



# CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

COM MASSAS ATÔMICAS REFERIDAS AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO

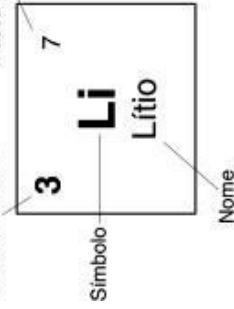
1

18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																								
1 1 <b>H</b> Hidrogênio	2 4 9 <b>Be</b> Berílio	3 7 <b>Li</b> Lítio	4 12 24 <b>Mg</b> Magnésio	5 19 39 <b>K</b> Potássio	6 20 40 <b>Ca</b> Cálcio	7 38 88 <b>Sr</b> Estrôncio	8 37 85 <b>Rb</b> Rubídio	9 39 89 <b>Y</b> Ítrio	10 40 91 <b>Zr</b> Zircônio	11 41 93 <b>Nb</b> Níobio	12 42 96 <b>Mo</b> Molibdênio	13 43 99 <b>Tc</b> Técnicio	14 44 101 <b>Ru</b> Rutênio	15 45 103 <b>Rh</b> Ródio	16 46 106 <b>Pd</b> Paládio	17 47 108 <b>Ag</b> Prata	18 48 112 <b>Cd</b> Cádmio	19 50 119 <b>In</b> Índio	20 51 122 <b>Sb</b> Antimônio	21 52 128 <b>Te</b> Telúrio	22 53 127 <b>I</b> Iodo	23 54 131 <b>Xe</b> Xenônio	24 55 137 <b>Ba</b> Bário	25 56 137 <b>Sr</b> Estrôncio	26 57-71 <b>La-Lu</b> Lantanídeos	27 88 226 <b>Ra</b> Rádio	28 87 223 <b>Fr</b> Frâncio	29 89-103 <b>Ac-Lr</b> Actinídeos	30 91 231 <b>Pa</b> Protactínio	31 92 238 <b>U</b> Urânio	32 93 237 <b>Np</b> Netúnio	33 94 244 <b>Pu</b> Plutônio	34 95 243 <b>Am</b> Americônio	35 96 247 <b>Cm</b> Cúrio	36 97 247 <b>Bk</b> Berquílio	37 98 251 <b>Cf</b> Califórnia	38 99 252 <b>Es</b> Einsteiniano	39 100 257 <b>Fm</b> Férmio	40 101 258 <b>Md</b> Mendelévio	41 102 259 <b>No</b> Nobélio	42 103 260 <b>Lr</b> Laurêncio

Número atômico

Massa atômica\*



57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
<b>La</b> Lantânio	<b>Ce</b> Cério	<b>Pr</b> Praseodímio	<b>Nd</b> Neodímio	<b>Pm</b> Promécio	<b>Sm</b> Samário	<b>Eu</b> Európio	<b>Gd</b> Gadolínio	<b>Tb</b> Térbio	<b>Dy</b> Disprósio	<b>Ho</b> Hólmio	<b>Er</b> Érbio	<b>Tm</b> Túlio	<b>Yb</b> Ítérbio	<b>Lu</b> Lutécio
Série dos Actinídeos														
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
<b>Ac</b> Actínio	<b>Th</b> Tório	<b>Pa</b> Protactínio	<b>U</b> Urânio	<b>Np</b> Netúnio	<b>Pu</b> Plutônio	<b>Am</b> Americônio	<b>Cm</b> Cúrio	<b>Bk</b> Berquílio	<b>Cf</b> Califórnia	<b>Es</b> Einsteiniano	<b>Fm</b> Férmio	<b>Md</b> Mendelévio	<b>No</b> Nobélio	<b>Lr</b> Laurêncio

\*OS VALORES DAS MASSAS ATÔMICAS DOS ELEMENTOS FORAM ARREDONDADOS PARA FACILITAR OS CÁLCULOS.



## LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

1. Este caderno é composto por 40 (quarenta) **questões objetivas**, conforme o quadro a seguir, com 5 (cinco) alternativas (**A, B, C, D e E**), havendo apenas 1 (uma) alternativa correta para cada questão, na qual deve ser marcada, com o preenchimento total do círculo, conforme ilustração: ○●○○○

Disciplinas	Total de questões
Matemática	15
Ciências da Natureza – Física, Química e Biologia	25

- Só é permitido o uso de caneta esferográfica feita em material transparente, de tinta azul ou preta, para o preenchimento da **Folha de Respostas**.
- Não se esqueça de conferir seu caderno de questões quanto a falhas de impressão e de numeração e, em caso de divergência, comunique ao Auxiliar de Aplicação.
- Confira seu nome, o número do seu documento e o número de sua inscrição na **Folha de Respostas**. Esse é o único documento válido para avaliação e ele não será substituído por erro do candidato, devendo ser assinado no local indicado para esse fim.
- O candidato que necessitar se deslocar da sala para ir ao banheiro, durante a realização da prova, somente poderá fazê-lo acompanhado de um Auxiliar de Aplicação.
- Ao terminar a prova, **o candidato deverá entregar ao Auxiliar de Aplicação**, a Folha de Respostas da prova objetiva. Caso isso não ocorra, o(a) candidato(a) estará eliminado(a) do processo seletivo.
- Acarretará eliminação do candidato o **NÃO** cumprimento a qualquer uma das determinações previstas e constantes em Edital.

**Atenção:** Serão consideradas incorretas questões para as quais o candidato tenha preenchido na folha de resposta mais de uma opção, bem como questões em que o campo de marcação apresente rasuras, emendas ou que não esteja preenchido integralmente. Tenha muito cuidado para não danificar o código de barras utilizado na leitura óptica da Folha de Respostas, por isso não **DOBRE, AMASSE, MOLHE, RASGUE ou MANCHE** o mesmo. A **Folha de Respostas** é o único documento válido para a correção da prova objetiva.

• Os Auxiliares de Aplicação **NÃO** são autorizados a prestar informações de interpretação das questões. Sua função é apenas fiscalizar e orientar quanto ao funcionamento do certame.

• **Assine a Folha de Respostas da prova objetiva, sob pena de eliminação.**



## TEMPO DE PROVA:

- A prova terá **4 (quatro) horas** de duração, incluindo o tempo necessário para o preenchimento da **Folha de Respostas** da prova objetiva.
- O(A) candidato(a) somente poderá retirar-se do local de prova **após 2 (duas) horas de seu início**.
- O(A) candidato(a) levará os cadernos do 1º e 2º dias após transcorridas **4 (quatro) horas do início** da aplicação das provas. O(A) candidato(a) que se ausentar antes desse tempo, levará somente o caderno do 1º dia.

## Matemática

### Questão 01

(Correta: B)

Em uma parede de uma escola, os professores de Artes e de Matemática resolveram colocar azulejos ornamentais na forma de um trapézio isósceles de altura 2 metros e de bases 9 metros e 3 metros. Sabendo que alguns azulejos poderiam ser danificados ao serem cortados, perceberam que comprar 15% a mais de metros quadrados de azulejos para essa atividade seria prudente.

Na loja que foram providenciar os azulejos, só era possível comprar quantidades inteiras de metros quadrados de azulejos. Diante disso, quantos metros quadrados de azulejos, no mínimo, foram comprados?

- (A) 12.
- (B) 14.
- (C) 13.
- (D) 15.
- (E) 16.

### Questão 02

(Correta: A)

Após realizar seus exames de rotina, Sr. Arnaldo foi ao seu médico de confiança que verificou a necessidade de três medicamentos que devem ser tomados em intervalos de tempos distintos: o primeiro deve ser tomado de cinco em cinco horas; o segundo, de oito em oito horas; e o terceiro de quatro em quatro horas. Como foi dito a ele que não teria problema algum tomar os três medicamentos juntos, começou a tomar todos às 18h de uma segunda-feira. Diante dos horários, Sr. Arnaldo tomará os três medicamentos juntos novamente:

- (A) às 10h da quarta-feira.
- (B) às 2h da quarta-feira.
- (C) às 20h da quarta-feira.
- (D) às 10h da quinta-feira.
- (E) às 20h da terça-feira.

### Questão 03

(Correta: E)

Renato e Sofia moram em uma casa com seus seis cachorros, que fazem regularmente quatro refeições por dia. Com essa dinâmica, observaram que a quantidade de ração que compram é suficiente para alimentar todos por trinta e seis dias. Sofia decidiu adotar mais três cachorros. Consultaram um veterinário e resolveram continuar comprando a mesma quantidade de ração, de modo que os cachorros passariam a fazer três refeições regulares por dia. Diante disso, a quantidade de ração será suficiente para alimentar os nove cachorros por quantos dias?

- (A) 33.
- (B) 34.
- (C) 30.
- (D) 28.
- (E) 32.

### Questão 04

(Questão anulada)

Ferdinando fez um doce e a cada duas horas consome 15% dele. Qual o tempo necessário, aproximadamente, para que o doce fique reduzido à metade da quantidade inicial?

Dados:

$$\log 0,15 \approx -0,82$$

$$\log 0,85 \approx -0,07$$

$$\log 0,5 \approx 0,30$$

- (A) 3,65 h
- (B) 7,93 h
- (C) 8,57 h
- (D) 4,28 h
- (E) 7,31 h

### Questão 05

(Correta: B)

Para comemorar a aprovação de todos os alunos de uma turma da 3ª série do Ensino Médio de uma escola, o professor de Matemática sugeriu um passeio. Para isso, indicou cinco lugares: o teatro, o cinema, o museu de Arte Moderna, o hotel fazenda e o jardim botânico. A escola e os cinco lugares sugeridos foram localizados em um mapa aplicado em um sistema de coordenadas cartesianas, em que cada segmento de medida unitária, nesse sistema, correspondia a 1,0 quilômetro real. A escola foi localizada na origem do sistema, o teatro com coordenadas (3,5), o cinema com coordenadas (6,2), o museu com coordenadas (5,4), o hotel fazenda com coordenadas (-2,5) e o jardim botânico com coordenadas (6,-1). O local escolhido foi o mais próximo da escola. Diante disso, os alunos foram para:

- (A) o museu.
- (B) o hotel fazenda.
- (C) o cinema.
- (D) o jardim botânico.
- (E) o teatro.

### Questão 06

(Correta: B)

Nesta ordem,  $m$ ,  $n$  e  $p$  formam uma progressão aritmética de razão não nula. Sendo  $9 \cdot (2^n) - 8 \cdot (2^p) = 2^m$ , assinale o valor da razão da progressão aritmética:

- (A) -2

- (B) - 3  
 (C) 0,5  
 (D)  $\frac{1}{3}$   
 (E)  $-\frac{1}{3}$

### Questão 07

(Correta: A)

Roberto decidiu vender palha italiana em sua lanchonete. Para começar a produção, usou dois tabuleiros de base retangular e altura 4 cm. Em cada tabuleiro ele consegue fazer  $3200 \text{ cm}^3$  de massa. Cada palha italiana apresenta base quadrada. Sabendo que o comprimento do tabuleiro mede  $8x$  e a largura mede  $4x$ , assinale o valor de  $x$ .

- (A) 5  
 (B) 8  
 (C) 10  
 (D) 6  
 (E) 4

### Questão 08

(Correta: D)

Uma pesquisa foi feita com os funcionários de uma empresa através de duas perguntas sobre procedimentos de evacuação em momento de emergência.

O resultado obtido no dia em que a pesquisa foi realizada foi o seguinte:

- 340 funcionários acertaram somente uma das perguntas;
- 310 funcionários acertaram a primeira;
- 120 funcionários acertaram as duas;
- 225 funcionários erraram a segunda pergunta;

Sabendo que no dia em que essa pesquisa foi realizada 5 funcionários faltaram, assinale o número de funcionários dessa empresa:

- (A) 535  
 (B) 690  
 (C) 460  
 (D) 500  
 (E) 495

### Questão 09

(Correta: C)

José juntou  $x$  moedas em um cofrinho, sendo apenas nos valores de R\$ 1,00 e de R\$ 0,50. Ele precisou retirar 40 moedas de R\$ 0,50 do cofrinho, ficando moedas na

razão de duas moedas de R\$ 1,00 para cada moeda de R\$ 0,50. Uma semana após essa retirada, sem juntar mais moedas, precisou retirar 126 moedas de R\$ 1,00 do cofrinho, ficando agora moedas na razão de cinco moedas de R\$ 0,50 para cada moeda de R\$ 1,00. Assinale o número  $x$  de moedas que José juntou no cofrinho.

- (A) 206.  
 (B) 166.  
 (C) 250.  
 (D) 400.  
 (E) 246.

### Questão 10

(Questão anulada)

Em uma avaliação de Matemática, uma questão indicava que o aluno calculasse a área, em unidades de área (ua) do triângulo PQR, indicado em um sistema de coordenadas cartesianas, sendo o vértice P o ponto de interseção da reta  $r$ , que passa pelos pontos  $A(-4;3)$  e  $B(4;1)$ , com a reta  $s$ , que passa pelos pontos  $C(-6;-1)$  e  $D(-2;2)$ , o vértice Q o ponto de interseção da reta  $r$  com o eixo das abscissas, e o vértice R o ponto de interseção da reta  $s$  com o eixo das abscissas. O aluno que acertou respondeu que o valor pedido era:

- (A)  $\frac{20}{3}$   
 (B)  $\frac{10}{3}$   
 (C)  $\frac{14}{3}$   
 (D)  $\frac{40}{3}$   
 (E)  $\frac{8}{3}$

### Questão 11

(Questão anulada)

Considere, na circunferência trigonométrica, um ângulo  $x$  do primeiro quadrante que atende à equação:

$$6\text{tg}^2 x = \sqrt{12}\text{tg} x$$

Verifica-se que esse ângulo  $x$  apresenta o seno com o valor:

- (A)  $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$   
 (B) 0,5

(C)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(D)  $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$

(E)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

### Questão 12

(Correta: A)

Álvaro foi à casa de Bruno e observou dois potes com balas na cozinha: um pote verde com 6 balas de chocolate e 14 balas de morango, e um pote azul com 8 balas de chocolate e 11 balas de morango. Álvaro pediu ao seu amigo uma bala de chocolate. Como Bruno gosta muito de Matemática, fez a seguinte proposta para Álvaro: retirar uma bala ao acaso do pote verde e, sem olhar o sabor da bala, colocar no pote azul. Em seguida, novamente retirar ao acaso uma bala do pote azul. Se a bala retirada do pote azul for de chocolate, Álvaro poderia ficar.

Qual a probabilidade de Álvaro ter ficado com a bala?

- (A) 41,5 %
- (B) 83,4%
- (C) 58,5%
- (D) 16,6%
- (E) 55,5%

### Questão 13

(Correta: E)

Rafael desenhou em seu caderno um triângulo retângulo. Com a medida do cateto menor desenhou um triângulo equilátero de altura  $4\sqrt{3}$  cm e com a medida da hipotenusa desenhou um quadrado de área  $289 \text{ cm}^2$ . Quanto mede, em centímetros, a diagonal do quadrado que tem o lado com a mesma medida do cateto menor do triângulo retângulo desenhado por Rafael?

- (A)  $15\sqrt{2}$
- (B) 30
- (C)  $17\sqrt{2}$
- (D) 25
- (E)  $8\sqrt{2}$

### Questão 14

(Correta: D)

Orlando prometeu a sua esposa que faria uma horta no quintal. Para cumprir sua promessa, comprou 2,60 metros de material para cercar uma região retangular aproveitando um muro que já existe no quintal. Sabendo que Orlando não colocará cerca no lado do retângulo adjacente ao muro, qual será a área máxima da superfície do quintal que conseguirá cercar?

- (A)  $0,4225 \text{ m}^2$
- (B)  $1,69 \text{ m}^2$
- (C)  $0,21125 \text{ m}^2$
- (D)  $0,845 \text{ m}^2$
- (E)  $0,650 \text{ m}^2$

### Questão 15

(Correta: D)

Em um colégio, seis alunos de uma turma da primeira série do Ensino Médio, nenhum deles irmãos, foram suspensos por indisciplina. Dois familiares de cada aluno, preferencialmente o pai e a mãe, foram convocados para uma reunião com a direção. Para reunião, foram dispostas doze cadeiras em fila em uma sala onde os familiares devem sentar-se de forma que cada pessoa da mesma família fique junto, ou seja, um ao lado imediatamente do outro.

Sabendo que no dia marcado para reunião os familiares de dois alunos não compareceram, de quantas maneiras os demais puderam ser dispostos nas cadeiras, sabendo que quatro cadeiras foram retiradas?

- (A) 1680
- (B) 26880
- (C) 1120
- (D) 384
- (E) 3360

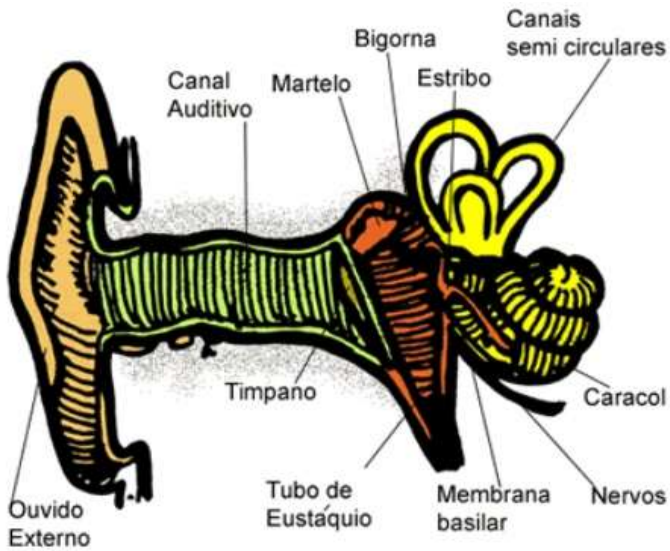
## Ciências da Natureza - Física

### Questão 16

(Correta: E)

#### A Ressonância no Ouvido Humano

O canal auditivo humano pode ser fisicamente modelado como um tubo sonoro fechado em uma das extremidades (próxima ao tímpano) e aberto na outra (na orelha externa). Esse modelo simplificado ajuda a entender a sensibilidade do ouvido a determinadas frequências sonoras, especialmente na faixa de 3 kHz a 4 kHz, onde a audição humana é naturalmente mais aguçada devido ao fenômeno da ressonância. Sabe-se que o comprimento médio do canal auditivo de um adulto é de aproximadamente 2,5 cm.



Ouvido Humano Simplificado (Fonte: <http://www.conecteeducacao.com/escconnect/medio/fis/FIS04020505.asp>)

Considerando o canal auditivo humano como um tubo sonoro fechado de comprimento médio  $L = 2,5\text{cm}$  e a velocidade de propagação do som no ar como  $v = 340\text{ m/s}$ , qual é a frequência fundamental de ressonância, em Hz, desse canal?

- (A) 4250
- (B) 850
- (C) 2500
- (D) 1700
- (E) 3400

### Questão 17

(Correta: D)

#### O Chuveiro Eficiente

Um estudante de Física, durante uma análise de consumo de energia em sua residência, depara-se com um chuveiro elétrico. Ele decide calcular o tempo necessário para que esse chuveiro, operando com uma potência térmica constante de  $600\text{ W}$ , seja capaz de derreter uma certa quantidade de gelo e, em seguida, aquecer a água resultante.

O estudante considera as seguintes informações e constantes físicas para a água:

**Massa de gelo a ser processada:  $50\text{g}$**

**Temperatura inicial do gelo:  $0^\circ\text{C}$**

**Temperatura final desejada para a água:  $40^\circ\text{C}$**

**Calor latente de fusão do gelo:  $80\text{cal/g}$**

**Calor específico da água:  $1\text{cal/g}^\circ\text{C}$**

**Considerar:  $1\text{ cal} = 4\text{ J}$  e que toda a energia fornecida pelo chuveiro é absorvida pelo gelo/água.**

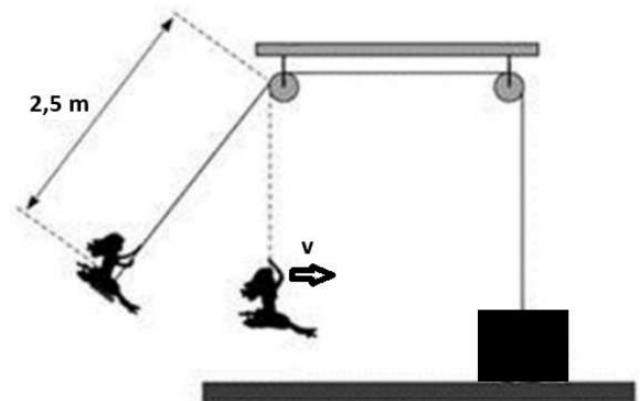
Qual o tempo total, em segundos, que o chuveiro leva para realizar todo o processo, desde a fusão do gelo até o aquecimento da água à temperatura desejada?

- (A) 50.
- (B) 20.
- (C) 30.
- (D) 40.
- (E) 10.

### Questão 18

(Correta: A)

O balanço de parque é um brinquedo clássico e fundamental para o desenvolvimento infantil, oferecendo muito mais do que apenas entretenimento. É um elemento comum em áreas de lazer, consiste geralmente em um assento suspenso por cordas ou correntes e em uma estrutura de apoio, que permite o movimento de vaivém.



Considere uma criança de massa  $40\text{ kg}$  que brinca num desses balanços de parque sentada no assento, como mostra a figura, formada por todas as suas estruturas ideais e na outra extremidade um bloco de massa  $65,6\text{ kg}$ , inicialmente apoiado no solo horizontal.

Sabendo que as polias são ideais, que durante o movimento, a criança executa uma trajetória circular de raio  $2,5\text{ m}$  e que a aceleração da gravidade nesse local é  $10\text{ m/s}^2$ ; no momento em que a parte da corda onde a criança está sentada fica na vertical, determine, em  $\text{m/s}$ , a velocidade da criança para que o bloco fique na iminência de perder o contato com o solo.

Desconsidere qualquer tipo de forças dissipativas.

- (A) 4.
- (B) 1.
- (C) 2.

- (D) 3.  
(E) 5.

### Questão 19

(Correta: B)

Em uma residência, a instalação elétrica é projetada, em sua maioria, com circuitos em paralelo, pois isso garante que cada aparelho funcione com a mesma tensão nominal da rede (como 110 V ou 220 V) e que a falha de um dispositivo não interrompa o funcionamento dos demais. No entanto, em algumas situações específicas, como em piscas-piscas de Natal, a ligação em série é utilizada. A segurança e a eficiência dependem do dimensionamento correto desses circuitos, evitando sobrecargas.

Um morador decide instalar, em um cômodo de sua casa, três lâmpadas idênticas, cada uma com potência nominal de 60 W quando operando sob tensão de 120 V. Ele dispõe de uma fonte de tensão contínua de 120 V. Por engano, ao invés de conectá-las em paralelo, ele as conecta em série à fonte de 120 V.

Considerando que a resistência das lâmpadas seja ôhmica (permanença constante) e que a tensão da fonte seja ideal, qual será a potência total consumida, em watts, pelo conjunto das três lâmpadas quando conectadas incorretamente em série?

- (A) 60  
(B) 20  
(C) 120  
(D) 10  
(E) 180

### Questão 20

(Correta: C)

**Carga gigante percorre 16 km na Dutra nesta segunda (22) e estaciona em Pindamonhangaba. A carga saiu de Taubaté, onde estava parada desde sexta-feira (19).**

Por g1 Vale do Paraíba e Região

22/09/2025 18h32



Descrição da imagem: Carga gigante percorre 16 km na Dutra nesta segunda (22) e estaciona em Pindamonhangaba.

Foto: Divulgação/PRF

A nova carreta gigante com 800 toneladas, que transporta um transformador pela rodovia Presidente Dutra, percorreu um total de 16 quilômetros nesta segunda-feira (22).

A operação de transporte da carga, que seguiu a uma velocidade máxima de 15 km/h, começou de tarde, com o transformador saindo do km 117, em Taubaté.

As equipes optaram por levar a carga até o km 101, em Pindamonhangaba. Ela estacionou por volta das 15h.

(Fonte: g1.globo.com. Acesso em 03/11/2025).

Conforme as informações da reportagem do G1, qual o horário de saída da carreta em Taubaté, considerando que manteve a velocidade máxima durante todo o percurso?

- (A) 14 h e 14 min  
(B) 13 h e 14 min  
(C) 13 h e 56 min  
(D) 14 h e 06 min  
(E) 13 h e 44 min

### Questão 21

(Correta: D)

O olho humano funciona como um sistema óptico que projeta as imagens dos objetos sobre a retina, que atua como um "sensor" sensível à luz. Esse sistema é composto principalmente pela córnea e pelo cristalino, que atuam como lentes convergentes de vergência variável. Em uma pessoa com visão normal (emétrope), o conjunto córnea-cristalino é capaz de ajustar sua vergência para que a imagem de objetos, tanto distantes quanto próximos, seja sempre formada exatamente sobre a retina.



Uma pessoa com miopia tem uma condição em que a imagem de um objeto distante é formada antes da retina. Para corrigir essa condição, utiliza-se uma lente corretiva de óculos, fazendo com que o sistema óptico combinado (lente do óculos + olho míope) projete a imagem precisamente na retina.

Considere uma pessoa míope que, sem óculos, consegue ver objetos nitidamente apenas até uma distância máxima de 50 cm. Para objetos mais distantes que 50 cm, a imagem se forma à frente da retina, de forma embaçada.

Qual a vergência (grau) da lente esférica, em dioptria, que essa pessoa deve usar em seus óculos para corrigir sua miopia e conseguir enxergar objetos muito distantes (considerados no infinito) com nitidez?

- (A) +0,5
- (B) +2,0
- (C) -0,5
- (D) -2,0
- (E) -50

### Questão 22

(Correta: D)

#### O Café, a Colher e o Ambiente

Ao preparar uma xícara de café quente, observam-se diversos fenômenos físicos relacionados à transferência de energia térmica. Considere a situação em que uma colher de metal é inserida no café e a xícara é deixada sobre a mesa em um dia ameno (temperatura na casa dos 20°C). Rapidamente, percebe-se que a extremidade superior da colher se aquece, o líquido no interior da xícara se mantém aquecido por um tempo e, ao aproximar a mão das laterais da xícara sem tocá-la, sente-se o calor emanar.

Essas observações cotidianas ilustram os diferentes mecanismos pelos quais o calor se propaga, cada um com características distintas e que dependem do meio material envolvido.



(Fonte: <https://pixabay.com/pt/photos/x%c3%adcara-de-caf%c3%a9-caf%c3%a9-colher-e-copo-2084544/>)

Os processos de propagação de calor envolvidos no aquecimento da extremidade superior da colher, na

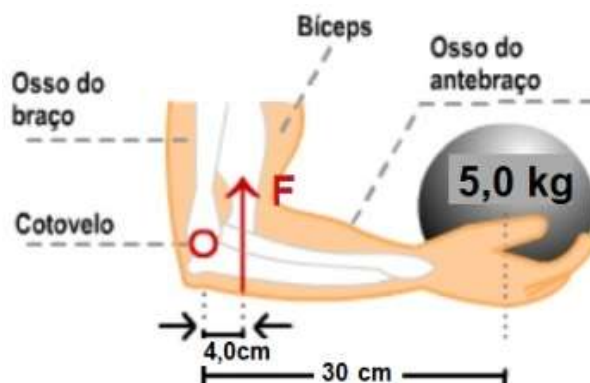
manutenção da temperatura do café (antes de esfriar completamente) e na sensação de calor sentida pela mão ao se aproximar da xícara (sem contato físico), são, respectivamente:

- (A) condução, irradiação e convecção.
- (B) irradiação, condução e convecção.
- (C) convecção, condução e irradiação.
- (D) condução, convecção e irradiação.
- (E) irradiação, convecção e condução.

### Questão 23

(Correta: D)

O braço humano pode ser considerado, de forma simplificada, uma alavanca, para analisar o levantamento de um objeto. O cotovelo atua como o ponto de apoio, a força exercida pelo bíceps é a força potente, e o peso do objeto somado ao peso do antebraço é a força resistente.



Considere uma pessoa que mantém o antebraço na horizontal, segurando uma esfera de 5,0 kg. O antebraço, que tem massa de 2,0 kg, tem seu centro de massa localizado a 15 cm do ponto de apoio. A esfera está a 30 cm do cotovelo, e o ponto de inserção do bíceps no antebraço está a 4,0 cm desse ponto, como mostra a figura. Considere a aceleração da gravidade local 10 m/s<sup>2</sup>.

Para que o braço se mantenha em equilíbrio, a força F exercida pelo músculo bíceps deve ser, em newtons, de aproximadamente:

- (A) 150
- (B) 500
- (C) 200
- (D) 450
- (E) 625

## Ciências da Natureza - Química

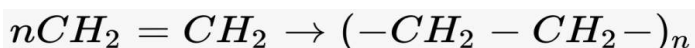
### Questão 24

(Correta: C)

O polietileno é um polímero sintético utilizado na indústria devido à sua versatilidade e elevada resistência

mecânica. Constitui a base de diversas embalagens plásticas, como sacolas, filmes para acondicionamento de alimentos e recipientes. Esse polímero é obtido por meio da polimerização por adição do eteno ( $C_2H_4$ ), em um processo que ocorre sob altas pressões, temperaturas controladas e na presença de catalisadores específicos, como os catalisadores de Ziegler-Natta.

Neste processo ocorre a quebra da ligação  $\pi$  ( $\pi$ ) na dupla ligação da molécula de eteno que possibilita a formação de uma longa cadeia de unidades estruturais repetitivas  $-CH_2-CH_2-$ , como representado no esquema abaixo.



O termo  $n$  indica o número de unidades monoméricas que se repetem na estrutura final do polímero. O número de unidades  $-CH_2-CH_2-$  presentes em um polietileno de massa igual a 5600 g é:

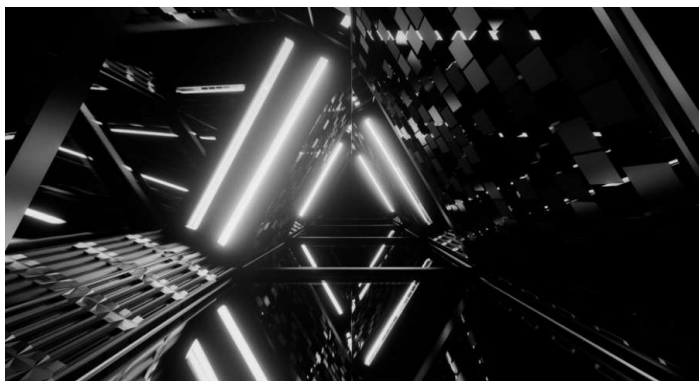
- (A) 560
- (B) 5600
- (C) 200
- (D) 350
- (E) 20

### Questão 25

(Correta: D)

Letreiros luminosos empregados em publicidade urbana utilizam tubos de descarga preenchidos com gases nobres em baixa pressão, sendo o neônio (Ne) o mais característico por produzir a coloração bem marcante. Quando se aplica uma diferença de potencial entre os eletrodos do tubo, elétrons acelerados colidem inelasticamente com átomos do gás, promovendo a excitação de seus elétrons para níveis de energia superiores. No retorno aos estados de menor energia (relaxação radiativa), os átomos emitem fótons com energias bem definidas, resultando em espectros de emissão descontínuos (linhas), responsáveis pela cor característica observada.

A ocorrência de linhas espectrais discretas contrasta com previsões clássicas e constitui evidência da quantização da energia eletrônica nos átomos.



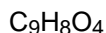
Podemos afirmar que a existência dessas luzes é uma comprovação do modelo atômico de:

- (A) Rutherford.
- (B) Dalton.
- (C) Thomson.
- (D) Bohr.
- (E) Lavoisier.

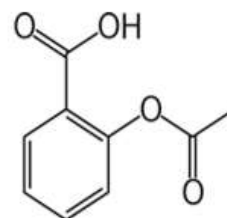
### Questão 26

(Correta: B)

O ácido acetilsalicílico é um medicamento utilizado para dor e febre e possui a seguinte fórmula molecular:



Conhecido também como aspirina, é amplamente utilizado como analgésico, antipirético e anti-inflamatório. Essa substância possui a seguinte fórmula estrutural:



As funções orgânicas presentes no ácido acetilsalicílico são:

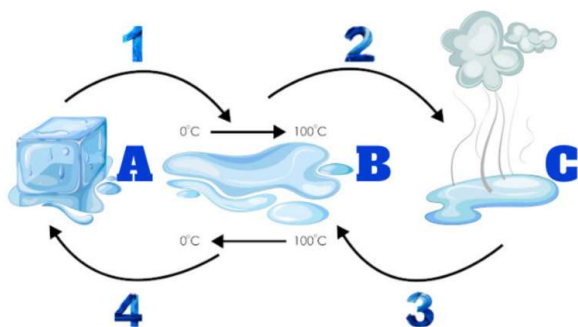
- (A) Amina e ácido carboxílico.
- (B) Ácido carboxílico e éster.
- (C) Aldeído e cetona.
- (D) Álcool e ácido carboxílico.
- (E) Éter e éster.

### Questão 27

(Correta: E)

Os estados físicos sólido, líquido e gasoso, apresentam características distintas relacionadas à organização e ao comportamento de suas partículas. No estado sólido, as partículas estão muito próximas umas das outras, organizadas de forma ordenada e com pouca movimentação, o que confere forma e volume definidos. No estado líquido, as partículas encontram-se um pouco mais afastadas e desorganizadas, permitindo que a matéria tenha volume definido, mas assuma a forma do recipiente que ocupa. Já no estado gasoso, as partículas estão muito afastadas e movimentam-se livremente, resultando em um estado sem forma nem volume definidos, ocupando o espaço disponível."

Observe o diagrama a seguir:



Quais as mudanças de estado físico da matéria são representadas respectivamente pelos números 1 e 4?

- (A) condensação e solidificação.
- (B) fusão e vaporização.
- (C) sublimação e solidificação.
- (D) condensação e vaporização.
- (E) fusão e solidificação.

### Questão 28

**(Correta: E)**

O cálcio, elemento que é naturalmente encontrado em forma de fosfatos e carbonatos nas rochas, fica, quando dissolvido por ação das águas das chuvas, disponível aos seres vivos, fazendo parte dos esqueletos, conchas, carapaças, paredes celulares das células vegetais, cascas calcárias de ovos, além de atuar em alguns processos fisiológicos, tais como a contração muscular e a coagulação do sangue nos vertebrados.

Qual o período e grupo na tabela periódica que está localizado o elemento químico cálcio?

- (A) 1º período, grupo dos gases nobres .
- (B) 2º período, grupo dos calcogênios
- (C) 2º período, grupo dos metais alcalinos.
- (D) 4º período, grupo dos halogênios.
- (E) 4º período, grupo dos metais alcalinos terrosos.

### Questão 29

**(Correta: A)**

Casos de intoxicação após ingestão de bebida alcoólica com metanol foram registrados em São Paulo.



O metanol é um líquido incolor, volátil e inflamável. Ele é usado industrialmente como solvente e combustível, sendo produzido principalmente a partir da reação de monóxido de carbono e hidrogênio, obtidos do gás natural. O grande perigo reside na transformação do metanol pelo organismo em substâncias altamente agressivas, principalmente o ácido fórmico, causando uma acidose metabólica grave no corpo.

Essa substância ataca o sistema nervoso central e, crucialmente, o nervo óptico, que é extremamente sensível, causando cegueira permanente. Além da cegueira, a intoxicação pode evoluir para insuficiência respiratória e, em casos graves, ser fatal.

Considere que um indivíduo ingeriu metanol e ocorreu a oxidação total dessa substância no processo metabólico do seu corpo até a formação de ácido metanoico. A variação do número de oxidação do carbono, em unidade, é de:

- (A) 4
- (B) 2
- (C) 0
- (D) -2
- (E) 1/2

### Questão 30

**(Correta: D)**

Águas minerais com pH básico são frequentemente associadas a propriedades terapêuticas, como a neutralização de acidez estomacal, e podem apresentar sais minerais dissolvidos que contribuem para o equilíbrio ácido-base do organismo. No entanto, é importante destacar que o pH da água é sensível a condições externas, como temperatura, e a indicação "a 25 °C" atesta a condição padrão de medição. Essa informação físico-química no rótulo é fundamental para fins de consumo e controle de qualidade, garantindo que o consumidor compreenda as propriedades do produto.

Em um rótulo de uma água mineral de determinada fonte estava escrito:

**"Características físico-químicas: pH a 25 °C é igual a 10."**

O valor do pH dessa água mineral se deve à:

- (A) ausência de íons  $\text{OH}^-$  na solução.
- (B) predominância de íons  $\text{H}^+$  na água.
- (C) ausência de íons  $\text{H}^+$  na solução.
- (D) predominância de íons  $\text{OH}^-$  na solução.
- (E) mesma quantidade de íons  $\text{H}^+$  e  $\text{OH}^-$ .

### Questão 31

(Correta: B)

No contexto da Matriz Energética Brasileira, a escolha de um combustível é determinada por uma série de fatores, incluindo o custo, a disponibilidade e, fundamentalmente, a eficiência energética. O principal indicador de eficiência é o Poder Calorífico (PC), que quantifica o calor liberado durante a combustão completa e estequiométrica de uma unidade de massa (ou volume) do material. A tabela a seguir apresenta dados termoquímicos de alguns combustíveis relevantes na matriz energética brasileira, possibilitando a comparação entre eles:

Combustível	Fórmula Molecular	Massa Molar (g/mol)	DH de Combustão (kJ/mol)
GNV	$\text{CH}_4$	16	- 891
Hidrogênio	$\text{H}_2$	2	- 242
Etanol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	46	- 1230
Gasolina	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	114	- 5110
Metanol	$\text{CH}_3\text{OH}$	32	- 238

Com base nos dados termoquímicos apresentados na tabela, o combustível que possui o maior Poder Calorífico por unidade de massa (kJ/g), e, portanto, oferece maior potencial energético, é o(a):

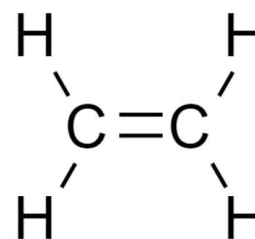
- (A) Metanol
- (B) Hidrogênio.
- (C) Etanol
- (D) GNV
- (E) Gasolina

## Ciências da Natureza - Biologia

### Questão 32

(Correta: D)

Entre os compostos orgânicos produzidos em larga escala, o etileno se destaca como o mais fabricado no mundo, sendo empregado em diversas aplicações industriais, como na produção de óxido de etileno para esterilização de materiais médicos, de polietileno para plásticos resistentes e de etilenoglicol para fibras de poliéster, entre outras. O etileno ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) é um gás incolor e inflamável, um pequeno hidrocarboneto natural que atua como hormônio vegetal produzido pelas células das plantas.



O gás etileno atua nas plantas promovendo principalmente:

- (A) controle da fotossíntese e da respiração celular aeróbica.
- (B) alongamento celular, geotropismo e fototropismo.
- (C) germinação de sementes e crescimento do caule.
- (D) amadurecimento de frutos e queda de folhas.
- (E) abertura de estômatos e transporte de seiva nos cloroplastos.

### Questão 33

(Correta: C)

Charles Darwin participou, ainda jovem, de uma expedição científica a bordo do navio HMS Beagle, iniciada em 1831. Durante a viagem, ele fez observações detalhadas sobre a fauna, a flora e as formações geológicas de diversos continentes. Suas anotações e coletas tornaram-se fundamentais para o desenvolvimento de novas ideias sobre a diversidade biológica. A experiência no Beagle marcou profundamente sua trajetória científica e influenciou suas futuras teorias.

Segundo a teoria evolucionista de Charles Darwin, a evolução ocorre principalmente devido a:

- (A) constância das características ao longo das gerações.
- (B) herança de características adquiridas ao longo da vida.
- (C) seleção natural atuando sobre a variabilidade existente.
- (D) ausência de competição entre os indivíduos.

(E) mutações direcionadas pela necessidade do organismo.

### Questão 34

(Correta: E)

A fotossíntese é um processo realizado por organismos como plantas, algas e algumas bactérias, envolvendo reações químicas complexas.

Ela ocorre principalmente nos cloroplastos, estruturas ricas em pigmentos como a clorofila. Durante esse processo, moléculas presentes no ambiente participam de etapas claras e escuras, que dependem de condições específicas. Trata-se de um fenômeno essencial na biologia, estudado por sua influência nos seres vivos e nos ecossistemas.

Sobre a fotossíntese, é correto afirmar que:

- (A) libera gás carbônico como produto principal.
- (B) acontece somente no estroma dos cloroplastos.
- (C) utiliza a glicose como reagente.
- (D) ocorre apenas na ausência de luz.
- (E) converte energia luminosa em energia química.

### Questão 35

(Correta: B)

A estrutura dos ribossomos é composta por duas subunidades, que apresentam tamanhos diferentes. Quando essas subunidades se encaixam, formam um ribossomo funcional, apto a desempenhar suas atividades na célula. Além disso, os ribossomos de células procariontes e eucariontes apresentam grande semelhança estrutural.

Os ribossomos são estruturas fundamentais para as células porque:

- (A) realizam a digestão intracelular de proteínas.
- (B) são responsáveis pela síntese de proteínas.
- (C) armazenam informações genéticas para que sintetizem lipídios.
- (D) produzem vitaminas presentes na membrana.
- (E) participam da síntese de ATP por meio da fosforilação oxidativa.

### Questão 36

(Correta: B)

O albinismo é uma condição caracterizada pela redução ou ausência de pigmentação na pele, nos olhos e nos cabelos. Essa característica ocorre devido a alterações na produção de melanina, o principal pigmento do corpo. Pessoas com albinismo podem apresentar sensibilidade ocular e cutânea, exigindo cuidados específicos com a luz e a exposição solar. O albinismo é um caráter de herança autossômica recessiva.

Sabendo que o albinismo é determinado por um gene de herança autossômica recessiva, qual é a probabilidade

de um casal heterozigoto ter uma criança albina?

- (A) 75%
- (B) 25%
- (C) 100%
- (D) 50%
- (E) 0%

### Questão 37

(Correta: E)

A digestão humana é um mecanismo complexo e impressionante, responsável por transformar os alimentos ingeridos em nutrientes essenciais para o funcionamento, o crescimento e o reparo do corpo. Embora faça parte da nossa rotina, muitas pessoas não compreendem totalmente como esse processo ocorre. Assim, entender o funcionamento do sistema digestivo vai além de mera curiosidade científica.

Sobre esse assunto, assinale a alternativa correta a respeito das características da bile.

- (A) A bile é uma secreção produzida exclusivamente pela vesícula biliar e composta principalmente por enzimas digestivas, cuja função principal é quebrar proteínas no intestino.
- (B) A bile é um hormônio liberado pela vesícula biliar para aumentar a quantidade de ácido clorídrico no intestino delgado.
- (C) A bile é produzida exclusivamente pelo pâncreas e tem a função principal de digerir proteínas no estômago.
- (D) A bile é formada apenas por bilirrubina e não tem qualquer papel no processo de digestão de gorduras.
- (E) A bile é uma secreção hepática composta por sais biliares, pigmentos biliares, colesterol, eletrólitos e água, cuja principal função é emulsionar as gorduras no intestino.

### Questão 38

(Correta: C)

As relações ecológicas envolvem diferentes formas de interação entre os seres vivos que compartilham um mesmo ambiente.

Esses vínculos influenciam a organização das comunidades e moldam a dinâmica dos ecossistemas. Cada espécie participa dessas interações de acordo com seu modo de vida, suas necessidades e suas estratégias de sobrevivência. O estudo dessas relações permite compreender como populações se estruturam e respondem às mudanças ambientais. Quanto ao mutualismo, trata-se de uma relação ecológica caracterizada por:

- (A) apenas um organismo se beneficiar, sem prejudicar o outro.
- (B) predação entre indivíduos da mesma espécie.
- (C) ambos os organismos se beneficiarem.

- (D) um organismo se beneficiar enquanto o outro é prejudicado.
- (E) competição por recursos semelhantes.

### Questão 39

**(Correta: E)**

O aquecimento global refere-se ao aumento gradual da temperatura média do planeta, observado ao longo das últimas décadas. Esse fenômeno está associado a alterações na atmosfera terrestre e ao acúmulo de determinados gases. As mudanças resultantes afetam padrões climáticos, ecossistemas e a dinâmica ambiental em diversas regiões.

Por isso, o tema é amplamente estudado dentro da ecologia, devido às transformações que provoca no ambiente.

O aumento da concentração de gases-estufa na atmosfera está relacionado principalmente:

- (A) ao aumento da camada de ozônio.
- (B) à diminuição da radiação solar incidente na Terra.
- (C) à redução do efeito estufa natural.
- (D) ao aumento da reflexão da luz pelas plantas.
- (E) às atividades humanas que (diretamente ou indiretamente) liberam CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>.

### Questão 40

**(Correta: E)**

Células são as unidades de construção básicas que formam o corpo. Todos os tecidos e órgãos são feitos de muitas células diferentes.

O tamanho das células humanas é microscópico, embora possa variar um pouco.

Quanto a estrutura, as células procarióticas diferem das eucarióticas porque:

- (A) necessitam de energia para viver.
- (B) realizam divisões celulares.
- (C) apresentam proteínas em sua composição.
- (D) apresentam membrana plasmática.
- (E) têm o material genético disperso no citoplasma.