



# UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA COORDENADORIA DE PROCESSOS DE SELEÇÃO

## VESTIBULAR DE VERÃO 2018

### 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 12 de dezembro de 2018, no site [cps.uepg.br/vestibular](http://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](http://cps.uepg.br/vestibular) e no site [uepg.br](http://uepg.br) no link Matrículas Calouros 2019.
- ⇒ 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**.





## QUÍMICA

**01-** Em 1913, o físico dinamarquês Niels Bohr propôs um modelo atômico que descrevia os elétrons no átomo. Com relação ao modelo de Bohr, assinale o que for correto.

- 01) Os elétrons giram ao redor do núcleo em órbitas circulares.
- 02) Um átomo possui um número limitado de órbitas, cada uma delas caracterizada por uma determinada energia.
- 04) Uma órbita também difere da outra pelo tamanho do seu raio.
- 08) Quando um elétron permanece em movimento em uma órbita, não emite nem absorve energia.
- 16) Quando se fornece energia a um elétron, ele salta de uma órbita para outra mais externa e a energia absorvida é  $E_n - E_{n-1}$  onde  $n$  corresponde aos níveis de energia.

**02-** O íon  $Sc^{+3}$  tem 18 elétrons e é isoeletrônico do íon  $X^{-3}$ . Com base nas informações, assinale o que for correto.

- 01) O número atômico do elemento X é 15.
- 02) A configuração eletrônica do átomo de escândio, no estado fundamental, é  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2$ .
- 04) A energia de ionização do átomo X é maior que a do átomo de escândio.
- 08) O número quântico secundário dos elétrons mais externos do átomo X é 3.
- 16) O raio atômico do átomo X é menor que o do átomo de escândio.

**03-** Em um laboratório de química existem três soluções:

Solução A: 25 mL de solução aquosa de HCl 0,80 mol/L  
Solução B: 25 mL de solução aquosa de NaOH 0,60 mol/L  
Solução C: 25 mL de solução aquosa de  $H_2SO_4$  0,005 mol/L

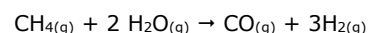
Dados: Na = 23 g/mol    H = 1 g/mol  
O = 16 g/mol    S = 32 g/mol  
Viragem da fenolftaleína é entre pH 8,2 e 10,0.

Considerando essas informações, assinale o que for correto.

- 01) A mistura das soluções A e B produz uma solução com o pH 1.
- 02) A solução C tem pOH igual a 12.
- 04) A mistura das soluções B e C produz uma solução com caráter ácido.
- 08) A concentração da solução B é 24 g/L de NaOH.
- 16) A fenolftaleína fica incolor na solução A.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**04-** A reação do metano com a  $H_2O$ , equacionada a seguir, é uma maneira de se preparar hidrogênio para ser utilizado como combustível.

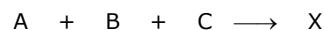


Dados: C = 12 g/mol    H = 1 g/mol    O = 16 g/mol

Suponha que 100,0 g de  $CH_4$  e 251,0 g de  $H_2O$  são misturados e permite-se que reajam entre si. Sobre esta reação, assinale o que for correto.

- 01) O reagente limitante desta reação é o  $CH_4$ .
- 02) A massa do reagente em excesso que sobra no final da reação é de 26 g.
- 04) A massa de  $H_2$  produzida na reação é de 41,8 g.
- 08) A reação de obtenção do hidrogênio é uma reação de combustão.
- 16) Ao final da reação, há o consumo total dos reagentes  $CH_4$  e  $H_2O$ .

**05-** Os dados da tabela a seguir referem-se ao processo químico:



[A] (mol.L <sup>-1</sup> )	[B] (mol.L <sup>-1</sup> )	[C] (mol.L <sup>-1</sup> )	Velocidade da reação (mol.L <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup> )
0,5	0,5	0,5	0,015
0,5	1,0	0,5	0,015
0,5	1,0	1,0	0,060
1,0	0,5	0,5	0,030
1,0	1,0	1,0	0,120

Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) A equação da velocidade da reação é  $v = k[A][C]^2$ .
- 02) A velocidade da reação é independente da concentração de B.
- 04) A constante da velocidade da reação é  $0,12 \text{ L}^2 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{mol}^{-2}$ .
- 08) O aumento da temperatura aumenta a velocidade da reação.
- 16) A adição de um catalisador promove o aumento da velocidade da reação, porque o catalisador aumenta a energia de ativação da reação.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 06- Em um becker de um litro foi adicionado 80 g de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  e 500 g de  $\text{H}_2\text{O}$  a  $20^\circ\text{C}$ . A solubilidade do  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  é 20 g / 100 g de  $\text{H}_2\text{O}$  à  $20^\circ\text{C}$ .

Dados:

$\text{Na} = 23\text{g/mol}$      $\text{S} = 32\text{g/mol}$

$\text{O} = 16\text{g/mol}$      $\text{H} = 1\text{g/mol}$

Densidade da água a  $20^\circ\text{C} = 1\text{g/ml}$

Solubilidade do  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  à  $10^\circ\text{C} = 10\text{g} / 100\text{g}$  de  $\text{H}_2\text{O}$

Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) O resfriamento da dispersão inicial para a temperatura de  $10^\circ\text{C}$  causa a precipitação de 50 g de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ .
- 02) A concentração do  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  no becker é aproximadamente 1,27 mol/L.
- 04) A adição de 30 g de  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  na dispersão inicial torna a solução supersaturada.
- 08) A dispersão formada no becker é uma solução insaturada.
- 16) O nome do sal utilizado para fazer a dispersão é sulfato de sódio.

- 07- Com relação às características das variações de entalpia ( $\Delta H$ ) para as reações químicas, assinale o que for correto.

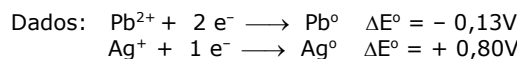
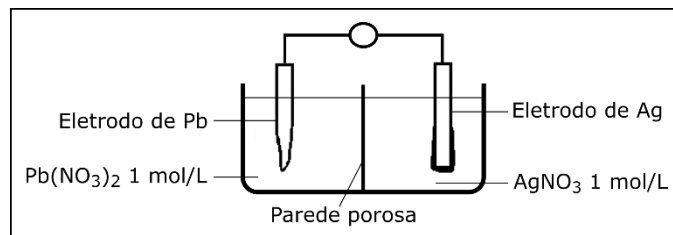
- 01) As variações de entalpia são específicas para os reagentes e produtos, suas quantidades e os estados físicos dos mesmos.
- 02) Todas as reações químicas ocorrem com variações de entalpia.
- 04)  $\Delta H$  tem um valor negativo se houver liberação de calor (reação exotérmica) e um valor positivo se o calor for absorvido (reação endotérmica).
- 08) Os valores de  $\Delta H$  são numericamente iguais, mas de sinal oposto, para reações químicas que sejam o inverso uma da outra.
- 16) A formação de 2 mols de  $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$  a partir das substâncias simples ( $\text{H}_{2(g)}$  e  $\text{O}_{2(g)}$ ), resulta em um valor de  $\Delta H$  duas vezes maior em relação ao valor obtido para a formação de 1 mol de  $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ .

- 08- A eletrólise de uma solução aquosa saturada de cloreto de sódio produz hidróxido de sódio, gás hidrogênio e gás cloro. Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) O gás cloro é produzido no ânodo.
- 02) O processo de redução produz o gás hidrogênio.
- 04) A reação global do processo de eletrólise é  $2\text{NaCl}_{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{NaOH}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$ .
- 08) O ânodo é o polo negativo do processo.
- 16) No cátodo ocorre a produção do hidróxido de sódio.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

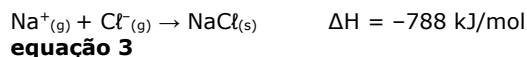
- 09- Na pilha representada a seguir, observa-se que o eletrodo de chumbo vai se desgastando e o eletrodo de prata vai ficando mais espesso. No início do experimento, as duas barras apresentavam as mesmas dimensões.



Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) A concentração do nitrato de prata vai aumentar durante o processo.
- 02) O cátodo da reação é o eletrodo de prata.
- 04) Os elétrons se movimentam do eletrodo de chumbo para o eletrodo de prata.
- 08) A semi-reação de oxidação é  $\text{Pb}_{(s)} \rightarrow \text{Pb}^{2+}_{(aq)} + 2\text{e}^-$ .
- 16) A força eletromotriz padrão da pilha é 1,73V.

- 10- As etapas da formação do  $\text{NaCl}$  sólido a partir dos átomos gasosos são descritas a seguir.



Dados:  $\text{Na}$  ( $Z=11$ ),  $\text{Cl}$  ( $Z=17$ )

Diante do exposto, assinale o que for correto.

- 01) O  $\Delta H$  da formação de  $\text{NaCl}$  sólido a partir dos átomos  $\text{Na}$  e  $\text{Cl}$  gasosos é aproximadamente  $-628\text{kJ/mol}$ .
- 02) A afinidade eletrônica (propriedade periódica) é representada pela equação 1.
- 04) A ligação presente no cloreto de sódio é a ligação iônica.
- 08) A equação 1 representa uma reação exotérmica.
- 16) O  $\Delta H$  da equação  $\text{Na}_{(g)} + \text{Cl}_{(g)} \rightarrow \text{Na}^+_{(g)} + \text{Cl}^-_{(g)}$  é aproximadamente  $+160\text{kJ/mol}$ .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**11-** Com relação aos fenômenos de fissão e fusão nuclear, assinale o que for correto.

- 01) Na fissão nuclear é liberada uma maior quantidade de energia do que na fusão.
- 02) Fusão nuclear é a junção de núcleos atômicos pequenos formando núcleos maiores, liberando uma grande quantidade de energia.
- 04) O processo de fissão nuclear é aproveitado pelo homem para a geração de energia elétrica.
- 08) O processo de fusão nuclear ocorre naturalmente no Sol e em outras estrelas.
- 16) Fissão nuclear é o processo de quebra de núcleos atômicos grandes em núcleos menores, liberando uma grande quantidade de energia.

**12-** Considere os seguintes pares de compostos:

- I) *orto*-nitrobenzaldeído e *para*-nitrobenzaldeído
- II) *cis*-1-bromo-2-fenileteno e *trans*-1-bromo-2-fenileteno
- III) 2-buteno e 2-metilpropeno

Assinale o que for correto.

- 01) O par III não representa isômeros.
- 02) O par I apresenta isomeria de posição.
- 04) O par II apresenta isomeria geométrica.
- 08) O isômero *cis* do par II apresenta plano de simetria.
- 16) O par I é um exemplo de tautomeria.

**13-** Sobre reações de substituição no benzeno, assinale o que for correto.

- 01) A reação do benzeno com uma mistura de  $H_2SO_4$  e  $HNO_3$  concentrados gera o nitrobenzeno.
- 02) O ácido benzenosulfônico é obtido com a reação entre benzeno e ácido sulfúrico.
- 04) A substituição de um hidrogênio do benzeno por um grupo etila é possível, se houver a reação do benzeno com um haleto de etila na presença de  $Al_2Cl_6$ .
- 08) A entrada do segundo substituinte no anel aromático é influenciada pela natureza do primeiro substituinte.
- 16) As acilações de Friedel-Crafts representam a substituição de um hidrogênio do anel aromático por um grupo acila.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**14-** Assinale o que for correto.

- 01) A ureia pertence à classe das amidas.
- 02) A anilina pertence ao grupo das aminas.
- 04) Metoxietano é um éter.
- 08) O etanoato de isobutila é um éster.
- 16) A glicose é uma cetona.

**15-** Sobre oxidação de compostos orgânicos, assinale o que for correto.

- 01) A combustão completa de um hidrocarboneto produz dióxido de carbono e água.
- 02) A oxidação enérgica de 2-buteno produz duas moléculas de ácido acético.
- 04) A oxidação branda de 2-buteno produz 2,3-butano-diol.
- 08) A ozonólise de 2,3-dimetil-2-penteno produz ácido propanoico e ácido butanoico.
- 16) Um álcool secundário pode ser oxidado a um aldeído.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**BIOLOGIA**

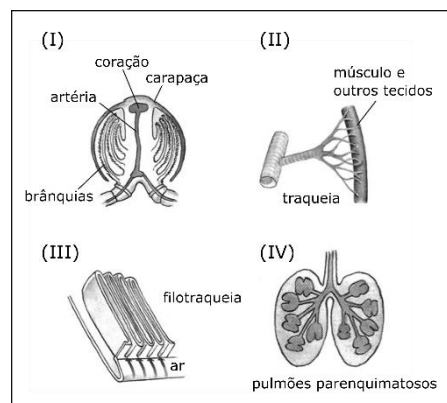
**16-** Embora as aves façam parte de uma numerosa classe de vertebrados, a estrutura geral do corpo de todas elas é muito semelhante, visto que o voo impõe variadas limitações ao organismo de um animal. No entanto, nem todas as aves voam, embora todas sejam descendentes de ancestrais que voavam. Analise as alternativas e assinale o que for correto a respeito desta classe de animais.

- 01) Os sacos aéreos, presentes exclusivamente no abdome das aves aquáticas, possibilitam que estes animais possam fazer pequenos mergulhos para caça de alimento. Ao se encherem de ar, estas estruturas permitem a flutuação das aves em ambiente aquático.
- 02) A glândula uropigiana situa-se na região caudal das aves e produz uma secreção oleosa. Com o bico, o animal passa a secreção nas penas, impedindo que elas absorvam água, o que diminuiria o isolamento térmico e prejudicaria a flutuação nas aves aquáticas.
- 04) Os ossos das aves são finos e leves, reduzindo o seu peso corporal, colaborando com o voo. Além disso, os ossos pneumáticos possuem em seu interior espaços que se comunicam com os sacos aéreos. Outra estrutura importante para o voo é a quilha (ou carena), onde está implantada uma forte musculatura peitoral, responsável pelo movimento das asas.
- 08) A ausência de dentes no bico das aves é uma das únicas características que não pode ser considerada uma adaptação ao voo. As aves possuem um estômago mecânico (ou moela) que armazena, tritura e processa os alimentos, compensando assim a ausência de dentes, porém contribui para o aumento de peso corporal do animal.
- 16) As penas das aves, formadas de queratina, são estruturas leves, resistentes e flexíveis. Possuem a função de proteção e contribuem para diminuição de perda de água da ave, além de ajudar na conservação do calor do corpo, mantendo a ave aquecida mesmo nos ambientes mais frios.



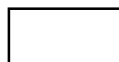
ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**17-** Abaixo estão representados partes de sistemas respiratórios utilizados por algumas classes de animais. Analise as representações esquemáticas e assinale o que for correto.



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

- 01) Os sistemas respiratórios podem ser encontrados em: (I) Crustáceos; (II) Insetos; (III) Aranhas; (IV) Répteis, respectivamente.
- 02) As filotraqueias (ou pulmões foliáceos) estão presentes em grandes aranhas e escorpiões. Ao utilizar o sangue para transporte de gases, as filotraqueias aumentam a velocidade com que os gases chegam ou saem das células.
- 04) Ao contrário dos anfíbios, que possuem pulmões saculiformes e respiração cutânea, nos animais que possuem o sistema respiratório representado em (IV), a pele deixa de ter função respiratória e passa a ser mais bem protegida contra a desidratação.
- 08) Nos insetos, a superfície do corpo está adaptada à vida terrestre, apresentando uma cobertura impermeável. As trocas gasosas ocorrem por meio de tubos finos e ramificados, as traqueias.
- 16) Os sistemas apresentados em (III) e (IV) são encontrados em representantes de mamíferos.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 18-** A tabela abaixo representa o resultado de tipagem sanguínea de 4 indivíduos, em relação ao sistema ABO. O padrão de aglutinação está representado pelo sinal (+) para reação positiva (ou seja, aglutina na presença do anticorpo), e pelo sinal (-) em caso de reação negativa (ou seja, não aglutina na presença do anticorpo). Na genética, os alelos são representados por:  $I^A$  (aglutinogênio A),  $I^B$  (aglutinogênio B) e,  $i$  (não determina aglutinogênio). A série alélica é representada por:  $I^A = I^B > i$ . Analise as alternativas e assinale o que for correto.

Indivíduos	Soro anti-A	Soro anti-B
1	+	+
2	+	-
3	-	-
4	-	+

- 01) O indivíduo 1 apresenta tipo sanguíneo O, visto que seu sangue aglutina tanto na presença do anti-A, quanto do anti-B. Os anticorpos anti-A e anti-B estão presentes na superfície das hemácias deste indivíduo, o qual não apresenta antígenos em seu soro.
- 02) O indivíduo 2 apresenta fenótipo do grupo A e genótipos do tipo  $I^A I^A$  ou  $I^A i$ . Anticorpos do tipo anti-B estão presentes em seu soro.
- 04) O indivíduo 1 apresenta tipo sanguíneo AB. Em suas hemácias, estão presentes antígenos dos tipos A e B, como podemos observar pelo padrão de aglutinação com os anticorpos anti-A e anti-B.
- 08) O indivíduo 3 poderia ser pai do indivíduo 1.
- 16) Conclui-se que o indivíduo 4 apresenta sangue do tipo B e genótipo homocigoto  $I^B I^B$ . Ele poderia ser filho tanto do indivíduo 1, quanto do indivíduo 3.

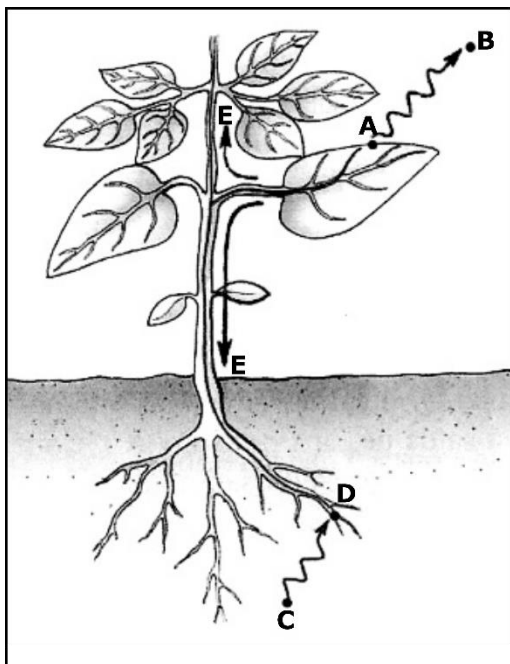
ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 19-** Sobre as doenças causadas por bactérias, assinale o que for correto.

- 01) A bactéria anaeróbia obrigatória *Clostridium botulinum* é a agente causadora do botulismo. O ser humano pode adquiri-la ao ingerir alimentos enlatados que foram processados inadequadamente. Estas bactérias produzem a toxina botulínica, a qual bloqueia os sinais nervosos aos músculos, podendo ser letal.
- 02) A rubéola é causada pela bactéria *Bordetella pertussis* e a transmissão deste bacilo se dá por meio de gotículas que os portadores eliminam ao tossir ou falar. É caracterizada por manchas pequenas e vermelhas pela pele, além de febre alta. A principal medida profilática é evitar contato com o doente.
- 04) A febre maculosa é uma doença febril aguda, causada pela bactéria *Rickettsia rickettsii*, sendo os humanos hospedeiros acidentais e que não levam a propagação do parasita. A transmissão em humanos é feita por um carrapato infectado pela bactéria e os sintomas incluem: febre, vômito, dor de cabeça, dores musculares e manchas avermelhadas pelo corpo.
- 08) A febre tifoide é causada pela bactéria *Salmonella typhi*. É caracterizada por febre alta, dor de cabeça, falta de apetite, aumento do baço, diarreia e manchas vermelhas pelo corpo. Medidas de saneamento básico são fundamentais para se evitar a doença, pois a bactéria é eliminada juntamente com as fezes do doente.
- 16) A difteria (ou crupe) é causada pelo bacilo *Corynebacterium diphtheriae*, que produz uma toxina que afeta principalmente fossas nasais, amígdalas, faringe e laringe. O meio de transmissão é pelo ar, contendo gotículas de secreção eliminadas da pessoa doente. A principal prevenção da doença é a vacinação e evitar contato com os doentes.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 20- Baseado na figura abaixo, que representa alguns dos mecanismos responsáveis por manter as angiospermas vivas e adaptadas ao meio, assinale o que for correto.



Adaptado de: Lopes, S., Rosso, S. BÍO. 2ª ed. Volume 3. Editora Saraiva. São Paulo. 2010.

- 01) A → B: Transpiração – corresponde à perda de água pelas folhas, sob forma de vapor, e pode ocorrer de duas maneiras distintas (transpiração cuticular e transpiração estomática).
- 02) A → E: Gutação – entrada de água pela epiderme da folha (realizada pelos hidatódios) e posterior condução por osmose para outras partes da planta.
- 04) C → D: Transpiração radicular – captação de água do solo, realizada pelas raízes como forma de compensar a transpiração foliar. Em dias muito secos, é a única maneira de obtenção de água pela planta.
- 08) D → A: Condução de seiva elaborada, realizada pelos traqueídes e elementos de vaso, que formam longos tubos cilíndricos desde a raiz até as folhas.
- 16) A → E: Condução da seiva elaborada, rica em açúcares produzidos por fotossíntese, é conduzida das folhas para as diversas partes da planta através dos elementos crivados do floema ou líber.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 21- O filo Mollusca é o segundo maior do reino Animalia em número de espécies. Reúne animais com corpo de consistência macia, geralmente protegido por uma concha calcária. Assinale o que for correto a respeito das características deste grupo.

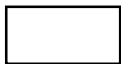
- 01) Os moluscos apresentam 3 partes básicas: cabeça, pé e saco visceral. Nos gastrópodes, o pé é especializado na locomoção por deslizamento. Nos cefalópodes, o pé permite nadar, caminhar ou capturar presas. Nos bivalves, permite cavar o substrato.
- 02) Os bivalves podem ser tanto marinhos quanto de água doce e apresentam concha formada por duas valvas, que se articulam por uma espécie de dobradiça elástica. Alguns de seus representantes: ostras, mexilhões, vieiras e mariscos.
- 04) Os gastrópodes possuem representantes nos três ambientes: marinho, água doce e terra firme. Uma glândula localizada em posição inferior à boca secreta um muco viscoso, sobre o qual o pé desliza graças às ondas de contração de sua musculatura.
- 08) O sistema circulatório dos moluscos é considerado rudimentar e assim como nos cnidários, esponjas e platelmintos, é do tipo aberto. O coração fica alocado no saco visceral e não apresenta pigmentos respiratórios transportadores de gases.
- 16) O sistema sensorial dos moluscos varia nos diferentes grupos. Os bivalves possuem terminações nervosas no manto, capazes de perceber o toque e a pressão. Os gastrópodes e cefalópodes têm olhos bem desenvolvidos.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES



**22-** As relações entre os diferentes níveis tróficos de cada ecossistema são representadas por gráficos que lembram pirâmides. Assinale o que for correto sobre as pirâmides ecológicas.

- 01) A pirâmide de números indica o número de indivíduos em cada nível trófico. Por exemplo, na pirâmide com o ápice para cima (pirâmide direta) é necessário grande número de produtores para alimentar uns poucos herbívoros, os quais serão alimento para um número menor ainda de carnívoros.
- 02) A pirâmide de biomassa pode apresentar-se invertida, como ocorre eventualmente no caso dos oceanos. Os produtores são representados por algas microscópicas com ciclo de vida curto, e de rápido aproveitamento pelo zooplâncton, dando a falsa impressão de que uma biomassa pequena suporta uma biomassa maior de consumidores primários.
- 04) A pirâmide de energia é construída levando-se em conta a biomassa acumulada por unidade de área ou volume, por unidade de tempo, em cada nível trófico. A pirâmide de energia é independente do tamanho dos organismos.
- 08) Geralmente, a pirâmide de energia apresenta-se invertida, visto que em todo processo de transformação de energia há sempre liberação de energia na forma de calor, sendo esta aproveitada no nível trófico seguinte. Os organismos de biomassa grande apresentam maior energia disponível, em relação àqueles de biomassa pequena.
- 16) A pirâmide de biomassa leva em consideração o número de indivíduos, o tamanho, a composição química dos diferentes tecidos, o fator tempo e a biomassa acumulada por unidade de área. Por isso, é considerada a melhor maneira de expressar graficamente a transferência de matéria e energia de um nível trófico para outro.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**23-** Assinale o que for correto sobre as primeiras teorias da evolução para explicar a diversidade de espécies.

- 01) As ideias de Charles Darwin são a base para explicar a teoria da evolução e são aceitas até o momento. Ele propôs a lei do uso e desuso, em que a língua comprida do tamanduá teria se desenvolvido em resposta às suas necessidades alimentares para capturar e comer insetos.
- 02) De acordo com Lamarck, um caráter adquirido (como os músculos de um halterofilista, por exemplo) nunca seria transmitido aos seus descendentes, visto que genes relacionados a esta característica deveriam estar presentes no DNA de células somáticas, para sua expressão na prole.
- 04) Charles Darwin observou espécies similares de tentilhões, mas não idênticas, que habitavam ilhas próximas a Galápagos. Ele visualizou que espécies que comiam sementes grandes tendiam a ter bico largo e duro, enquanto aquelas que comiam insetos tinham bico fino e afiado. Assim, Darwin percebeu que cada espécie de tentilhão estava bem adaptada para seu ambiente e sua função.
- 08) Darwin propôs a teoria da seleção natural. Nesta teoria, em razão dos recursos limitados, organismos com características hereditárias que favoreçam a sobrevivência e a reprodução tendem a deixar mais descendentes do que os demais, o que faz com que essas características aumentem em frequência ao longo das gerações.
- 16) Entre os aspectos relevantes das teorias de Charles Darwin, podemos citar explicações sobre a origem e transmissão das variações, visto que ele dominava os mecanismos envolvidos em eventos de mutação e recombinação genética, resultantes da meiose e reprodução sexuada.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**24-** A capacidade de perceber o ambiente depende de células altamente especializadas denominadas genericamente de células sensoriais, as quais podem ficar espalhadas pelo corpo ou concentradas nos órgãos dos sentidos. Sobre o sistema sensorial, assinale o que for correto.

- 01) Durante a mastigação, as substâncias que compõem os alimentos dissolvem-se na saliva e entram em contato com os botões gustativos das papilas. As interações dessas substâncias com os receptores das células sensoriais causam mudanças elétricas na membrana plasmática e os impulsos elétricos são transmitidos às terminações nervosas e levados ao cérebro, produzindo a sensação de sabor.
- 02) Moléculas dispersas no ar difundem-se no muco e atingem os pelos olfativos (células nervosas especializadas que possuem prolongamentos sensíveis), gerando impulsos nervosos que são conduzidos até o corpo celular da célula olfativa, atingindo o axônio, que se comunica com o bulbo olfativo.
- 04) A córnea contém dois tipos importantes de células fotorreceptoras, sensíveis à luz: a corioide e a conjuntiva. Permitem nutrir e oxigenar células dos olhos e são responsáveis pela detecção de luz e formação das imagens.
- 08) A cóclea e o tímpano são os principais componentes do ouvido médio responsáveis pelo equilíbrio do corpo, juntamente com os olhos. Ao rodopiar, a sensação de tontura ocorre devido ao conflito entre estas duas percepções: os olhos informam ao sistema nervoso o mecanismo de parada e os componentes auriculares não acompanham este movimento.
- 16) Quando subimos, a pressão atmosférica diminui em relação à pressão interna da orelha e o tímpano é empurrado para fora. Quando descemos, ocorre o inverso. A abertura das tubas auditivas é facilitada pela deglutição, igualando as pressões dentro e fora das orelhas. Assim, engolir saliva facilita a ambientação das orelhas à pressão externa.

**25-** A quantidade e a localização de vitelo são variáveis nos diferentes tipos de ovos. Analise as alternativas abaixo e assinale o que for correto.

- 01) Com exceção dos prototérios, os mamíferos têm ovo praticamente desprovido de citoplasma, sendo este ocupado por uma grande quantidade de vitelo, o qual circunda a região central do núcleo.
- 02) O ovo do tipo heterolécito possui grande quantidade de vitelo, distribuído desigualmente entre os polos animal e vegetal. Exemplo de ocorrência: sapos.
- 04) Em répteis e aves, o ovo é classificado como telolécito e ocorre uma nítida separação entre o citoplasma sem vitelo e com núcleo (no polo animal), e o citoplasma rico em vitelo (no polo vegetal).
- 08) Presente em insetos, o ovo centrolécito apresenta quantidade relativamente grande de vitelo concentrada na região central do ovo.
- 16) Os equinodermos possuem o ovo do tipo isolécito (ou oligolécito), com pouco vitelo, distribuído praticamente de maneira homogênea no citoplasma.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**26-** Uma dada fita de DNA apresenta a seguinte sequência de bases nitrogenadas: TACGGACTA, onde A: adenina, T: timina, G: guanina, C: citosina. Suponha que a síntese de uma proteína possa ser sintetizada sem a necessidade de um código de iniciação ou de término de cadeia. Analise as alternativas e assinale o que for correto.

- 01) Sabendo-se que o DNA é uma molécula dupla fita, a sequência de bases complementares à fita dada seria: ATGCCTGAT.
- 02) A transcrição desta sequência de DNA resultaria no seguinte RNA mensageiro: AUGCCUGAU.
- 04) A tradução desta fita de DNA resultaria na seguinte sequência de RNA mensageiro: ATGCCTGAT.
- 08) Para a síntese de uma proteína, o RNA ribossomal presente nos ribossomos deve ser lido em trincas de nucleotídeos, também chamados de anticódons. Os anticódons são complementares aos códons presentes nos RNAs transportadores.
- 16) A sequência de nucleotídeos complementar à dada fita de DNA seria a seguinte: AUGCCUGAU.

**27-** Assinale o que for correto sobre os mecanismos de defesa do corpo humano.

- 01) O muco produzido pelas células glandulares caliciformes dos epitélios das vias aéreas superiores é uma barreira física importante, pois retém microrganismos. Os microrganismos envoltos por muco são eliminados pela ação dos cílios do epitélio, sendo conduzidos até a cavidade nasal, de onde são expelidos.
- 02) O corpo humano produz uma quantidade muito limitada de anticorpos, por isso a necessidade de administração de vacinas e soros. As imunoglobulinas E (IgE) estão presentes principalmente no colostro (leite formado no início da amamentação), sendo fundamental na prevenção de infecções causadas por vermes nos bebês.
- 04) Uma das respostas sistêmicas do corpo a uma infecção é a febre, desencadeada por toxinas do agente patogênico e também por substâncias liberadas pelos macrófagos. Essas substâncias chegam ao cérebro, o qual envia estímulo nervoso para contração do músculo, produzindo calor. Além disso, a vasoconstrição na pele diminui a perda de calor, determinando a febre.
- 08) Uma linha de defesa inespecífica importante é constituída por células com grande capacidade de fagocitose, chamadas de fagócitos, como os neutrófilos e os macrófagos, por exemplo.
- 16) A imunidade humoral é mediada pelos basófilos e eosinófilos, produzidos na medula óssea vermelha. São responsáveis por reconhecer e destruir as células que possuem aderidas à membrana plasmática moléculas estranhas ao corpo do indivíduo.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**28-** Sobre as tendências evolutivas na fisiologia animal, assinale o que for correto.

- 01) O sistema digestório origina-se do arquêntero, cavidade que aparece no estágio de gástrula. A comunicação do arquêntero com o meio externo ocorre por meio do blastóporo, o qual origina a boca ou o ânus do animal, dependendo do filo.
- 02) Em poríferos, cnidários e platenintos, a distribuição de substâncias pelo corpo ocorre por simples difusão célula a célula. Estes animais são relativamente pequenos e todas as suas células estão próximas da cavidade digestória e das superfícies respiratórias.
- 04) Anelídeos e moluscos apresentam órgãos excretores chamados de metanefrídios. O metanefrídio é um tubo aberto nas duas extremidades. O nefróstoma abre-se na cavidade celômica e o nefridióporo (ou poro excretor) abre-se na superfície do corpo.
- 08) Em crustáceos, a excreção ocorre por meio de duas glândulas que se abrem na base das antenas, as glândulas antenais (ou verdes). Já a maioria das espécies de aranhas, a excreção é realizada pelas glândulas coxais, localizadas na base das pernas.
- 16) A amônia é altamente tóxica para o organismo, mas é bastante solúvel em água, o que permite sua rápida difusão e eliminação por animais que vivem no ambiente aquático. Peixes ósseos e equinodermos excretam amônia.

**29-** Analisando-se a estrutura de células procarióticas e eucarióticas, assinale o que for correto.

- 01) Entre as estruturas internas comuns às células eucarióticas e procarióticas estão os ribossomos (proteínas associadas à RNA ribossômico) e as mitocôndrias. Delimitados por membranas bem desenvolvidas, os ribossomos são responsáveis pela síntese proteica e as mitocôndrias pela respiração celular nestes dois tipos celulares.
- 02) Nas cianobactérias, invaginações da membrana plasmática no hialoplasma formam as lamelas internas. Localizadas nestas membranas, moléculas de clorofila estão relacionadas com a fotossíntese nestes organismos.
- 04) São características exclusivas das células eucarióticas a presença de núcleo, citoesqueleto e organelas membranosas. O citoesqueleto é responsável pela forma e sustentação interna da célula, pelo movimento do citoplasma e pela contração das células musculares.
- 08) Nas células eucarióticas, porções da membrana plasmática podem ser transferidas para o citoplasma na forma de vesículas por endocitose. Além disso, membranas constituintes de estruturas citoplasmáticas incorporam-se à membrana plasmática por exocitose.
- 16) As organelas membranosas presentes em todas as células eucarióticas são as seguintes: retículo endoplasmático, complexo golgiense, lisossomos, peroxissomos, mitocôndrias, cloroplastos e vacúolos.

**30-** A especiação se completa com o surgimento do isolamento reprodutivo, que impede indivíduos de espécies diferentes de trocar genes por cruzamento. Diversos mecanismos podem impedir esta troca de genes, constituindo diferentes tipos de isolamento reprodutivo. Analise as alternativas e assinale o que for correto.

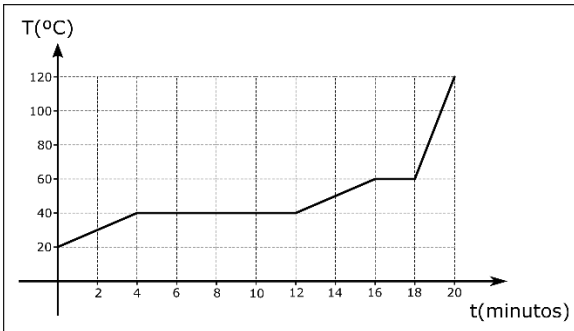
- 01) Processos pré-zigóticos de isolamento reprodutivo são casos em que membros de duas espécies copulam e o zigoto se forma, embora o híbrido seja mais vigoroso, ele é estéril. Geralmente, suas gônadas se desenvolvem de maneira anormal, impossibilitando a formação de gametas viáveis.
- 02) Algumas vezes, os membros de duas espécies de animais não se cruzam porque seus comportamentos de corte antes do acasalamento são diferentes e incompatíveis. Neste caso, temos o isolamento etológico (ou comportamental).
- 04) Uma égua e um jumento são duas espécies diferentes que não se cruzam porque seus períodos de reprodução não coincidem. Neste caso, temos o isolamento sazonal ou estacional.
- 08) Os membros de duas espécies podem não se cruzar pelo fato de viverem em habitats diferentes, fato conhecido como isolamento de habitat. Por exemplo, leões e tigres podem se cruzar em cativeiro e produzir, em alguns casos, descendentes férteis. Isso não acontece ou raramente poderia ocorrer na natureza, pois os leões vivem nas savanas e os tigres, nas florestas.
- 16) Do cruzamento entre um cavalo e uma jumenta, é gerado o burro, ou mula. A primeira geração de híbridos entre estas duas espécies (geração  $F_1$ ) é normal e fértil, mas seus filhos (geração  $F_2$ ) são indivíduos estéreis. Neste caso, temos o isolamento reprodutivo por vigor do híbrido.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**FÍSICA**

**31-** Uma substância recebe calor de uma fonte à razão de 350 calorias por minuto. Analisando o gráfico abaixo representativo deste fato, assinale o que for correto.



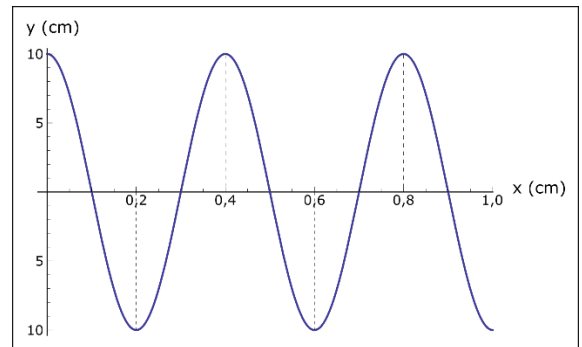
- 01) A substância em 20 minutos recebe 7 kcal.
- 02) A temperatura da substância, em 16 minutos, será 333 K.
- 04) A substância terá, entre 18 e 20 minutos, o menor calor específico.
- 08) Entre 4 e 12 minutos, a substância sofre uma mudança de estado físico.
- 16) Entre 12 e 16 minutos, a substância terá capacidade térmica de 150 cal/°C.

**32-** Uma partícula eletricamente carregada atravessa uma região onde existe um campo magnético uniforme cuja direção é perpendicular à velocidade da partícula. Em relação a esta situação, assinale o que for correto.

- 01) Analisando a trajetória da partícula e conhecendo a velocidade e o campo magnético, podemos determinar se a partícula possui carga positiva ou negativa.
- 02) Para esta situação, na qual a velocidade e o campo magnético são perpendiculares entre si, a força magnética exercida sobre a partícula é mínima, sendo máxima quando forem paralelos.
- 04) A força magnética exercida sobre a partícula não depende da massa da partícula.
- 08) Se a trajetória da partícula for circular, o raio da trajetória da partícula não depende de sua massa.
- 16) A força magnética não realiza trabalho sobre a partícula.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**33-** O gráfico a seguir representa a configuração de uma onda transversal que se propaga com uma velocidade de 0,4 m/s numa corda tensionada. A partir do gráfico, assinale o que for correto.



- 01) A amplitude da onda é  $10^{-1}$ m.
- 02) A frequência da onda é 100 Hz.
- 04) O período da onda é 1 s.
- 08) A equação da onda pode ser expressa por  $y = \frac{1}{10} \cos \pi \left( \frac{x}{100} + \frac{t}{250} \right)$ .
- 16) Uma onda transversal se propagando numa corda transporta matéria e energia durante o seu movimento.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**34-** Uma máquina térmica opera de acordo com o ciclo de Carnot. A temperatura da fonte fria é  $20\text{ }^\circ\text{C}$  e a máquina em cada ciclo realiza  $100\text{ J}$  de trabalho. Sabendo que o rendimento da máquina térmica é  $25\%$  e que ela realiza 1 ciclo a cada 4 segundos, assinale o que for correto.

- 01) A quantidade de calor fornecida pela fonte quente é  $550\text{ J}$ .
- 02) A quantidade de calor recebida pela fonte fria é  $300\text{ J}$ .
- 04) A temperatura de fonte quente é menor do que  $120\text{ }^\circ\text{C}$ .
- 08) Se diminuíssemos a temperatura da fonte fria, mantendo o mesmo valor para a temperatura da fonte quente, poderíamos aumentar a eficiência da máquina térmica.
- 16) A potência útil fornecida pela máquina térmica é  $400\text{ W}$ .

**35-** Um sistema de transmissão consiste de dois discos, um menor de raio  $R$  e massa  $2M$  e um maior de raio  $2R$  e massa  $M$ , conectados através de uma correia (que não escorrega sobre os discos). O módulo da velocidade de um ponto qualquer da correia é constante e igual a  $v$ . Diante disso, assinale o que for correto.

- 01) Os módulos das velocidades angulares dos dois discos são iguais.
- 02) O módulo da velocidade em um ponto situado a uma distância  $R$  do centro do disco menor é  $v$ .
- 04) A frequência de rotação do disco menor é maior que a do disco maior.
- 08) O período de rotação do disco maior é  $4\pi Rv$ .
- 16) A aceleração angular do disco de raio  $2R$  é maior do que a de raio  $R$ .

**36-** Um satélite de massa  $m$  realiza uma órbita circular de raio  $r$  em torno da Terra. Considerando que o raio da órbita é medido em relação ao centro da Terra, cuja massa é  $M$ , assinale o que for correto.

Dados:  $G$  é a constante universal da gravitação

- 01) Considerando apenas a força de atração gravitacional entre a Terra e o satélite, a velocidade do mesmo é  $\sqrt{G \cdot M/r}$ .
- 02) O tempo de revolução (período) do satélite em torno da Terra é diretamente proporcional a sua massa e inversamente proporcional ao quadrado do raio de sua órbita.
- 04) A força de atração que a Terra exerce sobre o satélite é maior que a força de atração que o satélite exerce sobre a Terra, sendo por isso que o satélite orbita ao redor da Terra.
- 08) As acelerações da Terra e do satélite são iguais.
- 16) O trabalho realizado pela força gravitacional sobre o satélite é nulo.

**37-** Em relação à hidrostática e aos fenômenos a ela relacionados, assinale o que for correto.

- 01) A diferença de pressão entre dois pontos localizados no interior de um fluido, em equilíbrio, é diretamente proporcional à diferença de profundidade entre os dois pontos.
- 02) Um barômetro pode ser utilizado para medir altitudes, em relação ao nível do mar, pelo fato de a pressão atmosférica aumentar com a altitude.
- 04) Para uma esfera maciça, totalmente submersa em um fluido, o empuxo exercido pelo fluido varia linearmente com o raio da esfera.
- 08) Podemos considerar que o funcionamento de uma prensa hidráulica é fundamentado no Princípio de Pascal.
- 16) Uma regra simples utilizada por mergulhadores é de que a cada 1 metro de profundidade em relação ao nível da água, corresponde um aumento de aproximadamente 1 atmosfera.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**38-** Um sistema massa-mola, que pode oscilar horizontalmente, é constituído por uma mola, de massa desprezível, que possui uma de suas extremidades fixa e na outra um pequeno bloco de massa igual a 100 g. O bloco, inicialmente em repouso, é deslocado horizontalmente de 5 cm em relação à posição de equilíbrio e deixado oscilar. Sabendo que o período de oscilação do sistema é  $0,2\pi$  s e desprezando efeitos dissipativos, assinale o que for correto.

- 01) O período de oscilação do sistema massa-mola é independente da massa do bloco.
- 02) O módulo da aceleração máxima do bloco é  $5 \text{ m/s}^2$ .
- 04) A constante elástica da mola é  $10 \text{ N/m}$ .
- 08) Para um tempo igual a um quarto do período, o bloco está a uma distância de 1,25 cm em relação à posição de equilíbrio.
- 16) No ponto de equilíbrio, a energia cinética do bloco é máxima.

**39-** O modelo teórico relacionado com gases ideais é muito importante para o entendimento de sistemas termodinâmicos. Em relação aos gases ideais e suas propriedades, assinale o que for correto.

- 01) A energia cinética média das moléculas que compõem o gás ideal aumenta com o aumento da temperatura do gás.
- 02) Mantidos constantes o volume e a temperatura, a pressão que um gás exerce nas paredes do recipiente que o contém não depende do número de moléculas do gás.
- 04) Para uma transformação isobárica, a variação do volume ocupado pelo gás ideal é diretamente proporcional à variação de sua temperatura.
- 08) Num diagrama da pressão em função do volume, para um gás ideal, a função matemática que descreve o comportamento do gás, a uma temperatura constante, é representada por uma reta (isoterma).
- 16) Numa expansão adiabática, o produto da pressão pelo volume ocupado pelo gás é constante.

**40-** Em relação às propriedades de ondas sonoras, assinale o que for correto.

- 01) Devido às ondas de pressão, nenhum objeto pode se mover com uma velocidade maior do que a do som.
- 02) A velocidade do som em um meio aumenta com o aumento da densidade deste meio.
- 04) O som é uma onda mecânica e pode ser produzido por uma fonte vibrando em um meio material.
- 08) Sensores de estacionamento automotivos podem utilizar ondas sonoras para a localização de obstáculos.
- 16) Ondas sonoras podem apresentar os fenômenos de reflexão, refração, difração e interferência.

**41-** Um feixe de luz monocromático, com um comprimento de onda igual a 500 nm, incide do ar sobre uma placa de vidro da lateral de um aquário. Sabendo que o feixe de luz faz um ângulo de  $30^\circ$  com a normal à interface ar/vidro, assinale o que for correto.

Dados:  $n_{\text{ar}} = 1$   
 $n_{\text{vidro}} = 1,5$   
 $n_{\text{água}} = 1,3$   
 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

- 01) O raio de luz se propaga na água em uma direção que faz um ângulo menor do que  $30^\circ$  com a normal à interface vidro/água.
- 02) A velocidade de propagação da luz no vidro é menor do que a velocidade de propagação na água.
- 04) O comprimento de onda da luz no vidro e na água é o mesmo do que no ar.
- 08) Se o feixe de luz incidir perpendicularmente à placa de vidro, ele não sofrerá desvio em nenhum dos meios.
- 16) A frequência das ondas eletromagnéticas que correspondem ao feixe de luz em questão é  $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**42-** Uma pequena gota esférica de óleo se encontra em repouso no ar em um ponto localizado entre as duas placas de um capacitor de placas paralelas entre si e ao solo. Cada placa do capacitor possui uma área de  $25 \text{ cm}^2$  e estão separadas por uma distância de  $1 \text{ cm}$ . Se uma diferença de potencial de  $5 \text{ V}$  é aplicada no capacitor e considerando que a gota de óleo não modifica as propriedades do capacitor, assinale o que for correto.

- 01) A razão entre a carga elétrica e a massa da gota de óleo é  $0,02 \text{ C/kg}$ .
- 02) Se a carga elétrica da gota de óleo for negativa, o campo elétrico e a força peso terão o mesmo sentido.
- 04) A carga elétrica distribuída em cada placa do capacitor é  $1,25 \epsilon_0 V m$ .
- 08) A capacitância do capacitor é  $25 \times 10^{-2} \epsilon_0 m$ .
- 16) O módulo do campo elétrico na região situada entre as placas do capacitor é  $250 \text{ N/C}$ .

**43-** Considere duas cargas puntiformes idênticas, situadas no vácuo e separadas entre si por uma distância  $R$ . Diante disso, assinale o que for correto.

- 01) Em um ponto situado a uma distância de  $R/2$  entre as duas cargas, o valor do campo elétrico será nulo.
- 02) A força elétrica entre as cargas puntiformes é diretamente proporcional ao quadrado de  $R$ .
- 04) O sistema de cargas descrito no enunciado possui uma energia potencial elétrica.
- 08) O sentido do campo elétrico num dado ponto do espaço depende do sinal da carga que o produz.
- 16) Se as duas cargas forem positivas, a força entre elas será atrativa e, se forem negativas, será repulsiva.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**44-** O dínamo é um dispositivo que pode transformar energia mecânica em energia elétrica. Em relação aos dinamos, assinale o que for correto.

- 01) A lei diretamente relacionada com o funcionamento dos geradores elétricos é a lei de Indução de Faraday.
- 02) A força eletromotriz induzida, nas espiras de um gerador elétrico, depende apenas da área das espiras e do campo magnético externo, sendo independente da velocidade de rotação das espiras.
- 04) A estrutura de um dínamo é composta basicamente por uma bobina na presença de um campo magnético produzido por ímãs.
- 08) Numa usina nuclear, o vapor de água, produzido pelo calor liberado nos processos radioativos, é utilizado para movimentar as turbinas dos geradores elétricos.
- 16) Podemos utilizar a lei de Lenz para determinar o sentido da corrente gerada em espiras através das quais ocorra variação do fluxo magnético.

**45-** Um objeto real se encontra a uma distância  $D$  de um espelho côncavo e a uma distância  $3 D$  da sua imagem produzida pelo espelho. Considerando que o objeto encontra-se situado entre o foco e o espelho, assinale o que for correto.

- 01) A imagem do objeto é direita.
- 02) Se o objeto estiver posicionado no centro óptico, a distância da imagem ao espelho será  $4 D$ .
- 04) A distância focal do espelho é  $2 D$ .
- 08) O tamanho da imagem é três vezes maior que o objeto.
- 16) A distância entre o foco e a imagem é  $4 D$ .

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

