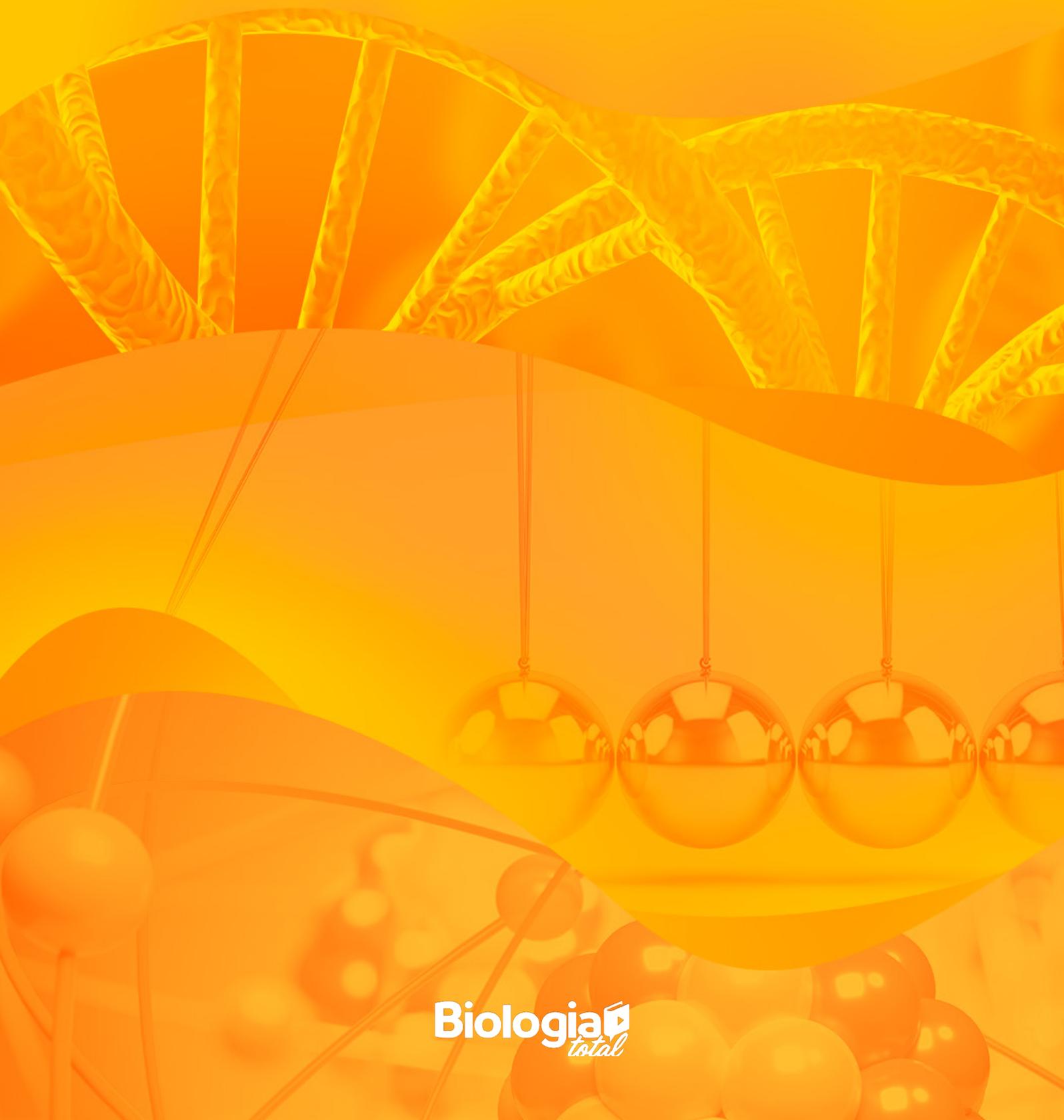


SIMULADO

CIÊNCIAS DA NATUREZA



1. Os *notebooks* estão cada vez mais leves e eficientes, o que permite seu transporte e utilização em diversos lugares e situações. Esses aparelhos funcionam por meio de uma bateria recarregável de íon-lítio. Quando essa bateria está descarregada, é necessário conectá-la, por exemplo, à rede elétrica residencial, fazendo uso de uma fonte (carregador) que transforma a corrente alternada recebida da rede em corrente contínua que é transmitida à bateria para carregá-la.

O carregador recebe da rede elétrica: **INPUT/ENTRADA: 100 – 240 V; 1,6 A** e fornece para a bateria do notebook: **OUTPUT/SAÍDA: 19,5 V; 3,34 A.**

Por meio dos dados apresentados, podemos concluir que o tempo gasto, aproximadamente, para carregar a bateria de um notebook de **4400 mAh**, que está totalmente descarregada, é de:

- a) 1 hora e 7 minutos.
- b) 1 hora e 18 minutos.
- c) 1 hora e 31 minutos.
- d) 2 horas e 16 minutos.
- e) 3 horas e 15 minutos.

2. Em março de 2019, Madagascar, Malawi, Zimbábue e Moçambique foram atingidos por um forte ciclone tropical que causou mais de 700 mortes.

Os **ciclones** formam-se, geralmente, em regiões de clima tropical e equatorial, em áreas do oceano com águas quentes. Sobre águas quentes, o ar é aquecido e torna-se menos denso, tendendo a subir para camadas atmosféricas mais altas, assim como um balão de ar quente, formando regiões de baixa pressão. A grande diferença de pressão atmosférica entre o centro do ciclone e suas vizinhanças, conhecida como força de gradiente de pressão, gera intensos ventos. Os ventos de um **ciclone** podem ultrapassar os 200 km/h e, geralmente, são acompanhados de fortes chuvas.

A forma de propagação de calor, citada no texto, que provoca a formação e manutenção dos ciclones é chamada de:

- a) Efeito estufa.
- b) Calor latente.
- c) Condução térmica.
- d) Força de Coriolis.
- e) Convecção térmica.

3. Recentemente, pesquisadores vêm buscando reproduzir a fotossíntese realizada por plantas de maneira artificial. Dentre os benefícios dessa tecnologia, está a conversão de energia luminosa em energia química, diferente da conversão de energia solar em energia elétrica realizada por placas fotovoltaicas.

Para ser capaz de produzir a fotossíntese artificial, diferentes componentes são necessários para cada etapa da reação: a absorção de luz, a oxidação da água e a redução do gás carbônico. A tabela abaixo traz os potenciais relativos ao eletrodo padrão de hidrogênio para as reações abaixo, de oxidação da água e redução do CO_2 .

Oxidação do H_2O		
Reação	Potencial da reação (E°)	Equação
$\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HO}\bullet + 1\text{H}^+ + 1\text{e}^-$	-2.39	(1)
$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOOH} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	-1.37	(2)
$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOO}\bullet + 3\text{H}^+ + 3\text{e}^-$	-1.26	(3)
$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$	-0.81	(4)
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	-0.41	(5)

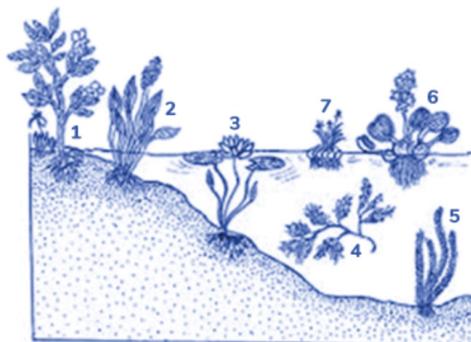


Redução do CO ₂		
Reação	Potencial da reação (E ⁰)	Equação
CO ₂ +1e ⁻ → CO ₂ ⁻	-1.9	(6)
CO ₂ +2H ⁺ +2e ⁻ → HCO ₂ H	-0.61	(7)
CO ₂ +2H ⁺ +2e ⁻ → CO+H ₂ O	-0.53	(8)
2CO ₂ +2H ⁺ +2e ⁻ → H ₂ C ₂ O ₄	-0.49	(9)
CO ₂ +4H ⁺ +4e ⁻ → HCHO+H ₂ O	-0.48	(10)
CO ₂ +6H ⁺ +6e ⁻ → CH ₃ OH+H ₂ O	-0.38	(11)
CO ₂ +8H ⁺ +8e ⁻ → CH ₄ +2H ₂ O	-0.24	(12)

Uma grande dificuldade encontrada na reprodução artificial da fotossíntese é a(o)

- Risco ambiental associado aos produtos de algumas rotas de oxidação-redução, como a produção de peróxidos em (2), dióxido de carbono em (8) e ácido fórmico em (10).
- Dificuldade de armazenamento da grande quantidade de energia elétrica produzida pela reação de oxidação da água, cujo E_{máx} é igual a +2,80 V.
- Ausência de um sistema eletroquímico que possa mediar reações de oxidação-redução envolvendo um reagente gasoso, como é o caso do CO₂, já que não há forma de condução da corrente elétrica nessa fase fluida.
- Instabilidade térmica de um dos produtos da redução da água, o gás hidrogênio, que é altamente inflamável, o que torna seu transporte e armazenamento altamente custosos e inseguros.
- Pequena tendência de os processos necessários ocorrerem devido a baixa espontaneidade da oxidação da água e da redução do gás carbônico.

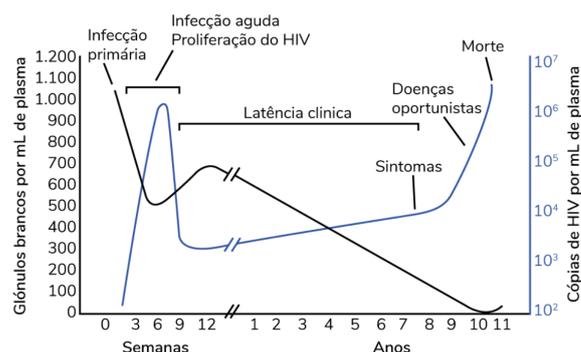
4. A eutrofização é um problema nos lagos e lagoas do Brasil devido ao crescimento na população de algas e decomposição aeróbica dessa biomassa produzida. Um dos sistemas propostos para reduzir esse problema é a fitorremediação, que consiste na utilização de vegetais para melhorar a qualidade dos corpos de água. Alguns grupos vegetais utilizados são demonstrados na figura abaixo.



Para diminuir os poluentes que facilitam a eutrofização, os melhores vegetais a serem utilizados seriam os representados pelos números:

- 1 e 7
- 4 e 6
- 2 e 5
- 6 e 7
- 3 e 4

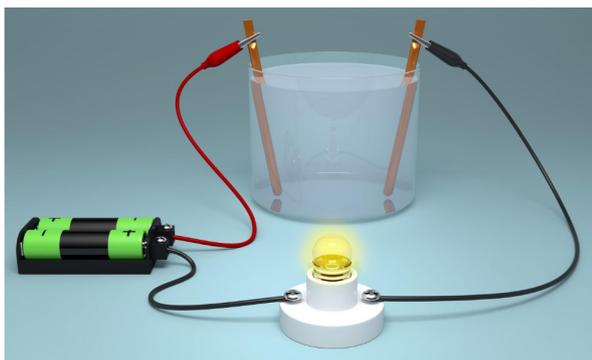
5. O HIV apresenta crescente contaminação nos últimos anos com o descaso com a prevenção. Doença que afeta o sistema imune, apresenta uma crescente evolução do quadro clínico sem o tratamento adequado como no gráfico abaixo.



Baseado no gráfico, podemos afirmar que:

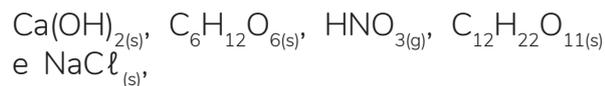
- a) O aparecimento de doenças oportunistas está associado à perda de macrófagos para a defesa específica.
- b) Assim como vírus da hepatite B, o HIV consegue ter ciclo lisogênico no hospedeiro.
- c) Os RNA vírus como o HIV são mais mutáveis, o que impossibilita a vacina para essa linhagem viral.
- d) O vírus da gripe é menos resistente à defesa do hospedeiro por não apresentar envelope, o que restringe a penetração do capsídeo na célula hospedeira, diferente do vírus HIV.
- e) Viroses de secreção são mais comuns de surgirem como oportunistas, como gripe, rotavírus, coqueluche, sarampo e caxumba.

6. A condução de corrente elétrica está diretamente ligada ao estado físico das substâncias e também ao tipo de ligação química que ela possui. Uma experiência bem comum para diferenciar soluções eletrolíticas de soluções não eletrolíticas está representada abaixo:



Esse desenho representa um circuito elétrico. O béquer contém água pura, à qual se adiciona algumas substâncias - que podem causar o acendimento ou não da lâmpada.

A experiência acima foi realizada com as seguintes substâncias:



Quantas substâncias fariam a lâmpada acender?

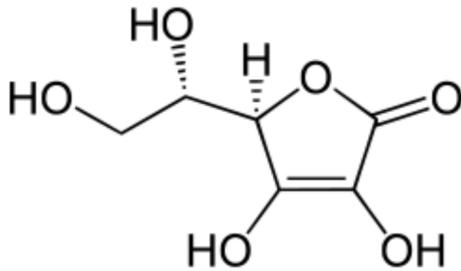
- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

7. Marcos comprou, em uma loja virtual de eletrodomésticos, um forno cujos dados nominais, presentes na etiqueta, são **220 V** e **1800 W**. Somente quando o aparelho foi entregue é que ele se deu conta de que a tensão em sua residência era de 110 V. Sabendo que o resistor desse equipamento é ôhmico, o que ocorrerá se Marcos tentar ligar o forno em sua residência?

- a) O forno certamente irá queimar, pois a tensão da rede é diferente da tensão nominal do aparelho.
- b) O poderá ser utilizado normalmente, pois a tensão da rede é menor do que a tensão nominal do aparelho.
- c) O forno funcionará com potência 2 vezes menor do que a nominal.
- d) O forno funcionará com potência 4 vezes menor do que a nominal.
- e) O forno funcionará com potência 4 vezes maior do que a nominal e provavelmente queimará.

8. O ácido ascórbico ou vitamina C tem como principal função a hidroxilação do colágeno, a proteína fibrilar que dá resistência aos ossos, dentes, tendões e paredes dos vasos sanguíneos. Além disso, é um poderoso antioxidante, sendo usado para transformar as espécies reativas de oxigênio em formas inertes. É também usado na síntese de algumas moléculas que servem como hormônios

ou neurotransmissores. A dose diária recomendada de ingestão dessa vitamina é 60 mg.

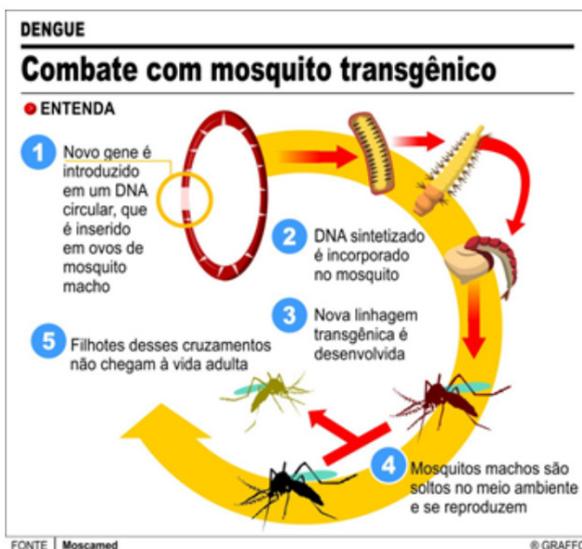


Fonte: <https://www.pfizer.com.br/noticias/Vitaminas-e-minerais-s%C3%A3o-fundamentais-para-boa-sa%C3%BAde>

Considerando-se o valor de $6 \cdot 10^{23}$ para a constante de Avogadro e a massa molar da vitamina C igual a 176 g/mol, qual a quantidade de moléculas de ácido ascórbico aproximadamente a ser ingerida para que uma pessoa supra suas necessidades diárias?

- a) $4 \cdot 10^{25}$ moléculas
- b) $2 \cdot 10^{20}$ moléculas
- c) $1 \cdot 10^{23}$ moléculas
- d) $1 \cdot 10^{21}$ moléculas
- e) $2 \cdot 10^{23}$ moléculas

9. Na imagem abaixo, vemos a técnica utilizada para combater arboviroses utilizando mosquitos transgênicos.



FRONTE | Moscamed

© GRAFFO

A técnica utiliza mosquitos machos porque:

- a) Os machos não transmitem doenças por serem fitófagos.
- b) Os machos não transmitem doenças por serem predadores.
- c) Os machos não transmitem doenças por serem imunes às viroses.
- d) Os machos transmitem doenças com menor eficiência que as fêmeas.
- e) Os machos não transmitem doenças por viverem menos que as fêmeas.

10. DOENÇA MORTAL ESTÁ DIZIMANDO SAPOS EM VÁRIOS LOCAIS DO MUNDO

Responsável por praticamente levar à extinção 90 espécies de sapos, uma doença considerada misteriosa pelos cientistas finalmente foi identificada: o desaparecimento de diferentes anfíbios aconteceu por conta do patógeno *Batrachochytrium dendrobatidis*, um fungo do filo Chytridiomycota, que está infectando e dizimando sapos e salamandras.

Um estudo, publicado na revista científica Science, identificou que ao menos 501 espécies estão sendo dizimadas por conta da ação do fungo. As piores áreas afetadas, segundo a pesquisa, são a Austrália, a América Central e a América do Sul, que abriga muitas espécies de sapos em condições ambientais ideais para a proliferação do fungo.

Felizmente, alguns sapos já demonstraram sinais de recuperação: cerca de 12% de 501 espécies já começaram a reconstruir suas populações em alguns locais do planeta. Mas a maioria, ainda, está em números muito inferiores do que antigamente.

Fonte: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2019/04/doenca-mortal-esta-dizimando-sapos-em-varios-locais-do-mundo.html>

Com base no texto, pode-se concluir que:

- a) Os fungos *Batrachochytrium dendrobatidis* atuam como controle biológico, evitando que as populações de anfíbios invasores aumentem muito.
- b) O fungo *Batrachochytrium dendrobatidis* provocou o surgimento de anfíbios resistentes à infecção provocada por ele.
- c) O fungo em questão é parasita de anfíbios e répteis, uma vez que também infecta salamandras.
- d) Austrália, América Central e América do Sul apresentam ambientes com baixa umidade e temperaturas amenas, condições ideais para a proliferação de fungos.
- e) A infecção fúngica acaba selecionando anfíbios naturalmente mais resistentes, o que pode explicar as cerca de 12% de espécies que já começaram a reconstruir suas populações.

11. Ciclones que atingiram Moçambique são alerta, diz Organização Meteorológica Mundial

A devastação causada pelos ciclones Idai e Kenneth em Moçambique dentro do espaço de poucas semanas é um alerta sobre mais ciclones tropicais de alto impacto, enchentes costeiras e chuvas intensas ligadas à mudança climática, disse a Organização Meteorológica Mundial (OMM) no fim de maio (29). Uma missão enviada pela OMM a Moçambique para averiguação de fatos recomendou um pacote de prioridades para redução de riscos de desastres, com intuito de fortalecer os sistemas de alertas do país africano e reduzir danos socioeconômicos e ambientais relacionados aos desastres.

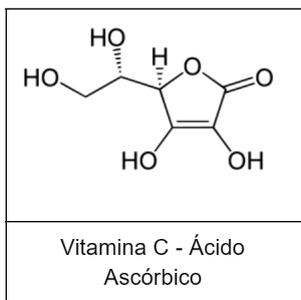
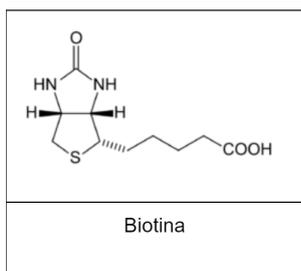
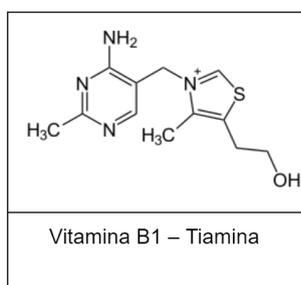
Fonte: <https://nacoesunidas.org/ciclones-que-atingiram-mocambique-sao-alerta-diz-organizacao-meteorologica-mundial/>

Desastres ambientais, como furacões, incêndios, ciclones, enchentes e tsunamis, sempre provocam grandes alterações no meio ambiente. Sobre o processo de recuperação de uma área degradada, pode-se afirmar que:

- a) Em Moçambique, após a passagem do ciclone, a vegetação passará por um processo conhecido como sucessão ecológica primária.
- b) Ao final da sucessão ecológica o ambiente atingirá o clímax, que possui uma comunidade com a composição de espécies idêntica à que existia antes da passagem do ciclone.
- c) Espécies pioneiras, que são as primeiras a se estabelecerem em uma área em início de sucessão, possuem como características a alta taxa de reprodução, o elevado grau de especialização e a baixa produtividade primária líquida.
- d) Ao longo de um processo de sucessão ecológica ocorre um aumento na biodiversidade, biomassa e produtividade primária bruta da comunidade.
- e) A recuperação somente acontece com interferência humana, uma vez que o ambiente não é capaz de restabelecer sozinho.

12. Algumas vitaminas se diluem facilmente pelo nosso organismo, por isso, são absorvidas e eliminadas com mais facilidade, o que exige reposição diária. Elas são absorvidas pelo intestino e circulam pela corrente sanguínea, se distribuindo entre os tecidos que necessitam delas. Essas vitaminas ficam armazenadas, até certo limite, em tecidos orgânicos, mas se houver uma grande ingestão, boa parte é eliminada na urina. As vitaminas do complexo B e a vitamina C fazem parte desse tipo de vitamina.

Algumas dessas vitaminas estão representadas abaixo com as suas respectivas fórmulas estruturais planas:



O motivo dessas vitaminas se diluírem facilmente pelo nosso organismo é porque:

- a) São vitaminas apolares e hidrossolúveis, interagindo com os tecidos por interações dipolo-dipolo.
- b) São vitaminas hidrofóbicas e lipofílicas, devido à sua grande massa molar.
- c) São vitaminas lipossolúveis e polares, pela presença de átomos mais eletronegativos, o que faz com que sejam mais facilmente eliminadas.
- d) São vitaminas lipofílicas e apolares, porque a presença de porções cíclicas facilita a interação com os tecidos orgânicos.
- e) São vitaminas hidrossolúveis e polares, devido à presença de átomos eletronegativos que podem fazer interações de hidrogênio.

13. Atualmente, os níveis de fosfatos nos detergentes são controlados por lei. Entretanto, o acúmulo dessas substâncias nos rios, lagos e praias, que recebem esgotos, pode prejudicar a vida das plantas e animais que vivem nestes locais. Isto porque formam uma espuma branca (“cisne-de-detergente”) que reduz a penetração do oxigênio do ar na água, diminuindo assim o oxigênio disponível na água para respiração desses seres.

Um dos detergentes mais utilizados atualmente é o SLES. A sua estrutura conta com uma extremidade aniônica polar, hidrofílica, e uma cauda longa, linear, heterogênea e pouco polar, hidrofóbica. Dentre as espécies químicas abaixo, o SLES é melhor representado por

- a) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{OSO}_3\text{Na}$
- b) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{OSO}_3\text{NH}_4$
- c) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{OSO}_3\text{Na}$
- d) $\text{F}_3\text{C}(\text{CF}_2)_7\text{SO}_3\text{H}$
- e) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{N}(\text{CH}_3)_3\text{Br}$

14. Além de proporcionar sabor aos pratos de renomados chefs da cozinha brasileira, o orégano e o tomilho ganharam outra funcionalidade. Os óleos essenciais extraído dessas duas ervas poderão ser utilizados como suplementos nutricionais para bovinos a fim de reduzir a produção de gás metano (CH_4) pelos animais. Isso aconteceu porque os óleos essenciais são potenciais aditivos naturais para uso de alimentação animal pois apresentam propriedades antibacterianas, antifúngicas e antioxidantes, melhorando a qualidade da digestão animal e favorecendo a fermentação. Os ruminantes são uma das poucas fontes produtoras de CH_4 que podem ser manipuladas. A pesquisa com gado da raça nelore foi feita na Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA) da USP em parceria com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

fonte: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-agrarias/oleo-essencial-de-tomilho-e-oregano-reduz-metano-emitido-pelo-gado/>

As potencialidades dos óleos citados no texto ajudam na digestão do animal porque:

- a) A sua capacidade antioxidante é importante para aumentar a fermentação aeróbica, diminuindo a liberação do gás metano.
- b) A função antibacteriana diminui a população bacteriana no rúmen, fazendo com que o órgão aumente o processo fermentativo.
- c) Atuam no intestino diminuindo a ação anaeróbica de microrganismos que fermentam a celulose não quebrada no rúmen.
- d) Diferente do colesterol consumido das gramíneas, óleos não são fonte de produção de gás metano.
- e) São fonte importante de energia, assim como todo hidrocarboneto.

15. Em 1789, Lavoisier propôs a existência de um fluido invisível e inodoro, o calórico. Esse fluido estaria presente em todos os corpos e seria o responsável pelas alterações de temperatura. Graças ao prestígio de Lavoisier, essa ideia teve grande aceitação na comunidade científica por muito tempo.

A teoria do calórico foi dominante até 1840, quando Joule, através de experimentos, nos trouxe uma melhor compreensão do que realmente é o calor. Ele demonstrou que o ganho ou a perda de certa quantidade de calor era acompanhada pelo desaparecimento ou aparecimento de uma quantidade equivalente de energia mecânica.

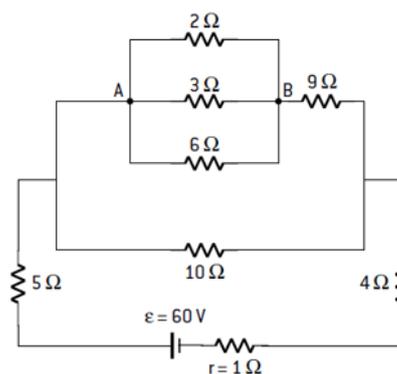
Baseado nos conhecimentos científicos atuais sobre calor, assinale a alternativa correta.

- a) Uma pessoa com febre possui mais calor do que uma pessoa em temperatura normal.
- b) Calor é sinônimo de temperatura.
- c) Calor é uma grandeza que mede o grau de agitação das moléculas de um corpo.
- d) Calor é uma grandeza vetorial.
- e) Calor é uma grandeza que mede o fluxo de energia térmica entre corpos com diferentes temperaturas.

16. Os resistores ideais são dispositivos elétricos que transformam 100 % da energia elétrica que recebem em calor através do Efeito Joule. Eles podem ser associados em série ou em paralelo de forma a atender às necessidades específicas que cada situação exige.

A potência dissipada por um resistor percorrido por uma corrente elétrica depende da intensidade da corrente elétrica que o atravessa e da tensão a qual seus terminais estão submetidos.

No circuito abaixo, vários resistores estão ligados a uma bateria de f.e.m. = 60 V e resistência interna de 1 ohm.

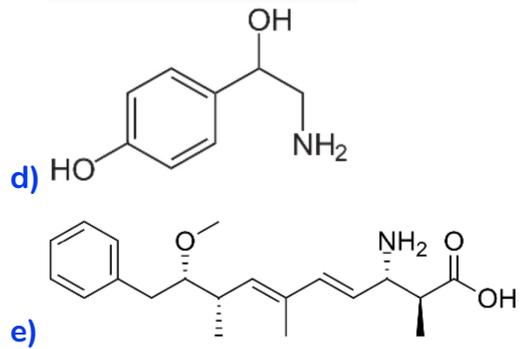
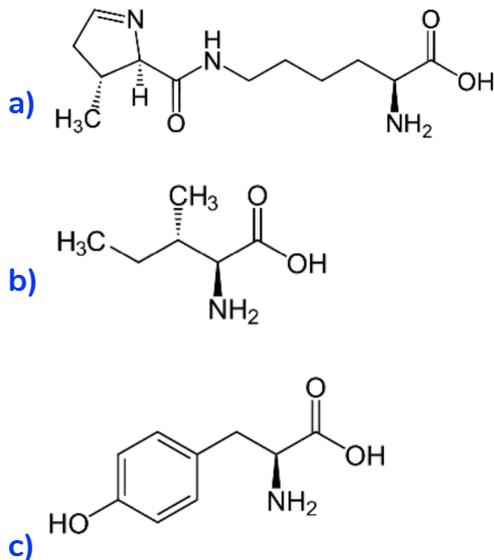


Um estudante de engenharia elétrica ficou encarregado de analisar o circuito da figura acima e de calcular a potência dissipada pelo resistor de 9Ω . O valor encontrado pelo estudante foi de:

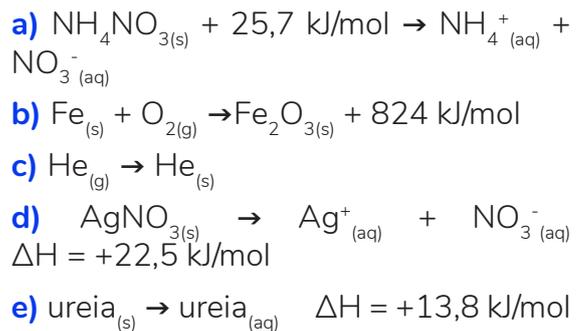
- a) 9 W
- b) 18 W

- c) 36 W
- d) 50 W
- e) 72 W

17. Os aminoácidos proteínogênicos são moléculas que são incorporadas biossinteticamente em proteínas durante a tradução. Nos seres eucarióticos, há 21 desses aminoácidos, todos formados a partir de uma estrutura fundamental em que necessariamente em um mesmo carbono estão ligados um grupo carboxila (-COOH), um grupo amino (-NH₂), um hidrogênio e uma cadeia lateral variável. Além dos aminoácidos proteínogênicos, há mais de 140 aminoácidos conhecidos que desempenham outras funções fisiológicas e não são utilizados para a síntese proteica. Eles são chamados de não-proteínogênicos. A estrutura desses aminoácidos não-proteínogênicos ainda inclui os grupos carboxila (-COOH) e amino (-NH₂), mas não estão ligados ao mesmo carbono. Dentre os compostos abaixo, aquele que certamente é um aminoácido não-proteínogênico é o:



18. Em países frios, é comum o uso de pequenos objetos chamados de aquecedores de mãos, ou hand warmers, para se aquecer durante o inverno. Esses objetos são baseados em algum mecanismo físico-químico responsável por liberar energia e aquecer seu portador. Um processo que poderia ser utilizado em um *hand warmer* é



19. A figura a seguir apresenta alguns grupos de seres vivos. Quanto aos seres representados, podemos afirmar que:



Planta A



Planta C



Planta B



Planta D

- a) Podem ser visualizados seres de 2 Reinos diferentes.
- b) O ser vivo representado pela planta A é uma briófito.
- c) O ser vivo representado pela planta B é avascular.
- d) O ser vivo representado pela planta C apresenta frutos comestíveis.
- e) O ser vivo representado pela planta D é uma monocotiledônea.

20. Caloria é o nome utilizado para designar a quantidade de energia necessária para elevar a temperatura de cada grama de água em 1°C. Nosso organismo obtém calorias através dos alimentos, principalmente dos carboidratos, lipídios e proteínas que consumimos. A quantidade de calorias que uma pessoa (em repouso) necessita para manter as funções vitais de seu corpo é chamada de metabolismo basal. Uma mulher tem um gasto energético, em repouso, de aproximadamente 1200 a 1400 kcal/dia. Para um homem, esse valor está entre 1800 a 2000 kcal/dia.

Sabendo que 1 W (um watt) equivale a 1 J/s (um joule por segundo) e considerando $1 \text{ cal} \approx 4,2 \text{ J}$, podemos dizer que a potência de um homem em repouso, cujo metabolismo basal seja de 2000 kcal/dia equivale à potência de:

- a) Uma lâmpada de LED de 5 W.
- b) Uma lâmpada incandescente de 100 W.
- c) Um forno elétrico de 1 000 W.
- d) Um chuveiro elétrico de 8 000 W.
- e) Um motor elétrico de 100 H.P. ($\approx 75 \text{ 000 W}$).

21. “Sirius, a nova fonte de luz síncrotron brasileira, será a maior e mais complexa infraestrutura científica já construída no País e uma das primeiras fontes de luz síncrotron de 4ª geração do mundo. É

planejada para colocar o Brasil na liderança mundial de produção de luz síncrotron e foi projetada para ter o maior brilho dentre todos os equipamentos na sua classe de energia. O Sirius será composto por um acelerador de elétrons com energia de 3 GeV (giga elétron-volts), que terá 518,4 metros de circunferência e poderá comportar até 40 linhas de luz.”

(Fonte: <http://www.lnls.cnpem.br/wp-content/uploads/2016/08/Livro-do-Projeto-Sirius-2014.pdf>)

O feixe de elétrons acelerado dentro do tubo do Sirius descreve um movimento circular e uniforme durante certo tempo. Os movimentos circulares são caracterizados por sua frequência e pelo raio de sua trajetória circular. Qual a ordem de grandeza da frequência do movimento circular e uniforme descrito por um elétron dentro do acelerador?

Para efeito de cálculo, considere que o acelerador tenha 500 metros de circunferência, que o feixe de elétrons se move dentro do acelerador a uma velocidade igual à velocidade da luz no vácuo ($c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) e que $\pi = 3$.

- a) 10^3
- b) 10^4
- c) 10^5
- d) 10^6
- e) 10^7

22. PROJETO PIONEIRO NO BRASIL TRANSFORMA LIXO EM COMBUSTÍVEL

Um projeto pioneiro no Brasil está tirando toneladas de lixo de 800 indústrias que iam para aterros sanitários e transformando o material em combustível. Uma empresa de Sorocaba, interior de São Paulo, recolhe lixo de 800 indústrias e separa tudo o que pode ser reaproveitado: papelão, plástico, metais, embalagens. Tudo o que não tem condição de ser reciclado vai para outra área do galpão.

Numa situação comum, o material iria para

um aterro. Mas na empresa, mesmo o que não pode ser reaproveitado tem valor, tem utilidade. Os materiais são triturados e secos e viram um resíduo, pronto para gerar energia. É o chamado CDR, o Combustível Derivado de Resíduos. A empresa tritura 200 toneladas de resíduos por dia e leva tudo para uma das maiores fábricas de cimento do país, em Salto de Pirapora. É a primeira indústria do Brasil que aproveita este tipo material. Ele é incinerado e gera energia nos fornos para a fabricação do cimento. No local também são usados os resíduos de empresas que recolhem lixo em 40 cidades do interior de São Paulo.

Fonte: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2019/06/15/projeto-pioneiro-no-brasil-transforma-lixo-em-combustivel.ghtml>

Com base na notícia e seus conhecimentos prévios sobre o assunto, é correto afirmar que:

- a) A produção de energia para a indústria é gerada a partir de uma reação endotérmica, que libera energia, com a incineração dos resíduos.
- b) A utilização do lixo como forma de combustível não reduz a emissão de metano que, continua sendo produzido - assim como nos aterros sanitários.
- c) A produção de lixo não é tão prejudicial ao meio ambiente, visto que em todas as cidades brasileiras ocorre a coleta e o tratamento adequado desse material.
- d) O processo de incineração do lixo é uma reação de combustão exotérmica, que é capaz de liberar energia para os fornos, nos quais posteriormente é fabricado o cimento.
- e) A incineração dos resíduos como papelão, plástico e metais gera como produtos da reação apenas CO_2 e H_2O .

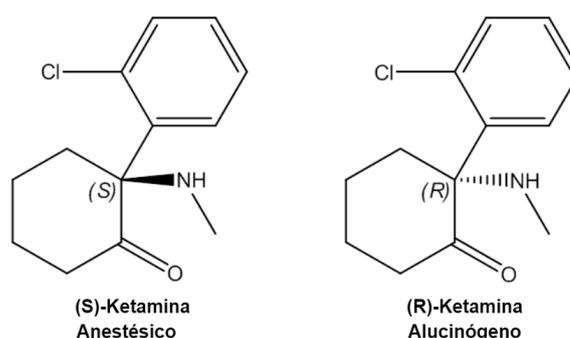
23. A Ketamina é uma substância usada medicinalmente como anestésico veterinário e humano. Porém, no Brasil,

nos anos 2000 a ketamina começou a ser utilizada como droga e começou a dar as caras em diversos tipos de festas. Quando a pessoa tem uma “bad trip” usando Ketamina ela entra num “K-Hole”, um estado de desrealização, dissociativo, de desfragmentação do eu e da realidade. Ou seja, a pessoa deixa de conseguir compreender onde ela está, por que está, por quanto tempo está e até mesmo o que ela e tudo ao seu redor são.

Isso ocorre porque o isômero (S)-Ketamina tem ação anestésica e o (R)-Ketamina tem ação alucinógena.

Fonte: <https://musicnonstop.uol.com.br/ketamina-pode-ate-parecer-inofensiva-mas-traz-uma-serie-de-riscos-saiba-mais-e-seja-consciente/>

As fórmulas estruturais plana da Ketamina estão representadas a seguir:



Com relação às moléculas apresentadas e seus efeitos biológicos, é correto afirmar que:

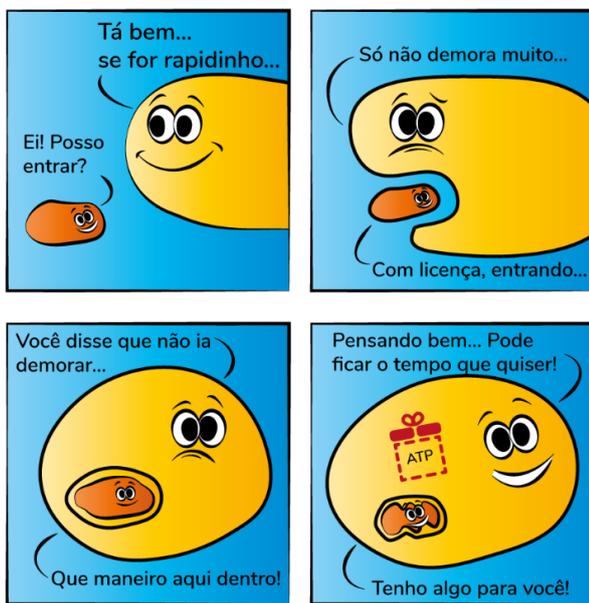
- a) Os dois compostos apresentam a mesma estrutura espacial e mesma fórmula molecular, diferindo apenas pela posição do ligante NHCH_3 .
- b) Os compostos apresentados são denominados isômeros geométricos e só podem ser identificados com a utilização de um polarímetro.
- c) Os diferentes efeitos biológicos podem ser explicados pela isomeria óptica que possui a Ketamina, devido a presença de um carbono quiral em sua estrutura, o que permite diferentes

posições espaciais de seus ligantes entre S-Ketamina e R-Ketamina.

d) A Ketamina é um haleto orgânico, além de possuir uma função orgânica amida.

e) A molécula Ketamina possui um carbono quiral ligado na posição -para em relação ao cloro, o que gera um par de enantiômeros com propriedades biológicas distintas.

24. Observe a figura abaixo:



A imagem mostra a origem de uma organela importante para as células eucariontes. Sobre a teoria exposta, pode-se afirmar que:

a) A organela representada na imagem é o cloroplasto, responsável pela fotossíntese.

b) A formação da organela depende da exocitose, movimento que engloba partículas e as direciona para dentro da célula.

c) A presença de DNA circular e ribossomos próprios corroboram na aceitação da origem dessa organela.

d) A endossimbiose consiste em uma

relação harmônica e intraespecífica, onde as espécies envolvidas se beneficiam mutuamente.

e) A imagem mostra uma membrana envoltória da célula hospedeira e a membrana interna formada pela parede celular da bactéria.

25. Abelhas e flores se comunicam usando sinais elétricos, aponta um novo estudo feito pela Universidade de Bristol, na Inglaterra, e publicado na edição online da revista "Science".

Pela primeira vez, uma pesquisa mostrou que as flores emitem impulsos elétricos – equivalente a um sinal de *neon* – aos insetos polinizadores, como as abelhas, que são capazes de distingui-los de outros campos e encontrar as reservas de pólen e néctar.

<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2013/02/abelhas-e-flores-se-comunicam-por-sinais-eletricos-aponta-estudo.html>

Sobre o texto acima, podemos afirmar que:

a) A origem da inusitada comunicação surgiu pela capacidade adaptativa dos vegetais em relação aos polinizadores do meio onde vivem.

b) Esse mecanismo pode ser utilizado por eudicotiledôneas ou monocotiledôneas.

c) Flores distintas com o mesmo mecanismo de atração servem como exemplo de analogia por irradiação adaptativa.

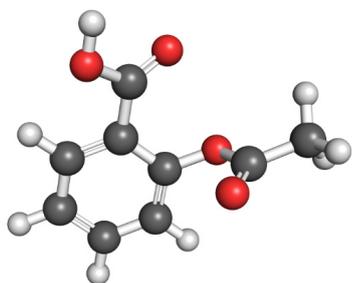
d) A relação entre os vegetais e as abelhas é um exemplo de relação harmônica intraespecífica chamada de mutualismo.

e) A extinção das abelhas dificulta, mas não impossibilita a polinização, já que os vegetais apresentam alto valor adaptativo, principalmente em comunidades clímax.

26. Na física, definimos uma onda como uma perturbação oscilante que se propaga com velocidade definida através de um meio, transportando energia sem transportar matéria. Dois dos nossos mais importantes sentidos estão associados diretamente às ondas: a visão e a audição. Sobre os dois tipos de ondas, as quais o texto se refere, assinale a alternativa incorreta.

- a) As ondas captadas pela visão são eletromagnéticas, enquanto as captadas pela audição são mecânicas.
- b) Tanto as ondas captadas pela audição quanto as captadas pela visão podem se propagar no vácuo.
- c) Tanto as ondas captadas pela audição quanto as captadas pela visão podem se propagar no ar.
- d) Tanto as ondas captadas pela audição quanto as captadas pela visão podem se propagar em determinados meios líquidos.
- e) Tanto as ondas captadas pela audição quanto as captadas pela visão podem se propagar em determinados meios sólidos.

27. A aspirina é um dos medicamentos mais amplamente usados globalmente, com um consumo estimado de 44.000 toneladas, ou até 120 bilhões de comprimidos por ano. A sua estrutura, representada por meio de um modelo de esferas e bastões, possui átomos de hidrogênio (em branco, de massa atômica igual a 1), carbono (em preto, de massa atômica igual a 12) e oxigênio (em vermelho de massa atômica igual a 16). A massa molecular desse composto é igual à do



- a) $C_6H_{12}O_6$
- b) C_7H_8O
- c) $C_6H_8O_7$
- d) $C_4H_7NO_4$
- e) $C_4H_6O_6$

28. Quando estudamos as causas dos movimentos, vemos que um movimento para frente pode ser iniciado quando se empurra algo para trás ou quando se interage com algo que já estava se movendo, através de uma colisão, onde um corpo transfere parte do seu movimento ao outro.

A terceira lei de Newton – a lei da ação e reação – é indispensável para a compreensão dessas interações. Ela também nos mostra que as forças sempre aparecem aos pares. Esses pares de forças possuem mesmo módulo, mesma direção, sentidos contrários e jamais se anulam, pois atuam em corpos distintos. Podemos dizer que quem faz a ação sofre a reação. Nesse contexto, assinale a alternativa que não contém um par ação-reação.

- a) A Terra atrai uma pessoa para baixo – o chão empurra a pessoa para cima.
- b) A Terra atrai gravitacionalmente a Lua – a Lua atrai gravitacionalmente a Terra.
- c) Um helicóptero empurra o ar para baixo – o ar empurra o helicóptero para cima.
- d) Um nadador empurra água para trás – a água empurra o nadador para frente.
- e) Ao caminhar, uma pessoa empurra o chão para trás – o chão empurra a pessoa para frente.

29. Energia é uma grandeza física que não possui uma definição exata. Ela está associada à capacidade de produzir trabalho ou de realizar uma ação. Energia não pode ser criada nem destruída, mas

pode ser transformada em outras formas de energia, obedecendo à lei universal da conservação.

O sol é a fonte primária de praticamente todas as formas de energia que utilizamos na Terra. O termo energia solar, em escopo moderno, pode se referir ao processo de captação de energia via placas solares, onde a energia radiante é diretamente convertida em energia elétrica, e também ao processo de aquecimento de água via coletores solares.

Assinale a alternativa que contém uma forma ou fonte de energia que não tem origem solar.

- a) Petróleo.
- b) Energia nuclear
- c) Energia eólica.
- d) Energia armazenada nos seres vivos em virtude da cadeia alimentar.
- e) Energia hidrelétrica.

30. HOMEM BRITÂNICO TORNA-SE A SEGUNDA ESPERANÇA DE CURA DA AIDS

Médicos e pesquisadores da Universidade de Cambridge concluíram que o vírus HIV-1, causador da Aids, desapareceu do corpo de um homem que estava infectado. É provável que o britânico — cuja identidade está sendo protegida — tenha sido curado, anunciaram os cientistas.

O paciente tinha outra doença, um tipo de câncer no sangue, e recebeu um transplante de células-tronco de medula óssea na tentativa de curar esse mal. Sem saber, o doador tinha uma mutação que o tornava resistente ao vírus HIV. Quase três anos após o transplante, os médicos não encontram mais indícios do vírus no corpo do britânico. É a segunda vez que isso acontece, e nas duas vezes a cura se deu por meio da doação de medula.

Fonte: <https://oglobo.globo.com/sociedade/homem-britanico-torna-se-segunda-esperanca-de-cura-da-aids-23499165>

A mutação citada na reportagem ocorre em um gene responsável pela codificação de uma proteína de membrana celular utilizada pelo vírus HIV no reconhecimento e infecção das células-alvo humanas. O gene mutante codifica uma proteína diferente, o que impede o reconhecimento e entrada dos vírus nas células do corpo humano, tornando o indivíduo imune ao HIV.

Em relação à reportagem e ao assunto em questão, pode-se concluir que:

- a) O transplante de medula foi capaz de curar o paciente, uma vez que na medula são produzidos os eritrócitos, principais células infectadas pelo vírus HIV.
- b) Uma pessoa que possua a mutação gênica descrita no enunciado pode ser doadora de medula para qualquer paciente com AIDS.
- c) Eliminar o vírus HIV do organismo de uma pessoa é um grande avanço, uma vez que os tratamentos utilizados até hoje apenas impedem a multiplicação dos vírus dentro do corpo, mas não os eliminam das células.
- d) Vírus HIV mutantes, que codificam proteínas de membrana diferentes, não conseguem reconhecer e infectar as células humanas.
- e) O tratamento em questão funciona como uma vacina, uma vez que estimula os leucócitos a produzirem anticorpos contra o vírus, o que torna o indivíduo imune ao HIV.

31. A anemia falciforme é a doença monogênica mais frequente no mundo, caracterizada pela ocorrência de hemácias em forma de foice, devido à presença da hemoglobina defeituosa S (HbS), que decorre da mutação pontual, uma substituição A-T (GAG → GTG) no primeiro éxon do gene → globina, que determina a substituição de glutamato por valina na posição 6 da cadeia proteica, originando

a cadeia variante HbS. Assim, a mutação de um único alelo determina o portador ou traço falcêmico (HbA HbS), geralmente, assintomático e a mutação nos dois alelos determina a forma clássica da anemia falciforme (HbS HbS).

Em regiões da África que enfrentam problemas com a malária, a frequência de portadores de anemia falciforme é maior do que em regiões sem malária. Assinale a alternativa que contenha a principal explicação para esse fato.

- a) O vírus da malária não consegue infectar hemácias em forma de foice.
- b) A malária causa a destruição dos glóbulos vermelhos, o que produz um quadro grave de anemia falciforme no paciente.
- c) O *Aedes aegypti*, mosquito vetor da malária, não se alimenta do sangue de portadores de anemia falciforme.
- d) A malária provoca mutações no DNA da célula, o que leva a substituição A-T descrita no enunciado, com consequente formação da hemoglobina S.
- e) O protozoário *Plasmodium*, causador da malária, tem dificuldade de infectar os glóbulos vermelhos que possuem hemoglobina S (HbS).

32. As ondas de rádio são ondas eletromagnéticas que se propagam no vácuo e no ar com velocidade da ordem de $3 \cdot 10^8$ m/s. Enquanto o sinal de rádio FM tem sido desligado pelo mundo desde janeiro de 2017, no Brasil ele ainda é bastante popular. Já o que está perdendo espaço e tende a desaparecer em breve é o AM, cujas emissoras têm procurado dials na frequência modulada (FM) para alocar seus espaços e facilitar o acesso aos ouvintes. As rádios FM possuem frequência de transmissão em torno de 100 MHz.

Suponha que a distância, em linha reta, entre a antena emissora de uma transmissão de 100 MHz e a antena receptora de um aparelho de rádio seja de 3 quilômetros. Qual a quantidade de comprimentos de onda (λ) que cabem entre essas duas antenas?

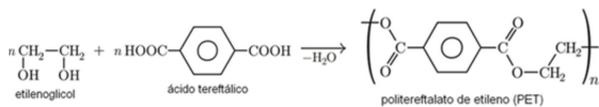
- a) 1
- b) 10
- c) 100
- d) 1 000
- e) 10 000

33. OS MICROPLÁSTICOS CHEGARAM AO INTESTINO HUMANO

Amostras de fezes de pessoas de países tão distantes e diferentes como o Reino Unido, Itália, Rússia e Japão continham partículas de policloreto de polivinila (PVC), polipropileno, polietileno tereftalato (PET) e até uma dúzia de plásticos diferentes. Embora este seja um estudo-piloto com um pequeno grupo de pessoas, a diversidade geográfica dos participantes e os tipos de plásticos identificados leva os autores da pesquisa a destacar a urgência em determinar o impacto desses materiais na saúde humana.

Os resultados mostram que, dos 10 plásticos pesquisados, nove foram encontrados. Os mais comuns eram o propileno, básico em embalagens de leite e sucos, e o PET, com o qual é feita a maioria das garrafas plásticas. E, em média, os pesquisadores encontraram 20 microplásticos para cada 10 gramas de matéria fecal. De acordo com o diário dos participantes, sabe-se que todos consumiram algum alimento embalado e pelo menos seis comeram peixe.

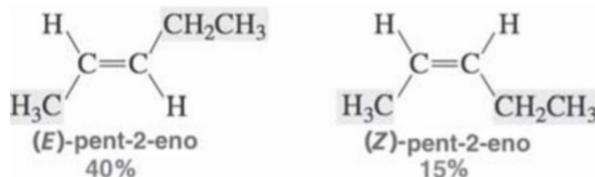
Fonte: https://brasil.elpais.com/brasil/2018/10/22/ciencia/1540213637_935289.html



Com base na notícia e nos compostos destacados no enunciado, é possível inferir que:

- Possivelmente os microplásticos não causem grandes danos à saúde humana, uma vez que são facilmente degradados por enzimas do tubo digestório.
- Na fórmula estrutural do polietileno tereftalato encontramos uma função orgânica cetona.
- Pessoas que não utilizarem embalagens plásticas estarão livres da contaminação por microplásticos.
- A contaminação dos seres humanos com microplástico pode se dar pela utilização de alimentos que contenham embalagens plásticas ou através da ingestão de animais que estejam contaminados com essas substâncias, num processo de acúmulo ao longo das cadeias alimentares conhecido como bioacumulação ou biomagnificação trófica.
- O PET é obtido a partir da reação entre um diálcool (etilenoglicol) e um diácido carboxílico (ácido tereftálico), por isso seu método de obtenção pode ser classificado como “copolímero”.

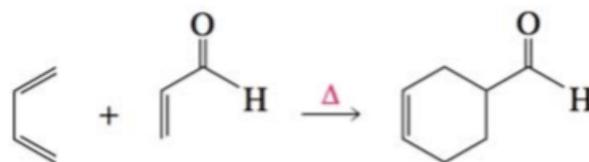
34. As reações de eliminação são *estereosseletivas*, o que significa que um estereoisômero é produzido em maior quantidade do que outro. Por exemplo, o pent-2-eno (massa molar igual a 70 g mol^{-1}), obtido como produto majoritário de uma reação de eliminação do 2-bromopentano (massa molar igual a 150 g mol^{-1}), é produzido como um par de estereoisômeros, e mais do (*E*)-pent-2-eno é formado do que o (*Z*)-pent-2-eno.



Considerando os rendimentos indicados para a produção de cada um dos estereoisômeros e que apenas 90% dos reagentes são convertidos em produtos, a massa obtida (em kg) do isômero geométrico com maior ponto de fusão a partir de 22,5 toneladas de 2-bromopentano é igual a

- 3.780 kg
- 9.450 kg
- 4.200 kg
- 1.418 kg
- 1.575 kg

35. Reações que criam novas ligações carbono-carbono são muito importantes para a área de síntese, pois é apenas através delas que pequenas cadeias carbônicas podem ser convertidas em maiores. A reação de Diels-Alder é particularmente importante porque cria duas novas ligações carbono-carbono, de maneira a originar uma molécula cíclica, conforme o exemplo a seguir.



Com base nessa reação, os reagentes que podem ser utilizados de maneira semelhante para a obtenção do 4-etil-5-metilcicloexeno são:

- Eteno e 3-etilpenta-1,3-dieno
- 2-etilbuta-1,3-dieno e but-1-eno
- Penta-1,3-dieno e but-1-eno
- Penta-1,3-dieno e but-2-eno
- Buta-1,3-dieno e pent-2-eno

36. Em análise de Balneabilidade das praias do Rio Grande do Sul entre os anos de 2003 e 2013, foram obtidos os dados da tabela abaixo.

Monitoramento das praias mais populosas do Rio Grande do Sul — nov.-fev. 2003-04 e nov.-fev. 2012-13

PRAIAS	PONTOS DE MONITORAMENTO	NOV-FEV	
		2003-04	2012-13
Torres	Foz rio Mampituba	280.000	16.000
Torres	Praia Grande	1.600	240
Capão da Canoa	Guarita 72 (atual 76)	900	130
Imbé	Av. Beira Mar, 714	900	500
Tramandaí	Panorâmico	520	300
Cidreira	Rua Calábria	531	790
Cassino	Terminal turístico	80	310

FONTE: Fepam.

FEE/CIE/NISA.

NOTA: Quantidade de coliformes termotolerantes/100ml da amostra de água.

Quanto aos dados da tabela, podemos afirmar que:

- a) Ocorreu um aumento no controle dos efluentes de esgotos em todas as praias onde ocorreram as análises.
- b) Os dados mostram que em Torres existe um maior número de pessoas contaminadas por bacterioses.
- c) As bactérias encontradas nas análises estavam esporuladas.
- d) A parede celular de peptidoglicano encontrada nas bactérias ajuda no controle da osmorregulação nos mares onde foram feitas as análises.
- e) As bactérias apresentavam mais ligação Adenina/Timina do que Guanina/Citocina no seu DNA circular.

37. Aproveitar e agregar valor aos resíduos da agropecuária, agroindústria e da urbanização são formas de garantir o desenvolvimento econômico e social do País de maneira mais sustentável. O aproveitamento de resíduos da agricultura, pecuária, indústria e lixo doméstico na produção de biocombustíveis e geração de energia é uma prática muito comum em países do exterior e vem se desenvolvendo no Brasil nos últimos anos. No Brasil já existem diversas “sobras” que não são mais consideradas resíduos: o bagaço da cana de açúcar, por exemplo. Todo

o bagaço é utilizado para a produção de etanol e outros produtos.

Fonte: <http://www.brasil.gov.br/noticias/educacao-e-ciencia/2014/04/residuos-da-agricultura-podem-ser-usados-como-fonte-de-energia>

A utilização do bagaço de cana para fabricação de etanol é baseada em:

- a) Combustão de polissacarídeos, como o amido.
- b) Respiração aeróbica utilizando monossacarídeos, como a glicose.
- c) Queima de lipídeos, gerando sua saturação.
- d) Insaturação de aminoácidos polarizados.
- e) Hidrólise de polímero de carboidrato, como a celulose.

38. Em 2019, comemoramos 50 anos do pouso da Apollo 11 em solo lunar. A frase dita pelo norte-americano Neil Armstrong naquele 20 de julho de 1969 se tornou um marco da conquista do nosso satélite natural: “*Este é um pequeno passo para o homem, mas um grande salto para a humanidade*”. Conta-se que o comandante Neil Armstrong, de 38 anos, um tímido ex-piloto de testes de aviões americanos, escorregou na escada da pequena nave com a qual pousou na superfície lunar e por pouco não imprimiu ali a mão antes do pé. Se assim tivesse acontecido, talvez sua frase de efeito fosse outra...

Sobre uma queda em solo lunar, de uma altura de 2,0 m, podemos afirmar que:

- a) A queda não seria possível, pois na Lua não há atmosfera, logo, também não há gravidade.
- b) A queda faria com que o astronauta entrasse em órbita em torno da lua.
- c) A queda seria possível e, considerando uma mesma altura, o astronauta levaria o mesmo tempo que levaria na Terra para atingir o solo, independentemente de sua massa e da massa do seu traje espacial.

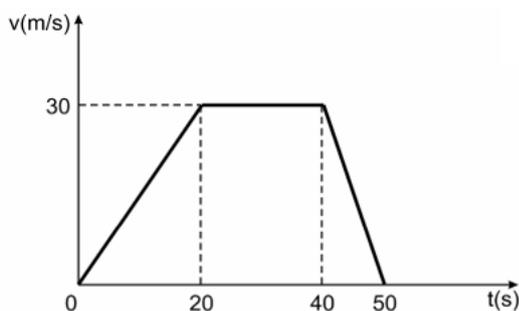
d) A queda seria possível e o tempo que o astronauta levaria para atingir o solo dependeria de sua massa e da massa do seu traje espacial.

e) A queda seria possível e o tempo que o astronauta levaria para atingir o solo não dependeria de sua massa nem da massa do seu traje espacial.

39. A cinemática é o ramo da física que tem por objetivo descrever os movimentos, sem se preocupar com suas causas. Um movimento sempre deve ser estudado em relação a um ponto de referência: o referencial.

Em relação a um referencial, o movimento de uma partícula pode ser descrito pela sua velocidade de duas formas: a velocidade a cada instante e a velocidade média ao final de um período.

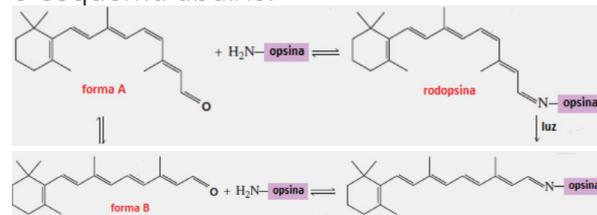
O gráfico abaixo descreve a velocidade de uma partícula durante um experimento realizado em um ambiente controlado. Com os dados do gráfico, calcule a velocidade média da partícula nos 50 segundos em que ela permaneceu em movimento.



- a) 5 m/s
- b) 11 m/s
- c) 15 m/s
- d) 21 m/s
- e) 25 m/s

40. Nossa habilidade de ver depende em parte da interconversão entre duas moléculas, a qual ocorre em nossos olhos.

Uma proteína chamada opsina se liga à forma A em células fotorreceptoras (chamadas bastonetes) na retina, formando a rodopsina. Quando a rodopsina absorve luz, a configuração da ligação dupla da forma A é alterada, o que desencadeia um impulso nervoso que possui um papel importante na visão. A forma B, então, é liberada, transformando-se mais uma vez na forma A e reiniciando o ciclo, conforme o esquema abaixo.



A partir do esquema, pode-se dizer que uma etapa crucial na captação de energia luminosa por parte dos bastonetes é uma

- a) Isomerização óptica
- b) Substituição eletrofílica
- c) Isomerização geométrica
- d) Adição nucleofílica
- e) Adição eletrofílica

41. Desvendar a natureza da luz foi um desafio à mente de diversos cientistas durante muitas gerações. Alguns deles, como Isaac Newton, defendiam que a luz deveria ser formada por pequenas partículas muito velozes. Outros, como Thomas Young, defendiam que a luz deveria ser uma onda, tal como o som. Hoje, sabemos que a luz apresenta comportamento dual, ou seja, é uma onda-partícula.

O caráter ondulatório da luz fica evidente em diversos fenômenos ondulatórios que podem ser verificados por cientistas e estudantes em qualquer parte do mundo. Dos fenômenos ondulatórios abaixo, qual o único que pode ser verificado com a luz mas não pode ser verificado com o som?

- a) Reflexão
- b) Refração

- c) Polarização
- d) Interferência
- e) Efeito Doppler

42. Em laboratórios didáticos, é comum a utilização de planos inclinados com inclinação variável para se medir o coeficiente de atrito entre um bloco e o plano. O procedimento é bem simples. Primeiro, apoiamos o bloco sobre o plano na horizontal. Em seguida, começamos a inclinar o plano lentamente até descobrirmos o ângulo exato no qual o bloco se encontra na iminência do movimento.

Se o ângulo encontrado for α , o coeficiente de atrito estático valerá

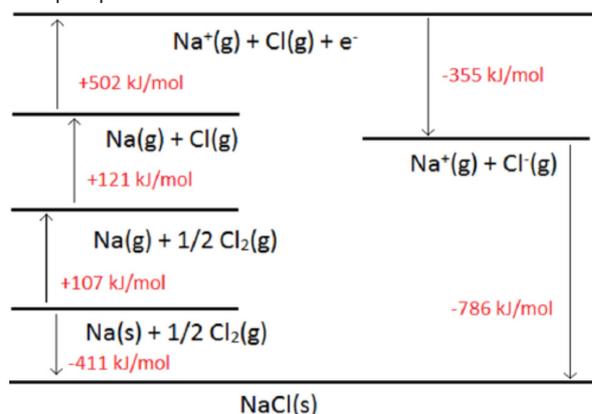
- a) α
- b) Seno de α
- c) Cosseno de α
- d) Tangente de α
- e) Cotangente de α

43. Apesar de o estudo formal dos compostos de coordenação apenas iniciar com Alfred Werner (1866-1919), esse tipo de composto tem sido utilizado como pigmento ou tinta desde a antiguidade. Exemplos incluem o azul da Prússia ($\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$), a aureolina ($\text{K}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$, amarelo), e o vermelho de alizarina. O íon tetraminocobre, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$ em solução, o qual tem uma forte coloração azul real, é conhecido desde tempos pré-históricos.

O estado de oxidação do átomo de cobre no íon $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$ é

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

44. O ciclo de Haber-Born é uma importante ferramenta experimental no cálculo de determinadas entalpias relacionadas a estrutura de compostos sólidos. Para isso, ele se baseia no fato de que dois caminhos reacionais com mesmo início e mesmo fim possuem a mesma variação de entalpia. De posse de informações como a entalpia de sublimação do sódio metálico e da primeira energia de ionização de átomos desse elemento, pode-se determinar a variação de energia desconhecida de outra etapa para o cloreto de sódio.



Assim, o ciclo de Born-Haber é experimentalmente importante porque permite

- a) A determinação da energia reticular de um sólido iônico, ou seja, da energia envolvida na formação do composto iônico a partir de seus íons no estado gasosos.
- b) A determinação da entalpia de formação de um sólido molecular, como o cloreto de sódio, a partir das substâncias simples correspondentes, no estado padrão.
- c) A avaliação termodinâmica de processos de ionização e atomização.
- d) A aplicação da lei de Hess na determinação da energia de ligação Cl-Cl, no caso de sais de cloreto, e da oxidação de átomos de cloro a íons cloreto no estado gasoso.
- e) O cálculo de grandezas dificilmente de outra forma calculadas, como a energia

GABARITO

- | | |
|-------|-------|
| 1. B | 24. C |
| 2. E | 25. B |
| 3. E | 26. B |
| 4. D | 27. A |
| 5. B | 28. A |
| 6. C | 29. B |
| 7. D | 30. C |
| 8. B | 31. E |
| 9. A | 32. D |
| 10. E | 33. D |
| 11. D | 34. A |
| 12. E | 35. E |
| 13. C | 36. C |
| 14. C | 37. E |
| 15. E | 38. E |
| 16. C | 39. D |
| 17. E | 40. C |
| 18. B | 41. C |
| 19. E | 42. D |
| 20. B | 43. B |
| 21. D | 44. A |
| 22. D | 45. A |
| 23. C | |



ANOTAÇÕES

Biologia *total*

- ✉ contato@biologiatotal.com.br
- 📘 [/biologiajubilit](https://www.facebook.com/biologiajubilit)
- 📺 [Biologia Total com Prof. Jubilit](https://www.youtube.com/channel/UC...)
- 📷 [@paulojubilit](https://www.instagram.com/paulojubilit)
- 🐦 [@Prof_jubilit](https://twitter.com/Prof_jubilit)
- 📌 [biologiajubilit](https://www.pinterest.com/biologiajubilit)