Física

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

Um acidentado realiza um exercício de reabilitação, que consiste em caminhar por um longo corredor retilíneo.

Considerando que, no primeiro trecho, ele se desloca 200,0m com velocidade constante de 40,0cm/s e, no segundo trecho, percorre 150,0m com velocidade constante de 50,0cm/s, é correto afirmar que o módulo da velocidade escalar média desenvolvida no percurso total, em mm/s, é igual a

A) 477,3
B) 462,1
C) 456,7
D) 442,3
E) 437,5

Questões 2 e 3

Uma partícula de massa igual a 6,0mg desloca-se ao longo do plano XY, e o vetor que fornece sua posição em cada instante é dado por $\mathbf{S}(t) = (2 + 4t + 2t^2)\ \mathbf{i} + (5t + 4)\ \mathbf{j}$, em que as unidades são dadas no SI.

Questão 2

O módulo do vetor velocidade da partícula no instante t = 2,0s, em m/s, é igual a

A) 12,0
B) 13,0
C) 14,0
D) 15,0
E) 16,0

Questão 3

Com base nas informações fornecidas, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

( ) Na direção x, a partícula realiza um movimento uniforme, enquanto, na direção y, um movimento uniformemente variado.
( ) A componente x da força atuando sobre a partícula no instante t = 1,0s tem intensidade igual a 20,0μN.
( ) A energia cinética da partícula no instante t = 4,0s é igual a 1275,0μJ.
( ) Entre os instantes 2,0s e 3,0s, a partícula desenvolveu uma velocidade vetorial média de módulo igual, aproximadamente, a 14,9m/s.

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

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

Questão 4

A força gravitacional e a força capaz de quebrar um osso durante um acidente de esqui afetam o osso diferentemente. Uma consideração importante é a direção na qual a força é aplicada sobre o osso.

Considere um osso na forma de um cilindro com uma altura de 10,0cm e raio igual a 2,0cm, apresentando uma massa igual a 16,0g e a aceleração da gravidade igual a $10m/s^2$.

Com base nos dados fornecidos e no conhecimento sobre forças, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

( ) O peso desse osso corresponde ao de um cubo de 2,0cm de aresta e densidade igual a $2,0g/cm^3$.
( ) O osso cilíndrico apresenta uma densidade igual a $0,23g/cm^3$.
( ) Uma força de 0,2mN atuando sobre esse osso faria com que ele se movesse sob a ação de uma aceleração igual $12,5mm/s^2$.
( ) Se esse osso executar um movimento circular, então sofrerá uma aceleração que é responsável pela mudança da direção do movimento, a qual se chama de aceleração escalar.

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

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

Questões 5 e 6

Através de sua elasticidade, a pele permite os movimentos do corpo e quando esta se distende além do seu ponto de equilíbrio elástico, há solução de continuidade, havendo retração.

Considere uma porção da pele de uma pessoa modelada como sendo uma mola de constante elástica igual a 0,2N/cm e a aceleração da gravidade igual a $10,0m/s^2$.

Questão 5

A energia armazenada por essa porção de pele quando distendida de 2,0mm, em mJ, é igual a

A) 0,02
B) 0,03
C) 0,04
D) 0,05
E) 0,06

Questão 6

Considerando que essa porção de pele apresenta uma massa igual a 16,0dag e é comprimida de 4,0mm, é correto afirmar que a aceleração a que fica submetida quando liberada, em m/s^2, é igual a

A) 0,4
B) 0,5
C) 0,6
D) 0,8
E) 0,9

Questões 7 e 8

A ultrassonografia ou ecografia é um método diagnóstico muito recorrente na medicina e utiliza o eco gerado através de ondas ultrassônicas de alta frequência para visualizar, em tempo real, as estruturas internas dos organismos. Os aparelhos de ultrassom utilizam, geralmente, uma frequência entre 2,0MHz e 4,0MHz e as ondas ultrassônicas são emitidas através de uma fonte de cristal piezoelétrico que fica em contato com a pele e recebe os ecos gerados.

Considere uma onda ultrassônica emitida por com uma frequência de 2,5MHz, se propagando com uma velocidade de 500m/s e o módulo da aceleração da gravidade local igual a $10m/s^2$.

Questão 7

O comprimento de onda dessa onda ultrassônica, em μm, é igual a

A) 120
B) 140
C) 160
D) 180
E) 200

Questão 8

O comprimento de um pêndulo simples que apresenta o mesmo período dessa onda, em 10^{-14}m, é, aproximadamente, igual a

A) 1,99
B) 2,09
C) 3,18
D) 4,05
E) 5,24

Questões 9 e 10

O metabolismo é aquilo nos faz gastar mais ou menos calorias, ou seja, é a reação química que faz com que o organismo humano transforme aquilo que se come em combustível. Esse combustível é o que faz com que as células, os músculos e os órgãos funcionem corretamente, sendo a taxa de metabolismo basal a quantidade mínima de energia necessária para manter as funções vitais do organismo em repouso.

Considere que as taxas de metabolismo basal de uma mulher de 60 anos e a de um homem de 30 anos sejam iguais, respectivamente, a 1000kcal e 3200kcal e que 1,0cal corresponde a 4,2J.

Questão 9

Sendo o calor específico da água igual a 1,0cal/g^{o}C, a massa de água que sofreria uma variação de 20°C ao receber uma quantidade de calor correspondente à energia necessária ao metabolismo basal dessa mulher, em kg, é igual a

A) 60,0
B) 55,0
C) 50,0
D) 45,0
E) 40,0

Questão 10

Transformando a energia necessária para o metabolismo desse homem, em energia cinética, a velocidade com que um corpo de massa igual a 100,0kg iria se deslocar, em km/s, é, aproximadamente, igual a

A) 0,52
B) 0,50
C) 0,48
D) 0,46
E) 0,44

Questões 11 e 12

No organismo humano, encontra-se a presença de fluidos com a água constituindo em torno de 60% do peso corporal do adulto, com esse índice variando de acordo com o sexo e a idade e a densidade da água igual a 1,0g/cm^3. Considere um homem de massa igual a 80,0kg em pé sobre um plano horizontal e a aceleração da gravidade igual a 10m/s^2.

Questão 11

Considerando-se que área de contato entre o homem e o plano horizontal seja igual a 320,0cm^2, é correto afirmar que a pressão produzida sobre essa área devido à água contida no corpo desse homem, em kPa, é igual a

A) 24
B) 21
C) 18
D) 15
E) 13

Questão 12

Considere uma caixa cuja base retangular apresenta as dimensões iguais a 40,0cm e 20,0cm e de altura igual a 80,0cm.

A quantidade de água contida no corpo do homem, quando colocada no interior dessa caixa, atingirá uma altura, em cm, igual a

A) 0,50
B) 0,55
C) 0,60
D) 0,65
E) 0,70

Questão 13

As lentes formam um sistema óptico transparente com duas superfícies. Nos problemas de visão, podem ser usadas lentes convergentes ou divergentes. As lentes de contato tem a mesma finalidade que as dos óculos e são importantes, inclusive na correção de certas doenças.

Com base nos conhecimentos sobre Óptica Geométrica, é correto afirmar:

A) O olho possui uma lente, a córnea, que é atravessada pela luz focalizando-a no cristalino, onde se forma a imagem.

B) Prisma é um corpo transparente de faces planas e paralelas e pode ser usado para decompor a luz branca do Sol.

C) A lupa ou lente de aumento é uma lente divergente, usada para ampliar a visão de um objeto.

D) A imagem gerada por um espelho esférico é sempre real e maior que o objeto.

E) O foco de um espelho esférico representa a distância do centro de curvatura até o vértice do espelho.

Questão 14

A Termodinâmica procura explicar os mecanismos de transferência de energia térmica a fim de que estes realizem algum tipo de trabalho.

Considerando-se que a cada ciclo, uma máquina térmica extrai 500,0J de calor de sua fonte quente e descarrega 280,0J de calor na sua fonte fria, é correto afirmar que o rendimento máximo que essa máquina pode ter é igual a

A) 0,36

B) 0,38

C) 0,40

D) 0,42

E) 0,44

Questão 15

Considerando-se que cinco moles de um gás ideal são aquecidos de uma temperatura de 27°C até uma temperatura de 107°C à pressão constante de 4,0atm, sendo a constante dos gases ideais igual a 8,3J/mol.K e 1,0atm = 10^5N/m^2, é correto afirmar que o trabalho realizado pelo gás, nesse processo, em kJ, é igual a

A) 3,32

B) 3,45

C) 3,56

D) 3,61

E) 3,75

Questão 16

A resistência do corpo humano varia de indivíduo para indivíduo, variando de 0,5 a 500,0kW e pode ser medida através de um instrumento denominado de ohmímetro. Considere que a resistência elétrica entre as duas orelhas de uma pessoa é igual a 120,0Ω e que a sensação de choque surge para correntes superiores a 1,0mA.

Assim, a ddp a que essas orelhas devem estar submetidas para a pessoa começar a sentir a sensação de choque, em mV, é igual a

A) 100,6

B) 110,5

C) 120,0

D) 130,3

E) 140,8

Questão 17

Duas cargas puntiformes de –2,0μC e 4,0μC encontram-se, no vácuo, dispostas em dois dos vértices de um triângulo equilátero de lado 5,0cm.

Considerando-se a constante eletrostática do vácuo igual a 9.10^9N.m^2/C^2, é correto afirmar que o potencial elétrico no terceiro vértice do triângulo, em MV, é igual a

A) 0,60

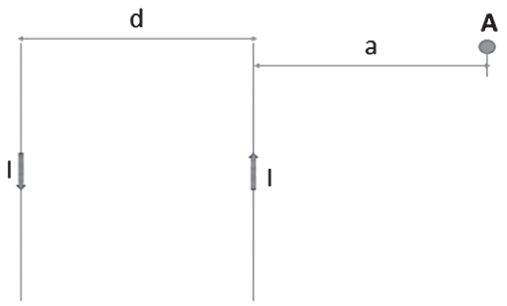
B) 0,56

C) 0,42

D) 0,36

E) 0,28

Questões 18 e 19



A figura mostra dois fios retos, paralelos e longos conduzindo correntes constantes, de sentidos opostos e intensidades iguais a 2,0A, sendo d = 1,0m, a = 2,0m e μ_0 a permeabilidade magnética do vácuo.

Questão 18

Considerando-se π igual a 3, é correto afirmar que a intensidade do campo magnético que essas correntes estabelecem no ponto A é

A) $\mu_0/2$
B) $\mu_0/8$
C) $\mu_0/9$
D) $\mu_0/12$
E) $\mu_0/18$

Questão 19

Sendo a permeabilidade magnética do vácuo igual a $4\pi.10^{-7}$T.m/A, então a intensidade da força magnética, por unidade de comprimento, que cada fio exerce um sobre o outro, em μN/m, é igual a

A) 0,85
B) 0,80
C) 0,75
D) 0,70
E) 0,65

Questão 20

Os campos eletromagnéticos podem provocar doenças ou, de acordo com a sua intensidade e frequência, podem também curá-las. Vários aparelhos geradores de campo eletromagnético estão em uso com finalidade terapêutica e mostrando excelentes resultados.

Com base nos conhecimentos sobre Eletromagnetismo, é correto afirmar:

A) Por dois fios retilíneos e paralelos por onde passam correntes idênticas e de mesmo sentido, o campo magnético gerado por essas correntes no ponto médio entre os fios é nulo.
B) Uma carga de 1,0mC que se desloca com velocidade de 2m/s paralelamente a um campo magnético de 5,0kT sofre uma força magnética de intensidade 10,0N.
C) A força magnética que atua sobre uma partícula carregada, e em movimento numa região em que há um campo magnético, é paralela a este.
D) O campo no centro de uma espira circular está contido no plano definido pela espira.
E) O campo magnético no interior de um solenoide é perpendicular ao seu eixo.

* * *

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.

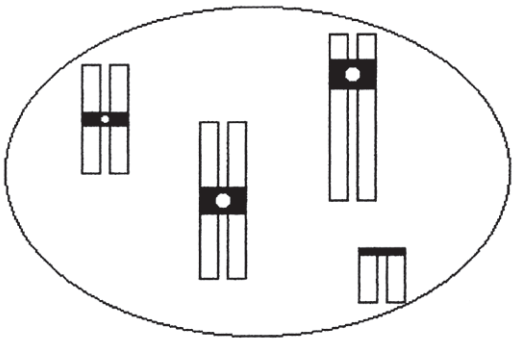
Questão 21

A autofagia (autoalimentação) é um processo que mantém a homeostase celular, degradando proteínas velhas e regulando o processo de renovação das organelas.

Nesse processo, as enzimas responsáveis por essa degradação são sintetizadas

A) por ribossomos livres no citosol.
B) no interior dos lisossomos em um meio basófilo.
C) por polissomos associados na face cis do Complexo de Golgi.
D) a partir de polissomos aderidos ao retículo endoplasmático rugoso.
E) a partir de uma informação genética traduzida no interior do retículo endoplasmático rugoso.

Questão 22



A partir da análise da imagem e com base nos conhecimentos acerca do tema, é correto afirmar que a célula em destaque

A) possui apenas um cromossomo metacêntrico.
B) é haploide e possui o teor de DNA duplicado.
C) é haploide e foi originada da II divisão meiótica.
D) é diploide com uma carga cromossômica igual a 4.
E) pode ser considerada uma espermátide da espécie humana.

Questão 23

A ligação da colchicina aos dímeros de tubulina impede a polimerização em microtúbulos. A vimblastina e a vincristina, utilizadas na terapia antitumoral, também inibem a polimerização da tubulina, assim como o nocodazol. Já o taxol se liga aos microtúbulos, inviabilizando sua despolimerização.

Considerando-se essas informações e com base nos conhecimentos a respeito do tema abordado, é correto afirmar:

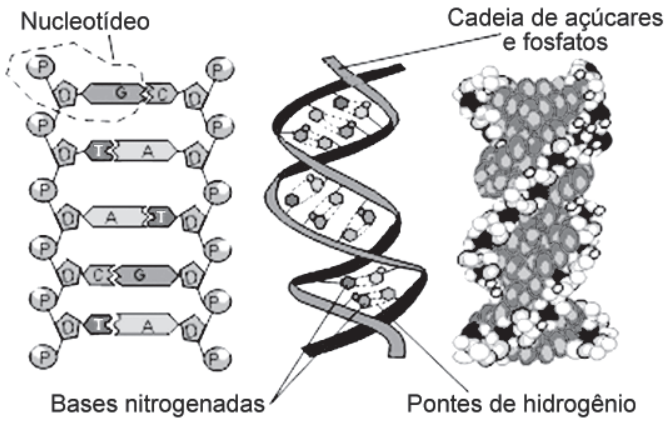
A) O taxol, na fase G2 da interfase, proporciona, diferentemente da colchicina, a divisão celular.
B) A vimblastina e a vincristina são responsáveis pela separação das cromátides-irmãs durante a anáfase.
C) A colchicina atua potencializando as mitoses sucessivas de maneira desregulada, gerando um grande número de células.
D) A colchicina, atuando na metáfase, proporciona a descondensação dos cromossomos, promovendo uma maior visualização desse material.
E) O taxol e a colchicina, utilizadas no combate ao desenvolvimento do câncer, atuando em momentos distintos do ciclo celular, proporcionam o mesmo efeito.

Questão 24

Observando-se uma célula animal que apresenta uma intensa síntese proteica para exportação, nota-se que, se for utilizado um corante básico, ele estará mais concentrado

A) no citoplasma.
B) no cloroplasto.
C) no ergastoplasma.
D) no retículo endoplasmático liso.
E) na porção anfifílica da membrana plasmática.

Questão 25



Existem moléculas orgânicas que são reconhecidas a partir de sua organização estrutural.

Após reconhecer a molécula em destaque e identificá-la como um ácido nucleico, é correto afirmar:

A) Ele possui uma sequência de nucleotídeos unidos a partir de ligações fosfodiéster.
B) Em sua constituição, há açúcares responsáveis em gerar energia para as suas atividades.
C) Essa molécula apresenta uma alternância de riboses e desoxirriboses ao longo de sua estrutura.
D) O fosfato presente ao logo de sua estrutura classifica essa molécula como heteropolimérica.
E) A sequência de suas bases nitrogenadas é determinada pela sequência de aminoácidos que há em uma determinada cadeia proteica.

Questão 26

A fenilcetonúria é uma doença autossômica recessiva em que o portador apresenta incapacidade de metabolizar a fenilalanina, proporcionando alterações em seu metabolismo.

Do cruzamento entre um homem heterozigoto para essa característica e uma mulher normal, filha de pais normais e que tem um irmão com fenilcetonúria, a possibilidade de nascer, desse cruzamento, uma criança portadora dessa doença é de

A) 1/2
B) 1/3
C) 1/4
D) 1/6
E) 2/3

Questão 27

O controle involuntário da respiração é de responsabilidade do bulbo, que é acionado a partir

A) da redução da acidez do sangue.
B) do aumento de H^+ livre no plasma.
C) da redução do oxigênio livre no plasma.
D) da redução do gás carbônico do organismo.
E) do excesso de oxigênio no plasma sanguíneo.

Questão 28

Os dentes são estruturas mineralizadas, ricas em cálcio, muito duras e são formados por coroa e raiz. A coroa é o que geralmente aparece quando se sorri ou se olha para dentro de boca. Ela é circundada por um duro esmalte dental. A raiz do dente, em condições normais, fica para baixo do nível da gengiva. Ela não é mais revestida de esmalte, mas de uma fina e fraca camada mineralizada chamada de cimento. Tanto a coroa quanto a raiz são mais internamente formadas de dentina e de polpa (ou nervo do dente).

Assim, nessas estruturas, há possibilidade de se desenvolver cáries que

A) podem ser eliminadas, após sua instalação, apenas com muita escovação.
B) não comprometem o desenvolvimento de outras estruturas no organismo.
C) são desenvolvidas a partir da interação entre dentes, bactérias nocivas e dieta alimentar.
D) geram, inicialmente, muita dor, que tendem a desaparecer à medida que a destruição atinge a dentina.
E) não precisam ser extraídas, quando surgem na primeira dentição, por se desenvolver em dentes que não são permanentes.

Questão 29

As glândulas são estruturas formadas por tecido epitelial do tipo glandular que são especializadas na síntese e na liberação de substâncias. As glândulas podem ser unicelulares, quando são formadas apenas por uma célula secretora, ou pluricelulares, quando são formadas por mais de uma célula.

Dentre as glândulas destacadas nas alternativas, aquela que é classificada como endócrina é a

A) salivar.
B) sebácea.
C) pituitária.
D) mamária.
E) sudorípara.

Questão 30

O tétano é uma infecção considerada grave. Seu agente causador é a bactéria anaeróbica *Clostridium tetani*, que produz uma toxina denominada neurotoxina tetanospasmina. Essa toxina é muito potente, muitas vezes letal para o ser humano e responsável por todos os sintomas da doença.

A bactéria *Clostridium tetani* está presente nas fezes do homem e de animais (quando depositadas na terra ou na areia) e utiliza qualquer ferimento na pele como entrada para o organismo.

Em relação a esse tipo de agente etiológico, é correto afirmar:

A) Ele utiliza o oxigênio como aceptor final de hidrogênio.
B) Ao penetrar no corpo do ser humano, pode ser fagocitada por linfócitos-T.
C) A toxina neurotoxina tetanospasmina é sintetizada no retículo endoplasmático rugoso.
D) Ele não possui compartimento interno membranoso, por isso não apresenta divisão de trabalho.
E) Seu material genético se encontra disperso no citoplasma e associado a histonas, proteínas globulares.

Questão 31

À luz da genética mendeliana, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

( ) Segundo Mendel, os genes são segregados durante a formação dos gametas.
( ) Mendel chegou à conclusão de que o fator recessivo se manifesta em indivíduos híbridos, bastando ter apenas um representante.
( ) Mendel observou que as diferentes linhagens de um ancestral comum para os diferentes caracteres escolhidos eram sempre puras.
( ) Após o estudo detalhado de cada um dos sete pares de caracteres em ervilhas, Gregor Mendel passou a estudar dois pares de caracteres de cada vez, caracterizando a sua II lei.

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

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

Questão 32

Células sanguíneas	Indivíduo sadio	Indivíduo doente
hemácias	4.500.000	4.900.000
leucócitos	8.000	15.000
plaquetas	250.000	90.000

Na tabela são citados os números de elementos figurados (por mm^3) do sangue de uma pessoa sadia e de um indivíduo doente.

Possivelmente, esse indivíduo doente apresenta

A) carência de ferro e uma virose.
B) excesso de plaquetas e de macrófagos.
C) dificuldade de coagulação e carência de ferro.
D) carência de cianocobalamina e infecção bacteriana.
E) problema na formação da fibrina e alguma infecção no corpo.

Questão 33

Em uma palestra, um entomólogo fez algumas afirmativas.

Analisando essas afirmativas, marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

( ) O crescimento dos animais que ele estuda depende de uma ecdise para crescer.

( ) Os insetos representam uma classe do filo artrópoda e apresentam a cabeça fundida com o tórax, formando o cefalotórax, desprovido de exoesqueleto.

( ) Os insetos, em seu desenvolvimento embrionário, apresentam uma cavidade celomática e são triblásticos e deuterostomados.

( ) Os insetos possuem três pares de patas, uma circulação lacunar e apresentam como principal excreta nitrogenada o ácido úrico.

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

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

Questão 34

Ao identificar um determinado ser vivo observou que ele

- apresenta séssel;
- tem várias células;
- é desprovido de sistema sensorial;
- é desprovido de organização tissular;
- é desprovido de cloroplastos em suas células;
- tem capacidade de se reproduzir sexuadamente.

Dos seres vivos destacados nas alternativas, aquele que reúne todas essas características listadas estão

A) os corais.
B) os musgos.
C) as esponjas.
D) as caravelas.
E) as lesmas do mar.

Questão 35

Foram observadas várias lagartas se alimentando de folhas. Esses animais obtêm seus nutrientes dos tecidos compreendidos entre as duas epidermes desse órgão fotossintético.

Assim, é correto afirmar que o tecido que mais contribui para o desenvolvimento metabólico dessas lagartas é o

A) colênquima.
B) clorênquima.
C) vaso lenhoso.
D) vaso liberiano.
E) meristema apical.

Questão 36

Observando-se a distância em morganídeos, dos genes A, B, C e D em linkage, notou-se que

AB = 4 morganídeos.
CD = 3 morganídeos.
DB = 6 morganídeos.
DA = 10 morganídeos.
CA = 13 morganídeos.

A sequência desses genes no cromossomo é

A) ABCD.
B) BCDA.
C) CDBA.
D) CDAB.
E) CBDA.

Questão 37

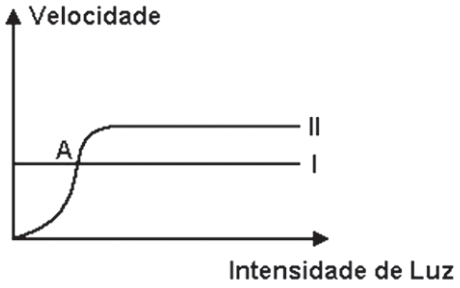
O cortisol é também chamado “hormônio do estresse”, pois o papel desse hormônio é essencial na regulação do comportamento social, quando, em uma situação de estresse, as glândulas adrenais passam a produzir os hormônios do estresse (cortisol, adrenalina e noradrenalina).

Entre os resultados dessa situação, pode-se destacar que um indivíduo apresentará

A) miose.
B) bradicardia.
C) hipoglicemia.
D) redução da sudorese.
E) redução das atividades do sistema imune.

Questão 38

No gráfico a seguir, **I** e **II** representam dois processos bioenergético.



A partir da análise do gráfico e com base nos conhecimentos acerca do tema, é correto afirmar:

A) Os processos **I** e **II** são realizados por todos os procariontes.
B) O processo representado por **I** é exclusivo dos organismos que realizam fotossíntese.
C) O organismo que apresenta o ponto de compensação, observado no gráfico pela letra A, tem, nesse instante, a maior liberação possível de oxigênio.
D) O processo representado pela curva **II**, em eucariontes, depende de um compartimento citoplasmático que fixa o gás carbônico por ação de enzimas específicas.
E) Em **A,** a intensidade de síntese e o consumo de glicose são equivalentes, e a planta tende a crescer, se permanecer por muito tempo com essa intensidade fótica.

Questão 39

Muitas são as ações que devem ser tomadas para evitar o desenvolvimento de algumas patologias no organismo, como cozinhar alimentos e filtrar a água, que podem diminuir a incidência de doenças causadas por

A) *Plasmodium vivax.*
B) *Ascaris lumbricoide.*
C) *Shistossoma mansoni.*
D) *Ancylostoma duodenale.*
E) Bacteriófago.

Questão 40

Um jovem estudante de Ecologia foi passar férias na fazenda de seus avós e lá chegando observou, no pasto, o gado se alimentando das gramíneas e vários anus, sobre o seu dorso, comendo seus carrapatos.

O gado e os anus apresentam

A) o mesmo habitat e fazem parte da mesma população.
B) o mesmo habitat e fazem parte do mesmo nível trófico.
C) o mesmo habitat e fazem parte da mesma cadeia alimentar.
D) o mesmo ecossistema e fazem parte da mesma população.
E) nichos ecológicos semelhantes e fazem parte da mesma biocenose.

* * *

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.

Questão 41

Alguns elementos químicos existem na natureza, sob forma de mais de um isótopo, e apenas 20 se apresentam sob a forma de um único átomo. O elemento químico cobre possui dois isótopos naturais. Um deles tem massa 63u e abundância 69% e o outro tem massa 65u e abundância 31%.

Considerando-se essa informação, é correto afirmar:

A) A massa atômica do cobre é aproximadamente 63,62u.

B) Os isótopos do cobre possuem núcleos com número de prótons diferentes.

C) O número de massa do cobre é igual ao de massa atômica.

D) As massas de nêutrons e de prótons são iguais exatamente a uma unidade de massa atômica, u.

E) A quantidade de matéria de 1,0ml de átomos de cobre corresponde exatamente a $6{,}02.10^{23}$ átomos de cobre de massa atômica 63,62u.

Questão 42

$$2H_2O(s) \rightarrow 2H_2(s) + O_2(g)$$

Na passagem de corrente elétrica de voltagem adequada por uma solução aquosa diluida de sulfato de sódio, $Na_2SO_4(aq)$, a água se decompõe em gás hidrogênio, $H_2(g)$, e gás oxigênio, $O_2(g)$.

A partir destas informações e com base nos conhecimentos sobre eletrólise, é correto afirmar:

A) O gás hidrogênio se forma no ânodo da cela eletrolítica.

B) O oxigênio é reduzido, juntamente com íons de sódio, $Na^+(aq)$ no cátodo.

C) Os íons sulfato, $SO_4^{2-}(aq)$, na água, durante a passagem da corrente elétrica, formam ácido sulfúrico.

D) O volume de oxigênio desprendido durante o fenômeno da eletrólise é a metade do volume de hidrogênio.

E) A decomposição de água pela passagem de corrente elétrica é um fenômeno espontâneo que ocorre com as soluções aquosa de eletrolitos.

Questão 43

A lei do gás ideal expressa pela equação PV=nRT envolve uma série interessante de relações matemáticas, pois é aplicada a um gás sem que ele seja submetida a uma transformação. Além disso, pode ser aplicada a transformações nas quais a massa do gás varia. Uma mistura gasosa, constituída por 14g de nitrogênio, $N_2(g)$, e 32g de metano, $CH_4(g)$, ocupa um recipiente de 50L e exerce uma pressão de 1,23atm, nessas condições a massa da mistura é constante.

Considerando-se essas informações e admitindo-se que os gases na mistura são ideais, é correto afirmar:

A) A quantidade de matéria de nitrogênio é duas vezes maior que a de metano e ocupa o volume parcial de 40L da mistura.

B) A fração em mol de metano na mistura é 4 vezes maior que a de nitrogênio.

C) A soma das pressões parciais de nitrogênio e de metano não ultrapassa 1,0atm.

D) A pressão parcial do metano é igual a 0,8atm.

E) A mistura se encontra à temperatura ambiente de 25°C.

Questão 44

$$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$$

Uma pilha seca de zinco e dióxido de manganês, MnO_2, é usada para fazer funcionar uma boneca que entoa cantigas de ninar. Enquanto o brinquedo permanece ligado, a pilha fornece corrente elétrica, de 0,100A. Durante o funcionamento do brinquedo, por uma hora, o eletrodo de zinco é oxidado a $Zn^{2+}(aq)$.

Considerando-se as informações do texto e admitindo-se que a constante de Faraday, F, é aproximadamente $9{,}65.10^4$C, é correto afirmar:

A) O elétrodo de zinco é oxidado no cátodo da pilha.

B) A carga elétrica de 1,0mol de elétron, em Faraday, produz 65g de íon $Zn^{2+}(aq)$, ao passar pelo circuito da pilha.

C) A carga elétrica total que passa pelo circuito da pilha, durante o funcionamento do brinquedo, é, aproximadamente, $19{,}3.10^4$C.

D) O manganês é reduzido no ânodo da pilha seca.

E) O elétrodo de zinco apresenta um desgaste de 0,122g, após o funcionamento da boneca.

Questão 45

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$$

No equilíbrio químico, há coexistência de reagentes e de produtos com concentrações constantes no transcorrer do tempo, o que caracteriza o estado de equilíbrio químico. Em um recipiente de 1,0L, à determinada temperatura, foram adicionados, inicialmente, 1,0mol de nitrogênio e 3,0mol de hidrogênio e, em seguida, foi fechado. Quando foi estabelecido o estado de equilíbrio químico, se constatou 0,08mol de amônia na mistura gasosa.

A partir dessas considerações, em relação ao equilíbrio químico, é correto afirmar:

A) Após o sistema atingir o estado de equilíbrio químico, foram consumidos $0{,}08molL^{-1}$ de nitrogênio.

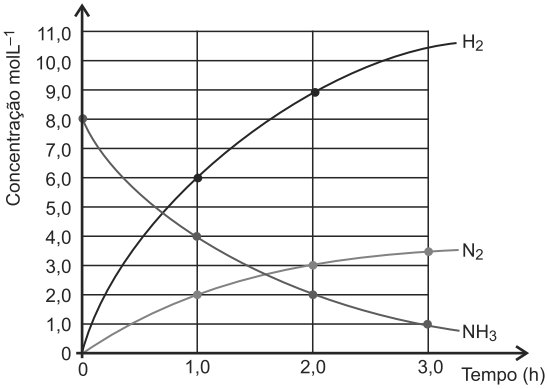
B) A concentração de hidrogênio no equilíbrio, que é $0{,}12molL^{-1}$.

C) O aumento da pressão sobre o sistema não causa alterações no estado de equilíbrio químico.

D) a presença de $0{,}08molL^{-1}$ de amônia no equilíbrio químico implica reação de $0{,}16mL^{-1}$ de hidrogênio com quantidade suficiente de nitrogênio.

E) As concentrações de nitrogênio e de hidrogênio no equilíbrio são, respectivamente, $0{,}96molL^{-1}$ e $2{,}88molL^{-1}$.

Questão 46



$$2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$$

O gráfico de concentração em função do tempo representa a decomposição de amônia gasosa em nitrogênio e hidrogênio gasosos. As variações de concentração nos intervalos de tempo permitem o cálculo de rapidez ou de velocidade média de reação.

A análise do gráfico possibilita corretamente concluir:

A) As variações de concentrações de $NH_3(g)$, $N_2(g)$ e $H_2(g)$, em um mesmo intervalo de tempo, independem de proporção estequiométrica fornecida pelos coeficientes da equação química.

B) A velocidade de consumo de amônia e de formação de nitrogênio e hidrogênio, no intervalo de zero a três horas, são, respectivamente, 7mol/Lh, 3,5 mol/Lh e 10,5mol/Lh.

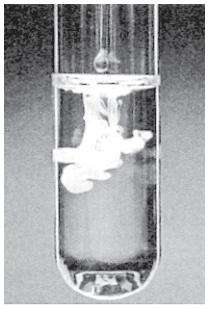
C) A velocidade média de reações químicas, no intervalo de tempo de zero a duas horas, é 2,0mol/Lh.

D) A velocidade de consumo de amônia, no intervalo de tempo entre uma hora e duas horas é o dobro da velocidade de formação de hidrogênio.

E) A velocidade média de reação, no intervalo de tempo entre 2h a 3h, é igual a $1{,}0 mol L^{-1}$ por hora.

Questão 47

Em um tubo de ensaio, como o mostrado na figura, são colocados alguns mililitros de solução $2{,}0.10^{-2}$ $molL^{-1}$ de cloreto de sódio, NaCl(aq), e em seguida gotejada uma solução aquosa de nitrato de prata, $AgNO_3(aq)$ até inicio da precipitação de cloreto de prata AgCl(s). Como a solubilidade de uma substância química é a quantidade máxima de soluto que é possível dissolver em uma dada quantidade de solvente, em $molL^{-1}$, em determinadas condições, pode-se calcular a solubilidade do cloreto de prata na água a partir do conhecimento do produto de solubilidade, Ks, dessa substância química, igual a $2{,}0.10^{-10}$.


Precipitação de AgCℓ

Considerando-se a ilustração e as informações mencionadas no texto, é correto afirmar:

A) A solubilidade do cloreto de prata na água é de $2{,}0.10^{-5}$ $molL^{-1}$.

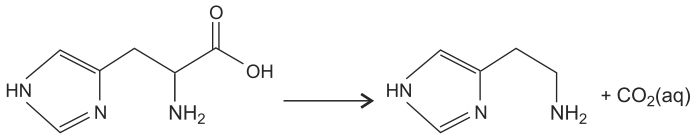
B) A concentração de íon $Ag^+(aq)$, em equilíbrio químico, no início da precipitação de AgCl, é $1{,}0.10^{-8}$molL.

C) A massa de precipitado de cloreto de prata formada após reação de 4,0ml de solução aquosa de cloreto de sódio com o nitrato de prata suficiente é 15,4mg.

D) A massa de cloreto de sódio existente em 3,0 mL de solução de cloreto de sódio é, aproximadamente, $6{,}0.10^{-5}$g.

E) As concentrações de íons nitrato e de íons cloreto em solução aquosa são iguais no início da precipitação de cloreto de prata.

Questão 48



Histidina **Histamina**

A histamina é uma substância química liberada pelo organismo nos processos alérgicos, provenientes da descarboxilação do aminoácido histidina, como mostra a equação química em destaque.

Considerando-se as informações do texto e da equação química, é correto afirmar:

A) A solução de histidina em água apresenta pH = 7.

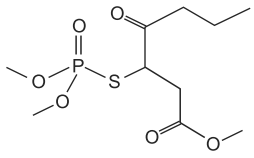
B) A transferência de próton para o grupo amino primário, — NH_2, dá origem ao íon amônio representado por — $\overset{+}{N}H_3(aq)$.

C) A histamina apresenta apenas propriedades ácidas de acordo com os conceitos de Brönsted-Lowry.

D) Ao reagir com a água, a histamina libera íons $OH^-(aq)$ que deixam o meio ácido.

E) Os átomos de nitrogênio na cadeia carbônica da histamina não possuem pares de elétrons não ligantes.

Questões 49 e 50



Malathion

Substância Química	Ponto de fusão, °C a 1,0 atm	Ponto de ebulição, °C a 1,0 atm	Densidade (g/cm^3)	Índice de letalidade Ld_{50} (mg)
Malathion	2,9	157	1,23	10 700

O Malathion, um organofosforado utilizado na agricultura para matar insetos, como mosca da fruta e pulgões na cultura de tomates, além de piolhos e de pulgas em animais domésticos, é a nova arma para destruir o mosquito *Aedis Aegypti* por meio de pulverização aérea, um procedimento danoso ao ambiente. O inseticida age através de contato ou de ingestão, sendo classificado como toxicológico II, altamente tóxico, muito perigoso ao ambiente.

Quando usado no combate ao mosquito da Dengue, é emulsionado em água na proporção de 20m/L ou $50mL/m^2$.

Questão 49

Relacionando-se as informações do texto, da tabela e da estrutura química do inseticida, associadas aos conhecimentos das Ciências da Natureza, é correto afirmar:

A) O grupo da classe dos ésteres está presente na estrutura química do Malathion.

B) A estrutura química do Malathion apresenta dois grupos metil – CH_3, na molécula.

C) O Malathion na temperatura ambiente de 25^0C, se encontra no estado sólido.

D) A concentração de Malathion emulsionado em água e usado no combate ao mosquito corresponde, aproximadamente, a 3,6%.

E) A ingestão 585g do organofosforado é letal para uma pessoa de 65kg.

Questão 50

Considerando-sa as informações da tabela e do texto, associadas aos conhecimentos de química, é correto afirmar:

A) As configurações eletrônicas da camada de valência dos átomos de fósforo e de enxofre são representados, respectivamente, por $3s^23p^3$ e $3s^23p^4$.

B) A pulverização aérea de Malathion não impacta a agricultura, o ambiente e os ecossistemas, embora se disperse no ar e seja arrastada pelo vento de forma não seletiva.

C) A pulverização aérea de 1 hectare consome 05 toneladas de Malathion.

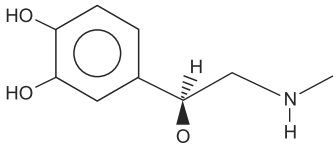
D) A emulssão do inseticida é formada apenas por micelas resultantes de interações intermoleculares do tipo dipolo momentâneo-dipolo induzido.

E) A solubilidade de Malathion é maior em água em relação à mistura de alcanos como o querosene.

Questão 51

A adrenalina, substância liberada na correte sanguínea, quando alguém leva um susto, sente-se ameaçado e tem medo, é responsável pela aceleração dos batimentos cardíacos. O neurotransmissor possui atividade óptica e só o enantiômero levorotatório possui efeito fisiológico.

Considerando-se a estrutura química da adrenalina, combinada com as informações do texto, é correto afirmar:



Adrenalina

A) A adrenalina possui dois carbonos quirais que produzem enantiômeros levorotatório e dextrorotatorio.

B) A diferença entre as propriedades físicas dos dois isômeros ópticos da adrelanina é o sentido do desvio do plano da luz polarizada entre eles.

C) A estrutura química da adrenalina possui um átomo de carbono quiral, que está localizado no anel benzênico.

D) O enantiômero dextrorotatório da adrenalina tem configuração espacial idêntica a do levorotatório

E) As soluções de iguais concentrações de enantiômeros de adrenalina quando misturadas apresentam o dobro de atividade óptica.

Questão 52

Substância Química	Ponto de fusão, °C a 1,0 atm	Ponto de ebulição, °C a 1,0 atm	Solubilidade em água (g/L)
Tetracloreto de carbono, Cl_4	–22,92	76,72	0,8

O tetracloreto de carbono, CCl_4, é um liquido tóxico, não inflamável de odor adocicado, usado como solvente de limpeza a seco, pesticida e extintor de incêndio. Ao afetar a saúde humana, foi substituído nas lavagens a seco pelo tretracloroetileno e continuou a ser usado como inseticida na estocagem de cereais até 1970, quando foi banido dos Estados Unidos. É absorvido pelas vias pulmonares e cutâneas.

Considerando-se essas informações e as aplicações do tetracloreto de carbono, é correto afirmar:

A) A molécula tetracloreto de carbono tem forma geométrica piramidal e momento dipolar diferente de zero.

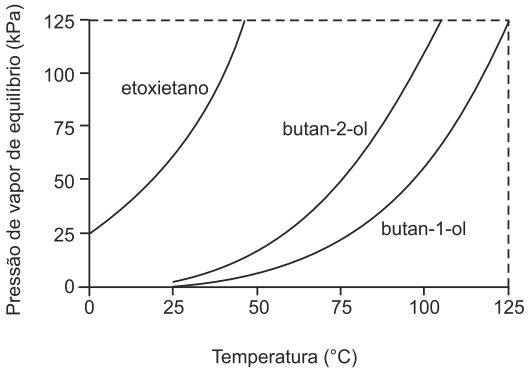
B) O tetracloreto de carbono é usado como extintor de incêndio porque é sólido à temperatura ambiente.

C) A massa de tetracloreto de carbono em um litro de solução aquosa é 80,0g.

D) A 76,72^{0}C, a pressão de vapor do pesticida é inferior a 760mmHg.

E) A massa molecular do tetracloreto de carbono é 156u.

Questão 53



O gráfico representa a variação de pressão de vapor das substâncias químicas etoxietano, butan-2-ol e butan-1-ol, em função da temperatura.

Uma análise do gráfico permite corretamente afirmar:

A) As forças das interações intermoleculares das substâncias químicas, no estado líquido, têm intensidades iguais.

B) A diminuição da pressão atmosférica local promove o crescimento do ponto de ebulição das substâncias químicas indicadas no gráfico.

C) O etoxietano, à temperatura de 25°C e pressão abaixo de 75 kPa, entra em ebulição.

D) O butan-2-ol e o butan-1-ol entram em ebulição quando a pressão de vapor se iguala à pressão atmosférica de 101,3kPa.

E) A pressão de vapor de uma substância a uma determinada temperatura depende dos volumes do líquido e do vapor.

Questão 54

Semiequação de reação	Potencial padrão de redução, E°, em volte, V
$Cu_3(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu°(s)$	+0,34
$Ag°(aq) + 1e^- \longrightarrow Ag°(s)$	+0,80

As pilhas são dispositivos utilizados para produção e transporte de energia elétrica. Nesses dispositivos, ocorrem transformações de energia química, provenientes de reações de oxirredução. A pilha de cobre e prata é um desses exemplos.

Considerando-se as informações da tabela, da figura e do texto, é correto afirmar:

A) O eletrodo de cobre na pilha é reduzido.

B) O eletrodo de prata perde massa durante o funcionamento da pilha.

C) O fluxo de elétrons se desloca do cátodo para o ânodo da pilha de cobre e prata.

D) A ddp da pilha de cobre e prata é +0,56V.

E) Os íons Cu^{2+}(aq) se deslocam através de ponte salina, no sentido do eletrodo de prata.

Questão 55

Experimento	Massa de cálcio dissolvido, (g)	Tempo de dissolução (minutos)
I	4,0	20
II	0,8	4
III	0,8	2
IV	1,0	2

Nos experimentos com dissolução do metal cálcio em soluções aquosas de ácido clorídrico $HC\ell$(aq), de concentração e temperaturas diferentes, se observou dissolução completa do metal e desprendimento de gás hidrogênio, com a formação de cloreto de cálcio, $CaCl_2$(aq).

Analisando-se as informações da tabela e do texto, pode-se corretamente concluir:

A) A velocidade média da reação no experimento IV é maior em relação às demais.

B) A quantidade de hidrogêncio desprendido no experimento II é a menor quando comparada a de outras dissoluções.

C) As velocidades de liberação de hidrogênio nos experimentos II e III são iguais.

D) O ácido clorídrico tem a metade da velocidade de reação de dissolução do cálcio durante o experimento IV.

E) A velocidade média de formação de cloreto de cálcio no experimento I é o dobro em relação à do experimento II.

Questão 56

I. $^{99}_{42}Mo \longrightarrow {}^{99}_{43}Tc^* + x$

II. $^{99}_{43}Tc^* \longrightarrow {}^{99}_{43}Tc + x$

III. $^{99}_{43}Tc \longrightarrow z + {}^{0}_{-1}b$

O tecnécio é um radionuclídeo obtido a partir do molibidênio 99, de acordo com as reações nucleares, representadas pelas equações I e II, usado em medicina nuclear no diagnóstico por imagem de alguns órgãos, como cérebro, rins e fígado. A meia-vida do radiofármaco é de apenas 6h. O tecnécio é um

emissor de radiação beta, $^{0}_{-1}\beta$, de de acordo com equação nuclear III.

Considerando-se as informações do texto e das equações nucleares, é correto afirmar:

A) O átomo tecnécio 99, $^{99}_{43}Tc^*$, é instável porque possui energia inferior ao do estado fundamental.
B) Ao se transformar em tecnécio 99, o radionuclídeo molibidênio 99 emite uma partícula beta, representada por x, na equação nuclear I.
C) O radiofármaco é um emissor de prótons, representado por y na equação nuclear II.
D) A emissão de radiação gama altera o número atômico do radioisótopo $^{99}_{42}Mo$.
E) A amostra de 5,0g de tecnécio 99 perde 100% de atividade, após 10h e se transforma em 5,0g de $^{99}_{42}Mo$, representado por z na equação química nuclear III.

Questão 57

A pintura do corpo é ainda uma tradição preservada pelos povos aborígenes do Brasil. As cores de tons diversos estão relacionadas a rituais religiosos e atividades diversas. O corante vermelho, usado na pintura do corpo, é obtido da semente do urucum triturada e fervida com água. Já a cor preta é conseguida a partir de suco quase incolor de uma variedade de jenipapo. Ao ser esfregado no corpo na presença de ar, logo escurece.

Considerando-se essas informações associadas às transformações físicas e químicas, é correto afirmar:

A) O processo de obtenção do corante vermelho de urucum caracteriza apenas uma transformação mecânica.
B) A trituração e a fervura da água evidenciam a formação do corante vermelho.
C) O surgimento da cor preta, após esfregamento do suco do jenipapo, na presença de ar, identifica a transformação química de substâncias.
D) O corante vermelho é retirado das sementes de urucum pelo processo físico de dissolução fracionada.
E) A cor preta só aparece com a fricção do material na pele.

Questão 58

Quando um utensílio de ferro é exposto ao ar e à unidade do ambiente se enferruja e aumenta de massa, mas um palito de fósforo, ao ser aceso, tem a massa diminuída.

Considerando-se as informações do texto e do ponto de vista das Leis Ponderais da Química, é correto afirmar:

A) As observações dos fenômenos descritos, que ocorreram ao ar livre, comprovam experimentalmente as leis de conservação de massa.
B) O aumento de massa caracteriza a formação de uma nova substância química no enferrujamento.
C) A combustão completa consome parte da massa do palito de fósforo que se transforma em carvão, ao queimar.
D) As proporções entre a massa de madeira e a formação de $CO_2(g)$, na combustão do palito de fósforo são variáveis.
E) O aumento de massa no enferrujamento do ferro contraria a Lei de Lavoisier.

Questão 59

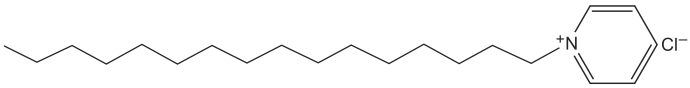
Substância Química	Massa molecular (μ)	Ponto de ebulição, °C a 1,0 atm
$CH_3(CH_2)_2CH_3$ Butano	58	–1
$CH_3N(CH_3)_2$ Trimetilamina	59	3
$CH_3CH_2CH_2NH_2$ Propilamina	59	42

As substâncias químicas moleculares apresentam diferentes pontos de ebulição, decorrentes do tamanho da molécula e do efeito do tipo de forças intermoleculares.

Considerando-se as informações da tabela em destaque e do texto, com base nos conhecimentos de forças intermoleculares, é correto afirmar:

A) As interações intermoleculares na trimetilamina e na propilamina líquidas, a 1,0atm, apresentam forças de iguais intensidades.
B) Os pontos de ebulição dependem da massa molecular das substâncias químicas da tabela.
C) As forças intermoleculares no butano e na trimetilamina são do tipo e intensidades iguais.
D) As ligações de hidrogênio são mais fortes na trimetilamina, quando comparadas às ligações na propilamina.
E) As moléculas de butano na fase líquida são unidas por forças intermoleculares do tipo dipolo-momentâneo-dipolo-induzido.

Questão 60



Cloreto de cetil-piridínio

Detergentes catônicos, como cloreto de cetilpiridinio, estão nos líquidos usados para enxaguar e higienizar a boca através da remoção de sujeiras que se acumulam nos dentes, na língua e tem relação com as placas bacterianas.

Os conhecimentos da química dos detergentes permitem corretamente afirmar:

A) O princípio ativo dos detergentes catiônicos se manifesta através do íons quarternário de amônio germicida.
B) As micelas de detergente catiônico em suspensão no meio aquoso possuem a parte polar voltada para o exterior do agregado e em contato com a água.
C) Os detergentes são mais eficazes na higiene pessoal quando comparados aos sabões porque precipitam ao reagirem com os ions $Ca^{2+}(aq)$, $Mg^{2+}(aq)$ e $Fe^{2+}(aq)$ dissolvidos em água.
D) Os detergentes catiônicos não impactam no ambiente, como os sabões, em razão de serem biodegradáveis.
E) Os detergentes catiônicos se assemelham aos sabões porque são sais de ácidos carboxílicos de cadeia longa.

* * * * * *

Fontes das ilustrações

Questão 22
Disponível em: <https://djalmasantos.wordpress.com/2011/04/15/testes-sobre-cromossomos-22/>. Acesso em: 18 maio 2017.

Questão 25
Disponível em: <https://www.educabras.com/ensino_medio/materia/biologia/genetica_molecular/aulas /hereditarie dade>. Acesso em: 13 maio 2017.

Tabela Periódica

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

Número atômico
Símbolo
Massa atômica
Nome do elemento químico

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 HIDROGÊNIO H 1																	2 HÉLIO He 4
2	3 LÍTIO Li 7	4 BERÍLIO Be 9											5 BORO B 11	6 CARBONO C 12	7 NITROGÊNIO N 14	8 OXIGÊNIO O 16	9 FLÚOR F 19	10 NEÔNIO Ne 20
3	11 SÓDIO Na 23	12 MAGNÉSIO Mg 24											13 ALUMÍNIO Al 27	14 SILÍCIO Si 28	15 FÓSFORO P 31	16 ENXOFRE S 32	17 CLORO Cl 36	18 ARGÔNIO Ar 40
4	19 POTÁSSIO K 39	20 CÁLCIO Ca 40	21 ESCÂNDIO Sc 45	22 TITÂNIO Ti 48	23 VANÁDIO V 51	24 CROMO Cr 52	25 MANGANÊS Mn 55	26 FERRO Fe 56	27 COBALTO Co 59	28 NÍQUEL Ni 59	29 COBRE Cu 64	30 ZINCO Zn 65	31 GÁLIO Ga 70	32 GERMÂNIO Ge 73	33 ARSÊNIO As 75	34 SELÊNIO Se 79	35 BROMO Br 80	36 KRIPTÔNIO Kr 84
5	37 RUBÍDIO Rb 86	38 ESTRÔNCIO Sr 88	39 ÍTRIO Y 89	40 ZIRCÔNIO Zr 91	41 NIÓBIO Nb 93	42 MOLIBDÊNIO Mo 96	43 TECNÉCIO Tc (98)	44 RUTÊNIO Ru 101	45 RÓDIO Rh 103	46 PALÁDIO Pd 106	47 PRATA Ag 108	48 CÁDMIO Cd 112	49 ÍNDIO In 115	50 ESTANHO Sn 119	51 ANTIMÔNIO Sb 122	52 TELÚRIO Te 128	53 IODO I 127	54 XENÔNIO Xe 131
6	55 CÉSIO Cs 133	56 BÁRIO Ba 137	57 a 71 •	72 HÁFNIO Hf 179	73 TANTÁLIO Ta 181	74 TUNGSTÊNIO W 184	75 RÊNIO Re 186	76 ÓSMIO Os 190	77 IRÍDIO Ir 192	78 PLATINA Pt 195	79 OURO Au 197	80 MERCÚRIO Hg 201	81 TÁLIO Tl 204	82 CHUMBO Pb 207	83 BISMUTO Bi 209	84 POLÔNIO Po (209)	85 ASTATO At (210)	86 RADÔNIO Rn (222)
7	87 FRÂNCIO Fr (233)	88 RÁDIO Ra (226)	89 a 103 •	104 RUTHERFÓRDIO Rf (261)	105 DÚBNIO Db (262)	106 SEABÓRGIO Sg (266)	107 BÓHRIO Bh (264)	108 HÁSSIO Hs (277)	109 MEITNÉRIO Mt (268)	110 DARMSTÁDIO Ds (271)	111 ROENTGÊNIO Rg (272)	112 COPERNÍCIO Cn (285)	113 NIHÔNIO Nh (284)	114 FLERÓVIO Fl (284)	115 MOSCÓVIO Mc (288)	116 LIVERMÓRIO Lv (293)	117 TENNESSINIO Ts (293)	118 OGANESSÔNIO Og (294)

Série dos lantanídeos

57 RUTHERFÓRDIO La 139	58 DÚBNIO Ce 140	59 PRASSEODÍMIO Pr 141	60 NEODÍMIO Nd 144	61 PROMÉCIO Pm (145)	62 SAMÁRIO Sm 150	63 EURÓPIO Eu 152	64 GADOLÍNIO Gd 157	65 TÉRBIO Tb 159	66 DISPRÓSIO Dy 163	67 HÓLMIO Ho 165	68 ÉRBIO Er 167	69 TÚLIO Tm 169	70 ITÉRBIO Yb 173	71 LUTÉCIO Lu 175

Série dos actinídeos

89 ACTÍNIO Ac (227)	90 TÓRIO Th 232	91 PROTACTÍNIO Pa (231)	92 URÂNIO U 238	93 NEPTÚNIO Np (237)	94 PLUTÔNIO Pu (244)	95 AMERÍCIO Am (243)	96 CÚRIO Cm (247)	97 BERKÉLIO Bk (247)	98 CALIFÓRNIO Cf (251)	99 EINSTÊMIO Es (252)	100 FÉRMIO Fm (257)	101 MENDELÉVIO Md (258)	102 NOBÉLIO No (259)	103 LAWRÊNCIO Lr (262)

Outras informações importantes:

$R = 0{,}082\ atm.l.mol^{-1}.K^{-1}$

$F = 96500\ C$

Constante de Avogadro $\cong 6{,}02.10^{23}$

1pm igual a $1{,}0.10^{-12}m$

OBSERVAÇÕES:

- Valores de massa atômica aproximados com a finalidade de serem utilizados em cálculos.
- Os parênteses indicam a massa atômica do isótopo mais estável.
- Tabela Periódica dos Elementos Químicos, atualizada de acordo com as normas da IUPAC de março de 2017.