

**GEOGRAFIA**

01. O epicentro do terremoto, de magnitude 7,8 graus na escala Richter, que devastou grande parte da capital nepalesa, Katmandu, em abril de 2015, estava situado a apenas 80 km a noroeste da cidade de mais de um milhão de habitantes. Tal fato deve-se:

- a) à região estar situada em uma zona de falha inversa ou compressiva que separa duas grandes placas tectônicas: a Eurasiana e a Indiana.
- b) ao soerguimento da Cordilheira do Himalaia, que iniciou-se no pré-cambriano.
- c) ao resultado de uma colisão divergente.
- d) às forças de cisalhamento que envolvem o deslocamento lateral das placas Euroasiática e da Índia, provocando a formação dos Himalaias.
- e) à separação e movimento das placas tectônicas em direções opostas, permitindo a formação de nova litosfera.

02. As correntes do pensamento geográfico, com suas congruências e divergências, podem ser classificadas em dois grandes grupos: a Tradicional e a Moderna. Nesse contexto, a teoria de que o controle dominante sobre o comportamento do homem são as condições naturais é conhecida como:

- a) Regionalismo
- b) Possibilismo
- c) Determinismo
- d) Geografia Física
- e) Geografia Crítica

03. O Google Earth apresenta na parte inferior da janela a localização exata de um determinado ponto na superfície terrestre, o qual depende do cruzamento das informações de latitude e longitude, como mostra a figura a seguir.



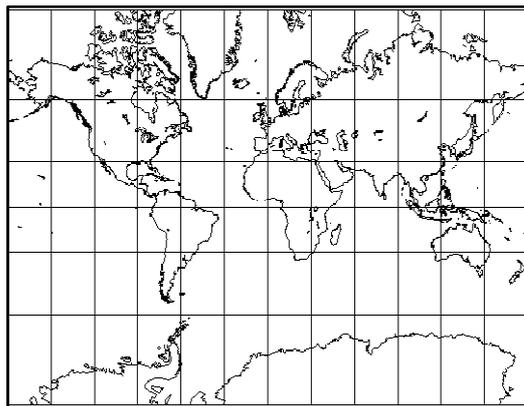
Considere as afirmativas relacionadas à figura.

- I. As coordenadas geográficas estão em graus, minutos e segundos.
- II. O ponto situa-se ao Sul do Equador e a Oeste do meridiano principal.
- III. O formato latitude/longitude está em graus e minutos decimais.
- IV. A longitude do lugar marca a distancia em relação à linha do Equador.

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas I e II estão corretas
- b) Somente as afirmativas I e III estão corretas
- c) Somente as afirmativas I e IV estão corretas
- d) Somente as afirmativas II e III estão corretas
- e) Somente as afirmativas II e IV estão corretas

04. O mapa a seguir mostra a esfericidade terrestre representada na Projeção Cilíndrica ou de Mercator:



Qual profissional está mais propenso a utilizar o referido mapa com tal Projeção?

- a) Turismólogo
- b) Piloto
- c) Meteorologista
- d) Engenheiro Florestal
- e) Astrônomo

05. A produção de feijão está espacialmente distribuída por vários estados brasileiros, mas o principal produtor é o estado:

- a) de São Paulo
- b) do Paraná
- c) de Santa Catarina
- d) de Goiás
- e) da Bahia

06. Num mapa, a escala gráfica mostra entre os pontos A e B uma distancia em linha reta de 4 cm. Se a escala é de 1:60.000.000, a distancia real em quilômetros é de:

- a) 15 km
- b) 60 km
- c) 1.600 km
- d) 2.400 km
- e) 4.000 km

07. Com a globalização da economia, a tendência comercial é a formação de blocos econômicos, com o objetivo de facilitar o comércio entre os países membros. Um exemplo é a União do Magrebe Árabe (UMA), bloco formado em 1989, quando foi assinado o Tratado de Marrakesh.

Com referencia à União do Magrebe Árabe, assinale a alternativa **INCORRETA**:

- a) A UMA integra a Mauritânia, a Argélia, a Líbia, o Marrocos, a Tunísia e o Saara Ocidental.
- b) É uma organização exclusivamente muçulmana.
- c) É um tratado de comércio pan-árabe.
- d) O Magrebe é a região do Norte da África, entre o Mar Mediterrâneo, o Saara e o Oceano Atlântico.
- e) Uma das principais metas é a livre-circulação de pessoas, serviços, mercadorias e capitais entre os Estados-membros.

08. O texto a seguir descreve algumas características da região Nordeste:

*Na zona intermediária [...] desenvolveram-se culturas alimentares, além do gado; a partir da segunda metade do século XVIII, difundiu-se aí também o plantio de algodão, que encontrou nessa área condições ecologicamente favoráveis. Com o crescimento da demanda internacional por esse produto, [...] passa a ter acesso direto ao mercado exportador, principalmente em fases, como durante as Guerras Napoleônicas e a Guerra da Secessão americana, em que se reduzia a oferta de algodão por outros países.*

Fonte <http://www.scielo.br/pdf/ee/v33n2/v33n2a05.pdf>

Os comentários do texto referem-se à sub-região nordestina:

- a) da Zona da Mata
- b) do Velho Chico
- c) do Agreste
- d) do Recôncavo
- e) do Meio Norte

09. O transporte rodoviário no Brasil é um tipo de modal largamente utilizado pela maior parte dos fluxos de bens e pessoas no país. Este meio de transporte envolve uma série de questões que se enquadram em um contexto, tanto político como econômico. A partir dessa informação, leia atentamente as alternativas apresentadas a seguir e assinale a **INCORRETA**.

- a) No governo de Juscelino Kubitschek, os investimentos neste tipo de modal proporcionaram a mudança desse contexto, com a construção das rodovias Transamazônica, Belém-Brasília e Cuiabá-Porto Velho. Hoje, este tipo de modal responde por mais de 50% do transporte de cargas no Brasil
- b) Sobre o transporte rodoviário, pode-se afirmar que dos 1,7 milhão de km de estradas do Brasil apenas 12%, que corresponde a 221.820 km, estão pavimentados, contra 79,5%, que correspondem a 1.363.740 km, que não estão pavimentados, segundo os dados do DNIT, em 2014.
- c) A prioridade da construção do transporte modal do tipo rodoviário favoreceu a entrada de empresas estrangeiras ligadas ao setor automobilístico no país; ademais, promoveu a integração das diferentes partes do território nacional que haviam concentrado investimentos nas regiões litorâneas.
- d) O país tem perdido muito em competitividade, pela precariedade das formas de conservação das estradas; o tempo desgastado com o transporte de mercadorias acarreta custos que serão repassados ao preço final do produto.
- e) Em virtude dos elevados custos e da política neoliberal de redução dos gastos públicos em investimentos estruturais, iniciou-se uma campanha de privatização das rodovias, que

encontrou o seu auge na década de 1990, mas que ainda ocorre atualmente através de concessões públicas.

10. Os indicadores oficiais do IBGE, em 2010, declararam que a maior parte da população brasileira é considerada:

- a) Parda
- b) Indígena
- c) Cabocla
- d) Negra
- e) Branca

11. Sobre as características do clima brasileiro é **CORRETO** afirmar que:

- a) Atravessado pela linha do Equador e ao norte pelo Trópico de Capricórnio, o Brasil está situado, em maior parte, nas zonas de altas latitudes.
- b) As altas latitudes favorecem as altas temperaturas, caracterizando as chamadas zonas intertropicais.
- c) As amplitudes térmicas sofrem altas variações, devido à grande extensão do território brasileiro.
- d) Para definir o tipo de clima deve-se dar destaque às características de pressão atmosférica e do relevo.
- e) As variadas formas de relevo, a altitude e a dinâmica das correntes de ar possibilitam uma variedade de tipos climáticos no país.

12. As afirmativas apresentadas a seguir contêm informações sobre as características naturais da região amazônica:

- I. A formação geológica da Amazônia é bastante diversa. As estruturas que compõem esta parte do Brasil podem apresentar desde idades que correspondem a 4,5 bilhões de anos, como é o caso da Planície do Rio Amazonas, até cerca de 1 milhão de anos, como o Pico da Neblina.
- II. Os depósitos minerais de manganês, ferro e alumínio podem ser encontrados em sequências vulcano-sedimentares e coberturas sedimentares.
- III. As condições de relevo e topografia são homogêneas. Os setores localizados tanto ao norte quanto ao sul correspondem às faixas de planícies sedimentares, onde se destaca a Planície Amazônica.
- IV. Os solos são enriquecidos pela ação do intemperismo químico, que auxilia a retenção de compostos orgânicos e minerais, protegendo a fixação de nutrientes na floresta.

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente a afirmativa I está incorreta
- b) Somente as afirmativas II e III estão incorretas
- c) Somente as afirmativas I e III estão corretas
- d) Somente a afirmativa II está correta
- e) Somente a afirmativa IV está correta

13. Assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Migração pendular se caracteriza por estar ligada às estações do ano.
- b) Transumância é o deslocamento da população do campo em direção à cidade.
- c) Nomadismo é o tipo de migração diária entre local de residência e local de trabalho.
- d) Levando-se em conta o tempo de permanência do migrante, tem-se migração permanente e migração temporária.
- e) A migração intrarregional ocorre de uma região para outra.

14. Considere as afirmativas sobre a divisão regional do Brasil, proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a seguir:

- I. Para ser utilizada no ensino de Geografia, surgiu em 1913 a primeira proposta de divisão regional do Brasil. O contexto dessa proposta foi construído sobre os aspectos físicos e dividiu o nosso território em quatro regiões: Norte, Sul, Leste, Oeste.
- II. A proposta de 1940 projetada pelo IBGE considerou, dessa vez, os aspectos humanos e socioeconômicos, em detrimento aos aspectos físicos. Sendo assim, foi estabelecida a divisão do setor norte em Amazônia Oriental e Amazônia Ocidental.
- III. A divisão da década de 1970 definiu o atual desenho regional do Brasil. Nasceu o Sudeste, com São Paulo e Rio de Janeiro, sendo agrupados Minas Gerais e Espírito Santo. O Nordeste recebeu Bahia e Sergipe. Surgiu o estado do Tocantins.
- IV. Com as mudanças da Constituição de 1988, ficou definida a divisão brasileira que permanece até os dias atuais. Roraima, Amapá e Rondônia se tornaram estados autônomos. Fernando de Noronha deixou de ser federal e foi incorporado a Pernambuco.

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas I e III estão corretas
- b) Somente as afirmativas I e IV estão corretas
- c) Somente as afirmativas II e III estão corretas
- d) Somente as afirmativas III e IV estão incorretas
- e) Somente a afirmativa IV está correta

15. Assinale como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmativas abaixo, sobre as correntes migratórias no Brasil:

- 1. ( ) A Região Norte recebeu um fluxo de migrantes japoneses que trabalharam na produção econômica de juta.
- 2. ( ) Na Região Nordeste destacaram-se os imigrantes sírio-libaneses para desenvolver atividades associadas ao comércio local.
- 3. ( ) No Centro-Oeste predominam imigrantes de origem portuguesa.
- 4. ( ) No Sudeste destacam-se os migrantes portugueses e espanhóis.

A sequência **CORRETA** para o preenchimento dos parênteses é:

- a) 1 (V); 2 (V); 3 (V); 4 (F)
- b) 1 (V); 2 (F); 3 (F); 4 (V)
- c) 1 (V); 2 (F); 3 (V); 4 (F)
- d) 1 (F); 2 (V); 3 (V); 4 (F)
- e) 1 (F); 2 (F); 3 (V); 4 (V)

**BIOLOGIA**

16. A obesidade tem se tornado um problema sério nos países desenvolvidos e mesmo para aqueles que resistem em sair do subdesenvolvimento. Parece paradoxal, mas estima-se que o Brasil deve apresentar a 5ª população mais obesa por volta de 2025. Para a Organização Mundial de Saúde, a obesidade é uma epidemia global. As causas da obesidade envolvem múltiplos fatores. Dois hormônios, dentre outros, têm sido estudados em profundidade: a leptina e a grelina. Sobre esses hormônios, analise as afirmativas a seguir e assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) A leptina aumenta o apetite e isso explica os elevados níveis plasmáticos desse hormônio nos obesos.
- b) A grelina diminui o apetite e isso explica os elevados níveis plasmáticos desse hormônio nos obesos.
- c) Próximo à hora do almoço, os níveis de leptina são elevados e os de grelina são extremamente baixos em pessoas magras.
- d) Indivíduos obesos apresentam elevados níveis de leptina no sangue, contudo não há efeito na redução do apetite devido à resistência à leptina desenvolvida pelos mesmos.
- e) A grelina e a leptina são produzidos no estômago e liberados no sangue.



Extraído de <http://www.umsabadoqualquer.com/>, em 19.05.16.

17. Há décadas buscamos entender os mecanismos moleculares que fazem nosso corpo perder a forma e a função. Muito já sabemos e mais ainda há a descobrir. Um dia viveremos 150 anos bem saudáveis. No momento, muito crédito tem sido dado a nossa capacidade de reagir contra os danos causados em nossas organelas celulares e isso parece estar relacionado à longevidade. Que componente celular contribui com elevada produção de dano oxidativo?

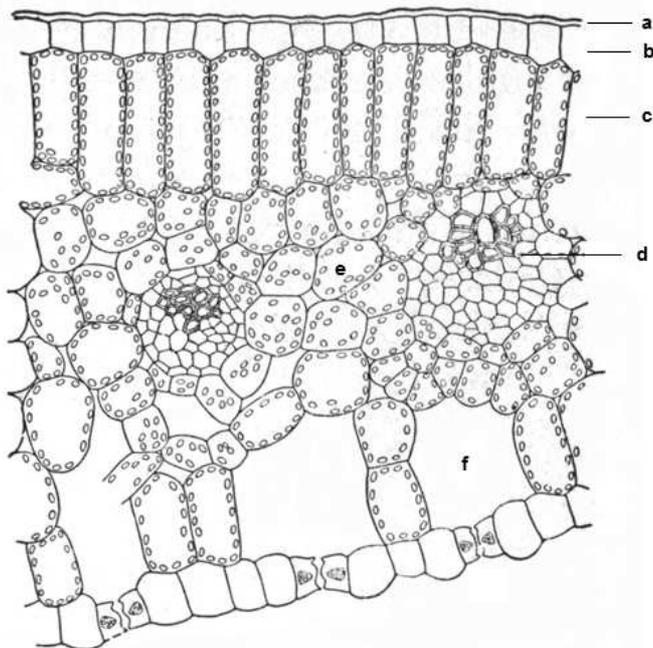
- a) Complexo de Golgi
- b) Matriz extracelular
- c) Cromossomos
- d) Mitocôndria
- e) Centríolos

18. Que tipo celular é a fonte primária de produção de testosterona nos homens, promovendo a espermatogênese nos túbulos seminíferos?

- a) Células de Sertoli
- b) Espermatogônia
- c) Células de Leydig
- d) Espermatócito primário
- e) Espermatozoide

19. A produção industrial de medicamentos, hormônios, vitaminas e vacinas, entre outros, são produtos gerados a partir da:

- a) Genética
- b) Parasitologia
- c) Biotecnologia
- d) Clonagem
- e) Fisiologia



20. Observe a figura anterior, que mostra o corte transversal através de uma folha. Assinale a alternativa que contém a sequência correspondente:

- a) **a**, cutícula; **b**, epiderme; **c**, parênquima paliçádico; **d**, feixe vascular; **e**, parênquima lacunoso; **f**, câmara subestomática.
- b) **a**, cutícula; **b**, parênquima paliçádico; **c**, epiderme; **d**, feixe vascular; **e**, parênquima lacunoso; **f**, câmara subestomática.
- c) **a**, cutícula; **b**, epiderme; **c**, parênquima lacunoso; **d**, feixe vascular; **e**, parênquima paliçádico; **f**, câmara subestomática.
- d) **a**, epiderme; **b** abaxial estomática; **c**, parênquima paliçádico; **d**, câmara subestomática; **e**, parênquima lacunoso; **f**, feixe vascular.
- e) **a**, epiderme; **b**, abaxial estomática; **c**, parênquima lacunoso; **d**, feixe vascular; **e**, parênquima paliçádico; **f**, câmara subestomática.

21. Durante o desenvolvimento embrionário, algumas estruturas endócrinas derivam a partir do tecido nervoso. Assinale a alternativa que apresenta estas estruturas:

- a) Ovário e timo
- b) Pâncreas e fígado
- c) Estômago e coração
- d) Tireoide e testículos
- e) Medula adrenal e hipófise posterior

22. Charles Darwin, naturalista inglês nascido há 207 anos, é um paradoxo moderno. Não pela consistência e abrangência de sua teoria da evolução, feito sem precedentes para a Ciência, mas pelo fato de ainda hoje haver imensa resistência a suas ideias. Como se elas, nas mentes mais relutantes e ingênuas, representasse uma ameaça para a posição do Homem perante a natureza. Assinale a alternativa que contém uma ideia realmente expressa por Darwin em suas obras:

- a) O homem veio do macaco.
- b) Na luta pela sobrevivência, somente os mais fortes vencem.
- c) O ser humano é o mais evoluído dos animais.
- d) Todos os organismos existentes descendem de um ancestral comum.
- e) Alguns padrões vistos na natureza são tão perfeitos (como o olho ou as reações químicas intracelulares) que só poderiam ser obra de um ser supremo e inteligente.

23. A dengue é uma doença viral, transmitida pelos mosquitos *Aedes aegypti* ou *A. albopictus*. Nos últimos 50 anos, sua incidência aumentou 30 vezes, com ampliação da expansão geográfica para novos países e para pequenas cidades e áreas rurais. É estimado que 50 milhões de infecções por dengue ocorram anualmente e que aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas morem em países onde a dengue é endêmica. Nas Américas, ocorre disseminação com surtos cíclicos de 3-5 anos. No Brasil, a transmissão vem ocorrendo de forma continuada desde 1986, intercalando-se com a ocorrência de epidemias, geralmente associadas com a introdução de novos sorotipos em áreas anteriormente indenes ou alteração do sorotipo predominante. O maior surto no Brasil ocorreu em 2013, com aproximadamente 2

milhões de casos notificados. Atualmente, circulam no país os quatro sorotipos da doença (Fonte: <http://portalsaude.saude.gov.br>). Com relação à dengue, analise as afirmativas a seguir:

- I. Não existe tratamento para a dengue. As orientações médicas baseiam-se no alívio dos sintomas, incluindo a ingestão de líquidos e utilização de analgésicos como a dipirona ou o paracetamol.
- II. A fêmea do mosquito *Aedes aegypti*, portadora do vírus, o mantém na saliva e, ao picar uma pessoa, retransmite o vírus.
- III. Não há transmissão pelo contato direto com um doente ou às suas secreções. Tampouco há transmissão por meio de fontes de água ou alimento.
- IV. A melhor forma de evitar a dengue é combatendo os focos de acúmulo de água, locais esses propícios para a criação do mosquito transmissor da doença.

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas I, II e III estão corretas
- b) Somente as afirmativas I, III e IV estão corretas
- c) Somente as afirmativas I e IV estão corretas
- d) Somente as afirmativas II, III e IV estão corretas
- e) Todas as afirmativas estão corretas

24. O Sistema ABO foi inicialmente descrito pelo cientista austríaco Karl Landsteiner, no início do século XX, para caracterização dos grupos sanguíneos. Landsteiner isolou hemácias e plasma sanguíneo de diversos indivíduos, testando as diferentes combinações e percebeu que, em algumas delas, era observada a aglutinação das hemácias. Dos resultados obtidos, o pesquisador classificou os humanos em três grupos sanguíneos: A, B e O, tendo sido o tipo AB descoberto mais tarde. Considerando uma criança que apresenta sangue tipo A, filha de mãe do tipo AB e de pai do tipo A, qual é a probabilidade dessa criança ser homocigota para o seu tipo sanguíneo? Assinale a alternativa que anuncia a informação **CORRETA**:

- a) 25%, se o pai for heterocigoto, e 50%, se o pai for homocigoto.
- b) 25%, se o pai for homocigoto, e 50%, se a mãe for homocigota.
- c) 50%, se o pai for heterocigoto, e 25%, se a mãe for heterocigota.
- d) 75%, se o pai for heterocigoto, e 25%, se a mãe for homocigota.
- e) 75%, se o pai for homocigoto, e 25%, se o pai for heterocigoto.

25. Um organismo multicelular é constituído por diferentes tipos de células, as quais são especializadas em realizar funções específicas. Células funcionalmente afins organizam-se em grupos, formando os tecidos. Analise as afirmativas abaixo, com relação aos tecidos animais:

- I. São exemplos de tecidos conjuntivos especializados: cartilagem, osso e sangue.
- II. O tecido muscular estriado esquelético é caracterizado por fibras nervosas longas, multinucleadas e dotadas de estriações transversais.
- III. Nódulos de Ranvier estão associados a neurônios desmielinizados.
- IV. O epitélio respiratório é constituído predominantemente por células caliciformes produtoras de muco.
- V. A cartilagem mais abundante nos seres humanos é a do tipo hialina, encontrada, por exemplo, na traqueia.

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas I, II e III estão corretas
- b) Somente as afirmativas I, II e IV estão corretas
- c) Somente as afirmativas I, II e V estão corretas
- d) Somente as afirmativas III e IV estão corretas
- e) Somente as afirmativas IV e V estão corretas

26. Popularmente, é bem conhecida a técnica de envolver frutas verdes em jornal para acelerar o seu amadurecimento. Esse processo visa aprisionar um gás produzido pela própria fruta verde, o qual contribui para esse processo. Qual alternativa a seguir indica o gás ao qual nos referimos nesta questão?

- a) Citocinina
- b) Etileno
- c) Auxina
- d) Giberelina
- e) GABA

27. Em uma dada espécie de planta, a cor da flor pode ser vermelha (genótipo  $B^1B^1$ ), rosa (genótipo  $B^1B^2$ ) ou branca (genótipo  $B^2B^2$ ). Em uma população de 2000 plantas, 100 apresentam flores vermelhas, 1000 apresentam flores rosa e 900 apresentam flores brancas. Nessa situação, quais as frequências alélicas e genotípicas nessa população?

Frequências genotípicas			Frequências alélicas		
$B^1B^1$	$B^1B^2$	$B^2B^2$	$B^1$	$B^2$	
a)	0,05	0,50	0,45	0,3	0,7
b)	0,10	0,50	0,40	0,5	0,5
c)	0,45	0,45	0,10	0,7	0,3
d)	0,10	0,45	0,45	0,3	0,7
e)	0,05	0,45	0,50	0,5	0,5

28. Existem diferentes tipos de respiração nos animais. Assinale a alternativa que correlaciona corretamente o tipo de respiração e o animal correspondente àquele tipo de respiração.

- a) Respiração pulmonar – siri
- b) Respiração traqueal – tambaqui
- c) Respiração branquial – sapo
- d) Respiração cutânea – lagartixa
- e) Respiração cutânea – minhoca

29. As Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs) são doenças transmitidas através da relação sexual sem preservativo. Ao contrário do que muitos pensam, essas doenças podem causar quadros graves (esterilidade, aborto, nascimento de bebês prematuros, câncer) ou mesmo aumentar as chances de contrair outra DST. A maioria das doenças sexualmente transmissíveis têm cura, mas devem ser diagnosticadas e tratadas adequada e corretamente. São consideradas doenças sexualmente transmissíveis, **EXCETO**:

- a) Candidíase
- b) Tuberculose
- c) Hepatite viral
- d) Tricomoníase
- e) Sífilis

30. A gripe H1N1, ou influenza A, é provocada pelo vírus H1N1, um subtipo do influenza vírus do tipo A, como resultado da combinação do vírus humano da gripe, do vírus da gripe aviária e do vírus da gripe suína. Sobre as recomendações para evitar o contágio da gripe H1N1, analise as afirmativas:

- I. Desinfetar as mãos com produtos à base de álcool
- II. Evitar ambientes fechados e contato com pessoas doentes
- III. Utilizar repelentes de amplo espectro
- IV. Não utilizar objetos de uso pessoal, tais como talheres e copos
- V. Não consumir carnes mal cozidas, especialmente as de origem suína e aviária

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas I, II e IV estão corretas
- b) Somente as afirmativas I, II e V estão corretas
- c) Somente as afirmativas I, III e V estão corretas
- d) Somente as afirmativas II e IV estão corretas
- e) Todas as afirmativas estão corretas

**QUÍMICA**

31. Mistura é um sistema constituído por duas ou mais substâncias, simples e/ou compostas. A mistura entre duas substâncias líquidas pode ser homogênea (apresenta fase única), quando estas possuem dimensões e interações moleculares semelhantes, e heterogênea (mais de uma fase), quando divergem dessas propriedades físicas. Assim sendo, quando os volumes iguais dos seguintes pares de líquidos são misturados cuidadosamente e deixados em repouso, qual par é o mais provável de se separar em duas camadas (fases)?

- a) etanol e metanol
- b) hexano e pentano
- c) tetracloreto de carbono e metanol
- d) tetracloreto de carbono e hexano
- e) tetracloreto de carbono e triclorometano (clorofórmio)

32. A partir dos símbolos dos elementos químicos da Tabela Periódica, pode-se escrever diversos anagramas. Para exemplificar, o termo “ar atmosférico” pode ser escrito com os seguintes elementos químicos:

18	85	42	16	9	68	53	27
Ar	At	Mo	S	F	Er	I	Co

Com base nos elementos usados para compor esse termo analise e identifique as afirmativas corretas.

- I. O Ar e o F pertencem ao grupo dos gases nobres.
- II. O Co e o Mo são metais e pertencem ao grupo dos elementos de transição *d*.
- III. O S tem distribuição eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ .
- IV. O At e o Er são elementos transurânicos.
- V. O F e o I tem configuração para os elétrons de valência  $ns^2 np^5$ .

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas I, II e III estão corretas.
- b) Somente as afirmativas I, III e IV estão corretas.
- c) Somente as afirmativas II, III e IV estão corretas.
- d) Somente as afirmativas II, IV e V estão corretas.
- e) Somente as afirmativas III, IV e V estão corretas.

33. A experiência do “ciclo do cobre” é facilmente executada em alguns laboratórios de química geral, mediante diversos procedimentos laboratoriais (filtração, secagem, aquecimentos etc.) e tipos de reações químicas. Assim, uma equipe de alunos sob orientação de um professor de Química desenvolveu uma sequência de reações iniciada com pequenos pedaços de fio de cobre e terminada com cobre metálico. As etapas das reações químicas foram as seguintes:

- I.  $Cu(s) + 2HNO_3(aq) \rightarrow A + NO_2(g) + H_2O(l)$
- II.  $A + 2NaOH(aq) \rightarrow B + 2NaNO_3(aq)$
- III.  $2B \xrightarrow{\Delta} 2C + 2H_2O(aq)$
- IV.  $C + H_2SO_4(aq) \rightarrow D + H_2O(l)$
- V.  $D + Zn(s) \rightarrow Cu(s) + ZnSO_4(aq)$

Assinale a alternativa que preenche, corretamente, os compostos de cobre representados pelas letras A, B, C e D, a seguir:

	A	B	C	D
a)	$Cu(NO_3)_2(aq)$	$Cu(OH)_2(s)$	$CuO(s)$	$CuSO_4(aq)$
b)	$Cu(NO_2)_2(aq)$	$Cu(OH)_2(s)$	$CuO(s)$	$CuSO_4(aq)$
c)	$Cu(NO_3)_2(aq)$	$CuOH(s)$	$CuO(s)$	$CuSO_3(aq)$
d)	$Cu(NO_2)_2(aq)$	$Cu(OH)_2(s)$	$Cu_2O(s)$	$CuSO_4(aq)$
e)	$Cu(NO_3)_2(aq)$	$CuOH(s)$	$Cu_2O(s)$	$CuSO_3(aq)$

34. A técnica de titulação é comumente usada para estudar, principalmente, as reações de ácido-base e redox. No laboratório de química, um técnico pesou 1,00 g de amostra de um metal X (que, sabe-se, forma íons  $X^{2+}$ ); em seguida, adicionou 0,100 L de uma solução  $0,500 \text{ mol L}^{-1}$  de  $H_2SO_4$ . Depois de todo

o metal ser reagido, o ácido restante foi neutralizado com 0,0354 L de uma solução 0,500 mol L<sup>-1</sup> de NaOH. Com base nos dados da análise assinale a alternativa **CORRETA** para o cálculo da massa molar do metal X:

a)  $M = \frac{1,00 \text{ g}}{(0,500 \text{ mol L}^{-1}) \times (0,100 \text{ L} - 0,0345 \text{ L})}$

b)  $M = \frac{1,00 \text{ g}}{(0,500 \text{ mol L}^{-1}) \times \left(0,100 \text{ L} - \frac{0,0345 \text{ L}}{2}\right)}$

c)  $M = \frac{0,500 \text{ mol L}^{-1}}{(1,00 \text{ g}) \times (0,100 \text{ L} - 0,0345 \text{ L})}$

d)  $M = \frac{(0,500 \text{ mol L}^{-1}) \times \left(0,100 \text{ L} - \frac{0,0345 \text{ L}}{2}\right)}{1,00 \text{ g}}$

e)  $M = \frac{0,100 \text{ L} - 0,0345 \text{ L}}{(1,00 \text{ g}) \times (0,500 \text{ mol L}^{-1})}$

35. Os estudos experimentais de substâncias gasosas envolvem muitas vezes misturas de gases. Por exemplo, em um estudo de poluição atmosférica, podemos estar interessados na relação pressão-volume-temperatura de uma amostra de ar contendo vários gases. Neste e em todos os casos que envolvam misturas gasosas, a pressão total do gás está relacionada com *pressões parciais*, isto é, as *pressões individuais dos constituintes gasosos na mistura* (Lei de Dalton). Considere que uma mistura de gases, metano (CH<sub>4</sub>) e etano (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>) é armazenada em um recipiente a 300 mmHg. Os gases são queimados em ar para formar CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O. E se a pressão de CO<sub>2</sub> for de 360 mmHg, medidos à mesma temperatura e volume da mistura original, calcule as frações molares do CH<sub>4</sub> e C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, respectivamente.

- a) 0,17 e 0,83
- b) 0,20 e 0,80
- c) 0,75 e 0,25
- d) 0,80 e 0,20
- e) 0,83 e 0,17

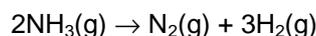
36. Há muitos compostos que não podem ser sintetizados diretamente a partir dos seus elementos. Em alguns casos, as reações ocorrem demasiadamente lentas, em outros, aparecem reações laterais que produzem substâncias diferentes do composto de interesse. Nestas situações,  $\Delta_f H_m^0$  pode ser determinada por uma aproximação baseada na lei da soma das entalpias de Hess, ou simplesmente *lei de Hess*, em homenagem ao químico suíço German Henri Hess (1802 - 1850). Portanto, com base nas variações de entalpia molar:

- I. A + B → C                       $\Delta H_m = -35 \text{ kJ mol}^{-1}$
- II. A + D → E + F                 $\Delta H_m = +20 \text{ kJ mol}^{-1}$
- III. F → C + E                      $\Delta H_m = +15 \text{ kJ mol}^{-1}$

Qual é  $\Delta H_m$  para a reação 2A + B + D → 2F?

- a) 0 kJ mol<sup>-1</sup>
- b) +30 kJ mol<sup>-1</sup>
- c) -30 kJ mol<sup>-1</sup>
- d) +70 kJ mol<sup>-1</sup>
- e) -70 kJ mol<sup>-1</sup>

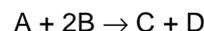
37. Quando uma determinada reação química atinge o estado de equilíbrio, as concentrações dos reagentes e dos produtos permanecem constantes ao longo do tempo e não há alterações visíveis no sistema, essa condição permite estabelecer uma relação entre produtos e reagentes chamada de *constante de equilíbrio (K<sub>c</sub>)*. Considere que uma certa quantidade de amônia é aquecida em um recipiente de 0,50 L a 430 °C e pressão de 100 atm, e que se decompõe em nitrogênio e hidrogênio:



O equilíbrio da mistura é atingido com 0,30 mols de NH<sub>3</sub>(g), 0,90 mols de H<sub>2</sub>(g) e 0,30 mols de N<sub>2</sub>(g). Calcule os mols iniciais de NH<sub>3</sub> e K<sub>c</sub> a 430°C para a formação química da amônia.

	Mols iniciais de NH <sub>3</sub>	K <sub>c</sub> a 430 °C para a formação da amônia
a)	0,80	0,92
b)	0,80	0,37
c)	0,90	3,70
d)	0,90	0,92
e)	0,90	0,10

38. Estudos cinéticos, em solução, são uma ferramenta poderosa na investigação dos mecanismos de reações, permitindo inferir detalhes importantes dos processos que acontecem antes da etapa determinante da velocidade. Através de um estudo cinético, pode-se determinar a lei de velocidade de uma reação, bem como a sua constante de velocidade e a ordem da reação. Uma das abordagens é variar as concentrações dos reagentes e medir a velocidade inicial de cada reação. Para exemplificar, a reação abaixo apresentou os seguintes dados:



[A] <sub>0</sub> /mol L <sup>-1</sup>	[B] <sub>0</sub> /mol L <sup>-1</sup>	v <sub>0</sub> /mol L <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup>
0,050	0,100	0,085
0,050	0,200	0,170
0,100	0,300	0,510

A lei de velocidade para essa reação é:

- a)  $v = k[A]$
- b)  $v = k[B]$
- c)  $v = k[A][B]$
- d)  $v = k[A]^2[B]$
- e)  $v = k[A][B]^2$

39. Os futebolesos, um dos nomes pelos quais são conhecidos os fulerenos, são moléculas em forma de bola de futebol. Moléculas muito importantes da química moderna, foram descobertas por Richard Smalley e Harry Kroto, este último falecido em 30 de abril deste ano. Além de químico, Kroto era fanático por arte e design. Foi durante seu pós-doutorado no Canadá que Kroto viu as cúpulas geodésicas do Centro de Exposições de Montreal, do arquiteto Buckminster Fuller. Com essa inspiração do formato das cúpulas de Fuller, deu o nome de fulerenos às moléculas que criou, e pelas quais recebeu o Prêmio Nobel de Química de 1996. Sobre os fulerenos, é **INCORRETO** afirmar:

- São compostos formados por ciclos de 5 e 6 átomos de carbono.
- São uma nova forma alotrópica de carbono, como o diamante e o grafite.
- São substâncias aromáticas cíclicas, contendo tipicamente 60 ou 70 átomos de carbono.
- Nanomoléculas esféricas, fulerenos são gaiolas (icosaedros) bastante simétricas com diversas aplicações na química de materiais.
- São moléculas orgânicas que contêm carbono, hidrogênio e oxigênio.

40. Um dos mais potentes herbicidas organofosforados comerciais, o glifosato (N-(fosfometil) glicina,  $C_3H_8NO_5P$ ), derivado da glicina, mata lentamente as plantas, inibindo a síntese de outros aminoácidos importantes. Sem ação comprovada no Sistema Nervoso Central humano, como outros herbicidas organofosforados, o glifosato tem efeito no meio ambiente bastante controverso, com várias pesquisas indicando sua persistência na água e resíduos na carne de animais usados na alimentação humana. Diversos organismos geneticamente modificados (OGM), como a soja transgênica, são em geral modificações que resistem a este herbicida, que mata todas as demais ervas. Sobre herbicidas organofosforados, assinale a alternativa **INCORRETA**:

- Compostos organofosforados são muito utilizados no controle de pragas.
- Os herbicidas clorados, como o DDT, são menos tóxicos ao homem que os herbicidas organofosforados, tendo substituído estes.
- O fósforo compartilha o Grupo 5 ou Grupo 15 (atual) da Tabela Periódica com o Nitrogênio, uma das razões de sua intensa reatividade e da atividade de seus compostos.
- Cerca de 500 vezes mais tóxico que o cianeto, o gás Sarin, um organofosforado, foi utilizado como arma química por sua ação no sistema nervoso central.
- Uma das preocupações com relação aos OGM é a de que eles podem apresentar riscos ao consumo humano, pois podem conter quantidades diferentes de substâncias importantes nos alimentos, como as isoflavonas da soja, em relação aos cultivos tradicionais.

41. Foi em homenagem ao Deus grego do fogo, Vulcano, que Charles Goodyear batizou o processo que descobriu de adicionar enxofre à borracha para melhorar suas propriedades, tornando-a mais resistente, formando ligações cruzadas que impedem o amolecimento e a histerese: a vulcanização. A borracha é um dos polímeros naturais mais empregados mundialmente, formada pelo monômero isopreno, o 2-metil-buta-1,3-dieno. Sobre o isopreno, é **INCORRETO** afirmar que:

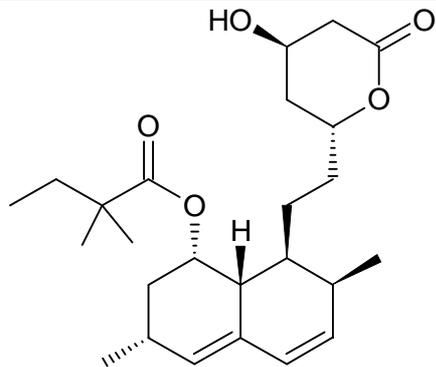
- Sua fórmula molecular é  $C_5H_8$ .
- Sua massa molecular é 68u.
- É classificado como um alcadieno.
- Possui três metilas e quatro carbonos.
- O ciclopenteno é um isômero do isopreno.

42. Gliadina e gluteína são moléculas que formam a proteína conhecida como glúten do trigo. Presente em diversos grãos, e conseqüentemente também nos alimentos que utilizam estes grãos e suas farinhas, como pães, massas, biscoitos e também em bebidas fermentadas, o glúten pode causar forte desconforto abdominal e diarreia em alguns indivíduos em que há reação inflamatória autoimune (partes da gliadina são reconhecidas pelas células linfocíticas T CD4+), provocando a chamada doença celíaca. Apesar de muitas pessoas que não apresentam a doença restringirem o consumo de glúten, visando o emagrecimento, tal procedimento não é recomendado por nutricionistas por apresentar riscos de ocasionar deficiência nutricional. Sobre as proteínas, assinale a alternativa **CORRETA** sobre as afirmativas a seguir:

- Proteínas são moléculas biológicas importantes para o nosso metabolismo.
- Como todas as moléculas biológicas, todas as proteínas são inofensivas ao ser humano.
- Proteínas são biopolímeros com diversas funções, da constituição dos músculos ao transporte de oxigênio pela hemoglobina.
- Diversas proteínas não possuem aminoácidos, sendo constituídas de ácidos graxos e triglicerídeos.

- As afirmativas I e III estão corretas.
- A afirmativa II está correta, pois todas as moléculas naturais são benéficas para o homem.
- A afirmativa III está incorreta, pois as proteínas não podem ser consideradas polímeros, uma vez que sempre possuem reduzido número de átomos, no máximo 20.
- A afirmativa IV está correta, pois as proteínas são formadas por longas cadeias apolares de hidrocarbonetos.
- A afirmativa I está incorreta, pois as proteínas não são produzidas pelos organismos vivos.

43. Um dos maiores problemas nutricionais do homem moderno é o aumento dos níveis de colesterol, que elevam muito o risco de doenças cardiovasculares. Para diminuir os níveis de colesterol alguns medicamentos são utilizados, como as estatinas, em especial a sinvastatina.



Com relação à estrutura da simvastatina, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) Apresenta 7 centros estereogênicos.
  - b) Possui duas carbonilas de ésteres, sendo um deles cíclico, chamado de lactona.
  - c) Possui um fenol, ou seja, uma hidroxila ligada a anel aromático.
  - d) Possui ao todo 5 metilas e 1 hidroxila.
  - e) A fórmula molecular é  $C_{25}H_{38}O_5$ .
44. Óleos vegetais fixos são compostos por diferentes tipos de moléculas apolares, como fitoesteróis, ácidos graxos livres e carotenos. A molécula presente em maior quantidade é o triglicerídeo, formada pelo glicerol que esterifica três cadeias de ácidos graxos. Sobre esta molécula, assinale a alternativa **CORRETA**:
- a) Em meio ácido, os triglicerídeos sofrem quebra da cadeia, liberando os ácidos graxos e formando o sabão.
  - b) Seu grau de insaturação define seu ponto de fusão; quanto mais saturado, menor o ponto de fusão.
  - c) Sofre transesterificação com álcoois de cadeia curta para formar biodiesel.
  - d) Óleos que contêm ômega-3 são aqueles que apresentam três ramificações na cadeia do ácido graxo.
  - e) A gordura vegetal hidrogenada (margarina) é menos saturada que o óleo de soja.
45. Em artigo publicado em maio de 2016, na revista Nature, foi apresentada uma nova abordagem para sintetizar antibióticos. Os pesquisadores autores do trabalho desenvolveram uma estratégia que é baseada na reatividade de diferentes grupos funcionais, adicionados como módulos sequenciais para produzir moléculas complexas como macrolídeos, antibióticos muito ativos. Assinale a alternativa **INCORRETA** para a reatividade das moléculas orgânicas nitrogenadas apresentadas a seguir:
- a) Hidrocarbonetos são moléculas muito mais reativas que aminas e amidas.
  - b) A reação de amônia com derivados de ácidos, como cloretos, anidridos e ésteres é uma das principais estratégias para a síntese de amidas.
  - c) Alcalóides (como a mescalina), neurotransmissores (como o GABA) e hormônios

(como a adrenalina) são exemplos de compostos biológicos altamente reativos.

- d) Polímeros sintéticos, como o náilon, podem ser produzidos pela reação de condensação de diácidos com diaminas.
- e) Proteínas são formadas pela ligação de uma carboxila de um aminoácido com uma amina de outro aminoácido, formando amidas em sucessivas ligações p.

### FÍSICA

Nas questões em que for necessário o uso da aceleração da gravidade, adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Quando necessário, adote os valores:

$$\begin{aligned} \text{sen}30^\circ &= \text{cos}60^\circ = 0,5 \\ \text{sen}60^\circ &= \text{cos}30^\circ = 0,87 \\ \text{sen}45^\circ &= \text{cos}45^\circ = 0,71 \end{aligned}$$

Quando necessário, utilize para a densidade da água o valor  $\rho = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ .

46. Com a ajuda de uma baladeira, um garoto lança um caroço de tucumã verticalmente para cima. Durante a subida o caroço passa por um ponto A com velocidade escalar  $v$  e por outro ponto B,  $5,4 \text{ m}$  acima de A, com velocidade escalar  $v/2$ . Desprezando a resistência do ar, podemos afirmar que o caroço de tucumã passou pelo ponto A com velocidade escalar de I e que atingiu a altura máxima de II acima do ponto B.

A única opção que preenche corretamente as lacunas é:

- a) I:  $3 \text{ m/s}$  e II:  $5,4 \text{ m}$
- b) I:  $6 \text{ m/s}$  e II:  $1,8 \text{ m}$
- c) I:  $6 \text{ m/s}$  e II:  $7,2 \text{ m}$
- d) I:  $12 \text{ m/s}$  e II:  $7,2 \text{ m}$
- e) I:  $12 \text{ m/s}$  e II:  $1,8 \text{ m}$

47. Considere a situação na qual uma pessoa lança uma bola de basquete em direção à parede lateral de um arranha-céu, que se encontra a uma distância  $5 \text{ m}$  do ponto de lançamento da bola. Considere que a bola foi lançada a uma altura de  $2 \text{ m}$  acima do piso com uma velocidade de  $10 \text{ m/s}$  e num ângulo de  $60^\circ$  acima da horizontal. Com base nessas informações, é possível afirmar que a bola:

- a) ao atingir a parede lateral do arranha-céu ainda não passou pelo ponto mais alto de sua trajetória e estava a  $5,7 \text{ m}$  acima do piso.
- b) ao atingir a parede lateral do arranha-céu já passou pelo ponto mais alto de sua trajetória e estava a  $5,7 \text{ m}$  acima do piso.
- c) irá atingir o piso antes de tocar na parede lateral do arranha-céu.
- d) ao atingir a parede lateral do arranha-céu já passou pelo ponto mais alto de sua trajetória e estava a  $3,7 \text{ m}$  acima do piso.
- e) ao atingir a parede lateral do arranha-céu ainda não passou pelo ponto mais alto de sua trajetória e estava a  $3,7 \text{ m}$  acima do piso.

48. As rampas têm sido utilizadas desde a Antiguidade para diminuir o esforço na realização de tarefas. Elas facilitam a entrada e saída de cargas em veículos, embarcações e aeronaves de carga, além de ajudar na acessibilidade de pessoas com deficiência física, como os cadeirantes. Considere a situação na qual um bloco de gelo de  $45\text{kg}$  desliza do alto de uma rampa com  $7\text{m}$  de comprimento e  $30^\circ$  de inclinação, com uma pessoa empurrando-o com uma força paralela à rampa, de modo que o bloco desce a rampa com velocidade constante. Desprezando o atrito entre o gelo e a rampa, podemos afirmar que a intensidade da força aplicada pela pessoa no bloco de gelo vale:

- a)  $225\text{N}$
- b)  $22,5\text{N}$
- c)  $315\text{N}$
- d)  $450\text{N}$
- e)  $45\text{N}$

49. O pugilista norte-americano Muhammad Ali-Haj (1942-2016), nascido Cassius Marcellus Clay Jr., foi considerado um dos maiores da história do boxe, e o primeiro esportista a aliar marketing com política. Em 1973, teve seu maxilar quebrado no décimo assalto na luta contra Ken Norton (1943-2013) e, mesmo assim, suportou até o final dos 12 assaltos, tendo perdido a luta por pontos. Quando um boxeador dá um soco em seu adversário, sua mão e seu braço vão rapidamente na direção do oponente e são parados por este. Considere a situação na qual um boxeador peso-pesado, com  $90\text{kg}$ , seja atingido por um soco com velocidade de  $5\text{m/s}$  e que o intervalo de tempo em que a luva do adversário permanece em contato com seu rosto seja de  $150\text{ms}$ . Nesta condições, podemos afirmar que a intensidade da força aplicada pelo soco é equivalente ao peso de um bloco com:

- a)  $150\text{kg}$
- b)  $300\text{kg}$
- c)  $30\text{kg}$
- d)  $450\text{kg}$
- e)  $45\text{kg}$

50. A preguiça é um animal que possui metabolismo muito lento, que torna seus movimentos extremamente lentos, daí seu nome. Com os dedos na forma de garras, a preguiça consegue ficar pendurada aos galhos das árvores com o dorso para baixo. Dorme cerca de 14 horas por dia, também pendurada nas árvores, tendo como defesa sua camuflagem e suas garras. Raramente desce ao chão, em média, uma vez por semana para fazer suas necessidades fisiológicas. Considere a situação na qual uma preguiça, com  $3,0\text{kg}$ , se desequilibra e cai de uma altura de  $5,0\text{m}$ . Se desprezarmos o arrasto com o ar, podemos afirmar que sua velocidade no momento em que atinge o solo será de:

- a)  $5\text{km/h}$
- b)  $10\text{km/h}$
- c)  $12\text{km/h}$
- d)  $18\text{km/h}$
- e)  $36\text{km/h}$

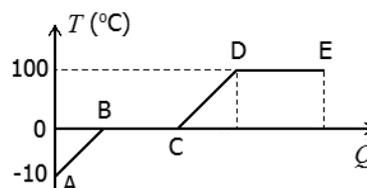
51. Um mergulhador novato, praticando em uma piscina, inspira ar suficiente do tanque de ar de seu equipamento de mergulho para expandir os pulmões. Em seguida, abandona o tanque de ar e nada até a superfície. Ele ignora as instruções de segurança e não exala o ar durante a subida. Ao chegar à superfície, a diferença entre a pressão do ar em seus pulmões e a pressão atmosférica é  $10\text{kPa}$ . Essa diferença é suficiente para romper os pulmões do mergulhador e forçar a passagem de ar dos pulmões para a corrente sanguínea, podendo matar o mergulhador. Exalando o ar enquanto sobe, o mergulhador permitirá que a pressão nos seus pulmões se torne igual à pressão atmosférica quando atingir a superfície, eliminando o perigo. Com estas informações podemos afirmar que o novato estava inicialmente mergulhando na piscina a uma profundidade de:

- a)  $1,00\text{m}$
- b)  $1,50\text{m}$
- c)  $2,00\text{m}$
- d)  $2,50\text{m}$
- e)  $3,00\text{m}$

52. O ouvido humano tem limites de audição para diferentes níveis de intensidade sonora. No intervalo entre  $0\text{dB}$  e  $60\text{dB}$  temos uma audição normal. Entre  $100\text{dB}$  e  $150\text{dB}$  a sensação é dolorosa, enquanto que para níveis de intensidade sonora acima de  $150\text{dB}$ , a perda de sensibilidade auditiva atinge o máximo, sendo acompanhada de dor aguda. Valores acima de  $200\text{dB}$  produzem o rompimento do tímpano (membrana que separa o ouvido externo e médio), responsável pela audição. Considere a situação na qual um rojão explode a uma distância de  $300\text{m}$  do ouvido de uma pessoa, produzindo um som com nível de intensidade sonora de  $100\text{dB}$ . Se, em vez de ter sido lançado para cima, o rojão fosse lançado em direção a uma multidão e explodisse a uma distância de  $30\text{m}$  do ouvido de uma pessoa, o nível de intensidade sonora produzindo seria de  $120\text{dB}$ . Em comparação com a situação anterior, podemos afirmar que a intensidade sonora a  $30\text{m}$  do ouvido é:

- a) 1000 vezes maior
- b) 100 vezes maior
- c) 10 vezes maior
- d) 200 vezes maior
- e) 20 vezes maior

53. Na figura a seguir temos um esboço da curva de aquecimento de um bloco de gelo, inicialmente no estado A, à temperatura de  $-10^\circ\text{C}$ .

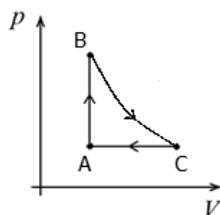


Com base nas informações contidas na figura, podemos afirmar que:

- I. No trecho AB, o bloco de gelo recebeu certa quantidade de calor e aqueceu até atingir a temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$ .
- II. No trecho BC, o bloco de gelo recebeu certa quantidade de calor e sofreu uma mudança de fase, terminando em C na fase líquida como água à temperatura de  $0^{\circ}\text{C}$ .
- III. No trecho CD, a água recebeu certa quantidade de calor e aqueceu até atingir a temperatura de  $100^{\circ}\text{C}$ .
- IV. No trecho DE, a água recebeu certa quantidade de calor e sofreu mudança de fase, terminando em E como vapor de água à temperatura de  $100^{\circ}\text{C}$ .

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas I e III estão corretas
  - b) Somente as afirmativas I, II e III estão corretas
  - c) Somente as afirmativas II e IV estão corretas
  - d) Somente as afirmativas II, III e IV estão corretas
  - e) Todas as afirmativas estão corretas
54. Certa quantidade de gás ideal passa pelo ciclo mostrado na figura a seguir. Durante o processo AB o gás recebeu  $20J$  de energia na forma de calor. Nenhuma energia é transferida como calor durante o processo BC, e o trabalho líquido realizado durante o ciclo é de  $15J$ .



Com base nos valores fornecidos, podemos afirmar que a energia transferida por essa quantidade de gás ideal, na forma de calor, durante o processo CA é de:

- a)  $-35J$
  - b)  $-25J$
  - c)  $15J$
  - d)  $-15J$
  - e)  $-5J$
55. Diferente da miopia e da hipermetropia, que possuem causas genéticas, a presbiopia, popularmente conhecida como “vista cansada”, é a anomalia da visão que aparece à medida que envelhecemos. Sua causa é o enrijecimento do cristalino e surge por volta dos 40 anos de idade. Sendo um processo progressivo, a presbiopia piora com o aumento da idade e se estabiliza normalmente por volta dos 60 anos. O resultado é muito parecido com o que ocorre com quem tem hipermetropia: a pessoa com presbiopia não consegue enxergar bem objetos próximos. Considere a situação na qual uma pessoa com presbiopia só consegue ler um livro colocado a  $25\text{cm}$  de seus olhos usando óculos com lentes com convergência de  $+2\text{di}$ . Com base nestas informações, podemos afirmar que o ponto próximo

dessa pessoa quando não está usando os óculos, se situa à distância de:

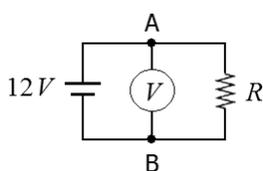
- a)  $30\text{cm}$
  - b)  $45\text{cm}$
  - c)  $50\text{cm}$
  - d)  $60\text{cm}$
  - e)  $75\text{cm}$
56. Num experimento realizado no laboratório de eletricidade, três esferas metálicas idênticas A, B e C, apoiadas em suportes isolantes, inicialmente neutras e separadas, foram eletrizadas de modo que  $Q_A = Q$ , e com os valores das cargas  $Q_B$  e  $Q_C$  desconhecidos. Em seguida, realizou-se a seguinte seqüência de procedimentos:
- I. As esferas A e B foram colocadas em contato, verificando-se que elas ficaram carregadas com cargas iguais a  $-Q$  quando foram novamente separadas.
  - II. A seguir, a esfera B foi colocada em contato com a esfera C, ficando ambas com cargas  $Q/2$  quando foram novamente separadas.
- Com as informações anteriores, podemos afirmar que as cargas, inicialmente desconhecidas  $Q_B$  e  $Q_C$  valiam, respectivamente:

- a)  $-3Q$  e  $4Q$
  - b)  $-3Q$  e  $2Q$
  - c)  $-2Q$  e  $3Q$
  - d)  $-2Q$  e  $-3Q$
  - e)  $-Q$  e  $Q/2$
57. Desde 01.07.2015 é proibido produzir, importar e vender as lâmpadas incandescentes com potência de  $60W$ , as mais utilizadas pelos brasileiros. Se comparadas com as lâmpadas produzidas com tecnologias mais modernas, como as fluorescentes compactas e as de LED, o uso das lâmpadas incandescentes não se justifica mais. As lâmpadas incandescentes possuem baixa eficiência energética, pois consomem muita energia para iluminar pouco. O processo de funcionamento das lâmpadas incandescentes, também conhecidas como “lâmpadas quentes”, exige temperaturas elevadas para produzir luz. Como fica quente quando está ligada, a maior parte da energia elétrica consumida por uma lâmpada incandescente é perdida por transferência de calor para o ambiente. Considere a situação na qual certo consumidor tenha resolvido trocar quatro lâmpadas incandescentes de  $60W$ , que ficavam ligadas, em média, 10 horas por dia, por quatro lâmpadas LED de  $7W$ . Se as quatro lâmpadas LED ficarem ligadas pelo mesmo tempo, a economia no consumo de energia elétrica ao fim de 30 dias será de:
- a)  $8,4\text{kWh}$
  - b)  $28\text{kWh}$
  - c)  $42\text{kWh}$
  - d)  $63,6\text{kWh}$ .
  - e)  $72\text{kWh}$ .

58. Embora as correntes elétricas sejam essenciais no funcionamento do corpo, correntes de fontes externas fluindo através de órgãos vitais do corpo podem causar danos ou mesmo morte. A intensidade da corrente que flui através do corpo, proveniente de uma fonte externa, depende da voltagem aplicada e da resistência do corpo. A resistência da pele no local de contato é o fator principal que limita a corrente. Pele seca terá uma resistência alta, mas pele úmida ou molhada terá resistência baixa. A resistência típica medida entre o pé e a mão ou entre as duas mãos é da ordem de  $10^5 \Omega$  ou maior, quando a pele estiver seca, mas pode ser 1% desse se a pele estiver úmida ou molhada. A resistência total do corpo entre mãos suadas é tipicamente  $1500 \Omega$ . Uma pessoa pode morrer se uma corrente elétrica da ordem de  $50 \text{ mA}$  passar perto do coração. Considere a situação na qual uma pessoa, trabalhando com as mãos suadas, toca em dois fios desencapados, um em cada mão. Nesta situação, podemos concluir que a menor diferença de potencial entre os fios capaz de produzir um choque mortal é de:

- a)  $750 \text{ V}$
- b)  $220 \text{ V}$
- c)  $110 \text{ V}$
- d)  $75 \text{ V}$
- e)  $7,5 \text{ V}$

59. Um estudante deseja estimar a resistência interna de uma bateria de  $12 \text{ V}$ . Para tanto, vai ao laboratório de eletricidade da escola e monta o circuito esquematizado na figura a seguir, onde  $R = 2 \Omega$ . Com um voltímetro, suposto ideal, mediu a diferença de potencial entre os pontos A e B e obteve  $10 \text{ V}$ .



Desprezando qualquer resistência extra dos fios conectores, ele concluiu que a resistência interna da bateria é de:

- a)  $0,2 \Omega$
- b)  $0,3 \Omega$
- c)  $0,4 \Omega$
- d)  $0,5 \Omega$
- e)  $0,6 \Omega$

60. Num experimento realizado no laboratório de eletricidade, dois solenoides A e B, com  $N$  espiras cada, e com comprimentos  $L_A = L$  e  $L_B = L/2$  são ligados em série aos polos de uma bateria. Com relação à corrente elétrica que percorre as espiras e do campo magnético no interior dos solenoides, podemos afirmar que:

- I. A corrente elétrica que percorre as espiras do solenoide A é maior que a corrente elétrica que percorre as espiras do solenoide B.
- II. A corrente elétrica que percorre as espiras do solenoide A é menor que a corrente elétrica que percorre as espiras do solenoide B.
- III. A corrente elétrica que percorre as espiras do solenoide A é igual à corrente elétrica que percorre as espiras do solenoide B.
- IV. A intensidade do campo magnético no interior do solenoide A é maior que a intensidade do campo magnético no interior do solenoide B.
- V. A intensidade do campo magnético no interior do solenoide A é menor que a intensidade do campo magnético no interior do solenoide B.

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas I e III estão corretas
- b) Somente as afirmativas I, II e V estão corretas
- c) Somente as afirmativas II e IV estão corretas
- d) Somente as afirmativas II, III e IV estão corretas
- e) Somente as afirmativas III e V estão corretas