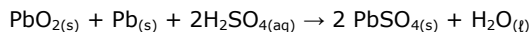




## QUESTÕES OBJETIVAS

### QUÍMICA

**01** – A equação abaixo representa o processo que ocorre nas baterias secundárias de ácido-chumbo utilizadas em automóveis. Considerando que esse modelo de bateria é constituído por dois eletrodos ( $\text{PbO}_2$  e  $\text{Pb}$ ) mantidos em solução aquosa de  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , assinale o que for correto.



- 01) No eletrodo de  $\text{Pb}_{(s)}$  há ganho de elétrons.
- 02) O eletrodo  $\text{PbO}_{2(s)}$  é o ânodo nesse processo eletroquímico.
- 04) Nessa bateria, ânodo e cátodo são constituídos por chumbo.
- 08) No eletrodo  $\text{PbO}_{2(s)}$  ocorre oxidação do cátion chumbo.
- 16) O estado de oxidação do chumbo em  $\text{PbSO}_{4(s)}$  é +2.

**02** – Com relação aos números quânticos, assinale o que for correto.

- 01) Quando  $n=2$ , os valores de  $l$  podem ser iguais a  $l=1$  e  $l=2$ .
- 02) Quando  $l=1$ , os valores de  $m_l$  podem ser  $-1$ ,  $0$ ,  $1$  e a subcamada é denominada pela letra p.
- 04) Quando uma subcamada é denominada s, o valor de  $l=0$  e o valor de  $m_l=0$ .
- 08) Quando uma subcamada é denominada p, ela apresenta somente 2 orbitais.
- 16) Quando uma subcamada é denominada f, há 5 valores de  $m_l$  e ela apresenta, no total, 5 orbitais.

**03** – Considerando que a solubilidade do  $\text{KCl}$  a  $20^\circ\text{C}$  é de  $34,2\text{ g}$  para  $100\text{ g}$  de água, assinale o que for correto.

Dados:  $K=39\text{ g/mol}$ ;  $\text{Cl}=35,5\text{ g/mol}$ ;  $d_{\text{H}_2\text{O}}=1\text{ g/mL}$ .

- 01) Em  $200\text{ mL}$  de água pode-se dissolver  $68,4\text{ g}$  a  $20^\circ\text{C}$ .
- 02) Uma solução aquosa de  $\text{KCl}$  a  $5\%$  (m/v) apresenta  $5\text{ g}$  do soluto para um volume total de  $1\text{ L}$ .
- 04) Ao dissolver  $74,5\text{ g}$  de  $\text{KCl}$  para preparar  $1\text{ L}$  de solução, tem-se uma concentração de  $1\text{ mol/L}$ .
- 08) Uma solução de  $\text{KCl}$ , que apresenta  $0,171\text{ g/mL}$  a  $20^\circ\text{C}$ , é insaturada.
- 16) Uma solução aquosa de  $\text{KCl}$ , com concentração de  $102,6\text{ g/L}$  a  $20^\circ\text{C}$ , é classificada como saturada.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**04** – Considere as semirreações dadas na tabela abaixo, os valores de potencial de redução  $E^0$  e assinale o que for correto.

Semirreações	$E^0\text{ (V)}$
$\text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}_{(s)}$	+0,34
$\text{Sn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}_{(s)}$	-0,14
$\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}_{(s)}$	-0,44
$\text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}_{(s)}$	-0,76
$\text{Al}^{3+}_{(aq)} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}_{(s)}$	-1,66

- 01) O metal oxidado mais facilmente é o  $\text{Al}$ .
- 02) Os metais que são capazes de reduzir o  $\text{Fe}^{2+}$  a  $\text{Fe}_{(s)}$  são o zinco e o alumínio.
- 04) A reação  $\text{Zn}^{2+}_{(aq)} + \text{Sn}_{(s)} \rightarrow \text{Zn}_{(s)} + \text{Sn}^{2+}_{(aq)}$  é espontânea.
- 08) O estanho pode ser utilizado como proteção anódica para o ferro.
- 16) Dentre os metais, o que apresenta maior poder oxidante é o cobre.

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**05** – Pode-se combater a acidez estomacal com antiácidos que contenham hidróxido de alumínio. Essa substância reage com o ácido clorídrico presente no estômago, gerando dois outros produtos. Sobre essa reação, assinale o que for correto.

Dados:  $Al(Z=13)$ ;  $O(Z=8)$ ;  $H(Z=1)$ ;  $Cl(Z=17)$ .

- 01) Trata-se de uma reação de neutralização.
- 02) Um dos produtos formados é o cloreto de alumínio.
- 04) O efeito antiácido é apenas parcial, pois na reação forma-se outro ácido inorgânico.
- 08) O ácido clorídrico é um ácido de Bronsted-Lowry, pois recebe um próton quando reage com o hidróxido de alumínio.
- 16) O hidróxido de alumínio é uma monobase.

☐

**06** – Para a reação em equilíbrio abaixo, avalie as informações apresentadas e assinale o que for correto.



- 01) Um aumento na concentração de  $NH_3$  desloca o equilíbrio para a direita.
- 02) Uma redução na concentração de  $N_2$  desloca o equilíbrio para a esquerda.
- 04) A adição de um catalisador no sistema desloca o equilíbrio para a direita.
- 08) O aumento da temperatura sobre esse sistema desloca a reação para a esquerda.
- 16) O aumento da pressão sobre esse sistema desloca o equilíbrio para a esquerda.

☐

**07** – Sobre o grupo carbonila, assinale o que for correto.

- 01) O seu carbono é hibridizado  $sp^2$ .
- 02) Tem ligação polarizada devido à diferença de eletronegatividade entre o carbono e o oxigênio.
- 04) Ocorre em ésteres.
- 08) Pode ser gerado a partir da oxidação de um álcool primário.
- 16) No caso de aldeídos e cetonas, a sua ligação  $\pi$  pode ser rompida e novos ligantes adicionados tanto ao átomo de carbono quanto ao oxigênio.

☐

**08** – Com relação às possíveis reações com o emprego de um agente oxidante adequado, assinale o que for correto.

- 01) Converter metanol em  $CO_2$  e  $H_2O$ .
- 02) Obter um álcool a partir de um aldeído.
- 04) Transformar o 2-metil-2-propanol em propanona.
- 08) O 1-butanol gerar por oxidação parcial o butanal e por oxidação total gerar o ácido propanoico.
- 16) Oxidar um álcool secundário em uma cetona.

☐

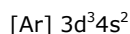
**09** – Com relação às misturas abaixo, assinale o que for correto.

- A- óleo/água (proporção 1:1)  
B- NaCl/água (proporção 1:100)  
C- etanol/água (proporção 1:1)

- 01) A mistura A pode ser considerada um sistema heterogêneo.  
02) A mistura A pode ser separada por decantação, utilizando-se um funil de decantação.  
04) As misturas B e C são consideradas misturas homogêneas, pois apresentam uma única fase.  
08) Por meio de aquecimento é possível isolar o NaCl da mistura B.  
16) As misturas B e C podem ser adequadamente separadas por destilação simples.

☐

**10** – A notação eletrônica de um elemento é demonstrada abaixo. Com relação a esse elemento e sua configuração, assinale o que for correto.



- 01) O elemento que apresenta essa configuração é um elemento de transição.  
02) Se dois elétrons desse elemento forem cedidos de modo a formar o íon com carga +2, os elétrons cedidos sairão do orbital 3d.  
04) O elemento que apresenta a configuração acima se encontra no período 4 da Tabela Periódica.  
08) O elemento é diamagnético.  
16) O elemento apresenta três elétrons desemparelhados.

☐

**11** – Com relação aos compostos inorgânicos, assinale o que for correto.

Dados: Na(Z=11); H(Z=1); C(Z=6); O(Z=8);  
Fe(Z=26); S(Z=16); P(Z=15).

- 01) As fórmulas químicas dos compostos hidrogenocarbonato de sódio e sulfato de ferro (III) são respectivamente:  $\text{NaH}_2\text{CO}_3$  e  $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3$ .  
02)  $\text{CaO}$  é considerado um óxido básico, pois reage com a água formando a base  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .  
04) O fosfato de cálcio pode ser obtido pela reação entre o hidróxido de cálcio e o ácido fosfórico, cuja fórmula é  $\text{H}_2\text{PO}_4$ .  
08)  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$  e  $\text{N}_2\text{O}$  são óxidos básicos.  
16) A neutralização parcial do ácido sulfúrico com o hidróxido de sódio produz o hidrogenossulfato de sódio ou bissulfato de sódio,  $\text{NaHSO}_4$ .

☐

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**12** – Uma amostra de 20 mL de vinagre foi titulada com solução padronizada de NaOH 1,00 mol/L para verificar-se o seu teor em ácido acético, consumindo-se 10 mL da base até o ponto de equivalência. Sobre essa análise, assinale o que for correto.

Dados:  
ácido acético ( $\text{H}_3\text{C}-\text{COOH}$ ), sendo H=1; C=12; O=16.

- 01) O vinagre analisado tem concentração igual a 0,5 mol/L.  
02) A amostra analisada tem 3% de ácido acético.  
04) O vinagre é uma solução aquosa e diluída de ácido acético.  
08) Ao realizar a titulação ocorre uma reação química, sendo a estequiometria 2:1 entre os reagentes, ácido e base, respectivamente.  
16) Na titulação ocorre uma reação de neutralização entre um ácido fraco e uma base forte.

☐

**13** – A água oxigenada é uma solução aquosa de  $\text{H}_2\text{O}_2$  que deve ser acondicionada em frasco ao abrigo da luz para não se decompor. Supondo a incidência de feixe de luz sobre certo volume de  $\text{H}_2\text{O}_2$  e considerando a tabela abaixo, assinale o que for correto.

Dados H=1; O=16.

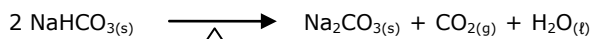
Tempo (min)	$[\text{H}_2\text{O}_2]$ mol/L
0	0,8
10	0,6
20	0,3
30	0,2

- 01) A velocidade de decomposição foi maior no intervalo entre 10 a 20 minutos.  
02) O processo de decomposição pode também ser acompanhado pela concentração do  $\text{O}_2$  formado.  
04) A velocidade média da reação foi de 0,007 mol/L.min.  
08) Decomposição fotoquímica é o nome do processo descrito acima.  
16) Após 30 minutos haverá 6,8 g de peróxido por litro de solução.

☐

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 14** – O extintor de pó químico seco usado para combater incêndios em equipamentos elétricos energizados apresenta em sua composição 95% de bicarbonato de sódio. Nesse contexto, considerando a equação abaixo, assim como os valores de entalpias de formação a 25°C e 1 atm, assinale o que for correto.



$$\Delta H^0_f \text{CO}_{2(g)} = -393,5 \text{ kJ}$$

$$\Delta H^0_f \text{H}_2\text{O}_{(l)} = -285,9 \text{ kJ}$$

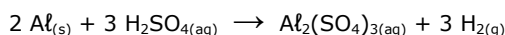
$$\Delta H^0_f \text{NaHCO}_{3(s)} = -947,7 \text{ kJ}$$

$$\Delta H^0_f \text{Na}_2\text{CO}_{3(s)} = -1131,0 \text{ kJ}$$

- 01) Sob condições padrão, a decomposição do bicarbonato absorve 85,0 kJ.  
 02) O CO<sub>2</sub> formado na decomposição do bicarbonato é também responsável pelo abafamento da chama.  
 04) O bicarbonato de sódio é um sal básico que também pode produzir CO<sub>2</sub> ao reagir com o ácido sulfúrico, por exemplo.  
 08) A reação é endotérmica.  
 16) Nessa reação, a formação dos produtos ocorre com redução na entalpia do sistema.

☐

- 15** – Baseado na reação apresentada abaixo, assinale o que for correto.



Dados: Al = 27 g/mol

H = 1 g/mol

O = 16 g/mol

S = 32 g/mol

Constante de Avogadro =  $6 \times 10^{23}$

- 01) A reação de 81 g de Al sólido produz  $2,7 \times 10^{24}$  moléculas de gás hidrogênio.  
 02) Trata-se de uma reação de simples troca ou deslocamento.  
 04) 1 L de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado (98% de pureza e densidade de 1,84 g/mL) reage com 1 kg de Al puro, produzindo 4,5 kg de Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.  
 08) O volume de hidrogênio resultante nas CNTP, pela reação de 4 mols de Al, é de 134,4 litros.  
 16) Na reação de 108 g de Al e 8 mols de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, o reagente limitante é o H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

☐

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

## BIOLOGIA

- 16** – Com relação à membrana plasmática, assinale o que for correto.

- 01) Por meio da fagocitose, a célula emite expansões do citoplasma (pseudópodes), as quais envolvem a partícula a ser englobada e a coloca em uma cavidade no interior da célula, denominada de fagossomo.  
 02) Os protozoários são exemplos de organismos que utilizam a fagocitose em seu processo de alimentação, já nos vertebrados, esse processo é utilizado por algumas células de defesa do organismo contra corpos estranhos.  
 04) Restos de digestão intracelular podem ser eliminados da célula por meio da pinocitose, quando pequenas bolsas citoplasmáticas (pinossomos) são formadas e expelem para a corrente sanguínea o material não utilizado pela célula.  
 08) O glicocálice (ou glicocálix) trata-se de um envoltório externo à membrana de células vegetais, constituído por algumas proteínas que formam uma malha protetora, as quais fornecem resistência a esse tipo celular.  
 16) As microvilosidades são especializações da membrana plasmática, presentes em células do intestino, que funcionam no processo de adesão e comunicação entre as células.

☐

- 17** – Considerando os processos de mitose e meiose, assinale o que for correto.

- 01) Nos processos cancerígenos, o tumor é decorrente de divisões descontroladas das células por meio da meiose, visto que novas combinações genéticas podem levar ao surgimento de mutações.  
 02) Nos animais, a meiose ocorre durante a produção de gametas e, nos vegetais, a meiose é responsável pela formação dos esporos. Em organismos diploides, os gametas e os esporos são haploides.  
 04) Na meiose, o evento de *crossing-over* ou recombinação permite trocas de segmentos entre os cromossomos homólogos, fazendo surgir novas combinações genéticas.  
 08) Na fase de telófase mitótica, pode-se observar claramente os cromossomos ao microscópio óptico, pois os mesmos encontram-se em seu maior grau de compactação e localizados na região equatorial da célula.  
 16) Na citocinese de uma célula animal, ocorre o estrangulamento da região equatorial causado por um anel de filamentos contráteis de moléculas de actina e miosina, fato que não ocorre nas células vegetais.

☐

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**18** – Com relação ao tecido hematopoético (ou hemocitopoético), assinale o que for correto.

- 01) Nos invertebrados, o oxigênio é transportado por pigmentos dissolvidos no plasma. Nos vertebrados, o oxigênio é transportado pelo pigmento hemoglobina presente na hemácia. Essa célula possui uma forma peculiar que lhe permite um aumento de superfície de contato com os gases a serem transportados, além de ser flexível, possibilitando sua passagem por vasos de diversos calibres.
- 02) A anemia é uma doença que possui como característica a baixa concentração de glóbulos brancos no sangue, fazendo com que o transporte de oxigênio seja comprometido.
- 04) A capacidade de coagulação do sangue é reduzida em portadores de hemofilia, pois, nesses indivíduos, as taxas de neutrófilos são diminuídas. Essas células participam de processos de coagulação sanguínea, pois secretam substâncias que promovem a contração dos vasos.
- 08) Fazendo parte do tecido hematopoético, o tecido linfático (ou linfóide) pode ser encontrado em alguns órgãos de defesa, constituindo o sistema linfático. Exemplos: timo, baço, linfonodos, tonsilas palatinas e faríngeas.
- 16) Pessoas que moram em lugares de grande altitude (onde o ar é mais rarefeito) tendem a apresentar baixa concentração de hemácias transportadoras de oxigênio, fato que favorece no desempenho de atletas que treinam nesses locais.

☐

**19** – Os músculos são responsáveis pelos movimentos do nosso corpo. Com relação ao tecido muscular, assinale o que for correto.

- 01) O tecido muscular estriado esquelético recobre totalmente o esqueleto e está preso aos ossos. Apresenta contração voluntária e seus miócitos possuem formato alongado e inúmeros núcleos.
- 02) Algumas proteínas, como a actina e a miosina, estão presentes no citoplasma das fibras musculares estriadas esqueléticas na forma de miofibrilas. A contração da fibra muscular, desencadeada por um estímulo nervoso, ocorre quando os filamentos de actina deslizam sobre os filamentos de miosina.
- 04) Algumas horas após a morte, os músculos de um cadáver permanecem contraídos devido à falta de ATP – Adenosina Trifosfato, o que impede o relaxamento muscular. Esse quadro transitório é denominado rigidez cadavérica ou rigor mortis e cessa em um prazo máximo de 25 horas após a morte.
- 08) O tecido muscular liso (de contração involuntária) está presente em órgãos como estômago e útero, e pode também ser encontrado na parede de vasos sanguíneos.
- 16) O tecido muscular estriado cardíaco (presente exclusivamente no coração) é semelhante ao tecido muscular estriado esquelético, pois ambos apresentam longas fibras musculares e citoplasma multinucleado.

☐

**20** – Com relação ao desenvolvimento embrionário e suas etapas, assinale o que for correto.

- 01) As células resultantes da divisão do zigoto são chamadas de blastômeros, as quais darão origem à mórula, resultante de intensos processos de divisões celulares.
- 02) O folheto embrionário denominado de endoderme originará o revestimento interno do tubo digestório e do sistema respiratório, além de órgãos como fígado e pâncreas.
- 04) Os músculos, cartilagens, ossos e sangue são originários do folheto embrionário denominado de mesoderme.
- 08) Falhas no fechamento do tubo neural podem provocar malformações nos vertebrados. No embrião humano, a falha de fechamento na região posterior do tubo nervoso leva à condição de espinha bífida, já a falha de fechamento na região anterior causa a anencefalia.
- 16) Durante a gastrulação, a migração de células para dentro do embrião faz com que a blastocela desapareça e ocorra a formação de uma nova cavidade, denominada de arquêntero (ou gastrocela), a qual se comunica com o meio externo pelo blastóporo.

☐

**21** – O reino protista é considerado polifilético, isto é, seus principais representantes, genericamente denominados de algas e protozoários, têm ancestralidades distintas. No que se refere à organização das principais características dos seres que compõem esse reino e suas relações evolutivas, assinale o que for correto.

- 01) No ciclo de vida de muitas algas multicelulares alternam-se gerações haploides e diploides, fenômeno denominado bipartição.
- 02) Algumas espécies de algas (clorofíceas) vivem em associação com fungos, constituindo líquens. Nesse caso, a fotossíntese realizada pela alga garante a nutrição do líquen, já o fungo, garante umidade e nutrientes minerais.
- 04) Na classificação dos diferentes filos de protozoários não são levados em consideração a presença de estruturas locomotoras, cílios, flagelos; e a presença ou ausência de um esqueleto externo à célula (quitinoso ou de carbonato de cálcio).
- 08) Por apresentar um ancestral comum, as algas e os protozoários podem ser agrupados facilmente, com base nas características homólogas, no reino denominado protista.
- 16) Os protistas devem ter evoluído de procariotas entre 2,1 bilhões e 1,6 bilhões de anos atrás. Um importante fator nessa evolução foi a endossimbiose, processo pelo qual uma célula fagocitada por outra tenha escapado da digestão e passado a viver nela, originando certas organelas, a exemplo das mitocôndrias e cloroplastos.

☐

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

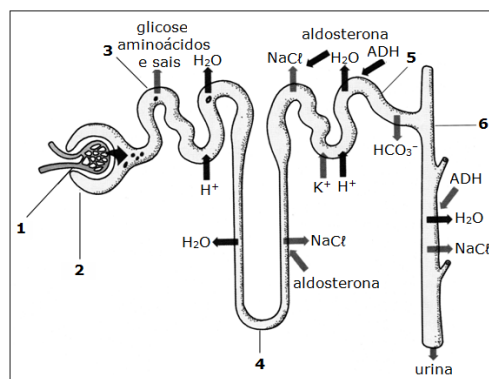
**22** – Com relação às características gerais e aspectos anatômicos e fisiológicos dos artrópodes, assinale o que for correto.

- 01) Os artrópodes são animais triblásticos, celomados, com simetria bilateral, sistema digestório completo e corpo segmentado.
- 02) Pode ser atribuído a um dos motivos do "sucesso evolutivo" dos artrópodes a presença do esqueleto corporal externo, o exoesqueleto, que protege o corpo do animal e fornece pontos de apoio firmes para a ação dos músculos, tornando a movimentação eficiente.
- 04) A classe Insecta possui o corpo dividido em cabeça, tórax e abdome; dois pares de pernas presos ao tórax; dois pares de antenas ligados à cabeça e; a maioria com um ou dois pares de asas.
- 08) Os Arachnida possuem corpo dividido em cefalotórax e abdome; quatro pares de pernas, apêndices anteriores especializados em manipular alimento (pedipalpos).
- 16) Nos insetos com desenvolvimento ametábolo, o indivíduo que eclode do ovo é um pequeno ser vermiforme, de corpo segmentado, sem olhos nem asas e que pode ou não ter pernas.

☐

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**23** – A figura abaixo representa o funcionamento de um nefro humano para os mecanismos de filtração, reabsorção e secreção. Com relação a todo o processo que ocorre no nefro, assinale o que for correto.



Fonte: Linhares, S.; Gewandszajder, F. Biologia hoje, os seres vivos. Volume 2. Editora Ática. São Paulo. 2010

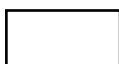
- 01) Em 1 e 2, glomérulo e cápsula, respectivamente, ocorre a filtração. Nessa etapa, a pressão do sangue expulsa, do glomérulo para a cápsula, a água e as pequenas partículas dissolvidas no plasma, como sais, moléculas orgânicas simples e ureia.
- 02) Em 3 está representado o túbulo contorcido proximal. As células da parte inicial desse túbulo reabsorvem, por transporte ativo, quase toda a glicose, os aminoácidos e parte dos sais.
- 04) Após a reabsorção da glicose, dos aminoácidos e dos sais, o sangue fica mais concentrado que o líquido do túbulo. Nessa etapa, boa parte da água é reabsorvida por osmose.
- 08) Em 5 e 6, alça de Henle e túbulo distal, respectivamente, ocorre a ação dos hormônios aldosterona e antidiurético (ADH). Ambos agem para eliminar o máximo de água na urina.
- 16) Na fisiologia humana, o sistema de controle da pressão arterial não está envolvido com os hormônios e o sistema de excreção e reabsorção de um nefro.

☐

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**24** – Os animais possuem receptores sensoriais, estruturas que reagem às mudanças nos ambientes externo e interno e que podem ser formadas por simples terminações nervosas dos neurônios ou por células epiteliais especializadas. Com relação ao sistema sensorial dos humanos, assinale o que for correto.

- 01) Em um corte sente-se a dor. Os receptores que acusam dor são terminações livres de células nervosas e estão espalhados em vários tecidos do corpo. Alguns medicamentos atuam diminuindo a produção de prostaglandinas, substâncias que informam o corpo humano da dor e causam inflamação em diversas regiões do corpo.
- 02) Quando se está de cabeça para baixo, os impulsos nervosos gerados pelas diferentes máculas, estruturas localizadas nas paredes internas do sáculo e utrículo e responsável pela orientação gravitacional (que estão em diferentes graus de inclinação em relação ao nosso corpo) são comparados, permitindo determinar que a orientação da cabeça está para baixo.
- 04) Para escutar um som, as ondas sonoras fazem os cílios das células sensoriais roçar a membrana tectônica, gerando impulsos nervosos, que são conduzidos pelo nervo auditivo ao centro de audição do córtex cerebral.
- 08) Para ler esta prova, utiliza-se células sensoriais especializadas na captação de estímulos luminosos, os fotorreceptores. Os fotorreceptores dos humanos são constituídos de cones e bastonetes. Os bastonetes são menos sensíveis à luz que os cones, mas possuem capacidade de discriminar diferentes comprimentos de onda, permitindo a visão em cores.
- 16) As substâncias alimentares interagem com receptores presentes na superfície das células sensoriais, causando mudanças elétricas na membrana plasmática. Os impulsos elétricos são transmitidos às terminações nervosas que estão em contato com os botões gustativos e levados até regiões específicas do cérebro, onde são interpretados, produzindo a sensação de sabor.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**25** – A morfogênese e a diferenciação celular das plantas angiospermas é um importante mecanismo para a formação do corpo. Com relação a esse mecanismo em angiospermas, assinale o que for correto.

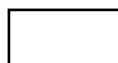
- 01) As células meristemáticas têm grande capacidade de dividir-se por mitose e originar novas células, constituem os meristemas, um tipo de tecido presente nas partes da planta em que ocorre crescimento por multiplicação celular.
- 02) No caule, o meristema primário forma pequenos brotos, as gemas apicais (na ponta do caule) e as gemas laterais ou axilares (nas ramificações do caule), dos quais surgem novos ramos.
- 04) O meristema secundário é responsável pelo crescimento em espessura e está localizado no interior do caule da raiz da maioria das dicotiledôneas e de algumas monocotiledôneas.
- 08) Os elementos traqueários das angiospermas são de dois tipos: traqueídes e elementos de vaso. Ambos são constituídos de células mortas, das quais restaram apenas as paredes reforçadas por lignina.
- 16) O esclerênquima é um elemento de sustentação que surge a partir da diferenciação do meristema fundamental ou do procâmbio.



**26** – A cor da pelagem dos coelhos é controlada por uma série alélica (polialelismo) com a seguinte ordem de dominância para os alelos:  $C > c^{ch} > c^h > c$ . O alelo C determina fenótipo selvagem;  $c^{ch}$  determina fenótipo chinchila;  $c^h$  determina fenótipo himalaio e; c determina fenótipo albino. A tabela abaixo apresenta cruzamentos realizados por um criador para a cor da pelagem em coelhos. Com base nos resultados dos cruzamentos, ajude o criador a descobrir os genótipos dos animais assinalando o que for correto.

Cruzamentos	Geração 1 (F1)	Geração 2 (F2)
1. macho chinchila x fêmea albina	100% chinchila	75% chinchila e 25% albino
2. macho selvagem x fêmea himalaio	100% selvagem	75% selvagem e 25% himalaio
3. macho chinchila x fêmea himalaio	50% chinchila, 25% himalaio, 25% albino	Não realizado.
4. macho albino x fêmea chinchila	100% chinchila	75% chinchila e 25% albino

- 01) No primeiro cruzamento, os indivíduos da geração 1 (F1) possuem genótipo heterozigoto  $c^{ch}c$ . Por sua vez, o macho do primeiro cruzamento (chinchila) possui genótipo homozigoto  $c^{ch}c^{ch}$  e a fêmea albina possui genótipo homozigoto cc.
- 02) O genótipo da fêmea do segundo cruzamento (himalaio) é homozigoto  $c^hc^h$ .
- 04) O criador pode gerar animais de genótipo homozigoto para fenótipo selvagem ao cruzar o macho do cruzamento 2 com a fêmea do cruzamento 1.
- 08) O criador pode obter gerações 100% de fenótipo albino se cruzar a fêmea do cruzamento 1 com o macho do cruzamento 4.
- 16) No terceiro cruzamento, o macho (chinchila) é heterozigoto  $c^{ch}c$  e a fêmea (himalaio) é heterozigota  $c^hc$ .





**27** – Os organismos vivos possuem mecanismos de determinação do sexo ou sistemas cromossômicos de determinação sexual. Existem diversos tipos de mecanismos e sistemas de determinação do sexo. Com relação aos tipos desses mecanismos e sistemas, assinale o que for correto.

- 01) As galinhas apresentam sistema de cromossomos sexuais ZZ/ZW. Nesse sistema, a fêmea possui dois cromossomos Z e o macho é ZW.
- 02) As fêmeas de uma espécie de borboleta que possui sistema de cromossomos sexuais do tipo ZZ/ZW, na sua meiose, formarão metade dos gametas que contém o cromossomo Z e metade dos gametas que contém o cromossomo W. Nesse caso, o gameta contendo cromossomo W determina sexo feminino.
- 04) Alguns gafanhotos possuem sistema cromossômico de determinação do sexo XX/X0. Nesse sistema, as fêmeas apresentam dois cromossomos X, enquanto o macho apenas um. Esse é o motivo do macho possuir número de cromossomos ímpar, sendo sempre um cromossomo a mais em relação à fêmea.
- 08) As abelhas possuem sistema de determinação do sexo haplodiploide. Nesse sistema, os machos possuem metade dos cromossomos existentes na fêmea e são formados por um óvulo não fecundado pelo espermatozoide.
- 16) Os seres humanos possuem sistema de determinação do sexo XX/XY. Nesse sistema, o cromossomo X determina o sexo masculino.

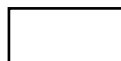


---

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**28** – Na evolução biológica, a formação de novas espécies a partir de um ancestral comum é correlacionada aos eventos de isolamento reprodutivo. Isto é, uma espécie ancestral pode dar origem a duas novas espécies no tempo evolutivo. Serão consideradas duas novas espécies quando essas forem incapazes de reproduzir e deixar descendentes férteis. Com relação aos modelos de especiação e aos tipos de mecanismos de isolamento reprodutivo, assinale o que for correto.

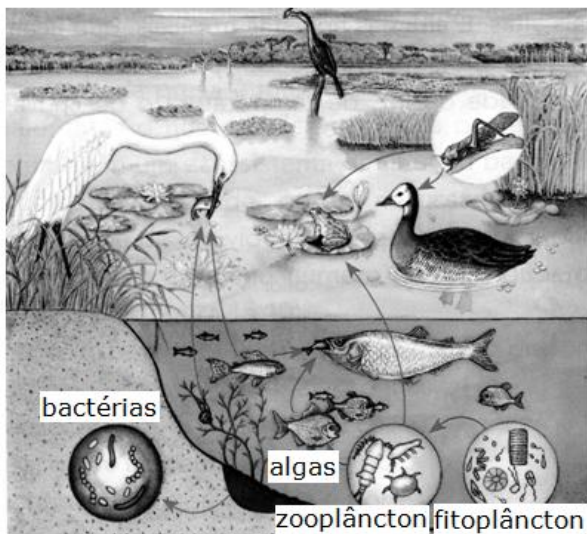
- 01) Há isolamento estacional, sazonal ou temporal quando duas populações (ancestralidade comum) ocupam o mesmo habitat, mas seus órgãos reprodutivos estão maduros durante épocas diferentes do ano.
- 02) A zona pelúcida do óvulo tem importante papel no reconhecimento do espermatozoide do macho da mesma espécie. Se durante a diferenciação de duas populações de mamíferos ocorreram mutações que tornaram diferentes esse reconhecimento (óvulo ao espermatozoide) há o chamado isolamento gamético.
- 04) O modelo de especiação pode ser denominado alopatrico. No modelo alopatrico, uma única população ancestral é separada em duas por uma barreira geográfica. O soerguimento das cordilheiras dos Andes pode ter propiciado isolamento geográfico há inúmeras populações no passado. Essas podem ser consideradas espécies diferentes se já adquiriram mecanismos de isolamento reprodutivo.
- 08) Algumas espécies de aves apresentam isolamento comportamental ou etológico. Na situação que a ave possui reconhecimento do parceiro da mesma espécie pelo canto, uma modificação do tamanho do bico das aves, ao longo das gerações, por seleção a sementes maiores em uma ilha isolada, que também alterará a forma do canto, poderá gerar uma barreira reprodutiva em relação àquela população de aves do continente.
- 16) Alguns vegetais evoluem por poliploidia. Se um organismo vegetal diploide sofre mutação em uma determinada geração e forma descendente tetraploide, e esses tetraploides são capazes de se reproduzir entre si, estes serão considerados uma nova espécie.



---

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 29** – A figura abaixo representa a teia alimentar em um lago (as bactérias, os seres do fitoplâncton e do zooplâncton estão ampliados em relação aos demais organismos). Com relação aos seus conhecimentos de teia alimentar, as relações de competição e o fluxo de energia, assinale o que for correto.

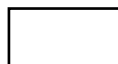


Fonte: Linhares, S.; Gewandsznajder, F. Biologia hoje, genética, evolução e ecologia. Volume 3. Editora Ática. São Paulo. 2010.

- 01) Na figura, o peixe maior se alimenta de outros peixes (consumidor terciário). Se houver um excesso populacional do peixe de tamanho maior, não haverá influência sobre o tamanho das populações de tamanho menor.
- 02) Nesse exemplo, imaginando agora que o lago fosse extremamente poluído, não haveria ou haveria escassez de fitoplâncton, sem estes não haveria ou haveria escassez de consumidores primários, sem consumidores primários ou com a escassez destes faltaria recurso alimentar para os consumidores secundários, e assim sucessivamente. Esse é um bom exemplo da influência de um nível trófico sobre a ocorrência dos demais níveis de organização trófica.
- 04) Nos ambientes aquáticos, os principais produtores são os seres autotróficos que constituem o fitoplâncton.
- 08) O zooplâncton também corresponde ao nível trófico de produtores.
- 16) Nessa organização, pode-se dizer que as aves são os animais que recebem a maior quantidade de energia de todos os níveis tróficos.

- 30** – Com relação ao ciclo biogeoquímico do nitrogênio, assinale o que for correto.

- 01) A amônia no ciclo do nitrogênio pode vir a partir das bactérias fixadoras do nitrogênio atmosférico ou a partir da decomposição das proteínas, dos ácidos nucleicos e dos resíduos nitrogenados presentes em cadáveres e excretas.
- 02) O ser humano é o único vertebrado que consegue utilizar e incorporar nitrogênio molecular ( $N_2$ ) do ar atmosférico.
- 04) Os nitratos presentes no ciclo do nitrogênio são absorvidos e utilizados pelas plantas na fabricação de suas proteínas e de seus ácidos nucleicos. Pela cadeia alimentar, esses compostos são transferidos para os demais níveis tróficos.
- 08) Na etapa de nitrosação, os nitritos formados pelas bactérias desnitrificantes formam o nitrogênio molecular para nutrição das plantas.
- 16) No solo, além das bactérias de nitrificação, existem outros tipos de bactérias, como a *Pseudomonas denitrificans*. Essas bactérias utilizam o nitrato presente no solo para oxidar compostos orgânicos (respiração anaeróbia) e produzir energia. Nesse processo, chamado de desnitrificação, os nitratos do solo são convertidos em nitrogênio, o qual retorna para a atmosfera.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

- 31** – Um balão sobe verticalmente, com movimento uniforme e, 6 s após deixar o solo, seu piloto abandona um corpo. Este atinge o solo 8 s após o balão ter deixado o solo. Sobre esse movimento, assinale o que for correto.

Dados:  $g=10 \text{ m/s}^2$

- 01) A velocidade do balão é igual a 25 m/s.  
 02) A força resultante que age sobre o balão é nula.  
 04) A posição do balão em relação ao solo, quando o corpo atinge o chão, é igual a 20 m.  
 08) A velocidade do corpo no instante em que ele é solto tem direção vertical e sentido para cima.  
 16) A velocidade inicial do corpo abandonado pelo piloto é nula.

☐

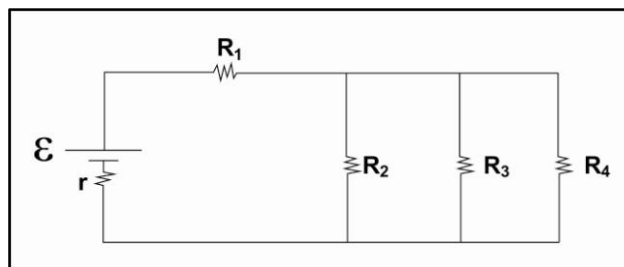
- 32** – Os instrumentos de medidas elétricas mais utilizados são o amperímetro, o voltímetro e o ohmímetro. Sobre a correta utilização e características destes aparelhos, assinale o que for correto.

- 01) O voltímetro deve ser ligado em paralelo com o dispositivo do qual se deseja medir a d.d.p.  
 02) A resistência interna do amperímetro ideal é nula.  
 04) O ohmímetro é o instrumento utilizado para medir resistências elétricas.  
 08) O amperímetro deve ser ligado em série com o dispositivo do qual se quer medir a corrente elétrica.  
 16) Galvanômetro é um dispositivo muito sensível a pequenas correntes elétricas e é a base para a construção de amperímetros e voltímetros.

☐

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

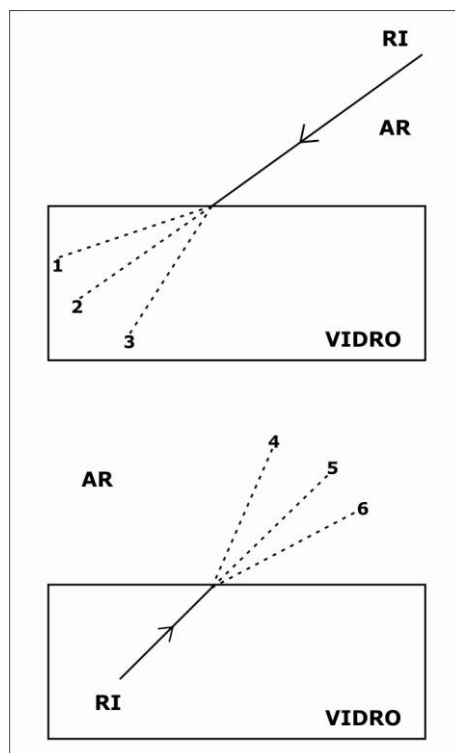
- 33** – No circuito abaixo, o gerador de f.e.m. 12 V tem um rendimento (ou eficiência) de 80%. Os resistores alimentados pelo gerador têm resistências iguais a  $R_1=4,5 \Omega$ ,  $R_2=6,0 \Omega$ ,  $R_3=3,0 \Omega$  e  $R_4=6,0 \Omega$ . Sobre esse circuito, assinale o que for correto.



- 01) A potência útil medida em watt (W) pertence ao intervalo [ 15 17].  
 02) A corrente que atravessa o resistor  $R_1$  é igual a 2 A.  
 04) A potência total do gerador é menor que 20 W.  
 08) A resistência interna do gerador vale 1,5  $\Omega$ .  
 16) A potência dissipada no gerador é menor que 4 W.

☐

- 34** – Analisando o fenômeno da refração, representado na figura abaixo, assinale o que for correto.



- 01) O ar é mais refringente que o vidro.  
 02) A frequência da onda luminosa não muda ao passar do ar para o vidro.  
 04) As trajetórias possíveis são 1 e 4.  
 08) O meio mais refringente é aquele no qual o raio refratado se aproxima da normal.  
 16) No ar, a velocidade da luz é maior que no vidro, significando que o ar tem índice de refração maior que o do vidro.

☐

**35** – A respeito da grandeza força, assinale o que for correto.

- 01) As forças de atração entre a Terra e a Lua constituem um par ação-reação e, portanto, têm o mesmo valor, mesma direção e sentidos contrários. Como a Lua não colide com a Terra, pode-se concluir que essas forças se anulam.
- 02) É nula a resultante das forças que agem em corpos em repouso ou em movimento retilíneo uniforme.
- 04) Analisando o movimento de um carro em uma curva pode-se afirmar que quem fornece a aceleração centrípeta, responsável por manter o carro na curva, é a força de atrito.
- 08) O peso de um corpo é a força com que a Terra o atrai. Logo, se um corpo é atraído pela Terra por uma força de 5 N, pode-se dizer que ele pesa 5 kg.
- 16) Pode-se associar às forças conservativas, uma energia potencial. Como exemplo de forças conservativas tem-se: força elétrica, força gravitacional, força elástica e força magnética.

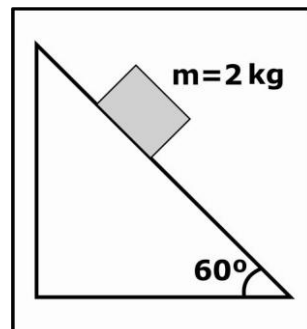


ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

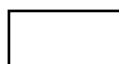
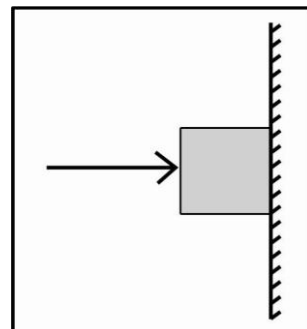
**36** – O atrito é um fenômeno decorrente de forças de coesão entre moléculas do corpo e da superfície e/ou forças acarretadas pela interação corpo-superfície devido ao fato das áreas de contato não serem perfeitamente lisas. Sobre esse fenômeno, assinale o que for correto.

- 01) A força de atrito estático máxima é menor que a força de atrito dinâmico.
- 02) A força de atrito estático é variável e pode crescer de zero até um máximo, chamado de força de deslize.
- 04) A força de atrito de escorregamento independe da área de contato entre o corpo e a superfície.
- 08) No plano inclinado, mostrado abaixo, observa-se um corpo em repouso na iminência de escorregar.

O valor do coeficiente estático é  $\frac{\sqrt{3}}{3}$ .



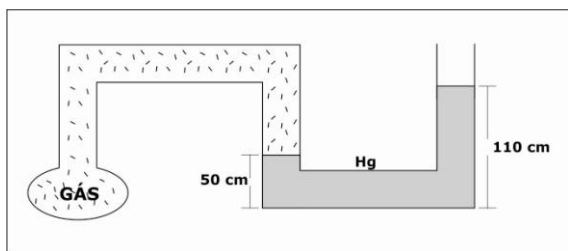
- 16) Observando-se o corpo em repouso encostado à parede, conforme figura abaixo, pode-se concluir que a força de atrito entre o corpo e a parede é maior que o peso do corpo.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**37** – Assinale o que for correto.

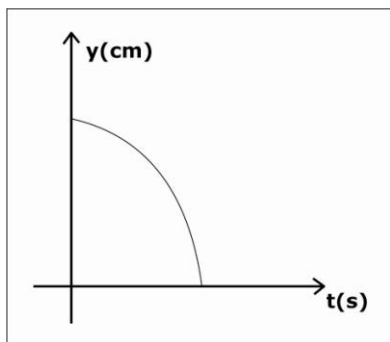
- 01) Quando líquidos não miscíveis são colocados em um recipiente, eles se dispõem do fundo para a boca do recipiente, segundo a ordem decrescente dos seus pesos específicos.
- 02) A equação dimensional da pressão atmosférica é  $[p] = ML^{-1}T^{-2}$ .
- 04) Dentre as unidades utilizadas para medir pressão têm-se pascal (Pa), atmosfera (atm) e bária (ba).
- 08) Dois líquidos não miscíveis num tubo em U alcançam alturas contadas a partir da superfície de separação que são inversamente proporcionais às massas específicas dos líquidos.
- 16) Observando a figura abaixo e sabendo que o gás dentro do balão está a uma pressão de 134 cmHg, pode-se afirmar que a pressão atmosférica no local é 74 cmHg.


☐

**38** – A respeito do fenômeno da queda livre, assinale o que for correto.

Dados:  $g=10 \text{ m/s}^2$

- 01) Na queda livre, as distâncias percorridas na vertical são proporcionais aos tempos de percurso.
- 02) Um corpo de massa 16 kg, que é abandonado no vácuo, de uma altura de 15 m, atinge o solo com uma energia mecânica de 2,4 kJ.
- 04) Corpos de massas diferentes abandonados da mesma altura, no vácuo, em relação a um plano de referência, atingem esse plano com velocidades diferentes.
- 08) Na queda livre, quando o corpo atinge a metade do percurso, sua velocidade será igual à metade da velocidade com que ele atinge o plano de referência.
- 16) O gráfico *posição X tempo* para um corpo em queda livre, pode ser representado por um segmento de parábola, conforme figura abaixo.


☐

**39** – Um móvel realiza um movimento circular uniformemente variado, percorrendo uma trajetória de raio 10 m. A velocidade angular inicial é de 10 rad/s. Ao fim de 5 s, a velocidade angular vale 30 rad/s. A respeito desse movimento, assinale o que for correto.

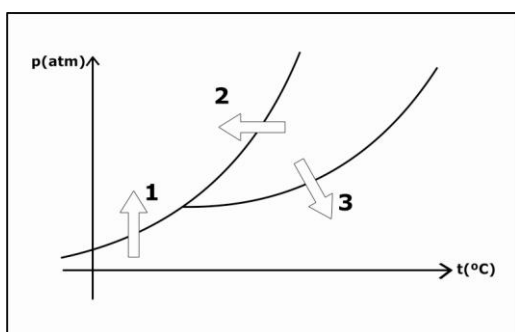
- 01) A aceleração angular vale  $4 \text{ m/s}^2$ .
- 02) A aceleração normal no instante 5 s vale  $9 \times 10^3 \text{ m/s}^2$ .
- 04) Todo movimento curvilíneo possui aceleração.
- 08) A equação dimensional da aceleração angular é  $[\alpha] = T^{-2}$ .
- 16) A aceleração tangencial vale  $40 \text{ m/s}^2$ .

☐

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**40** – Assinale o que for correto.

- 01) Numa transformação isocórica, um gás perfeito perde 300 J de calor. Desse modo, o trabalho realizado pelo gás é também 300 J e a variação de sua energia interna é zero.
- 02) Se a pressão exercida sobre uma substância for menor que a do seu ponto triplo, essa substância pode estar no estado sólido ou gasoso.
- 04) Após uma determinada transformação de um gás ideal de massa constante, seu volume triplicou e sua pressão duplicou. Em consequência, sua temperatura absoluta triplicou.
- 08) A irradiação é a transmissão de calor, predominantemente, por meio de raios infravermelhos.
- 16) No diagrama abaixo, as mudanças de estado que ocorrem nas transformações 1, 2 e 3 chamam-se: sublimação, solidificação e vaporização.

☐

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

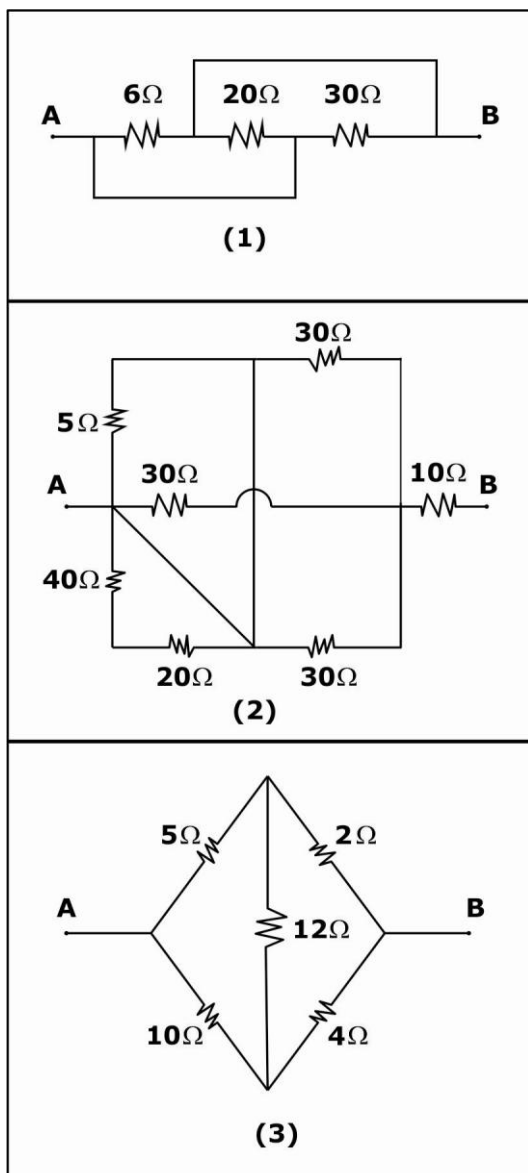
**41** – Com relação à análise dos movimentos ondulatórios, assinale o que for correto.

- 01) O vácuo é o melhor isolante para o som e o melhor transmissor para a luz.
- 02) A altura é uma das características do som que permite diferenciar sons graves de sons agudos.
- 04) O fenômeno chamado de difração de ondas pode ser observado sempre que uma onda ultrapassa um obstáculo ou abertura, cujas dimensões sejam comparáveis ao seu comprimento de onda.
- 08) Quando a luz passa de um meio para outro de índice de refração maior que o primeiro, seu comprimento de onda diminui e sua frequência não se altera.
- 16) As ondas sonoras não podem ser polarizadas por serem ondas longitudinais.

☐

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**42** – Analisando os circuitos abaixo, assinale o que for correto.



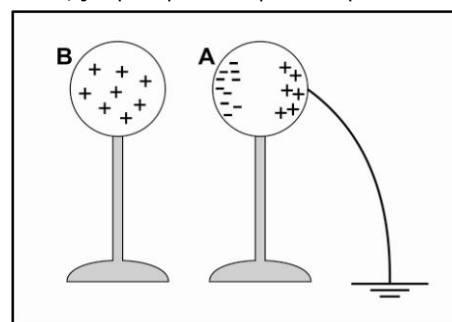
- 01) A resistência equivalente do circuito (1) é  $4\Omega$ .  
 02) A corrente elétrica no resistor de  $12\Omega$  no circuito (3) é diferente de zero.  
 04) A resistência equivalente do circuito (3) é maior que  $4\Omega$ .  
 08) No circuito (2), as resistências de  $40\Omega$  e  $5\Omega$  não são atravessadas por corrente elétrica.  
 16) A resistência equivalente do circuito (2) é  $20\Omega$ .

☐

ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**43** – A eletrização dos corpos pode ocorrer de três modos, a saber: eletrização por contato, por atrito e por indução. A respeito desse fenômeno, assinale o que for correto.

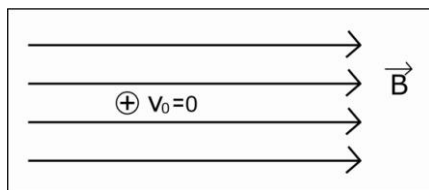
- 01) Na eletrização por atrito, os corpos se eletrizam com cargas elétricas de sinais contrários e de igual valor absoluto.  
 02) Se, quaisquer dois condutores, ambos eletrizados, forem colocados em contato, ao final da operação suas quantidades de carga serão iguais à média aritmética das quantidades de carga iniciais.  
 04) Têm-se três esferas condutoras idênticas, A, B e C, sendo que, A está neutra, B tem carga  $+8\text{ C}$  e C carga  $-6\text{ C}$ . Faz-se contato entre elas na seguinte sequência: A com B, em seguida B com C e, finalmente, C com A. Ao final desse processo as cargas das esferas serão  $Q_A=1,5\text{ C}$ ,  $Q_B=-1\text{ C}$  e  $Q_C=1,5\text{ C}$ .  
 08) Se dois corpos condutores eletrizados forem colocados em contato, a soma das quantidades de carga elétrica antes é igual à soma das quantidades de cargas elétricas depois do contato, porém, a quantidade de cargas elétricas de cada um dos corpos não é necessariamente igual.  
 16) Utilizando um corpo A, carregado positivamente para eletrizar um corpo B, neutro, aproxima-se A de B. Após a polarização de B, faz-se um aterramento do condutor neutro (ver figura abaixo). Os prótons descem, então, pelo fio até a Terra. No final do processo, o corpo B ficará carregado negativamente, já que "perdeu" prótons para a Terra.


☐

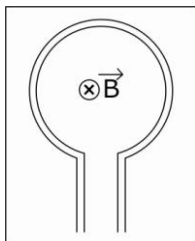
ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**44** – Sobre o campo magnético, assinale o que for correto.

- 01) Uma corrente elétrica cria um campo magnético ao redor do fio pelo qual ela passa.
- 02) As linhas de indução magnética são linhas fechadas.
- 04) A força magnética que age na partícula colocada no campo magnético representado abaixo é nula.



- 08) A espira circular representada gera um campo magnético que entra na página, conforme figura abaixo. A corrente elétrica que percorre a espira tem sentido horário.



- 16) O campo magnético gerado por um solenoide é diretamente proporcional ao seu comprimento e inversamente proporcional ao seu número de espiras.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES

**45** – Quando um sólido ou um líquido variam seus volumes devido a uma variação de temperatura, diz-se que eles sofreram dilatação ou contração térmica. Com relação a esse fenômeno, assinale o que for correto.

Dados:

Coefficiente de dilatação linear do vidro  $\alpha = 8 \times 10^{-6} (C)^{-1}$

- 01) Na análise do fenômeno de dilatação dos líquidos utiliza-se a relação entre os coeficientes de dilatação volumétrica real ( $\gamma_r$ ), aparente ( $\gamma_a$ ) e do frasco ( $\gamma_f$ ) que contém o líquido, de modo que, tem-se:  

$$\gamma_r + \gamma_a = \gamma_f$$

- 02) A água apresenta um comportamento anômalo para certas faixas de variação de temperatura. Se aquecida de  $0^\circ C$  a  $4^\circ C$ , ela dilata e, se resfriada de  $4^\circ C$  a  $0^\circ C$ , ela sofre contração.

- 04) Se um espelho de vidro retangular de comprimento 2,0 m e largura 1,5 m sofre um aumento de temperatura de  $50^\circ C$ , sua área passa a ser  $3,0024 m^2$ .

- 08) A razão entre os coeficientes de dilatação linear de duas substâncias é  $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = 5$ . Portanto, a razão entre

os coeficientes de dilatação superficial  $\frac{\beta_1}{\beta_2}$  e entre

os coeficientes de dilatação volumétrica  $\frac{\gamma_1}{\gamma_2}$  das mesmas substâncias é, respectivamente, 10 e 15.

- 16) Todos os sólidos dilatam-se em todas suas dimensões e, portanto, todos sofrem dilatação volumétrica. Porém, devido à predominância de uma ou duas dimensões sobre outras, costuma-se classificar a dilatação térmica em: linear, superficial e volumétrica.



ESPAÇO RESERVADO PARA ANOTAÇÕES