

## CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

### Questões de 91 a 135

#### QUESTÃO 91

ZZUB

Brilhantes e macios o suficiente para serem cortados com uma faca, esse grupo de elementos na tabela periódica começa no lítio (Li) e termina no frâncio (Fr). Em contato com a água, esses elementos são extremamente reativos e podem entrar em combustão espontânea ou explodirem, por isso, são armazenados em óleos ou gases inertes. O hidrogênio, com seu único elétron, se localiza nesse grupo, mas algumas de suas propriedades diferem dos demais elementos dessa família.

Disponível em: <www.livescience.com>. Acesso em: 13 jan. 2025. [Fragmento adaptado]

Considerando as propriedades e os elementos citados, o texto descreve a família dos

- A halogênios.
- B calcogênios.
- C gases nobres.
- D metais alcalinos.
- E metais alcalinos terrosos.

#### Alternativa D

**Resolução:** O texto descreve elementos brilhantes, macios, extremamente reativos com água e que, por isso, são armazenados em óleos ou gases inertes. Essas propriedades são atribuídas aos metais alcalinos, elementos presentes no grupo 1 da tabela periódica. A série citada, do lítio (Li) ao frâncio (Fr), confirma essa família. Logo, a alternativa D é a correta.

#### QUESTÃO 92

KJX1

Durante a decolagem, um avião comercial alcança uma velocidade média próxima de 250 km/h em relação à superfície terrestre, chegando a 900 km/h durante o voo de cruzeiro. Simultaneamente, devido à rotação da Terra, a superfície terrestre de onde o avião decola move-se de oeste para leste com velocidade que pode atingir cerca de 1 500 km/h em regiões próximas ao Equador. Cidades como Belo Horizonte (Brasil) e Santa Cruz de La Sierra (Bolívia), situadas em latitudes similares, apresentam velocidades de rotação terrestre próximas. Considere que um voo de Belo Horizonte para Santa Cruz de La Sierra (leste para oeste) tem duração aproximada de 5 horas e 30 minutos, e despreze os efeitos de correntes de ar. Nessa situação, a viagem de volta de Santa Cruz de La Sierra para Belo Horizonte terá

- A mesma duração, já que é possível considerar o chão como o referencial inercial que se encontra estacionário em relação a ele.
- B maior duração, já que os movimentos do avião e da rotação da Terra estão em sentidos contrários.
- C mesma duração, já que o sentido da força de resistência do ar vai aumentar a aceleração do avião.
- D menor duração, já que os movimentos do avião e da rotação da Terra estão no mesmo sentido.
- E maior duração, já que a resistência do ar será maior sobre o avião.

#### Alternativa A

**Resolução:** Para determinar a duração do voo de volta de Santa Cruz de La Sierra para Belo Horizonte, é preciso considerar o referencial utilizado. Quando se usa a superfície terrestre como referencial, esta pode ser considerada um referencial inercial, pois o efeito da rotação da Terra é desprezível nas escalas de tempo e espaço de um voo comercial. Dessa forma, voos em direções opostas, como de leste para oeste, e vice-versa, entre pontos em latitudes semelhantes, como Belo Horizonte e Santa Cruz de La Sierra, nas condições apresentadas, teriam duração similar. Portanto, a alternativa A está correta.

#### QUESTÃO 93

YYVD

Uma ação de preservação ambiental movimentou a Praia do Sueste, em Fernando de Noronha. No total foram 81,44 kg da espécie *Cuscuta americana*, conhecida como cipó-chumbo, retirada da área do mangue. A ação contou com a participação de voluntários e da comunidade local. O objetivo principal da mobilização foi combater a disseminação do cipó-chumbo, uma espécie invasora que apresenta uma ameaça à vegetação nativa da região. Essa planta penetra nos vasos condutores das plantas hospedeiras para absorver nutrientes e água para seu desenvolvimento, comprometendo e prejudicando a biodiversidade dos ecossistemas.

Disponível em: <www.parnanoronha.com.br>.  
Acesso em: 13 fev. 2025. [Fragmento adaptado]

A característica adaptativa dessa espécie invasora promove o estabelecimento de qual relação ecológica com as plantas nativas?

- A Predação.
- B Parasitismo.
- C Inquilinismo.
- D Competição.
- E Amensalismo.

#### Alternativa B

**Resolução:** A relação ecológica estabelecida pelo cipó-chumbo com as plantas nativas é o parasitismo. Essa espécie invasora penetra nos vasos condutores das plantas hospedeiras para absorver nutrientes e água, essenciais para o seu desenvolvimento. O parasitismo é caracterizado por um organismo (parasita) que se beneficia em detrimento do outro (hospedeiro), prejudicando sua saúde e sobrevivência. Essa interação é evidenciada pelo comprometimento da vegetação nativa em função da ação do cipó-chumbo. Portanto, a alternativa B está correta. A alternativa A está incorreta, pois predação envolve a captura e o consumo de uma presa, enquanto o cipó-chumbo apenas absorve nutrientes das plantas hospedeiras, sem consumi-las diretamente. A alternativa C está incorreta, pois inquilinismo refere-se a um organismo que se abriga em outro sem prejudicá-lo – o que não ocorre, já que o cipó-chumbo prejudica as plantas. A alternativa D está incorreta, pois competição envolve disputa por recursos comuns, enquanto o cipó-chumbo estabelece uma relação parasitária. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois o amensalismo se estabelece quando um organismo é prejudicado sem benefício para outro, o que não caracteriza a relação do cipó-chumbo com as plantas nativas.

#### QUESTÃO 94

5LXW

Um balão meteorológico, contendo um pequeno rádio transmissor automático chamado de sonda, é preenchido com gás hélio e, em seguida, colocado para subir na atmosfera. A sonda acoplada ao instrumento mede variáveis atmosféricas, tais como temperatura, umidade e pressão. À medida que o balão sobe, a pressão do ar externo diminui de forma expressiva, enquanto a temperatura varia pouco, permanecendo praticamente constante. Devido a essa variação de pressão, torna-se necessário utilizar materiais específicos para que os balões consigam se manter expostos na atmosfera por uma hora, no mínimo, sem explodir.

Disponível em: <<https://anac.gov.br>>. Acesso em: 18 jan. 2025. [Fragmento adaptado]

Considerando o comportamento ideal para os gases e desprezando a resistência do material constituinte, à medida que o balão meteorológico sobe na atmosfera, seu volume

- A diminui, pois o gás hélio escapa.
- B aumenta, pois a quantidade de ar disponível aumenta.
- C aumenta, pois a temperatura interna aumenta e a pressão diminui.
- D diminui, pois a pressão externa e a quantidade de gás disponível diminuem.
- E aumenta, pois a pressão diminui mais significativamente do que a temperatura.

#### Alternativa E

**Resolução:** O comportamento da subida do balão pela atmosfera pode ser previsto pela equação geral dos gases, dada por:

$$\frac{P_i \cdot V_i}{T_i} = \frac{P_f \cdot V_f}{T_f}$$

Como, durante a subida do balão, a temperatura permanece praticamente constante, pode-se associar que:

$$T_f = T_i = \text{constante}$$

Portanto, isolando a temperatura na equação geral dos gases, tem-se:

$$P_i \cdot V_i = P_f \cdot V_f$$

Como se deseja o volume final do balão, basta isolar  $V_f$  da seguinte maneira:

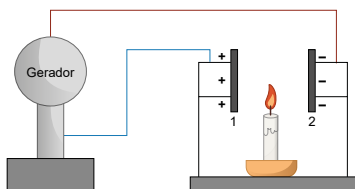
$$V_f = \frac{P_i \cdot V_i}{P_f}$$

Com essa relação, tem-se que  $V_f$  é inversamente proporcional a  $P_f$ . Logo, se a pressão externa ao balão diminui de forma significativa, seu volume aumentará. Portanto, a alternativa E está correta.

### QUESTÃO 95

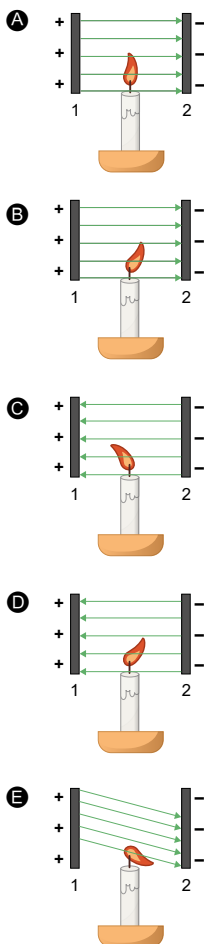
FKZ5

Em um laboratório, realizou-se uma experiência para a análise do campo elétrico. Para isso, uma vela acesa foi posicionada entre duas barras metálicas, 1 e 2, conectadas a um gerador, inicialmente desligado, de forma que sejam carregadas com cargas opostas quando ele for acionado, conforme exibe a figura. Observa-se que a chama quente da vela ioniza as moléculas de ar ao seu redor em íons positivos e negativos – os íons positivos são mais pesados.



Disponível em: <<https://ladif.if.ufrj.br>>. Acesso em: 20 jan. 2025. [Fragmento adaptado]

Ao ligar o gerador, o esquema que representa as linhas de campo e a posição da chama da vela é:



#### Alternativa B

**Resolução:** Quando o gerador é ligado, um campo elétrico é estabelecido entre as placas 1 e 2. A placa 1 tem carga positiva, e a placa 2 tem carga negativa. As linhas de campo elétrico se movem do positivo para o negativo, ou seja, da placa 1 para a placa 2.

A vela, ao ionizar o ar, gera íons que são influenciados por esse campo elétrico. Íons positivos movem-se em direção à placa negativa e, íons negativos, em direção à placa positiva. Entretanto, como os íons positivos são mais pesados, estes conseguem exercer maior força nas moléculas de ar não ionizados, realizando o seu deslocamento para a direita (devido à força de atração eletrostática das placas), e, gerando um efeito semelhante ao sopro de vento da esquerda para a direita. Portanto, a alternativa B está correta.

### QUESTÃO 96

S8MT

A estreptomicina é um antibiótico aminoglicosídeo (classe de antibióticos usados para tratar infecções bacterianas graves), originalmente isolado da bactéria *Streptomyces griseus*. Como todos os fármacos dessa classe, a estreptomicina é bactericida e se liga a um lado da molécula 16S do rRNA localizado no componente 30S menor do ribossomo bacteriano, inibindo sua funcionalidade e interrompendo a formação de ligações peptídicas.

Disponível em: <[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov)>. Acesso em: 13 fev. 2025. [Fragmento adaptado]

A especificidade do alvo desse antibiótico é importante para

- A evitar a interrupção da síntese proteica das células eucariotas.
- B garantir os mesmos efeitos em células humanas e bacterianas.
- C promover a destruição de proteínas essenciais para as bactérias.
- D inibir a síntese de proteínas a serem secretadas da célula eucariota.
- E bloquear a transcrição dos genes que codificam a síntese de proteínas.

#### Alternativa A

**Resolução:** Os antibióticos geralmente apresentam alvos que estão presentes apenas nas bactérias, o que é importante para evitar efeitos colaterais relacionados à função bacteriana bloqueada. A estreptomicina bloqueia especificamente os ribossomos da bactéria, permitindo que a célula do hospedeiro, eucariótica, mantenha a função dessa organela e produza suas proteínas. Portanto, a alternativa A está correta. A alternativa B está incorreta, pois a especificidade dos alvos de antibióticos é justamente para evitar que o efeito seja o mesmo em células bacterianas e humanas. A alternativa C está incorreta, pois o antibiótico não destrói as proteínas das bactérias, e sim evita que elas sejam produzidas. A alternativa D está incorreta, pois o antibiótico não interrompe a secreção de proteínas pelas células eucarióticas; ele impede a tradução das proteínas bacterianas. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois a transcrição dos genes acontece antes da etapa de tradução, de modo que as bactérias continuam sendo capazes de transcrever os seus genes em RNA.

**QUESTÃO 97**

XPLE

O carvão e o petróleo fornecem combustíveis para gerar eletricidade e ativar o maquinário industrial. Esses combustíveis são constituídos principalmente de hidrocarbonetos e outras substâncias que contêm carbono. A massa molar do carbono é  $12 \text{ g.mol}^{-1}$  e a do oxigênio é  $16 \text{ g.mol}^{-1}$ . Anualmente, a queima desses combustíveis libera aproximadamente 20 toneladas de gás carbônico na atmosfera, o que torna necessária a busca por fontes alternativas de energia, uma vez que o gás carbônico é um forte contribuinte para o efeito estufa. Considere o volume molar na CNTP igual a  $22,7 \text{ L.mol}^{-1}$ .

ATKINS, P. W.; JONES, L. *Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018. [Fragmento adaptado]

A partir das informações fornecidas no texto, em condições normais de temperatura e pressão, o volume de gás carbônico gerado na atmosfera anualmente seria de, aproximadamente:

- A  $1,03 \times 10^4 \text{ L}$
- B  $1,03 \times 10^5 \text{ L}$
- C  $1,03 \times 10^6 \text{ L}$
- D  $1,03 \times 10^7 \text{ L}$
- E  $1,03 \times 10^8 \text{ L}$

**Alternativa D**

**Resolução:** De acordo com as informações do texto, a queima dos combustíveis derivados de carvão e petróleo produzem cerca de 20 toneladas de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) liberadas para a atmosfera. Essa massa corresponde a 20 000 000 g de  $\text{CO}_2$ . Considerando os dados das massas molares do carbono e hidrogênio, a massa molar do gás carbônico pode ser obtida da seguinte forma:

$$M_{\text{CO}_2} = 12 + (2 \cdot 16) = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$

O volume molar dos gases nas condições normais de temperatura e pressão é igual a  $22,7 \text{ L.mol}^{-1}$ , portanto:

Massa de $\text{CO}_2$	Volume de $\text{CO}_2$
44 g de $\text{CO}_2$	22,7 litros
20 000 000 g de $\text{CO}_2$	x

$$X = 10\,318\,181,8 \text{ L de } \text{CO}_2 \cong 1,03 \cdot 10^7 \text{ L de } \text{CO}_2$$

Portanto, a alternativa D é a correta.

**QUESTÃO 98**

1DSN

O Solartaxi é mais um transporte movido a energia solar que foi capaz de dar a volta ao mundo. Ele consome 8 kWh/100 km. Em 2008, Louis Palmer, responsável pela criação do automóvel, deu a volta ao mundo com o carro. Para ele, além de viável e ecológico, o veículo solar é uma alternativa barata, que pode custar aproximadamente R\$ 25 mil. Considere o preço de R\$ 0,80 por kWh consumido e que uma pessoa percorre com o Solartaxi, em média, 20 km por dia.

Disponível em: <<http://ric.cps.sp.gov.br>>. Acesso em: 8 ago. 2022. [Fragmento adaptado]

Qual o valor anual economizado por uma pessoa que utiliza o veículo Solartaxi, aproximadamente?

- A R\$ 292
- B R\$ 467
- C R\$ 834
- D R\$ 1 182
- E R\$ 2 336

**Alternativa B**

**Resolução:** De acordo com o texto, o Solartaxi consome 8 kWh a cada 100 km. Logo, uma pessoa que percorre, em média, 20 km por dia irá consumir uma energia de 8 kWh a cada 5 dias. Por proporção, determina-se o valor economizado em um ano (365 dias) com a utilização do veículo movido a energia solar:

$$\frac{365 \cdot 6,40}{5} \approx 467$$

Ao utilizar o Solartaxi, uma pessoa que percorre 20 km por dia economiza R\$ 467,00. Portanto, a alternativa B é a correta.

## QUESTÃO 99

ZKCO

Os raios ultravioleta A (UVA) podem produzir lesões diretamente nas moléculas de DNA. As lesões diretas – aquelas geradas a partir da absorção imediata dos raios UVA pelo DNA a eles exposto – dão-se principalmente com a formação de dímeros de pirimidina ciclobutano (CPD), compostos orgânicos que podem acarretar alterações genéticas nas células. Há estudos que mostram que essas lesões podem causar mutações claramente associadas ao desenvolvimento de câncer de pele.

Disponível em: <www5.usp.br>.  
Acesso em: 14 fev. 2025. [Fragmento adaptado]

O processo de desenvolvimento do câncer de pele descrito no texto decorre de mutações que poderiam

- A alterar o fenótipo sem afetar o genótipo.
- B ser reforçadas pelos mecanismos de *splicing*.
- C passar às células-filhas durante a divisão celular.
- D desaparecer durante o processo de gametogênese.
- E transferir-se aos descendentes dos indivíduos afetados.

### Alternativa C

**Resolução:** O desenvolvimento do câncer de pele, conforme descrito no texto, resulta de mutações causadas por lesões no DNA devido à formação de dímeros de pirimidina ciclobutano (CPD). Essas mutações, ao afetarem o DNA, podem ser replicadas e, assim, passadas para as células-filhas durante a divisão celular. O acúmulo de mutações em genes específicos pode levar ao desenvolvimento de câncer. Portanto, a alternativa C está correta. A alternativa A está incorreta, pois mutações alteram o genótipo, impactando potencialmente o fenótipo. A alternativa B está incorreta, pois o *splicing* envolve processamento de RNA, não reforço de mutações. A alternativa D está incorreta, já que mutações no DNA não desaparecem na gametogênese, mas podem ser reparadas ou propagadas. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois mutações somáticas, como as descritas, não são transmitidas aos descendentes.

## QUESTÃO 100

LAC3

Os calcogênios são elementos conhecidos como formadores de minérios, pois podem ser extraídos de compostos extraídos da natureza, como os formados por sulfetos ou óxidos. No quadro a seguir estão apresentadas algumas características dos elementos presentes nesse grupo:

Elemento	Características e curiosidades
Oxigênio (O), Z = 8	Majoritariamente encontrado na atmosfera, na forma de um gás diatômico inodoro e incolor.
Enxofre (S), Z = 16	Pode ser formado pela ação de bactérias anaeróbicas em minerais de sulfato, como o gesso.
Selênio (Se), Z = 34	Sua forma metálica acinzentada é a mais estável do elemento, sendo este mais raro que o oxigênio e o enxofre.
Telúrio (Te), Z = 52	Um dos elementos estáveis mais raros da crosta terrestre.
Polônio (Po), Z = 84	Substância radioativa, usada em aplicações de radiação alfa.

Disponível em: <www.geeksforgeeks.org>.  
Acesso em: 15 jan. 2025. [Fragmento adaptado]

Entre os elementos citados no texto, aquele que apresenta a maior eletropositividade é

- A estável em sua forma metálica acinzentada.
- B radioativo e utilizado em aplicações de radiação alfa.
- C raramente encontrado em sua forma estável na crosta terrestre.
- D encontrado na atmosfera na forma de um gás diatômico inodoro.
- E formado também pela ação de bactérias anaeróbicas em minerais.

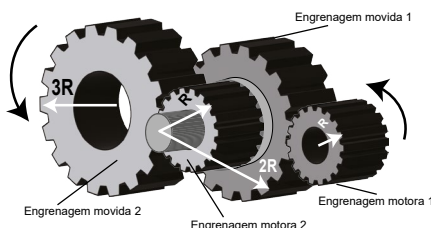
## Alternativa B

**Resolução:** A eletropositividade é uma propriedade que está muito ligada ao caráter metálico de um elemento químico, descrevendo a tendência de um átomo em perder elétrons e formar íons positivos (cátions) – quanto maior a eletropositividade, maior a tendência de um elemento perder seus elétrons e maior seu caráter metálico. Em um mesmo grupo da tabela periódica, a eletropositividade aumenta de cima para baixo. Entre os elementos citados no texto, verifica-se que o polônio é o que apresenta maior caráter metálico, sendo inclusive considerado um semimetal, enquanto o oxigênio, o enxofre e o selênio são elementos não metálicos. A característica do polônio (Po) que o texto apresenta é ser usado em aplicações alfa. Logo, a alternativa D é a correta.

## QUESTÃO 101

YMV2

As engrenagens constituem muitos aparelhos e máquinas que são amplamente utilizados pela sociedade atualmente. Relógios e máquinas industriais são alguns exemplos que possuem diferentes conjuntos de engrenagens que possibilitam seus funcionamentos. Um conjunto comum de engrenagens que constitui motores de automóveis está ilustrado na imagem:



Qual é a relação entre as velocidades angulares  $\omega_1$  e  $\omega_2$ , que correspondem às engrenagens motora 1 e movida 2, respectivamente?

- A  $\omega_1 = \omega_2$
- B  $\omega_1 = 3 \omega_2$
- C  $\omega_1 = 4 \omega_2$
- D  $\omega_1 = 6 \omega_2$
- E  $\omega_1 = 8 \omega_2$

## Alternativa D

**Resolução:** Para determinar a relação entre a engrenagem motora 1 e movida 2, é necessário analisar o movimento de cada engrenagem e como elas se relacionam. A engrenagem motora 1 transmite movimento para a movida 1 por eixos diferentes, portanto possuem velocidades angulares distintas e velocidades lineares iguais. Como a engrenagem movida 1 é duas vezes maior que a engrenagem motora 1, escreve-se:

$$\omega_1 \cdot R = \omega_{\text{movida 1}} \cdot 2R$$
$$\omega_{\text{movida 1}} = \frac{\omega_1}{2}$$

A engrenagem movida 1 está no mesmo eixo da engrenagem motora 2, logo elas possuem mesma velocidade angular:

$$\omega_{\text{movida 1}} = \omega_{\text{motora 2}} = \frac{\omega_1}{2}$$

Por fim, a engrenagem motora 2 transmite movimento para a movida 2 por eixos distintos. Como o raio da movida 2 é três vezes maior que o raio da motora dois, tem-se que:

$$\omega_{\text{motora 2}} \cdot R = \omega_2 \cdot 3R$$
$$\omega_2 = \frac{\omega_1}{2} \cdot \frac{R}{3R}$$
$$\omega_2 = \frac{\omega_1}{6}$$

Logo:

$$\omega_1 = 6 \cdot \omega_2$$

Portanto, a alternativa D é a correta.

### QUESTÃO 102 3IWG

A datação por carbono-14 é uma técnica responsável pela determinação da idade de fósseis e artefatos arqueológicos. Nessa técnica utiliza-se o carbono-14, um radioisótopo natural que possui meia-vida de, aproximadamente, 5 730 anos. Enquanto vivos, o teor de carbono-14 permanece constante nos vegetais e animais. No entanto, quando esses seres vivos morrem, começa o decaimento beta do carbono-14, pois essa substância não está mais sendo absorvida pelo organismo. Comparando a proporção de carbono-14 em uma amostra antiga com a proporção em um organismo vivo, é possível estimar a idade da amostra.

*Datação por carbono-14. Disponível em: <<https://portal.unisepe.com.br>>. Acesso em: 19 jan. 2025. [Fragmento adaptado]*

Um fóssil contendo 12,5% da quantidade original de carbono-14 tem uma idade aproximada de

- Ⓐ 5 730 anos.
- Ⓑ 11 460 anos.
- Ⓒ 17 190 anos.
- Ⓓ 22 920 anos.
- Ⓔ 28 650 anos.

#### Alternativa C

**Resolução:** A meia vida de um isótopo é o tempo para que sua quantidade inicial se reduza pela metade. Portanto, considerando uma quantidade inicial de 100% de carbono-14, tem-se:

100% → 50% → 25% → 12,5%  
½ vida      ½ vida      ½ vida

Portanto, ao atingir 12,5% da quantidade inicial, o carbono-14 passou por três meias-vidas. Como o tempo de meia-vida do isótopo é de 5 730 anos, tem-se que o fóssil tem uma idade aproximada de  $3 \cdot 5\,730 = 17\,190$  anos. Logo, a alternativa C é a correta.

### QUESTÃO 103 0Z5V

A solução hipertônica consiste em um preparado de água esterilizada com uma altíssima concentração de cloreto de sódio (sal). Seu uso tornou-se, nos últimos anos, uma alternativa segura e eficiente ao uso do tradicional soro fisiológico na reanimação de vítimas de choque hemorrágico. Esse quadro clínico é resultado de uma perda excessiva de sangue, geralmente devido a um trauma, que pode matar uma pessoa ou deixar sequelas.

*Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br>>. Acesso em: 23 nov. 2022. [Fragmento adaptado]*

A solução descrita se mostra eficiente, pois a alta concentração de sais

- Ⓐ acelera o fluxo sanguíneo compensando o baixo volume de sangue.
- Ⓑ gera osmose entre as células e o plasma aumentando o volume de sangue.
- Ⓒ aumenta a tensão superficial da água favorecendo o controle da hemorragia.
- Ⓓ favorece o transporte de oxigênio no sangue controlando a temperatura do corpo.
- Ⓔ permite a entrada de água no interior das hemácias aumentando o seu tamanho.

#### Alternativa B

**Resolução:** A ingestão da solução hipertônica faz com que muitos sais sejam absorvidos pela corrente sanguínea. Quando o plasma fica mais concentrado, as células presentes no sangue perdem líquidos. Esse líquido ajuda a aumentar o volume de sangue nos vasos, compensando momentaneamente a perda excessiva de sangue. Portanto, está correta a alternativa B. A alternativa A está incorreta, pois um eventual aumento na velocidade do fluxo não compensa o baixo volume sanguíneo. A alternativa C está incorreta, pois a tensão superficial da água não é alterada pela presença de sais. A alternativa D está incorreta, pois o oxigênio tem seu transporte relacionado à presença de ferro, que não está presente nessas soluções. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois um eventual aumento do tamanho das hemácias não resolve o problema do baixo volume de sangue.

### QUESTÃO 104 SH9M

Um arquiteto está projetando uma casa para uma região de clima frio, onde as temperaturas frequentemente ficam abaixo de zero. Uma das demandas do projeto é escolher um material para o piso que reduza ao máximo a sensação gelada nos pés ao caminhar descalço, garantindo conforto térmico aos moradores. A tabela a seguir exhibe os materiais que estão disponíveis para o piso da casa:

Material	Condutividade térmica (W/m.K)
Madeira	0,1
Porcelana	1,5
Cerâmica	2,0
Vinílico (PVC)	0,2
Cimento queimado	0,5



De acordo com a demanda do projeto, qual dos materiais disponíveis é a melhor escolha para o piso?

- A Madeira.
- B Porcelana.
- C Cerâmica.
- D Vinílico (PVC).
- E Cimento queimado.

#### Alternativa A

**Resolução:** Para minimizar a sensação de frio nos pés e garantir conforto térmico, o ideal é escolher um material com baixa condutividade térmica. Na tabela apresentada, a madeira tem a menor condutividade térmica ( $0,1 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ), sendo assim a melhor escolha para o piso. Portanto, a alternativa A está correta.

#### QUESTÃO 105

ARFM

Considere que a cor do pelo e o formato das orelhas são determinadas por dois pares de genes em gatos. O gene P controla a cor do pelo, sendo o alelo P (pelo preto) dominante sobre o alelo p (pelo branco). O gene T expressa o formato das orelhas, com o alelo T (orelhas pontiagudas) sendo dominante sobre o alelo t (orelhas arredondadas). Os alelos dos dois genes segregam independentemente. O cruzamento de uma fêmea de pelagem preta e orelhas pontiagudas com um macho de pelagem branca e orelhas arredondadas gera uma geração  $F_1$  com o genótipo duplo heterozigoto.

Ao cruzar dois gatos da geração  $F_1$ , a proporção fenotípica esperada de gatos de pelo preto e orelhas pontiagudas na geração  $F_2$  será

- A  $1/4$ .
- B  $3/8$ .
- C  $6/16$ .
- D  $9/16$ .
- E  $12/16$ .

#### Alternativa D

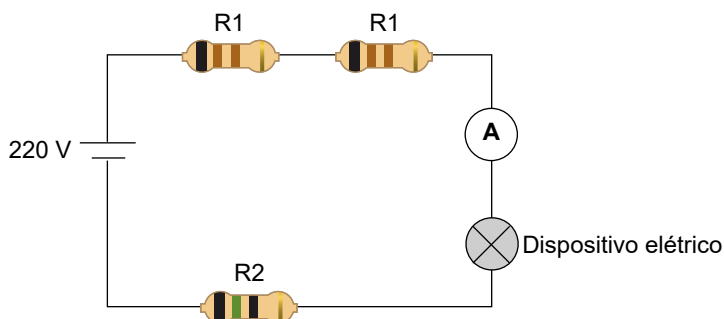
**Resolução:** O genótipo PpTt pode gerar quatro tipos de gametas: PT, Pt, pT, pt. O quadro de Punnet apresenta os genótipos que podem ser obtidos pelo cruzamento dos gametas possíveis de cada genitor:

	PT	Pt	pT	pt
PT	PPTT Pelo preto Orelhas pontiagudas	PPTt Pelo preto Orelhas pontiagudas	PpTT Pelo preto Orelhas pontiagudas	pTt Pelo preto Orelhas pontiagudas
Pt	PPTt Pelo preto Orelhas pontiagudas	PPtt Pelo preto Orelhas arredondadas	PpTt Pelo preto Orelhas pontiagudas	Pppt Pelo preto Orelhas arredondadas
pT	PPpTT Pelo preto Orelhas pontiagudas	PpTt Pelo preto Orelhas pontiagudas	ppTT Pelo branco Orelhas pontiagudas	ppTt Pelo branco Orelhas pontiagudas
pt	PpTt Pelo preto Orelhas pontiagudas	Pppt Pelo preto Orelhas arredondadas	ppTt Pelo branco Orelhas pontiagudas	pptt Pelo branco Orelhas arredondadas

Portanto, há  $9/16$  de possibilidade de o cruzamento mencionado gerar gatos de pelo preto e orelhas pontiagudas.



Uma parte de um circuito elétrico de certa residência é composta por três resistores associados em série, dois deles com resistência  $R_1 = 10 \, \Omega$  e um deles com resistência  $R_2 = 5 \, \Omega$ , ligados a uma fonte de tensão de 220 V. Os moradores desejam conectar a esse circuito um dispositivo elétrico, mas, para isso é necessário diminuir cerca de 1 A da corrente que chega até o local onde ele será instalado, para que funcione adequadamente. Essa diminuição será realizada pela inserção de um dos resistores elétricos disponíveis na tabela, R3, R4, R5, R6 ou R7, na posição A do circuito, conforme ilustrado a seguir. Os valores da resistência elétrica de cada um dos resistores disponíveis para inserção estão exibidos na tabela:



Resistor	Resistência ( $\Omega$ )
R3	1
R4	3
R5	6
R6	8
R7	10

Para realizar a instalação do dispositivo, o resistor que melhor atende o desejo dos moradores é o

- A R3.
- B R4.
- C R5.
- D R6.
- E R7.

#### Alternativa B

**Resolução:** Para resolver o problema, é necessário determinar o resistor que, ao ser adicionado em série, reduz a corrente total do circuito em cerca de 1 A. Inicialmente, a resistência total do circuito sem o resistor adicional é:

$$R_{\text{Total}} = 2R_1 + R_2$$

$$R_{\text{Total}} = 25 \, \Omega$$

A corrente inicial no circuito é calculada usando a Lei de Ohm:

$$I_{\text{inicial}} = \frac{V}{R_{\text{total inicial}}}$$

$$I_{\text{inicial}} = \frac{220}{25} = 8,8 \, \text{A}$$

Ou seja, para reduzir a corrente em 1 A, a nova corrente desejada é igual a 7,8 A. Desse modo, a nova resistência equivalente desejada para alcançar esta corrente é:

$$R_{\text{equivalente}} = \frac{V}{I_{\text{final}}}$$

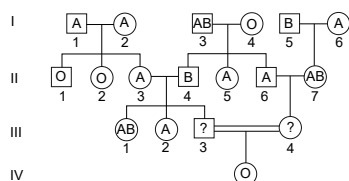
$$R_{\text{equivalente}} = \frac{220}{7,8} \approx 28,2 \, \Omega$$

O incremento na resistência equivalente é igual a 3,2  $\Omega$ . O resistor disponível mais próximo desse valor é R4 = 3  $\Omega$ , o qual permitirá uma redução aproximada da corrente. Portanto, a alternativa B está correta.

### QUESTÃO 107

VK7Y

O heredograma a seguir mostra a passagem dos alelos do sistema ABO de uma determinada família:



Observa-se que os primos III. 3 e III. 4 tiveram uma criança. Dessa forma, o genótipo do casal poderia ser, respectivamente,

- A ii e ii.
- B I<sup>A</sup>i e I<sup>B</sup>i.
- C I<sup>A</sup>I<sup>B</sup> e I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>.
- D I<sup>A</sup>I<sup>A</sup> e ii.
- E I<sup>B</sup>I<sup>B</sup> e I<sup>A</sup>I<sup>A</sup>.

### Alternativa B

**Resolução:** Para ter uma filha O, o casal deve carregar o gene i, e os dois devem transmitir esse alelo à criança. Sabe-se que III-4 não pode ser O, pois sua mãe é AB, assim, ela deve herdar o alelo do pai (i). Já III-3 poderia ser I<sup>A</sup>i, I<sup>B</sup>i ou ii. Portanto, está correta a alternativa B. A alternativa A está incorreta, pois a mulher não pode ser O, uma vez que sua mãe é AB. A alternativa C está incorreta, pois o homem não pode ser AB, assim, ele não geraria uma filha O. A alternativa D está incorreta, pois o homem não pode ser homozigoto para o alelo A, assim, ele não geraria uma filha O – além disso, a mulher não pode ser homozigota recessiva porque a mãe é AB. A alternativa E está incorreta, pois essa combinação, I<sup>B</sup>I<sup>B</sup> e I<sup>A</sup>I<sup>A</sup>, só geraria filhos AB.

### QUESTÃO 108

Ø4VØ

O mergulhão é um dispositivo elétrico usado para aquecer líquidos, funcionando por meio de resistência elétrica submersa. Ao ser conectado à energia elétrica, ele transforma a energia em calor, transferindo-a diretamente para o líquido. Com potência aproximada de 1 240 W, é uma solução prática e portátil para aquecer água, leite, café e outros líquidos em emergências ou em locais sem equipamentos maiores, como fogões e micro-ondas. Em uma dessas situações, uma pessoa deseja aquecer 2 000 ml de água, inicialmente a uma temperatura de 20 °C, até seu ponto de ebulição. Considere o calor específico e a densidade da água igual a 4 J/g.°C e 1 g/ml, respectivamente.

O tempo, em minuto, para toda a água começar a ferver é mais próximo de

- A 2,2.
- B 8,6.
- C 10,8.
- D 13,0.
- E 51,6.

### Alternativa B

**Resolução:** Para calcular o tempo necessário para aquecer a água até seu ponto de ebulição, utiliza-se a equação da quantidade de calor  $Q = mc\Delta T$ . Sabe-se que a densidade da água é 1 g/mL, e, portanto a massa de água é igual a 2 000 g. Assim, encontra-se que o calor é igual a:

$$Q = 2\,000 \cdot 4 \cdot (100 - 20)$$

$$Q = 640\,000 \text{ J}$$

A partir da potência do aquecedor,  $P = 1\,240 \text{ W}$ , encontra-se o tempo t em segundo:

$$t = \frac{Q}{P} = \frac{640\,000}{1\,240}$$

$$t = 516,13 \text{ s}$$

Convertendo para minutos, tem-se:

$$t = \frac{516,13}{60} = 8,60 \text{ min}$$

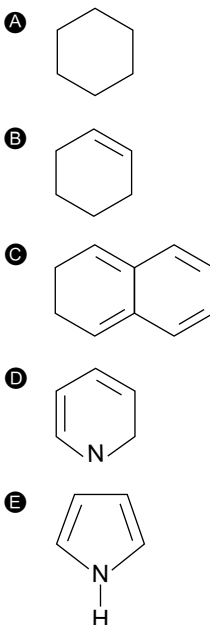
Portanto, a alternativa B está correta.

### QUESTÃO 109

2ERE

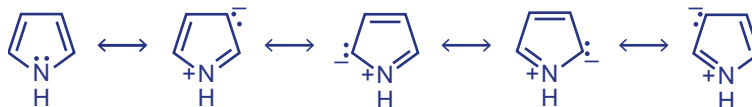
Os compostos aromáticos desempenham um papel importante na Química e na Biologia, bem como em vários outros ramos da indústria. E, por mais que o termo “aromático” seja comumente utilizado para se referir ao odor, na Química, o seu uso está relacionado principalmente aos ciclos de carbono que apresentam estrutura cíclica planar, alto grau de insaturação, estabilidade química e densidade eletrônica de elétrons  $\pi$  deslocalizados acima e abaixo do plano molecular.

O composto representado a seguir que se encaixa na definição apresentada no texto é:

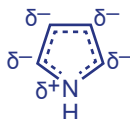


### Alternativa E

**Resolução:** Os compostos aromáticos são uma classe de substâncias que exibem características específicas de estabilidade e reatividade devido à conjugação cíclica de ressonância que possuem. Essa estabilidade é resultado de uma configuração eletrônica especial que envolve ligações  $\pi$  conjugadas e um sistema de elétrons deslocalizados. A estrutura do pirrol ( $C_4H_5N$ ), assim como as suas estruturas de ressonância estão representadas a seguir:



Híbrido de ressonância:



Por ser aromático, o pirrol deve obedecer à Regra de Hückel ( $4n + 2$  elétrons  $\pi$  em seu anel, em que “n” é um número inteiro). Ele atende a essas regras, pois possui um total de 6 elétrons  $\pi$  (4 elétrons provenientes das ligações duplas e 2 elétrons do par de elétrons não compartilhados do átomo de nitrogênio). Logo, a alternativa correta é a E.

### QUESTÃO 110

MBN4

Nuvem é um conjunto visível de partículas minúsculas de água líquida ou de gelo, ou de ambas ao mesmo tempo, em suspensão na atmosfera. Há vários processos de formação das nuvens e consequentes formas e dimensões. As nuvens são formadas pelo resfriamento do ar até a condensação da água, devido à subida e expansão do ar. É o que sucede quando uma parcela de ar sobe para níveis onde a pressão atmosférica é cada vez menor e o volume de ar se expande subitamente. Esta expansão requer energia, que é absorvida do calor da parcela e, por isso, a temperatura desce. Como resultado, ocorrem a condensação e o congelamento em torno de núcleos apropriados. Uma vez formada, a nuvem poderá evoluir, crescendo cada vez mais, ou se dissipar.

*Nuvs.* Disponível em: <[www.cemtec.ms.gov.br](http://www.cemtec.ms.gov.br)>. Acesso em: 19 jan. 2025. [Fragmento adaptado]

A formação das nuvens é resultado de um processo

- A isobárico.
- B entrópico.
- C adiabático.
- D isotérmico.
- E isovolumétrico.

### Alternativa C

**Resolução:** De acordo com o texto, as nuvens são formadas pelo resfriamento do ar até a condensação da água. A parcela de ar sobe e, como a pressão é menor, o volume de ar se expande subitamente. Para ocorrer essa expansão, utiliza-se a energia da própria parcela de ar, resultando em seu resfriamento. A expansão rápida e a utilização da energia já contida no ar, e não do meio externo, são características do processo adiabático. Portanto, a alternativa C é a correta.

### QUESTÃO 111

7SSD

Com a intenção de buscar resultados cada vez mais eficientes na produção, surgem ao longo dos anos novas tecnologias na indústria automotiva. A substituição do aço por ligas metálicas mais leves, como as de alumínio, pode gerar uma redução de pelo menos 50% no peso dos veículos. De acordo com pesquisas, a cada 10% de redução no peso do automóvel, há o aumento de 5% a 10% de eficiência do combustível. Além disso, o levantamento também apontou que a cada 1 kg de redução da massa do carro, há uma diminuição de 20 kg de gás estufa durante toda a vida útil do automóvel.

Disponível em: <<https://expedibor.com.br>>. Acesso em: 17 jan. 2025. [Fragmento adaptado]

A substituição do aço por outras ligas, conforme citado, explora qual propriedade dos metais?

- A Densidade.
- B Ductibilidade.
- C Maleabilidade.
- D Ponto de fusão.
- E Condutividade elétrica.

## Alternativa A

**Resolução:** O texto apresenta a substituição do aço por ligas metálicas mais leves, o que interfere diretamente na massa dos metais e se relaciona diretamente com a densidade das substâncias. Ligas metálicas de alumínio apresentam menor massa e, consequentemente, menor densidade que o aço, resultando em veículos mais leves, o que implica os benefícios evidenciados no texto. Logo, a alternativa A está correta.

## QUESTÃO 112

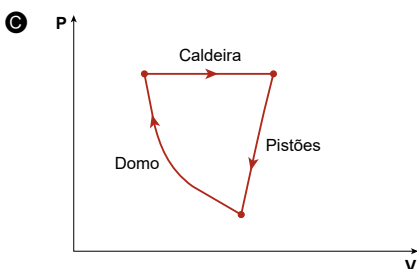
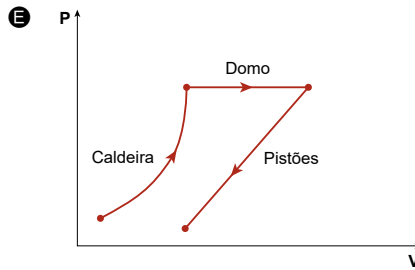
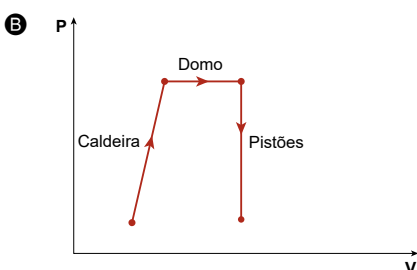
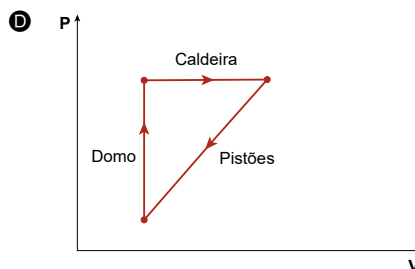
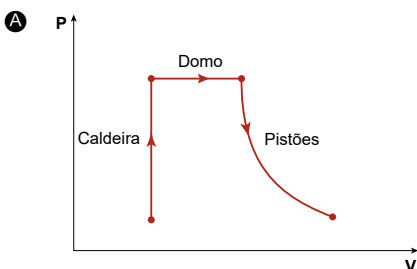
SW14

A locomotiva a vapor, ou Maria-Fumaça, possui um motor composto por três partes principais: a caldeira (que produz o vapor), o domo (que concentra o vapor de água) e os pistões, acoplados às rodas. Além disso, existe uma quarta parte denominada “tênder”, onde ficam armazenados água e combustível. De forma simples, a água é transferida para a caldeira do trem, onde estará em contato com a fornalha; o calor resultante da queima de combustível ferve a água, gerando vapor, o que aumenta a pressão. Esse vapor é transferido ao domo, região de grande volume onde se concentra o vapor antes de passar para os pistões. A passagem do vapor para os pistões é feita rapidamente, sem troca de calor, de forma que o movimento oscilatório do pistão realiza o movimento da máquina. Por fim, o vapor, agora à baixa pressão, é liberado para o ambiente, necessitando que a água seja continuamente abastecida, isto é, não há volta do vapor de água para a caldeira.

*Maria-Fumaça: Um passeio de volta ao passado.*

Disponível em: <<https://amantesdaferrovia.com.br/>>. Acesso em: 17 fev. 2025. [Fragmento adaptado]

Durante o processo de funcionamento da Maria-Fumaça, os valores de pressão em relação ao volume ( $P \times V$ ) são representados pelo gráfico:

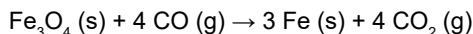


## Alternativa A

**Resolução:** Como mencionado no texto, a fervura da água na caldeira gera um aumento de pressão em seu interior. A transferência deste vapor para o domo é caracterizada por uma expansão isobárica, uma vez que o texto informa que o domo é uma região de grande volume onde se concentra o vapor. Por fim, a transferência do vapor para os pistões é realizada de forma adiabática, uma vez que o processo é rápido, sem troca de calor. Como não há retorno do vapor de água para a caldeira, o ciclo da Maria-Fumaça é aberto. Assim, a única opção cujo gráfico apresenta esse comportamento é o da alternativa A.

**QUESTÃO 113** J326

Um estágio da produção do ferro metálico, o minério de ferro na forma de  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  reage com monóxido de carbono produzindo ferro elementar, sólido, e liberando gás dióxido de carbono, conforme a seguinte equação balanceada:



Uma das principais empresas de mineração brasileira estimou que, no ano de 2024, foram produzidas 328 milhões de toneladas de minério de ferro.

Considere a massa molar do oxigênio igual a  $16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ , e a do ferro igual a  $56 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

Disponível em: <www.cnnbrasil.com.br>.  
Acesso em: 12 jan. 2025. [Fragmento adaptado]

Com base nas informações do texto, tem-se que a quantidade de matéria do ferro elementar, produzida a partir da porção de minério de ferro, é de, aproximadamente,

- A  $4 \times 10^8 \text{ mol}$ .
- B  $4 \times 10^9 \text{ mol}$ .
- C  $4 \times 10^{10} \text{ mol}$ .
- D  $4 \times 10^{11} \text{ mol}$ .
- E  $4 \times 10^{12} \text{ mol}$ .

**Alternativa E**

**Resolução:** De acordo com o texto, a empresa mencionada produziu em 2024, 328 milhões de tonelada de minério de ferro na forma de  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Essa quantidade corresponde a  $3,28 \times 10^{14} \text{ g}$ .

Considerando os dados de massa molar fornecidos, a massa molar do  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  pode ser calculada da seguinte maneira:

$$M_{(\text{Fe}_3\text{O}_4)} = (3 \cdot 56) + (4 \cdot 16) = 168 + 64 = 232 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

A proporção estequiométrica entre o  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  e o Fe na reação é 1 : 3, então:

$$\begin{array}{lcl} 232 \text{ g de } \text{Fe}_3\text{O}_4 & \text{—————} & 3 \text{ mol de Fe} \\ 3,28 \times 10^{14} \text{ g de } \text{Fe}_3\text{O}_4 & \text{—————} & x \\ 232x = 9,84 \times 10^{14} \\ x = 4,241379 \times 10^{12} \cong 4 \times 10^{12} \text{ mol de Fe} \end{array}$$

Logo, a alternativa E está correta.

**QUESTÃO 114** YSNK

Recentemente, cinco marcas de pães de forma foram flagradas com níveis de álcool acima do permitido, gerando preocupação entre os consumidores. Segundo a nutróloga do Hospital Sírio Libanês Andrea Sampaio, a presença de álcool no pão é um processo normal, mas ele normalmente é evaporado durante o processo de assá-lo. No entanto, algumas empresas podem adicionar compostos químicos diluídos em álcool como aditivos para combater o mofo e preservar a integridade do produto, resultando em concentrações mais elevadas.

Disponível em: <www.cnnbrasil.com.br/saude>.  
Acesso em: 17 fev. 2025. [Fragmento adaptado]

O álcool presente nesse alimento será sintetizado de forma natural a partir da

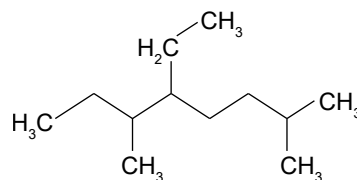
- A liberação de gás carbônico na massa.
- B participação de lactobacilos na produção.
- C quebra parcial da glicose na fermentação.
- D respiração anaeróbica realizada por leveduras.
- E interrupção do ciclo de Krebs durante a fabricação.

**Alternativa C**

**Resolução:** Na fabricação do pão são usadas leveduras que quebram parcialmente a glicose, presente em alguns ingredientes da massa, liberando etanol e gás carbônico por meio da fermentação alcoólica. O gás carbônico é usado para aumentar e dar maciez à massa, enquanto o etanol evapora quando ela é assada. Portanto, a alternativa C está correta. A alternativa A está incorreta, pois tanto o álcool quanto o gás carbônico são produtos da quebra da glicose. A alternativa B está incorreta, pois na fabricação do pão não são usados lactobacilos, que realizam outro tipo de fermentação. A alternativa D está incorreta, pois a fermentação é um processo anaeróbico, mas não é o mesmo processo da respiração anaeróbica. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois, apesar de as leveduras serem capazes de realizar respiração aeróbica, o álcool não é proveniente de nenhum produto intermediário do ciclo de Krebs.

**QUESTÃO 115** 9ASG

O petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos que podem ser separados por destilação fracionada, de modo que cada fração obtida na torre de destilamento apresenta propriedades e composições específicas. O querosene, por exemplo, é uma fração do petróleo utilizada como combustível em aviões e em lamparinas, o qual apresenta uma variedade de componentes, como representado na imagem:



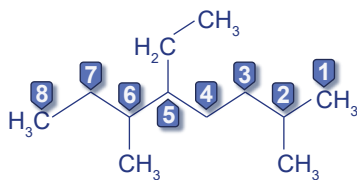
Disponível em: <https://defendi.com.br>.  
Acesso em: 19 jan. 2025. [Fragmento adaptado]

A nomenclatura IUPAC da substância mencionada no texto, presente no querosene, é

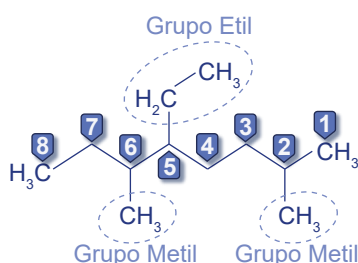
- A 2,6-dimetil-5-etiloctano.
- B 4-etil-3,7-dimetiloctano.
- C 5-etil-2,6-dimetiloctano.
- D 3,7-dimetil-4-propiloctano.
- E 5-propil-2,6-dimetiloctano.

### Alternativa C

**Resolução:** Para nomear hidrocarbonetos de acordo com os padrões IUPAC, é preciso identificar se, na molécula, há presença de insaturações. Como pode-se verificar na estrutura apresentada no texto, ela apresenta apenas ligações simples entre átomos de carbono. Assim sendo, a cadeia carbônica principal para esse hidrocarboneto será aquela que apresenta o maior número de átomos de carbono. Para a fórmula estrutural indicada, a cadeia carbônica principal apresenta 8 átomos de carbono, como pode demonstrado na imagem:



A cadeia carbônica foi numerada a partir da extremidade mais próxima da primeira ramificação, visto que essa conformação dá a menor numeração para os ramos da cadeia. Nota-se que no carbono 2 tem um grupo metil, ligado ao carbono 2 da cadeia principal. Após esse passo, verifica-se a presença de um grupo etil ligado no carbono 5, e um outro grupo metil ligado ao carbono 6:

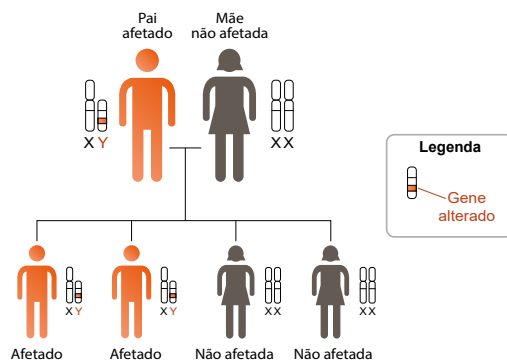


Para nomear de acordo com as regras da IUPAC do composto, os grupos orgânicos devem ser colocados em ordem alfabética, portanto, a nomenclatura é 5-etil-2,6-dimetiloctano. Logo, a alternativa C é a correta.

### QUESTÃO 116

K96P

Em uma consulta genética, uma família busca entender a origem de uma condição hereditária que afeta alguns de seus membros. O esquema a seguir representa a transmissão dessa característica ao longo das gerações, indicando quem é afetado ou não pelo traço. Analisando o padrão de herança exibido, é possível identificar como essa característica genética é transmitida e prever o risco de recorrência em futuras gerações.



Disponível em: <<https://blog.mendelics.com.br>>. Acesso em: 17 fev. 2025 [Fragmento adaptado]

A análise dessa característica na família permite a identificação de uma herança com padrão

- A autossômico.
- B ligado ao sexo.
- C restrito ao sexo.
- D pseudoautossômico.
- E influenciado pelo sexo.

### Alternativa C

**Resolução:** O gene alterado está localizado no cromossomo Y, em uma região que não possui homologia com o cromossomo X. Dessa forma, ele é transmitido exclusivamente de pai para filhos do sexo masculino, uma vez que apenas os homens possuem o cromossomo Y. Esse padrão de herança caracteriza os genes que seguem esse caminho específico de transmissão, confirmando que se trata de uma herança restrita ao sexo. Portanto, a alternativa C está correta. A alternativa A está incorreta, pois uma herança autossômica envolve genes localizados em cromossomos autossomos, não no cromossomo Y. A alternativa B está incorreta, pois a herança ligada ao sexo usualmente diz respeito a genes no cromossomo X, o que não se aplica aqui. A alternativa D está incorreta, já que a herança pseudoautossômica envolve genes em regiões homólogas X-Y, contrário ao caso apresentado. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois herança influenciada pelo sexo envolve autossomos, e não um gene no cromossomo Y, como mostrado no exemplo.

### QUESTÃO 117 KKHR

Em certa escola foi organizada uma competição de diversas modalidades de atletismo, entre elas o salto em distância. Os competidores tinham direito a três saltos, e apenas o de maior alcance seria registrado. O estudante que ganhou a medalha de ouro alcançou a marca de 6,0 m, e os que ganharam a medalha de prata e bronze alcançaram 4,5 m e 4,0 m, respectivamente. Considere que os saltos ocorrem sem a atuação da resistência do ar, sendo todos realizados com o mesmo ângulo, e que a aceleração local da gravidade é igual a  $10 \text{ m/s}^2$ .

A razão entre as velocidades iniciais do salto que garantiu a medalha de ouro e de bronze é:

- A  $\frac{3}{2\sqrt{6}}$
- B  $\frac{\sqrt{6}}{3}$
- C  $\frac{\sqrt{6}}{2}$
- D  $\sqrt{3}$
- E  $\sqrt{6}$

### Alternativa C

**Resolução:** De acordo com o texto, os alcances  $x_O$  e  $x_B$  do salto que ganhou a medalha de ouro e bronze, respectivamente, são:

$$\begin{aligned}x_O &= 6 \text{ m} \\(I) \\x_B &= 4 \text{ m}\end{aligned}$$

Desconsiderando a resistência do ar, a expressão geral para o alcance é:

$$x = \frac{2v_0^2 \cos(\theta) \sin(\theta)}{g}$$

Manipulando algebricamente essa expressão, obtém-se:

$$v_0 = \sqrt{\frac{xg}{2\cos(\theta)\sin(\theta)}}$$

Por fim, considerando a mesma angulação e aceleração, e substituindo os valores de (I) na última expressão, determina-se a razão solicitada entre as velocidades iniciais dos saltos:

$$\frac{v_O}{v_B} = \frac{\sqrt{\frac{x_O g}{2\cos(\theta)\sin(\theta)}}}{\sqrt{\frac{x_B g}{2\cos(\theta)\sin(\theta)}}} = \sqrt{\frac{2x_O g \cos(\theta)\sin(\theta)}{2x_B g \cos(\theta)\sin(\theta)}}$$

$$\frac{v_O}{v_B} = \sqrt{\frac{x_O}{x_B}} = \sqrt{\frac{6}{4}} = \frac{\sqrt{6}}{2} = \frac{6}{2\sqrt{6}} = \frac{3}{\sqrt{6}}$$

Portanto, a alternativa C está correta.

### QUESTÃO 118 OMQ1

Processos envolvendo os núcleos atômicos podem ser usados como fonte de energia elétrica, as quais são chamadas de energia nuclear. Sendo a força do núcleo atômico mais intensa do que a de uma ligação química, a energia liberada por um átomo em uma reação nuclear é imensa se comparada àquelas obtidas nas reações de combustão. Uma das vantagens da energia nuclear é que ela não gera dióxido de carbono nem outros gases estufa durante sua operação. Alguns políticos têm promovido a expansão de energia nuclear como uma opção de combate ao aquecimento global no futuro.

BAIRD, C.; CANN, M. *Química ambiental*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. [Fragmento adaptado]

Apesar das vantagens descritas no texto, a fonte de energia citada como opcional ao combate ao aquecimento global também apresenta algumas desvantagens em seu uso, como a

- A geração de baixa quantidade de energia, o que torna o processo ineficiente.
- B emissão de grande quantidade de gases do efeito estufa, como dióxido de carbono.
- C utilização de enormes áreas para implantação das usinas, causando desmatamento.
- D contribuição para o aquecimento global, considerando a natureza dos gases gerados.
- E produção de resíduos radioativos, que requerem manuseio e armazenamento especial.



## Alternativa E

**Resolução:** Como citado no texto, a energia nuclear não emite gases do efeito estufa, como o  $\text{CO}_2$ , entretanto gera resíduos radioativos. Esses resíduos representam um risco significativo, devido à sua longa vida útil e potencial de contaminação, exigindo soluções complexas e caras para seu manuseio e armazenamento seguro a longo prazo. As demais alternativas são incorretas, pois a fonte nuclear é eficiente na geração de energia e não emite gases do efeito estufa durante o funcionamento da usina, de modo que não contribui para o aquecimento do planeta. Além disso, as usinas nucleares não necessitam de áreas enormes para sua construção, quando comparadas a outros tipos de usina de geração de energia. Logo, a alternativa E está correta.

## QUESTÃO 119

52J9

Poucos motoristas tomam conhecimento de que existe um componente da transmissão chamado diferencial, tampouco sua função. Este componente faz a compensação de velocidade entre as rodas de cada eixo de tração, quando o veículo contorna curvas. Caso elas fossem conectadas por uma barra rígida, seriam obrigadas a manter a mesma velocidade angular. Porém, como a roda do lado de fora percorre maior distância, ela escorregaria. Esse efeito traria prejuízos para a estabilidade, grandes desgastes mecânicos e de pneus. Posto isso, o diferencial consiste em um conjunto de engrenagens para regular a velocidade das rodas internas e externas ao raio da curva, evitando o deslizamento.

*Como funciona o diferencial.* Disponível em: <<https://educacaoautomotiva.com>>. Acesso em: 18 jan. 2025. [Fragmento adaptado]

Sem a presença do diferencial, a roda externa escorregaria porque, em relação à roda interna, sua

- A velocidade angular será menor.
- B velocidade angular será maior.
- C velocidade linear será menor.
- D velocidade linear será maior.
- E velocidade linear será igual.

## Alternativa D

**Resolução:** Em uma curva, o carro terá duas velocidades distintas em cada roda de um eixo: a roda do lado interno percorrerá distância menor, enquanto a externa precisará de mais giros para concluir a mesma circunferência. Logo, na ausência do diferencial, a roda externa tem uma velocidade linear maior, em relação a roda interna. Portanto, a alternativa D está correta.

## QUESTÃO 120

JVF8

A kombucha é uma bebida fermentada refrescante e agridoce preparada geralmente com chá-preto açucarado, ao qual é adicionada a chamada “mãe da kombucha”, uma película de celulose bacteriana contendo bactérias e leveduras. As bactérias predominantes na kombucha são classificadas como *Acetobacter*, *Gluconobacter* ou *Gluconacetobacter*, sendo a bactéria mais relevante a *Gluconacetobacter xylinus*. As bactérias *A. xylinoides*, *A. pasteurianus*, *A. aceti*, *Bacterium gluconicum*, *Gluconobacter oxydans* e *A. intermedius*, e bactérias fixadoras de azoto, como *A. nitrogenifigens* e *Gluconacetobacter kombucha*, também ocorrem com frequência nas culturas de kombucha. As leveduras que já foram isoladas de kombucha pertencem a diversos grupos, como *Saccharomyces*, *Saccharomycodes*, *Schizosaccharomyces*, *Zygosaccharomyces*, *Brettanomyces*, *Candida*, *Torulospora*, *Kloeckera*, *Pichia*, *Torula*, *Torulopsis*, *Mycotorula* e *Mycoderma*.

SANTOS, M. J. *Kombucha: caracterização da microbiota e desenvolvimento de novos produtos alimentares para uso em restauração.* Disponível em: <<https://run.unl.pt>>. Acesso em: 13 fev. 2025. [Fragmento adaptado]

De acordo com o texto, a análise da composição microbiológica do produto descrito identificou

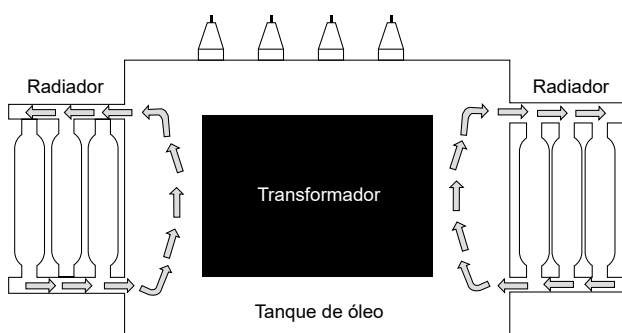
- A 3 espécies de bactérias.
- B 9 espécies de bactérias.
- C 12 gêneros de bactérias.
- D 16 gêneros de leveduras.
- E 13 espécies de leveduras.

## Alternativa B

**Resolução:** O texto cita os diversos gêneros e espécies de microrganismos encontrados durante a análise da composição da kombucha: são mencionadas 9 espécies de bactérias, sendo essa diversidade fundamental para o processo de fermentação da kombucha, pois contribui para suas características sensoriais e propriedades probióticas. Entre as leveduras, são identificados 13 gêneros. Portanto, a alternativa correta é a B. As demais alternativas não relacionam corretamente o tipo de microrganismo com o número de espécies ou de gêneros mencionados.

**QUESTÃO 121** SXIF

Transformadores são equipamentos elétricos de alta potência e, desse modo, dissipam grande parte da energia em calor. Em transformadores grandes, que não podem ser resfriados de maneira eficiente por ventiladores, correntes de convecção são utilizadas para o resfriamento. O transformador, imerso em um tanque com óleo, aquece o fluido até que ele se desloque para a parte superior do tanque e o óleo frio ocupe seu lugar, como mostra a figura a seguir. O óleo quente dissipará o calor para a atmosfera por meios naturais quando estiver no radiador, mantendo a corrente de convecção enquanto o transformador estiver em funcionamento.



O óleo resfria o transformador pois absorve calor dele por

- Ⓐ condução e cede calor ao radiador por radiação.
- Ⓑ convecção e cede calor ao radiador por radiação.
- Ⓒ condução e cede calor ao radiador por condução.
- Ⓓ convecção e cede calor ao radiador por condução.
- Ⓔ condução e cede calor ao radiador por convecção.

**Alternativa C**

**Resolução:** Como o transformador está imerso no tanque com óleo, fluido e equipamento estão em contato. Logo, a transferência de calor acontece por condução. Devido ao seu aquecimento, o óleo quente se tornará menos denso e moverá para a parte superior do tanque. O óleo frio ocupará o lugar deixado pelo óleo quente, criando assim uma corrente de convecção. Ao se mover para o radiador, e estando a uma temperatura maior do que ele, o óleo quente cederá calor para o radiador por condução, devido ao contato, diminuindo sua densidade e reiniciando o ciclo de resfriamento.

**QUESTÃO 122** BPGI

O *airbag* é um dispositivo de segurança obrigatório em veículos modernos. Ele consiste em uma bolsa inflável que se enche rapidamente com gás nitrogênio ( $N_2$ ), substância que contém massa molar igual a  $28 \text{ g.mol}^{-1}$ . Em caso de colisão, o *airbag* infla, protegendo os ocupantes do veículo. Quando inflado, o dispositivo atinge o volume de  $60 \text{ L}$  e pressão de  $1,5 \text{ atm}$ , sob temperatura ambiente de  $27^\circ\text{C}$ .

Para projetar um *airbag* eficiente, é fundamental calcular a quantidade de gás necessária para inflar a bolsa com o volume adequado nas condições de temperatura e pressão dentro do veículo.

Disponível em: <<https://repositorio-aberto.up.pt>>.  
Acesso em: 19 jan. 2025. [Fragmento adaptado]

Considere  $R = 0,082 \frac{\text{L.atm}}{\text{mol.K}}$

Considerando comportamento ideal para os gases envolvidos, nas condições especificadas no texto, a massa, em grama, de  $N_2$  presente no *airbag* após ser inflado é de, aproximadamente,

- Ⓐ 3,7.
- Ⓑ 10,2.
- Ⓒ 40,7.
- Ⓓ 102,5.
- Ⓔ 1 138,2.

**Alternativa D**

**Resolução:** Utilizando a equação de Clapeyron para gases ideais ( $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$ ) é possível obter a quantidade de  $N_2$ , em mol, presente em um *airbag* inflado nas condições informadas no texto. Como a temperatura inserida na equação deve estar em Kelvin,  $27^\circ\text{C}$  correspondem a  $300 \text{ K}$ . Substituindo os valores fornecidos, tem-se:

$$1,5 \cdot 60 = n \cdot 0,082 \cdot 300$$

$$90 = 24,6 \cdot n$$

$$n = \frac{90}{24,6} \cong 3,66 \text{ mol de } N_2$$

A massa molar do  $N_2$  é igual a  $28 \text{ g.mol}^{-1}$ , portanto, tem-se que:

$$3,66 \text{ mol} \cdot 28 \text{ g.mol}^{-1} = 102,48 \text{ g de } N_2 \cong 102,5 \text{ g de } N_2$$

Logo, a alternativa D é a correta.

**QUESTÃO 123** QLQM

O albinismo é uma condição genética caracterizada pela ausência parcial ou total de pigmentação na pele, cabelos e olhos, devido a alterações nos genes envolvidos na produção de melanina. Um dos casos mais comuns é causado por uma mutação recessiva no gene TYR, responsável pela codificação da enzima tirosinase. A manifestação do albinismo envolve a interação entre dois genes, o gene TYR (*locus A*) e um segundo gene (*locus B*), que também é necessário para a síntese da melanina e apresenta epistasia recessiva em relação ao gene A.

Nessa situação, qual genótipo resultará em um fenótipo albino?

- Ⓐ AaBB
- Ⓑ AABb
- Ⓒ AAbb
- Ⓓ AABB
- Ⓔ AaBb

### Alternativa C

**Resolução:** O genótipo AAbb resulta em fenótipo albinho porque, embora o gene A tenha pelo menos um alelo dominante funcional (A), permitindo a produção de tirosinase, a ausência de alelos dominantes no gene B (bb) impede a síntese de melanina devido à epistasia recessiva, bloqueando a manifestação da pigmentação. Portanto, está correta a alternativa C. As alternativas A e B estão incorretas, pois os genótipos AaBB e AABb apresentam alelos dominantes em ambos os genes A e B, o que permite a síntese de melanina, resultando em pigmentação normal. A alternativa D está incorreta pois o genótipo AABB resulta em um fenótipo normal, porque os alelos dominantes A e B garantem a produção de tirosinase e a síntese de melanina. Por fim, a alternativa E está incorreta, pois no genótipo heterozigoto para ambos os genes (AaBb), os alelos dominantes A e B garantem a produção de melanina, resultando em pigmentação normal.

### QUESTÃO 124 WC21

As 10 maiores usinas hidrelétricas do Brasil são responsáveis por gerar cerca de 60% da energia elétrica do país. Elas estão localizadas em diferentes regiões do Brasil, aproveitando os recursos hídricos dos rios da Amazônia, do Pantanal e da Mata Atlântica. A tabela a seguir exhibe o valor da potência elétrica das cinco maiores usinas hidrelétricas do Brasil. Considere que as usinas monetizam integralmente a energia elétrica que produzem, e que o preço médio do kWh no Brasil é R\$ 0,60.

Hidrelétrica	Potência Elétrica (MW)
Belo Monte	11 233
São Luiz do Tapajós	8 381
Tucuruí	8 370
Itaipu	7 000
Santo Antônio	3 150

Disponível em: <<https://cidadeverde.com>>.  
Acesso em: 24 jan. 2025. [Fragmento adaptado]

Qual dessas usinas arrecada R\$ 4 200 000,00 a cada 1 hora?

- ☐ A São Luiz do Tapajós.
- ☐ B Santo Antônio.
- ☐ C Belo Monte.
- ☐ D Tucuruí.
- ☐ E Itaipu.

### Alternativa E

**Resolução:** De acordo com o texto, o preço de 1 kWh é de R\$ 0,60. Na tabela, os valores de potência elétrica das usinas está em MW e deve ser convertido para kW (1 MW = 1 000 kW).

Sabendo que as usinas monetizam integralmente a energia elétrica que produzem, tem-se que:

$$\frac{4\,200\,000}{0,6} = 7\,000\,000 \text{ kWh} = 7\,000 \text{ MW}$$

Logo, a usina que arrecada R\$ 4 200 000,00 por kWh fornecido é a usina de Itaipu. Portanto, a alternativa E está correta.

### QUESTÃO 125 OKP6

Pesquisadores do Instituto J. Craig Venter se propuseram a criar uma célula sintética, com o menor número de genes possível, em um ambiente controlado e isolado. A criação funcionou, mas o problema ocorria no momento da divisão celular. Agora, com a adição de sete novos genes, o grupo de cientistas conseguiu fazer a célula se reproduzir normalmente como as bactérias. A pesquisa foi publicada no periódico *Cell*.

Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia>>.  
Acesso em: 14 fev. 2025. [Fragmento adaptado]

O tipo de divisão realizado pela nova célula terá como consequência a

- ☐ A absorção de cromossomo dissolvido no meio.
- ☐ B transferência de plasmídeo entre dois indivíduos.
- ☐ C geração de células especializadas na reprodução.
- ☐ D manutenção da frequência genética nos organismos.
- ☐ E participação de bacteriófago na transmissão de DNA.

### Alternativa D

**Resolução:** Como o texto informa sobre a criação de uma célula artificial, a única forma de reprodução possível é assexuada – que, em seres unicelulares, como as bactérias, ocorre por meio da fissão ou cissiparidade. Nesse caso, a célula se divide em duas geneticamente idênticas entre si, o que mantém a frequência genética nos organismos de uma população, ou seja, não há variabilidade genética. Portanto, a alternativa D está correta. A alternativa A está incorreta, pois a absorção de cromossomo dissolvido no meio extracelular por bactérias caracteriza a transformação, que demanda a existência de outros organismos no ambiente, o que não é o caso da célula artificial. A alternativa B está incorreta, pois, em bactérias, o tipo de reprodução no qual há transferência de material genético (como o plasmídeo) entre dois indivíduos é a conjugação. A alternativa C está incorreta, pois em organismos unicelulares não há formação de gametas (células especializadas na reprodução). Por fim, a alternativa E está incorreta, pois, nas bactérias, o tipo de reprodução que demanda a participação de vírus é a transdução.

## QUESTÃO 126

GBXE

O densímetro é um equipamento de uso obrigatório nos postos de abastecimento e um mecanismo eficiente para fiscalizar a qualidade do combustível e combater as fraudes por adulteração. Esse instrumento de medição, constituído de vidro calibrado, ao ser introduzido em uma proveta contendo a amostra de combustível, determina o valor da massa específica do líquido por meio de uma escala. A seguir são apresentadas algumas etapas de teste em amostras de gasolina:

- I. A proveta é lavada com parte da gasolina coletada. Depois do descarte dessa porção de lavagem, ela é preenchida com 1 litro da amostra a ser analisada;
- II. Um termômetro, também feito de vidro calibrado, é introduzido nessa amostra;
- III. O densímetro, limpo e seco, é mergulhado no líquido de forma que possa flutuar livremente, sem tocar o fundo e as paredes da proveta;
- IV. Alguns minutos são aguardados para que se estabeleçam a estabilidade térmica do conjunto e a posição de equilíbrio do densímetro;
- V. É realizada a leitura do valor da densidade e da temperatura da amostra, anotando-se os resultados;
- VI. Com o auxílio da tabela de conversão das densidades e dos volumes, e de acordo com a temperatura da amostra, é feita a conversão do valor encontrado para a massa específica a 20 °C.

SOUZA, J. *Conheça a importância do densímetro contra a adulteração da nova gasolina e o passo a passo de como utilizá-lo ao abastecer*. Disponível em: <<https://institutocombustivellegal.org.br>>. Acesso em: 5 jul. 2023. [Fragmento adaptado]

A realização da etapa VI é indispensável no processo, pois as variações de temperatura promovem a

- A combustão espontânea da solução.
- B volatilização da fração composta por etanol.
- C alteração da composição química da gasolina.
- D evaporação de parte do combustível analisado.
- E dilatação ou contração dos instrumentos utilizados.

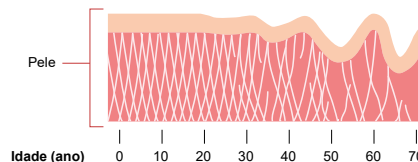
### Alternativa E

**Resolução:** A dilatação e a contração de um instrumento de vidro ocorrem, principalmente, devido às variações de temperatura. O vidro é amorfo, o que o torna propenso a expandir-se quando aquecido e contrair-se quando resfriado. Essas mudanças dimensionais devem ser consideradas em aplicações que exigem precisão, como instrumentos calibrados, para garantir resultados precisos e confiáveis. Logo, a alternativa correta é a E.

## QUESTÃO 127

NAB6

A pele é composta por uma rede de proteínas que proporciona firmeza e elasticidade, e sua diminuição está associada ao envelhecimento e ao aparecimento de rugas e flacidez. Essa rede de proteínas vai diminuindo com a idade, o que faz com que a pele perca a elasticidade e sustentação.



Disponível em: <<https://nutricaoebeleza.com.br>>. Acesso em: 17 fev. 2025. [Fragmento adaptado]

Para retardar o problema apresentado, recomenda-se mais ingestão de vitaminas encontradas, principalmente, em alimentos como

- A brócolis, que auxiliam na cascata de coagulação.
- B frutas cítricas, que estimulam a produção de colágeno.
- C carnes e ovos, que aumentam a síntese de hemoglobina.
- D leite e derivados, para aumentar a absorção de cálcio na pele.
- E vegetais alaranjados, importante na formação de ácidos nucleicos.

### Alternativa B

**Resolução:** A ingestão de frutas cítricas é recomendada para ajudar a pele a manter sua firmeza e elasticidade, retardando o envelhecimento. Essas frutas são ricas em vitamina C, que é fundamental na síntese de colágeno, uma proteína estrutural essencial na pele. O colágeno ajuda a manter a rede de proteínas que proporciona firmeza e elasticidade, cuja diminuição está associada ao aparecimento de rugas e flacidez com o envelhecimento. Portanto, a alternativa B está correta. A alternativa A está incorreta, pois, embora o brócolis contenha vitamina K, que de fato auxilia na cascata de coagulação, essa função não tem relação direta com a síntese de colágeno nem com a manutenção da elasticidade da pele. A alternativa C está incorreta, já que carnes e ovos são fontes de proteínas e nutrientes que podem aumentar a síntese de hemoglobina, o que é importante para o transporte de oxigênio no sangue. A alternativa D está incorreta, pois o leite e seus derivados são fontes ricas de cálcio, essencial para a saúde óssea. Por fim, a alternativa E está incorreta porque vegetais alaranjados são ricos em betacaroteno, que é convertido em vitamina A no organismo – a vitamina A é importante para a saúde da visão e do sistema imunológico, mas não está diretamente ligada à formação de ácidos nucleicos nem ao aumento de colágeno na pele.

## QUESTÃO 128

S1SG

As primeiras usinas termonucleares começaram a operar ainda na década de 1950. No entanto, foi após a crise energética da década de 1970 e o dramático aumento dos preços do petróleo que vários países decidiram investir em programas de energia nuclear. Hoje, essa fonte de energia atende cerca de 10% da demanda global.

Disponível em: <<https://earth.org>>. Acesso em: 10 nov. 2022. [Fragmento adaptado]

A utilização dessa fonte alternativa de energia apresenta como principal vantagem o(a)

- A custo baixo de implantação.
- B tempo de vida útil indeterminado.
- C ausência de impactos ambientais.
- D risco reduzido em caso de acidentes.
- E geração de maior relação energia/massa.

### Alternativa E

**Resolução:** Uma das grandes vantagens em usar uma central térmica nuclear é a grande quantidade de energia que pode ser produzida utilizando-se uma massa de combustível muito menor do que em métodos convencionais. No entanto, a implantação desse tipo de usina apresenta algumas desvantagens, por exemplo, alto custo de implantação, alto risco de ocorrência de acidentes de grande porte e impactos ambientais como a poluição térmica, já que o vapor-d'água, após movimentar as turbinas do gerador nas usinas, é resfriado por contato indireto com um circuito independente que utiliza água proveniente de um grande reservatório, geralmente um rio ou mar. Logo, a alternativa correta é a E.

## QUESTÃO 129

JOVD

Em uma aula de Física, uma professora trouxe uma balança de medida e colocou diversos objetos de diferentes massas sobre ela. Posteriormente, questionou aos alunos qual tipo de força a balança está medindo, e eles responderam de forma incorreta. A professora, então, colocou novamente cada um dos objetos sobre a balança e a pressionou com a ponta de seus dedos em cada uma das medições. Nesse momento, os estudantes perceberam a diferença nos registros das medidas e responderam corretamente a força que está sendo medida por ela.

Qual foi a resposta dos estudantes ao final de todo o procedimento realizado pela professora?

- A Força peso.
- B Força normal.
- C Força elétrica.
- D Força de atrito.
- E Força gravitacional.

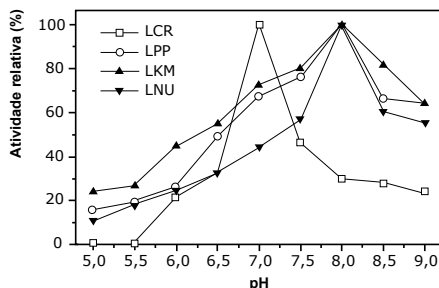
### Alternativa B

**Resolução:** Ao colocar um objeto sobre a balança e pressioná-la simultaneamente, a professora prova para os alunos que o valor mostrado no visor não equivale à força peso dos objetos, como costuma-se dizer no senso comum ("pesar algo na balança"). Em termos da Física, uma balança mede a força normal, isto é, a força de compressão sobre uma superfície. Portanto, a alternativa B é a correta.

## QUESTÃO 130

WYGW

O gráfico a seguir mostra a atividade relativa de quatro lipases comerciais testadas para redução dos lipídios presentes em águas residuárias. A hidrólise de triacilgliceróis em meio alcalino forma sais de ácidos graxos, que se precipitam e podem ser purificados.



PEREIRA, E. B. *Tratamento enzimático para remoção de gorduras dos resíduos gerados por indústrias de produtos avícolas*. Tese (Doutorado em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. [Fragmento]

A(s) enzima(s) com melhor faixa de atividade para aplicação no tratamento industrial de resíduos é(são):

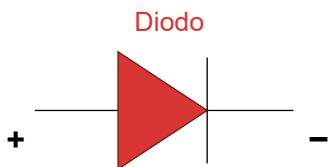
- Ⓐ LCR.
- Ⓑ LKM.
- Ⓒ LPP.
- Ⓓ LCR e LNU.
- Ⓔ LKM e LNU.

#### Alternativa B

**Resolução:** O gráfico apresenta a porcentagem de atividade relativa das lipases comerciais em diferentes faixas de pH. O processo de saponificação dos ácidos graxos ocorre em meio alcalino, conforme exposto no texto-base. Desse modo, procura-se uma lipase comercial que possua ampla faixa de atividade em pH acima de 7. O pH ótimo da lipase LKM está próximo do 8, no entanto, a enzima mantém uma curva de atividade relativa acima de 70% para a faixa de pH entre 7 e 9, indicando ser a enzima mais eficiente no ambiente alcalino pretendido para a saponificação. Portanto, a alternativa B está correta. A alternativa A está incorreta, pois a curva de atividade relativa da enzima LCR demonstra a queda brusca na sua atividade fora do pH ótimo – essa característica exigiria controle rigoroso do pH no ambiente de reação, de modo a manter uma porcentagem de atividade interessante para a indústria. A alternativa C está incorreta, pois, para o pH acima de 8, a atividade relativa da enzima apresenta queda considerável, chegando a quase 60% da sua atividade ótima. A alternativa D está incorreta, pois tanto a lipase LCR quanto a LNU apresentam queda repentina na sua atividade relativa quando fora do pH ótimo. Finalmente, a alternativa E está incorreta, pois, apesar de apresentarem o mesmo pH ótimo, a lipase LNU não mantém alta atividade relativa dentro da faixa de pH alcalina, indicando sua baixa tolerância a variações no pH.

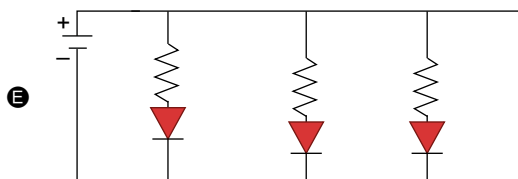
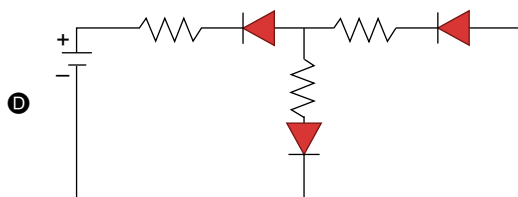
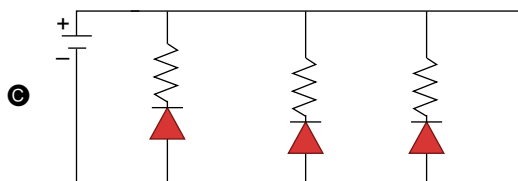
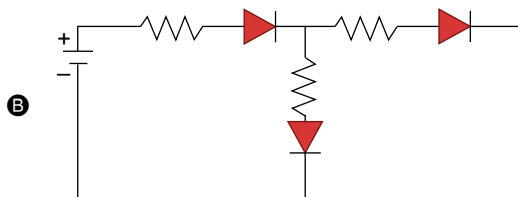
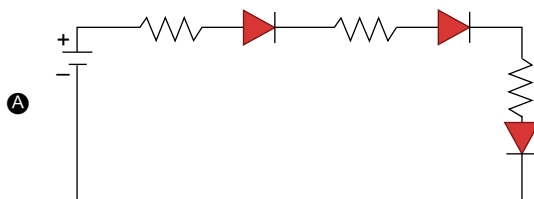
#### QUESTÃO 131 GDRA

O diodo é um dispositivo elétrico caracterizado por permitir a passagem de corrente em apenas um sentido, por uma tensão específica e uma corrente máxima ( $I_{\text{máx}}$ ) de funcionamento. A figura ilustra o símbolo do diodo utilizado na representação de circuitos:



Um técnico eletrônico deseja montar um circuito com três diodos de tensão 4,0 V e  $I_{\text{máx}} = 2,0$  mA cada, de forma que acendam independentemente. Para isso, ele tem disponível uma bateria de 5 V e três resistores de 0,5 kΩ.

De acordo com a intenção e o material do técnico, uma montagem possível está representada em:



#### Alternativa E

**Resolução:** Para acender três diodos com uma tensão de 4,0 V cada, utilizando uma fonte de 5 V, a melhor maneira é associar um resistor em série com o diodo, conectando o sistema em paralelo com os demais. Cada diodo deve receber o mesmo valor de tensão, e a corrente deve ser dividida. Analisando as opções, a configuração que atende a esses requisitos é a da alternativa E. Nela, os três diodos estão em paralelo, cada um com um resistor de 0,5 kΩ limitando a corrente, garantindo que os diodos operem na faixa de corrente segura 2,0 mA.



---

**QUESTÃO 132**

6SO4

A caxumba é uma infecção viral aguda e contagiosa, aparecendo sob a forma endêmica ou de surtos. Pode atingir qualquer tecido glandular e nervoso do corpo humano, mas é mais comum afetar as glândulas parótidas, que produzem a saliva, ou as submandibulares e sublinguais, próximas ao ouvido. É mais recorrente em crianças no período escolar e em adolescentes, mas também pode afetar adultos em qualquer idade.

Disponível em: <[www.saude.gov.br](http://www.saude.gov.br)>.  
Acesso em: 17 fev. 2025. [Fragmento adaptado]

O sistema público de saúde adota medidas para o controle da disseminação dessa doença, como:

- A Controle dos criadouros de vetores.
- B Programas de fomento à higiene oral.
- C Campanhas de estímulo à vacinação.
- D Distribuição gratuita de preservativos.
- E Planos de incentivo ao exame pré-natal.

**Alternativa C**

**Resolução:** A caxumba é uma doença viral transmitida por gotículas de saliva, secreções nasais e objetos contaminados (como copos e talheres) de uma pessoa doente. Os vírus causam inflamação das glândulas carótidas e, mais raramente, podem atingir outros órgãos. O calendário vacinal prevê a vacinação da população contra essa doença, e a vacina é distribuída gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS). Logo, a alternativa correta é a C. A alternativa A está incorreta, pois a caxumba não é transmitida por meio de vetores. A alternativa B está incorreta, pois a higiene oral não previne a transmissão da caxumba, de modo que, mesmo sendo feita de forma correta e constante, o vírus continuará presente nas gotículas de saliva e secreções nasais do doente. A alternativa D está incorreta, pois a caxumba não é uma IST e, por isso, o seu controle não ocorre pelo uso de preservativos. A alternativa E está incorreta, pois planos de incentivo ao exame pré-natal podem ser úteis para detectar a transmissão vertical da doença, mas não para a prevenção da sua transmissão horizontal – a caxumba, inclusive, pode ser transmitida por meio do aleitamento, mas ainda não há relatos de contaminação intrauterina.

---

**QUESTÃO 133**

E9AD

O sódio metálico pode ser obtido a partir da eletrólise ígnea do cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ), uma substância com caráter iônico. Nesse processo, o  $\text{NaCl}$  sólido é fundido, permitindo a passagem de corrente elétrica e a decomposição da substância em sódio metálico ( $\text{Na}$ ) e gás cloro ( $\text{Cl}_2$ ). Esse processo pode ser realizado em escala industrial, visando otimizar a produção, uma vez que as propriedades físicas da matéria prima utilizada podem dificultar a eficiência na obtenção do produto.

Disponível em: <<https://dspace.bc.uepb.edu.br>>.  
Acesso em: 17 jan. 2025. [Fragmento adaptado]

A propriedade da substância que pode dificultar o processo descrito é sua alta

- A tenacidade elétrica.
- B solubilidade em água.
- C temperatura de fusão.
- D condutividade elétrica.
- E reatividade com o cloro.

**Alternativa C**

**Resolução:** O texto aborda o processo de eletrolise ígnea do cloreto de sódio para a produção de sódio metálico. Nesse processo, é necessário que a matéria prima ( $\text{NaCl}$ ) seja fundida, para permitir a passagem de corrente elétrica. Por ser um procedimento realizado a altas temperaturas não a água nesse tipo de eletrólise. Como os compostos iônicos apresentam altos pontos de fusão, essa é uma propriedade que pode dificultar a eficiência do processo e diminuir a produção de sódio metálico. Logo, a alternativa C é a correta.

---

**QUESTÃO 134**

VEIY

Um dos principais fenômenos que ocorrem no organismo devido ao treinamento físico-esportivo (TFE) envolvendo a capacidade física de resistência é o aumento na quantidade e qualidade funcional de mitocôndrias do tecido muscular esquelético.



No processo da replicação mitocondrial, novas proteínas são recrutadas e, posteriormente, adicionadas a compartimentos pré-existentes ou complexos de proteínas. Esse processo promove crescimento da organela em volume, que sofre divisão subsequente por fissão.

Disponível em: <www.scielo.br>.  
Acesso em: 17 fev. 2025. [Fragmento adaptado]

Esse fenômeno pode ser explicado pela necessidade do aumento de

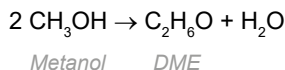
- Ⓐ síntese de proteínas contráteis.
- Ⓑ formação de lipídios de reserva.
- Ⓒ transporte de água por osmose.
- Ⓓ absorção de minerais dissolvidos.
- Ⓔ produção de energia pela via aeróbica.

#### Alternativa E

**Resolução:** O aumento na quantidade e qualidade funcional das mitocôndrias do tecido muscular esquelético devido ao treinamento físico-esportivo está diretamente relacionado à necessidade de maior produção de energia pela via aeróbica. As mitocôndrias são responsáveis pela produção de ATP através da respiração celular, essencial para sustentar atividades de resistência que requerem energia contínua e prolongada. Portanto, a alternativa E está correta. A alternativa A está incorreta, pois, embora a síntese de proteínas contráteis seja importante, o texto foca a produção de energia. A alternativa B está incorreta, pois a formação de lipídios de reserva não é influenciada pelo aumento de mitocôndrias, além de não ser o foco do treinamento para resistência. A alternativa C está incorreta, pois o transporte de água por osmose é um processo passivo que não está relacionado à replicação mitocondrial nem à função das mitocôndrias. Por fim, a alternativa D está incorreta, pois a absorção de minerais dissolvidos não está ligada à função mitocondrial aprimorada pelo treinamento físico-esportivo voltado para resistência.

#### QUESTÃO 135 ILMW

O DME (metoximetano), considerado o combustível do século XXI, apresenta vantagens técnicas e ambientais significativas: melhor qualidade na combustão, emite baixas quantidades de NO<sub>x</sub> e CO<sub>2</sub>, é livre de enxofre e não produz fuligem. O DME pode ser produzido a partir da desidratação do metanol (CH<sub>3</sub>OH), conforme representado na equação química a seguir:



Disponível em: <http://tpqb.eq.ufrj.br>.  
Acesso em: 17 jan. 2025. [Fragmento adaptado]

A fórmula química estrutural do combustível DME pode ser representada por:

- Ⓐ  $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$
- Ⓑ  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$
- Ⓒ  $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$
- Ⓓ  $\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
- Ⓔ  $\begin{array}{c} \text{OH} \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$

#### Alternativa C

**Resolução:** De acordo com a nomenclatura IUPAC do DME (metoximetano), tem-se que a substância é um éter. Portanto, em sua molécula haverá um heteroátomo de oxigênio entre dois átomos de carbono. O prefixo met indica que uma cadeia carbônica contendo apenas um átomo de carbono está ligada a cada extremidade do átomo de oxigênio. Portanto, a fórmula química estrutural do composto é:



Logo, a alternativa C é a correta.