



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
COORDENADORIA DE PROCESSOS DE SELEÇÃO

VESTIBULAR DE VERÃO 2019

3ª ETAPA

Grupo 4: Química, Biologia e Física



INSTRUÇÕES GERAIS

- ⇒ Verifique se este caderno contém quarenta e cinco questões objetivas e observe se ele apresenta alguma imperfeição. Em caso de dúvida, comunique ao fiscal.
- ⇒ O conteúdo desta prova está distribuído da seguinte maneira:

QUESTÕES	CONTEÚDO	QUESTÕES	CONTEÚDO	QUESTÕES	CONTEÚDO
01 a 15	Química	16 a 30	Biologia	31 a 45	Física

- ⇒ As questões desta prova apresentam cinco alternativas, assinaladas com os números 01, 02, 04, 08 e 16, nesta sequência. Cada questão terá como resposta a soma dos números correspondentes às alternativas que você apontar como corretas.
- ⇒ O prazo determinado para resolução desta prova é de **TRÊS HORAS**, a partir do momento em que for completado o processo de distribuição dos Cadernos de Questões, incluído o tempo para o preenchimento do Cartão de Respostas, coleta de assinatura e de impressão digital.
- ⇒ PERMANEÇA na sala de prova após o recolhimento dos Cartões de Respostas, mantenha o seu Caderno de Questões e aguarde as instruções do fiscal.
- ⇒ Se você necessitar de uma declaração de presença, poderá obter o documento personalizado, via internet, a partir das 17h00min do dia 04 de dezembro de 2019, no site cps.uepg.br/vestibular mediante sua senha e protocolo de inscrição no Vestibular.
- ⇒ Caso você seja aprovado neste Vestibular, as informações sobre o Registro Acadêmico e Matrícula estão disponíveis no site cps.uepg.br/vestibular e no site uepg.br no link Matrículas Calouros 2020.
- ⇒ É de inteira responsabilidade do candidato a leitura, a interpretação e a conferência de todas as informações constantes no Caderno de Questões e no Cartão de Respostas.
- ⇒ Os únicos instrumentos que serão utilizados para o cálculo da pontuação final dos candidatos no Vestibular serão os Cartões de Respostas e a parte da Folha de Redação destinada à transcrição da versão definitiva.

INSTRUÇÕES SOBRE O CARTÃO DE RESPOSTAS

- ⇒ CONFIRA os dados seguintes, que devem coincidir com os de sua inscrição: nome do candidato, número de inscrição, curso/turno.
- ⇒ ASSINE no local indicado.
- ⇒ PREENCHA os campos ópticos com cuidado, porque não haverá substituição do Cartão de Respostas em caso de erro ou rasura.
- ⇒ Para cada questão, **PREENCHA SEMPRE DOIS CAMPOS, UM NA COLUNA DAS DEZENAS** e outro na **COLUNA DAS UNIDADES**.
- ⇒ **Como exemplo**, se esta prova tivesse a **questão 57** e se você encontrasse o **número 09 como resposta** para ela, o Cartão de Respostas teria que ser **preenchido da maneira indicada ao lado**.

57

■	0
1	1
2	2
3	3
	4
	5
	6
	7
	8
■	

QUÍMICA

01- Sobre os ácidos apresentados, assinale o que for correto.

- 01) O HClO é o ácido hipocloroso.
- 02) O H_2SO_3 é o ácido sulfúrico.
- 04) O HNO_2 é o ácido nítrico.
- 08) O H_2S é o ácido sulfídrico.
- 16) O H_3BO_3 é o ácido bórico.

02- Dentre os sais apresentados abaixo, identifique aqueles que são solúveis em água e assinale o que for correto.

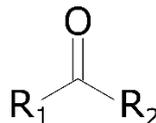
- 01) Nitrato de prata (AgNO_3).
- 02) Acetato de chumbo II ($\text{Pb}(\text{H}_3\text{C}_2\text{O}_2)_2$).
- 04) Iodeto de mercúrio II (HgI_2).
- 08) Sulfato de bário (BaSO_4).
- 16) Carbonato de cálcio (CaCO_3).

03- Com respeito aos isômeros do cresol, também conhecido como metilfenol, assinale o que for correto.

- 01) O *o*-cresol e o *m*-cresol são isômeros de posição.
- 02) Existem três isômeros para este composto: *o*-cresol, *m*-cresol e *p*-cresol.
- 04) São representados pela fórmula molecular $\text{C}_7\text{H}_9\text{O}$.
- 08) Estes compostos apresentam equilíbrio ceto-enólico.
- 16) O *p*-cresol é um isômero de função do metoxibenzeno.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

04- Considere a fórmula geral abaixo e assinale o que for correto.



- 01) Se $\text{R}_1 = \text{CH}(\text{CH}_3)\text{OH}$ e $\text{R}_2 = \text{etila}$, teremos o 2-hidroxi-3-hexanona.
- 02) Se $\text{R}_1 = \text{OH}$ e $\text{R}_2 = \text{benzeno}$, teremos o ácido benzoico.
- 04) Se $\text{R}_1 = \text{NH}_2$ e $\text{R}_2 = \text{cicloexano}$, teremos a anilina.
- 08) Se $\text{R}_1 = \text{CH}_3$ e $\text{R}_2 = \text{H}$, teremos o etanal.
- 16) Se $\text{R}_1 = \text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ e $\text{R}_2 = \text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$, teremos o éter dipropílico.

05- Considerando que o 1-buteno é o reagente de partida para algumas reações, assinale o que for correto.

- 01) Esse alceno não reage com ácido sulfúrico concentrado.
- 02) A adição de água a esse alceno, na presença de ácido sulfúrico diluído, produzirá um álcool.
- 04) É possível a conversão desse composto em um alceno, o butano, com o emprego de H_2 , níquel e aquecimento.
- 08) A reação, utilizando Cl_2 , gera um dihalo vicinal que é o 1,2-diclorobutano.
- 16) A reação com ácido iodídrico formará 2-iodobutano.

06- Na temperatura de 25°C , o cloreto de sódio (NaCl) é um sólido, enquanto o cloreto de hidrogênio (HCl) é um gás. Sobre as propriedades destes compostos, assinale o que for correto.

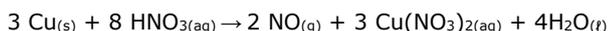
- 01) O NaCl , quando fundido, é um bom condutor de eletricidade devido à formação dos íons livres Na^+ e Cl^- .
- 02) O HCl é formado por ligações covalentes, no entanto, em solução aquosa, ioniza e forma íons H^+ e Cl^- .
- 04) O NaCl é bastante solúvel em meio aquoso, pois apresenta interações intermoleculares do tipo íon-dipolo com as moléculas de H_2O .
- 08) Em solução aquosa, tanto o NaCl como o HCl são bons condutores de eletricidade devido à liberação de íons (dissociação do NaCl) ou à formação de íons (ionização do HCl).
- 16) O cloreto de hidrogênio, na fase líquida, é um bom condutor de eletricidade.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

07- Sobre as propriedades periódicas dos elementos, assinale o que for correto.

- 01) O elemento de maior eletronegatividade e de maior afinidade eletrônica da tabela periódica é o flúor.
- 02) Em um mesmo período da tabela periódica, o raio atômico aumenta à medida que aumenta o número atômico, devido à diminuição da força de atração do núcleo sobre os elétrons.
- 04) Quando um átomo perde um elétron e adquire uma carga positiva, o seu raio diminui.
- 08) Eletronegatividade é a energia liberada quando um átomo, em fase gasosa, recebe um elétron.
- 16) A seguinte equação (onde X representa um elemento genérico): $X_{(g)} + \text{energia} \rightarrow X^{+1}_{(g)} + \text{elétron}$, refere-se à propriedade periódica denominada energia de ionização.

08- O óxido nítrico, também conhecido por monóxido de nitrogênio, de fórmula química NO, é uma molécula gasosa simples e altamente tóxica habitualmente encontrada no ar atmosférico em pequenas quantidades. O NO pode ser obtido a partir da seguinte reação balanceada:



Sobre esta reação, considerando que, para sua realização, foram utilizados 1,27 g de cobre metálico puro e 200 mL de uma solução 0,5 mol/L de HNO_3 , assinale o que for correto.

Dados: Cu = 63,5 g/mol; N = 14 g/mol; H = 1 g/mol;
O = 16 g/mol

- 01) A massa de NO formada é de aproximadamente 41,2 g.
- 02) O reagente em excesso é o HNO_3 .
- 04) A reação apresentada envolve a transferência de elétrons.
- 08) A massa que sobrar do reagente em excesso será de aproximadamente 1,96 g.
- 16) O estado de oxidação do nitrogênio se mantém constante antes e após a reação.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

09- Considerando o conceito de coeficiente de solubilidade, assinale o que for correto.

- 01) O coeficiente de solubilidade é a máxima quantidade de soluto que se solubiliza a uma dada temperatura em uma dada quantidade de solvente.
- 02) Cada substância apresenta um valor específico de coeficiente de solubilidade.
- 04) Uma determinada substância apresenta, para diferentes solventes, valores diferentes de coeficiente de solubilidade.
- 08) Se o coeficiente de solubilidade de uma substância aumenta com o aumento da temperatura, isso significa que é possível dissolver uma massa maior dessa substância, em uma mesma quantidade de solvente, em temperaturas mais elevadas.
- 16) Há situações nas quais a massa de substância dissolvida em uma determinada quantidade de solvente é maior do que a dada pelo coeficiente de solubilidade. Nesses casos, a solução é classificada como solução supersaturada.

10- Considerando a reação abaixo, assinale o que for correto.



- 01) A reação química descrita acima é uma reação de oxidorredução.
- 02) O carbono (C) é o elemento reduzido.
- 04) O hidrogênio (H) é o elemento oxidado.
- 08) O número de oxidação (NOX) do elemento carbono (C) diminui.
- 16) O oxigênio (O) é o elemento oxidado.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

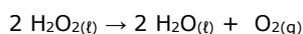
11- Analise a reação abaixo:



Em termos do Princípio de *Le Chatelier*, identifique as situações que causariam o deslocamento do equilíbrio da reação no sentido do produto e assinale o que for correto.

- 01) Quando se aumenta a concentração do oxigênio gasoso.
- 02) Quando se diminui a concentração da água gasosa.
- 04) Quando se aumenta a pressão do sistema.
- 08) Quando se aumenta a temperatura do sistema.
- 16) Quando se diminui a concentração de hidrogênio gasoso.

12- Analise a reação abaixo:



Em certo intervalo de tempo, em relação ao consumo de água oxigenada, a velocidade média da reação é 8 mol s^{-1} . Sobre essas informações, assinale o que for correto.

- 01) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de oxigênio, a velocidade média da reação equivale ao dobro da velocidade média em relação ao consumo de água oxigenada.
- 02) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de oxigênio, a velocidade média da reação é igual a 4 mol s^{-1} .
- 04) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de água, a velocidade média da reação equivale a três vezes a velocidade média em relação ao consumo de água oxigenada.
- 08) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de água, a velocidade média da reação é igual à velocidade média da reação em relação ao consumo de água oxigenada.
- 16) Em um mesmo intervalo de tempo, em relação à formação de água, a velocidade média da reação equivale à metade da velocidade média em relação ao consumo de água oxigenada.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

13- A atmosfera terrestre é composta principalmente de nitrogênio, oxigênio e argônio. Os gases restantes são, muitas vezes, referidos como gases traços, dentre os quais estão incluídos o dióxido de carbono, metano, ozônio e dióxido de enxofre.

Dados: N (Z=7 e 14 g/mol)
Ar (Z=18 e 40 g/mol)
H (Z=1 e 1 g/mol)
O (Z=8 e 16 g/mol)
C (Z=6 e 12 g/mol)
S (Z=16 e 32 g/mol)
R = 0,082 atm.L/mol.K

Considerando essas informações, assinale o que for correto.

- 01) Considerando o argônio um gás ideal, na pressão de 1 atm e a $25 \text{ }^\circ\text{C}$, o volume ocupado por um mol desse gás será 22,4 L.
- 02) O dióxido de enxofre é um dos gases responsáveis pela chuva ácida.
- 04) A molécula do ozônio apresenta estruturas de ressonância.
- 08) A geometria molecular do dióxido de carbono é angular.
- 16) A força intermolecular presente entre as moléculas do gás metano é a dispersão de London.

14- O cheiro característico do abacaxi deve-se ao butirato de etila, composto que contém carbono, hidrogênio e oxigênio. Um mol desse composto possui 72 g de carbono, 12 mols de hidrogênio e 12×10^{23} átomos de oxigênio. De acordo com essas informações, assinale o que for correto.

Dados: C = 12 g/mol; H = 1 g/mol; O = 16 g/mol

- 01) A fórmula molecular do composto é $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$.
- 02) O composto é um éster que pode ser obtido pela reação entre ácidos carboxílicos e éter.
- 04) O nome oficial do composto é butanoato de etila.
- 08) A combustão completa de um mol do composto produz 6 mols de CO_2 .
- 16) A fórmula mínima do composto é $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$.

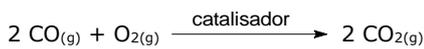
ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 15-** A poluição atmosférica gerada pelos carros é amenizada pelo uso de conversores catalíticos, que são dispositivos na forma de "colmeias", contendo catalisadores apropriados para transformar os gases tóxicos da combustão dos combustíveis fósseis em gases não tóxicos. Algumas das reações que ocorrem nos catalisadores estão representadas pelas equações a seguir. Considerando essas informações, assinale o que for correto.

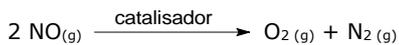
Equação 1



Equação 2



Equação 3



Dados: C = 12 g/mol; N = 14 g/mol; O = 16 g/mol

- 01) Todas as reações apresentadas são de catálise heterogênea.
- 02) O catalisador aumenta a velocidade de reação, porque diminui a energia de ativação da reação.
- 04) Os conversores catalíticos têm a forma de colmeia, para aumentar a superfície de contato e, conseqüentemente, aumentar a velocidade da reação.
- 08) Na Equação 2, um mol de monóxido de carbono forma, aproximadamente, 6×10^{23} moléculas de dióxido de carbono.
- 16) O catalisador não é consumido na Equação 3.



BIOLOGIA

16- A seleção natural atua permanentemente sobre todas as populações. Mesmo em ambientes estáveis, a seleção natural age de modo a manter a estrutura genética das populações. Analise os exemplos relacionados à seleção natural e assinale o que for correto.

- 01) O mimetismo pode ser exemplificado por animais que têm a capacidade de apresentar características que os tornam parecidos com o ambiente em que habitam, permitindo que passem despercebidos por seus predadores. Podemos citar, como exemplo clássico, o camaleão.
- 02) A borboleta-monarca apresenta uma coloração vistosa (laranja e preta), sendo facilmente visível no ambiente, porém produz substâncias não palatáveis ao seu predador, que evita capturá-la. Em regiões onde as borboletas-monarca são frequentes, outras borboletas com este mesmo padrão de cor têm maiores chances de sobrevivência e de deixar descendentes.
- 04) Certos animais são menos predados, pois a coloração ou a forma de seu corpo os tornam imperceptíveis no meio em que vivem. Estes casos são chamados de camuflagem e temos como exemplo um inseto que se assemelha a gravetos (o popular "bicho-pau").
- 08) Ao introduzirmos certa quantidade de antibiótico em um meio com bactérias adaptadas à determinada condição ambiental, podemos observar uma grande mortalidade inicial, mas algumas, que já apresentavam mutações que lhes conferiam resistência a essa substância, sobreviverão.
- 16) O uso indevido de inseticidas pode criar insetos mais bem adaptados ao meio ambiente, visto que estes seres apresentam a capacidade de desenvolver mutações que impedem a eficácia do veneno, além de transmitirem esta característica à prole.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

17- Os tecidos conjuntivos caracterizam-se por apresentarem diversos tipos de células imersas em grande quantidade de material extracelular, sintetizado pelas próprias células deste tecido. Assinale o que for correto sobre este tipo de tecido.

- 01) Fibras colágenas estão presentes em grande quantidade nos tendões, estruturas que ligam as extremidades dos músculos esqueléticos aos ossos. São fibras resistentes à tração, podendo formar feixes espessos.
- 02) Os fibroblastos são as células mais comuns nos tecidos conjuntivos propriamente ditos. São alongadas e com prolongamentos e têm como função a formação das fibras e da substância fundamental.
- 04) A cartilagem, formada pelos osteoclastos, de consistência firme e rígida, tem como função o isolamento contra choques mecânicos e o preenchimento dos espaços deixados entre a musculatura lisa e os ossos do sistema esquelético.
- 08) O tecido conjuntivo propriamente dito, do tipo frouxo, é o mais amplamente distribuído pelo corpo humano e tem como funções principais o preenchimento de espaços, a nutrição das células epiteliais, defesa e cicatrização.
- 16) O adipócito é uma célula arredondada que armazena grande quantidade de gordura, a qual ocupa praticamente todo o citoplasma. No tecido conjuntivo adiposo, apresentam-se agrupadas em grande número.



18- Na espécie humana, existem 4 grupos sanguíneos relacionados ao sistema ABO, denominados A, B, AB e O, de acordo com a presença ou ausência de certos antígenos na superfície das hemácias. Essa característica genética é determinada pela combinação dos alelos para antígeno A (I^A), antígeno B (I^B) e ausência de antígeno (i). Sobre a genética do sistema ABO, assinale o que for correto.

- 01) Um homem com grupo sanguíneo do tipo "O", casado com uma mulher com sangue do tipo "O", terá probabilidade de 100% dos(as) filhos(as) com o mesmo tipo sanguíneo dos pais, ou seja, tipo "O".
- 02) Um casal em que ambos são do tipo sanguíneo "AB" pode gerar crianças do tipo "AB" (50% de chance), crianças do tipo "A" (25% de chance) e do tipo "B" (25% de chance).
- 04) Um homem com o genótipo $I^A i$, casado com uma mulher do mesmo genótipo, acusa corretamente sua esposa de infidelidade, visto que a única filha do casal apresenta sangue do tipo "O" (genótipo ii).
- 08) Um menino, cujo sangue é do tipo "O", não pode ser filho de um pai do tipo sanguíneo "B" e de uma mãe do tipo sanguíneo "A", visto que este casal, independente do genótipo que possui, só pode gerar filhos dos tipos "A", "B" e "AB".
- 16) Um casal, composto por uma mulher do tipo "O" (genótipo ii) e um homem do tipo "B" (genótipo $I^B i$) só pode gerar filhos(as) com o mesmo tipo sanguíneo do pai, visto que o alelo I^B é dominante em relação ao alelo i .



19- O *Schistosoma mansoni* causa a esquistossomose (popularmente conhecida como barriga d'água). Assinale o que for correto sobre as características deste parasita.

- 01) O esquistossomo macho possui duas ventosas e um sulco ao longo do corpo (chamado de canal ginecóforo), onde abriga a fêmea durante a cópula. No hospedeiro definitivo (ser humano), acontece a reprodução sexuada do esquistossomo.
- 02) Os ovos eliminados pelas fêmeas do parasita são liberados nas fezes do hospedeiro parasitado (homem). Desses ovos, em contato com o ambiente aquático, ocorre a eclosão do miracídio.
- 04) Caramujos de água doce do gênero *Biomphalaria* são considerados hospedeiros intermediários do parasita. Nesse hospedeiro são originadas as formas infectantes para o homem, denominadas de cercárias.
- 08) Dentre as medidas preventivas contra a infecção, podemos citar uma boa cocção das carnes, visto que a forma não ciliada do parasita se encontra na carne crua do porco e do boi. Além disso, a melhoria das condições de saneamento básico e moradias de melhor qualidade auxiliam na prevenção da doença.
- 16) Após penetração ativa da cercária na pele do hospedeiro humano, pode ser observada uma reação alérgica do tipo dermatite e coceira no local da penetração.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

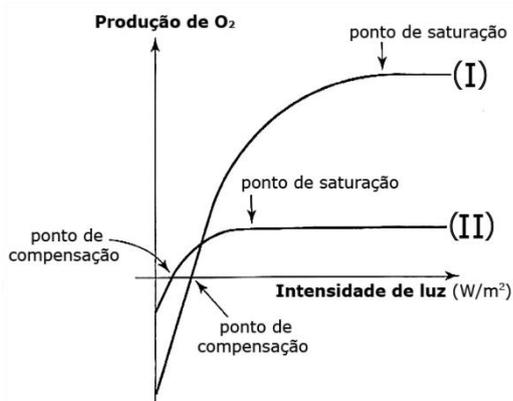
20- Diante das variações térmicas do meio ambiente, diferentes grupos de animais utilizam estratégias diversas para o controle e a manutenção de sua temperatura corporal. Sobre o assunto, assinale o que for correto.

- 01) Nas aves, a perda de calor pode ser controlada pela espessura da camada de penas. Quando o ambiente esfria, as penas arrepiam, o que aumenta a camada de ar retida entre elas e, conseqüentemente, o isolamento térmico. Ao mesmo tempo, a produção de calor pelo animal a partir da oxidação alimentar ajuda a manter o corpo aquecido.
- 02) A produção de calor por animais endotérmicos faz com que estes animais, proporcionalmente ao peso do corpo, consumam muito mais alimento e oxigênio em comparação aos ectotérmicos, o que pode ser uma desvantagem em ambientes com pouco alimento.
- 04) Os mamíferos são endotérmicos. Quando o ambiente esfria, eles mantêm a temperatura corporal às custas do calor liberado pela oxidação do alimento. Quando o ambiente esquenta, refrigeram o corpo pela evaporação da água eliminada pelas glândulas sudoríparas ou da expiração.
- 08) Alguns mamíferos diminuem suas atividades durante o inverno rigoroso, estação em que há muito pouco alimento. A respiração e o batimento cardíaco diminuem e a temperatura corporal cai bastante, processo chamado de hibernação. Durante esse período, a gordura corporal acumulada é utilizada na geração de energia para o organismo.
- 16) Lagartos e serpentes são ectotérmicos, ou seja, são capazes de controlar internamente sua temperatura corporal e independem de fontes de calor externas, podendo assim sobreviver em condições ambientais adversas.



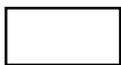
ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

21- Na ausência de luz, a planta realiza apenas respiração e consome oxigênio. Na presença de luz, a planta realiza tanto fotossíntese quanto respiração. O gráfico abaixo representa a influência da luz na velocidade da fotossíntese nas plantas de sol (heliófitas ou heliófilas) e de sombra (umbrófitas ou umbrófilas). Analise o gráfico e assinale o que for correto.



Adaptado de: Linhares, S.; Gewandsznajder, F. *Biologia hoje*. 15ª ed. Volume 2. São Paulo: Editora Ática, 2010, p. 200

- 01) Em (II), estão representadas as plantas de sol. Elas possuem folhas mais finas e menos células, sendo necessário um alto consumo de energia proveniente da respiração para o seu crescimento. A produção de oxigênio é maior em relação às plantas de sombra (I).
- 02) As plantas de sombra (II) conseguem viver com baixa intensidade luminosa como, por exemplo, o interior de florestas. Essas plantas precisam de uma menor quantidade de energia da respiração para sobrevivência, portanto, precisam de menor intensidade de luz para ultrapassar o ponto de compensação fótico.
- 04) As plantas de sol (I) são adaptadas a ambientes bem iluminados e precisam de muita luz para crescer. Essas plantas têm um ponto de compensação fótico mais alto e utilizam melhor as intensidades mais altas de luz em comparação às plantas de sombra.
- 08) Para haver crescimento da planta, é necessário que ela receba intensidade luminosa acima do ponto de compensação fótico. Assim, a fotossíntese supera a respiração e leva a um excedente de substâncias orgânicas.
- 16) O ponto de compensação fótico pode ser definido como o ponto em que todo o oxigênio produzido pela planta na fotossíntese é consumido por ela na respiração.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

22- Os tecidos vegetais podem ser divididos em tecidos de formação (meristemas) e tecidos adultos (permanentes ou diferenciados). Sobre as características destes tecidos, assinale o que for correto.

- 01) Nas extremidades da raiz e do caule, há o meristema apical, que leva ao crescimento da planta em comprimento e origina o meristema primário. No caule, a partir das gemas apicais e das gemas laterais, surgem novos ramos, folhas e flores.
- 02) O meristema secundário é responsável pelo crescimento da planta em espessura e está localizado no interior do caule e da raiz de algumas plantas. Divide-se em felogênio (forma células de preenchimento, reserva e proteção) e câmbio (produz vasos condutores de seiva).
- 04) A epiderme reveste as folhas e as partes jovens do caule e raiz de algumas plantas. A epiderme é geralmente uniestratificada, formada por células justapostas e coberta externamente por cutícula (constituída por cutina), impedindo a evaporação de água.
- 08) A proteção das folhas de arbustos é proveniente de uma camada de células especializadas, chamada de súber. Podem apresentar pelos absorventes, que auxiliam na captação de água, e acúleos, com função de retenção da umidade.
- 16) As espécies de plantas de grande porte possuem o meristema primário (responsável pelo crescimento em espessura) bem desenvolvido. À medida que a camada de células mais externas se acumula, elas racham e se desprendem do caule.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

23- Apesar das suas diversidades, todas as células apresentam membrana plasmática, contêm citoplasma e possuem material genético. Pode-se distinguir dois tipos básicos de células: as procarióticas e as eucarióticas. Sobre estes tipos celulares, assinale o que for correto.

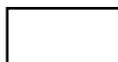
- 01) No citoplasma das bactérias fotossintetizantes (ou cianobactérias), podemos encontrar estruturas bem organizadas e responsáveis pelo processo de fotossíntese, os cloroplastos. As membranas dos cloroplastos possuem enzimas especializadas no processo de formação de glicose e oxigênio.
- 02) Nas células eucarióticas, a síntese de ácidos graxos, fosfolípidios e esteroides ocorre no retículo endoplasmático não-granuloso. Algumas células do corpo possuem essa estrutura bem desenvolvida, como as células das gônadas, que produzem hormônios esteroides.
- 04) As células procarióticas apresentam uma molécula de DNA circular que constitui o cromossomo bacteriano. Ainda, algumas bactérias podem conter os plasmídios, moléculas circulares de DNA menores que podem conter genes de resistência, entre outros.
- 08) Nas células animais, os ribossomos são estruturas repletas de enzimas digestivas responsáveis pela digestão de material captado do exterior, ou então, pela eliminação de partes celulares já desgastadas.
- 16) As mitocôndrias das células eucarióticas são mais bem desenvolvidas do que aquelas presentes nas células procarióticas. Responsáveis pela respiração celular, gastam energia (na forma de ATP) a partir da redução da glicose para as atividades celulares.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

24- O sistema genital feminino compõe-se de órgãos situados externamente ao corpo da mulher e de órgãos localizados no interior do abdome. Sobre os órgãos e características do sistema genital feminino, assinale o que for correto.

- 01) O útero é um órgão muscular e oco, responsável pela formação dos gametas femininos, a partir de sua porção mais externa, e pelo desenvolvimento do embrião, a partir da região mais interna. Além disso, produz e secreta o FSH – hormônio estimulante do folículo.
- 02) Resultante de várias mitoses sucessivas que ocorrem nos ovários, os ovócitos primários (ovócitos I) originam os ovócitos secundários (ovócitos II) por meiose. Caso sejam fecundados, os ovócitos primários passam por uma nova mitose, a qual dará origem ao glóbulo polar (corpúsculo polar), o qual passa a produzir progesterona.
- 04) As tubas uterinas (ou ovidutos) são dois tubos ligados à parte superior do útero que fazem contato também com os ovários. O interior das tubas é revestido por células ciliadas, cujos batimentos criam uma corrente, permitindo a entrada do óvulo liberado pelo ovário.
- 08) O interior do útero é revestido pelo endométrio. A partir da puberdade, o endométrio torna-se periodicamente mais espesso, preparando a mulher para uma possível gravidez. Se esta não ocorrer, parte do endométrio é eliminada juntamente com o sangue resultante da degeneração de vasos sanguíneos, processo chamado de menstruação.
- 16) O processo de ovulogênese tem início antes do nascimento da mulher (no período intra-uterino). As ovogônias são células precursoras dos gametas femininos e multiplicam-se por mitose durante o início da fase fetal.



25- Sobre algumas terminologias utilizadas em ecologia, assinale o que for correto.

- 01) Os fatores físicos do ambiente (como temperatura e velocidade do vento, por exemplo) que interagem com os seres vivos são os fatores bióticos. Já os fatores abióticos são aqueles formados pelos animais e plantas. O conjunto desses fatores constitui o ecossistema.
- 02) Dá-se o nome de sucessão ecológica primária quando o desenvolvimento de uma comunidade tem início em uma área anteriormente ocupada por outras comunidades bem estabelecidas, como as florestas recém derrubadas, por exemplo.
- 04) O lugar onde um organismo vive é o seu habitat e o seu modo de vida, ou forma de interagir com os demais componentes do ecossistema, constitui o seu nicho ecológico. Por exemplo, o leão e a zebra vivem nas savanas africanas (mesmo habitat), mas o leão é carnívoro e a zebra é herbívora (nichos diferentes).
- 08) As populações são formadas quando vários indivíduos da mesma espécie passam a viver em uma mesma área e mantêm relações entre si. Exemplo: população de sapos de uma lagoa.
- 16) Os líquens são um exemplo clássico de parasitismo: uma relação interespecífica do tipo harmônica. Nesta associação entre fungos e algas, apenas os fungos se beneficiam da relação e são dependentes das algas.



26- Os animais apresentam grande diversidade de padrões de desenvolvimento embrionário. Na espécie humana, as principais fases do desenvolvimento do embrião são: clivagem, gastrulação e organogênese. Assinale o que for correto sobre as características do desenvolvimento embrionário humano.

- 01) As divisões mitóticas a partir do zigoto dão origem a células chamadas blastômeros. O primeiro estágio da clivagem é a mórula, um maciço de células.
- 02) Na fase de blástula, determina-se o sistema digestivo do embrião, como formação de boca e ânus. Durante a neurulação, que ocorre após o terceiro mês de gestação, ocorre a formação dos primórdios do sistema nervoso do feto, como a notocorda e o sulco neural.
- 04) No estágio de blástula, as células recém-formadas crescem muito em tamanho e pouco se dividem. Neste período, as células já estão em seu grau máximo de diferenciação e todas as regiões corpóreas já estão bem estabelecidas no embrião.
- 08) Além das modificações que envolvem a formação do corpo do embrião, surgem estruturas anexas que são fundamentais para a sobrevivência do embrião até o nascimento. Diferente dos outros vertebrados, nos humanos há a formação de apenas dois anexos embrionários: placenta e alantoide.
- 16) Na espécie humana, as células permanecem indiferenciadas até o estágio de blástula. Até esta fase, as células embrionárias são chamadas de células-tronco totipotentes, já que possuem o potencial de originar todos os diferentes tipos de células do corpo.

27- A classe Mammalia (mamíferos) apresenta algumas características principais, como presença de glândulas mamárias, pelos recobrando o corpo, dentes diferenciados e presença do diafragma. Dentre as características presentes nas subclasses dos mamíferos, assinale o que for correto.

- 01) Os monotremados (subclasse Prototheria) são animais ovíparos que apresentam como representantes os ornitorrincos e as equidnas. A fêmea choca os ovos até o nascimento dos filhotes e os alimenta com leite produzido pelas glândulas mamárias.
- 02) Nos monotremados (subclasse Prototheria), o recém-nascido desloca-se até o marsúpio, no interior do qual se localizam as glândulas mamárias. Exemplos: coelhos e camundongos.
- 04) Nos mamíferos placentários (subclasse Eutheria), os filhotes completam o seu desenvolvimento embrionário no interior do útero materno. Os embriões em desenvolvimento ficam ligados à parede uterina por meio da placenta.
- 08) Os marsupiais (subclasse Metatheria) apresentam desenvolvimento completo no interior do ventre da mãe. Por meio da placenta, o embrião recebe nutrientes e gás oxigênio do sangue da mãe.
- 16) As fêmeas da subclasse Metatheria (marsupiais) possuem uma bolsa de pele no ventre, o marsúpio, onde os filhotes completam o desenvolvimento. Exemplos: cangurus da Austrália.

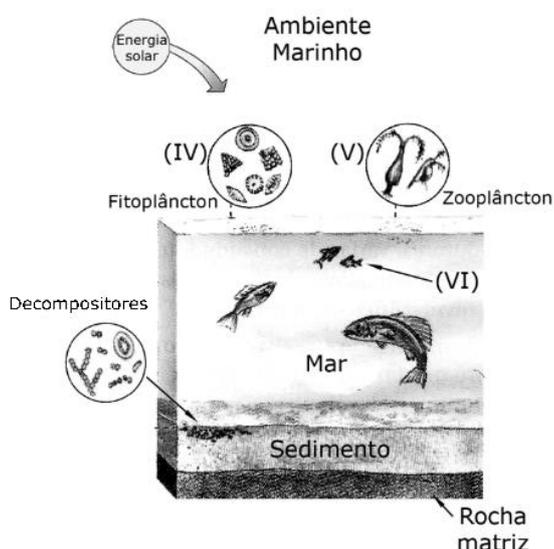
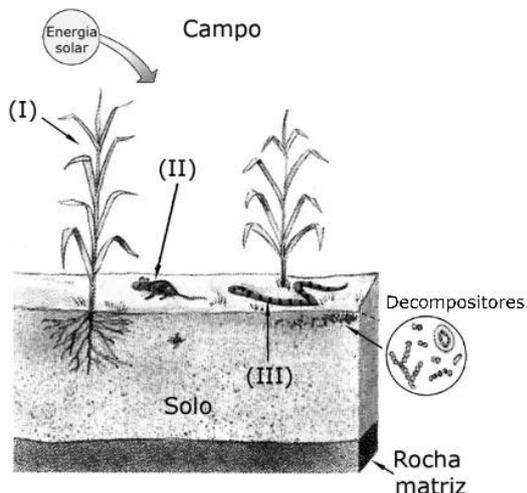
28- A espécie humana possui diversas estruturas endócrinas, algumas delas responsáveis pela produção de mais de um tipo de hormônio. Analise o quadro abaixo e assinale o que for correto.

ESTRUTURA ENDÓCRINA	HORMÔNIO	PRINCIPAIS EFEITOS
Hipófise	Prolactina	(I)
Suprarenais	(II)	Vasoconstrição periférica, taquicardia, aumento do estado de alerta, diminuição das atividades digestivas.
(III)	Glucagon	(IV)
(V)	(VI)	Aparecimento das características sexuais secundárias masculinas e estímulo da espermatogênese.
(VII)	Ocitocina	Estimula as contrações uterinas.
Rim	Renina	(VIII)

- 01) (I) Estimula a secreção de leite nos mamíferos.
- 02) (III) Pâncreas; (IV) Aumento dos níveis de glicose no sangue.
- 04) (V) Testículos; (VI) Testosterona.
- 08) (II) Adrenalina; (VII) Hipotálamo.
- 16) (VIII) Aumento da pressão arterial.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

29- As figuras abaixo representam dois ecossistemas (campo e mar), onde são encontradas várias espécies de organismos produtores, consumidores e decompositores. Sobre o assunto, assinale o que for correto.

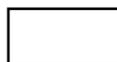


Adaptado de: Lopes, S., Rosso, S. BIO. 2ª ed. Volume 1. São Paulo: Editora Saraiva, 2010, p. 92

- 01) Em (I) e (IV), temos exemplos de organismos produtores (organismos autótrofos), tais como plantas e algas do fitoplâncton, respectivamente.
- 02) Em (II) está representado um consumidor primário. Já os animais que se alimentam dos herbívoros são os consumidores secundários, por exemplo (III).
- 04) Os decompositores (algumas bactérias e fungos) são organismos heterótrofos que degradam a matéria orgânica contida em produtores ou em consumidores mortos, utilizando alguns produtos da decomposição como alimento.
- 08) Os consumidores secundários são representados pelos animais herbívoros (II e IV) e os terciários, pelos animais carnívoros (III e VI).
- 16) Os organismos (I) e (IV) podem fazer parte de mais de um nível trófico, por isso são chamados de onívoros.

30- As inundações decorrentes das fortes chuvas aumentaram o risco de aquisição de doenças infecciosas transmitidas pelo contato ou ingestão da água contaminada. Assinale o que for correto sobre as doenças mais comuns que podem aparecer após episódios de enchentes.

- 01) A hanseníase é uma doença que afeta o sistema respiratório. A principal via de transmissão é o contato entre o vírus *Mycobacterium leprae*, presente na água contaminada das inundações e as vias aéreas, a pele e as mucosas dos humanos.
- 02) O aumento dos casos de sarampo pode ser atribuído às últimas inundações. Trata-se de uma doença extremamente contagiosa e que causa várias manchas vermelhas pelo corpo e febre alta, decorrentes do contato da pessoa com a água de rio infectada pelo vírus.
- 04) A leptospirose é uma doença infecciosa causada pela bactéria do gênero *Leptospira*, que é eliminada pela urina de animais, principalmente o rato de esgoto. Durante as inundações, nos humanos, a bactéria pode penetrar pela pele e pelas mucosas da boca e narinas, por exemplo.
- 08) O surto de febre amarela também pode ter sido decorrente das últimas enchentes registradas. Ao morrerem, macacos contaminados pelos vírus podem entrar em contato com o solo, contaminando a água e alimentos. A ingestão do vírus é a forma usual de transmissão da doença aos humanos.
- 16) A cólera é causada pela bactéria *Vibrio cholerae*, a qual é eliminada nas fezes do indivíduo infectado. Na ausência de um sistema de tratamento de água e esgoto adequado, indivíduos podem se infectar ao entrar em contato com a água e alimentos contaminados pela bactéria. Quadros de diarreia intensa, seguida de vômito e consequente desidratação, correspondem aos sintomas da doença.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES



FÍSICA

SE NECESSÁRIO, NAS QUESTÕES DE 31 A 45, UTILIZE OS VALORES FORNECIDOS ABAIXO:

Aceleração da gravidade = 10 m/s^2 .

Densidade da água = 1 g/cm^3 .

Calor específico da água = $1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}$.

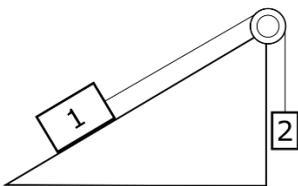
Módulo da carga do elétron = $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.

Massa do elétron = $9 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

31- Um automóvel encontra-se inicialmente em repouso. A partir de um dado instante, ele acelera uniformemente, deslocando-se em linha reta, sobre uma superfície plana, até atingir uma velocidade de 72 km/h , então passa a se mover com velocidade constante. Sabendo que a massa total do automóvel e do motorista é 1200 kg e que ele demora 20 s para atingir a velocidade final a partir do repouso, assinale o que for correto.

- 01) A aceleração do automóvel durante o tempo que ele acelera é 1 m/s^2 .
- 02) Durante o movimento do automóvel, as direções da força de atrito entre cada pneu e o solo estão todas orientadas no sentido contrário ao deslocamento do automóvel.
- 04) O deslocamento do automóvel, 30 s após iniciar seu movimento, é 400 m .
- 08) Quando o automóvel passa a se mover com velocidade constante, podemos concluir que a força de atrito entre os pneus e o solo é nula.
- 16) O trabalho realizado pela força resultante sobre o automóvel durante os 20 s iniciais é 240 kJ .

32- Um bloco (bloco 1) de 200 g encontra-se sobre um plano inclinado sem atrito. Outro bloco (bloco 2) está ligado ao bloco 1 através de um fio inextensível, de massa desprezível, apoiado sobre uma roldana que pode girar em um eixo sem atrito, conforme a figura abaixo. Sabendo que o sistema encontra-se em equilíbrio e que o ângulo entre o plano inclinado e a horizontal é 30° , assinale o que for correto.



- 01) O módulo da força normal que o plano inclinado exerce sobre o bloco 1 é $\sqrt{3} \text{ N}$.
- 02) A massa do bloco 2 é 100 g .
- 04) A tensão exercida no fio é 2 N .
- 08) A tensão e o peso do bloco 2 formam um par de ação e reação.
- 16) A tensão no fio não depende da inclinação do plano, mas apenas das massas dos dois blocos.

33- Uma pessoa de 70 kg encontra-se em uma balsa de 300 kg e com 10 m de comprimento. A balsa é utilizada para atravessar um rio que possui 800 m de largura e cujas águas fluem com uma velocidade constante e uniforme de $10,8 \text{ km/h}$ em relação às margens do rio. A velocidade da balsa em relação à água do rio é constante e igual a $14,4 \text{ km/h}$. Considerando que a balsa partiu inicialmente numa direção perpendicular às margens do rio e que essas são também paralelas uma em relação a outra, assinale o que for correto.

- 01) A balsa demora mais do que 3 minutos para atravessar o rio.
- 02) A distância percorrida pela balsa é 1 km .
- 04) Se a pessoa caminhar a partir da extremidade da balsa mais próxima do ponto de partida em direção à extremidade mais afastada com uma velocidade de 2 m/s em relação à balsa, o módulo da sua velocidade em relação à margem é 6 m/s .
- 08) A quantidade de movimento da balsa é $1500 \frac{\text{kg}\cdot\text{m}}{\text{s}}$.
- 16) A balsa estará localizada, no final de sua travessia, 600 m rio abaixo em relação ao ponto de partida.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

34- Um bloco, cuja massa é 200 g, encontra-se sobre a superfície de um disco, cujo diâmetro é 2 m. O disco gira em torno de um eixo situado em seu centro com uma velocidade angular constante de 2,5 rad/s. Sabendo que o bloco está em repouso em relação ao disco a uma distância de 80 cm do centro do disco, assinale o que for correto.

- 01) O coeficiente de atrito estático entre o bloco e o disco é maior ou igual a 0,5.
- 02) A frequência de rotação do disco é 1,25 Hz.
- 04) O período de rotação do disco é $1,25 \pi$ s.
- 08) A aceleração centrípeta do bloco é 2 m/s^2 .
- 16) A aceleração tangencial do disco é nula.

35- Duas esferas estão unidas por um fio ideal, inextensível, de massa e volume desprezíveis. As esferas são colocadas num reservatório com água de modo que, na situação de equilíbrio, uma das esferas (esfera 1) fica flutuando com metade de seu volume submerso, a outra esfera (esfera 2) fica totalmente submersa e o fio, que une as duas, está orientado na direção perpendicular à superfície da água. Sabendo que o volume de cada uma das esferas é 100 cm^3 e que a massa da esfera 1 é 30 g e a da esfera 2 é 120 g, assinale o que for correto.

- 01) Se o fio que une as duas esferas for cortado, na condição de equilíbrio, as duas esferas irão flutuar com $1/3$ de seus volumes submersos.
- 02) A densidade absoluta da esfera 2 é 4 vezes maior do que a da esfera 1.
- 04) A pressão hidrostática exercida pelo líquido sobre a esfera 1 é menor do que a pressão hidrostática exercida sobre a esfera 2.
- 08) A tensão no fio é 0,4 N.
- 16) O empuxo exercido pelo líquido sobre a esfera 1 é 0,5 N.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

36- Um corpo (corpo A) possui uma massa de 300 g e seu calor específico é $0,5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$; um outro corpo (corpo B) possui uma massa de 200 g e seu calor específico é $0,6 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$. Os dois corpos, inicialmente a uma temperatura de 20°C , são inseridos simultaneamente no interior de um calorímetro contendo 270 g de água a uma temperatura inicial de 30°C . Desprezando a troca de calor com o meio ambiente e com o recipiente do calorímetro, assinale o que for correto.

- 01) A temperatura final do sistema é 25°C .
- 02) A quantidade de calor recebida pelo corpo A é 750 cal.
- 04) A quantidade de calor total fornecida pela água é 1350 cal.
- 08) O módulo da variação de temperatura da água durante o processo é igual à variação de temperatura dos corpos.
- 16) A quantidade de calor recebida pelo corpo A é igual à quantidade de calor recebida pelo corpo B.

37- Uma máquina térmica possui um rendimento de 20% e retira, a cada ciclo, 2000 J de calor de uma fonte quente a uma temperatura de 500 K. Sabendo que a temperatura da fonte fria é 300 K e que a duração do ciclo de operação é 2 s, assinale o que for correto.

- 01) O módulo do trabalho realizado pela máquina em um ciclo é 400 J.
- 02) O módulo da quantidade de calor rejeitada para a fonte fria em um ciclo é 1600 J.
- 04) A potência útil da máquina térmica é 200 W.
- 08) Se a máquina funcionar de acordo com o ciclo de Carnot, sua eficiência será de 40%.
- 16) De acordo com a termodinâmica, não é possível que uma máquina térmica, operando em ciclos, retire calor de uma fonte quente e o converta totalmente em trabalho.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

38- Um pêndulo simples é constituído por uma pequena esfera, com 200 g de massa, presa na extremidade de um fio longo, de massa desprezível, cujo comprimento é 3,6 m. A outra extremidade do fio está presa de modo que a esfera possa realizar oscilações de pequena amplitude. A variação de altura entre o ponto mais alto e mais baixo da esfera, em relação a um dado referencial, é 5,4 cm. Desprezando efeitos dissipativos, assinale o que for correto.

- 01) O módulo da velocidade da esfera no ponto mais baixo de sua trajetória é $\sqrt{1,2}$ m/s.
- 02) O período de oscilação do pêndulo é $1,2 \pi$ s.
- 04) Quanto maior for o comprimento do fio de um pêndulo simples, menor será a sua frequência de oscilação.
- 08) A variação da energia potencial gravitacional da esfera, entre os pontos mais alto e mais baixo da sua trajetória, é 0,54 J.
- 16) O período de oscilação do pêndulo é inversamente proporcional ao peso da esfera.

39- Uma corda de 2 m de comprimento, presa em suas extremidades, é posta a vibrar de modo a gerar ondas estacionárias. A razão entre a tensão na corda e sua densidade de massa linear é $9 \text{ m}^2/\text{s}^2$ e no ponto equidistante das extremidades da corda localiza-se um nodo. Em relação ao exposto, assinale o que for correto.

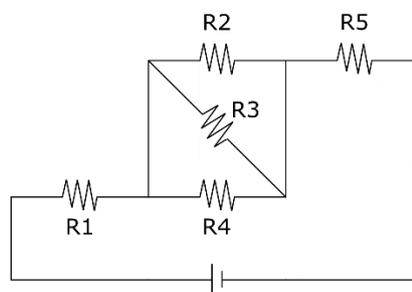
- 01) A velocidade de propagação da onda na corda é 3 m/s.
- 02) A frequência de oscilação da onda na corda é 1,5 Hz.
- 04) O comprimento de onda da onda estacionária na corda é 4 m.
- 08) A frequência de oscilação da corda corresponde ao primeiro harmônico.
- 16) No total, existem 3 nodos na corda.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

40- Em relação às propriedades e características das ondas sonoras, assinale o que for correto.

- 01) Um nível sonoro de 80 dB corresponde a uma intensidade física sonora de 10^{-8} W/m^2 .
- 02) O fenômeno denominado de batimento está relacionado com a interferência de ondas sonoras que possuem frequências ligeiramente diferentes.
- 04) Os sons graves e agudos estão relacionados com a qualidade do som denominada de altura.
- 08) As ondas sonoras, por serem ondas longitudinais, não podem ser polarizadas.
- 16) A velocidade de propagação de ondas sonoras em gases é acentuadamente dependente da temperatura do gás.

41- Uma associação de resistores é conectada a uma bateria ideal de 17,6 V, utilizando-se fios com resistência elétrica desprezível, conforme a figura abaixo. Sabendo que os valores dos resistores são: $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$, $R_3 = 2 \Omega$, $R_4 = 4 \Omega$ e $R_5 = 4 \Omega$, assinale o que for correto.



- 01) A diferença de potencial no resistor R_3 é 4 V.
- 02) A corrente elétrica através do resistor R_1 é 2 A.
- 04) A potência elétrica dissipada no circuito é 34,4 W.
- 08) A corrente elétrica no resistor R_2 é 0,4 A.
- 16) A resistência equivalente do circuito é 8,8 Ω .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

42- Em relação aos aspectos relacionados com a visão humana, seus defeitos e maneiras de corrigi-los, assinale o que for correto.

- 01) A hipermetropia está relacionada a problemas da anatomia dos olhos e sua correção pode ser feita por meio do uso de lentes convergentes.
- 02) A miopia ocorre devido ao alongamento do globo ocular e para sua correção podem ser utilizadas lentes divergentes.
- 04) De uma maneira simplificada, para o olho humano, o cristalino funciona como uma lente biconvexa.
- 08) Em analogia com o diafragma de uma máquina fotográfica, a pupila, devido ao seu diâmetro variável, controla a quantidade de luz transmitida ao interior do olho.
- 16) O cristalino, pelo fato de ser flexível, permite a focalização de objetos a diferentes distâncias do globo ocular por meio da variação da contração dos músculos ciliares.

43- Em relação às propriedades de espelhos esféricos, assinale o que for correto.

- 01) O foco principal é real nos espelhos côncavos e virtual nos convexos.
- 02) Todo raio de luz que incide numa direção que passa pelo centro de curvatura reflete-se sobre si mesmo.
- 04) Se um objeto real encontra-se entre o centro de curvatura e o foco de um espelho esférico côncavo, a imagem formada é real, invertida e maior do que o objeto.
- 08) Um espelho esférico produz, a partir de um objeto real, uma imagem virtual, direita e menor do que o objeto, portanto podemos afirmar que se trata de um espelho côncavo.
- 16) A imagem virtual de um objeto real produzida por um espelho esférico côncavo será direita.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

44- Duas cargas elétricas puntiformes, de mesmo módulo, estão distante 1 m uma da outra. Sabendo que para um ponto localizado simultaneamente a 50 cm de ambas as cargas o valor do campo elétrico total é nulo, assinale o que for correto.

- 01) As linhas dos campos elétricos saem de uma carga elétrica e convergem para a outra.
- 02) A força elétrica entre as duas cargas é atrativa.
- 04) Para um ponto situado simultaneamente a 1 m de distância de ambas as cargas, a direção da resultante dos campos elétricos produzidos pelas duas cargas é paralela à linha que une as duas cargas.
- 08) As duas cargas elétricas possuem o mesmo sinal, ou seja, são ambas positivas ou negativas.
- 16) As forças elétricas que uma carga exerce sobre a outra são exemplos de forças de ação e reação.

45- Um elétron move-se com uma velocidade de 5×10^7 m/s numa região que apresenta um campo magnético uniforme, cujo módulo é 0,9 T. Sabendo que o campo magnético é perpendicular à velocidade do elétron, assinale o que for correto.

- 01) O módulo da força magnética exercida sobre o elétron é $7,2 \times 10^{-12}$ N.
- 02) O módulo da aceleração do elétron é 8×10^{18} m/s².
- 04) O módulo da velocidade do elétron é constante.
- 08) O elétron realiza um movimento retilíneo uniformemente acelerado.
- 16) Se ao invés de um elétron fosse um próton, para os mesmos valores de velocidade e campo magnético, o módulo da aceleração seria igual para os dois casos.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES