

## Questões de 1 a 20

Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque a letra correspondente na Folha de Respostas.

### Questão 1

O Ministério da Saúde, por meio do Programa Nacional de Imunização (PNI), passa a oferecer a partir deste mês de setembro, em toda a rede pública de saúde, a vacina varicela (catapora) incluída na *tetra viral*, que também protegerá contra sarampo, caxumba e rubéola. A nova vacina vai compor o Calendário Nacional de Vacinação e será ofertada exclusivamente para crianças de 15 meses de idade que já tenham recebido a primeira dose da vacina tríplice viral. Com a inclusão da vacina, o Ministério da Saúde estima uma redução de 80% das hospitalizações por varicela (catapora). (VACINA..., 2013).

A respeito do grupo ao qual os agentes etiológicos das doenças citadas no texto pertencem, é correto afirmar:

- A) É um grupo composto por alguns seres unicelulares que não apresentam um envoltório nuclear separando o material genético do citoplasma.
- B) São considerados parasitas intracelulares obrigatórios por não apresentarem material genético próprio.
- C) Apresentam um envelope proteico protetor que reveste o ácido nucleico, que pode ser RNA ou DNA.
- D) As vacinas de agentes atenuados ou mortos podem prevenir as doenças humanas citadas no texto, assim como infecções por príons.
- E) Uma solução alternativa para prevenção das doenças citadas no texto seria a utilização de um medicamento que inibisse eficientemente a ação da transcriptase reversa.

### Questão 2

Sobre o Reino Plantae, é correto afirmar:

- A) Diferem do grupo das algas por apresentarem embriões com desenvolvimento dependente do organismo genitor.
- B) Apresentam como característica única do Reino a presença células com parede celular constituída de celulose.
- C) As traqueófitas são plantas destituídas de tecidos vasculares especializados na condução de substâncias nutritivas.
- D) As pteridófitas, plantas vasculares, apresentam como novidade evolutiva a presença de semente.
- E) As angiospermas se destacaram como o grupo com maior diversidade no ambiente terrestre por apresentar como novidade evolutiva o grão de pólen.

### Questão 3

Em 1962, o botânico Frits Warmolt Went confirmou que a remoção da ponta do coleótilo de plantas jovens de aveia inibia o crescimento do caule e que sua recolocação na extremidade decapitada restaurava esse crescimento.

Esse experimento demonstrou, pela primeira vez, a existência de um hormônio capaz de promover o crescimento em plantas, o denominado

- A) Ácido abscísico.
- B) Giberelina.
- C) Fitocromo.
- D) Auxina.
- E) Etileno.

### Questão 4

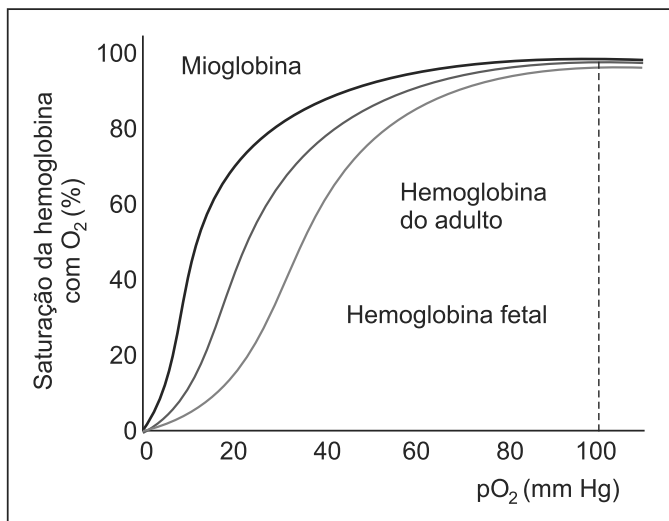
Crocodilos, jacarés, aligatores e gaviais não são exatamente o grupo mais diversificado de vertebrados atuais. É verdade que ainda existem 23 espécies desses animais, espalhadas por todos os continentes, com exceção da Antártida, mas um observador casual provavelmente não erraria muito se afirmasse que quem viu uma delas conheceu todas. Afinal, esses animais são, sem exceção, adaptados à vida semiaquática, ganhando seu sustento como predadores de emboscada. No passado remoto, os crocodiliformes, como são conhecidos coletivamente, podiam ocupar nichos ecológicos quase inimagináveis para quem vê as formas modernas do grupo no Pantanal, no Brasil, ou nos grandes rios africanos. (CROCODILOS..., 2013).

A respeito do grupo ao qual os animais citados no texto pertencem e com base nos seus conhecimentos sobre o Reino Animal, é correto afirmar:

- A) Os crocodiliformes apresentam algumas estratégias de adaptação aos ambientes de terra firme como a pele queratinizada e a excreção dos resíduos nitrogenados na forma de ácido úrico.
- B) A família dos crocodiliformes juntamente com outras famílias como a dos quelônios constituem o filo *Reptilia*, caracterizado pela evolução da respiração pulmonar altamente eficiente.
- C) Apesar da total dependência da água para reprodução, os répteis se tornaram mais adaptados ao ambiente terrestre que os anfíbios por se desenvolverem de forma independente do ambiente aquático.
- D) Os répteis apresentam como característica exclusiva do grupo a presença de ovo amniótico, com formação de estruturas associadas ao corpo do embrião durante o desenvolvimento embrionário, denominadas anexos embrionários.
- E) A expansiva adaptação dos crocodiliformes, nos mais diferentes nichos ecológicos, pode ser atribuída à presença de estruturas, como o órgão de Jacobson, ceco intestinal e glândulas de sal nesses animais.

**Questão 5**

O gráfico ilustra a saturação das moléculas de hemoglobina e mioglobina com o oxigênio em relação a variações na pressão parcial de gás oxigênio ( $pO_2$ ).



Considerando-se as informações contidas no gráfico e o conhecimento sobre o sistema respiratório humano, é correto afirmar:

- A) Durante o processo de hematose, o gás oxigênio se difunde para as hemácias e reage com a água, esta reação é catalisada pela anidrase carbônica e de grande importância para a regulação do pH do sangue.

- B) A razão para a ocorrência de uma troca gasosa eficiente entre os capilares sanguíneos e os alvéolos pulmonares consiste numa diferença das pressões parciais do oxigênio e gás carbônico, sendo que a  $pO_2$  do sangue nos capilares sanguíneos é maior que a  $pO_2$  do ar no interior dos pulmões.
- C) Ao comparar as curvas de dissociações da hemoglobina com a mioglobina, pode-se afirmar que o gás oxigênio apresenta maior afinidade pela mioglobina situada nas fibras musculares que pela hemoglobina das hemácias, assim a mioglobina atua como um importante reservatório de oxigênio para a respiração celular.
- D) Nos fetos de mamíferos, a presença de uma hemoglobina com menor afinidade ao oxigênio é explicada pelo fato de o organismo ainda estar em formação, não necessitando de uma molécula carreadora de oxigênio tão eficiente como ocorre na hemoglobina dos adultos.
- E) A uma pressão parcial de oxigênio ( $pO_2$ ) de 40mm Hg, a hemoglobina adulto apresentará uma saturação em torno de 60% com o gás oxigênio, independente de variações de temperatura e pH do meio.

**Questão 6**

Os rins são responsáveis por filtrar o sangue, removendo a ureia, sais e ácido úrico, além de outras substâncias que estejam em excesso no organismo.

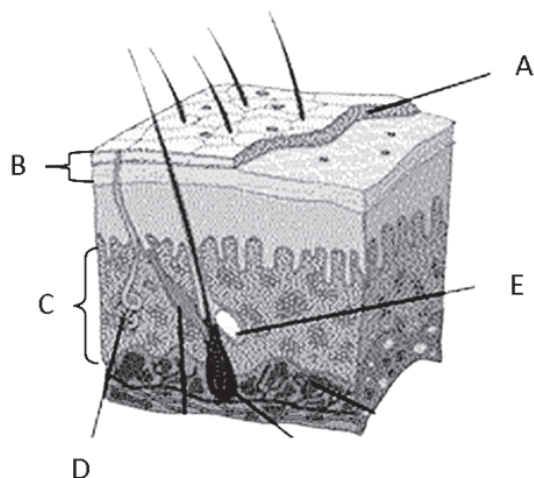
Sobre a fisiologia e controle hormonal do processo de filtração realizado pelos rins, identifique com **V** as alternativas verdadeiras e **F**, as falsas:

- ( ) Proteínas e lipídios, devido ao tamanho, são incapazes de atravessar as paredes dos capilares glomerulares, logo no início do processo de filtração.
- ( ) A reabsorção de água do filtrado para os capilares sanguíneos ocorre somente na região do túbulo contorcido proximal.
- ( ) Uma diminuição na produção de ADH resulta em maior eliminação de água na urina.
- ( ) Quando a quantidade de sódio no sangue diminui, há um aumento na secreção de aldosterona, hormônio que estimula a reabsorção de sódio do filtrado glomerular.
- ( ) A hemodiálise é um procedimento altamente eficiente na reabsorção de substâncias úteis para o sangue e formação da urina, porém é ineficiente na eliminação de substâncias tóxicas presentes no sangue.

A alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo, é a

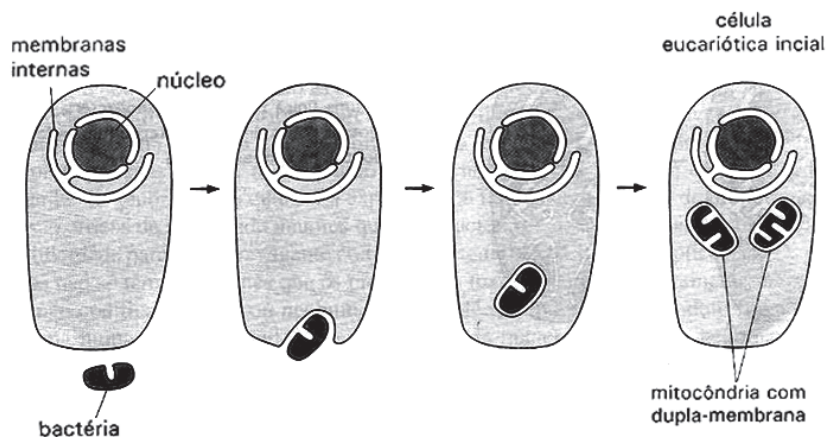
- A) V V V V F
- B) F V V F V
- C) V V F F F
- D) V F V V F
- E) F F V V F

Observe o esquema na ilustração sobre as camadas da pele:



A partir da análise da imagem e dos conhecimentos sobre os diferentes constituintes do órgão em destaque, é correto afirmar:

- A) O item A corresponde à camada germinativa, camada mais superficial da pele rica em colágeno e melanócitos.
- B) A epiderme formada principalmente por tecido epitelial com células justapostas corresponde exclusivamente ao item B.
- C) A hipoderme, representada pelo item C, é rica em tecido adiposo e glândulas exócrinas, porém é uma região pobre em colágeno.
- D) As células caliciformes, representada pelo item D, estão presentes no tecido conjuntivo da pele e são responsáveis pela produção de muco.
- E) O item E consiste em uma glândula com secreção holócrina responsável pela lubrificação dos pelos e da camada córnea da pele.



A ilustração esquematiza a teoria que explica a origem das mitocôndrias nas células eucarióticas.

De acordo com os conhecimentos sobre a evolução das células, é correto afirmar:

- A) A teoria endossimbiótica representada na figura, além de explicar a origem das mitocôndrias também pode ser expandida para a origem dos cloroplastos.
- B) Apesar de a figura representar a origem das mitocôndrias nas células eucarióticas, pode-se afirmar que o mesmo processo evolutivo ocorreu nas células procarióticas, o que explica a presença dessas organelas nas bactérias atuais.
- C) As bactérias englobadas representadas no esquema tinham a habilidade de realizar fotossíntese, e, após sucessivas divisões durante o processo evolutivo, originaram mitocôndrias e cloroplastos.
- D) A teoria endossimbiótica elucida o surgimento de outras organelas, como o Complexo de Golgi e os lisossomos, por mecanismos similares aos originários das mitocôndrias.
- E) Após a fixação da mitocôndria como uma organela intracelular, a endossimbiose entre o organismo fagocítico e a bactéria englobada foi cessada e a mitocôndria perdeu a capacidade de se duplicar de forma independente da célula.

Questão 9

As membranas celulares são fundamentais para a vida da célula.

Com base nos conhecimentos sobre a estrutura e funções da membrana plasmática, identifique com **V** as afirmativas verdadeiras e com **F**, as falsas:

- ( ) A membrana plasmática encontra-se presente em todas as células eucarióticas e procarióticas.
- ( ) No modelo do mosaico fluido, a membrana possui uma dupla camada proteica entre as quais há moléculas de fosfolipídios e colesterol encaixadas ou embutidas.
- ( ) Apesar de ser impermeável aos sais, a membrana plasmática é totalmente permeável à água e moléculas orgânicas, como glicose e proteínas.
- ( ) Quando uma célula isolada é colocada numa solução hipertônica, ele perde água e sofre o processo de plasmólise.
- ( ) A bomba de sódio e potássio é um exemplo de transporte ativo, no qual os dois íons migram contra seus gradientes de concentração, com gasto de energia.

A alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo, é a

- A) F F F V V
- B) V F F V V
- C) F F F V F
- D) F V F V F
- E) V V F V V

Questão 10



O esquema demonstra as etapas de um importante processo biológico que ocorre nos seres fotossintetizantes.

Sobre esse processo, é correto afirmar:

- A) A produção de NADPH e ATP ocorre na etapa química do processo, durante o ciclo de fabricação de açúcares.
- B) Diferente da respiração aeróbia, na fotossíntese não ocorre a formação de moléculas de ATP.
- C) Na glicólise, o ATP produzido na fase clara é utilizado para acelerar a catálise de água e gás carbônico em carboidrato.
- D) A fotólise da água ocorre na fase clara, com a liberação de oxigênio e redução de NADP.
- E) Em ausência total de uma fonte de luz solar, não ocorreria a liberação de oxigênio, porém a fase química aconteceria normalmente.

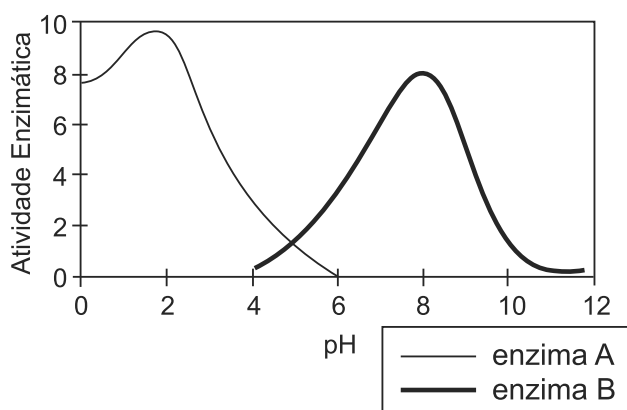
Questão 11

A função básica do ciclo celular é duplicar exatamente todo o conteúdo de DNA nos cromossomos e, com precisão, segregar as cópias dentro de duas células-filha geneticamente idênticas.

Sobre as fases do ciclo celular, pode-se afirmar que ocorre

- A) duplicação do DNA no período G2 da Intérfase.
- B) desintegração do nucléolo e desorganização da membrana nuclear na Prófase.
- C) o do fenômeno de permuta e formação de quiasmas na Metáfase.
- D) separação dos núcleos, a cariocinese, no final da Anáfase.
- E) condensação de cada par de cromossomos homólogos situados em um dos polos do fuso na Telófase.

Questão 12



O gráfico ilustra a atividade de duas enzimas, A e B, em diferentes pH.

Com base nos dados e nos conhecimentos sobre metabolismo, pode-se afirmar:

- A) Cada enzima pode atuar quimicamente em diferentes substratos.
- B) Na ausência de enzimas, as reações essenciais do metabolismo não podem ser realizadas.
- C) A temperatura ótima da enzima B é maior de que a temperatura ótima da enzima A.
- D) A enzima A provavelmente é uma enzima que atua na saliva, digerindo o amido.
- E) A enzima B provavelmente é uma enzima que atua no duodeno digerindo proteína.

Questões 13 e 14

A esquistossomose mansônica é uma doença parasitária, causada pelo trematódeo *Schistosoma mansoni*. No ciclo da doença, estão envolvidos dois hospedeiros, um definitivo e o intermediário. O homem é o principal hospedeiro definitivo e nele o parasita apresenta a forma adulta, reproduz-se sexualmente e por meio da eliminação dos ovos do *S. mansoni*, no ambiente, pelas fezes, ocasionando a contaminação das coleções hídricas. [...] Trata-se de uma doença, inicialmente assintomática, que pode evoluir para formas clínicas extremamente graves e levar o paciente ao óbito. (ESQUISTOSSOMOSE..., 2013).

Questão 13

Sobre as características presentes no Filo ao qual o *Schistosoma mansoni* pertence, é correto afirmar:

- A) São animais diblásticos, apresentando apenas dois folhetos germinativos.
- B) São seres cilíndricos com simetria bilateral e um sistema digestório completo.
- C) Não possuem órgãos ou sistemas especializados em realizar trocas gasosas.
- D) Tem como novidade evolutiva a presença de uma cavidade corporal preenchida de líquido, o pseudoceloma.
- E) Todos os animais desse Filo são dióicos e se reproduzem sexualmente.

Questão 14

Sobre o ciclo de vida do *Schistosoma mansoni* e as características da esquistossomose, é correto afirmar:

- A) A infecção no humano ocorre de forma ativa pela penetração das larvas cercárias na pele.
- B) Os ovos denominados miracídeos se alojam no interior do caramujo, o hospedeiro intermediário do ciclo.
- C) A cisticercose humana ocorre quando o homem ingere as cercárias do *Schistosoma mansoni*.
- D) O desenvolvimento do parasita dentro do organismo humano inicia-se no esôfago e completa-se no intestino, onde o verme adulto permanece até ser eliminado nas fezes.
- E) Uma das medidas de prevenção da doença consiste em evitar que cães e gatos defiquem em áreas frequentadas por pessoas, como as praias.

Questão 15

*Jean-Baptiste Lamarck*, naturalista francês, foi o primeiro cientista a propor uma teoria sintética da evolução. Sua teoria foi publicada em 1809, em um livro denominado "Filosofia zoológica".

Pode-se aceitar como concepção evolutiva defendida por *Lamarck* o que está indicado na alternativa

- A) A presença de órgãos vestigiais presentes em alguns seres vivos e o estudo de embriologia comparada como evidências de ancestralidade comum.
- B) A transmissão dos caracteres adquiridos com base nas teorias genéticas postuladas por Mendel.
- C) A teoria da seleção natural como explicação para a sobrevivência de organismos mais adaptados ao meio.
- D) Os conceitos de microevolução e macroevolução.
- E) O desenvolvimento ou atrofia de algumas partes do corpo de um ser vivo condicionados pela maior ou menor utilização.

Questões de 16 a 18

A anemia falciforme é uma doença hereditária causada por um alelo que condiciona a formação de moléculas anormais de hemoglobina com pouca capacidade de transporte de oxigênio. Os indivíduos com essa doença têm uma expectativa de vida muito baixa em relação à população geral, assim o alelo responsável pela doença é letal quando em homozigose. Os heterozigotos para anemia falciforme são geralmente mais resistentes à malária do que os homozigotos normais. Isso ocorre porque os protozoários *Plasmodium* necessariamente se reproduzem no interior das hemácias humanas e as hemácias danificadas do indivíduo falciforme não são adequadas a esse tipo de função, mesmo quando exposto ao vetor da doença, o mosquito *Anopheles* contaminado. Assim, observa-se uma alta frequência desse alelo em extensas regiões da África, onde há grande incidência de malária.



Questão 16

A alta frequência do referido alelo letal em regiões com grande incidência de malária pode ser explicada pela teoria evolucionista

- A) Convergência evolutiva.
- B) Deriva genética.
- C) Seleção natural.
- D) Migração.
- E) Mutação.

Questão 17

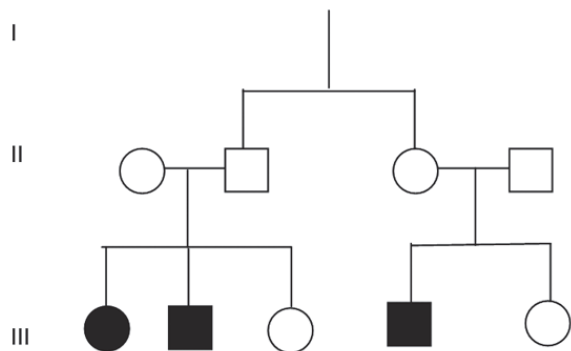
A malária é uma doença causada por protozoários do gênero *Plasmodium*.

Sobre os protozoários, é correto afirmar:

- A) São seres pertencentes a um Reino monofilético, apresentando o mesmo ancestral comum que as algas.
- B) São seres procariontes unicelulares que realizam respiração anaeróbia.
- C) Assim como as bactérias, podem realizar o processo de conjugação-transferência de material genético de um protozoário para outro.
- D) São seres unicelulares e eucariontes agrupados dentro do Reino Protocista.
- E) As doenças causadas por protozoários podem ser resolvidas por antibióticos, a exemplo da penicilina.

Questão 18

A anemia falciforme é ocasionada por uma mutação no gene da hemoglobina (HbA). Assim, indivíduos normais sem o traço falcêmico tem o genótipo **HbA/HbA**, indivíduos que portam o alelo para a anemia falciforme são identificados como **HbS/HbA**, indivíduos com a doença são **HbS/HbS**.

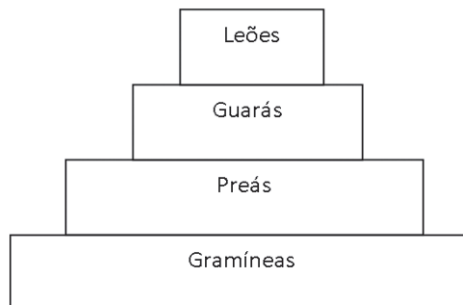


Com base nessas informações, analise o heredograma no qual os indivíduos que apresentam a doença estão destacados em negrito e, a partir das informações fornecidas, assinale a alternativa correta:

- A) A anemia falciforme é uma herança ligada ao sexo.
- B) Os irmãos da geração II certamente têm o genótipo HbS/HbA.
- C) Por inibir o alelo normal, o alelo que determina a doença é um alelo epistático.
- D) O heredograma está incorreto, pois somente um dos três irmãos na geração III poderia ter anemia falciforme.
- E) A chance de qualquer um dos dois casais da geração II ter um novo filho independente do sexo com anemia falciforme é de 12,5%.

Questão 19

Observe a pirâmide ecológica:



Com base nos conhecimentos sobre Ecologia, pode-se afirmar:

- A) Os guarás representados no esquema constituem o segundo nível trófico na cadeia alimentar.
- B) Ao longo da cadeia alimentar, ocorre um acúmulo de energia.
- C) A biomassa das preás é maior que a biomassa dos guarás.
- D) Toda a energia disponível nas gramíneas é revertida em biomassa para as preás.
- E) No caso de ecossistemas aquáticos, tanto uma pirâmide ecológica de energia quanto uma de biomassa poderiam ser invertidas, com a base da pirâmide menor do que o topo.

Questão 20

Ex-agentes de endemias, da Fundação Nacional de Saúde (Funasa), contaminados pelo pesticida DDT (Dicloro Difenil Tricloroetano), utilizado principalmente no combate à Malária no Acre, alegam estar sem assistência médica. Só este ano, seis agentes morreram sob suspeita de contaminação com o veneno. (AGENTES..., 2013).

O DDT é uma substância organoclorada que se acumula no ambiente, não sofrendo o processo de decomposição.

Sobre os efeitos da deposição desse pesticida no ambiente, é correto afirmar:

- A) Em uma cadeia alimentar presente em ambiente contaminado, a concentração de DDT no tecido dos consumidores secundários é maior do que nos tecidos dos produtores.
- B) O DDT é um pesticida de ação restrita aos insetos. A contaminação de seres humanos citados no texto ocorreu somente porque estavam expostos diretamente com a manipulação da substância.
- C) Uma ação eficiente para neutralizar a ação do DDT é a utilização de substâncias ricas em fosfatos e nitratos nos solos e rios contaminados.
- D) Os seres decompositores não são afetados por um ambiente contaminado por DDT.
- E) Uma das ações do DDT é afetar a camada de ozônio.

## Questões de 21 a 40

Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque a letra correspondente na Folha de Respostas.

## Questão 21

Considerando-se a teoria sobre algarismos significativos das medidas, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

- ( ) O algarismo duvidoso de uma medida não é significativo.
- ( ) A medida 2,040 metros tem quatro algarismos significativos.
- ( ) A medida 8,4kg, transformada para gramas, deve ser escrita como 8400g.
- ( ) O volume de um cilindro calculado a partir das medidas da altura, 1,010m, e do raio da base, 0,205m, pode ser escrito com três algarismos significativos.

A alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo, é a

- A) V F V F
- B) V V F V
- C) F V F F
- D) F F V V
- E) F V F V

## Questões de 22 a 24

O Brasil foi privilegiado com uma dádiva da natureza: rios que podem “produzir” energia renovável, limpa e de baixo custo. O país tem um potencial hidráulico de 260GW disponíveis para geração de energia, mas nem todo aproveitável, dos quais somente um terço é utilizado até agora. Ainda assim, vem enfrentando ameaças de racionamento, não tão graves, mas persistentes. Nossas barragens regularizavam um período médio de cinco anos de chuva, incluindo os anos secos. As novas barragens estão sendo construídas para uso a fio d’água, ou seja, se chove, temos energia, se não chove, não a temos. A insegurança do sistema levou à busca de alternativas, como, por exemplo, a energia eólica e a energia solar. A energia dos ventos tornou-se acessível em termos de custo; a solar, ainda não. (MASCARENHAS, 2013, p. B7).

## Questão 22

Com base nas informações do texto e nos conhecimentos de Física, o potencial hidráulico brasileiro não aproveitável até então, estimado em quilowatts, é da ordem de

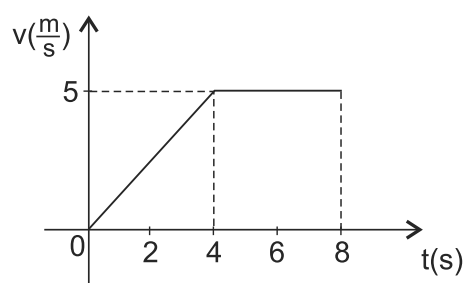
- A) dez milhões.
- B) cem milhões.
- C) um bilhão.
- D) dez bilhões.
- E) cem bilhões.

## Questão 23

A base da parede da barragem de uma usina hidrelétrica é mais espessa, para suportar pressões mais elevadas. Considere uma barragem que secou devido à estiagem e, depois da chuva, o nível de água na barragem atingiu 10,0m.

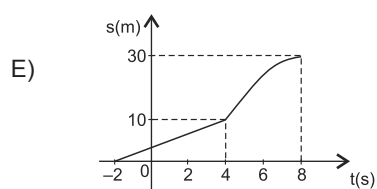
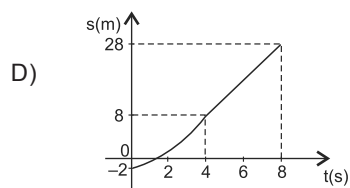
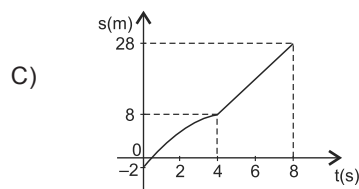
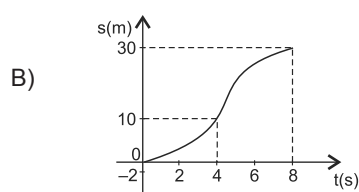
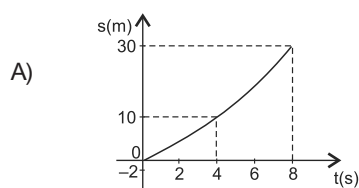
Admitindo-se a pressão atmosférica,  $10^5 \text{Pa}$ , o módulo da aceleração da gravidade,  $10 \text{m/s}^2$ , e a densidade da água  $1,0 \text{kg/L}$ , a variação da pressão no fundo da barragem, antes e depois da chuva, em atm, foi de

- A) 0,5
- B) 0,8
- C) 1,0
- D) 1,5
- E) 1,8

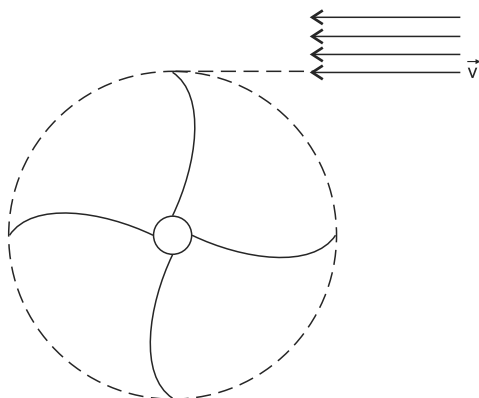


O gráfico mostra as velocidades de um corpo que, no instante inicial, repousava na posição 2,0m, à esquerda do referencial.

Nessas condições, a alternativa que apresenta o gráfico da posição do corpo, em função do tempo, é a







Em um determinado instante, a parte superior do catavento de uma usina eólica, alternativa economicamente viável para geração de energia elétrica, é atingida, tangencialmente, por ventos que sopram conforme o esquema mostrado na figura.

Admitindo-se que o catavento, com diâmetro de 2,4m, gira com 45rpm, é correto afirmar que a velocidade dos ventos, em km/h, é de, aproximadamente,

- A) 10
- B) 15
- C) 20
- D) 25
- E) 30

Um veículo com 7,5m de comprimento entra em um túnel com velocidade de 54,0km/h e, depois de cinco segundos, observa-se que o veículo sai do túnel com velocidade de 72,0km/h.

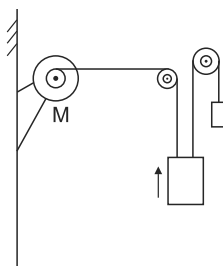
A partir dessas informações, é correto afirmar que o comprimento do túnel, em metros, é igual a

- A) 78,0
- B) 80,0
- C) 87,5
- D) 90,0
- E) 95,7

Um elevador com massa de cinco toneladas, ligado a um contrapeso de quatro toneladas, sobe com aceleração de  $1,0\text{m/s}^2$ , sendo acionado pelo motor, M, conforme o esquema mostrado na figura.

Considerando-se o módulo da aceleração da gravidade local,  $10\text{m/s}^2$ , as polias e os cabos de sustentação ideais, a intensidade da força aplicada pelo motor, em newtons, é igual a

- A) 14000
- B) 15000
- C) 17000
- D) 19000
- E) 20000



Questão 28

Um satélite com massa,  $m$ , movimenta-se em uma órbita circular de raio,  $r$ , a uma determinada altitude em relação à superfície da Terra, considerada com massa  $M$ .

Sabendo-se que  $G$  é a constante de gravitação universal, a energia cinética do satélite é determinada pela expressão:

- A)  $\frac{2Gm}{Mr}$
- B)  $\frac{GM}{2mr}$
- C)  $\frac{GMm}{2r}$
- D)  $\frac{GMm}{2}$
- E)  $\frac{GMm}{r}$

Questão 29

Um carrinho com massa de 1,0kg movimentava-se em um plano horizontal de atrito desprezível com velocidade constante de 5,0m/s, quando subiu uma rampa e, devido ao atrito com a rampa, parou ao atingir 75,0cm de altura em relação ao plano horizontal.

Considerando-se o módulo da aceleração da gravidade local,  $10\text{m/s}^2$ , durante a subida do carrinho na rampa, o módulo do trabalho realizado pela força de atrito, em joules, foi de

- A) 5,0
- B) 7,5
- C) 10,0
- D) 12,5
- E) 15,0

Questão 30

Uma nave espacial não tripulada de massa,  $M$ , movimentava-se no espaço com velocidade de módulo  $v$ , quando uma explosão repentina fragmentou a nave em duas partes iguais, que mantiveram seus movimentos na mesma direção e no mesmo sentido original.

Admitindo-se que uma das partes fragmentadas se deslocou com um quarto da velocidade da nave, a razão entre a velocidade da outra parte e a velocidade da nave é igual a

- A) 0,50
- B) 0,75
- C) 1,25
- D) 1,50
- E) 1,75

Questão 31

Um bloco de gelo com massa de 300,0g, a  $-30^\circ\text{C}$ , é introduzido em um calorímetro ideal que contém 500,0g de água a  $50^\circ\text{C}$ , ao nível do mar.

Sabendo-se que o calor latente de fusão do gelo é igual a  $80\text{cal/g}$  e os calores específicos do gelo e da água são, respectivamente, iguais a  $0,5\text{cal/g } ^\circ\text{C}$  e  $1,0\text{cal/g } ^\circ\text{C}$ , é correto afirmar que a temperatura final de equilíbrio, em  $^\circ\text{C}$ , será igual a

- A) zero
- B) 10
- C) 30
- D) 55
- E) 60

Questão 32

Considere um recipiente, de volume interno igual a 10,0L, que contém 96,0g de gás oxigênio a 27°C.

Admitindo-se o gás oxigênio, de massa molar 32,0g, como sendo um gás ideal, e a constante universal dos gases perfeitos, R, igual a 8,3J/mol.k, é correto afirmar que a pressão do gás é, aproximadamente igual, em  $10^5$ Pa, a

- A) 5,3
- B) 6,4
- C) 7,5
- D) 8,0
- E) 8,5

Questão 33

Considere um objeto real colocado perpendicularmente sobre o eixo principal de uma lente gaussiana, a uma distância de 12,0cm do seu centro óptico. O objeto conjuga uma imagem que, quando projetada em uma tela, é cinco vezes maior do que ele.

Nessas condições, é correto afirmar que a

- A) imagem é virtual.
- B) lente gaussiana é convexa.
- C) vergência da lente é igual a - 5di.
- D) distância focal da lente é igual a 10,0cm.
- E) distância entre o objeto e a imagem é igual a 48,0cm.

Questão 34

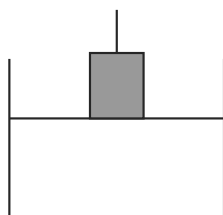


Figura 1

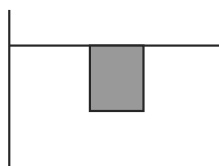


Figura 2

Considere um objeto, de formato cilíndrico, suspenso por um fio e mantido em repouso sobre a superfície da água em equilíbrio, contida em um recipiente, conforme a representação da figura 1. Desprezando-se o efeito térmico, a resistência do ar e a da água, e sabendo-se que a densidade da água é igual a  $1,0\text{g/cm}^3$ , ao cortar o fio o objeto submerge completamente, como ilustrado na figura 2, e, em seguida, executa movimento harmônico simples na direção vertical.

Nessas condições, é correto afirmar que a densidade do cilindro é igual, em  $10^2\text{kg/m}^3$ , a

- A) 6,0
- B) 5,0
- C) 3,0
- D) 1,0
- E) 0,5

Questão 35

A maioria das espécies de morcegos baseia-se nos ecos dos sinais que emitem para voar com uma precisão fantástica, mesmo na mais completa escuridão. O morcego *Chrotopterus auritus*, um dos maiores do Brasil, utiliza sinais de ultrassons com frequência que varia de 20kHz a 100kHz, de curta duração e de baixa intensidade, e alimenta-se de insetos, frutos e pequenos animais. [VILLAS BÔAS, 2010, p. 251-52).

Com base nas informações e nos conhecimentos de Física, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

- ( ) A velocidade de propagação de sinais com frequência 100kHz no ar é maior do que a velocidade de propagação de sinais com frequência 20kHz, no mesmo meio e nas mesmas condições.
- ( ) O morcego pode perceber, com precisão, por meio de ecos dos sinais emitidos, insetos de comprimento maior ou igual a 3,3mm, quando o som se propaga no ar com velocidade de 330m/s.
- ( ) Os sinais emitidos, na faixa de frequência de 20kHz a 100kHz, se forem de baixa intensidade, terão a mesma altura.
- ( ) O intervalo de tempo de emissão de sinais sendo reduzido, as informações captadas pelos morcegos, por meio dos ecos produzidos, serão mais precisas.

A alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo, é a

- A) F F V V
- B) F V F F
- C) F V F V
- D) V V F V
- E) V F V F

Questão 36

Sobre a propagação de um pulso ao longo de uma corda elástica, que pode se deformar sem dissipação de energia, é correto afirmar:

- A) A velocidade de propagação de um pulso em uma corda varia em proporção direta com o raio da seção transversal da corda.
- B) Um pulso se refrata integralmente quando ele se propaga de uma corda de densidade linear maior para outra de densidade linear menor.
- C) A ocorrência da reflexão com inversão de fase de um pulso que se propaga em uma corda na extremidade fixa de uma corda é explicada pela segunda lei de Newton.
- D) A velocidade de propagação de um pulso aumenta quando ele passa de um trecho da corda de densidade linear menor para outro trecho de densidade linear maior.
- E) Um pulso que se propaga em uma corda com uma extremidade ligada a um suporte livre é refletido em fase com o pulso incidente, porque a energia cinética transmitida pelo pulso ao suporte livre preso à corda é integralmente convertida em energia potencial elástica e vice-versa.

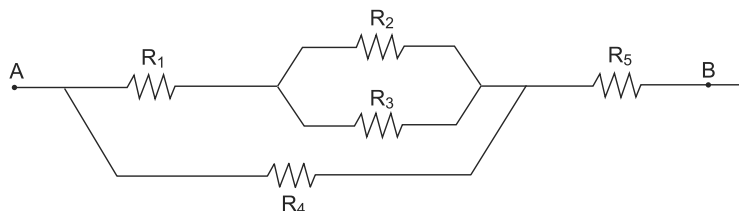
Questão 37

Considere uma partícula, com peso de  $8,0 \cdot 10^{-2} \text{ N}$  e eletrizada positivamente, que realiza movimento ascendente com velocidade de módulo constante na região de um campo elétrico uniforme.

Sabendo-se que a carga de um elétron, em valor absoluto, é igual a  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ , a intensidade do campo elétrico é igual a  $5,0 \cdot 10^3 \text{ V/m}$  e desprezando-se a resistência do ar, é correto afirmar que o número de elétrons removidos da partícula foi de

- A)  $2,0 \cdot 10^{11}$
- B)  $2,0 \cdot 10^{12}$
- C)  $1,0 \cdot 10^{14}$
- D)  $1,0 \cdot 10^{16}$
- E)  $1,5 \cdot 10^{19}$

Questão 38

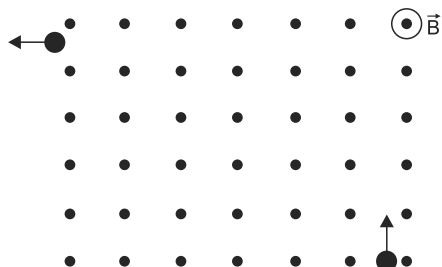


A figura representa um trecho AB do circuito constituído por uma associação de cinco resistores idênticos,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$  e  $R_5$ , cada um com resistência elétrica de  $10,0 \Omega$  e o conjunto é submetido a uma tensão de  $16,0 \text{ V}$ .

Desprezando-se a resistência elétrica dos fios de ligação, a intensidade da corrente elétrica que percorre o resistor  $R_2$  é igual, em A, a

- A) 1,0
- B) 0,6
- C) 0,4
- D) 0,2
- E) 0,1

Questão 39



Um feixe de partículas desconhecidas é lançado com velocidade de módulo igual a  $3,0 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  na região de um campo magnético uniforme de intensidade  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ T}$ , orientado perpendicularmente para fora do plano do papel. O feixe descreve um quarto da circunferência e sai da região do campo, conforme a figura.

Admitindo-se  $\pi$  igual a 3 e sabendo-se que o feixe permanece na região do campo magnético durante  $8,0 \cdot 10^{-10} \text{ s}$ , o raio da trajetória descrita pelo feixe de partículas é igual, em mm, a

- A) 1,6
- B) 2,8
- C) 3,2
- D) 4,7
- E) 5,3

Considere uma partícula, com massa  $m$  e carga positiva  $q$ , lançada verticalmente, de baixo para cima, com velocidade de módulo  $v$ , de um ponto equidistante entre dois fios condutores, longos, paralelos, verticais e percorridos por correntes elétricas de mesma intensidade  $i$  e de mesmo sentido.

Desprezando-se a resistência do ar, sabendo-se que a aceleração da gravidade local é igual a  $g$ , a distância entre os fios condutores é igual a  $d$  e, que a permeabilidade magnética do meio é  $\mu$ , é correto afirmar que a partícula

- A) descreve movimento uniforme porque a força resultante sobre a partícula é nula.
- B) descreve movimento uniformemente retardado, durante a subida, sob a ação da força-peso.
- C) será desviada perpendicularmente ao plano do papel com sentido para dentro, sob a ação da força magnética de módulo igual a  $4\mu i q v / \pi d$ .
- D) será desviada perpendicularmente ao plano do papel com sentido para fora, sob a ação da força magnética de módulo igual a  $2\mu i q v / \pi d$ .
- E) realiza movimento ascendente acelerado sob a ação da força resultante de módulo igual a  $q v B_R - m g$ , sendo  $B_R$  o módulo do campo magnético resultante.

\* \* \*



## Questões de 41 a 60

Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque a letra correspondente na Folha de Respostas.

### Questões de 41 a 43

#### Navegar é Preciso

Navegadores antigos tinham uma frase gloriosa:  
"Navegar é preciso; viver não é preciso".

Quero para mim o espírito [d]esta frase,  
transformada a forma para a casar como eu sou:

Viver não é necessário; o que é necessário é criar.  
Não conto gozar a minha vida; nem em gozá-la penso.  
Só quero torná-la grande,  
ainda que para isso tenha de ser o meu corpo  
e a (minha alma) a lenha desse fogo.

Só quero torná-la de toda a humanidade;  
ainda que para isso tenha de a perder como minha.  
Cada vez mais assim penso.

Cada vez mais ponho da essência anímica do meu sangue  
o propósito impessoal de engrandecer a pátria e contribuir  
para a evolução da humanidade.

É a forma que em mim tomou o misticismo da nossa Raça.  
(PESSOA, 2013).

### Questão 41

A frase "Navegar é preciso; viver não é preciso" é uma referência do poeta ao momento histórico caracterizado

- A) pela ausência de valores e de referências culturais, provocada pela crise do pensamento medieval, quando a população urbana perdeu a razão de viver.
- B) pela supremacia da Igreja, durante as guerras religiosas modernas, resultantes das disputas pela centralização política, momento em que as crenças racionalistas foram abaladas, restando apenas a certeza das aventuras além-mar.
- C) pelas Grandes Navegações, durante as quais as necessidades econômicas europeias impulsionaram a procura de uma nova rota marítima em busca de especiarias e de ouro e prata.
- D) pela Reforma religiosa que, na disputa por fieis, confrontou o cristianismo e o islamismo, provocando a fuga em massa de muçulmanos para o Novo Mundo.
- E) pela centralização do poder monárquico, quando os portugueses migraram para suas colônias, em função das lutas civis, levando ao despovoamento de várias regiões lusitanas e à crise da economia portuguesa.

### Questão 42

"Cada vez mais ponho da essência anímica do meu sangue  
o propósito impessoal de engrandecer a pátria e contribuir  
para a evolução da humanidade.  
É a forma que em mim tomou o misticismo da nossa Raça."

A análise dos versos e os conhecimentos sobre o desenvolvimento histórico da sociedade ocidental permitem afirmar que, por evolução da humanidade, se pressupõe

- A) a expansão dos ideais iluministas, que consolidaram na Europa moderna as concepções democráticas de Rousseau, garantindo a participação política dos operários.
- B) o benefício trazido pela Primeira Revolução Industrial, que ofertou maior quantidade de mercadorias e trouxe uma melhora significativa na qualidade de vida da classe trabalhadora.
- C) a consolidação dos ideais jacobinos, através da expansão do império napoleônico, que estabeleceram como valor universal o princípio da igualdade social.
- D) a concepção evolucionista, que justificou o processo de dominação das sociedades ameríndias e afro-asiáticas baseado em critérios de superioridade étnica racial.
- E) a comprovação científica de que o clima temperado europeu foi determinante para o estágio superior de civilização alcançado pela Europa na Idade Moderna.

### Questão 43

Em relação à expansão do pensamento racionalista na sociedade ocidental, pode-se afirmar que

- A) as "concepções místicas" provocaram a escravização dos povos indígenas nas colônias portuguesas, justificada pelas teorias darwinianas.
- B) o desenvolvimento da teoria racionalista absolutista foi responsável pela extinção do tráfico de escravos e, posteriormente, da escravidão.
- C) o racionalismo se contrapôs às formas de exploração do homem baseadas em critérios econômicos, justificando através de critérios científicos.
- D) o Renascimento cultural, ao consolidar o pensamento racionalista, estabeleceu uma forte crítica às concepções de hierarquia sociocultural, favorecendo o movimento abolicionista mundial.
- E) respaldou as concepções nazistas que, a partir de pressupostos considerados científicos, buscavam explicar a hierarquização das sociedades e das raças humanas.

### Questões de 44 a 46

Os bandeirantes desbravaram os sertões além de Tordesilhas, à procura do ouro e dos índios para escravização. Índios foram trazidos em grandes quantidades para abastecer o mercado interno e outras regiões que necessitavam de mão de obra escrava, a Bahia, por exemplo. [...]

Com a dominação filipina, entre os anos 1580 e 1640, os bandeirantes promoveram expansão territorial [...], afinal Portugal e Espanha constituíam um só reino. A restauração da Coroa portuguesa, em 1640, não significou retorno aos limites impostos pelo célebre tratado. [...]

Em 1680, os paulistas descobrem ouro em Minas Gerais, e para lá acorrem reinóis, os brasílicos e mamelucos de São Paulo, num intenso fenômeno migratório, com graves consequências sociais e econômicas, agravadas por interesses

desencontrados que visavam ao controle das minas, com inevitáveis confrontos, de um lado os paulistas — razão justa, afinal foram eles os descobridores das minas e do ouro, de outra os “reinóis, os baianos, os fluminenses e pernambucanos, todos os forasteiros, [que] consideravam as minas como propriedade do Estado [mais propriamente da Colônia], e, assim, eles, como membros desse Estado [Colônia], com pleno direito poderiam aproveitá-las.”

A Coroa não pensava assim, para nenhum dos lados, a considerar que o ouro era todo seu, por isso deveria se fixar rápida e definitivamente nos locais de mineração, através de seus fiscais, para que não se desviassem as riquezas extraídas. (OS BANDEIRANTES, 2013).

#### Questão 44

A partir da análise do texto e dos conhecimentos sobre o processo de colonização do Brasil, pode-se afirmar que a

- A) penetração do colonizador nos sertões, além do Tratado de Tordesilhas, contribuiu para o despovoamento, na perspectiva da dizimação da população indígena.
- B) crise da economia canavieira e a descoberta do ouro na região das Minas Gerais contribuíram para que a base da exploração mineira tenha sido a mão de obra escrava indígena.
- C) produção mineradora objetivava abastecer o mercado interno, visto que o açúcar dominava a pauta das exportações brasileiras para Portugal.
- D) delimitação das fronteiras entre os territórios espanhóis e portugueses na América pós-descobrimento se deu através do Tratado de Madri, através do qual ambos aceitaram as antigas fronteiras de Tordesilhas como marco divisório.
- E) expansão da economia do tabaco, no Recôncavo baiano, determinou a substituição da mão de obra escrava africana, mais cara, pelos nativos, facilmente encontrados na costa brasileira.

#### Questão 45

A dominação filipina, resultante da União Ibérica entre Portugal e Espanha, trouxe repercussões para Portugal e para o Brasil, como se pode inferir

- A) na invasão napoleônica em Portugal, que se recusou a aceitar a união entre a Coroa lusitana e a espanhola usurpada pela França.
- B) na ocupação e na posterior saída dos holandeses do Brasil, quando a produção açucareira nas Antilhas passou a concorrer com o açúcar nordestino.
- C) na decadência da economia colonial, em função da introdução do trabalho assalariado, e na condenação do tráfico de escravos pela Companhia das Índias Ocidentais.
- D) no incentivo à imigração do elemento espanhol para a exploração do ouro, o que provocou frequentes choques com os nativos, e a eclosão de uma revolta separatista, a Guerra dos Emboabas.
- E) na concessão à população das Minas da criação das Casas de Fundição, controladas pelos mineradores, como mecanismo de impedir o contrabando e a saída do ouro da região.

#### Questão 46

A colonização da América se inseriu em um contexto mais amplo das transformações pelas quais a Europa vivenciava na época, a exemplo,

- A) do tráfico de escravos, cujo lucro contribuiu para a acumulação de capital necessário para o processo de industrialização inglesa.
- B) do estabelecimento do Tratado de Methuen, que concedia privilégios para a Inglaterra explorar o ouro brasileiro, em contrapartida da compra preferencial dos vinhos portugueses.
- C) do processo da Reforma Protestante, cuja perseguição aos cristãos-novos provocou a sua migração para o Novo Mundo, contribuindo para o povoamento e a colonização do Brasil.
- D) do deflagrar da Revolução Francesa, cujos ideais contribuíram para o processo revolucionário, que levou à independência das colônias inglesas e à alteração da ordem socioeconômica nessa região.
- E) da transferência da Corte portuguesa para o Brasil, em função das perseguições impostas pela Santa Aliança, que objetivava a restauração do Antigo Regime.

#### Questões 47 e 48



#### Questão 47

A análise da foto e os conhecimentos sobre o processo de industrialização permitem afirmar:

- A) As manufaturas instaladas nas colônias americanas contribuíram para o enriquecimento da burguesia europeia, fator essencial para a manutenção dos impérios coloniais.
- B) A exploração da mão de obra infantil e a crise das manufaturas contribuíram para as primeiras revoltas operárias, durante a Primeira Revolução Industrial.
- C) O cercamento dos campos ingleses possibilitou a fixação do homem ao campo, minimizando o processo de exploração da mão de obra nas cidades.
- D) As leis contra a mendicância, surgidas na Inglaterra do século XVIII, proibiam a utilização do trabalho infantil e a presença de crianças pedintes nas ruas.
- E) A Segunda Revolução Industrial, ao aprimorar o processo produtivo com novas fontes de energia, extinguiu a exploração do trabalho infantil e a do feminino.

Questão 48

A situação apresentada na foto está sujeita a diversas interpretações, a depender do tempo histórico e do espaço, como se pode perceber na crítica de

- A) Adam Smith à exploração do trabalho, ao defender que apenas a divisão do lucro entre o dono dos meios de produção e os trabalhadores justificaria o processo industrial.
- B) Voltaire ao clero e ao Estado absolutista, responsabilizando-os pela exploração da mão de obra infantil nas fábricas francesas.
- C) Rousseau ao sistema capitalista, ao defender a supressão da propriedade privada e o fim da industrialização, com o retorno à vida rural.
- D) Leão XIII, na Encíclica *Rerum Novarum*, ao propor a reforma e a humanização do sistema capitalista, criticando a exploração do trabalhador, mas garantindo o direito à propriedade.
- E) Karl Marx à insensibilidade da burguesia, defendendo o apelo ao racionalismo para que a burguesia se convencesse da injustiça do capitalismo.

Questões 49 e 50



Questão 49

A mensagem contida da charge remete

- A) às Grandes Navegações.
- B) ao império napoleônico.
- C) à política imperialista.
- D) ao Tratado de Versalhes.
- E) à Guerra Fria.

Questão 50

O processo ilustrado na charge contribuiu para a eclosão da

- A) Guerra dos Cem Anos.
- B) Revolução Gloriosa.
- C) Guerra de Secessão.
- D) Revolução Russa.
- E) Primeira Guerra Mundial.

Questões de 51 a 53

Com os desdobramentos da crise financeira americana cada vez mais evidentes nos dados de produção e de emprego dos Estados Unidos, virou lugar-comum entre analistas comparar a turbulência atual com a forte queda da bolsa de valores em 1929, que precedeu a Grande Depressão dos anos 1930. Até mesmo o Fundo Monetário Internacional (FMI), em documento reservado obtido por agências de notícias [...], fez essa comparação, argumentando que esta é a maior crise econômica dos EUA desde 1929. (SEMELHANÇAS... 2013).

Questão 51

A comparação entre a crise de 1929 e a de 2008 está longe de ser unanimidade, podendo-se, contudo, estabelecer-se uma comparação,

- A) pois ambas foram provocadas pela completa ausência de instrumentos reguladores da produção econômica e do sistema financeiro, característica típica da política econômica liberal vigente nos dois momentos.
- B) na medida em que a crise de 1929 e a de 2008 provocaram quedas recordes da Bolsa de Valores, quebra da maior parte do sistema financeiro mundial e o desemprego de mais da metade da população mundial.
- C) em função da crise de 1929 ter sido provocada pelo excesso de produção, enquanto, em 2008, o governo, ao corrigir a taxa de juros para conter a inflação, provocou inadimplência, em consequência da facilidade de crédito anteriormente concedida.
- D) pelo fato de a crise de 1929 ter provocado o abandono da estatização da economia em decorrência da adoção do Estado de Bem-Estar Social, o que a difere da crise de 2008, cuja supressão ocorreu através da consolidação da política neoliberal.
- E) em decorrência de a crise de 1929 ter determinado a queda nas bolsas internacionais e prejuízos para os investidores externos, enquanto a crise de 2008 ter ficado restrita aos Estados Unidos, em função de ter se limitado ao setor imobiliário.

Questão 52

A crise de 1929 nos Estados Unidos teve repercussões em diversas regiões do mundo capitalista, como se pode perceber

- A) no agravamento da crise que se abateu sobre o regime czarista, possibilitando a ascensão política do partido bolchevique russo.
- B) no aumento das falências e do número de desempregados na Alemanha, o que contribuiu para a ascensão do Partido Nazista ao poder.
- C) na vitória eleitoral do Partido Republicano espanhol, por ter adotado medidas do liberalismo clássico associadas a uma política democrática, que depôs a ditadura franquista.
- D) na política dos estadunidenses de retaliação a URSS, com o objetivo de garantir o mercado europeu para os produtos norte-americanos, contribuindo para a aproximação entre Josef Stálin e Adolf Hitler.
- E) no fortalecimento dos movimentos nacionalistas e separatistas que definiram as guerras na península balcânica e a intervenção da OTAN nesses conflitos.



**Questão 53**

Os efeitos da crise de 1929 atingiram tanto as regiões mais desenvolvidas, quanto os países cujas economias eram interdependentes do centro do capitalismo.

No Brasil,

- A) inviabilizaram a manutenção da Política de Valorização do Café, estabelecida na Primeira República, em decorrência da redução do mercado consumidor e da dificuldade da obtenção de novos empréstimos.
- B) determinaram o desencadear da Revolução de 1930, cujos ideais industrializantes, defendidos pelo Partido Democrático, se opunham à política de intervenção do Estado na economia e de proteção aos setores agroexportadores, característica da República Velha.
- C) contribuíram para a ascensão de Getúlio Vargas ao poder, apoiado pelo setor empresarial paulista, interessado na continuidade da política de proteção ao café, e pelos setores agroexportadores da economia.
- D) abalaram os alicerces do sistema democrático, ao acirrar as críticas da Ação Integralista Brasileira à política governamental de abertura ao capital estrangeiro, deixando o país vulnerável às crises internacionais, o que favoreceu o estabelecimento do Estado Novo.
- E) provocaram o desgaste da economia brasileira que, dependente do capital estrangeiro, cedeu à pressão dos aliados no sentido de participar, desde sua eclosão, da Segunda Guerra Mundial, sob a promessa de conquista do mercado externo.

**Questões 54 e 55**

Todas as nações, em todas as regiões, agora têm uma decisão a tomar: ou estão conosco ou estão com os terroristas" (discurso de Bush ao Congresso norte-americano, no dia 20 de setembro de 2001). [...]

"A guerra contra o terror não será ganha na defensiva. Dissuasão — a promessa de retaliação maciça contra nações — nada significa contra esquivas redes terroristas sem nações ou cidadãos para defender. A contenção é impossível quando ditadores desequilibrados, com armas de destruição em massa, podem enviá-las por mísseis ou transferi-las secretamente para aliados terroristas". (discurso de Bush a cadetes da Academia Militar de West Point, em 2 de junho de 2002). (TODAS AS... 2013).

**Questão 54**

A Doutrina Bush remonta a um período da história estadunidense de repercussões mundiais e teve características em comum com

- A) a Doutrina Monroe, pois ambas atuaram através de uma política isolacionista.
- B) o Destino Manifesto, pois ambos defendiam a concepção de superioridade racial.
- C) o Corolário Roosevelt, pois ambos advogavam a necessidade de uma aliança militar global.
- D) o Big Stick, pois ambos atuavam de forma militarista para a "defesa da democracia".
- E) a Doutrina Truman, pois ambas justificavam suas ações a partir de um discurso maniqueísta.

**Questão 55**

O presidente George W. Bush cunhou a expressão "Eixo do Mal", para se referir a países cujas políticas seriam uma ameaça para os Estados Unidos, com armas de destruição em massa. Essa atitude encobria, entre outros, os interesses estadunidenses na exploração das riquezas minerais

- A) de Cuba.
- B) da Coreia do Norte.
- C) do Afeganistão.
- D) do Iraque.
- E) do Paquistão.

**Questão 56****Base de Guantánamo**

O fato dos americanos  
Desrespeitarem  
Os direitos humanos  
Em solo cubano  
É por demais forte  
Simbolicamente  
Para eu não me abalar

A base de Guantánamo  
A base  
Da baía de Guantánamo  
A base de Guantánamo  
Guantánamo

(VELOSO, 2013).

A composição musical de Caetano Veloso se refere

- A) à guerra hispano-americana, que determinou a independência de Cuba e a ocupação militar pelos Estados Unidos.
- B) à guerra dos Estados Unidos contra o México, forçado, com sua derrota, a ceder a Flórida e ilhas do Caribe aos norte-americanos.
- C) à invasão da Baía dos Porcos, uma tentativa norte-americana de restabelecer em Cuba o governo de direita de Fulgêncio Batista.
- D) à ação de agentes norte-americanos no recente golpe que depôs Fidel Castro do poder.
- E) aos crimes de tortura e à detenção de prisioneiros, sem direito a julgamento, na base militar estadunidense.

**Questões 57 e 58**

A SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste), criada pela Lei N° 3.692, de 15 de dezembro de 1959, foi uma forma de intervenção do Estado no Nordeste, com o objetivo de promover e coordenar o desenvolvimento da região. Sua instituição envolveu, antes de mais nada, a definição do espaço que seria compreendido como Nordeste e passaria a ser objeto da ação governamental: os estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e parte de Minas Gerais. Esse conjunto, equivalente a 18,4% do território nacional, abrigava, em 1980, cerca de 35 milhões de habitantes, o que correspondia a 30% da população brasileira.

A criação da SUDENE resultou da percepção de que, mesmo com o processo de industrialização, crescia a diferença entre o Nordeste e o Centro-Sul do Brasil. Tornava-se necessário, assim, haver uma intervenção direta na região, guiada pelo planejamento, entendido como único caminho para o desenvolvimento. (A SUDENE... 2013).

**Questão 57**

A criação da SUDENE ocorreu no contexto do processo de industrialização, tendo como principal promotor o Estado, cuja intervenção direta, guiada pelo planejamento, era entendido como o único caminho para o desenvolvimento.

Essa política foi característica do governo de

- A) Washington Luís.
- B) Eurico Gaspar Dutra.
- C) Juscelino Kubitschek.
- D) Jânio Quadros.
- E) Humberto de Alencar Castelo Branco.

**Questão 58**

A industrialização brasileira percorreu um longo caminho, cuja característica marcante foi a de substituição das importações.

Em relação a esse processo, pode-se afirmar que a

- A) Abertura dos Portos às Nações Amigas, realizada no governo de D. João VI, dinamizou a economia nacional, ao promover a concorrência, beneficiando a manufatura nacional.
- B) Era Mauá, no Segundo Império, ao buscar a associação com o capital britânico, favoreceu a industrialização, abalando os alicerces da economia agroexportadora.
- C) Primeira Guerra Mundial, ao provocar a suspensão do comércio exterior brasileiro, contribuiu para o aparecimento das primeiras indústrias de base.
- D) industrialização ocorrida na Primeira República foi favorecida pela mão de obra imigrante, cuja especialização lhes proporcionou um elevado padrão de salário.
- E) República Populista favoreceu o desenvolvimento das indústrias de base, visando promover o desenvolvimento do capitalismo nacional.

**Questão 59**

“Não boto bomba em banca de jornal  
Nem em colégio de criança isso eu não faço não  
E não protejo general de dez estrelas  
Que fica atrás da mesa”

(LEGIÃO URBANA. 2013).

Os versos de “Faroeste Caboclo”, composto durante o regime militar, no contexto histórico em que foram compostos, fazem referência

- A) à Escola Superior de Guerra, que promovia atos de terror, atribuindo-os aos grupos neonazistas, a fim de forçar a entrada do Brasil na guerra do Vietnã.

- B) à Linha Dura, que realizou uma série de atentados, buscando atribuir a culpa aos comunistas, para tentar impedir a redemocratização do Brasil no contexto do regime militar.
- C) aos grupos armados da esquerda brasileira, que optaram pelo terrorismo, com o objetivo de eliminar a cúpula do Exército brasileiro, durante a ditadura.
- D) à operação *Brother Sam*, levada a cabo pelos Estados Unidos, que buscava retardar o processo de abertura democrática brasileira para impedir a ascensão da esquerda ao poder.
- E) ao projeto da “abertura lenta, gradual e segura”, proposto pela oposição democrática aos líderes do regime militar, com a finalidade de promover uma transição política sem violência ou mortes.

**Questão 60**

Um dos maiores problemas econômicos vivenciados pelo Brasil, ao longo de sua história, foi a inflação, combatida por vários governos, através de mecanismos, como o

- A) Funding Loan, quando o governo da Primeira República buscou investir na produção, para aumentar a oferta de importados e reduzir os preços dos industrializados.
- B) Plano Salte, na medida em que o governo Dutra estabeleceu uma política protecionista para equilibrar a balança comercial e evitar a fuga de capitais.
- C) Plano Trienal do governo João Goulart, cuja política de reforma agrária ofertou mais alimentos para o mercado interno, reduzindo a inflação.
- D) Milagre Econômico que, através do crescimento da economia, propiciou a redução das importações e da contratação de empréstimos exteriores, diminuindo a emissão de papel-moeda.
- E) Plano Collor, por meio do qual o congelamento dos preços e dos salários e o confisco da poupança provocou um forte processo recessivo no país.

\* \* \*

## Questões de 61 a 80

Para responder a essas questões, identifique APENAS UMA ÚNICA alternativa correta e marque a letra correspondente na Folha de Respostas.

## Questão 61

As descobertas científicas se desenvolvem cada vez mais rápido e técnicas de extração e de separação de materiais, que podem envolver transformações físicas e químicas, são utilizadas para isolar substâncias químicas úteis na fabricação de novos produtos.

Assim, considerando-se as propriedades físicas e químicas das misturas e das substâncias puras, é correto afirmar:

- A) A prata e o ouro são extraídos de minas sob a forma de óxidos que, por fusão, originam o metal puro.
- B) A água do mar tem sais minerais que podem ser isolados por filtração a vácuo e posterior purificação.
- C) O etileno,  $C_2H_4$ , utilizado na produção de polímeros, é um hidrocarboneto saturado obtido de fonte renovável de matéria-prima.
- D) O nitrogênio retirado do ar atmosférico é usado para a produção de amônia,  $NH_3(g)$ , e conservação de material orgânico, quando liquefeito.
- E) O dióxido de silício,  $SiO_2(s)$ , fonte de silício utilizado como semicondutor em chips, é extraído da areia pela dissolução fracionada em água.

## Questão 62

A coloração de fogos de artifício, que contém magnésio e compostos de cobre, de estrôncio, dentre outros, das lâmpadas de vapor de sódio e de luminosos de neônio estão relacionadas a transições eletrônicas que ocorrem na eletrosfera do átomo.

Considerando-se os modelos atômicos e a estrutura dos átomos mencionados no texto, é correto afirmar:

- A) A coloração do magnésio utilizado em fogos de artifício resulta da saída de elétrons do átomo na formação do íon  $Mg^{2+}$ .
- B) A eletrosfera do átomo de cobre tem o mesmo número de níveis eletrônicos da eletrosfera do átomo de estrôncio.
- C) A transição de elétrons na eletrosfera do átomo de estrôncio pode ser explicada pelo modelo atômico de Dalton.
- D) O modelo nuclear de Rutherford é adequado para justificar a utilização de átomos de neônio em luminosos.
- E) O átomo de sódio emite luz quando o elétron retorna ao seu nível de origem depois de excitado.

## Questão 63

Os elementos químicos estão dispostos na Tabela Periódica em ordem crescente de número atômico formando grupos e períodos, com base na configuração eletrônica e nas propriedades físicas e químicas desses elementos. Essa tabela é uma ferramenta utilizada para prever o comportamento dos elementos químicos constituintes de todos os materiais existentes no Mundo.

Considerando-se as informações e a posição dos elementos químicos na Tabela Periódica, é correto afirmar:

- A) O xenônio, Xe, é o elemento químico de maior raio atômico do quinto período da Tabela Periódica.
- B) O mercúrio, líquido à temperatura ambiente, é o metal de maior ponto de fusão do grupo do zinco.
- C) A configuração eletrônica do telúrio, elemento da grupo 16, é representada em ordem crescente de energia por  $[Kr] 5s^2 4d^{10} 5p^4$ .
- D) O urânio é um dos elementos artificiais da série dos lantanídeos que emite partículas radioativas espontaneamente.
- E) A energia necessária para retirar o elétron de um átomo isolado e gasoso do flúor é menor do que a utilizada para retirar o elétron do átomo de bromo, nas mesmas condições.

## Questão 64

Elemento químico	Raio covalente (pm)	1ª energia de ionização ( $kJmol^{-1}$ )	2ª energia de ionização ( $kJmol^{-1}$ )
Sódio, Na	157	496	4563
Potássio, K	203	419	3069
Cálcio, Ca	174	590	1145
Magnésio, Mg	136	737	1450

Os íons de sódio,  $Na^+$ , potássio,  $K^+$ , cálcio,  $Ca^{2+}$  e magnésio,  $Mg^{2+}$ , são essenciais para o funcionamento do organismo. A deficiência dessas espécies químicas pode ocasionar escassez ou excesso de urina, raquitismo, problemas cardíacos e interferir no funcionamento de músculos, dentre outros. A facilidade de formação desses íons está relacionada às propriedades dos elementos químicos, a exemplo das apresentadas na tabela.

Considerando-se as informações apresentadas na tabela e no texto, é correto afirmar:

- A) A retirada do 2º elétron do átomo de metais alcalinos é mais fácil do que do átomo de alcalinos terrosos.
- B) A atração entre o núcleo atômico e o elétron de valência no átomo de sódio é maior do que no átomo de potássio.
- C) O sódio e o potássio contribuem com o equilíbrio eletrolítico de líquidos existentes no organismo porque formam íons bivalentes.
- D) Os íons de magnésio são formados mais facilmente do que os íons cálcio devido ao menor raio covalente do magnésio em relação ao cálcio.
- E) Os íons de cálcio encontrados no leite e derivados são mais eficientes no combate ao raquitismo do que os originários da ingestão de sais, a exemplo do carbonato de cálcio,  $CaCO_3(s)$ .



Questão 65

O excesso de sulfeto de hidrogênio,  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ , na atmosfera, originário da queima de combustíveis fósseis e de erupções vulcânicas, dentre outros fatores, pode ser transformado em dióxido de enxofre,  $\text{SO}_2(\text{g})$ , que, ao reagir com o oxigênio,  $\text{O}_2(\text{g})$ , forma o trióxido de enxofre,  $\text{SO}_3(\text{g})$ , criando condições para a precipitação da chuva ácida, especialmente, devastadora para os sistemas aquáticos e para as áreas florestais.

Considerando-se as informações do texto e as propriedades das substâncias químicas, é correto afirmar:

- O sulfeto de hidrogênio é constituído por moléculas lineares e apolares.
- A elevação do pH de sistemas aquáticos é uma das consequências da precipitação da chuva ácida.
- O átomo de enxofre, no dióxido de enxofre, tem variação do estado de oxidação de +2 para +3, ao formar o trióxido de enxofre.
- A chuva ácida contém ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ , substância oxidante originária da reação entre o trióxido de enxofre e a água.
- O etanol é um combustível de origem fóssil cuja queima contribui para a liberação de sulfeto de hidrogênio para a atmosfera.

Questão 66

Dois recipientes fechados com capacidade de 5,0L cada um e interligados por uma válvula, contêm, respectivamente, 2,0mol de nitrogênio,  $\text{N}_2(\text{g})$ , e 3,0mol de neônio,  $\text{Ne}$ , a  $27^\circ\text{C}$ . Abrindo-se a válvula, os gases se misturam e a temperatura permanece constante.

Com base nessas informações e admitindo-se que a interligação entre os recipientes tem volume desprezível e que o nitrogênio e o neônio se comportam como gases ideais, é correto concluir:

- O valor da pressão total no sistema, após a abertura da válvula, é de 12,3atm.
- A massa de nitrogênio presente na mistura é maior do que a massa do neônio.
- A pressão parcial do neônio é o triplo da pressão parcial do nitrogênio, na mistura gasosa.
- O número de átomos de neônio é maior do que o de átomos de nitrogênio.
- Os gases isolados exercem a mesma pressão nas paredes dos recipientes porque ocupam um mesmo volume.

Questão 67

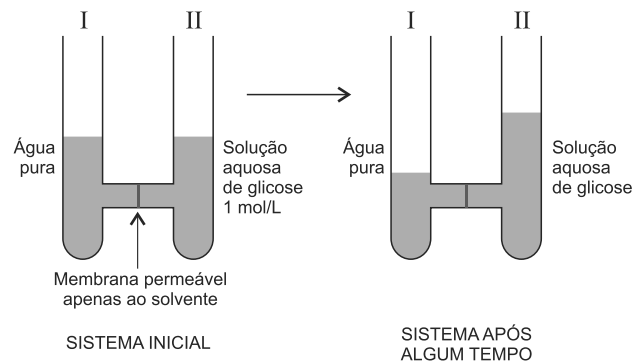
Em um laboratório, na preparação de uma solução de dicromato de potássio,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{s})$ , dissolvem-se 147,0g do sal em água e completa-se o volume com água destilada até o traço de aferição, em um balão volumétrico de 1,0L.

Assim, é correto afirmar:

- A concentração da solução obtida é de  $1,0\text{molL}^{-1}$ .
- A quantidade de matéria de íons dicromato em 2,0L de solução é de 0,5mol.
- A quantidade de íons potássio presente em 100,0mL da solução preparada é de  $6,0 \cdot 10^{22}$  íons.

- O dicromato de potássio é um sal duplo quanto ao ânion e a dissolução em água forma uma solução de  $\text{pH} < 7$ .
- O volume de água destilada que deve ser acrescentado a 200,0mL da solução preparada para a obtenção de solução  $0,2\text{molL}^{-1}$ , é de 500,0mL.

Questão 68



A osmose é um processo no qual há um fluxo efetivo de solvente por meio de orifícios presentes na membrana semipermeável que separa a água pura de uma solução aquosa, a exemplo do sistema representado na figura, ou soluções aquosas de diferentes concentrações.

Com base nessa informação, é correto afirmar:

- A pressão osmótica faz com que a água passe espontaneamente do tubo II para o tubo I.
- A solução aquosa de glicose, após a osmose, terá uma concentração molar maior que  $1,0\text{molL}^{-1}$ .
- O solvente irá da solução mais concentrada para a de menor concentração no sistema formado por soluções de diferentes concentrações.
- O volume de 2,0L de solução aquosa de glicose,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq})$ , de concentração  $1,0\text{molL}^{-1}$ , tem  $6,0 \cdot 10^{23}$  partículas de soluto em solução.
- O número de partículas de soluto em uma solução aquosa interfere no volume de água que será deslocado no processo de osmose.

Questão 69

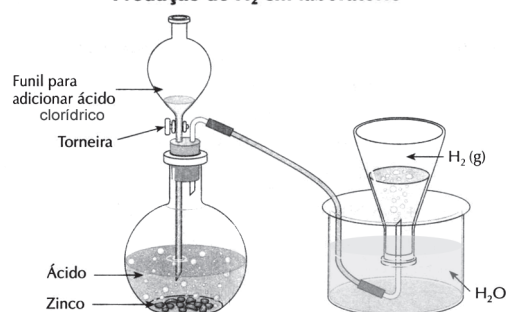


A reação entre o bromo,  $\text{Br}_2(\text{g})$ , e o ácido hipocloroso,  $\text{HClO}(\text{aq})$ , em meio aquoso, produz o ácido brômico,  $\text{HBrO}_3(\text{aq})$ , e o ácido clorídrico,  $\text{HCl}(\text{aq})$ , de acordo com a reação representada pela equação química não balanceada.

Após o balanceamento da equação química com os menores coeficientes estequiométricos inteiros e considerando-se as propriedades das substâncias químicas, é correto afirmar:

- O ácido hipocloroso é um oxiácido obtido pela reação do trióxido de dicloro com água.
- O valor numérico do coeficiente estequiométrico do ácido clorídrico é igual ao da água.
- A relação entre a massa de bromo e a de ácido brômico, na reação química representada, é  $\frac{80}{129}$ .
- O bromo é o agente oxidante e o ácido hipocloroso é o redutor na reação de oxirredução representada.
- A quantidade de matéria de ácido hipocloroso que reage com bromo suficiente para produzir 370,0g de ácido clorídrico é de 5,0mol.

Produção de H<sub>2</sub> em laboratório



O hidrogênio pode ser obtido no laboratório na reação entre o zinco e o ácido clorídrico utilizando a aparelhagem representada na ilustração.

Com base na análise da reação química que ocorre no sistema representado pela ilustração, é correto afirmar:

- A) A água do sistema coletor recebe íons Zn<sup>2+</sup>(aq) e Cl<sup>-</sup>(aq) produzidos na reação química.
- B) A reação é de dupla-troca com produção de um sal de caráter básico, em solução aquosa.
- C) A velocidade da reação que ocorre no experimento irá aumentar se pedaços de zinco forem substituídos por uma lâmina de prata.
- D) O volume de hidrogênio obtido na reação de 65,0g de zinco com quantidade suficiente de ácido clorídrico é de 22,4L, medidos nas CNTP.
- E) O funil utilizado para a adição do ácido clorídrico também é usado na separação dos íons presentes na solução residual, após a reação.

- I.  $\text{HBr(aq)} + \text{NaOH(aq)} \rightarrow \text{NaBr(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$   $\Delta H^\circ = -57,6 \text{ kJ mol}^{-1}$
- II.  $\text{CH}_3\text{COOH(aq)} + \text{NH}_4\text{OH(aq)} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONH}_4\text{(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)}$   $\Delta H^\circ = -50,2 \text{ kJ mol}^{-1}$
- III.  $2\text{C(grafite)} + 3\text{H}_2\text{(g)} + \frac{1}{2}\text{O}_2\text{(g)} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH(l)}$   $\Delta H^\circ = -277,5 \text{ kJ mol}^{-1}$

As equações termoquímicas, representadas em I, II e III, indicam as substâncias químicas envolvidas nas transformações que liberam ou absorvem calor e o valor da entalpia da reação, nas condições padrão de pressão e temperatura.

Assim, de acordo com essas informações, é correto afirmar:

- A) A substituição do carbono grafite por carbono diamante, na equação III, não altera o valor da entalpia da reação.
- B) A reação representada em III indica a entalpia padrão de formação do etanol, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH(l).
- C) A neutralização total entre um ácido e uma base fortes libera 50,2kJ por mol de sal formado.
- D) As equações químicas I, II e III representam fenômenos químicos endotérmicos.
- E) A obtenção de 206,0g de brometo de sódio, NaBr(aq), libera 57,6kJ de energia.



Em um recipiente fechado, incolor e resistente, o iodeto de hidrogênio, HI(g), o hidrogênio, H<sub>2</sub>(g), e o iodo gasoso, I<sub>2</sub>(g), formam um sistema em equilíbrio químico dinâmico representado pela equação química.

Considerando-se a análise do sistema em equilíbrio químico e os fatores que interferem nesse equilíbrio, é correto afirmar:

- A) O resfriamento do sistema em equilíbrio contribui para intensificar a coloração violeta.
- B) A introdução de 1,0mol de hidrogênio no sistema aumenta a concentração do iodo gasoso.
- C) A redução da pressão sobre o sistema gasoso em equilíbrio favorece a formação do iodeto de hidrogênio.
- D) O acréscimo de iodeto de hidrogênio ao sistema não altera o equilíbrio químico representado pela equação.
- E) O aumento da temperatura leva a decomposição de uma maior quantidade de moléculas do iodeto de hidrogênio.

Questão 73

Semiequação	Potencial padrão de redução, $E^\circ$ (V)
$\text{Na}^+ + e^- \rightleftharpoons \text{Na}$	-2,71
$\text{Cl}_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-$	+1,36

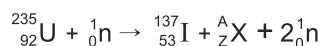


A eletrólise ígnea do cloreto de sódio, NaCl, utilizada na indústria para a obtenção de sódio e de cloro, consiste na passagem de corrente elétrica através do NaCl fundido, no interior de uma cela eletrolítica, de acordo com a reação global representada pela equação química.

Com base na análise das informações apresentadas e nos conhecimentos de eletroquímica, é correto concluir:

- O cloro gasoso é obtido no cátodo da cela eletrolítica.
- O íon sódio é o agente redutor na reação de obtenção do sódio e do cloro.
- A fusão do cloreto de sódio é um processo exotérmico de transformação da matéria.
- A obtenção de 46,0g de sódio metálico requer a eletrólise de 59,0g de cloreto de sódio fundido.
- A reação de oxirredução que ocorre na eletrólise ígnea do cloreto de sódio não é espontânea porque o  $\Delta E^\circ = -4,07\text{V}$ .

Questão 74

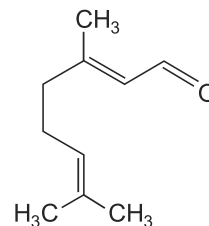


Novos vazamentos de água com níveis elevados de radiação foram detectados na estação de energia nuclear de Fukushima, no Japão. A fissão nuclear do combustível de urânio é uma reação em cadeia que produz energia e vários produtos, dentre os quais o iodo 137 e o elemento químico identificado por X, na equação que representa a reação nuclear de fissão do urânio.

Considerando-se as informações do texto, a equação que representa a reação nuclear e que 1,0g de urânio 235 libera energia equivalente à explosão de 30,0 toneladas de trinitrotolueno, TNT, massa molar  $227,0\text{g mol}^{-1}$ , é correto afirmar:

- O radioisótopo iodo 131, associado ao câncer da tireoide, é um alótropo do iodo 137 obtido na fissão do urânio.
- O número atômico e o número de massa do elemento químico representado por X são, respectivamente, 39 e 97.
- A quantidade de matéria de TNT que libera energia equivalente à fissão nuclear de 1,0g de urânio é  $1,5 \cdot 10^4\text{mol}$ .
- O processo de fissão nuclear envolve a união de núcleos atômicos para formação de novos elementos químicos e liberação de energia.
- A obtenção de energia por fissão nuclear é um processo que não libera poluentes para o ambiente e utiliza matéria-prima de fonte renovável.

Questão 75



Citral

O odor característico de óleos essenciais de vegetais está relacionado às substâncias químicas que constituem esses óleos, a exemplo do citral encontrado no óleo de limão e representado pela fórmula química.

Considerando-se essas informações e as propriedades das substâncias orgânicas, é correto afirmar:

- O citral é um aldeído de cadeia carbônica acíclica e insaturada.
- O composto é um hidrocarboneto ramificado que contém dez átomos de carbono.
- A hidrogenação completa do citral forma um ácido carboxílico de cadeia saturada.
- Os grupos metil,  $-\text{CH}_3$ , em destaque na figura são formados por átomos de carbono com orbitais híbridos do tipo  $\text{sp}$ .
- O odor característico de limão está relacionado ao grupo funcional das cetonas presente na estrutura química do citral.

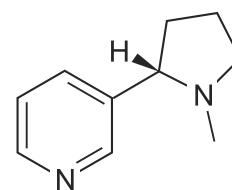
Questão 76

A ingestão de alimentos ricos em nutrientes, essenciais à manutenção e o funcionamento do organismo, deve incluir carboidratos, lipídios e proteínas, dentre outros.

Considerando-se as propriedades desses compostos químicos e admitindo-se que o conteúdo calórico de carboidratos e de proteínas é  $16,8\text{kJ g}^{-1}$ , e o de lipídios,  $37,8\text{kJ g}^{-1}$ , é correto afirmar:

- A ingestão de proteínas com o consumo de carnes e derivados fornece ao organismo substâncias químicas importantes na construção e regularização de funções vitais.
- As moléculas do aminoácido glicina,  $\text{H}_2\text{C}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ , apresentam cadeia carbônica heterogênea e, por hidrólise, formam macromoléculas de proteínas.
- A farinha de trigo, utilizada na produção de pães e massas, é rica em ésteres insaturados, que são inadequados a uma dieta de baixa caloria.
- Os lipídios são a principal fonte de energia para as células do organismo por ter maior conteúdo calórico do que os carboidratos.
- A energia associada ao consumo de 1,0g de sacarose é igual a metade da energia associada à mesma massa de óleo de soja.

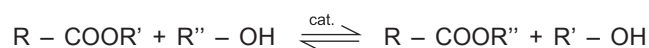
O tabagismo foi responsável por cerca de 100 milhões de óbitos no século passado e, pelas projeções disponíveis, pode chegar a 1 bilhão até 2100. O fato de que a maioria das doenças relacionadas ao tabaco serem crônicas, com pico de incidência ou manifestação clínica após 20-50 anos do início do hábito, se refletiu diretamente na demora para ser conhecida a nocividade dessa dependência e na adoção de medidas públicas de prevenção. A maioria dos fumantes inicia a prática antes dos 18 anos, portanto na adolescência e juventude faixas etárias mais suscetíveis à sedução do tabaco. A nicotina, representada pela estrutura, é considerada como o principal componente responsável pela dependência associada ao tabaco. Além disso, substâncias como o formaldeído, amônia, benzeno e monóxido de carbono, dentre outras, são encontradas no cigarro e na fumaça expelida na sua combustão. (SANTOS. 2013, p. 6).



Nicotina

Considerando-se as informações do texto, as propriedades das substâncias químicas e a estrutura química da nicotina, é correto afirmar:

- A) O benzeno,  $C_6H_6(l)$  e o formaldeído,  $CH_2O(g)$ , são hidrocarbonetos alifáticos potencialmente cancerígenos.
- B) A nicotina é uma amida de cadeia carbônica heterogênea e saturada formada por carbonos com hibridação  $sp$ .
- C) A presença de monóxido de carbono na fumaça do cigarro indica que a combustão das substâncias químicas presentes no tabaco é completa.
- D) A velocidade de difusão da amônia,  $NH_3(g)$ , é igual à do monóxido de carbono,  $CO(g)$ , o que justifica a permanência simultânea desses gases, no ambiente.
- E) O aparecimento de doenças pulmonares e sistêmicas que afetam o sistema circulatório está associado à inalação de substâncias químicas presentes na fumaça do tabaco.



O biodiesel é um combustível obtido a partir do processo de transesterificação, representado de maneira genérica pela equação química, onde o éster reagente é obtido de óleos vegetais, a exemplo de mamona, de babaçu, dentre outros, e o álcool é o etanol ou metanol. Para a obtenção do biodiesel, o éster reagente é um triacilglicerol e o álcool produzido é o glicerol,  $C_3H_5(OH)_3$ .

Considerando as informações e as propriedades dos compostos orgânicos, é correto afirmar:

- A) A reação do éster com o metanol é de deslocamento e produz um composto de propriedades básicas, em solução aquosa.
- B) O ácido palmítico,  $H_3C(CH_2)_{14}COOH$ , é um ácido graxo insaturado que, ao reagir com o etanol, forma moléculas de gordura.
- C) O biodiesel é constituído por uma mistura de compostos semelhantes aos encontrados no óleo diesel obtido da destilação do petróleo.
- D) O glicerol, subproduto da reação de obtenção do biodiesel, é um triálcool de cadeia carbônica saturada utilizado na produção de cosméticos.
- E) A substituição do etanol por metanol, no processo de produção do biodiesel, aumenta o número de átomos de carbono na cadeia do éster obtido.

O petróleo ainda é a principal fonte de energia do planeta. O Brasil, embora tenha uma das matrizes energéticas mais diversificadas do mundo, inclusive com fontes renováveis, como hidrelétricas e biomassa, utiliza derivados de petróleo na produção de 43% da energia para o consumo interno. Portanto a exploração de reservas e o beneficiamento do petróleo são importantes para o país.

Considerando-se as informações do texto e as propriedades dos materiais constituintes do petróleo, é correto afirmar:

- A) A destilação fracionada do petróleo se fundamenta na diferença de densidade entre a gasolina, o óleo combustível e o asfalto.
- B) Os hidrocarbonetos constituintes do petróleo são compostos que contêm átomos de carbono e hidrogênio unidos por ligações covalentes.
- C) A combustão completa de 1,0mol de butano libera maior quantidade de dióxido de carbono que a combustão de 1,0mol de gasolina constituída por octanos.
- D) Os combustíveis, como o propano, o carvão mineral e o gás natural, são de origem fóssil porque, na combustão completa, produzem monóxido de carbono e de nitrogênio.
- E) A biomassa é considerada fonte renovável de energia por ser obtida da decomposição anaeróbica de matéria orgânica, enquanto o petróleo é obtido de decomposição aeróbica.

Qualidade do ar	Monóxido de carbono (ppm)	Dióxido de carbono ( $\mu\text{gm}^{-3}$ de ar)
Boa	0 a 4,4	Até 79
Regular	4,5 a 8,9	80 a 364
Inadequada	9,0 a 14,9	365 a 799
Má	15,0 a 29,9	800 a 1599
Péssima	30,0 a 39,9	1600 a 2099

A qualidade do ar pode ser determinada não só pela presença, mas também pela quantidade da substância detectada no ambiente, a exemplo dos dados fornecidos na tabela apresentada. O monóxido de carbono,  $\text{CO(g)}$ , é um gás inodoro e extremamente venenoso, mesmo em pequenas quantidades. O dióxido de carbono,  $\text{CO}_2\text{(g)}$ , é liberado na queima de combustíveis e está associado ao efeito estufa.

Considerando-se essas informações e as propriedades das substâncias químicas, é correto afirmar:

- A) O gás carbônico é considerado um poluente porque não é um componente natural do ar atmosférico.
- B) O ar atmosférico não poluído é formado pela mistura de 78% de oxigênio e 22% nitrogênio, em volume.
- C) O monóxido de carbono é um gás facilmente detectado no ar atmosférico devido ao cheiro característico e irritante.
- D) A concentração de dióxido de carbono considerada boa na composição do ar é de, no máximo,  $7,9 \cdot 10^{-8} \text{g L}^{-1}$ .
- E) A concentração de monóxido de carbono no ar considerado de péssima qualidade é o dobro da concentração inadequada, conforme tabela.

\* \* \* \* \*

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS (com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)																																																																																																																					
1A												2A								3A		4A		5A		6A		7A		8A																																																																																							
HIDROGÊNIO												LÍTIO		BERÍLIO								BÓR		CÁRBONIO		NITROGÊNIO		OXIGÊNIO		FLUOR		HÉLIO																																																																																					
1												3		4								5		6		7		8		9		10																																																																																					
H												Li		Be								B		C		N		O		F		Ne																																																																																					
1												7		9								11		12		14		16		18																																																																																							
1												23		24								27		28		30		32		36																																																																																							
1												19		20								31		32		33		34		35																																																																																							
1												39		40								47		48		49		50		51																																																																																							
1												85		86								101		102		103		104		105																																																																																							
1												133		137								173		175		179		181		183																																																																																							
1												223		226								285		286		287		288		289																																																																																							
																		Elementos de transição																																																																																																			
																		8										9										10																																																																															
																		8B										11B										12B																																																																															
																		3B										4B										5B										6B										7B										8B										9B										10B										11B										12B									
																		21										22										23										24										25										26										27										28										29										30									
																		Sc										Ti										V										Cr										Mn										Fe										Co										Ni										Cu										Zn									
																		39										40										41										42										43										44										45										46										47										48									
																		Y										Zr										Nb										Mo										Tc										Ru										Rh										Pd										Ag										Cd									
																		71										72										73										74										75										76										77										78										79										80									
																		Lu										Hf										Ta										W										Re										Os										Ir										Pt										Au										Hg									
																		103										104										105										106										107										108										109										110										111										112									
																		Lr										Rf										Db										Sg										Bh										Hs										Mt										Ds										Rg																			
																		105										106										107										108										109										110										111										112										113																			
																		107										108										109										110										111										112										113										114																													
																		109										110										111										112										113										114										115																																							
																		111										112										113										114										115										116										117																																							
																		113										114										115										116										117										118										119																																							
																		115										116										117										118										119										120																																																	
																		117										118										119										120										121										122																																																	
																		119										120										121										122										123										124																																																	
																		121										122										123										124										125										126																																																	
																		123										124										125										126										127										128																																																	
																		125										126										127										128										129										130																																																	
																		127										128										129										130										131										132																																																	
																		129										130										131										132										133										134																																																	
																		131										132										133										134										135										136																																																	

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
LANTÂNIO	CÉRIO	PRASEODÍMIO	NEODÍMIO	PROMÉCIO	SAMÁRIO	EUROPIO	GADOLÍNIO	TÉRBIO	DISPRÓSIO	HÓLMIO	ERBIO	TULIO	ÍTERBIO
<b>La</b>	<b>Ce</b>	<b>Pr</b>	<b>Nd</b>	<b>Pm</b>	<b>Sm</b>	<b>Eu</b>	<b>Gd</b>	<b>Tb</b>	<b>Dy</b>	<b>Ho</b>	<b>Er</b>	<b>Tm</b>	<b>Yb</b>
130	140	141	144	(145)	150	152	157	158	163	165	167	169	173

89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102
ACTÍNIO	TÓRIO	PROTACTÍNIO	URÂNIO	NEPTÚNIO	PLUTÓNIO	AMÉRICIO	CÚRIO	BERKÉLIO	CÁLFÓRNI	EINSTEÍNIO	FÉRMIO	MENDELÉVIO	NOBÉLIO
<b>Ac</b>	<b>Th</b>	<b>Pa</b>	<b>U</b>	<b>Np</b>	<b>Pu</b>	<b>Am</b>	<b>Cm</b>	<b>Bk</b>	<b>Cf</b>	<b>Es</b>	<b>Fm</b>	<b>Md</b>	<b>No</b>
(227)	(232)	(231)	(238)	(237)	(244)	(243)	(247)	(247)	(251)	(252)	(257)	(258)	(259)

R = 0,082 atm.l.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>  
F = 96500 C  
Constante de Avogadro  $\cong 6,02 \cdot 10^{23}$

- Valores de massa atômica aproximados com a finalidade de serem utilizados em cálculos.
- Os parênteses indicam a massa atômica do isótopo mais estável.
- Fonte: IUPAC Periodic Table of the Elements (dezembro de 2006).



---

## Referências

### Questão 1

VACINA contra...Disponível em: <<http://portalsaude.saude.gov.br/portalsaude/noticia/13083/162/vacina-contracatapora-e-oferecida-pelo-sus.html>>. Acesso em: 25 set. 2013.

### Questão 4

CROCODILOS brasileiros da era dos Dinossauros. Disponível em: [http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/crocodilos\\_brasileiros\\_da\\_era\\_dos\\_dinossauros.html](http://www2.uol.com.br/sciam/reportagens/crocodilos_brasileiros_da_era_dos_dinossauros.html). Acesso em: 25 set. 2013.

### Questões 13 e 14

Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/gve\\_7ed\\_web\\_atual\\_esquistissomose\\_mansonica](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/gve_7ed_web_atual_esquistissomose_mansonica)>. Acesso em: 1 out. 2013.

### Questão 20

AGENTES...Disponível em: <<http://g1.globo.com/ac/acre/noticia/2013/08/agentes-da-funasa-contaminados-por-ddt-dizem-estar-sem-assistencia.html>>. Acesso em: 25 set. 2013.

### Questões de 22 a 24

MASCARENHAS, José de F. Sobre a nossa energia. **A Tarde**. Salvador, 12 maio 2013, Caderno Economia.

### Questão 35

VILLAS BÔAS, Newton; DOCA Ricardo Helou; BISCUOLA Gualter José. **Física 2** 1ªed., São Paulo: Saraiva, 2010.

### Questões de 41 a 43

PESSOA, F. Navegar é preciso. Disponível em: <[www.casadobruco.com.br/poesia/f/navega.htm](http://www.casadobruco.com.br/poesia/f/navega.htm)>. Acesso em: 18 out. 2013.

### Questões de 44 a 46

OS BANDEIRANTES desbravaram os sertões para além de Tordesilhas. Disponível em: <<http://celsoprado-razias.blogspot.com.br/2009/12/razias-despovoamento.html>>. Acesso em: 18 out. 2013.

### Questões de 51 a 53

SEWMELHANÇAS E diferenças entre as crises de 1929 e 2013. Disponível em: <<http://www.itaboraiweblist.com.br/index.php/mundo/item/1455-entre-1929-e-2008-semelhan%C3%A7as-e-diferen%C3%A7as?tmpl=component&print=1>>. Acesso em: 18 out. 2013.

### Questões 54 e 55

TODAS AS NAÇÕES, em todas as regiões... Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/sinapse/ult1063u155.shtml>>. Acesso em: 18 out. 2013.

### Questão 56

VELOSO, C. Base de Guantánamo. Disponível em: <<http://letras.mus.br/caetano-veloso/1304927/>>. Acesso em: 18 out. 2013.

### Questões 57 e 58

A SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste), criada pela Lei Nº 3.692... Disponível em: <<http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/JK/artigos/Economia/Sudene>>. Acesso em: 17 out. 2013.

### Questão 59

LEGIÃO URBANA. Faroeste caboclo. Disponível em: <<http://musica.com.br/artistas/legiao-urbana/m/faroeste-caboclo/letra.html>>. Acesso em: 15 out. 2013.

## Fontes das Ilustrações

### Questão 5

Amabis, J.M.; Martho, G. R. **Biologia 2**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. p. 519.

### Questão 7

Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/img/plano-de-aula/ensino-medio/camadas-pele.gif>>. Acesso em: 25 set. 2013.

### Questão 8

ALBERTS, B. *et al.* Tradução Veiga, A. B. G. *et al.* **Biologia molecular da célula**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 983.

### Questão 10

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. p. 983.

### Questão 12

Disponível em: <[www.dombosco.sesba.com.br](http://www.dombosco.sesba.com.br)>. Acesso em 23 set. 2013.

### Questões 47 e 48

Disponível em: <[http://1.bp.blogspot.com/-CIKrea5Zdyk/T-nZ1RjvQdl/AAAAAAAAAel/WWFoauDu\\_gg/s1600/revolucao\\_industrial\\_02.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-CIKrea5Zdyk/T-nZ1RjvQdl/AAAAAAAAAel/WWFoauDu_gg/s1600/revolucao_industrial_02.jpg)>. Acesso em: 20 out. 2013.

### Questões 49 e 50

Disponível em: <<http://historiajulia-exercicios.blogspot.com.br/2007/11/imperialismo.html>>. Acesso em: 19 out. 2013.

---

# Rascunho