

## VESTIBULAR – JULHO/2009

# CADERNO 2 SEGUNDO DIA

### BIOLOGIA, FÍSICA, MATEMÁTICA E QUÍMICA

#### INSTRUÇÕES:

Após a autorização do aplicador, abra o caderno e confira-o, conforme as instruções abaixo.

- Este caderno contém uma tabela periódica (verso da capa) e 60 questões de múltipla escolha, sendo: 15 de Biologia (1 a 15), 15 de Física (16 a 30), 15 de Matemática (31 a 45) e 15 de Química (46 a 60).
- Cada questão contém 4 (quatro) alternativas de resposta. Apenas 1 (uma) alternativa responde à questão.
- O formulário-resposta deverá ser preenchido conforme as instruções contidas no próprio formulário, devendo ser assinado apenas no espaço reservado para esse fim.
- Não será permitido emprestar ou pegar emprestado qualquer tipo de material (caneta, lápis, borracha) durante a realização da prova.

#### ATENÇÃO!

- O não cumprimento das instruções acarretará a anulação da(s) questão(ões).
- O tempo de duração da prova é de 4 (quatro) horas e INCLUI o preenchimento do formulário-resposta.
- A interpretação das questões faz parte da prova.
- Este caderno será **obrigatoriamente** devolvido ao aplicador ao final da prova. O(a) candidato(a) deverá apenas destacar a contracapa, na qual se encontra o rascunho do gabarito, que não poderá ter nenhuma anotação extra.
- A devolução do formulário-resposta e do caderno de prova é de inteira responsabilidade do candidato.
- Qualquer irregularidade deverá ser comunicada ao aplicador.

## BIOLOGIA (QUESTÕES 1 A 15)

### QUESTÃO 1

A classificação dos frutos é baseada na origem carpelar e na natureza do pericarpo. Indique a classificação **CORRETA** para tomate, morango, goiaba e feijão, respectivamente:

- (A) Fruto simples, fruto agregado, fruto carnosos-baga, fruto seco-vagem.
- (B) Fruto múltiplo, fruto agregado, fruto carnosos-drupa, fruto seco-vagem.
- (C) Fruto simples, fruto múltiplo, fruto carnosos-baga, fruto seco-vagem.
- (D) Fruto múltiplo, fruto agregado, fruto carnosos-baga, fruto seco-síligua.

### QUESTÃO 2

Em relação à teoria quimiosmótica da produção de ATP, assinale a alternativa cuja sentença está inteiramente **CORRETA**.

- (A) A enzima ATP sintetase utiliza energia de substâncias orgânicas para produção de ATP.
- (B) A enzima ATP sintetase utiliza energia liberada pela passagem de íons  $H^+$  para unir fosfatos inorgânicos ao ADP.
- (C) A energia usada para unir fosfatos inorgânicos ao ADP é proveniente da luz e a enzima ATPase é responsável por esse processo.
- (D) A síntese de ATP está acoplada à transferência de elétrons para a matriz mitocondrial, sendo realizada pela ATPase.

### QUESTÃO 3

No combate biológico ao hospedeiro intermediário da esquistossomose, têm sido empregadas atualmente técnicas de introdução de outras espécies de caramujos, mais ágeis e resistentes, e de outros animais, como marrecos. A ação dos caramujos e marrecos introduzidos em regiões endêmicas dessa doença são exemplos de relações ecológicas do tipo:

- (A) parasitismo e parasitismo.
- (B) predatismo e amensalismo.
- (C) competição e amensalismo.
- (D) competição e predatismo.

### QUESTÃO 4

Apresentam-se, nas alternativas seguintes, fatores ambientais que afetam a abertura e o fechamento dos estômatos. Analise-as e indique a alternativa **CORRETA** em relação ao comportamento estomático.

	Suprimento de água	Concentração de $CO_2$	Intensidade Luminosa	Comportamento Estomático
(A)	alto	baixa	alta	abre
(B)	baixo	baixa	alta	abre
(C)	alto	alta	baixa	fecha
(D)	alto	alta	alta	fecha

# VESTIBULAR – JULHO/2009 - UFLA

## QUESTÃO 5

Analise as proposições seguintes e assinale a alternativa cujos termos preenchem **CORRETAMENTE** os espaços em branco.

- I - Em organismos \_\_\_\_\_ a sequência de aminoácidos de um polipeptídeo corresponde exatamente à sequência de bases do DNA que foi transcrito para o RNA mensageiro.  
II - Os \_\_\_\_\_ são regiões de um gene que são traduzidas em sequências de aminoácidos.  
III - A enzima \_\_\_\_\_ tem como função sintetizar moléculas de DNA a partir de moléculas de RNA.

- (A) I – Procarióticos    II – íntrons    III – RNA polimerase  
(B) I – Eucarióticos    II – éxons    III – RNA polimerase  
(C) I – Procarióticos    II – íntrons    III – transcriptase reversa  
(D) I – Procarióticos    II – éxons    III – transcriptase reversa

## QUESTÃO 6

A seleção natural pode agir sobre a diversidade das populações de maneiras diferentes. Relacione as duas colunas, associando a forma de seleção à explicação correspondente; a seguir, marque a alternativa que contém a relação **CORRETA**.

### Forma de Seleção:

### Definição:

- |                            |       |  |
|----------------------------|-------|--|
| (A) Seleção Estabilizadora | (I)   | Diversificação da população mediante a seleção de indivíduos com fenótipos extremos.   |
| (B) Seleção Disruptiva     | (II)  | Algumas características dos machos relacionam-se à conquista das fêmeas, o que amplia o potencial de gerar descendentes.                     |
| (C) Seleção Direcional     | (III) | Ambientes com pouca variação favorecem indivíduos com fenótipos intermediários e selecionam negativamente indivíduos com fenótipos extremos. |
| (D) Seleção Sexual         | (IV)  | Um fenótipo antes desfavorável passa a ser favorecido, devido à ocorrência de mudanças ambientais.   |

- (A) A I;    B IV;    C III;    D II  
(B) A I;    B II;    C IV;    D III  
(C) A III;    B I;    C IV;    D II  
(D) A III;    B IV;    C I;    D II

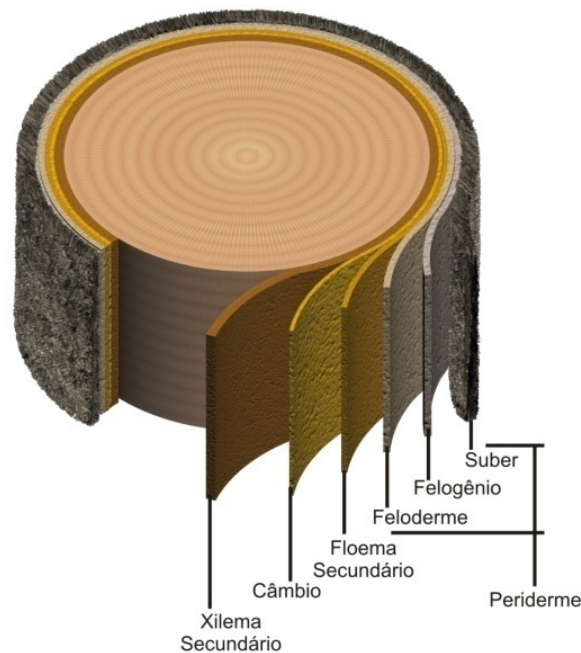
## QUESTÃO 7

No tomateiro, o gene **A** é responsável pela cor do hipocótilo; o alelo **A** condiciona o fenótipo roxo e o alelo **a**, o fenótipo verde. O tipo de folha pode ser recortada, devido ao alelo **C**, e inteira, devido ao alelo **c**. A resistência a uma determinada doença fúngica é condicionada pelo alelo **R**, e a suscetibilidade, condicionada ao alelo **r**. Uma planta de genótipo **AaCcRR** foi autofecundada. O número de gametas diferentes produzidos por essa planta e a proporção fenotípica esperada na descendência serão, respectivamente:

- (A) 2 e 3:1  
(B) 4 e 9:3:3:1  
(C) 8 e 27:9:9:9:3:3:3:1  
(D) 4 e 3:6:3:1:2:1

## QUESTÃO 8

Analise a figura abaixo, que representa um caule em estrutura secundária de crescimento e, a seguir, assinale a alternativa cuja sentença está inteiramente **CORRETA**.



- (A) Súber é um tecido protetor formado externamente ao felogênio em direção à periferia, por divisões periclinais de suas células.
- (B) A figura representa um caule de monocotiledônea porque mostra estrutura secundária, normalmente não apresentada pelas dicotiledôneas.
- (C) O câmbio é um meristema lateral que tem a capacidade de produzir principalmente o súber e o xilema secundário.
- (D) O felogênio é um meristema lateral que tem a capacidade de produzir principalmente o floema secundário e a feloderme.

## QUESTÃO 9

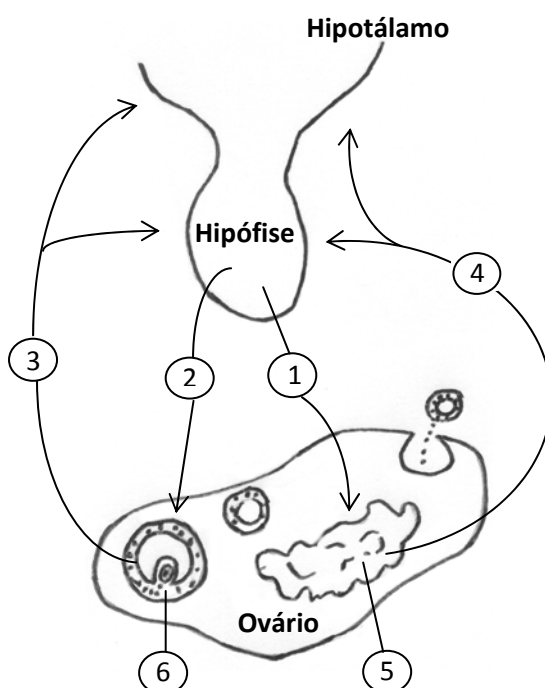
Apresentam-se quatro afirmações relativas à reprodução humana. Marque-as com V (verdadeiras) ou F (falsas) e, a seguir, assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**.

- ( ) 1 - A célula liberada na ovulação é um ovócito secundário, cuja meiose somente se completará se houver fecundação.
- ( ) 2 - Considerando a diferença no número de gametas produzidos na espermatogênese e ovogênese, conclui-se que a meiose ocorre apenas na espermatogênese.
- ( ) 3 - A fecundação ocorre no útero.
- ( ) 4 - Uma gestação gemelar pode surgir pela fecundação de um ovócito secundário por dois espermatozoides.

- (A) 1 (F), 2 (F), 3 (V), 4 (F)
- (B) 1 (F), 2 (V), 3 (F), 4 (V)
- (C) 1 (V), 2 (F), 3 (F), 4 (F)
- (D) 1 (V), 2 (F), 3 (V), 4 (V)

## QUESTÃO 10

Observe a figura na qual se verificam as relações hormonais e estruturais entre hipófise/hipotálamo/ovário em mamíferos, e a seguir assinale a alternativa inteiramente **CORRETA**.



- (A) A permanência do corpo lúteo (5), por longo período de tempo, indica que o ovócito não foi fecundado.
- (B) A elevação dos níveis de hormônio luteinizante (2) leva à formação do corpo lúteo (6).
- (C) Caso o nível de progesterona (4) se eleve, haverá inibição do hormônio folículo-estimulante (1).
- (D) A secreção do estrógeno (2) estimula a produção dos hormônios luteinizantes (1).

## QUESTÃO 11

A seguir, é apresentada uma tabela que contém o número haplóide de três espécies diferentes:

Nome comum	Nome científico	Número haplóide
Homem	<i>Homo sapiens</i>	23
Suíno	<i>Sus scrofa</i>	20
Milho	<i>Zea mays</i>	10

Com base na tabela, analise as seguintes proposições e, a seguir, marque a alternativa **CORRETA**.

- I - O número de cromossomos sexuais na célula epidérmica do suíno é 2.
- II - O número de cromossomos em uma oosfera do milho é 20.
- III - O número de autossomos em um óvulo humano é 22.
- IV - Na Prófase mitótica de uma célula meristemática do milho, ocorrem 40 cromátides.

- (A) Somente as proposições I, III e IV são corretas.
- (B) Somente as proposições I, II e III são corretas.
- (C) Somente as proposições I, II e IV são corretas.
- (D) Somente as proposições II, III e IV são corretas.

## QUESTÃO 12

Relacione a estrutura com a função específica e assinale a alternativa **CORRETA**.

### Estruturas:

- I - Velame
- II - Haustório
- III - Tricoma Radicular
- IV - Endoderme

### Funções:

- 1 - Retirar os açúcares e outros compostos da planta hospedeira.
- 2 - Aumentar a superfície de absorção de água e nutrientes.
- 3 - Absorver a água e minerais suspensos na atmosfera circundante e proteger o sistema radicular contra perda de água.
- 4 - Atuar como barreira apoplástica, já que possui propriedades de retenção para água e íons.

- (A) I – 1; II – 3; III – 4; IV - 2
- (B) I – 3; II – 1; III – 4; IV – 2
- (C) I – 1; II – 3; III – 2; IV – 4
- (D) I – 3; II – 1; III – 2; IV - 4

## QUESTÃO 13

Sobre as consequências das queimadas, assinale a alternativa cuja sentença está inteiramente **CORRETA**.

- (A) Fazem com que os sedimentos do solo sejam arrastados pelas enxurradas, acumulando-se nos leitos dos rios, o que promove maior escoamento da água.
- (B) Destituem o solo de cobertura vegetal, diminuindo a retenção de água da chuva e, por consequência, as reservas de água subterrâneas.
- (C) Destroem o húmus e ocasionam aumento das populações microbianas, diminuindo a fertilidade do solo.
- (D) Destituem o solo de cobertura vegetal, o que leva à retenção de grande quantidade de água, aumentando as reservas subterrâneas, provocando inundações.

## QUESTÃO 14

Nos ambientes aquáticos, os organismos podem ser classificados de acordo com a forma como se locomovem:

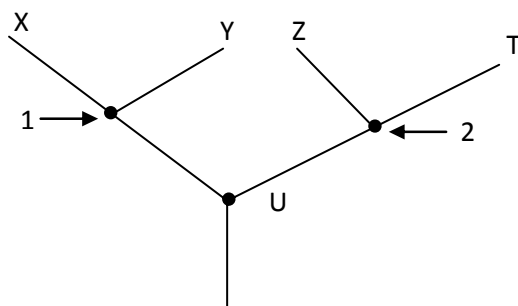
- I - Organismos que se deslocam ativamente, vencendo a correnteza.
- II - Seres flutuantes que se movem rapidamente, porém não conseguem superar a força das correntezas, sendo carregados por elas.
- III - Organismos que vivem restritos ao fundo dos ambientes aquáticos sésseis ou errantes.

Assinale a alternativa que corresponde, respectivamente, aos grupos de organismos descritos acima.

- (A) plâncton, bentos e nécton.
- (B) bentos, plâncton e nécton
- (C) bentos, nécton e plâncton
- (D) nécton, plâncton e bentos.

**QUESTÃO 15**

No livro “Origem das Espécies”, Darwin expressou por meio de um diagrama ramificado as relações evolutivas entre as espécies, o que denominamos atualmente como árvores filogenéticas. Na figura, a árvore expressa as relações hierárquicas entre as espécies X, Y, Z e T, que pertencem à ordem U. É **CORRETO** afirmar:



- (A) As setas 1 e 2 indicam famílias, e as quatro espécies são morfologicamente similares.
- (B) As setas 1 e 2 indicam filós, e X é morfologicamente mais semelhante a Y que a Z.
- (C) As setas 1 e 2 indicam gêneros, e X é morfologicamente mais semelhante a Y que a Z.
- (D) As setas 1 e 2 indicam subespécies, e as quatro espécies são morfologicamente similares.

**FÍSICA (QUESTÕES 16 A 30)**

**QUESTÃO 16**

Um vaso cai com  $v_0 = 0$  de uma janela situada a uma altura  $h$  em relação ao solo, atingindo-o com velocidade  $v$ . Desprezando-se os efeitos do atrito do ar, é **CORRETO** afirmar que, na metade do percurso:

- (A) a velocidade do vaso é  $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)v$ .
- (B) a velocidade do vaso é  $\frac{v}{2}$ .
- (C) o tempo decorrido é igual à metade do tempo total da queda.
- (D) a velocidade do vaso é  $0,25v$ .

**QUESTÃO 17**

Uma partícula executa um movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV), e a equação de suas posições é dada pela expressão:  $S = -3 - 2t + t^2$ , com  $S$  em metros e  $t$  em segundos.

É **CORRETO** afirmar:

- (A) a trajetória da partícula é parabólica.
- (B) a velocidade média da partícula nos três primeiros segundos é igual à sua velocidade instantânea em  $t = 3$  s.
- (C) a velocidade da partícula aumenta com o decorrer do tempo e passa pela origem das posições no instante  $t = 3$  s.
- (D) no instante  $t = 3$  s, o movimento é retardado retrógrado.

## QUESTÃO 18

Um engenheiro projeta a curva de uma estrada e, para efeito de segurança, prevê que o veículo ao percorrê-la pode sofrer uma aceleração centrípeta máxima de  $2g$ , ou seja, duas vezes a aceleração da gravidade. Considerando o raio da curva  $R$ , pode-se afirmar que a velocidade máxima de segurança prevista pelo engenheiro para um veículo nessa curva é dada pela expressão:

- (A)  $2gR$
- (B)  $\sqrt{2gR}$
- (C)  $(2gR)^2$
- (D)  $\sqrt{\frac{R}{2g}}$

## QUESTÃO 19

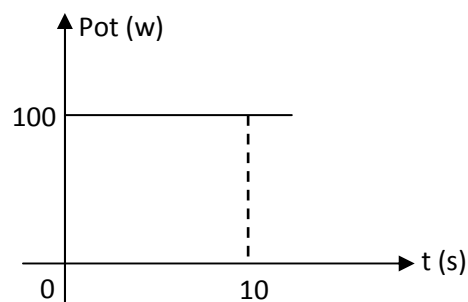
Um corpo de massa 10 kg é lançado verticalmente com  $v_0$  de 10 m/s, voltando ao ponto de lançamento com velocidade de 9 m/s. Sabendo-se que sobre esse corpo atuam as forças peso e de resistência do ar, o trabalho realizado pela força de resistência do ar é:

- (A) 0 J
- (B) 9,8 J
- (C) 81 J
- (D) 95 J

## QUESTÃO 20

O gráfico abaixo representa a potência em função do tempo com que o trabalho da força resultante atua sobre um corpo de massa 10 kg. Considerando que, no instante  $t_0 = 0$  s, o corpo tem velocidade de 5 m/s, no instante  $t = 10$  s, sua velocidade será de:

- (A) 5 m/s
- (B) 15 m/s
- (C)  $5\sqrt{7}$  m/s
- (D) 9,8 m/s



## QUESTÃO 21

Em um dos sistemas planetários da constelação Oberon da Galáxia NGC 5632-4R, um planeta **A** descreve uma trajetória circular de raio  $R_A$  em um tempo  $T_A$ , enquanto um planeta **B** descreve uma trajetória circular de raio  $R_B = 4R_A$ , em um tempo  $T_B$ . Pode-se afirmar que a relação  $T_A/T_B$  é:

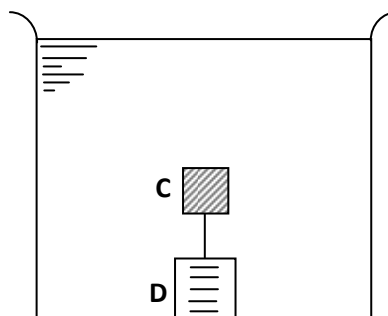
- (A) 1/64
- (B) 1/128
- (C) 1/8
- (D) 1/4



**QUESTÃO 22**

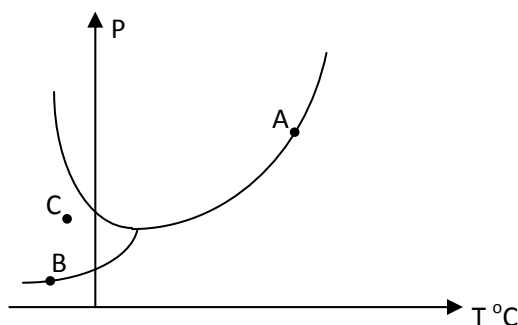
Um corpo **C**, no ar, pesa 0,185 N. Quando esse corpo é preso a um dinamômetro **D** fixado no fundo de um reservatório de água, o dinamômetro passa a indicar a leitura de 0,815 N (figura abaixo). Considerando a densidade da água  $10^3 \text{ kg/m}^3$ , pode-se afirmar que a densidade do corpo **C** é:

- (A)  $1,2 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- (B)  $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- (C)  $3,14 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
- (D)  $0,185 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$



**QUESTÃO 23**

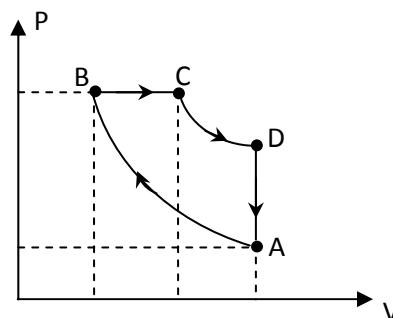
Com relação aos pontos **A**, **B** e **C**, representados no diagrama de fases **PT**, pressão versus temperatura Celsius ( $T^\circ\text{C}$ ), de uma substância hipotética, é **INCORRETO** afirmar:



- (A) O diagrama é representativo de uma substância que aumenta de volume na fusão.
- (B) O ponto **A** representa uma condição de equilíbrio líquido/vapor.
- (C) O ponto **B** representa uma condição de equilíbrio sólido/vapor.
- (D) O ponto **C** representa uma condição em que a substância se encontra na fase sólida.

**QUESTÃO 24**

Um ciclo hipotético percorrido por um gás ideal é representado no diagrama **PV** abaixo. O processo **AB** é adiabático e a transformação **CD** é um processo isotérmico. Assinale a alternativa **CORRETA**.

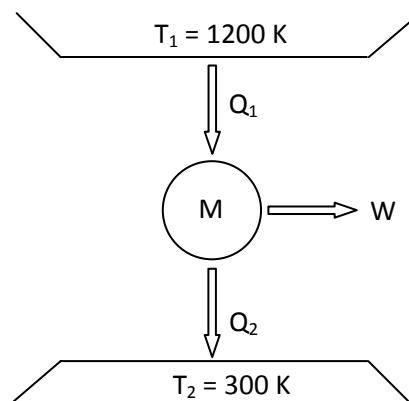


- (A) No processo **AB**, o calor **Q** envolvido é igual a ZERO e a variação de temperatura  $\Delta T$  é positiva.
- (B) No processo **BC**, o trabalho realizado é positivo e a variação de temperatura  $\Delta T$  é negativa.
- (C) No processo **CD**, o trabalho realizado é nulo e a variação de temperatura  $\Delta T$  é positiva.
- (D) No processo **DA**, o trabalho realizado é positivo e a variação de temperatura  $\Delta T$  é positiva.

## QUESTÃO 25

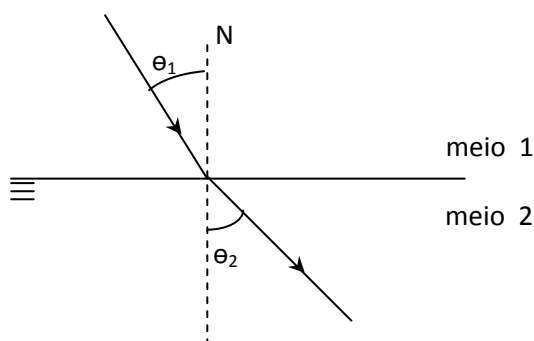
O esquema simplificado abaixo representa um motor térmico. Considere o calor absorvido do reservatório quente  $Q_1 = 4 \cdot 10^4$  joules a cada segundo e o rendimento desse motor igual a 40% do rendimento de um motor de CARNOT, operando entre os mesmos reservatórios  $T_1$  e  $T_2$ . Pode-se afirmar que a potência do referido motor é:

- (A) 30 kW
- (B) 18 kW
- (C) 12 kW
- (D) 16 kW



## QUESTÃO 26

Na figura abaixo, observa-se um raio de luz que atravessa o meio 1 e passa para o meio 2 sofrendo uma refração, de forma que o raio refratado afasta-se da normal  $N$ . Analisando esse fenômeno óptico, é **CORRETO** afirmar:

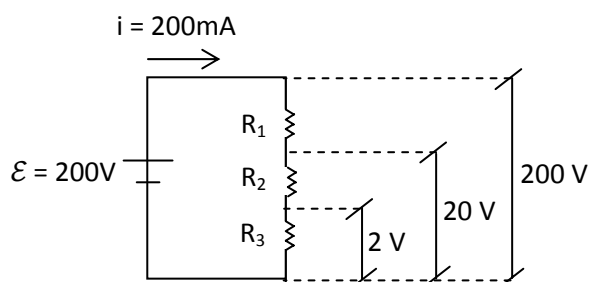


- (A) a velocidade da luz é a mesma nos dois meios.
- (B) a velocidade da luz no meio 2 é maior que a velocidade da luz no meio 1.
- (C) a velocidade da luz no meio 1 é maior que a velocidade da luz no meio 2.
- (D) a velocidade da luz não influencia o fenômeno de refração, pois esse fenômeno depende apenas da refração do meio.

## QUESTÃO 27

O circuito abaixo é composto por três resistores em série  $R_1$ ,  $R_2$  e  $R_3$ , alimentados por uma fonte ideal de força eletromotriz  $\mathcal{E} = 200$  V, que mantém uma corrente elétrica de 200 mA. Considerando as quedas de tensão indicadas na figura, pode-se afirmar que o valor de  $R_2$  é:

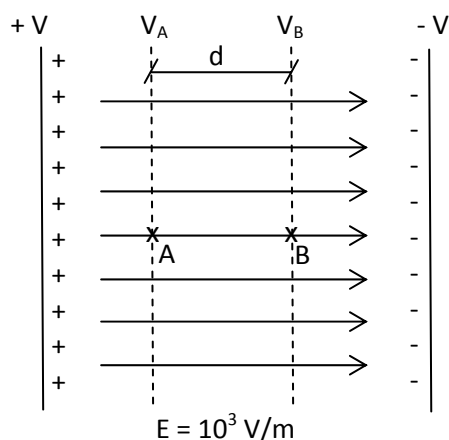
- (A) 1000  $\Omega$
- (B) 200  $\Omega$
- (C) 333,3  $\Omega$
- (D) 90  $\Omega$



**QUESTÃO 28**

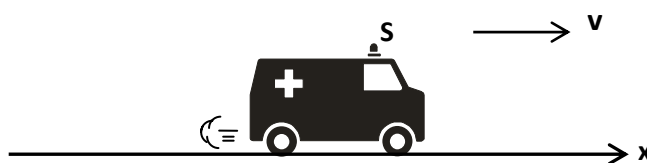
Duas placas paralelas estão eletrizadas e geram em seu interior um campo elétrico uniforme de intensidade  $E = 10^3 \text{ V/m}$  (figura abaixo). Um ponto **A** desse campo tem potencial elétrico  $V_A = 100 \text{ V}$ , então, um ponto **B** distante 20 cm de **A** tem potencial elétrico  $V_B$  de:

- (A)  $- 80 \text{ V}$
- (B)  $- 100 \text{ V}$
- (C)  $0 \text{ V}$
- (D)  $- 20000 \text{ V}$



**QUESTÃO 29**

Uma ambulância desloca-se ao longo de uma estrada retilínea com velocidade constante, soando sua sirene **S** (figura abaixo). O esquema **CORRETO** indicado nas alternativas abaixo que representa a propagação das ondas sonoras dessa sirene é:

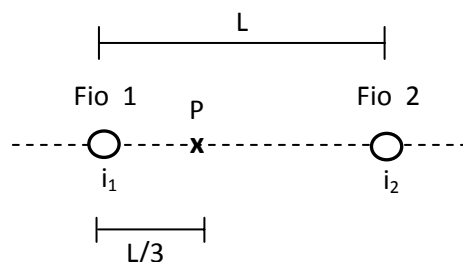


- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

**QUESTÃO 30**

Dois fios longos e paralelos, fio **1** e fio **2**, estão perpendiculares ao plano da figura abaixo e são percorridos pelas correntes  $i_1$  e  $i_2$ . Considere o ponto **P**, na linha que passa pelos fios, a uma distância  $L/3$  do fio **1**. Para que o campo magnético resultante gerado pelos fios no ponto **P** seja nulo, é **CORRETO** afirmar:

- (A)  $i_1 = \frac{1}{2} i_2$ , e as correntes têm sentidos contrários.
- (B)  $i_1 = 2 i_2$ , e as correntes têm mesmo sentido.
- (C)  $i_1 = 2 i_2$ , e as correntes têm sentidos contrários.
- (D)  $i_1 = \frac{1}{2} i_2$ , e as correntes têm mesmo sentido.



## MATEMÁTICA (QUESTÕES 31 A 45)

### QUESTÃO 31

A Bolsa de Valores, com a crise financeira internacional, caiu 40% e o dólar valorizou-se 35%. Um investidor na Bolsa que tinha um saldo de R\$ 60.000,00 após a crise, se tivesse resgatado seu capital antes da crise e aplicado esse capital na compra de dólares, teria um capital de:

- (A) R\$ 81.000,00
- (B) R\$ 84.000,00
- (C) R\$ 140.000,00
- (D) R\$ 135.000,00

### QUESTÃO 32

Francisco tem um trabalho do qual gosta muito. Todas as tardes passeia com 7 lindos cãezinhos, quatro seguros pela mão direita e três, pela mão esquerda. O problema é que os cães Rex e Bidu não se dão bem e, para evitar brigas, não podem estar seguros pela mesma mão. O número de maneiras que Francisco pode distribuir seus 7 cães nas duas mãos, de tal forma que Bidu e Rex fiquem em mãos diferentes, é:

- (A) 18
- (B) 20
- (C) 22
- (D) 24

### QUESTÃO 33

Sejam  $a$  e  $b$  números positivos. Se o determinante da matriz  $\begin{bmatrix} 3 & \sqrt{a} \\ \sqrt{b} & \sqrt{2} \end{bmatrix}$  é  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ , então o determinante

da matriz  $\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & a \\ 1 & b & 0 \end{bmatrix}$  é:

- (A)  $\frac{25}{2}$
- (B)  $\frac{25}{4}$
- (C) 25
- (D)  $\frac{5\sqrt{2}}{2}$

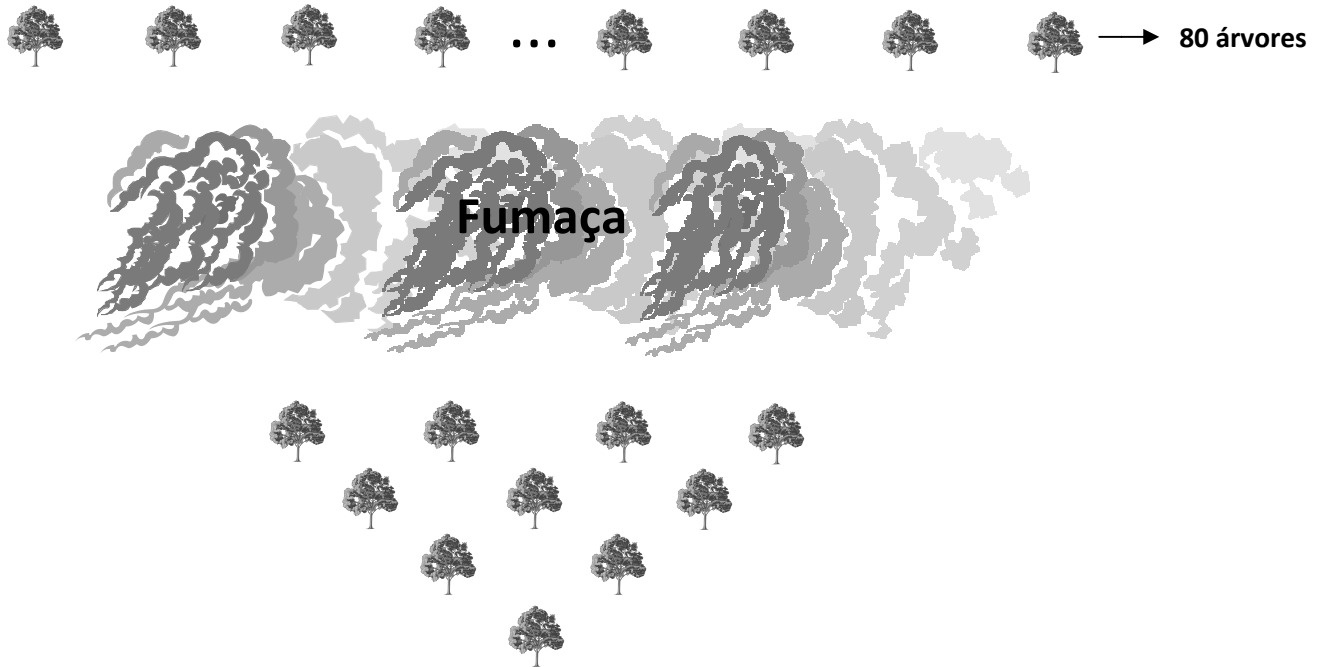
### QUESTÃO 34

Sejam  $z = a + ib$  e  $\bar{z} = a - ib$  números complexos conjugados, sendo  $a, b$  números reais e  $i$  a unidade imaginária. O número  $z\bar{z} - b(\bar{z} + z)$  é igual a:

- (A)  $(a + b)^2$
- (B)  $a^2 - b^2$
- (C)  $a^2 + b^2$
- (D)  $(a - b)^2$

**QUESTÃO 35**

Um satélite utilizado para monitorar queimadas enviou a seguinte fotografia de um incêndio próximo a uma plantação de eucaliptos:



A imagem revela que há a possibilidade de o fogo atingir essa plantação. Pelo fato de a fumaça encobrir parte desse conjunto de árvores, só é possível visualizar as extremidades dessa plantação. Baseado no padrão espacial das árvores, uma estimativa do número total de árvores é:

- (A) 1980
- (B) 2820
- (C) 3240
- (D) 2470

**QUESTÃO 36**

A tabela indica o gasto de energia (calorias) por minuto em três atividades.

Atividade	Calorias por minuto
Corrida	20
Andar de bicicleta	8
Natação	12

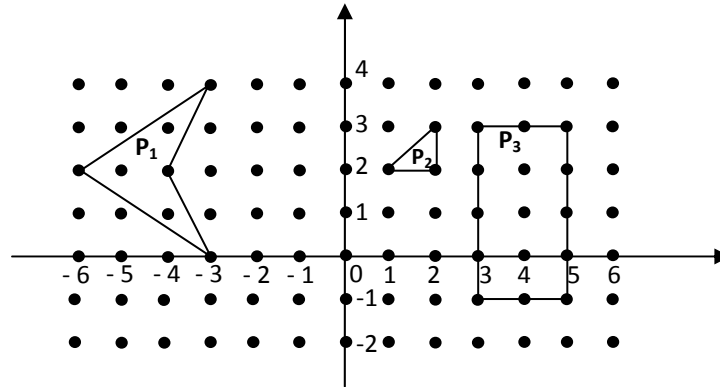
Em uma competição de triatlon, um atleta correu durante uma hora, andou de bicicleta por duas horas e nadou por trinta minutos. O gasto médio de energia em calorias por minuto durante a competição foi:

- (A) 13,33 calorias por minuto
- (B) 14 calorias por minuto
- (C) 12 calorias por minuto
- (D) 12,33 calorias por minuto

**QUESTÃO 37**

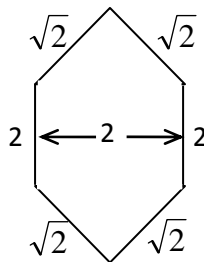
A Matemática apresenta muitos fatos surpreendentes. Eis um deles: considere todos os pontos de coordenadas inteiras no plano. Então, vale a fórmula de Pick (1899), que a área de um polígono cujos vértices estão nesses pontos é:

$$\text{Área} = \frac{1}{2} \left( \begin{array}{l} \text{número de pontos situados} \\ \text{nos lados do polígono} \end{array} \right) + \left( \begin{array}{l} \text{número de pontos situados} \\ \text{no interior do polígono} \end{array} \right) - 1$$



$$\text{Área}(P_1) = 4, \quad \text{Área}(P_2) = \frac{1}{2}, \quad \text{Área}(P_3) = 8$$

Dada a figura abaixo:



A sua área é:

- (A)  $6\sqrt{2}$                       (B) 6                      (C)  $\frac{11}{2}$                       (D) 8

**QUESTÃO 38**

As soluções da equação

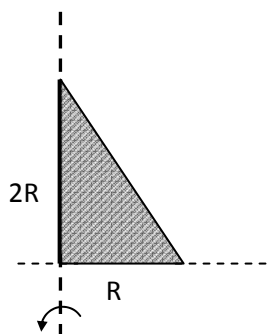
$$4^{x-1} - 2^{x+3} + 28 = 0$$

são:

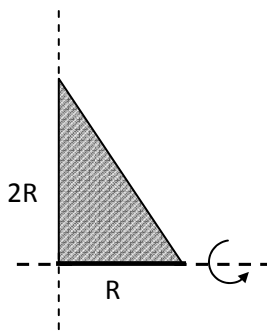
- (A)  $x = 2$  ou  $x = \log_2 28$   
 (B)  $x = 2$  ou  $x = \log_2 14$   
 (C)  $x = \frac{1}{2}$  ou  $x = \log_2 28$   
 (D)  $x = -2$  ou  $x = \log_2 14$

**QUESTÃO 39**

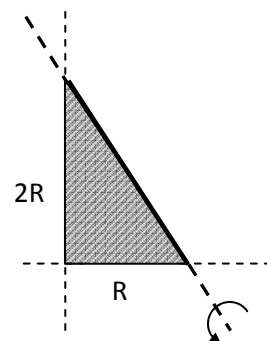
Um triângulo retângulo de catetos  $R$  e  $2R$  é girado em relação a 3 eixos, formando 3 sólidos:  $S_1$ ,  $S_2$  e  $S_3$ , de volumes  $V(S_1)$ ,  $V(S_2)$  e  $V(S_3)$ , respectivamente. Em relação ao volume dos sólidos, assinale a alternativa **CORRETA**.



$S_1$



$S_2$



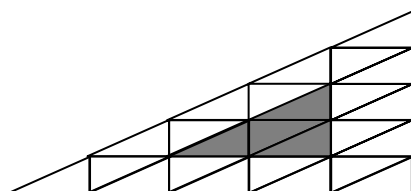
$S_3$

- (A)  $V(S_1) = \frac{2}{3} \pi R^3$ ,  $V(S_2) = \frac{4}{3} \pi R^3$ ,  $V(S_3) = \frac{4}{15} \pi R^3$
- (B)  $V(S_1) = \frac{4}{3} \pi R^3$ ,  $V(S_2) = \frac{2}{3} \pi R^3$ ,  $V(S_3) = \frac{4\sqrt{5}}{15} \pi R^3$
- (C)  $V(S_1) = \frac{4}{3} \pi R^3$ ,  $V(S_2) = \frac{2}{3} \pi R^3$ ,  $V(S_3) = \frac{4}{15} \pi R^3$
- (D)  $V(S_1) = \frac{2}{3} \pi R^3$ ,  $V(S_2) = \frac{4}{3} \pi R^3$ ,  $V(S_3) = \frac{4\sqrt{5}}{15} \pi R^3$

**QUESTÃO 40**

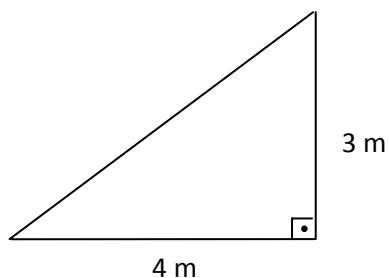
Uma sala triangular é ladrilhada com peças que são triângulos semelhantes ao formato da sala, como ilustrado no exemplo.

Os ladrilhos hachurados são os que não tocam as paredes da sala.

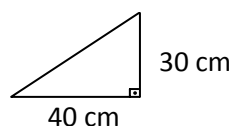


Se a sala e os ladrilhos têm as seguintes dimensões:

dimensão da sala



dimensão do ladrilho



O número de ladrilhos que não tocam as paredes da sala é:

- (A) 50  
 (B) 49  
 (C) 70  
 (D) 52

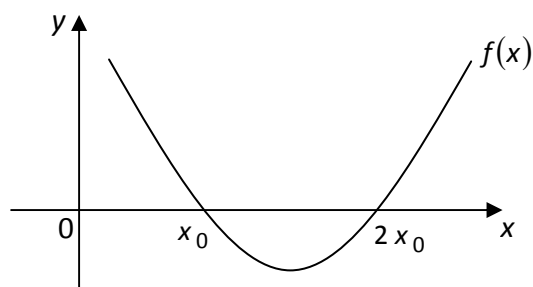
**QUESTÃO 41**

Uma equação de uma reta que tangencia a circunferência  $x^2 + y^2 = 1$  e é perpendicular à reta  $y = x$  é:

- (A)  $y = x + 2\sqrt{2}$
- (B)  $y = -x + 2\sqrt{2}$
- (C)  $y = -x - \sqrt{2}$
- (D)  $y = -x + \sqrt{3}$

**QUESTÃO 42**

Se  $x_0$  e  $2x_0$  são raízes da função polinomial  $f(x) = x^2 + bx + c$ , assinale a alternativa **INCORRETA**.



- (A)  $b + c = -x_0$
- (B)  $f(x) = (x - x_0)(x - 2x_0)$
- (C)  $\frac{c}{b} = -\frac{2}{3}x_0$
- (D) O vértice da parábola definida pelo gráfico de  $f$  ocorre em  $\left(\frac{3}{2}x_0, -\frac{1}{4}x_0^2\right)$

**QUESTÃO 43**

O polinômio  $x^3 + ax^2 + x + b$  é divisível por  $x^2 + 2x - 3$ . Então, o valor de  $a - b$  é:

- (A) 2
- (B) -10
- (C) 10
- (D) -2

**QUESTÃO 44**

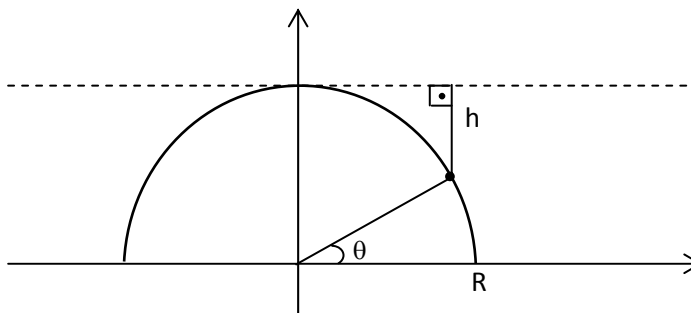
O conjunto-verdade (conjunto solução) da equação  $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$  é:

- (A)  $\left\{ x \in \mathbb{R} \mid x = \pm \frac{\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z} \right\}$
- (B)  $\left\{ x \in \mathbb{R} \mid x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z} \right\} \cup \left\{ x \in \mathbb{R} \mid x = \frac{3\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z} \right\}$
- (C)  $\left\{ x \in \mathbb{R} \mid x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z} \right\} \cap \left\{ x \in \mathbb{R} \mid x = \frac{3\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z} \right\}$
- (D)  $\left\{ x \in \mathbb{R} \mid x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z} \right\} \cup \left\{ x \in \mathbb{R} \mid x = -\frac{3\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z} \right\}$

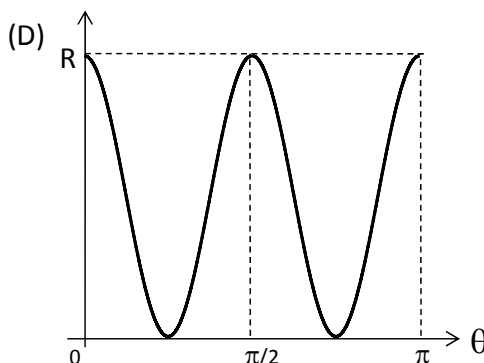
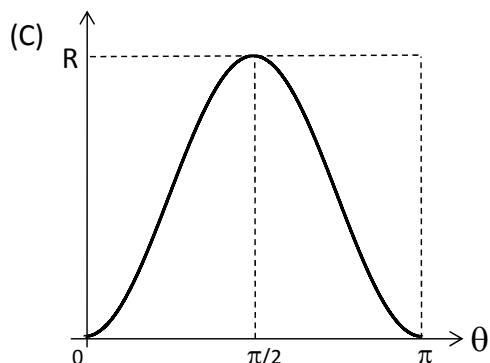
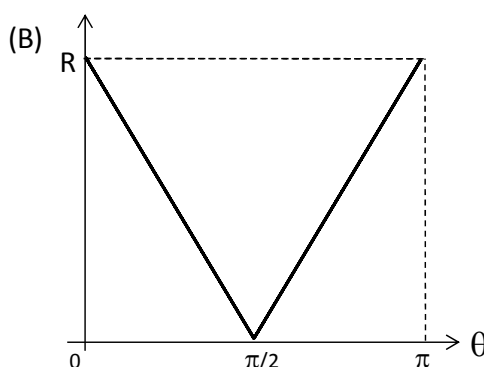
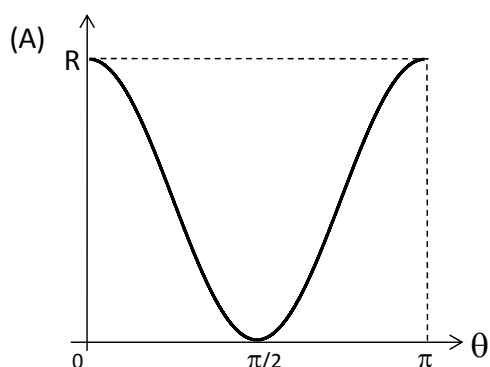


QUESTÃO 45

Na semicircunferência de raio R



o valor de h como função do ângulo  $\theta$  possui gráfico da forma:



QUÍMICA (QUESTÕES 46 A 60)

QUESTÃO 46

“Qual é o elemento químico que está sempre na sombra? É o Índio pois ele está abaixo do Gálio.”  
Segundo o trocadilho acima, o elemento Gálio aparece logo acima do elemento Índio na Tabela Periódica.

Com relação aos elementos Gálio e Índio, é **INCORRETO** afirmar:

- (A) Apresentam, respectivamente, 4 e 5 camadas eletrônicas.
- (B) São metais de transição.
- (C) Apresentam estado de oxidação +3.
- (D) Possuem 1 elétron desemparelhado.

## QUESTÃO 47

A temperatura de ebulição dos líquidos reflete a massa molecular e a intensidade das forças intermoleculares. Considerando os momentos de dipolo ( $\mu$ ) abaixo, além das massas moleculares e das forças intermoleculares dos compostos a seguir, a alternativa que apresenta corretamente esses compostos na ordem crescente de temperatura de ebulição é:

Compostos	$\mu$ (D)
Cicloexano (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> )	0,0
Propano (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	0,1
Éter dimetílico (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O)	1,3
Etanol (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O)	1,7
Acetaldeído (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O)	2,7

- (A) Propano < éter dimetílico < acetaldeído
- (B) Éter dimetílico < etanol < acetaldeído
- (C) Cicloexano < propano < etanol
- (D) Acetaldeído < etanol < éter dimetílico

## QUESTÃO 48

Um aluno de Química separou alguns frascos de anidrido acético e metanol dos frascos de ácido perclórico, devido a incompatibilidades químicas. Porém, nos frascos do laboratório, não estavam rotulados os nomes das substâncias, mas somente suas fórmulas moleculares. O aluno separou, corretamente, os frascos de anidrido acético e metanol daqueles que continham o referido ácido, por saber que suas fórmulas moleculares são:

- (A) HClO<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- (B) HClO<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O
- (C) HClO<sub>2</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>O
- (D) HClO<sub>4</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>O

## QUESTÃO 49

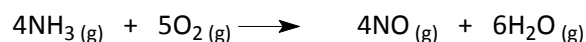
A quantidade máxima de mercúrio permitida na água potável é de  $5 \times 10^{-4}$  mg por grama de água. Essa concentração, quando expressa em porcentagem de massa, é:

- (A)  $5 \times 10^{-4}$  %
- (B)  $5 \times 10^{-2}$  %
- (C)  $5 \times 10^{-5}$  %
- (D)  $5 \times 10^1$  %

## QUESTÃO 50

Segundo Avogadro, volumes iguais de gases quaisquer, na mesma pressão e temperatura, contêm igual número de moléculas.

Considerando a seguinte reação:



Assinale a alternativa que indica **CORRETAMENTE** o volume (em mL) de NH<sub>3</sub>, NO e H<sub>2</sub>O, respectivamente, sabendo-se que o volume de O<sub>2</sub> consumido foi de 100 mL.

- (A) 80, 80, 120
- (B) 100, 100, 100
- (C) 160, 80, 180
- (D) 40, 40, 120

**QUESTÃO 51**

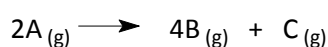
O carbonato de sódio,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , além de ser um reagente empregado na padronização de ácidos fortes, é utilizado no controle do pH da água de piscina, na fabricação de vidros, entre outras aplicações.

Sendo utilizados 5,3 kg desse sal puro em um procedimento de neutralização de ácido sulfúrico, é **CORRETO** afirmar que o número aproximado de moléculas de  $\text{CO}_2$  liberadas é:

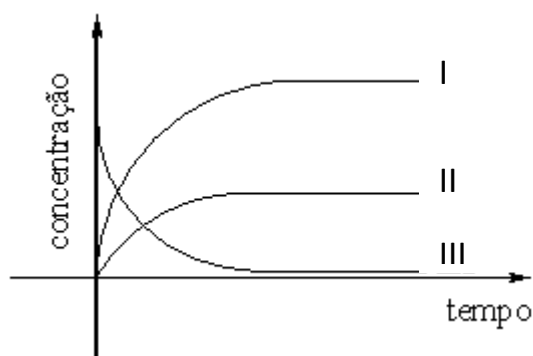
- (A)  $3,2 \times 10^{24}$
- (B)  $5,0 \times 10^1$
- (C)  $5,0 \times 10^{-2}$
- (D)  $3,0 \times 10^{25}$

**QUESTÃO 52**

Considere a reação de decomposição:



Representando em um gráfico a variação das concentrações de reagente e produtos em função do tempo, é **CORRETO** afirmar que as curvas I, II e III representam, respectivamente:



- (A) B, A, C
- (B) B, C, A
- (C) C, B, A
- (D) A, B, C

**QUESTÃO 53**

O cloro gasoso é o reagente de partida na obtenção do hipoclorito de sódio, que é um agente alvejante. A reação em equilíbrio, a seguir, representa a obtenção do cloro, em um recipiente fechado.

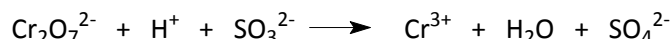


Sobre a reação acima, é **CORRETO** afirmar:

- (A) diminuindo-se a temperatura do sistema, desloca-se o equilíbrio para a formação dos produtos.
- (B) diminuindo-se o volume do sistema, desloca-se o equilíbrio para a formação dos reagentes.
- (C) adicionando-se gás oxigênio ao sistema, sem alterar o volume total, o equilíbrio não se altera.
- (D) adicionando-se um catalisador ao sistema, o equilíbrio se desloca para a formação dos produtos.

**QUESTÃO 54**

Dada a equação não balanceada a seguir:



E considerando que uma reação de oxirredução pode ser desdobrada em duas semirreações: uma de oxidação e outra de redução, é **CORRETO** afirmar que a semirreação balanceada de redução é:

- (A)  $3 \text{SO}_3^{2-} + 3 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 3 \text{SO}_4^{2-} + 6 \text{H}^+ + 6 \text{e}^-$
- (B)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 8 \text{H}^+ + 3 \text{SO}_3^{2-} \longrightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 4 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{SO}_4^{2-}$
- (C)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6 \text{e}^- \longrightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$
- (D)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \longrightarrow 2 \text{Cr}^{3+}$

**QUESTÃO 55**

Fissão nuclear é a divisão de um núcleo atômico pesado e instável que ocorre, por exemplo, por bombardeamento desse núcleo com nêutrons, liberando energia. A alternativa que **CORRETAMENTE** representa uma equação de fissão nuclear é:

- (A)  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{55}^{144}\text{Cs} + {}_{37}^{90}\text{Rb} + 3 {}_0^1\text{n}$
- (B)  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{235}\text{Ba} + {}_{36}^{235}\text{Kr}$
- (C)  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{92}^{238}\text{U} + 3 {}_0^1\text{n}$
- (D)  ${}_{92}^{235}\text{U} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{56}^{140}\text{Ba} + {}_{36}^{93}\text{Kr} + 3 {}_0^1\text{n}$

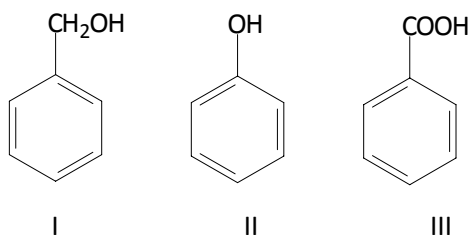
**QUESTÃO 56**

Ligações químicas envolvendo átomos de carbono são características de moléculas orgânicas. O carbono forma ligações fortes com uma variedade de elementos, especialmente com H, O, N e halogênios. O comprimento de uma ligação química está relacionado à natureza dos átomos envolvidos e à ordem de ligação. Das ligações a seguir, indique a ordem decrescente de comprimento de ligação.

- (A)  $\text{C} - \text{H} > \text{C} - \text{C} > \text{C} - \text{O}$
- (B)  $\text{C} - \text{C} > \text{C} = \text{C} > \text{C} \equiv \text{C}$
- (C)  $\text{C} \equiv \text{C} > \text{C} = \text{C} > \text{C} - \text{H}$
- (D)  $\text{C} = \text{O} > \text{C} - \text{O} > \text{C} - \text{C}$

**QUESTÃO 57**

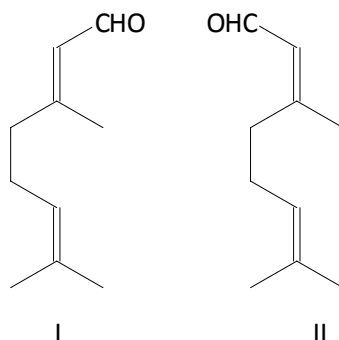
Considerando os compostos aromáticos representados pelas estruturas abaixo (I, II e III), é **CORRETO** afirmar que eles correspondem, respectivamente, a:



- (A) álcool amílico, fenol, ácido benzoico
- (B) álcool benzoico, álcool benzílico, fenol
- (C) álcool benzílico, fenol, ácido benzoico
- (D) fenol, álcool benzílico, ácido benzoico

**QUESTÃO 58**

As estruturas químicas abaixo (I e II) correspondem aos isômeros formadores do “citral”, componente majoritário encontrado no óleo de capim-citronela. Esses isômeros são classificados como:



- (A) Diastereoisômeros
- (B) Isômeros funcionais
- (C) Isômeros de cadeia
- (D) Enantiômeros

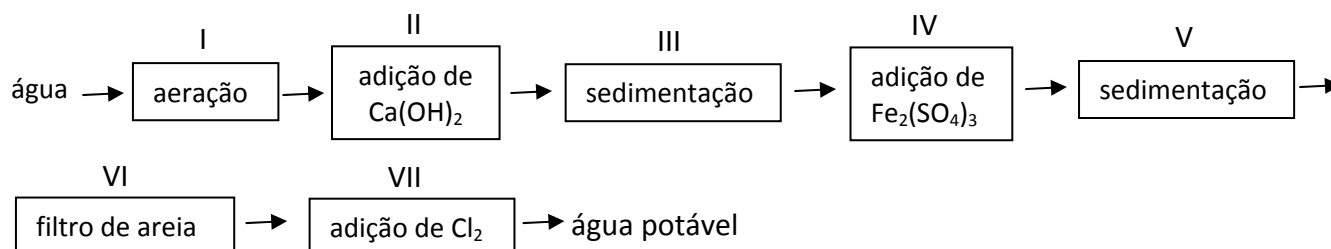
**QUESTÃO 59**

O etanol vem, progressivamente, ganhando espaço como combustível alternativo à gasolina, devido aos seus efeitos menos danosos ao ambiente. A alternativa que **NÃO** corresponde a um procedimento técnico de se produzir etanol é:

- (A) Fermentação do açúcar.
- (B) Adição de etano em solução concentrada de hidróxido de potássio.
- (C) Borbulhamento de eteno em ácido sulfúrico concentrado, seguido de adição de água e aquecimento.
- (D) Redução do acetaldeído com hidrogênio ( $H_2$ ).

**QUESTÃO 60**

Antes de a água chegar às nossas torneiras e ser chamada de água potável, ela passa por uma série de estágios de tratamento, os quais utilizam vários reagentes químicos e processos físicos. Um esquema simplificado para o tratamento de água é:



Assinale a alternativa que indica, **CORRETAMENTE**, o objetivo das etapas I, II, IV e VII, respectivamente.

- (A) oxidar compostos orgânicos a  $CO_2$ , diminuir o pH, promover a floculação do precipitado, corrigir o pH.
- (B) remover gases de odores fortes, aumentar o pH, oxidar compostos orgânicos a  $CO_2$  e desinfetar a água.
- (C) oxidar compostos orgânicos a  $CO_2$ , aumentar a acidez, desinfetar a água, corrigir o pH.
- (D) remover gases de odores fortes, diminuir a acidez, promover a floculação de precipitado e desinfetar a água.

# RASCUNHO

1 - 17

18 - 34

35 - 51

52 - 68

01 (A) (B) (C) (D)  
02 (A) (B) (C) (D)  
03 (A) (B) (C) (D)  
04 (A) (B) (C) (D)  
05 (A) (B) (C) (D)  
06 (A) (B) (C) (D)  
07 (A) (B) (C) (D)  
08 (A) (B) (C) (D)  
09 (A) (B) (C) (D)  
10 (A) (B) (C) (D)  
11 (A) (B) (C) (D)  
12 (A) (B) (C) (D)  
13 (A) (B) (C) (D)  
14 (A) (B) (C) (D)  
15 (A) (B) (C) (D)  
16 (A) (B) (C) (D)  
17 (A) (B) (C) (D)

18 (A) (B) (C) (D)  
19 (A) (B) (C) (D)  
20 (A) (B) (C) (D)  
21 (A) (B) (C) (D)  
22 (A) (B) (C) (D)  
23 (A) (B) (C) (D)  
24 (A) (B) (C) (D)  
25 (A) (B) (C) (D)  
26 (A) (B) (C) (D)  
27 (A) (B) (C) (D)  
28 (A) (B) (C) (D)  
29 (A) (B) (C) (D)  
30 (A) (B) (C) (D)  
31 (A) (B) (C) (D)  
32 (A) (B) (C) (D)  
33 (A) (B) (C) (D)  
34 (A) (B) (C) (D)

35 (A) (B) (C) (D)  
36 (A) (B) (C) (D)  
37 (A) (B) (C) (D)  
38 (A) (B) (C) (D)  
39 (A) (B) (C) (D)  
40 (A) (B) (C) (D)  
41 (A) (B) (C) (D)  
42 (A) (B) (C) (D)  
43 (A) (B) (C) (D)  
44 (A) (B) (C) (D)  
45 (A) (B) (C) (D)  
46 (A) (B) (C) (D)  
47 (A) (B) (C) (D)  
48 (A) (B) (C) (D)  
49 (A) (B) (C) (D)  
50 (A) (B) (C) (D)  
51 (A) (B) (C) (D)

52 (A) (B) (C) (D)  
53 (A) (B) (C) (D)  
54 (A) (B) (C) (D)  
55 (A) (B) (C) (D)  
56 (A) (B) (C) (D)  
57 (A) (B) (C) (D)  
58 (A) (B) (C) (D)  
59 (A) (B) (C) (D)  
60 (A) (B) (C) (D)  
61 (A) (B) (C) (D)  
62 (A) (B) (C) (D)  
63 (A) (B) (C) (D)  
64 (A) (B) (C) (D)  
65 (A) (B) (C) (D)  
66 (A) (B) (C) (D)  
67 (A) (B) (C) (D)  
68 (A) (B) (C) (D)

## ATENÇÃO

**ESTA PÁGINA PODERÁ SER DESTACADA**  
**MAS NÃO PODERÁ SER UTILIZADA PARA**  
**NENHUMA ANOTAÇÃO, A NÃO SER AS**  
**MARCAÇÕES DO GABARITO.**

