



OLIMPÍADA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS

## Olimpíada Brasileira de Ciências 2022

Nome do aluno	Série
Escola	Ano de nascimento

### CADERNO DE QUESTÕES

Instruções – Leia antes de começar a prova

Resposta correta +1,00 ponto

Resposta errada -0,25 ponto

Sem resposta 0,00 ponto

**Esta prova pode ser realizada apenas por:**

- Estudantes de escolas inscritas na OBC 2022, nascidos a partir de 1º de janeiro de 2007  
OU
- Estudantes que haviam sido classificados para a Segunda Fase da OBC 2020

1. Esta prova consiste em 45 (quarenta e cinco) questões de múltipla escolha;
2. Confira se você tem à sua disposição o material completo; caso contrário, contate imediatamente o professor;
3. É proibido comentar o conteúdo da prova na internet antes do dia 15 de junho (quarta-feira);
4. **A prova tem duração de 3 (três) horas;**
5. A compreensão das questões faz parte da prova. O professor não poderá ajudá-lo;
6. Ao final da prova, entregue tanto o Caderno de Questões quanto a Folha de Respostas ao professor.

**Realização**

B8 Projetos Educacionais

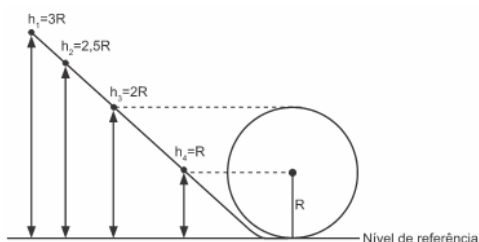


# FÍSICA

**Nota:** para todas as questões, considere que a aceleração da gravidade local é de  $10 \text{ m/s}^2$ .

## Questão 01

Os grandes parques de diversões espalhados pelo mundo são destinos tradicionais de férias das famílias brasileiras. Considere um perfil de montanha-russa mostrado na imagem, na qual o *looping* possui um raio  $R$ .



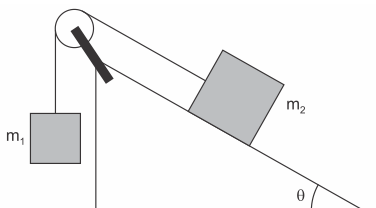
Desprezando qualquer forma de dissipação de energia no sistema e supondo que a energia cinética medida para o carrinho seja apenas de translação, a altura mínima em relação ao nível de referência em que o carrinho pode partir do repouso e efetuar o *looping* com sucesso é mais bem representada por:

- a)  $h_1 = 3R$
- b)  $h_2 = 2,5.R$
- c)  $h_3 = 2.R$
- d)  $h_4 = R$
- e)  $h_5 = R / 2$

## Questão 02

Os blocos de massa  $m_1$  e  $m_2$  estão conectados por um fio ideal, que passa por uma polia ideal, como mostra a figura. Os blocos, que possuem a mesma massa de  $4,0 \text{ kg}$  cada, são liberados do repouso com  $m_1$  a meio metro da linha horizontal. O plano possui inclinação de  $30^\circ$  com a horizontal. Todas as forças de atrito são desprezíveis. Assinale a alternativa que corresponde ao valor mais próximo do tempo para  $m_1$  atingir a linha horizontal.

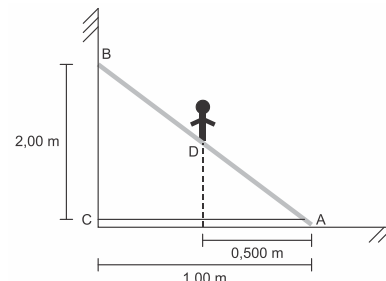
- a)  $0,32 \text{ s}$
- b)  $0,16 \text{ s}$
- c)  $0,63 \text{ s}$
- d)  $0,95 \text{ s}$
- e)  $0,47 \text{ s}$



## Questão 03

A escada rígida da figura de massa  $20,0 \text{ kg}$ , distribuída uniformemente ao longo de seu comprimento, está apoiada numa parede e no chão, lisos, e está impedida de deslizar por um cabo de aço  $AC$ . Uma pessoa de massa  $80,0 \text{ kg}$  se posiciona no ponto  $D$ , conforme indicado na figura. Pode-se afirmar que a força de tração no cabo  $AC$ , nessas condições, será mais próxima de:

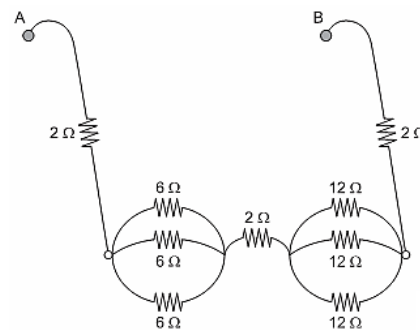
- a)  $100 \text{ N}$ .
- b)  $150 \text{ N}$ .
- c)  $200 \text{ N}$ .
- d)  $250 \text{ N}$ .
- e)  $300 \text{ N}$ .



## Questão 04

Para decorar a fachada de sua ótica, o proprietário construiu uma peça com elementos resistivos que, quando percorridos por corrente elétrica, emitem luz. A peça de decoração pronta corresponde à associação de resistores entre os pontos  $A$  e  $B$ , indicada na figura. A resistência equivalente entre os pontos  $A$  e  $B$  é mais próxima de:

- a)  $6 \Omega$ .
- b)  $10 \Omega$ .
- c)  $12 \Omega$ .
- d)  $18 \Omega$ .
- e)  $24 \Omega$ .



## Questão 05

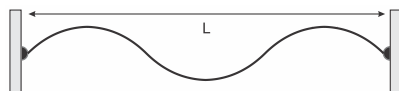
Relâmpagos são eventos elétricos, normalmente de curta duração, gerados a partir de nuvens carregadas que possuem potenciais elétricos com altos valores em relação à superfície da Terra e, durante a sua incidência, podem atingir elevados módulos de corrente elétrica. Um dado relâmpago tem a duração de  $1 \text{ segundo}$ , é gerado em uma nuvem que possui um potencial elétrico de  $300.000.000 \text{ V}$  em relação a terra, e atinge o solo com uma corrente elétrica média de  $36.000 \text{ A}$ . Quantas lâmpadas, de  $60 \text{ W}$  cada, seriam mantidas acesas durante  $10 \text{ minutos}$  com a energia desse relâmpago?

- a)  $3,0 \times 10^8$ .
- b)  $5,0 \times 10^5$ .
- c)  $6,0 \times 10^7$ .
- d)  $3,6 \times 10^4$ .
- e)  $1,8 \times 10^6$ .

**Questão 06**

A figura abaixo representa uma onda estacionária produzida em uma corda de comprimento  $L = 50$  cm. Sabendo que o módulo da velocidade de propagação de ondas nessa corda é  $40$  m/s, a frequência da onda é de:

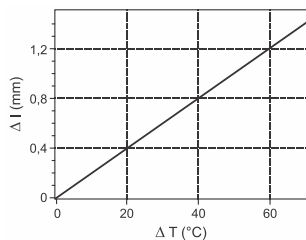
- a)  $40$  Hz.
- b)  $60$  Hz.
- c)  $80$  Hz.
- d)  $100$  Hz.
- e)  $120$  Hz.



**Questão 07**

Uma barra metálica de  $1$  m de comprimento é submetida a um processo de aquecimento e sofre uma variação de temperatura. O gráfico a seguir representa a variação  $\Delta l$ , em mm, no comprimento da barra, em função da variação de temperatura  $\Delta T$ , em  $^{\circ}\text{C}$ . Qual é o valor do coeficiente de dilatação térmica linear do material de que é feita a barra, em unidades  $10^{-6} / ^{\circ}\text{C}$  ?

- a)  $0,2$ .
- b)  $2,0$ .
- c)  $5,0$ .
- d)  $20$ .
- e)  $50$ .



**Questão 08**

Um objeto é colocado a  $4,0$  cm à esquerda de uma lente convergente de distância focal de  $2,0$  cm. Um espelho convexo de raio de curvatura de  $4,0$  cm está  $10,0$  cm à direita da lente convergente, como mostra a figura abaixo. Assinale a alternativa que corresponde à posição da imagem final, com relação ao vértice  $V$  do espelho.



- a)  $2,0$  cm
- b)  $-1,5$  cm
- c)  $-1,2$  cm
- d)  $1,0$  cm
- e)  $3,0$  cm

**Questão 09**

Um objeto de massa igual a  $4,0$  kg desloca-se sobre uma superfície horizontal com atrito constante. Em determinado ponto da superfície, sua energia cinética corresponde a  $80$  J; dez metros após esse ponto, o deslocamento é interrompido. Logo, o coeficiente de atrito entre o objeto e a superfície é mais próximo de:

- a)  $0,15$
- b)  $0,20$
- c)  $0,35$
- d)  $0,40$
- e)  $0,50$

**Questão 10**

Considere um objeto com massa igual a  $2,5$  kg e volume igual a  $2,0$   $\text{dm}^3$  colocado totalmente no interior de um recipiente contendo água. Sendo a densidade da água igual a  $1,0$   $\text{kg/L}$  e desprezando o atrito com a água, é correto afirmar que a aceleração à qual fica submetido o objeto, em  $\text{m/s}^2$ , é mais próxima de:

- a)  $2,0$
- b)  $2,5$
- c)  $3,0$
- d)  $3,5$
- e)  $4,0$

**Questão 11**

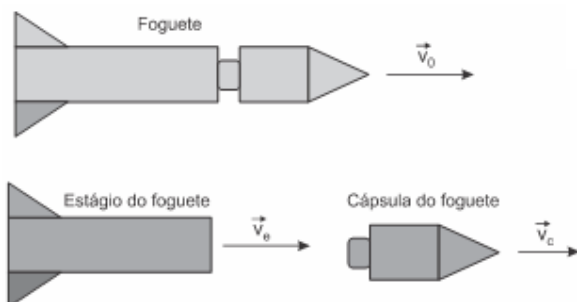
Um feixe luminoso incide sobre uma superfície plana, fazendo um ângulo de  $60^{\circ}$  com a normal à superfície. Sabendo que este feixe é refratado com um ângulo de  $30^{\circ}$  com a normal, podemos dizer que a razão entre a velocidade da luz incidente e a velocidade da luz refratada é mais próxima de:

- a)  $3$
- b)  $1$
- c)  $\sqrt{3}$
- d)  $\sqrt{3} / 3$
- e)  $\sqrt{3} / 2$

### Questão 12

Um foguete, de massa  $M$ , encontra-se no espaço e na ausência de gravidade com uma velocidade ( $\vec{v}_0$ ) de 3000 km/h em relação a um observador na Terra, conforme ilustra a figura a seguir. Num dado momento da viagem, o estágio, cuja massa representa 75% da massa do foguete, é desacoplado da cápsula. Devido a essa separação, a cápsula do foguete passa a viajar 800 km/h mais rápido que o estágio.

Logo, a velocidade da cápsula do foguete, em relação a um observador na Terra, após a separação do estágio, é mais próxima de:



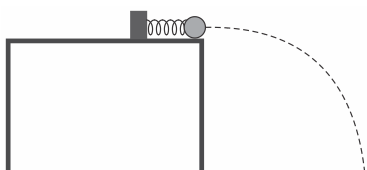
OBS: as velocidades informadas são em relação a um observador na Terra.

- a) 3000 km/h
- b) 3200 km/h
- c) 3400 km/h
- d) 3600 km/h
- e) 3800 km/h

### Questão 13

Em uma mesa de 1,25 metro de altura, é colocada uma mola comprimida e uma esfera, conforme a figura. Sendo a esfera de massa igual a 50 g e a mola comprimida em 10 cm, se ao ser liberada a esfera atinge o solo a uma distância de 5 metros da mesa, com base nessas informações, pode-se afirmar que a constante elástica da mola é mais próxima de:

- a) 62,5 N/m
- b) 125 N/m
- c) 250 N/m
- d) 375 N/m
- e) 500 N/m



### Questão 14

Uma quantidade de calor  $Q = 56.100,00$  J é fornecida a 100 g de gelo que se encontra inicialmente a  $-10$  °C.

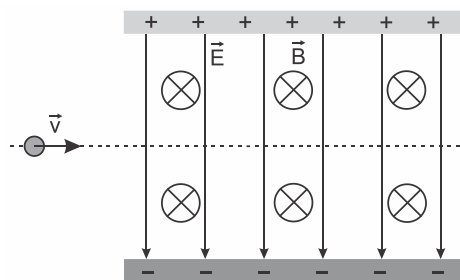
Considerando os dados abaixo, a temperatura final da água é mais próxima de:

- calor específico do gelo:  $c_g = 2,1$  J/(g.°C)
- calor específico da água líquida:  $c_a = 4,2$  J/(g.°C)
- calor latente de fusão da água:  $C_L = 330,0$  J/g

- a) 83,8 °C
- b) 60,0 °C
- c) 54,8 °C
- d) 50,0 °C
- e) 37,7 °C

### Questão 15

A figura a seguir descreve uma região do espaço que contém um vetor campo elétrico  $\vec{E}$  e um vetor campo magnético  $\vec{B}$ .



Mediante um ajuste, percebe-se que, quando os campos elétrico e magnético assumem valores de  $1,0 \times 10^3$  N/C e  $2,0 \times 10^{-2}$  T, respectivamente, um íon positivo, de massa desprezível, atravessa os campos em linha reta. Logo, a velocidade desse íon, em m/s, foi mais próxima de:

- a)  $5,0 \times 10^4$
- b)  $1,0 \times 10^5$
- c)  $2,0 \times 10^3$
- d)  $3,0 \times 10^3$
- e)  $1,0 \times 10^4$

# QUÍMICA

**Nota:** para todas as questões de Química, utilize os dados a seguir e as informações disponíveis na Tabela Periódica.

- Número de Avogadro:  $6,00 \times 10^{23}$
- Volume molar nas CNTP = 22,4 L/mol
- Constante universal dos gases ideais (R):
  - $0,082 \text{ atm.L.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
  - $62,3 \text{ mmHg.L.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$
- Constante de Faraday  $F = 96.500 \text{ C.mol}^{-1}$

VIII A		He 2		Ne 10		Ar 18		Kr 36		Xe 54		Rn 86		Uuo (294)	
VII A		F 9		Cl 17		Br 35,5		I 80		At 210		Lv (293)		Uus (294)	
VI A		O 8		S 16		Se 79		Te 127,5		Po (209)		Lv (293)		Uuo (294)	
V A		N 7		P 15		As 75		Sb 122		Bi 209		Lv (293)		Uuo (294)	
IV A		C 6		Si 14		Ge 72,5		Sn 119		Pb 207		Lv (293)		Uuo (294)	
III A		B 5		Al 13		Ga 70		In 115		Tl 204		Lv (293)		Uuo (294)	
II B		Zn 30		Cu 29		Ni 58,5		Pd 106,5		Pt 195		Ds (281)		Uuo (294)	
I B		Cd 112,5		Ag 108		Au 197		Hg 200,5		Tl 204		Pb 207		Uuo (294)	
VIII B		Co 59		Fe 56		Mn 55		Cr 52		V 51		Ti 48		Uuo (294)	
VII B		Rh 103		Ru 101		Tc (98)		Mo 96		Nb 93		Zr 91		Uuo (294)	
VI B		Os 190		Ir 192		Pt 195		Au 197		Hg 200,5		Tl 204		Uuo (294)	
V B		Hs (265)		Mt (268)		Ds (281)		Rg (280)		Cn (285)		Uuo (294)		Uuo (294)	
IV B		Bh (262)		Hs (265)		Mt (268)		Ds (281)		Rg (280)		Cn (285)		Uuo (294)	
III B		Re 186		Os 190		Ir 192		Pt 195		Au 197		Hg 200,5		Uuo (294)	
II A		Ba 137		La 139		Ce 140		Pr 141		Nd 144		Pm (145)		Uuo (294)	
I A		Ra (226)		Fr (223)		Ac 227		Th 232		Pa 231		U 238		Uuo (294)	

### Questão 16

Um exemplo de composto iônico no qual o cátion apresenta átomos unidos por ligação covalente é o representado pela fórmula:

- a)  $\text{PBr}_3$                       c)  $\text{NaHCO}_3$                       e)  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$   
 b)  $\text{KI}$                               d)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

### Questão 17

Uma amostra de 20g de um gás ideal foi armazenada em um recipiente de 15,5L, sob pressão de 623mmHg, a uma temperatura de  $37^\circ\text{C}$ . Dentre os gases elencados abaixo, aquele que podia representar esse gás ideal é o:

- a) gás hidrogênio.                      d) gás etano ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ).  
 b) gás carbônico.                      e) gás nitrogênio.  
 c) gás argônio.

### Questão 18

Em uma aula prática de química, o professor forneceu a um grupo de alunos 100 mL de uma solução aquosa de hidróxido de sódio de concentração 1,25 mol/L. Em seguida solicitou que os alunos realizassem um procedimento de diluição e transformassem essa solução inicial em uma solução final de concentração 0,05 mol/L. Para obtenção da concentração final nessa diluição, o volume de água destilada que deve ser adicionado é mais próximo de:

- a) 2400 mL                      c) 1200 mL                      e) 200 mL  
 b) 2000 mL                      d) 700 mL

### Questão 19

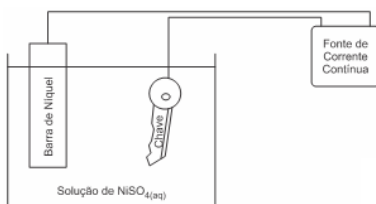
Através da eletrólise, houve a decomposição da água em hidrogênio e oxigênio. Considerando-se os seguintes valores de energia de ligação para as várias substâncias envolvidas no processo, é correto afirmar que o valor da variação de entalpia da reação descrita acima, em kcal/mol é mais próximo de:

- $E(\text{H}-\text{H}) = 104,30 \text{ kcal/mol};$   
 $E(\text{O}=\text{O}) = 119,13 \text{ kcal/mol}$   
 $E(\text{O}-\text{H}) = 111,72 \text{ kcal/mol},$

- a) 80,0                              c) 60,0                              e) 180,0  
 b) 120,0                              d) 90,0

### Questão 20

A galvanização é um processo que permite dar um revestimento metálico a determinada peça. A seguir é mostrado um aparato experimental, montado para possibilitar o revestimento de uma chave com níquel. No processo de revestimento da chave com níquel ocorrerá, majoritariamente, uma reação de X, representada por uma semirreação Y. Nesse caso, o par X,Y pode ser representado por:



- a) oxidação,  $Ni^{+} + 1e^{-} \rightarrow Ni_{(s)}$   
 b) redução,  $Ni_{(s)} \rightarrow Ni^{2+} + 2e^{-}$   
 c) oxidação,  $Ni^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Ni_{(s)}$   
 d) oxidação,  $Ni_{(s)} \rightarrow Ni^{2+} + 2e^{-}$   
 e) redução,  $Ni^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Ni_{(s)}$

### Questão 21

Analise as seguintes afirmações a respeito do experimento de Rutherford e do modelo atômico de Rutherford-Bohr e assinale a alternativa que indica as corretas.

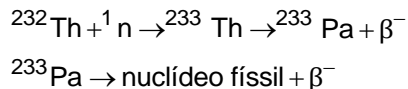
- I. A maior parte do volume do átomo é constituída pelo núcleo denso e positivo.  
 II. Os elétrons movimentam-se em órbitas estacionárias ao redor do núcleo.  
 III. O elétron, ao pular de uma órbita mais externa para uma mais interna, emite uma quantidade de energia bem definida.

- a) apenas I e II estão corretas.  
 b) apenas II e III estão corretas.  
 c) apenas I e III estão corretas.  
 d) todas as afirmações estão corretas.  
 e) apenas uma afirmação está correta.

### Questão 22

“No que diz respeito aos ciclos de combustíveis nucleares empregados nos reatores, a expressão “fértil” refere-se ao material que produz um nuclídeo físsil após captura de nêutron, sendo que a expressão “físsil” refere-se ao material cuja captura de nêutron é seguida de fissão nuclear.” (José R. da Costa. Curso de introdução ao estudo dos ciclos de combustível, 1972. Adapt.)

Assim, o nuclídeo Th-232 é considerado fértil, pois produz nuclídeo físsil, pela sequência de reações nucleares:



O nuclídeo físsil formado nessa sequência de reações é o:

- a)  ${}^{234}\text{U}$ .      c)  ${}^{234}\text{Pa}$ .      e)  ${}^{234}\text{Pu}$ .  
 b)  ${}^{233}\text{Pu}$ .      d)  ${}^{233}\text{U}$ .

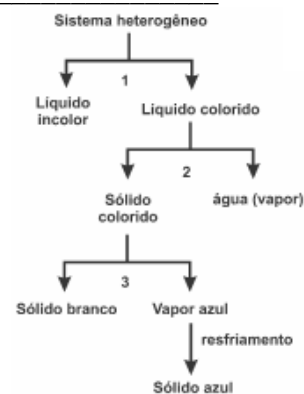
### Questão 23

O coeficiente de solubilidade do cloreto de sódio (NaCl) em água, a 20°C, é cerca de 36g / 100g. Logo, a fração em mol do soluto em uma solução aquosa saturada a essa temperatura é mais próxima de:

- a) 0,1.      c) 0,5.      e) 0,9.  
 b) 0,3.      d) 0,7.

### Questão 24

Normalmente as substâncias são obtidas em mistura, seja na natureza, seja em laboratórios como produtos de reações químicas. Na maioria das vezes, é necessário separar os componentes de uma mistura para que possam ser utilizados. Para a separação, recorre-se a técnicas baseadas em diferenças de propriedades entre os componentes da mistura. O esquema mostra as etapas de separação de uma mistura.

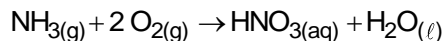


Considerando-se essas informações, é correto afirmar que as técnicas de separação empregadas em 1, 2 e 3 são, respectivamente:

- a) centrifugação, destilação fracionada e recristalização fracionada.  
 b) decantação, destilação simples e sublimação.  
 c) filtração, destilação simples e decantação.  
 d) filtração, decantação e destilação simples.  
 e) decantação, flotação e fusão fracionada.

### Questão 25

O ácido nítrico é obtido a partir da amônia por um processo que pode ser representado pela reação global:

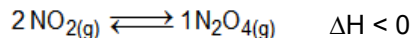


Nessa reação, a variação do número de oxidação ( $\Delta_{\text{nox}}$ ) do elemento nitrogênio é igual a:

- a) 6 unidades.    c) 2 unidades.    e) 10 unidades.  
b) 4 unidades.    d) 8 unidades.

### Questão 26

O dióxido de nitrogênio é um gás de cor castanha que se transforma parcialmente em tetróxido de dinitrogênio, um gás incolor. O equilíbrio entre essas espécies pode ser representado pela equação:



Com base nas informações apresentadas e considerando as seguintes condições reacionais:

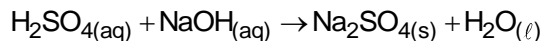
- I. Aumento da pressão.  
II. Aumento da temperatura.  
III. Adição de  $\text{NO}_2(\text{g})$ .

Quais destas condições deslocam o equilíbrio para a direita?

- a) apenas as condições I e II.  
b) apenas as condições I e III.  
c) apenas as condições II e III.  
d) todas as condições.  
e) apenas uma condição.

### Questão 27

Em uma reação entre ácido sulfúrico e hidróxido de sódio, foram misturados 122,5 g de ácido sulfúrico e 130 g de NaOH. Segue a equação não balanceada. Qual o reagente limitante e a massa de NaOH consumida, respectivamente?



- a) NaOH e 50 g  
b) NaOH e 100 g  
c)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e 50 g  
d)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e 100 g  
e)  $\text{H}_2\text{O}$  e 75g

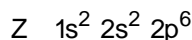
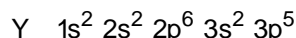
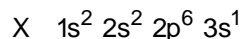
### Questão 28

Um suco feito com tomates possui  $\text{pH} = 4,0$ . Para a completa neutralização de 100 mL desse suco seria necessário um volume de solução 0,1 mol/L de NaOH mais próximo de:

- a) 2,0 mL.  
b) 1,0 mL.  
c) 0,1 mL.  
d) 5,0 mL.  
e) 10,0 mL.

### Questão 29

Os elementos X, Y e Z apresentam as seguintes configurações eletrônicas:



A respeito desses elementos, pode-se afirmar que:

- a) X e Y tendem a formar ligação iônica.  
b) Y e Z tendem a formar ligação covalente.  
c) X não tende a fazer ligações nem com Y nem com Z.  
d) dois átomos de X tendem a fazer ligação covalente entre si.  
e) dois átomos de Z tendem a fazer ligação iônica entre si.

### Questão 30

Um aficionado do seriado TBBT, que tem como um dos principais bordões a palavra *Bazinga*, comprou uma camiseta alusiva a essa palavra com a representação dos seguintes elementos. Em relação a esses elementos, considere as afirmações abaixo e assinale a alternativa que indica as corretas.

56 <b>Ba</b> 137,3	30 <b>Zn</b> 65,4	31 <b>Ga</b> 69,7
--------------------------	-------------------------	-------------------------

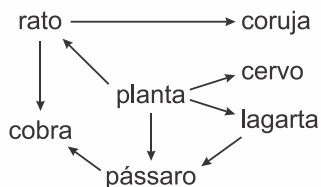
- I. Zinco apresenta raio atômico maior que o bário.  
II.  $\text{Zn}^{2+}$  e  $\text{Ga}^{3+}$  são isoeletrônicos.  
III. Bário é o elemento que apresenta menor potencial de ionização.

- a) todas as afirmações estão corretas.  
b) apenas uma afirmação está correta.  
c) apenas I e II estão corretas.  
d) apenas I e III estão corretas.  
e) apenas II e III estão corretas.

# BIOLOGIA

## Questão 31

Observe o diagrama abaixo, que representa uma teia alimentar, analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa que indica as corretas.



- I. O pássaro pode ocupar tanto o segundo como o terceiro nível trófico.
- II. O rato e a lagarta são consumidores primários e estão no segundo nível trófico.
- III. Três níveis tróficos ocorrem na teia.

- a) apenas I e II estão corretas.
- b) apenas II e III estão corretas.
- c) apenas I e III estão corretas.
- d) todas as afirmações estão corretas.
- e) apenas uma afirmação está correta.

## Questão 32

A ataxia é uma alteração neurológica caracterizada pela perda da coordenação motora, do equilíbrio e do controle dos músculos voluntários. Muitas vezes, está associada a infecções e a doenças degenerativas do sistema nervoso central. Indivíduos afetados pela ataxia apresentam comprometimento na seguinte estrutura encefálica:

- a) bulbo
- b) cérebro
- c) cerebelo
- d) hipotálamo

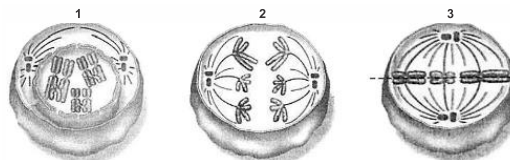
## Questão 33

No período reprodutivo das samambaias, formam-se pontinhos escuros, na superfície inferior das folhas, denominados soros. Esses soros são formados para a produção de:

- a) esporos, pelos esporângios.
- b) anterozoides, pelos arquegônios.
- c) oosferas, pelos esporângios.
- d) esporos, pelos anterídios.

## Questão 34

Os diagramas abaixo se referem a células em diferentes fases da meiose de um determinado animal.



A anáfase I e a prófase I correspondem, respectivamente, aos diagramas:

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

## Questão 35

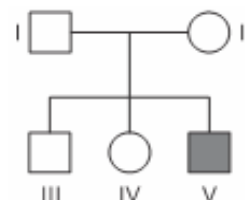
Em relação às macromoléculas que constituem a maioria dos seres vivos, é correto afirmar que:

- a) os lipídeos e os peptídeos compõem a membrana plasmática de todos os eucariotos.
- b) os ácidos nucleicos, DNA e RNA, são formados por várias unidades chamadas de nucleotídeos.
- c) o glicogênio e o amido são polissacarídeos produzidos pelas células vegetais.
- d) os triglicerídeos e polissacarídeos são carboidratos.
- e) as enzimas e os esteroides são proteínas.

## Questão 36

A doença renal policística autossômica recessiva, conhecida em inglês pela sigla ARPKD, é uma rara enfermidade hereditária. Para desenvolver a enfermidade, uma criança deve herdar as duas cópias defeituosas do gene que causa a ARPKD. Quem tem apenas uma cópia do gene com problema não desenvolve a doença, embora possa transmiti-la a seus filhos se seu parceiro também carregar uma mutação nesse mesmo gene. Considere o heredograma que mostra uma família na qual o indivíduo V nasceu com ARPKD. A probabilidade de o indivíduo III ser portador do gene para a ARPKD é:

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





### Questão 37

Uma coruja caça durante a noite e captura um morcego. Ambos são capturados por uma rede armada por pesquisadores. Após análise cuidadosa da coruja e do morcego, os pesquisadores encontraram, sob as penas da coruja, ácaros e piolhos, e sob os pelos do morcego, moscas hematófagas. As interações interespecíficas entre a coruja e o morcego, entre os ácaros e os piolhos e entre as moscas hematófagas e o morcego são denominadas, respectivamente:

- a) competição, parasitismo e inquilinismo.
- b) predação, mutualismo e inquilinismo.
- c) parasitismo, competição e predação.
- d) predação, competição e parasitismo.
- e) competição, mutualismo e parasitismo.

### Questão 38

A respeito da bomba de sódio-potássio, analise as afirmações abaixo e assinale a alternativa que indica as corretas.

I. é caracterizada pelo transporte de íons potássio de um meio onde se encontram em menor concentração para outro, onde estão em maior concentração.

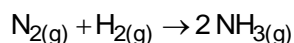
II. está relacionada a processos de contração muscular e condução dos impulsos nervosos.

III. é fundamental para manter a concentração de potássio no meio intracelular mais baixa do que no meio extracelular.

- a) apenas I e II estão corretas.
- b) apenas II e III estão corretas.
- c) apenas I e III estão corretas.
- d) todas as afirmações estão corretas.
- e) apenas uma afirmação está correta.

### Questão 39

A amônia ( $\text{NH}_3$ ) é obtida industrialmente pelo processo Haber-Bosch, que consiste na reação química entre o gás nitrogênio proveniente do ar e o gás hidrogênio. O processo ocorre em temperaturas superiores a  $500^\circ\text{C}$  e pressões maiores que 200 atm e pode ser representado pela equação química:



A amônia produzida por esse processo tem como uma de suas aplicações a fabricação de fertilizantes para o aumento da produção agrícola. Na natureza, a amônia também é produzida tendo o ar como fonte de gás nitrogênio, que é assimilado:

- a) pelo micélio dos fungos filamentosos.
- b) pela respiração dos animais invertebrados que vivem no solo.
- c) por bactérias no solo e nas raízes de leguminosas.
- d) pelo processo de fotossíntese realizado por plantas e algas.
- e) pela decomposição dos tecidos dos seres vivos.

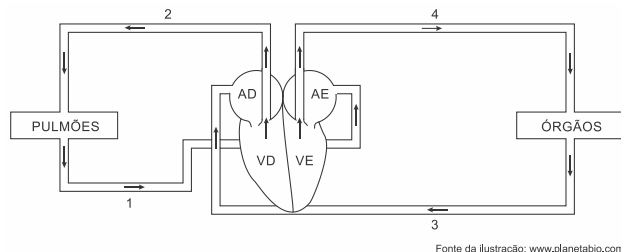
### Questão 40

De acordo com as teorias sobre a origem da vida, é correto afirmar que:

- a) a biogênese representa as teorias que consideravam possível o surgimento da vida a partir de compostos inorgânicos e de outros mecanismos que não sejam a reprodução.
- b) a teoria da geração espontânea ou abiogênese considera que os seres vivos surgem somente pela reprodução, indiferente das espécies envolvidas nesse evento.
- c) segundo a panspermia, a vida teve origem a partir de seres vivos oriundos de outros locais do cosmo: essa é a teoria mais aceita até hoje em função das comprovadas atividades extraterrestres na Terra.
- d) para a teoria da evolução molecular, a vida é resultado da combinação de compostos inorgânicos em moléculas orgânicas simples que se complexaram até atingirem a capacidade de autoduplicação e metabolismo.

### Questão 41

O esquema abaixo mostra, de forma simplificada, o caminho do sangue no corpo humano, indicado por setas. As câmaras cardíacas estão legendadas por AD (átrio direito), AE (átrio esquerdo), VD (ventrículo direito) e VE (ventrículo esquerdo) e os principais vasos sanguíneos estão numerados de 1 a 4.



A artéria aorta e as veias cavas estão representadas, respectivamente, pelos números:

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

#### Questão 42

No que diz respeito a grupos sanguíneos, é correto afirmar que pessoas do grupo sanguíneo:

- a) O possuem aglutinogênios O nas hemácias e aglutininas anti-A e anti-B no plasma.  
 b) A possuem aglutinogênios A nas hemácias e aglutininas anti-B e anti-AB no plasma.  
 c) AB, que não têm aglutinogênios nas hemácias, são consideradas receptoras universais.  
 d) B possuem aglutinogênios B nas hemácias e aglutininas anti-A no plasma.

#### Questão 43

Em relação às diferentes regiões do sistema digestório humano e o seu funcionamento, é correto afirmar que:

- a) a bile é a enzima digestiva que atua no estômago para a formação do quimo.  
 b) a digestão das proteínas inicia com a liberação de ácido clorídrico e pepsina no intestino delgado.  
 c) a ptialina é produzida e secretada pelas glândulas salivares da boca.  
 d) a vesícula biliar armazena substâncias produzidas pelo pâncreas.  
 e) o intestino grosso apresenta vilosidades que aumentam a absorção de nutrientes.

#### Questão 44

Após um levantamento da saúde da população em um município brasileiro, a Equipe Municipal de Saúde identificou um aumento considerável

dos casos de parasitoses. Assim foi sugerida ao Prefeito a implementação das seguintes medidas para controle dessas parasitoses, além do tratamento das pessoas doentes:

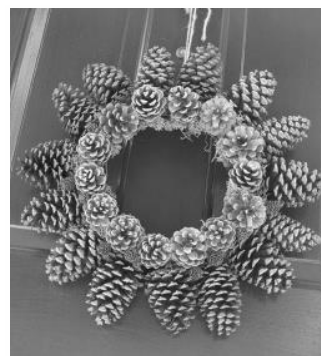
- I. Instalação de telas nas portas e janelas residenciais.
- II. Implantação de um programa de inspeção sanitária nos matadouros e açougues do município.
- III. Realização de uma campanha de esclarecimento sobre os perigos de banhos em lagoas.

É correto afirmar que essas medidas, identificadas em I, II e III, teriam sucesso se as parasitoses diagnosticadas nesse município fossem, respectivamente:

- a) Ascariíase – Doença de Chagas – Ancilostomose  
 b) Filariose - Ancilostomose – Esquistossomose  
 c) Ancilostomose - Ascariíase – Malária  
 d) Teníase – Malária – Ancilostomose  
 e) Doença de Chagas – Teníase – Esquistossomose

#### Questão 45

Na época de Natal é comum ornamentar as portas das casas com guirlandas dos mais diferentes tipos, como mostra a ilustração seguinte. As estruturas vegetais presentes nesse enfeite correspondem a:



Disponível em: <http://designparausar.files.wordpress.com/2010/11/n10.jpg>. Acesso em: 30 set. 2014.

- a) folhas jovens de pteridófitas.  
 b) flores agrupadas de dicotiledôneas.  
 c) porções fotossintetizantes de briófitas.  
 d) frutos em espiga de monocotiledôneas.  
 e) estruturas reprodutivas de gimnospermas.