em si não possuam cor, estes são conhecidos como pigmentos “azul”, “verde” e “vermelho” e estão associados à cor que causa grande excitação (ativação). A sensação que temos ao observar um objeto colorido decorre da ativação relativa dos três pigmentos. Ou seja, se estimulássemos a retina com uma luz na faixa de 530 nm (retângulo I no gráfico), não excitaríamos o pigmento “azul”, o pigmento “verde” seria ativado ao máximo e o “vermelho” seria ativado em aproximadamente 75%, e isso nos daria a sensação de ver uma cor amarelada. Já uma luz na faixa de comprimento de onda de 600 nm (retângulo II) estimularia o pigmento “verde” um pouco e o “vermelho” em cerca de 75%, e isso nos daria a sensação de ver laranja-avermelhado. No entanto, há características genéticas presentes em alguns indivíduos, conhecidas coletivamente como Daltonismo, em que um ou mais pigmentos não funcionam perfeitamente.



Disponível em: www.comprehensivephysiology.com. Acesso em: 3 ago. 2012 (adaptado).

Caso estimulássemos a retina de um indivíduo com essa característica, que não possuísse o pigmento conhecido como “verde”, com as luzes de 530 nm e 600 nm na mesma intensidade luminosa, esse indivíduo seria incapaz de

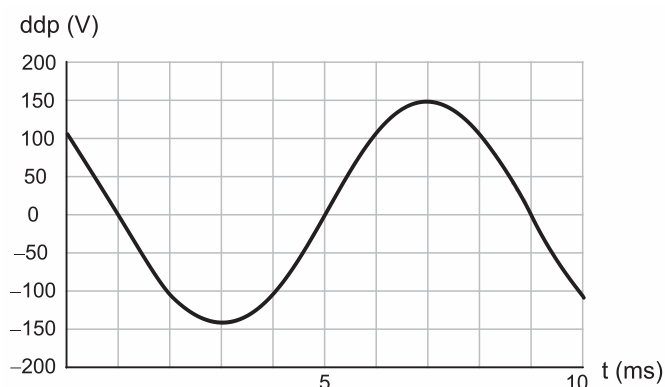
- identificar o comprimento de onda do amarelo, uma vez que não possui o pigmento “verde”.
- ver o estímulo de comprimento de onda laranja, pois não haveria estimulação de um pigmento visual.
- detectar ambos os comprimentos de onda, uma vez que a estimulação dos pigmentos estaria prejudicada.
- visualizar o estímulo do comprimento de onda roxo, já que este se encontra na outra ponta do espectro.
- distinguir os dois comprimentos de onda, pois ambos estimulam o pigmento “vermelho” na mesma intensidade.

29. (Enem PPL 2018) Alguns modelos mais modernos de fones de ouvido contam com uma fonte de energia elétrica para poderem funcionar. Esses novos fones têm um recurso, denominado “Cancelador de Ruídos Ativo”, constituído de um circuito eletrônico que gera um sinal sonoro semelhante ao sinal externo de frequência fixa. No entanto, para que o cancelamento seja realizado, o sinal sonoro produzido pelo circuito precisa apresentar simultaneamente características específicas bem determinadas.

Quais são as características do sinal gerado pelo circuito desse tipo de fone de ouvido?

- Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e diferença de fase igual a 90° em relação ao sinal externo.
- Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e diferença de fase igual a 180° em relação ao sinal externo.
- Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e diferença de fase igual a 45° em relação ao sinal externo.
- Sinal de amplitude maior, mesma frequência e diferença de fase igual a 90° em relação ao sinal externo.
- Sinal com mesma amplitude, mesma frequência e mesma fase do sinal externo.

30. (Enem PPL 2017) O osciloscópio é um instrumento que permite observar uma diferença de potencial (ddp) em um circuito elétrico em função de tempo ou em função de outra ddp. A leitura do sinal é feita em uma tela sob a forma de um gráfico tensão \times tempo.

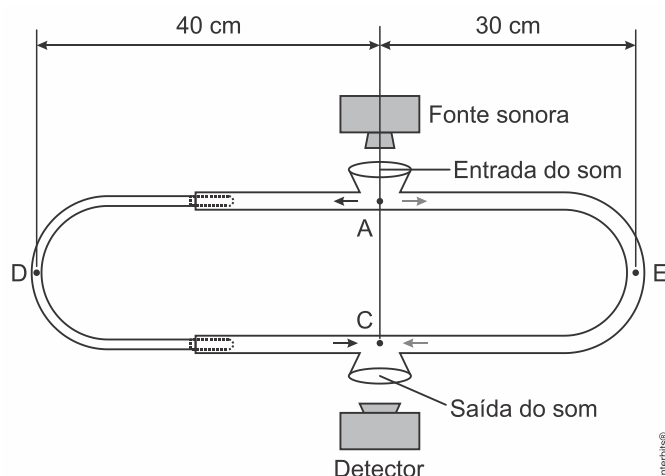


BOMFIM, M. Disponível em: www.ufpr.br. Acesso em: 14 ago. 2012 (adaptado).

A frequência de oscilação do circuito elétrico estudado é mais próxima de

- a) 300 Hz.
- b) 250 Hz.
- c) 200 Hz.
- d) 150 Hz.
- e) 125 Hz.

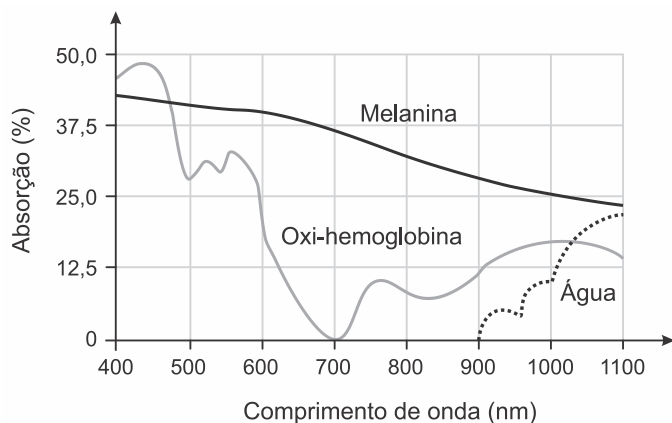
31. (Enem 2017) O trombone de Quincke é um dispositivo experimental utilizado para demonstrar o fenômeno da interferência de ondas sonoras. Uma fonte emite ondas sonoras de determinada frequência na entrada do dispositivo. Essas ondas se dividem pelos dois caminhos (ADC e AEC) e se encontram no ponto C, a saída do dispositivo, onde se posiciona um detector. O trajeto ADC pode ser aumentado pelo deslocamento dessa parte do dispositivo. Com o trajeto ADC igual ao AEC, capta-se um som muito intenso na saída. Entretanto, aumentando-se gradativamente o trajeto ADC, até que ele fique como mostrado na figura, a intensidade do som na saída fica praticamente nula. Desta forma, conhecida a velocidade do som no interior do tubo (320 m/s), é possível determinar o valor da frequência do som produzido pela fonte.



O valor da frequência, em hertz, do som produzido pela fonte sonora é

- a) 3.200.
- b) 1.600.
- c) 800.
- d) 640.
- e) 400.

32. (Enem 2017) A epilação a *laser* (popularmente conhecida como depilação a *laser*) consiste na aplicação de uma fonte de luz para aquecer e causar uma lesão localizada e controlada nos folículos capilares. Para evitar que outros tecidos sejam danificados, selecionam-se comprimentos de onda que são absorvidos pela melanina presente nos pelos, mas que não afetam a oxi-hemoglobina do sangue e a água dos tecidos da região em que o tratamento será aplicado. A figura mostra como é a absorção de diferentes comprimentos de onda pela melanina, oxi-hemoglobina e água.



MACEDO, F. S.; MONTEIRO, E. O. *Epilação com laser e luz intensa pulsada*. Revista Brasileira de Medicina. Disponível em: www.moreirajr.com.br. Acesso em: 4 set. 2015 (adaptado).

Qual é o comprimento de onda, em nm, ideal para a epilação a *laser*?

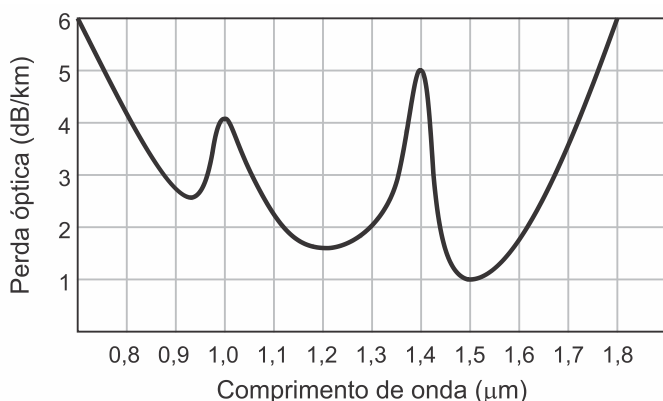
- 400
- 700
- 1.100
- 900
- 500

33. (Enem PPL 2017) Ao sintonizar uma estação de rádio AM, o ouvinte está selecionando apenas uma dentre as inúmeras ondas que chegam à antena receptora do aparelho. Essa seleção acontece em razão da ressonância do circuito receptor com a onda que se propaga.

O fenômeno físico abordado no texto é dependente de qual característica da onda?

- Amplitude.
- Polarização.
- Frequência.
- Intensidade.
- Velocidade.

34. (Enem 2017) Em uma linha de transmissão de informações por fibra óptica, quando um sinal diminui sua intensidade para valores inferiores a 10 dB, este precisa ser retransmitido. No entanto, intensidades superiores a 100 dB não podem ser transmitidas adequadamente. A figura apresenta como se dá a perda de sinal (perda óptica) para diferentes comprimentos de onda para certo tipo de fibra óptica.

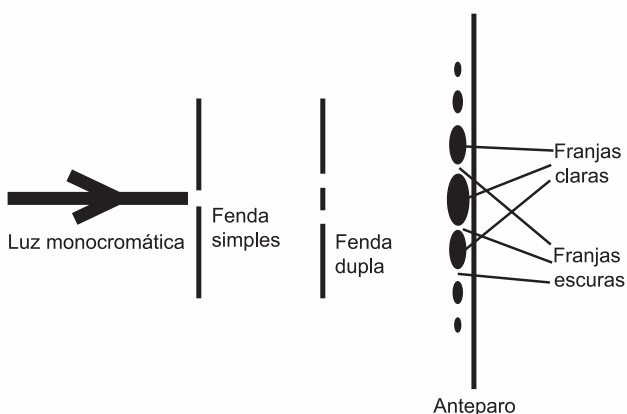


Atenuação e limitações das fibras ópticas. Disponível em: www.gta.ufrj.br. Acesso em: 25 maio 2017 (adaptado).

Qual é a máxima distância, em km, que um sinal pode ser enviado nessa fibra sem ser necessária uma retransmissão?

- a) 6
- b) 18
- c) 60
- d) 90
- e) 100

35. (Enem PPL 2017) O debate a respeito da natureza da luz perdurou por séculos, oscilando entre a teoria corpuscular e a teoria ondulatória. No início do século XIX, Thomas Young, com a finalidade de auxiliar na discussão, realizou o experimento apresentado de forma simplificada na figura. Nele, um feixe de luz monocromática passa por dois anteparos com fendas muito pequenas. No primeiro anteparo há uma fenda e no segundo, duas fendas. Após passar pelo segundo conjunto de fendas, a luz forma um padrão com franjas claras e escuras.



SILVA, F. W. O. A evolução da teoria ondulatória da luz e os livros didáticos. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, n. 1, 2007 (adaptado).

Com esse experimento, Young forneceu fortes argumentos para uma interpretação a respeito da natureza da luz, baseada em uma teoria

- a) corpuscular, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer dispersão e refração.
- b) corpuscular, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer dispersão e reflexão.
- c) ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer difração e polarização.
- d) ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer interferência e reflexão.
- e) ondulatória, justificada pelo fato de, no experimento, a luz sofrer difração e interferência.

36. (Enem PPL 2017)



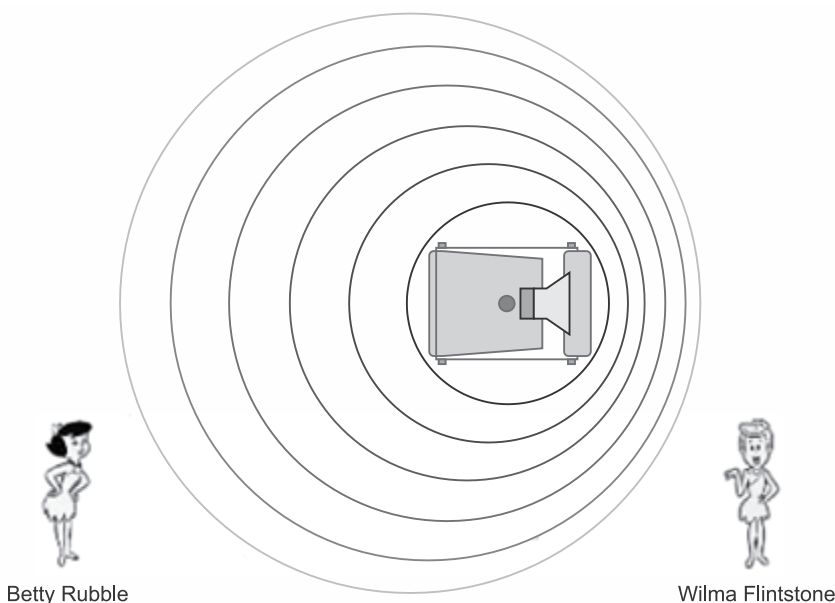
DAVIS, J. Disponível em: <http://garfield.com>. Acesso em: 15 ago. 2014.

A faixa espectral da radiação solar que contribui fortemente para o efeito mostrado na tirinha é caracterizada como

- a) visível.
- b) amarela.
- c) vermelha.
- d) ultravioleta.
- e) infravermelha.

37. (Fatec 2019) Para explicar o efeito Doppler, um professor do curso de Mecânica brinca com o uso de personagens de um desenho animado. Ele projeta uma figura do carro de Fred Flintstone no episódio em que ele e Barney Rubble eram policiais. A figura mostra a representação do carro visto de cima se deslocando para a direita com velocidade constante em módulo.

Na figura ainda, ele representa, em outra perspectiva, as personagens Betty Rubble e Wilma Flintstone. Os círculos representam as frentes de ondas sonoras de “YABBA DABBA DOO” emitidas pela sirene.



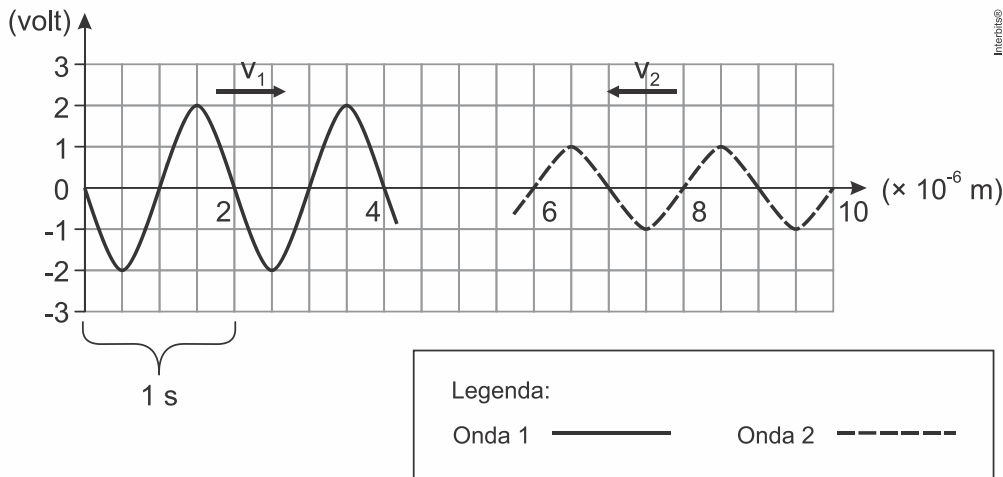
Considere que as observadoras Betty Rubble e Wilma Flintstone estejam em repouso na posição apresentada na figura.

Em relação ao som emitido do carro de Fred e Barney, é correto afirmar que

- a) Wilma o escutará com uma frequência menor que a de Betty.
- b) Wilma o escutará com uma frequência maior que a de Betty.
- c) Betty o escutará mais intenso que Wilma.
- d) Betty o escutará mais agudo que Wilma.
- e) Betty o escutará mais alto que Wilma.

38. (Fatec 2019) No curso de “Big Data no Agronegócio” da FATEC, o aluno estuda sobre eletrônica, circuitos eletrônicos e suas propriedades, tais como ondas que podem ser registradas em um osciloscópio.

A figura representa duas dessas ondas que se propagam em sentidos opostos e com mesma velocidade de módulo 2×10^{-6} m/s



- Considerando a situação apresentada pela figura no instante $t = 0$, podemos afirmar que, após
- 1 segundo, a superposição das ondas 1 e 2 apresenta uma nova onda com amplitude de 1 volt.
 - 1 segundo, ocorre uma interferência destrutiva total.
 - o cruzamento das ondas, a onda 2 é completamente amortecida.
 - o cruzamento das ondas, a amplitude da onda 2 fica maior que a da onda 1.
 - o cruzamento das ondas, a frequência da onda 1 fica maior que a da onda 2.

TEXTO PARA AS PRÓXIMAS 2 QUESTÕES:

Texto para a(s) questão(ões) a seguir.

A depilação a *laser* é um procedimento de eliminação dos pelos que tem se tornado bastante popular na indústria de beleza e no mundo dos esportes. O número de sessões do procedimento depende, entre outros fatores, da coloração da pele, da área a ser tratada e da quantidade de pelos nessa área.

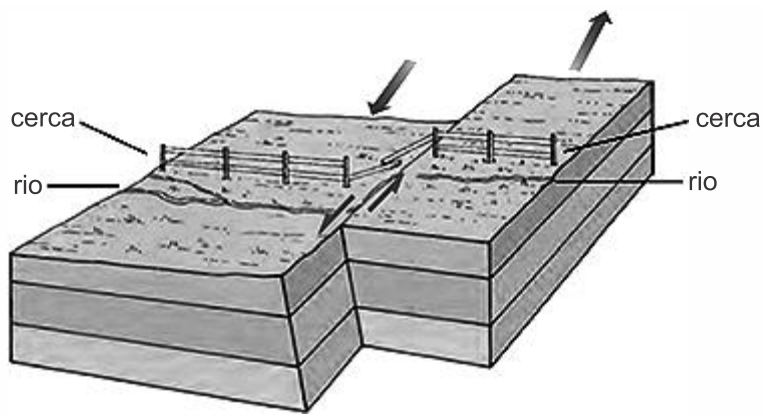
39. (Unicamp 2019) Três tipos de *laser* comumente utilizados para depilação têm comprimentos de onda $\lambda_1 \approx 760$ nm, $\lambda_2 \approx 800$ nm e $\lambda_3 \approx 1.060$ nm, respectivamente. Se a velocidade da luz vale $c = 3,0 \times 10^8$ m/s, o *laser* de maior frequência tem uma frequência de aproximadamente

Dados: Se necessário, use aceleração da gravidade $g = 10$ m/s², aproxime $\pi = 3,0$ e

1 atm = 10^5 Pa.

- $3,9 \times 10^{14}$ Hz.
- $2,8 \times 10^5$ Hz.
- $2,5 \times 10^{15}$ Hz.
- $3,7 \times 10^{12}$ Hz.

40. (Unicamp 2019)



*As setas da figura indicam somente a direção da movimentação das placas tectônicas.

(Adaptado de J.F. Petersen, D. Sack e R. E. Glabier, *Fundamentos de Geografia Física*. São Paulo: Cengage, 2015, p. 277.)

Eventos sísmicos de grande magnitude causam imensos danos. As ondas sísmicas que se originam nesses eventos e que se propagam no interior da Terra são de dois tipos: longitudinais e transversais. A figura anterior representa um tipo de contato entre placas que dá origem a ondas sísmicas. Esse tipo de contato ocorre

- a) na Califórnia (EUA), e as ondas longitudinais são aquelas em que a oscilação se dá na direção de propagação.
- b) nos Andes (Chile), e as ondas transversais são aquelas em que a oscilação se dá perpendicularmente à direção de propagação.
- c) na Califórnia (EUA), e as ondas longitudinais são aquelas em que a oscilação se dá perpendicularmente à direção de propagação.
- d) nos Andes (Chile), e as ondas transversais são aquelas em que a oscilação se dá na direção de propagação.

Gabarito:**Resposta da questão 1:**

[D]

Calculando a quantidade de calor absorvida no aquecimento:

$$Q = (mc\Delta T)_{\text{água}} + (mc\Delta T)_{\text{tigela}} \Rightarrow Q = 500 \times 1 \times 34 + 300 \times 0,2 \times 34 = 19.040 \text{ cal} = 80.920 \text{ J.}$$

Calculando a potência absorvida:

$$P_{\text{ab}} = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{80.920}{2,5 \times 60} = 540 \text{ W.}$$

Fazendo a razão:

$$\frac{P_{\text{ab}}}{P} = \frac{540}{800} = 0,675 \Rightarrow \boxed{\frac{P_{\text{ab}}}{P} = 67,5\%}$$

Resposta da questão 2:

[A]

A jarra preta é melhor absorvedora e melhor emissora que a jarra branca, por isso ela aquece mais rápido e resfria mais rápido que a outra.

Resposta da questão 3:

[D]

Relação entre os calores Q_s e Q_m trocados, respectivamente, nas condições superquente e morno:

$$\frac{Q_s}{Q_m} = \frac{mc\Delta T_s}{mc\Delta T_m} \Rightarrow \frac{Q_s}{Q_m} = \frac{\Delta T_s}{\Delta T_m}$$

Como $P = \frac{Q}{\Delta t}$, vem:

$$\frac{P_s \Delta t}{P_m \Delta t} = \frac{\Delta T_s}{\Delta T_m} \Rightarrow \frac{P_s}{P_m} = \frac{\Delta T_s}{\Delta T_m}$$

Substituindo os valores de ΔT do gráfico nessa última relação, chegamos a:

$$\frac{P_s}{P_m} = \frac{32}{12}$$

$$\therefore \frac{P_m}{P_s} = \frac{3}{8}$$

Resposta da questão 4:

[D]

Massa de água:

$$\rho_{\text{água}} = \frac{m_{\text{água}}}{V} \Rightarrow m = 1 \frac{\text{kg}}{\text{L}} \cdot 1 \text{ L} \Rightarrow m = 1 \text{ kg}$$

Quantidade de energia necessária para o aquecimento da água:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta = 1 \cdot 4,2 \cdot 50 \Rightarrow Q = 210 \text{ kJ}$$

Potência requerida:

$$P = 0,03 \frac{\text{kW}}{\text{m}^2} \cdot 1 \text{ m}^2 \Rightarrow P = 0,03 \text{ kW}$$

Portanto:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{210 \text{ kJ}}{0,03 \text{ kW}}$$

$$\therefore \Delta t = 7000 \text{ s}$$

Resposta da questão 5:

[C]

Como o metal apresenta maior condutividade térmica que a madeira, ele absorve calor mais rapidamente da mão da pessoa, ocorrendo maior fluxo de calor para o metal do que para a madeira. Isso dá à pessoa a sensação térmica de que o metal está mais frio.

Resposta da questão 6:

[B]

Energia utilizada no mês:

$$21,6 \text{ kWh} = 21,6 \cdot 10^3 \cdot 3600 \text{ J} = 77,76 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Tempo em que o chuveiro ficou ligado:

$$P = \frac{E}{\Delta t} \Rightarrow 4000 = \frac{77,76 \cdot 10^6}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 19440 \text{ s} = 324 \text{ min}$$

Volume de água utilizado:

$$V_{\text{água}} = 3 \frac{\text{L}}{\text{min}} \cdot 324 \text{ min} \Rightarrow V_{\text{água}} = 972 \text{ L}$$

Como a densidade da água é de 1 kg/L, temos que $m_{\text{água}} = 972 \text{ kg}$.

Portanto:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow 77,76 \cdot 10^6 = 972 \cdot 4200 \cdot \Delta\theta$$

$$\therefore \Delta\theta \cong 19 \text{ }^\circ\text{C}$$

Resposta da questão 7:

[C]

Dados: $P_d = 2P = 2 \text{ MW} \Rightarrow P_d = 2 \times 10^6 \text{ W}$; $c = 4 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C} = 4 \times 10^3 \text{ J/kg} \cdot ^\circ\text{C}$; $\Delta\theta = 3 \text{ }^\circ\text{C}$.

O fluxo mássico (kg/s) pedido é $\Phi = \frac{m}{\Delta t}$.

Da definição de potência:

$$P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow mc\Delta\theta = P\Delta t \Rightarrow \frac{m}{\Delta t} = \Phi = \frac{P}{c\Delta\theta} = \frac{2 \times 10^6}{4 \times 10^3 \cdot 3} \Rightarrow \boxed{\Phi \cong 167 \text{ kg/s}}$$

Resposta da questão 8:

[E]

A potência utilizada na evaporação da água é 20% da potência total necessária para manter o metabolismo.

$$P_U = 20\% P_T = 0,2 \times 120 \Rightarrow P_U = 24 \text{ W}$$

O calor latente de vaporização é:

$$L = 540 \frac{\text{cal}}{\text{g}} \times 4 \frac{\text{J}}{\text{cal}} \Rightarrow L = 2.160 \frac{\text{J}}{\text{g}}$$

Combinando as expressões da potência e do calor latente:

$$\left\{ \begin{array}{l} Q = P_U \Delta t \\ Q = mL \end{array} \right\} \Rightarrow mL = P_U \Delta t \Rightarrow m = \frac{P_U \Delta t}{L} = \frac{24 \times (2 \times 3.600)}{2.160} \Rightarrow \boxed{m = 80\text{g}}$$

Resposta da questão 9:

[D]

A colocação do aparelho na parte superior do cômodo facilita o processo da convecção. O ar quente, ao passar pelo aparelho resfria-se, descendo. O ar da parte de baixo sobe e o processo se repete, homogeneizando mais rapidamente o ar no interior do cômodo.

Resposta da questão 10:

[A]

Na bandeja de alumínio o derretimento do gelo é mais rápido do que na bandeja de plástico, pois o metal tem maior condutividade térmica que o plástico, absorvendo mais rapidamente calor do meio ambiente e cedendo para o gelo.

Resposta da questão 11:

[D]

Os corpos não possuem calor, mas sim, energia térmica. Calor é uma forma de energia térmica que flui espontaneamente do corpo de maior temperatura para o de menor.

Resposta da questão 12:

[D]

Através do enunciado, temos a relação entre a escala Celsius e a Fahrenheit, como:

$$F = 2C + 14$$

Assim, usando a equação acima na relação entre as escalas termométricas abaixo, obtemos a temperatura na escala Celsius.

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9} \Rightarrow \frac{C}{5} = \frac{2C + 14 - 32}{9} \Rightarrow 9C = 10C - 90 \therefore C = 90^\circ\text{C}$$

A temperatura absoluta, na escala Kelvin, será:

$$C = K - 273 \Rightarrow 90 = K - 273 \therefore K = 363 \text{ K}$$

Resposta da questão 13:

[A]

Calor necessário para que todo o gelo atinja 0°C e derreta:

$$Q_1 = m_g c_g \Delta\theta_g + m_g L$$

$$Q_1 = 50 \cdot 0,5 \cdot (0 - (-10)) + 50 \cdot 80$$

$$Q_1 = 4250 \text{ cal}$$

Calor necessário para que a água atinja 0°C :

$$Q_2 = m_a c_a \Delta\theta_a$$

$$Q_2 = 200 \cdot 1 \cdot (0 - 30)$$

$$Q_2 = -6000 \text{ cal}$$

Portanto, não é possível que a água esfrie até 0°C . Sendo θ_e a temperatura de equilíbrio, temos que:

Calor necessário para que o gelo derretido (agora água) atinja o equilíbrio:

$$Q_3 = 50 \cdot 1 \cdot (\theta_e - 0)$$

$$Q_3 = 50\theta_e$$

Calor necessário para que a água a 30°C atinja o equilíbrio:

$$Q_4 = 200 \cdot 1 \cdot (\theta_e - 30)$$

$$Q_4 = 200\theta_e - 6000$$

Portanto, é necessário que:

$$Q_1 + Q_3 + Q_4 = 0$$

$$4250 + 50\theta_e + 200\theta_e - 6000 = 0$$

$$250\theta_e = 1750$$

$$\therefore \theta_e = 7^\circ\text{C}$$

Resposta da questão 14:

[C]

Sendo m a massa de gelo que derrete e 0°C a temperatura de equilíbrio, temos:

$$Q_{\text{água}} + Q_{\text{gelo}} - Q_{\text{calorimetro}} = 0$$

$$m_{\text{água}} c_{\text{água}} \Delta\theta_{\text{água}} + mL - P\Delta t = 0$$

$$1000 \cdot 1 \cdot (0 - 12) + m \cdot 80 - \frac{10 \cdot 2 \cdot 3600}{4,2} = 0$$

$$-12000 + 80m - 17142,86 = 0$$

$$m = 364,29 \text{ g}$$

Massa de água após 2 h:

$$m_{\text{água}}' = 1000 \text{ g} + 364,29 \text{ g} = 1364,29 \text{ g}$$

Portanto, o percentual de água líquida será:

$$\frac{1364,29 \text{ g}}{3000 \text{ g}} \cdot 100\% \cong 46\%$$

Resposta da questão 15:

[B]

As sequências de temperaturas nos três tempos de meia-vida térmica são:

$$\Delta T_0 = 110^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C} = 80^\circ\text{C}$$

$$\Delta T_0 \xrightarrow[Q_1]{1t^{1/2}} \frac{\Delta T_0}{2} \xrightarrow[Q_2]{2t^{1/2}} \frac{\Delta T_0}{4} \xrightarrow[Q_3]{3t^{1/2}} \frac{\Delta T_0}{8}$$

$$80^\circ\text{C} \xrightarrow[Q_1]{1t^{1/2}} 40^\circ\text{C} \xrightarrow[Q_2]{2t^{1/2}} 20^\circ\text{C} \xrightarrow[Q_3]{3t^{1/2}} 10^\circ\text{C}$$

Usando o calor sensível para calcular cada um dos intervalos, temos:

$$Q_1 = 2000 \text{ g} \cdot 0,1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (80 - 40) ^\circ\text{C} \therefore Q_1 = 8000 \text{ cal}$$

$$Q_2 = 2000 \text{ g} \cdot 0,1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (40 - 20) ^\circ\text{C} \therefore Q_2 = 4000 \text{ cal}$$

$$Q_3 = 2000 \text{ g} \cdot 0,1 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (20 - 10) ^\circ\text{C} \therefore Q_3 = 2000 \text{ cal}$$

Logo, o calor total cedido da panela para o ambiente foi de:

$$Q_{\text{total}} = 14000 \text{ cal}$$

Resposta da questão 16:

[C]

Da expressão do calor sensível, o calor específico é:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \Rightarrow c = \frac{Q}{m \cdot \Delta\theta}$$

A quantidade de calor do forno é obtida pelo produto da potência e o tempo.

$$Q = P \cdot t$$

Mas a potência é dada pelo produto da tensão e a corrente elétrica:

$$P = U \cdot i$$

Substituindo na equação anterior:

$$Q = U \cdot i \cdot t$$

Logo, juntando na primeira equação:

$$c = \frac{U \cdot i \cdot t}{m \cdot \Delta\theta} = \frac{220 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} \cdot 60 \text{ s}}{1 \text{ kg} \cdot 220 \text{ K}}$$

$$c = 600 \text{ J/kg} \cdot \text{K} = 6,0 \cdot 10^2 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

Resposta da questão 17:

[D]

Para o equilíbrio térmico, a quantidade de calor cedida pela peça quente (Q_{Fe}) é a mesma recebida pelo óleo do tratamento térmico ($Q_{\text{óleo}}$).

$$Q_{\text{Fe}} = Q_{\text{óleo}}$$

Essa quantidade de calor trocada tem diferença de temperatura sem mudança de estado físico, portanto é um calor sensível, dado por $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$, então, aplicando na igualdade:

$$m_{\text{Fe}} \cdot c_{\text{Fe}} \cdot \Delta T_{\text{Fe}} = m_{\text{óleo}} \cdot c_{\text{óleo}} \cdot \Delta T_{\text{óleo}}$$

$$1000 \text{ g} \cdot 0,11 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (T - 38) ^\circ\text{C} = 10000 \text{ g} \cdot 0,4 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (38 - 28) ^\circ\text{C}$$

$$T - 38 = \frac{40}{0,11} \Rightarrow T = 363,63 + 38 \therefore T = 401,63 ^\circ\text{C} \approx 400 ^\circ\text{C}$$

Resposta da questão 18:

[E]

Aplicando a equação do calor sensível:

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow Q = \rho V c |\Delta T| \Rightarrow Q = 1 \times 800 \times 1 |15 - 90| \Rightarrow Q = 60.000 \text{ cal} \times \frac{4,2 \text{ J}}{\text{cal}} \Rightarrow$$

$$Q = 252.000 \text{ J} \Rightarrow \boxed{Q \cong 250 \text{ kJ}}$$

Resposta da questão 19:

[B]

Quantidade de calor trocada durante a vaporização (na temperatura de 85 °C):

$$Q = 15000 \text{ cal} - 11000 \text{ cal} = 4000 \text{ cal}$$

Sendo assim:

$$Q = mL$$

$$4000 = 200L$$

$$\therefore L = 20 \text{ cal/g}$$

Resposta da questão 20:

[C]

A energia associada à potência em cada segundo é:

$$E = P \cdot \Delta t \Rightarrow E = 5200 \frac{\text{J}}{\text{s}} \cdot 1 \text{ s} \therefore E = 5200 \text{ J}$$

Essa energia é igual ao calor sensível.

$$E = Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

Assim, a temperatura final que a água sai do chuveiro é:

$$5200 \text{ J} = 52 \text{ g} \cdot 4 \frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (T - 20)^\circ\text{C}$$

$$T = 25 + 20 \therefore T = 45 \text{ }^\circ\text{C}$$

Resposta da questão 21:

[C]

$$E = P\Delta t$$

$$mc\Delta\theta = \frac{V^2}{R} \Delta t$$

$$\frac{m \cdot c}{\Delta t} = \frac{1}{R\Delta\theta}$$

Como o fluxo de água ($m/\Delta t$) se mantém constante, assim como o calor específico c e a tensão V , concluímos que o termo $R\Delta\theta$ é constante. Logo:

$$R_i\Delta\theta_i = R_v\Delta\theta_v$$

$$11\Delta\theta_i = 22 \cdot 5$$

$$\therefore \Delta\theta_i = 10 \text{ }^\circ\text{C}$$

Resposta da questão 22:

[C]

[I] Verdadeira. A luz solar é uma onda eletromagnética transversal, cujos campos elétrico e magnético oscilam perpendicularmente à sua direção de propagação em planos diversos, o que implica numa característica de não polarização. E como a luz solar (supostamente branca) é constituída pela junção de várias cores, ela é policromática.

[II] Falsa. Para que ocorra reflexão total, o raio de luz deve partir do meio mais refringente para o menos refringente. Como $n_{\text{ar}} < n_{\text{água}}$, não ocorre tal fenômeno.

[III] Verdadeira. A diferença entre os calores específicos ($c_{\text{água}} > c_{\text{areia}}$) dos meios faz com que haja diferença nas temperaturas do ar sobre ambos, assim como em suas densidades, fazendo com que o ar sobre a areia suba e o ar sobre a água do mar se desloque para o continente.

Resposta da questão 23:

[A]

Para que as referências ou padrões de medidas representem o processo de medição com maior exatidão e precisão possíveis, essa característica física deve ter uma variação linear com a grandeza do mensurando, ou seja, a característica deve variar linearmente com a temperatura. Assim das alternativas apresentadas, a única que possui essa propriedade é a resistência elétrica.

Resposta da questão 24:

[A]

Pela equação do calor sensível:

$$Q = mc\Delta\theta = 2 \cdot 10^{-10} \text{ kg} \cdot 3000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (46^\circ\text{C} - 36^\circ\text{C})$$

$$\therefore Q = 6 \cdot 10^{-6} \text{ J}$$

Resposta da questão 25:

[A]

Estruturas	$\rho \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$	$v \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$	$i \times 10^6 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}} \right)$
Cérebro	1.020	1.530	1,56
Músculo	1.040	1.580	1,64
Gordura	920	1.450	1,33
Osso	1.900	4.040	7,68

Lógico que a maior diferença está entre os valores mínimo e máximo de impedância, ou seja, entre osso e gordura.

Resposta da questão 26:

[C]

$$v = 108 \text{ km/h} = 30 \text{ m/s}$$

Como o sonificador possui elevações separadas por 8 cm, podemos aproximá-lo a uma onda cujo comprimento de onda vale $\lambda = 8 \text{ cm} = 8 \cdot 10^{-2} \text{ m}$.

Pela equação fundamental da ondulatória:

$$v = \lambda \cdot f$$

$$30 = 8 \cdot 10^{-2} \cdot f$$

$$\therefore f = 375 \text{ Hz}$$

Resposta da questão 27:

[E]

Com a inversão da polaridade da caixa de som D, as ondas passam a ser emitidas em oposição de fase, o que causa uma interferência destrutiva em pontos equidistantes dos alto-falantes.

Resposta da questão 28:

[E]

Caso o indivíduo não possuísse o pigmento “verde”, os comprimentos de onda relativos aos retângulos I e II da figura (referentes aos comprimentos de onda de 530 nm e 600 nm respectivamente) estimulariam apenas o pigmento “vermelho” e com praticamente a mesma porcentagem de ativação, o que resultaria numa incapacidade de distinguir ambos os comprimentos de onda.

Resposta da questão 29:

[B]

Para que o cancelamento seja realizado tem que haver interferência destrutiva. Para tal, os pulsos têm que ter mesma amplitude, mesma frequência e estar em oposição de fases, ou seja, defasados de 180° .

Resposta da questão 30:

[E]

Se medirmos a distância horizontal entre um mínimo (3 ms) e um máximo (7 ms) no gráfico, teremos metade do período. Sendo assim:

$$\frac{T}{2} = 7 - 3 \Rightarrow T = 8 \text{ ms}$$

Portanto, a frequência de oscilação do circuito é de:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{8 \cdot 10^{-3}}$$

$$\therefore f = 125 \text{ Hz}$$

Resposta da questão 31:

[C]

Como a intensidade do som foi de muito intensa para nula, a interferência no ponto C foi de construtiva para destrutiva, sendo a condição para esta última dada por:

$$d_{ADC} - d_{AEC} = \frac{\lambda}{2}$$

Logo, o comprimento de onda deverá ser de:

$$2(40 - 30) = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

Pela Equação Fundamental da Ondulatória, obtemos a frequência pedida:

$$v = \lambda f$$

$$320 = 0,4f$$

$$\therefore f = 800 \text{ Hz}$$

Resposta da questão 32:

[B]

De acordo com a figura do enunciado, o comprimento de onda mais adequado é o de 700 nm, pois não há absorção por parte da oxi-hemoglobina e nem da água.

Resposta da questão 33:

[C]

A ressonância está relacionada ao recebimento de energia por um sistema quando uma de suas frequências naturais de vibração coincide com a frequência de excitação da fonte.

Resposta da questão 34:

[D]

Máxima variação na intensidade do sinal:

$$100 \text{ dB} - 10 \text{ dB} = 90 \text{ dB}$$

Como a menor perda óptica é de 1 dB/km de acordo com o gráfico, a máxima distância deverá ser de:

$$\frac{90 \text{ dB}}{1 \text{ dB/km}} = 90 \text{ km}$$

Resposta da questão 35:

[E]

O experimento de Young consistiu no desenvolvimento de um método para a obtenção de duas fontes de luz em fase pela dupla difração dos raios luminosos através de fendas no anteparo, para assim provar a natureza ondulatória da luz devido à interferência entre as ondas geradas, ilustrada pelo aparecimento de franjas claras (interferência construtiva) e franjas escuras (interferência destrutiva).

Resposta da questão 36:

[D]

A faixa espectral em questão é a ultravioleta, que possui o menor comprimento de onda do espectro, e conseqüentemente a maior frequência e energia transportada, podendo apresentar riscos para as formas de vida na Terra.

Resposta da questão 37:

[B]

Para Wilma, as frentes de onda sentidas estão sendo comprimidas devido ao movimento do carro em seu sentido e tem menor comprimento de onda, com isso maior frequência, pois essas grandezas são inversamente proporcionais.

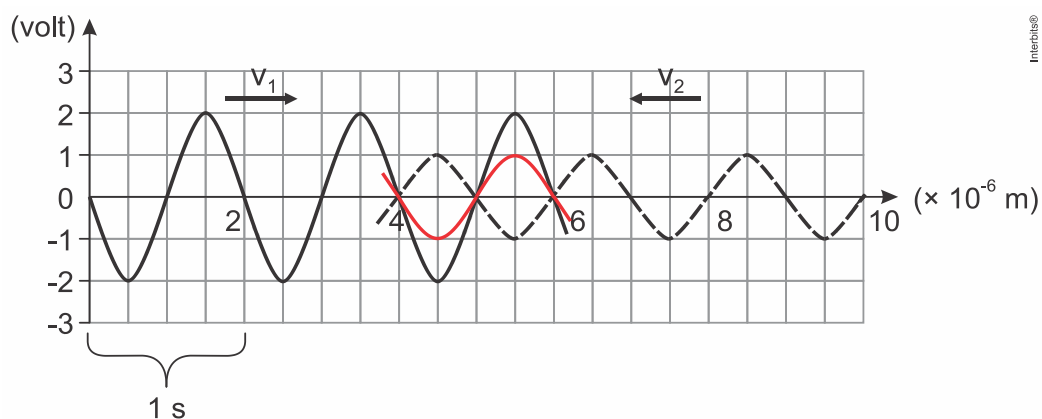
$$v = \lambda \cdot f$$

Para Betty, o corre o contrário, os comprimentos de onda são maiores e a frequência menor.

Resposta da questão 38:

[A]

Em $t = 1 \text{ s}$, está ocorrendo interferência parcialmente destrutiva e a figura mostra a onda resultante dessa superposição, com amplitude de 1 volt.



Resposta da questão 39:

[A]

Pela equação fundamental da ondulatória, obtemos as frequências:

$$c = \lambda f \Rightarrow f = c/\lambda$$

$$f_1 = \frac{c}{\lambda_1} = \frac{3 \cdot 10^8}{760 \cdot 10^{-9}} \Rightarrow f_1 = 3,95 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$f_2 = \frac{c}{\lambda_2} = \frac{3 \cdot 10^8}{800 \cdot 10^{-9}} \Rightarrow f_2 = 3,75 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$f_3 = \frac{c}{\lambda_3} = \frac{3 \cdot 10^8}{1060 \cdot 10^{-9}} \Rightarrow f_3 = 2,83 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

Portanto, o laser 1 possui a maior frequência, valendo aproximadamente $3,9 \cdot 10^{14}$ Hz.

Resposta da questão 40:

[A]

Na Califórnia, oeste dos Estados Unidos, o limite entre as placas tectônicas é transformante ou conservativo, ou seja, as placas se movimentam paralelas em sentidos opostos. O destaque é a falha de San Andreas, visualizada em área terrestre. Nos limites transformantes o risco é de ocorrer terremotos de alta magnitude e secundariamente vulcanismo e tsunamis (nos casos de cobertura marinha).

ARITMÉTICA

1. (Enem PPL 2018) Uma pessoa tem massa corporal de 167 kg. Sob orientação de um nutricionista, submeteu-se a um regime alimentar, em que se projeta que a perda de quilos mensais seja inferior a 5 kg. Após iniciar o regime, observou-se, nos três primeiros meses, uma perda de 4 kg por mês, e nos quatro meses seguintes, uma perda mensal de 3 kg. Daí em diante, segundo as recomendações do nutricionista, deveria haver uma perda mensal fixa em cada um dos meses subsequentes, objetivando alcançar a massa corporal de 71 kg ao final do regime.

Segundo as projeções e recomendações do nutricionista, para alcançar seu objetivo, a duração mínima, em mês, que essa pessoa deverá manter o seu regime será de

- a) 15.
- b) 20.
- c) 21.
- d) 22.
- e) 25.

2. (Enem (Libras) 2017) Um jovem deseja comprar um carro novo, usá-lo por 8 anos e depois revendê-lo. O quadro mostra, em real, para cinco modelos de carro, o preço de compra, a despesa estimada de uso do carro por ano (combustível, seguro, manutenção etc.) e o valor estimado de revenda do carro após 8 anos de uso.

	Carro I	Carro II	Carro III	Carro IV	Carro V
Preço de compra	46.000	55.000	56.000	45.000	40.000
Despesa anual	4.200	4.000	4.900	5.000	6.000
Valor de revenda	14.000	10.000	16.000	7.000	15.000

Considerando os valores apresentados, o carro que resultaria em menor despesa total é

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) V.

3. (Enem (Libras) 2017) "Veja os Algarismos: não há dois que façam o mesmo ofício; 4 é 4, e 7 é 7. E admire a beleza com que um 4 e um 7 formam esta coisa que se exprime por 11. Agora dobre 11 e terá 22; multiplique por igual número, dá 484, e assim por diante."

ASSIS, M. *Dom Casmurro*. Olinda: Livro Rápido, 2010.

No trecho anterior, o autor escolheu os algarismos 4 e 7 e realizou corretamente algumas operações, obtendo ao final o número 484.

A partir do referido trecho, um professor de matemática solicitou aos seus alunos que escolhessem outros dois algarismos e realizassem as mesmas operações. Em seguida, questionou sobre o número que foi obtido com esse procedimento e recebeu cinco respostas diferentes.

Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5
---------	---------	---------	---------	---------

121	242	324	625	784
-----	-----	-----	-----	-----

Quais alunos apresentaram respostas corretas, obedecendo ao mesmo princípio utilizado nas operações matemáticas do autor?

- a) 3 e 5
- b) 2, 3 e 5
- c) 1, 3, 4 e 5
- d) 1 e 2
- e) 1 e 4

4. (Enem PPL 2017) Os computadores operam com dados em formato binário (com dois valores possíveis apenas para cada dígito), utilizando potências de 2 para representar quantidades. Assim, tem-se, por exemplo:

$1\text{ kB} = 2^{10}\text{ Bytes}$, $1\text{ MB} = 2^{10}\text{ kB}$ e $1\text{ GB} = 2^{10}\text{ MB}$, sendo que $2^{10} = 1.024$. Nesse caso, tem-se que kB significa *quilo*byte, MB significa *mega*byte e GB significa *giga*byte. Entretanto, a maioria dos fabricantes de discos rígidos, *pendrives* ou similares adotam preferencialmente o significado usual desses prefixos, em base 10. Assim, nos produtos desses fabricantes, $1\text{ GB} = 10^3\text{ MB} = 10^6\text{ kB} = 10^9\text{ Bytes}$. Como a maioria dos programas de computadores utilizam as unidades baseadas em potências de 2, um disco informado pelo fabricante como sendo de 80 GB aparecerá aos usuários como possuindo, aproximadamente, 75 GB.

Um disco rígido está sendo vendido como possuindo 500 gigabytes, considerando unidades em potências de 10.

Qual dos valores está mais próximo do valor informado por um programa que utilize medidas baseadas em potências de 2?

- a) 468 GB
- b) 476 GB
- c) 488 GB
- d) 500 GB
- e) 533 GB

5. (Enem (Libras) 2017) A *Chlamydia*, a menor bactéria do mundo, mede cerca de 0,2 micrômetro (1 micrômetro equivale à milionésima parte de um metro). Para ter uma noção de como é pequena a *Chlamydia*, uma pessoa resolveu descrever o tamanho da bactéria na unidade milímetro.

A medida da *Chlamydia*, em milímetro, é

- a) 2×10^{-1}
- b) 2×10^{-2}
- c) 2×10^{-4}
- d) 2×10^{-5}
- e) 2×10^{-7}

6. (Enem PPL 2017) As empresas que possuem Serviço de Atendimento ao Cliente (SAC), em geral, informam ao cliente que utiliza o serviço um número de protocolo de atendimento. Esse número resguarda o cliente para eventuais reclamações e é gerado, consecutivamente, de acordo com os atendimentos executados. Ao término do mês de janeiro de 2012, uma empresa registrou como último número de protocolo do SAC o 390978467. Do início do mês de fevereiro até o fim do mês de dezembro de 2012, foram abertos 22580 novos números de protocolos.

O algarismo que aparece na posição da dezena de milhar do último número de protocolo de atendimento registrado em 2012 pela empresa é

- a) 0.
- b) 2.
- c) 4.
- d) 6.
- e) 8.

7. (Enem (Libras) 2017) César Augusto Cielo Filho é um nadador brasileiro, campeão olímpico e detentor de várias medalhas nacionais e internacionais.

Em 2013, no Campeonato Mundial de Barcelona, na Espanha, César Cielo obteve o primeiro lugar no estilo livre, nadando 50 metros em 21,320 segundos.

Disponível em: <http://pt.wikipedia.org>. Acesso em: 20 mar. 2014.

A posição ocupada pelo algarismo 3 nesse registro de tempo corresponde a

- a) unidades de segundos.
- b) milésimos de segundos.
- c) centésimos de segundos.
- d) centenas de segundos.
- e) décimos de segundos.

8. (Enem (Libras) 2017) Medir distâncias sempre foi uma necessidade da humanidade. Ao longo do tempo fez-se necessária a criação de unidades de medidas que pudessem representar tais distâncias, como, por exemplo, o metro. Uma unidade de comprimento pouco conhecida é a Unidade Astronômica (UA), utilizada para descrever, por exemplo, distâncias entre corpos celestes. Por definição, 1 UA equivale à distância entre a Terra e o Sol, que em notação científica é dada por $1,496 \times 10^2$ milhões de quilômetros.

Na mesma forma de representação, 1 UA, em metro, equivale a

- a) $1,496 \times 10^5$ m
- b) $1,496 \times 10^6$ m
- c) $1,496 \times 10^8$ m
- d) $1,496 \times 10^{10}$ m
- e) $1,496 \times 10^{11}$ m

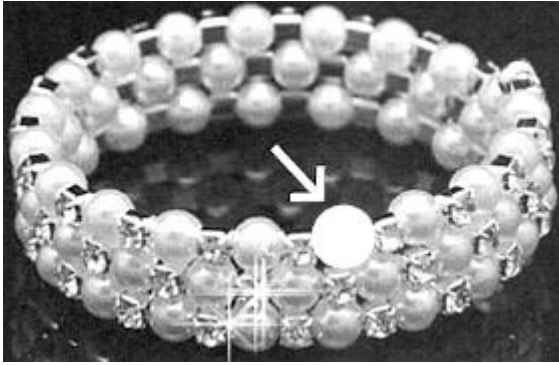
9. (Enem PPL 2017) Em alguns países anglo-saxões, a unidade de volume utilizada para indicar o conteúdo de alguns recipientes é a onça fluida britânica. O volume de uma onça fluida britânica corresponde a 28,4130625 mL.

A título de simplificação, considere uma onça fluida britânica correspondendo a 28 mL.

Nessas condições, o volume de um recipiente com capacidade de 400 onças fluidas britânicas, em cm^3 , é igual a

- a) 11.200.
- b) 1.120.
- c) 112.
- d) 11,2.
- e) 1,12.

10. (Enem 2017) Uma pessoa ganhou uma pulseira formada por pérolas esféricas, na qual faltava uma das pérolas. A figura indica a posição em que estaria faltando esta pérola.



Ela levou a joia a um joalheiro que verificou que a medida do diâmetro dessas pérolas era 4 milímetros. Em seu estoque, as pérolas do mesmo tipo e formato, disponíveis para reposição, tinham diâmetros iguais a: 4,025 mm; 4,100 mm; 3,970 mm; 4,080 mm e 3,099 mm.

O joalheiro então colocou na pulseira a pérola cujo diâmetro era o mais próximo do diâmetro das pérolas originais.

A pérola colocada na pulseira pelo joalheiro tem diâmetro, em milímetro, igual a

- a) 3,099.
- b) 3,970.
- c) 4,025.
- d) 4,080.
- e) 4,100.

11. (Enem PPL 2017) Uma repartição pública possui um sistema que armazena em seu banco de dados todos os ofícios, memorandos e cartas enviados ao longo dos anos. Para organizar todo esse material e facilitar a localização no sistema, o computador utilizado pela repartição gera um código para cada documento, de forma que os oito primeiros dígitos indicam a data em que o documento foi emitido (DDMMAAAA), os dois dígitos seguintes indicam o tipo de documento (ofício: 01, memorando: 02 e carta: 03) e os três últimos dígitos indicam a ordem do documento.

Por exemplo, o código 0703201201003 indica um ofício emitido no dia 7 de março de 2012, cuja ordem é 003. No dia 27 de janeiro de 2001, essa repartição pública emitiu o memorando de ordem 012 e o enviou aos seus funcionários.

O código gerado para esse memorando foi

- a) 0122701200102.
- b) 0201227012001.
- c) 0227012001012.
- d) 2701200101202.
- e) 2701200102012.

12. (Enem PPL 2017) Um marceneiro recebeu a encomenda de uma passarela de 14,935 m sobre um pequeno lago, conforme a Figura I. A obra será executada com tábuas de 10 cm de largura, que já estão com o comprimento necessário para instalação, deixando-se um espaçamento de 15 mm entre tábuas consecutivas, de acordo com a planta do projeto na Figura II.



Figura I

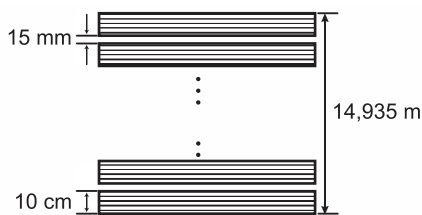


Figura II

Desconsiderando-se eventuais perdas com cortes durante a execução do projeto, quantas tábuas, no mínimo, o marceneiro necessitará para a execução da encomenda?

- 60
- 100
- 130
- 150
- 598

13. (Enem PPL 2017) Em uma embalagem de farinha encontra-se a receita de um bolo, sendo parte dela reproduzida a seguir:

INGREDIENTES

- 640 g de farinha (equivalente a 4 xícaras).
- 16 g de fermento biológico (equivalente a 2 colheres medidas).

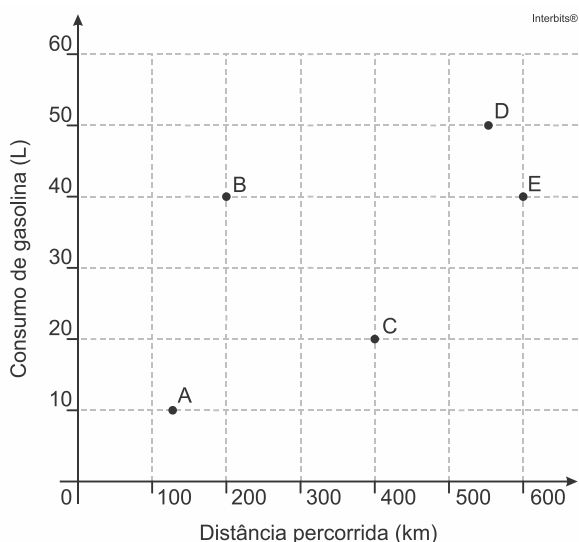
Possuindo apenas a colher medida indicada na receita, uma dona de casa teve que fazer algumas conversões para poder medir com precisão a farinha. Considere que a farinha e o fermento possuem densidades iguais.

Cada xícara indicada na receita é equivalente a quantas colheres medidas?

- 10
- 20
- 40
- 80
- 320

14. (Enem PPL 2016) A economia no consumo de combustível é um fator importante para a escolha de um carro. É considerado mais econômico o carro que percorre a maior distância por litro de combustível.

O gráfico apresenta a distância (km) e o respectivo consumo de gasolina (L) de cinco modelos de carros.



O carro mais econômico em relação ao consumo de combustível é o modelo

- a) A.
- b) B.
- c) C.
- d) D.
- e) E.

15. (Enem PPL 2016) O quadro apresenta dados sobre viagens distintas, realizadas com o mesmo veículo, por diferentes motoristas. Em cada viagem, o veículo foi abastecido com combustível de um preço diferente e trafegou com uma velocidade média distinta.

Motorista	Custo por litro de combustível (R\$)	Distância percorrida (km)	Velocidade média (km/h)
1	2,80	400	84
2	2,89	432	77
3	2,65	410	86
4	2,75	415	74
5	2,90	405	72

Sabe-se que esse veículo tem um rendimento de 15 km por litro de combustível se trafegar com velocidade média abaixo de 75 km/h. Já se trafegar com velocidade média entre 75 km/h e 80 km/h, o rendimento será de 16 km por litro de combustível. Trafegando com velocidade média entre 81 km/h e 85 km/h, o rendimento será de 12 km por litro de combustível e, acima dessa velocidade média, o rendimento cairá para 10 km por litro de combustível.

O motorista que realizou a viagem que teve o menor custo com combustível foi o de número

- a) 1.
- b) 2.
- c) 3.
- d) 4.

e) 5.

16. (Enem PPL 2016) Em alguns supermercados, é comum a venda de produtos em atacado com preços inferiores aos habituais. Um desses supermercados anunciou a venda de sabonetes em cinco opções de pacotes diferentes. Segue a descrição desses pacotes com as respectivas quantidades e preços.

Pacote I: 3 unidades por R\$ 2,10;

Pacote II: 4 unidades por R\$ 2,60;

Pacote III: 5 unidades por R\$ 3,00;

Pacote IV: 6 unidades por R\$ 3,90;

Pacote V: 12 unidades por R\$ 9,60;

Todos os sabonetes que compõem esses pacotes são idênticos.

Qual desses pacotes oferece o menor preço por sabonete?

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) V

17. (Enem PPL 2016) Uma empresa pretende adquirir uma nova impressora com o objetivo de suprir um dos seus departamentos que tem uma demanda grande por cópias. Para isso, efetuou-se uma pesquisa de mercado que resultou em três modelos de impressora distintos, que se diferenciam apenas pelas seguintes características:

Características	Impressora A	Impressora B	Impressora C
Custo da máquina (sem cartucho)	R\$ 500,00	R\$ 1.100,00	R\$ 2.000,00
Custo do cartucho	R\$ 80,00	R\$ 140,00	R\$ 250,00
Cópias por cartucho	1.000	2.000	5.000

Para facilitar a tomada de decisão, o departamento informou que sua demanda será de, exatamente, 50.000 cópias.

Assim, deve-se adquirir a impressora

- a) A ou B, em vez de C.
- b) B, em vez de A ou C.
- c) A, em vez de B ou C.
- d) C, em vez de A ou B.
- e) A ou C, em vez de B.

18. (Enem PPL 2016) O governo de um estado irá priorizar investimentos financeiros, na área de saúde, em uma das cinco cidades apresentadas na tabela.

Cidade	Número total de habitantes	Número total de médicos
M	136.000	340
X	418.000	2.650
Y	210.000	930
Z	530.000	1.983
W	108.000	300
Total	1.402.000	6.203

A cidade a ser contemplada será aquela que apresentar a maior razão entre número de habitantes e quantidade de médicos.

Qual dessas cidades deverá ser contemplada?

- a) M
- b) X
- c) Y
- d) Z
- e) W

19. (Enem 2016) A London Eye é urna enorme roda-gigante na capital inglesa. Por ser um dos monumentos construídos para celebrar a entrada do terceiro milênio, ela também é conhecida como Roda do Milênio. Um turista brasileiro, em visita à Inglaterra, perguntou a um londrino o diâmetro (destacado na imagem) da Roda do Milênio e ele respondeu que ele tem 443 pés.



Disponível em: www.mapadelondres.org. Acesso em: 14 maio 2015 (adaptado).

Não habituado com a unidade pé, e querendo satisfazer sua curiosidade, esse turista consultou um manual de unidades de medidas e constatou que 1 pé equivale a 12 polegadas, e que 1 polegada equivale a 2,54 cm. Após alguns cálculos de conversão, o turista ficou surpreso com o resultado obtido em metros.

Qual a medida que mais se aproxima do diâmetro da Roda do Milênio, em metro?

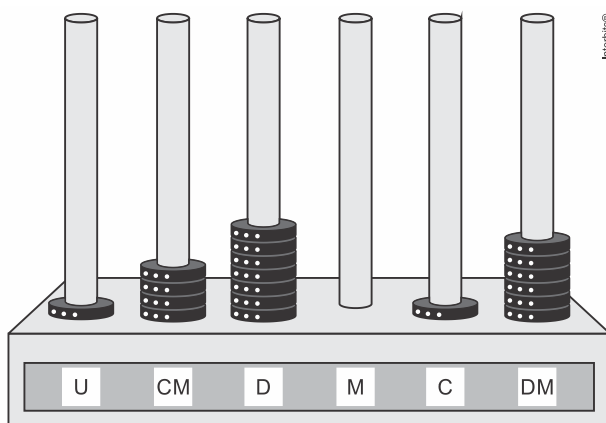
- a) 53
- b) 94
- c) 113
- d) 135
- e) 145

20. (Enem PPL 2016) Um produtor de café contratou uma empresa de consultoria para avaliar as produções de suas diversas fazendas. No relatório entregue consta que a variância das produtividades das fazendas foi igual a $9.216 \text{ kg}^2/\text{ha}^2$. Esse produtor precisa apresentar essa informação, mas em outra unidade de produtividade: sacas/ha. Ele sabe que a saca de café tem 60 kg, mas tem dúvidas em determinar o valor da variância em $\text{sacas}^2/\text{ha}^2$.

A variância das produtividades das fazendas de café expressa em $\text{sacas}^2/\text{ha}^2$ é

- a) 153,60.
- b) 12,39.
- c) 6,55.
- d) 2,56.
- e) 1,60.

21. (Enem 2016) O ábaco é um antigo instrumento de cálculo que usa notação posicional de base dez para representar números naturais. Ele pode ser apresentado em vários modelos, um deles é formado por hastes apoiadas em uma base. Cada haste corresponde a uma posição no sistema decimal e nelas são colocadas argolas; a quantidade de argolas na haste representa o algarismo daquela posição. Em geral, colocam-se adesivos abaixo das hastes com os símbolos U, D, C, M, DM e CM que correspondem, respectivamente, a unidades, dezenas, centenas, unidades de milhar, dezenas de milhar e centenas de milhar, sempre começando com a unidade na haste da direita e as demais ordens do número no sistema decimal nas hastes subsequentes (da direita para esquerda), até a haste que se encontra mais à esquerda. Entretanto, no ábaco da figura, os adesivos não seguiram a disposição usual.



Nessa disposição, o número que está representado na figura é

- a) 46.171.
- b) 147.016.
- c) 171.064.
- d) 460.171.
- e) 610.741.

22. (Enem PPL 2016) O ato de medir consiste em comparar duas grandezas de mesma espécie. Para medir comprimentos existem diversos sistemas de medidas. O pé, a polegada e a jarda, por exemplo, são unidades de comprimento utilizadas no Reino Unido e nos Estados

Unidos. Um pé corresponde a $\frac{1.200}{3.937}$ metros ou doze polegadas, e três pés são uma jarda.

Uma haste com 3 jardas, 2 pés e 6 polegadas tem comprimento, em metro, mais próximo de

- a) 1,0.
- b) 3,5.
- c) 10,0.
- d) 22,9.
- e) 25,3.

23. (G1 - cmrj 2019)

TABELA DOS VALORES NOMINAIS DO SALÁRIO MÍNIMO	
VIGÊNCIA	VALOR MENSAL
De 01/01/2018 a 31/12/2018	R\$ 954,00
De 01/01/2017 a 31/12/2017	R\$ 937,00
De 01/01/2016 a 31/12/2016	R\$ 880,00
De 01/01/2015 a 31/12/2015	R\$ 788,00

Disponível em:

<<http://www.guiatrabalhista.com.br/guia/salario_minimo.htm>>.

Acesso em 18 ago. 2018. (Adaptado)

Rodrigo, ex-aluno do CMRJ, cursa Psicologia na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Em janeiro de 2015, começou um estágio na sua área, recebendo a remuneração mensal de um salário mínimo. Pensando no futuro, resolveu fazer algumas economias e poupou um salário mínimo em 2015; dois salários mínimos em 2016; três salários mínimos em 2017 e um salário mínimo em 2018.

Com base nos valores do salário mínimo de cada ano, apresentados na tabela acima, verifica-se que suas economias totalizaram

- a) R\$ 6.313,00
- b) R\$ 6.297,00
- c) R\$ 6.256,00
- d) R\$ 6.221,00
- e) R\$ 6.193,00

24. (G1 - cp2 2019) Maria adora séries de televisão e pretende assistir, durante um ano, a todos os episódios (de todas as temporadas e sem pular nenhum episódio) das suas três séries preferidas. Para isso, ela assistirá a três episódios por dia, sendo um de cada série. Sabe-se que cada temporada da série A tem 20 episódios, da série B tem 24 episódios e da série C tem 18 episódios. Nenhuma das três séries tem mais que 365 episódios ao todo. Ela decidiu que começará, hoje, a assistir ao 1º episódio da 1ª temporada de cada uma dessas três séries. Maria também sabe que haverá um certo dia X em que conseguirá, coincidentemente, assistir ao último episódio de alguma temporada das três séries.

Ao final do dia X, Maria já terá assistido, ao todo,

- a) 12 temporadas completas das três séries.
- b) 15 temporadas completas da série A.
- c) 18 temporadas completas da série B.
- d) 20 temporadas completas da série C.

25. (Ime 2019) Aristeu e seu irmão nasceram nos séculos XX e XXI, respectivamente. Neste ano, 2018, os dois já fizeram aniversário e a idade de cada um deles é a soma dos três últimos

dígitos do ano de seu respectivo nascimento. Qual é a soma das idades dos dois irmãos?

- a) 23
- b) 26
- c) 29
- d) 32
- e) 39

26. (Unicamp 2019) A representação decimal de certo número inteiro positivo tem dois algarismos. Se o triplo da soma desses algarismos é igual ao próprio número, então o produto dos algarismos é igual a

- a) 10.
- b) 12.
- c) 14.
- d) 16.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

O Brasil e a Fome



São mais de 3 milhões de brasileiros que convivem com a fome de alguma forma todos os dias. É por isso que existe tanta campanha de doação de alimentos, para oferecer dignidade e um prato de comida para quem precisa.

Disponível em: <<<https://www.lbv.org/doacao/campanha-de-doacao-de-alimentos>>>. Acesso em: 20 jul. 2018. (Adaptado)

27. (G1 - cmrj 2019) O Colégio Militar do Rio de Janeiro (CMRJ) promoveu uma campanha junto a seus alunos com o intuito de angariar alimentos não perecíveis e doá-los a instituições assistenciais do bairro da Tijuca e entorno. Ao saber da campanha do colégio, Maria, aluna do 6º ano, prontificou-se a conscientizar todos os demais alunos do CMRJ da importância em se ajudar o próximo. No final da campanha, foram arrecadados 528 kg de açúcar, 240 kg de feijão e 2.016 kg de arroz.

Maria, então, sugeriu que esses alimentos fossem acondicionados em cestas e distribuídos de forma que cada cesta tivesse os três alimentos e que as quantidades de alimentos do mesmo tipo fossem as mesmas em todas as cestas. Sabendo que todos os alimentos foram doados de acordo com essa distribuição e o número de cestas era o maior possível, quantos quilos de arroz havia em cada uma das cestas?

- a) 11
- b) 20
- c) 31
- d) 42
- e) 48

Gabarito:**Resposta da questão 1:**

[D]

Após os sete primeiros meses, a massa corporal da pessoa atingiu $167 - 3 \cdot 4 - 4 \cdot 3 = 143\text{kg}$.

Em consequência, ela deverá perder $143 - 71 = 72\text{kg}$ nos meses subsequentes. Portanto, sendo $72 = 14 \cdot 5 + 2$, podemos concluir que, decorridos os 7 primeiros meses, ainda serão necessários, no mínimo, mais 15 meses, totalizando, assim, $7 + 15 = 22$ meses.

Resposta da questão 2:

[A]

Seja d_l a despesa com o carro l , tal que $1 \leq l \leq 5$. Assim, temos

$$d_1 = 46.000 + 8 \cdot 4.200 - 14.000 = 65.600,$$

$$d_2 = 55.000 + 8 \cdot 4.000 - 10.000 = 77.000,$$

$$d_3 = 56.000 + 8 \cdot 4.900 - 16.000 = 79.200,$$

$$d_4 = 45.000 + 8 \cdot 5.000 - 7.000 = 78.000$$

e

$$d_5 = 40.000 + 8 \cdot 6.000 - 15.000 = 73.000.$$

Portanto, o carro que resultaria em menor despesa total é o l .

Resposta da questão 3:

[A]

Sejam x e y dois algarismos do sistema de numeração decimal. Para quaisquer x e y , tem-se que o número resultante das operações mencionadas é expresso por $(2(x+y))^2 = 4(x+y)^2$, ou seja, um múltiplo de 4.

Em consequência, desde que apenas 324 e 784 são múltiplos de 4, somente os alunos 3 e 5 apresentaram respostas corretas.

Resposta da questão 4:

[A]

Tem-se que, em potências de 2, a capacidade do disco seria de

$$500 \cdot \frac{75}{80} = 468,75 \text{ GB.}$$

Portanto, a resposta é 468 GB.

Resposta da questão 5:

[C]

Sabendo que $1 \text{ m} = 10^3 \text{ mm}$, temos

$$\begin{aligned}0,2 \mu\text{m} &= 0,2 \times 10^{-6} \text{ m} \\ &= 2 \times 10^{-1} \times 10^{-6} \times 10^3 \text{ mm} \\ &= 2 \times 10^{-4} \text{ mm}.\end{aligned}$$

Resposta da questão 6:

[A]

Sendo $390978467 + 22580 = 391001047$, podemos afirmar que o algarismo que aparece na posição da dezena de milhar do último número de protocolo de atendimento registrado em 2012 pela empresa é zero.

Resposta da questão 7:

[E]

É imediato que o algarismo 3 ocupa a posição que corresponde a décimos de segundo.

Resposta da questão 8:

[E]

Sendo $1 \text{ km} = 10^3 \text{ m}$, temos

$$\begin{aligned}1,496 \times 10^2 \times 10^6 \text{ km} &= 1,496 \times 10^2 \times 10^6 \times 10^3 \text{ m} \\ &= 1,496 \times 10^{11} \text{ m}.\end{aligned}$$

Resposta da questão 9:

[A]

Sabendo que $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$, podemos concluir que 400 onças fluidas britânicas correspondem a $400 \cdot 28 = 11.200 \text{ mL}$, ou seja, 11.200 cm^3 .

Resposta da questão 10:

[C]

A menor diferença é entre a peça de 4,025 mm (apenas 0,025 mm de diferença).

$$\text{I} \Rightarrow 4,025 - 4 = 0,025$$

$$\text{II} \Rightarrow 4,100 - 4 = 0,100$$

$$\text{III} \Rightarrow 4 - 3,970 = 0,030$$

$$\text{IV} \Rightarrow 4,080 - 4 = 0,080$$

$$\text{V} \Rightarrow 4 - 3,099 = 0,901$$

Resposta da questão 11:

[E]

É imediato que os dígitos relativos à data correspondem a 27012001. Ademais, por se tratar de um memorando, devemos acrescentar os dígitos 02 e, por ser 012 a ordem, podemos afirmar que a resposta é 2701200102012.

Resposta da questão 12:

[C]

Seja n o número de tábuas necessárias. Desse modo, como $10\text{cm} = 100\text{mm}$, $14,935\text{m} = 14935\text{mm}$ e observando que haverá $n - 1$ espaços de 15mm entre as n tábuas, temos

$$100 \cdot n + 15 \cdot (n - 1) = 14935 \Leftrightarrow 115 \cdot n = 14950 \\ \Leftrightarrow n = 130.$$

Resposta da questão 13:

[B]

Desde que uma xícara equivale a $\frac{640}{4} = 160\text{g}$ de farinha e uma colher medida equivale a

$\frac{16}{2} = 8\text{g}$ de fermento, podemos concluir que cada xícara é equivalente a $\frac{160}{8} = 20$ colheres medidas.

Resposta da questão 14:

[C]

Calculando:

$$\text{Carro A} \Rightarrow \frac{100}{10} = 10 \text{ km/litro}$$

$$\text{Carro B} \Rightarrow \frac{200}{40} = 5 \text{ km/litro}$$

$$\text{Carro C} \Rightarrow \frac{400}{20} = 20 \text{ km/litro}$$

$$\text{Carro D} \Rightarrow \frac{550}{50} = 11 \text{ km/litro}$$

$$\text{Carro E} \Rightarrow \frac{600}{40} = 15 \text{ km/litro}$$

Resposta da questão 15:

[D]

Se Q a quantidade de litros utilizada por cada motorista em cada viagem e C o custo total de cada viagem, pode-se calcular:

Motorista	Custo por litro de combustível (R\$)	Distância percorrida (km)	Velocidade média (km/h)	Rendimento (km/litro)
1	2,80	400	84	12
2	2,89	432	77	16
3	2,65	410	86	10
4	2,75	415	74	15
5	2,90	405	72	15

$$\text{motorista 1} \Rightarrow Q_1 = \frac{400}{12} \cong 33,33 \text{ litros} \Rightarrow C_1 = 2,80 \cdot 33,33 = 93,33 \text{ reais}$$

$$\text{motorista 2} \Rightarrow Q_2 = \frac{432}{16} = 27 \text{ litros} \Rightarrow C_2 = 2,89 \cdot 27 = 78,03 \text{ reais}$$

$$\text{motorista 3} \Rightarrow Q_3 = \frac{410}{10} = 41 \text{ litros} \Rightarrow C_3 = 2,65 \cdot 41 = 108,65 \text{ reais}$$

$$\text{motorista 4} \Rightarrow Q_4 = \frac{415}{15} \cong 27,67 \text{ litros} \Rightarrow C_4 = 2,75 \cdot 27,67 = 76,08 \text{ reais}$$

$$\text{motorista 5} \Rightarrow Q_5 = \frac{405}{15} = 27 \text{ litros} \Rightarrow C_5 = 2,90 \cdot 27 = 78,30 \text{ reais}$$

Assim, o motorista que obteve a viagem com menor custo foi o motorista 4.

Resposta da questão 16:

[C]

Calculando:

$$\text{Pacote I} \Rightarrow \frac{2,10}{3} = 0,70$$

$$\text{Pacote II} \Rightarrow \frac{2,60}{4} = 0,65$$

$$\text{Pacote III} \Rightarrow \frac{3,00}{5} = 0,60$$

$$\text{Pacote IV} \Rightarrow \frac{3,90}{6} = 0,65$$

$$\text{Pacote V} \Rightarrow \frac{9,60}{12} = 0,80$$

Resposta da questão 17:

[E]

Calculando o custo total para cada uma das impressoras, considerando-se 50.000 cópias:

$$\text{custo cópia A} = \frac{80}{1000} = 0,08 \Rightarrow \text{custo total A} = 500 + 0,08 \cdot 50000 = 4500,00$$

$$\text{custo cópia B} = \frac{140}{2000} = 0,07 \Rightarrow \text{custo total B} = 1100 + 0,07 \cdot 50000 = 4600,00$$

$$\text{custo cópia C} = \frac{80}{1000} = 0,05 \Rightarrow \text{custo total C} = 2000 + 0,05 \cdot 50000 = 4500,00$$

Logo, conclui-se que a empresa pode adquirir a impressora A ou C, descartando a B (maior custo).

Resposta da questão 18:

[A]

Calculando:

Cidade	Número total de habitantes	Número total de médicos	Razão hab/médico
M	136.000	340	$\frac{136000}{340} = 400$
X	418.000	2.650	$\frac{418000}{2650} \approx 157,74$

Y	210.000	930	$\frac{210000}{930} = 225,80$
Z	530.000	1.983	$\frac{530000}{1983} \approx 267,27$
W	108.000	300	$\frac{108000}{300} = 360$
Total	1.402.000	6.203	$\frac{1402000}{6203} \approx 226,02$

Resposta da questão 19:

[D]

Tem-se que a resposta é dada por $\frac{443 \cdot 12 \cdot 2,54}{100} \cong 135$ m.

Resposta da questão 20:

[D]

Calculando:

$$\frac{9.216 \text{ kg}^2/\text{ha}^2}{60 \text{ sacas} \cdot 60 \text{ sacas}} = \frac{9.216 \text{ kg}^2/\text{ha}^2}{3.600 \text{ sacas}^2} = 2,56 \text{ sacas}^2/\text{ha}^2$$

Resposta da questão 21:

[D]

É imediato que a resposta é 460.171. Pois,

CM	DM	M	C	D	U
4	6	0	1	7	1

Resposta da questão 22:

[B]

Calculando:

$$\left. \begin{aligned} 3 \text{ jardas} &= 9 \text{ pés} = 9 \cdot \frac{1.200}{3.937} \text{ metros} \\ 2 \text{ pés} &= 2 \cdot \frac{1.200}{3.937} \text{ metros} \\ 6 \text{ polegadas} &= 0,5 \text{ pé} = 0,5 \cdot \frac{1.200}{3.937} \text{ metros} \end{aligned} \right\} \Rightarrow 11,5 \cdot \frac{1.200}{3.937} = 3,5052 \text{ metros}$$

Resposta da questão 23:

[A]

A resposta é $788 + 2 \cdot 880 + 3 \cdot 937 + 954 = \text{R\$ } 6.313,00$.

Resposta da questão 24:

[D]

Calculando:

$$\left. \begin{array}{l} 24 \ 20 \ 18 \ | \ 2 \\ 12 \ 10 \ 9 \ | \ 2 \\ 6 \ 5 \ 9 \ | \ 2 \\ 3 \ 5 \ 9 \ | \ 3 \\ 1 \ 5 \ 3 \ | \ 3 \\ 1 \ 5 \ 1 \ | \ 5 \\ 1 \ 1 \ 1 \ | \end{array} \right\} \Rightarrow \text{MMC} = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 5 = 360 \Rightarrow \begin{cases} A \Rightarrow 360 \div 20 = 18 \text{ temporadas} \\ B \Rightarrow 360 \div 24 = 15 \text{ temporadas} \\ C \Rightarrow 360 \div 18 = 20 \text{ temporadas} \end{cases}$$

Resposta da questão 25:

[D]

Do enunciado, o ano de nascimento de Aristeu é $19ab$ e de seu irmão é $20cd$, com a, b, c e d naturais e pertencentes ao intervalo $[0, 9]$.

A idade de Aristeu é dada por: $2018 - (1900 + 10a + b) = 118 - 10a - b$.

A idade do irmão de Aristeu é dada por: $2018 - (2000 + 10c + d) = 18 - 10c - d$.

Assim, temos:

$$\begin{cases} 118 - 10a - b = 9 + a + b \\ 18 - 10c - d = 0 + c + d \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 109 = 2b + 11a & \text{(i)} \\ 18 = 2d + 11c & \text{(ii)} \end{cases}$$

Nas condições dadas, a solução das equações (i) e (ii) é única e dada por:

$a = 5, b = 9, c = 0$ e $d = 9$.

Portanto, a idade de Aristeu é $2018 - 1995 = 23$ e a de seu irmão é $2018 - 2009 = 9$.

Logo, a soma das idades dos dois irmãos é $23 + 9 = 32$.

Resposta da questão 26:

[C]

Seja ab o número inteiro positivo cujos algarismos queremos determinar. Logo, temos

$$3(a + b) = 10a + b \Leftrightarrow 7a = 2b$$

$$\Leftrightarrow a = \frac{2b}{7}.$$

Em consequência, temos $b = 7$ e $a = 2$.

A resposta é $a \cdot b = 2 \cdot 7 = 14$.

Resposta da questão 27:

[D]

Tem-se que o número de cestas corresponde ao máximo divisor comum de 528, 240 e 2016, ou seja,

$$\begin{aligned} \text{mdc}(528, 240, 2016) &= \text{mdc}(2^4 \cdot 3 \cdot 11, 2^4 \cdot 3 \cdot 5, 2^5 \cdot 3^2 \cdot 7) \\ &= 2^4 \cdot 3 \\ &= 48. \end{aligned}$$

A resposta é $\frac{2016}{48} = 42\text{kg}$.

A360°

