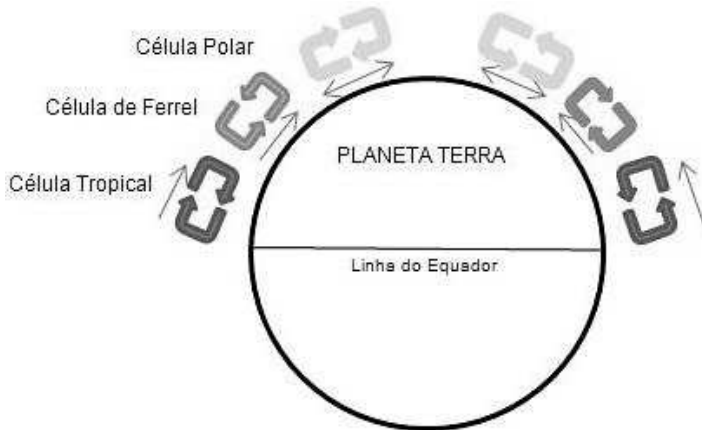


GEOGRAFIA

01. Observe com atenção a figura a seguir, que se refere a circulação geral da atmosfera.



Com base na figura, analise as seguintes afirmações:

- I. A dinâmica da circulação das massas de ar, relacionada a fatores como a temperatura do oceano, desencadeia os fenômenos climáticos sobre as regiões do globo.
- II. A célula de Ferrel situa-se nas faixas do globo onde estão as altas latitudes sendo a principal característica dessa célula, o movimento em direção aos polos.
- III. A célula Tropical situa-se na porção inferior da atmosfera, em zonas de alta latitude e se caracteriza em função do movimento dinâmico em direção aos trópicos.

Assinale a alternativa correta:

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

02. Sobre as teorias demográficas, a teoria populacional que defende que “A POBREZA É A CAUSA DA SUPERPOPULAÇÃO”, denomina-se:

- a) Teoria da Transição.
- b) Teoria Malthusiana.
- c) Teoria Reformista.
- d) Teoria Apocalíptica.
- e) Teoria Neomalthusiana.

03. Sobre as relações econômicas entre o MERCOSUL e a Venezuela analise as afirmativas:

- I. Em decorrência da crise econômica que atingiu a Venezuela e considerando que este país possui o título de país permanente, as sanções que lhes

foram atribuídas, pelo não cumprimento das regras, foram anistiadas.

- II. Praticamente a economia venezuelana desenvolve-se devido às grandes reservas de petróleo. Essa característica transforma esse país no mais rico da América Latina. A sua permanência no bloco é importante para a balança comercial.
- III. A Venezuela foi aceita como membro permanente, no mesmo período em que o Paraguai foi suspenso. A Venezuela foi apadrinhada pelos governos de Dilma Rouseff, do Brasil, e Cristina Kirchner, da Argentina e sua entrada teve mais motivação política do que econômica.
- IV. Por ser um país considerado como um dos fundadores do MERCOSUL a Venezuela não pode ser desligada do bloco. Este fato fez com que os outros quatro países permanentes retrocedessem na decisão de suspender a Venezuela do MERCOSUL por tempo indeterminado.
- V. A Venezuela deixou de cumprir as obrigações legais estabelecidas no Protocolo de Adesão. Segundo o Ministério das Relações Exteriores, esse país deixou de cumprir 20% das normas previstas no acordo para manter-se no bloco econômico do Mercosul.

Assinale a alternativa correta:

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

04. A coluna da esquerda, a seguir, lista as reservas minerais do estado do Amazonas; a da direita, a localização dessas jazidas.

Associe **CORRETAMENTE** a coluna da direita à da esquerda.

(1) Urânio	() Serra do Acará
(2) Alumínio	() Itacoatiara
(3) Potássio	() Pitinga
(4) Ouro	() Rio Preto da Eva
(5) Caulim	() Uruará

A sequência **CORRETA** de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- a) (1); (2); (4); (5); (3)
- b) (2); (4); (3); (1); (5)
- c) (3); (1); (2); (4); (5)
- d) (4); (3); (1); (5); (2)
- e) (5); (2); (3); (1); (4)

05. Sobre as hidrovias brasileiras, analise, com atenção, as afirmativas abaixo e, em seguida, assinale a sequência **CORRETA**.

1. No território brasileiro, a rede hidroviária consiste em uma ampla malha viária composta por muitos rios que, para serem navegáveis, exigem a construção de grandes empreendimentos e estruturas, como obras de correção e instalação de equipamentos.
2. No Brasil o modal hidroviário é o que possui a maior representatividade e participação nos sistemas de deslocamento nacional, haja vista o grande potencial que o país possui para esse meio de transporte.
3. Uma justificativa para a negligência de investimentos nas hidrovias brasileiras é a existência de muitos rios de planalto, que são mais acidentados e exigem mais obras de correção para facilitar o transporte. Os rios de planície, mais facilmente navegáveis, se encontram em áreas afastadas dos grandes centros econômicos.
4. Prioriza-se a concentração de investimentos em rodovias em áreas onde o mais indicado seria o investimento em hidrovias, cujo exemplo mais notório é o caso da Transamazônica, uma estrada construída quase que paralelamente ao rio Amazonas, de fácil navegação.
5. Após a criação do MERCOSUL, que passou a exigir mais das hidrovias para a integração do Cone Sul, os investimentos públicos nessa área elevaram-se, mas ainda são insuficientes. As principais hidrovias do Brasil são a Tietê-Paraná, a do Rio São Francisco, a do Amazonas, entre outras.

A sequência **CORRETA** para Verdadeiro (V) e Falso (F) nas afirmativas é:

- a) 1 - F; 2 - F; 3 - V; 4 - V; 5 - V.
- b) 1 - V; 2 - V; 3 - F; 4 - F; 5 - F.
- c) 1 - F; 2 - V; 3 - V; 4 - F; 5 - F.
- d) 1 - V; 2 - V; 3 - F; 4 - V; 5 - F.
- e) 1 - F; 2 - F; 3 - V; 4 - F; 5 - V.

06. A Região Metropolitana de Manaus (RMM) constitui uma área atualmente delimitada na organização do espaço amazonense. Sobre a RMM assinale a alternativa a seguir que está **INCORRETA**:

- a) A RMM tem como área de influência todo o território do Amazonas e de Roraima, sendo a terceira maior rede urbana em área do Brasil, ocupando cerca de 19% do território nacional.
- b) Constitui um centro político, financeiro, comercial, educacional e cultural do Amazonas, representando aproximadamente 84% da economia e 64% da população do estado do Amazonas.

- c) A RMM desempenha um forte papel centralizador no estado, abrigando grande número de sedes regionais e nacionais de instituições como o Comando Militar da Amazônia.
- d) A RMM está localizada estrategicamente em relação aos países da América Latina e aos Estados Unidos, sendo o Aeroporto Internacional de Manaus a principal porta de entrada da Amazônia para locais como Miami, Cidade do Panamá e Caribe.
- e) A RMM foi instituída em 2012, pela Lei Estadual nº52, reúne 13 municípios, sendo a mais populosa do Norte e a décima primeira mais populosa do Brasil.

07. São características do processo de urbanização no Brasil:

- I. As raízes da urbanização brasileira são decorrentes da história, os primeiros centros urbanos surgiram no século XVI, na parte central do Brasil, em razão da produção do açúcar.
- II. Nos séculos XVII e XVIII, a descoberta de ouro fez surgir vários núcleos urbanos e no século XIX a produção de café foi importante no processo de urbanização, em 1872 a população urbana era restrita a 6% do total de habitantes.
- III. A partir da década de 1910, o país começou a industrializar-se, como a mecanização já provocava perda de postos de trabalho, grande parte dos trabalhadores rurais foram atraídos para as cidades com intuito de trabalhar no mercado industrial que crescia.
- IV. Esse êxodo rural elevou de forma significativa o número de pessoas nos centros urbanos. Atualmente 50% dos brasileiros vivem nas cidades.
- V. Ao longo das décadas a população brasileira cresceu de forma significativa, ao passo desse crescimento as cidades também tiveram sua aceleração em relação ao tamanho, formando imensas malhas urbanas, ligando uma cidade a outra e criando as regiões metropolitanas.
- VI. O crescimento desenfreado dos centros urbanos provoca consequências, como o trabalho informal e o desemprego decorrente de sucessivas crises econômicas. Outro problema muito grave provocado pela urbanização sem planejamento é a marginalização dos excluídos que habitam áreas sem infraestrutura (saneamento, água tratada, pavimentação, iluminação, policiamento, escolas e etc.).

Assinale a alternativa correta:

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

08. A maior bacia hidrográfica do território nacional exclusivamente brasileira é a:

- a) Bacia Hidrográfica do Paraná.
- b) Bacia Hidrográfica do Parnaíba.
- c) Bacia Hidrográfica Atlântico Leste.
- d) Bacia hidrográfica do Tocantins-Araguaia.
- e) Bacia Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental.

09. Com relação à Zona Franca de Manaus (ZFM), analise as afirmativas a seguir:

- I. Em 1967, a legislação reformulou o modelo e instituiu incentivos fiscais para implantação de um polo industrial, eletroeletrônico e comercial na Amazônia.
- II. A área de abrangência do modelo ZFM é a Amazônia Oriental.
- III. A ZFM foi inicialmente idealizada como Porto Livre, em 1957.
- IV. A criação do modelo ZFM em 1967 fazia parte da estratégia da ditadura militar do Brasil de ocupar de maneira mais efetiva a vasta Região Norte.

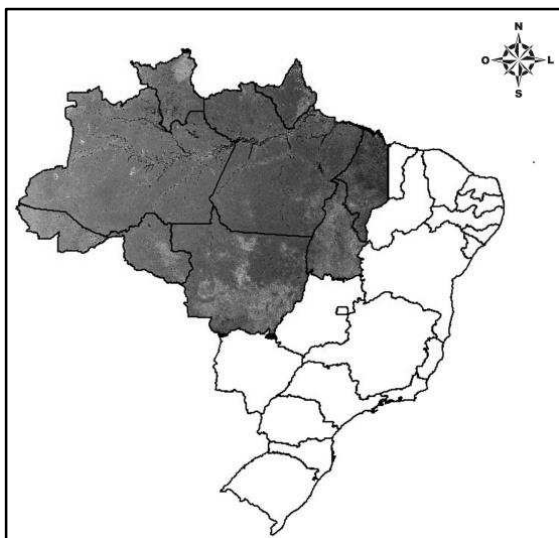
Assinale a alternativa correta:

- 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 III e IV estão corretas.

10. Sobre as unidades de planaltos do território brasileiro, de acordo com a proposta de Jurandy Ross, é **INCORRETO** afirmar que:

- a) São em número de onze e abrangem a maior parte do território brasileiro.
- b) Em grande maioria apresentam-se como formas residuais.
- c) São gerados por processos erosivos nas bacias sedimentares periféricas, marginais e interplanálticas.
- d) Os planaltos em núcleos cristalinos arqueados são representados pelo planalto da Borborema e pelo planalto Sul-Rio-Grandense.
- e) Os planaltos residuais norte-amazônicos são constituídos por áreas serranas descontínuas.

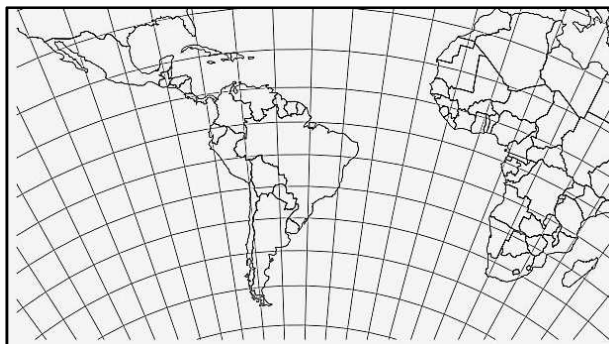
11. Observe o mapa a seguir.



A região assinalada representa:

- a) A área da atuação da SUDAM que corresponde a 59% do território brasileiro e engloba a totalidade de oito estados (Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso do Sul, Pará, Rondônia, Roraima e Goiás) e o Estado do Maranhão.
- b) A Região Hidrográfica Amazônica, constituída pela bacia hidrográfica do rio Amazonas situada no território nacional.
- c) A abrangência da Amazônia Legal, resultado de um conceito político e não de um imperativo geográfico, com o objetivo de planejar e promover o desenvolvimento da região Amazônica brasileira.
- d) Área da Região Norte, maior região do Brasil, definida pelo IBGE e onde está localizada grande parte da Amazônia Brasileira.
- e) A *Pan-Amazônia*, composta pelo Brasil e seus países fronteiriços (Bolívia, Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela).

12. Identifique o tipo de projeção cartográfica representada na figura a seguir.



- a) Projeção azimutal.
- b) Projeção cônica.
- c) Projeção plana.
- d) Projeção cilíndrica.
- e) Projeção ortográfica.

13. Leia com atenção o trecho seguinte:

Em 2001, o economista Jim O'Neil, [...], realizou o estudo [...] "Brics - Construindo uma melhor economia global" [...] em que se destacaram os países que compõem o bloco (Brasil, Rússia, Índia, China e, desde meados de abril, também a África do Sul), devido ao papel de destaque que apresentam no cenário mundial, por conta do rápido desenvolvimento de suas economias. De acordo com a pesquisa, o potencial econômico desses países pode transformá-los nas quatro economias dominantes do mundo, até 2050 (a avaliação foi feita antes do ingresso da África do Sul no bloco). (Fonte: Ciência Brasil, Economia, 20/05/2011)

A situação descrita no texto anterior se refere aos:

- a) Países centrais.
- b) Países periféricos.
- c) Países emergentes.
- d) Países semiperiféricos.
- e) Países subdesenvolvidos.

14. Leia o texto a seguir:

O carvão é o combustível fóssil com a maior disponibilidade do mundo. As reservas brasileiras são compostas pelo carvão dos tipos linhito e sub-betuminoso. As maiores jazidas situam-se nos estados _____ e _____.

Assinale a alternativa que preenche, **CORRETAMENTE** e respectivamente, as lacunas do texto anterior.

- a) do Paraná e São Paulo.
- b) do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.
- c) de Santa Catarina e Minas Gerais.
- d) do Paraná e Rio Grande do Sul.
- e) de Minas Gerais e São Paulo.

15. O relevo da superfície terrestre está em constante transformação graças à ação de agentes internos e de agentes externos. Os principais agentes externos são a erosão, o intemperismo e a sedimentação.

Constitui um exemplo de erosão eólica a:

- a) ravina.
- b) voçoroca.
- c) dissolução.
- d) deflação.
- e) expansão térmica.

BIOLOGIA

16. Os animais necessitam de alimentos dos quais eles extraem energia química para realizar trabalho, manter sua integridade estrutural e garantir sua reprodução. Há uma íntima relação entre o metabolismo, a massa corpórea, a respiração e a temperatura. Assim, qual dessas alternativas está **INCORRETA**:

- a) Devido a sua temperatura corporal ser geralmente próxima à temperatura ambiente, os ectotérmicos geralmente mantêm uma baixa taxa metabólica.
- b) Os endotérmicos mantêm uma alta taxa metabólica em comparação aos ectotérmicos, isso lhes possibilita longos períodos de intensa atividade.
- c) Um mamífero de 100g consome menos energia por unidade de massa/tempo do que um animal de 1000g.
- d) Mudanças na massa corporal têm grandes efeitos na taxa metabólica animal.
- e) Pequenos animais devem respirar a taxas superiores por unidade de massa corporal em comparação à grandes animais.

17. O bioma Amazônia é uma das maiores riquezas biológicas de nosso planeta. Neste século, a Amazônia enfrenta uma dupla ameaça: o desflorestamento e as mudanças climáticas. Sobre o papel da Amazônia no clima regional e global é **INCORRETO** afirmar que:

- a) A floresta amazônica, através da fotossíntese, é a maior fornecedora de oxigênio para o planeta atuando como o pulmão da Terra.
- b) Na estação chuvosa, metade da umidade do ar utilizada na precipitação vem do Atlântico e a outra metade da evapotranspiração da floresta.
- c) As queimadas na floresta são responsáveis pela liberação de grande quantidade de dióxido de carbono que contribui para o aumento no efeito estufa.
- d) Os gases estufa são responsáveis pelo efeito estufa, um fenômeno importante na manutenção do equilíbrio da temperatura na superfície terrestre.
- e) Segundo o Protocolo de Quioto, os países industrializados devem reduzir suas emissões dos gases que agravam o efeito estufa, considerados como a causa antropogênica do aquecimento global.

18. Qual a unidade básica funcional das seguintes estruturas, respectivamente: osso compacto, cartilagem, músculo, pâncreas exócrino, rim e túbulo seminífero.

- a) Astrócitos, miócitos, musculócitos, células beta, oogônia e espermatogônia.
- b) Condrócitos, osteócitos, macrófagos, células alfa, néfron e células germinativas.
- c) Condrócitos, osteócitos, miócitos, ácinos, glomérulo e células germinativas.
- d) Cálcio, cardiomiócitos, neutrófilos, insulina, urina e espermatozoides.
- e) Osteócitos, condrócitos, miócitos, células acinares, néfron e células germinativas.

19. Durante um súbito momento de estresse, como no início de um exame na escola, que hormônio, secretado pelas adrenais, está envolvido com as respostas iniciais da fase de alarme:

- a) Prolactina.
- b) Adrenalina.
- c) Hormônio luteinizante.
- d) Hormônio do crescimento.
- e) Hormônio antidiurético.

20. Quais são os macrófagos encontrados no tecido neural do sistema nervoso central:

- a) Eosinófilos.
- b) Micróglia.
- c) Oligodendrócitos.
- d) Células de Schwann.
- e) Células endodimais.

21. Um pesquisador encontrou três evidências fósseis (I, II e III) que poderiam auxiliar na compreensão da circulação em vertebrados. Todos os fósseis apresentavam um coração muito bem preservado. As evidências se encontram citadas a seguir:

- I. Três câmaras cardíacas (2 átrios e 1 ventrículo). Um sulco no ventrículo desvia a maior parte do sangue para uma circulação pulmocutânea.
- II. Três câmaras cardíacas (2 átrios e 1 ventrículo). Um septo divide o ventrículo parcialmente em duas câmaras.
- III. Quatro câmaras cardíacas (2 átrios e 2 ventrículos). Há separação entre o sangue venoso e arterial.

Baseado nessas características, assinale a alternativa que contém a correlação **INCORRETA** entre esses achados fósseis e os representantes atuais dos vertebrados:

- a) Evidência I correlaciona com peixes.
- b) Evidência I correlaciona com anfíbios.
- c) Evidência II correlaciona com cobras.
- d) Evidência II correlaciona com lagartos.
- e) Evidência III correlaciona com aves.

22. Qual a forma **CORRETA** de representação do nome científico binominal para a nossa espécie:

- a) Homo sapiens
- b) *Homo sapiensis*
- c) *Homo sapiens*
- d) *homo sapiens*
- e) *Homo Sapiens*

23. O principal resíduo nitrogenado excretado pelo homem, pelos peixes e pelos répteis são, respectivamente:

- a) Amônia, ácido úrico e ureia.
- b) Ureia, amônia e ácido úrico.
- c) Ácido úrico, amônia e ureia.
- d) Aminas, bilirrubinas e carbonatos.
- e) Fezes, urina e excretas.

24. “Na manhã deste sábado (5/11), ativistas do Greenpeace se juntaram a cerca de 1000 pessoas do Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB) para pedir justiça aos milhares de afetados pela lama das mineradoras Samarco, Vale e BHP. Um ano após o rompimento da barragem de Fundão, que destruiu a bacia do Rio Doce, as empresas pouco fizeram para reparar os danos que causaram” (texto extraído de www.greenpeace.org). Sobre a tragédia de Mariana, analise as afirmativas a seguir:

- I. Com a contaminação do rio houve uma diminuição na população de sapos e peixes, que deixaram de se alimentar de larvas de *Aedes aegypti*, possivelmente levando a um surto de febre amarela nos meses seguintes;
- II. Ao atingir a foz do Rio Doce, espécies marinhas foram contaminadas, de modo que os impactos ambientais poderão durar anos até o reestabelecimento da fauna local;
- III. A água imprópria para o consumo afetou comunidades ribeirinhas e cidades próximas ao rio, trazendo além de um impacto ecológico, um impacto social e econômico para estas localidades;

IV. A grande maioria dos especialistas estima que o maior problema foi o aumento nos níveis de radiação nuclear detectados no ambiente.

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 II e IV estão corretas.
- d) Somente as afirmativas II, III e IV estão corretas.
- e) Todas as afirmativas estão corretas.

25. ganhador do prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia de 2016, Yoshinori Ohsumi realizou importantes descobertas sobre os mecanismos de autofagia, processo pelo qual as células promovem a digestão intracelular de partes de si mesmas. Qual organela é responsável pela digestão intracelular?

- a) Retículo Endoplasmático
- b) Complexo de Golgi.
- c) Peroxissomo.
- d) Lisossomo.
- e) Fagossomo.

26. O sistema ABO de grupos sanguíneos, assim como o sistema Rh, correspondem à diferentes tipos de aglutinogênios encontrados nas hemácias. O sistema ABO envolve alelos múltiplos, formados por 3 genes, IA, IB e i, de modo que os tipos sanguíneos A, B, AB e O que correspondem, respectivamente, aos genótipos: IAIA ou IAi; IBIB ou IBi; IAIB e ii. O sistema Rh envolve um par de alelos com dominância completa, sendo os genótipos possíveis o RR, Rr e rr. Acerca do sistema ABO e Rh, analise as afirmativas a seguir:

- I. Do cruzamento de pais com tipo sanguíneo A⁻ x AB⁺ os possíveis tipos sanguíneos dos filhos serão apenas: A⁻, B⁻ ou AB⁺;
- II. Quando um dos pais tem sangue AB jamais um dos filhos poderá ter sangue O e quando os pais tem sangue O jamais os filhos terão sangue do tipo A, B ou AB;
- III. Do cruzamento de pais A⁻ x O⁺, um dos filhos poderá ser do tipo O⁻, que é considerado o doador universal;
- IV. Quando mães Rh⁻ geram filhos Rh⁺ há passagem de sangue do filho para a mãe, de modo que o sangue da mãe passa a produzir anticorpos anti-Rh. Se em uma próxima gravidez o filho for Rh⁺, os anticorpos maternos irão atacar as hemácias do feto, desencadeando uma doença chamada eritroblastose fetal.

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 e III estão corretas.
- d) Somente as afirmativas II, III e IV estão corretas.
- e) Todas as afirmativas estão corretas.

27. Considere as seguintes proposições sobre as hipóteses acerca do surgimento das primeiras células:

- I. Os primeiros organismos que surgiram eram autotróficos e como produto de seu metabolismo, ocorreu um aumento do oxigênio atmosférico. Posteriormente surgiram organismos heterotróficos que apresentaram um metabolismo oxidativo, permitindo um melhor aproveitamento energético dos alimentos.
- II. A vida provavelmente surgiu a partir de biomoléculas que teriam a capacidade de autoreplicação, provavelmente um ancestral do RNA. Uma ribozima que catalizava sua própria replicação. Esse processo também era catalizado pela presença de minerais de natureza argilosa presentes naquele “oceano primordial”.
- III. Em uma terra primitiva, havia uma atmosfera rica em hidrogênio, amônia, metano e vapor de água. Tempestades elétricas transformaram estes elementos em esqueletos de carbono que originaram aminoácidos, ácidos nucléicos, carboidratos e lipídios. Posteriormente esses elementos formaram agregados lipídicos chamados coacervados.
- IV. A Teoria da Panspermia Cósmica sugere que em meteoritos ao atingir a terra traziam consigo microrganismos extremófilos que ao encontrar condições adequadas para sobrevivência, puderam colonizar o novo planeta.

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as proposições I, II e III estão corretas.
- b) Somente as proposições I, II e IV estão corretas.
- c) Somente as proposições II, III e IV estão corretas.
- d) Somente a proposições IV está correta.
- e) Todas as proposições estão corretas.

28. Sobre o processo de fotossíntese, assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Três componentes são essenciais para a fotossíntese, luz, H_2O e O_2 .
- b) Ocorre em duas etapas, na primeira etapa, também chamada de fase clara, a energia luminosa estimula a fixação do carbono, onde 3 moléculas de Ribulose-1-5-bifosfato são convertidas em 6 moléculas de 3-fosfoglicerato, que é a primeira reação do ciclo de Calvin.
- c) Na membrana dos tilacoides há complexos enzimáticos, fotossistemas, que reduzem a molécula de água produzindo elétrons de alta energia e CO_2 . Posteriormente estes elétrons transferem energia para a síntese do ATP e NADPH.
- d) Enquanto as células animais realizam respiração oxidativa para produção de ATP, nas células vegetais este processo é realizado pela fotossíntese.
- e) O processo de fotossíntese ocorre em presença de energia luminosa e o substrato energético é H_2O e CO_2 , produzindo ATP e O_2 .

29. A ovogênese é a formação dos gametas femininos. Inicia-se ainda no período pré-natal e termina depois do fim da maturação sexual (puberdade). É subdividida em três períodos:

- I. Período de Multiplicação, onde as células germinativas aumentam em quantidade e originam ovogônias.
- II. Período de Crescimento, no qual as ovogônias iniciam a primeira divisão da meiose, interrompida na prófase I. Há aumento do citoplasma e grande acumulação de substâncias nutritivas.
- III. Período de Maturação, que ocorre na puberdade quando o ovócito primário completa a meiose I, originando duas células. Uma delas se desintegra e a outra dá origem ao ovócito secundário.

Baseado nestas informações é **CORRETO** afirmar que:

- a) A cada período reprodutivo, vários ovócitos reiniciam a divisão meiótica, porém apenas um vai ser eliminado, completando a meiose II.
- b) A cada ciclo menstrual, por volta do 14º dia, ocorre a liberação do ovócito secundário, evento que é estimulado por um pico na secreção de progesterona pela hipófise.
- c) Caso haja a fecundação, o ovócito dará origem a um embrião que passa a produzir o hormônio LH, impedindo a menstruação.
- d) Após a divisão meiótica, uma ovogônia dará origem a quatro ovócitos com material genético haploide e idêntico.
- e) O ovócito secundário completará a meiose II somente se for fecundado.

30. A partir de 2017, meninos também serão vacinados contra HPV. Estima-se que a imunização de adolescentes de 12 a 13 anos irá reduzir a propagação do vírus no país. Sobre o HPV e a vacinação contra o HPV, assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Trata-se de um DNA-vírus da família Papilomaviridae, produzindo lesões tumorais benignas, podendo eventualmente evoluir para lesões malignas.
- b) A campanha de vacinação visa atingir o público de alto risco, uma vez que na puberdade o contágio se dá, principalmente, por relações sexuais sem proteção e o uso de seringas compartilhadas.
- c) Para a construção da vacina utiliza-se parte de bactérias sem virulência, de modo que a vacina é administrada via intramuscular em 3 doses.
- d) São métodos de prevenção contra o HPV: Uso de preservativos, não compartilhamento de seringas e de objetos de higiene.
- e) A próxima etapa a ser adotada pelo Ministério da Saúde é a vacinação de adultos em idade de risco, uma vez que na idade adulta há chances de desenvolvimento de câncer de colo uterino em mulheres e câncer de próstata nos homens.

QUÍMICA

31. Ao fundamentar o conceito de átomo, os filósofos da antiga Grécia tentavam explicar a natureza do mundo em que viviam, criando uma base lógica para a existência das coisas. Por portentoso que fosse já esse primeiro objetivo acabou tornando-se acanhado frente às descobertas e invenções tecnológicas que esse conceito possibilitou nos últimos séculos (Química Nova na Escola - Nº 3, Maio, 1996). O modelo atômico evoluiu, indo em um enorme salto de Rutherford para as ideias de Bohr. Leia atentamente as afirmações a seguir e relacione-as com os seus respectivos modelos.

- I. O átomo possui espaços vazios (eletrosfera).
- II. O átomo é uma esfera que tem massa positiva e os elétrons, carga negativa, ficavam distribuídos quase que uniformemente, como as passas em um pudim.
- III. Os elementos são formados por pequeníssimas partículas, os átomos.
- IV. A eletrosfera está dividida em sete níveis ou camadas eletrônicas.
- V. Os átomos de um determinado elemento são diferentes dos átomos de outro elemento e o que os diferencia são suas massas relativas.
- VI. O átomo possui uma região central que é densa, pequena e positiva denominada núcleo.
- VII. O átomo possui as seguintes características: divisível, maciço e esférico.
- VIII. O elétron, ao orbitar por uma camada ou nível, não ganha e nem perde energia, ou seja, sua energia é constante.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) As afirmações I e V pertencem ao modelo atômico de Dalton; as afirmações III e V pertencem ao modelo atômico de Thomson; as afirmações IV e VIII pertencem ao modelo atômico de Rutherford; e as afirmações II e VI pertencem ao modelo atômico de Rutherford-Bohr.
- b) As afirmações I e V pertencem ao modelo atômico de Dalton; as afirmações II e VI pertencem ao modelo atômico de Thomson; as afirmações IV e VIII pertencem ao modelo atômico de Rutherford; e as afirmações II e VI pertencem ao modelo atômico de Rutherford-Bohr.
- c) As afirmações II e VI pertencem ao modelo atômico de Dalton; as afirmações III e V pertencem ao modelo atômico de Thomson; as afirmações IV e VIII pertencem ao modelo atômico de Rutherford; e as afirmações I e V pertencem ao modelo atômico de Rutherford-Bohr.
- d) As afirmações III e IV pertencem ao modelo atômico de Dalton; as afirmações II e VI pertencem ao modelo atômico de Thomson; as afirmações IV e VIII pertencem ao modelo atômico de Rutherford; e as afirmações I e V

pertencem ao modelo atômico de Rutherford-Bohr.

- e) As afirmações III e IV pertencem ao modelo atômico de Dalton; as afirmações II e VI pertencem ao modelo atômico de Thomson; as afirmações I e V pertencem ao modelo atômico de Rutherford; e as afirmações IV e VIII pertencem ao modelo atômico de Rutherford-Bohr.

32. A **massa atômica**, como o próprio nome sugere, é a massa de um átomo, sendo simbolizada geralmente por " m_a " ou "MA". Porém, visto que o átomo é uma entidade extremamente pequena, invisível aos olhos humanos, não é possível medir sua massa por meio de balanças, por exemplo. Assim, os cientistas determinaram a massa dos átomos por meio de comparações com as massas de outros átomos. A massa atômica (MA) do elemento neônio = 20 u. Podemos afirmar que:

- a) A massa atômica do isótopo mais abundante do neônio é igual a massa do isótopo do carbono mais abundante.
- b) 1 átomo de neônio é 20 vezes maior que a massa de 1/12 da massa do carbono-12 (isótopo natural do carbono mais abundante).
- c) Todos os isótopos do neônio possuem massas atômicas 20 u.
- d) 1 átomo de neônio é 20 vezes maior que a massa do carbono-12 (isótopo natural do carbono mais abundante).
- e) O neônio possui 10 prótons e 10 elétrons.

33. O conhecimento conceitual das ligações químicas permite explicar a formação das substâncias naturais e artificiais, ou seja, produzidas pelo homem. Para melhor esclarecer o assunto, analise as seguintes informações:

- I. A formação de ligações químicas se dá pelas interações dos elétrons mais internos dos átomos, chamados de elétrons de valência.
- II. A ligação covalente do Cl_2 se deve aos átomos neutros de cloro compartilharem um par de elétrons.
- III. A ligação iônica do $NaCl$ se deve à intensa atração eletrostática entre os íons Na^+ e Cl^- , cujas cargas são opostas.
- IV. O mercúrio, Hg, na temperatura ambiente é líquido, logo é formado por ligação covalente.

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as informações I, II e III são corretas.
- b) Somente as informações I e III são corretas.
- c) Somente as informações II e III são corretas.
- d) Somente as informações II, III e IV são corretas.
- e) Somente as informações II e IV são corretas.

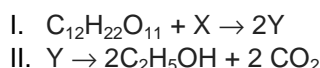
34. Os ácidos são substâncias conhecidas desde o tempo dos alquimistas e intrigavam muitas pessoas, devido as peculiares propriedades quando dissolvidos em água, por exemplo: seu sabor azedo e reações com certos metais. Atualmente, os ácidos são de grande interesse na cadeia produtiva para diversos fins. Para exemplificar relacione cada ácido (coluna esquerda) com o respectivo uso ou aplicação (coluna direita):

- I. Ácido acético, $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ () Curtimento e tingimento
- II. Ácido butílico, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$ () Vinagre e conservante
- III. Ácido carbônico, H_2CO_3 , () Conservante
- IV. Ácido fórmico, HCO_2H () Vernizes
- V. Ácido láctico, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CO}_2\text{H}$ () Bebidas gaseificadas
- VI. Ácido propanoico, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$ () Acidulante alimentar

A sequência **CORRETA** de preenchimento dos parênteses de cima para baixo é:

- a) IV; I; VI; II; III e V
- b) IV; III; I; VI; II e V
- c) V; IV; I; VI; II e III
- d) V; I; VI; II; III e IV
- e) VI; II; III; IV; I e V

35. O álcool etílico, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, usado como combustível, é produzido industrialmente pela fermentação do melaço de cana-de-açúcar, que é uma solução aquosa de sacarose, representada simplificada pelas reações:



Qual a fórmula molecular e a massa molar da substância X?

- a) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ e 160 g mol^{-1}
- b) $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5$ e 161 g mol^{-1}
- c) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_5$ e 162 g mol^{-1}
- d) $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6$ e 178 g mol^{-1}
- e) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ e 180 g mol^{-1}

36. O gás hidrogênio é o combustível usado em veículos "livres de poluição", nos quais os gases hidrogênio e oxigênio reagem para produzir vapor de água e energia. Ballard Power Systems Inc. é uma empresa canadense pioneira no uso de células combustível de hidrogênio como fontes de energia. As células combustível robustas da Ballard estão sendo testadas atualmente para mover uma frota de 30 ônibus Mercedes em 10 países europeus. Qual volume de oxigênio a $40\text{ }^\circ\text{C}$ e $1,50\text{ atm}$ é necessário para reagir com 300 L de gás hidrogênio medido nas mesmas condições?
 Dados: $R = 0,082\text{ atm L K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$.

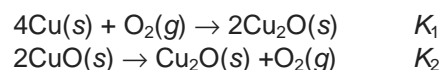
- a) 600 mL
- b) 450 mL
- c) 300 mL
- d) 200 mL
- e) 150 mL

37. As concentrações das soluções podem ser medidas usando-se diferentes unidades ou relações numéricas, que dependem das grandezas que estão sendo relacionadas. Um exemplo, a concentração molar, $[\text{soluto}]$, que é definida como a razão entre número de mols de soluto, $n(\text{soluto})$, e volume de solução, $V(\text{solução})$, expresso em litro. A saber, no laboratório, uma solução foi preparada dissolvendo completamente uma mistura sólida de NaOH e $\text{Mg}(\text{OH})_2$ em água. Para a solução resultante, matematicamente qual das seguintes condições deve ser satisfeita?

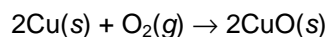
- a) $[\text{Na}^+] = [\text{Mg}^{2+}] = [\text{OH}^-]$
- b) $[\text{Na}^+] + 2[\text{Mg}^{2+}] = [\text{OH}^-]$
- c) $[\text{Na}^+] = [\text{Mg}^{2+}] = 3[\text{OH}^-]$
- d) $[\text{Na}^+] + [\text{Mg}^{2+}] = 3[\text{OH}^-]$
- e) $[\text{Na}^+] + [\text{Mg}^{2+}] = [\text{OH}^-]$

38. A constante de equilíbrio de uma dada reação química é representada matematicamente pelos termos das taxas de reações direta e inversa. Em muitas reações não é possível obter experimentalmente a constante de equilíbrio, por que são reações de difícil formação ou não reagem espontaneamente. Assim, recorre-se as reações parciais seguindo a lei de Hess com suas respectivas constantes de equilíbrio, em que a constante de equilíbrio da equação global pode ser obtida a partir de algumas manipulações algébricas das constantes de equilíbrio das reações parciais.

Assim sendo, dadas as seguintes reações e constantes de equilíbrio:



Qual é constante de equilíbrio, K , para a reação apresentada a seguir?



- a) $K = K_1K_2$
- b) $K = \frac{\sqrt{K_1}}{K_2}$
- c) $K = \sqrt{K_1K_2}$
- d) $K = \frac{\sqrt{K_2}}{K_1}$
- e) $K = K_1\sqrt{K_2}$

39. A primeira pilha elétrica foi inventada em 1800 pelo cientista italiano Alessandro Volta, era constituída por um conjunto de duas placas metálicas, de zinco e cobre, chamadas eletrodos (do grego, percurso elétrico), e por algodão embebido em solução eletrolítica, ou seja, que conduz corrente elétrica. Cada conjunto de placas e algodão forma uma célula ou cela voltaica (Usberco e Salvador, 2002). Assim, em uma célula voltaica, o cátodo é identificado como eletrodo (1) onde ocorre a semi-reação de (2) do mais forte agente (3).

Assinale a alternativa que completa **CORRETAMENTE** a declaração:

(1)	(2)	(3)
a) positivo	redução	oxidante
b) positivo	redução	reduzidor
c) negativo	oxidação	oxidante
d) negativo	oxidação	reduzidor
e) negativo	redução	reduzidor

40. O termo radioatividade, quando usado pelos meios de comunicação, geralmente causa espanto à sociedade moderna. Mas vale ressaltar, que muitas substâncias radioativas têm inúmeras aplicações como pesquisa, medicina, indústria, agricultura e alimentos. Para ilustrar os fenômenos de radioatividade, relacione cada reação nuclear (coluna esquerda) com o respectivo tipo de fenômeno (coluna direita):

I. ${}^{14}_7\text{N} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^{17}_8\text{O} + {}^1_1\text{H}$	1. desintegração radiativa
II. ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow {}^0_{-1}\beta + {}^{14}_7\text{N}$	2. fissão nuclear
III. ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{142}_{56}\text{Ba} + {}^{91}_{36}\text{Kr} + 3{}^1_0\text{n}$	3. fusão nuclear
IV. ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$	4. transmutação artificial

Indique a opção em que todas as correspondências estejam corretas:

- I-2; II-3; III-4; IV-1
- I-2; II-4; III-1; IV-3
- I-3; II-1; III-4; IV-2
- I-4; II-1; III-2; IV-3
- I-4; II-1; III-3; IV-2

41. Carbono, nome dado por Lavoisier em 1789, do latim carbo, carvão (carbone, em francês). No mesmo ano, A.G. Werner e D.L.G. Harsten propuseram o nome grafite (da palavra grega para “escrever”) para uma das formas alotrópicas. Como carvão, o carbono aparece nos mais antigos escritos da humanidade como, por exemplo, na Bíblia: Prov. 26, 21 (1000 a.C.) “Como o carvão é para o borralho, e a lenha para o fogo, assim é o homem contencioso para acender rixas” (QUÍMICA NOVA NA ESCOLA N° 5, maio 1997). A versatilidade do carbono levou a criação de

uma área da química só para ele - a Química Orgânica, que estuda os principais compostos derivados do carbono. Das afirmações a seguir sobre o carbono assinale a **INCORRETA**. (Número atômico 6, massa atômica 12 e símbolo C).

- O carbono é tetravalente, ou seja, precisa de mais quatro elétrons na sua camada de valência.
- Existem três isótopos do carbono, que são o carbono-12 (C-12), carbono-13 (C-13) e carbono-14 (C-14).
- O carbono apresenta várias formas alotrópicas.
- O isótopo C-13 possui seis nêutrons e é o menos abundante.
- Os orbitais do carbono dos subníveis atômicos s e p se misturam, dando origem a orbitais híbridos *sp*, *sp²* e *sp³*.

42. Atualmente, já foram descobertos mais de 15 milhões de compostos orgânicos e para facilitar o estudo desses compostos orgânicos foram separados em grupos específicos, que são chamados de funções orgânicas. Relacione as funções orgânicas (coluna esquerda) com seus respectivos representantes (coluna direita):

I. Acetona	1. H_3CONH_2
II. Etanol	2. $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{COOH}$
III. Aldeído	3. $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{NH}_2$
IV. Ácido carboxílico	4. H_3CCOH
V. Amida	5. H_3CCOCH_3
VI. Amina	6. $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

Assinale a alternativa em que todas as correspondências estejam corretas:

- I-5; II-6; III-4; IV-2; V-1; VI-3
- I-5; II-6; III-4; IV-2; V-3; VI-1
- I-4; II-6; III-5; IV-2; V-3; VI-1
- I-4; II-2; III-5; IV-6; V-3; VI-1
- I-4; II-2; III-5; IV-6; V-1; VI-3

43. O oxigênio, depois do carbono e do hidrogênio, é um dos elementos mais frequentemente encontrados em moléculas orgânicas. Uma das importantes funções oxigenadas é a função éter (R-O-R) e um dos seus principais representantes é o etoxietano, também conhecido como éter etílico, éter sulfúrico ou simplesmente éter, tem fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ e fórmula estrutural $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$. Qual dos métodos apresentados abaixo seria mais adequado para sua preparação.

- Oxidação da butanona.
- Redução do ácido butanoico.
- Reação do ácido etanóico com etanol.
- Reação do etóxido de sódio com cloreto de etila.
- Reação do etanoato de etila com etóxido de sódio.

44. As proteínas são polímeros cujas unidades constituintes fundamentais são os aminoácidos. Os aminoácidos, por sua vez, são moléculas orgânicas que possuem um átomo de carbono, denominado α ao qual estão ligados a um átomo de hidrogênio, um grupo amina, um grupo carboxílico e uma cadeia lateral "R" característica para cada aminoácido. Essa cadeia lateral é o que difere os aminoácidos em sua estrutura, tamanho, cargas elétricas e solubilidade em água. A seguir são apresentados aminoácidos com suas respectivas fórmulas estruturais.

1. Cisteína: $\text{SH-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$
2. Alanina: $\text{CH}_3\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$
3. Fenilalanina: $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$
4. Serina: $\text{OH-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$
5. Asparagina: $\text{NH}_2\text{-CO-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$
6. Ácido aspártico: $\text{HOOC-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$

Quais dos aminoácidos são hidrófobos e quais tendem a formar ligações de hidrogênio.

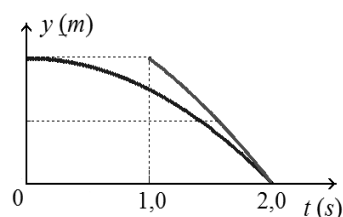
- a) Hidrófobos – 1, 4, 5 e 6 e tendem a formar ligações de hidrogênio – 2 e 3
 - b) Hidrófobos – somente 3 e tendem a formar ligações de hidrogênio – 1, 4, 5 e 6
 - c) Hidrófobos – 2 e 3 e tendem a formar ligações de hidrogênio – 1, 4 e 5.
 - d) Hidrófobos – 2 e 3 e tendem a formar ligações de hidrogênio – somente 4
 - e) Hidrófobos – 1 e 6 e tendem a formar ligações de hidrogênio – 4 e 5
45. Há inúmeras teorias sobre o surgimento do petróleo, porém, a mais aceita é que ele surgiu através de restos orgânicos de animais e vegetais depositados no fundo de lagos e mares sofrendo transformações químicas ao longo de milhares de anos. Sua composição química é a combinação de moléculas de carbono e hidrogênio (hidrocarbonetos) sendo os mais leves formados por pequenas moléculas, como, por exemplo, o etano (C_2H_6), e os mais pesados contendo até 70 átomos de carbono. A destilação fracionada é utilizada na separação dos componentes do petróleo e as principais frações obtidas são: fração de C-1 a C-4, na qual se encontra o gás de cozinha; fração de C-5 a C-10 da gasolina e da benzina; fração de C-11 a C-16 querosene, fração de C-14 a C-20 do óleo diesel e óleos lubrificantes, e resíduos como a vaselina, asfalto e pixe. Essa ordem de eluição é devida:
- a) As ligações de hidrogênios formada no processo de fracionamento.
 - b) Aos diferentes pontos de ebulição dos componentes da mistura.
 - c) Ao processo de liquefação da mistura gasosa através da diminuição da temperatura e aumento da pressão.
 - d) Os componentes de maior massa molar têm maior facilidade em evaporar.
 - e) Os componentes apolares da mistura possuem interação dipolo-dipolo levando a uma uniformidade de elétrons na eletrosfera dessas moléculas.

FÍSICA

Nas questões que forem necessárias o uso da aceleração da gravidade, adote $g = 10 \text{ m/s}^2$. Quando necessário adote o valor $\pi = 3$.

Leia o texto a seguir, antes de responder às questões 46 e 47, que a ele se referem.

Considere a situação na qual uma criança deixa cair uma pedra, inicialmente em repouso, da altura do parapeito de uma ponte. Em seguida, outra criança ao seu lado na ponte, atira com uma baladeira, uma segunda pedra, verticalmente para baixo, da mesma altura em que a primeira pedra começou a cair. Desprezando qualquer resistência do ar, a figura a seguir mostra a posição vertical das duas pedras em função do tempo de queda até atingirem o nível da água em $y = 0$.



46. Podemos afirmar que, tanto a primeira pedra, abandonada do repouso, quanto a segunda que foi atirada verticalmente para baixo com a baladeira, estavam inicialmente numa altura acima do nível da água de:
- a) 10m
 - b) 15m
 - c) 20m
 - d) 25m
 - e) 30m
47. Do gráfico e das informações do texto, podemos afirmar que a segunda pedra foi atirada verticalmente para baixo, $1,0\text{s}$ após a primeira ter sido abandonada do repouso, com a velocidade escalar inicial de:
- a) 15km/h
 - b) 25km/h
 - c) 54km/h
 - d) 72km/h
 - e) 90km/h
48. Uma criança brincando coloca uma pequena esfera de aço para rolar horizontalmente sobre uma mesa, cuja borda está a $1,25\text{m}$ do piso. A esfera de aço rola até a borda da mesa e cai no piso a uma distância horizontal de $2,50\text{m}$ da borda. A partir destas informações, podemos afirmar que a velocidade escalar da esfera de aço no instante em que chega à borda da mesa é de:
- a) 5 km/h
 - b) 10 km/h
 - c) 15 km/h
 - d) 18 km/h
 - e) 20 km/h

49. A figura a seguir mostra um conjunto de três blocos ligados pelos fios 1 e 2, supostos ideais e sem massa, sendo puxados por uma força horizontal \vec{F} , cuja intensidade é $F = 20N$, em um piso horizontal sem atrito.



Nessas condições, podemos afirmar que as intensidades das tensões nos fios 1 e 2 valem, respectivamente:

- a) 4N e 16N
- b) 6N e 10N
- c) 6N e 16N
- d) 10N e 10N
- e) 16N e 4N

50. Algumas brincadeiras perigosas podem trazer sérias consequências, como aquela na qual alguém puxa a cadeira quando uma pessoa está prestes a se sentar, fazendo com que a vítima caia sentada no chão, podendo causar lesões na coluna vertebral. Considere a situação na qual uma pessoa de 70kg tenha sido vítima dessa brincadeira de mau gosto, caindo sentada, a partir do repouso, de uma altura de 50cm e que o impacto com o piso tenha durado 70ms. Podemos afirmar que a intensidade da força média aplicada pelo piso sobre essa pessoa durante o impacto é equivalente ao peso de um bloco de rocha com:

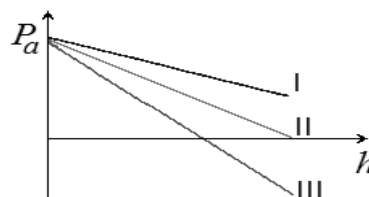
- a) 3500kg
- b) 350kg
- c) 700kg
- d) 320kg
- e) 3200kg

51. Considere a situação na qual o elevador de serviço de um prédio transporta com velocidade constante, em 5min, uma carga de 1000kg, desde o andar térreo até o último andar, 30m acima, enquanto que o elevador social desse prédio transporta com velocidade constante, do térreo ao último andar, quatro passageiros de 75kg cada, em 1,5min. Podemos afirmar que:

- a) o trabalho realizado da força exercida pelo motor do elevador de serviço é maior, pois o motor do elevador de serviço é mais potente que o motor do elevador social.
- b) o motor do elevador de serviço, por demorar mais tempo para transportar sua carga que o elevador social, é menos potente que o motor do elevador social.
- c) os motores dos dois elevadores realizam o mesmo trabalho, pois a altura que sobem é a mesma.

- d) O trabalho realizado da força exercida pelo motor do elevador social é maior, já que demora menos tempo para subir os 30m.
- e) O trabalho realizado da força exercida pelo motor do elevador de serviço é maior, mas os dois elevadores possuem motores que desenvolvem a mesma potência média.

52. Num experimento realizado no laboratório de Física, um bloco retangular de madeira foi empurrado para baixo em três líquidos I, II e III, um de cada vez. Com um dinamômetro, mediu-se a intensidade do peso aparente, P_a , do bloco em função da profundidade h , obtendo-se o resultado mostrado no gráfico a seguir:



Do gráfico, podemos afirmar que as massas específicas dos líquidos I, II e III, satisfaz a relação:

- a) $\mu_I < \mu_{II} < \mu_{III}$
- b) $\mu_I < \mu_{II} > \mu_{III}$
- c) $\mu_I > \mu_{II} > \mu_{III}$
- d) $\mu_I > \mu_{II} = \mu_{III}$
- e) $\mu_I = \mu_{II} > \mu_{III}$

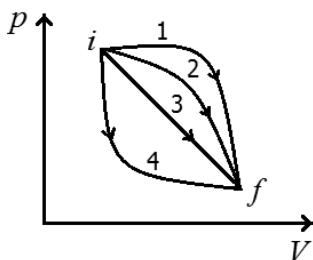
53. A intensidade de uma onda é definida como a razão na qual a energia é transmitida pela onda por unidade de área e por unidade de tempo. No caso de uma onda sonora no ar, a intensidade está relacionada à amplitude do deslocamento das moléculas do ar e varia com o quadrado da amplitude. Para o ouvido humano, a amplitude do deslocamento das moléculas de ar atinge aproximadamente $10^{-5}m$ para o som mais forte tolerável (limiar da dor) e cerca de $10^{-11}m$ para o mais tênue som detectável (limiar da audição). Assim, ao invés de falar de intensidade da onda sonora, é mais conveniente falar do nível de intensidade do som (ou nível sonoro), de modo que para o limiar da audição, o nível sonoro vale 0dB, enquanto numa conversação normal, na qual o ouvido está a 1m da fonte sonora, o nível sonoro vale 60dB. Nessa mesma distância, o nível sonoro da batida de um martelo vale 90dB. Para este aumento do nível sonoro, podemos afirmar que razão entre a intensidade do som da martelada e a intensidade do som da conversação normal é igual a:

- a) 30
- b) 60
- c) 100
- d) 900
- e) 1000

54. Dos cinco sentidos clássicos, é o tato que nos proporciona a identificação de texturas, a percepção da dor e a sensação térmica quando identificamos através da pele, nosso maior órgão, se algo está quente ou frio. Considere a situação em que três objetos são mantidos numa geladeira por muito tempo: um boneco de pano, uma colher de madeira e uma colher de aço inoxidável. Podemos afirmar que:

- a) a colher de aço inoxidável parece mais fria quando alguém a toca, mas os três objetos estão à mesma temperatura.
- b) a colher de madeira parece mais fria quando alguém a toca, pois sua temperatura é mais baixa que a temperatura dos outros objetos.
- c) a colher de madeira parece mais fria quando alguém a toca, mas os três objetos estão à mesma temperatura.
- d) o boneco de pano parece mais frio quando alguém o toca, mas os três objetos estão à mesma temperatura.
- e) a colher de aço inoxidável parece mais fria quando alguém a toca, pois sua temperatura é mais baixa que a temperatura dos outros objetos.

55. A figura a seguir mostra quatro trajetórias em um diagrama $p-V$, ao longo das quais um gás ideal pode ser levado do estado inicial i para o estado final f .



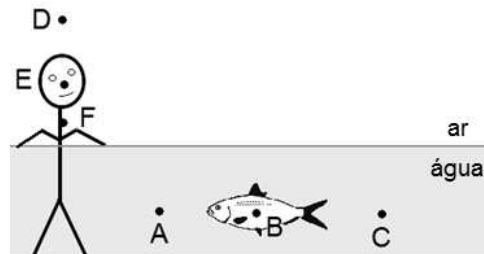
Com base nas informações contidas na figura, podemos afirmar que:

- I. A variação da energia interna do gás ideal entre os estados i e f é a mesma nas quatro trajetórias.
- II. O trabalho realizado pelo gás ideal entre os estados i e f é maior na trajetória 1 e menor na trajetória 4.
- III. O valor absoluto da energia transferida, na forma de calor, entre o gás ideal e o ambiente entre os estados i e f é maior na trajetória 4 e menor na trajetória 1.
- IV. A quantidade de energia na forma de calor que o gás ideal cedeu ao longo da trajetória 2 é maior que na trajetória 3 entre os estados i e f .

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II, III e IV são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas II e IV são verdadeiras.
- e) Todas as afirmativas são verdadeiras.

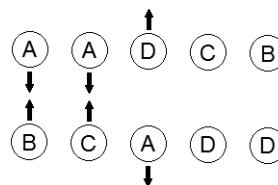
56. Considere a situação na qual um banhista vê um peixe que se encontra na posição B, indicada na figura a seguir. Sabendo que o índice de refração da água vale 1,33, enquanto que o índice de refração do ar vale 1,00, pode-se afirmar que o banhista vê o peixe mais próximo do ponto I, enquanto que o peixe vê a cabeça do banhista mais próximo do ponto II.



A única opção que preenche corretamente as lacunas é:

- a) I: A; e II: F
- b) I: A; e II: D
- c) I: B; e II: E
- d) I: C; e II: D
- e) I: C; e II: F

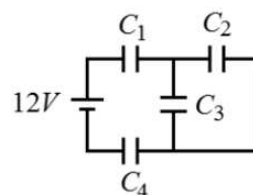
57. Num experimento realizado no laboratório de eletricidade, três esferas de plástico A, B e D, apoiadas em suportes isolantes, estão inicialmente uniformemente eletrizadas, enquanto que a esfera metálica C, também apoiada num suporte isolante, está inicialmente neutra. Quando as esferas são aproximadas aos pares, os alunos observaram as forças eletrostáticas mostradas na figura a seguir:



Podemos afirmar que nos pares (C e D) e (B e D), os alunos observaram haver, respectivamente:

- a) repulsão e atração.
- b) atração e repulsão.
- c) atração e atração.
- d) repulsão e repulsão.
- e) nenhuma interação e atração.

58. Dispondo de quatro capacitores $C_1 = C_4 = 30\mu F$ e $C_2 = C_3 = 15\mu F$, um grupo de alunos montou o circuito esquematizado na figura a seguir:



Com estas informações, podemos afirmar que:

- I. Os capacitores C_1 , C_2 e C_3 estão em série.
- II. Os capacitores C_2 e C_3 estão em paralelo, de modo que o capacitor equivalente C_{23} tem capacitância de $30\mu F$.
- III. A capacitância equivalente do circuito é de $10\mu F$.
- IV. A carga armazenada pelo capacitor C_4 é de $120\mu C$.

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente as afirmativas I e II estão corretas.
 - b) Somente as afirmativas I, III e IV estão corretas.
 - c) Somente as afirmativas II e III estão corretas.
 - d) Somente as afirmativas II, III e IV estão corretas.
 - e) Somente as afirmativas II e IV estão corretas.
59. Um pedaço de fio resistivo, feito de uma liga de níquel, cromo e ferro, tem uma resistência de 72Ω . Podemos afirmar que:

- I. Aplicando-se uma diferença de potencial de $120V$ às extremidades do fio resistivo, este irá dissipar energia a uma taxa de $200W$.
- II. Se o fio resistivo for cortado pela metade, e uma diferença de potencial de $120V$ for aplicada às extremidades de uma das metades, a taxa de dissipação da energia passa a ser de $100W$.
- III. Aplicando-se a mesma diferença de potencial de $120V$ às extremidades das duas metades do fio resistivo, a taxa de dissipação de energia total passa a ser de $800W$.

Assinale a alternativa correta:

- a) Somente a afirmativa I está correta.
 - b) Somente as afirmativas I e III estão corretas.
 - c) Somente a afirmativa II está correta.
 - d) Somente a afirmativa III está correta.
 - e) Somente as afirmativas II e III estão corretas.
60. Sabendo que um solenoide nada mais é do que uma bobina helicoidal formada por espiras circulares muito próximas, certo estudante resolveu determinar o comprimento do fio de que é feito um solenoide do laboratório de eletricidade de sua escola. Inicialmente, observou que o solenoide tem $1,00m$ de comprimento e espiras circulares com $3,0cm$ de raio. Fez com que o solenoide fosse percorrido por uma corrente de $10A$, e mediu a intensidade do campo magnético no interior do solenoide obtendo o valor de $20mT$. Consultou uma tabela para o valor da constante magnética, verificando que $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} T \cdot m/A$. Em seguida, calculou o comprimento do fio de que é feito o solenoide, obtendo o valor de:
- a) $100m$
 - b) $150m$
 - c) $200m$
 - d) $250m$
 - e) $300m$