# Biologia

## 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.

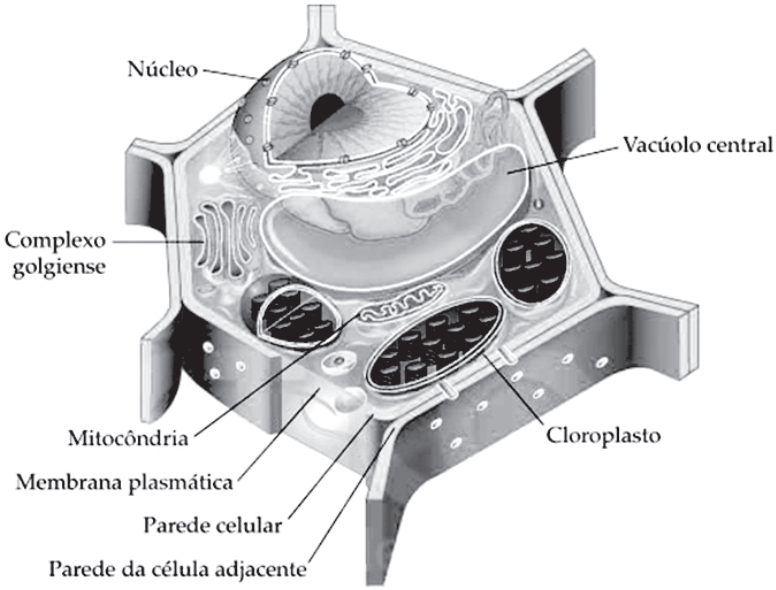
**Questão 1**

A aquisição de caraterísticas que viabilizassem a conquista da Terra firme pelos seres vivos foi importante para o sucesso nesse tipo de ambiente.

Entre essas conquistas, aquela que proporcionou aos vegetais a independência da água para reprodução foi

A) o desenvolvimento de uma fecundação, via tubo polínico.
B) uma fase gametofítica duradoura em relação à fase esporofítica.
C) o desenvolvimento de um ciclo de vida com alternância de gerações.
D) a aquisição de um sistema de vasos para a condução das seivas bruta e elaborada.
E) a presença de estruturas para a realização do processo fotossintético sem a necessidade da água, como fonte de hidrogênio.

**Questão 2**




A Citologia é o estudo da unidade básica, morfológica e fisiológica de todos os seres vivos.

Com base nos conhecimento acerca de Citologia e analisando-se a ilustração dessa célula, é correto afirmar:

A) As estruturas porosas em sua membrana nuclear permitem a transferência apenas unidirecional dos ácidos nucleicos para o citosol.
B) O vacúolo central, sem delimitação de membrana, armazena componentes bioquímicos que viabilizam a ação metabólica do organismo.
C) A parede celular atua protegendo e selecionando componentes que irão caracterizar bioquimicamente o citoplasma da célula em destaque.
D) Sua ação metabólica é limitada a ações endergônicas por ter a capacidade de absorver energia eletromagnética para a síntese de seus compostos orgânicos.
E) Essa unidade básica apresenta uma organização interna que permite uma divisão de trabalho característica de células de organismos taxonomicamente classificados como eucariontes.

**Questão 3**

Analisando-se uma célula no laboratório, um aluno percebeu que ela era muito rica em lisossomos e também microtúbulos e concluiu que se tratava de uma célula especializada em

A) endocitar.
B) sintetizar lipídios.
C) sintetizar glicídeos.
D) reprodução sexuada.
E) desintoxicar o organismo.

Questão 4

Em um Congresso a respeito do metabolismo celular, foram feitas algumas afirmativas sobre fermentação e respiração.

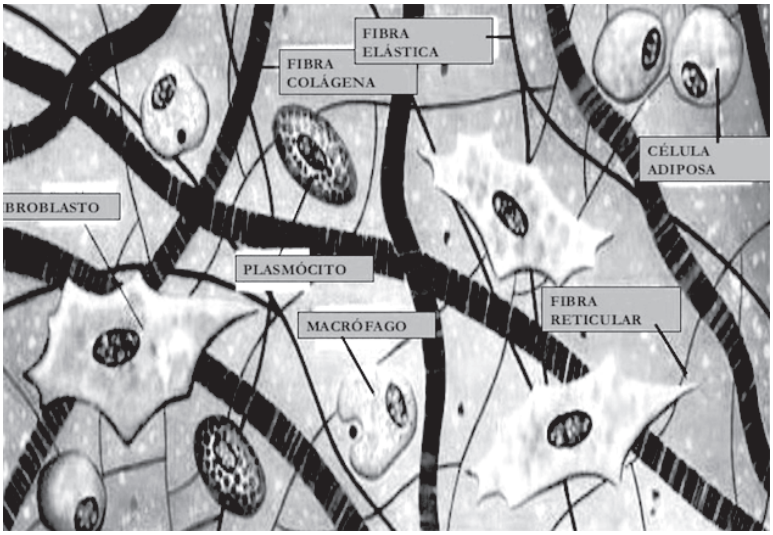
A partir da análise dessas afirmativas, marque com **V** as alternativas verdadeiras e com **F**, as falsas.

( ) Na fermentação, o alimento é oxidado parcialmente.
( ) A respiração surgiu com o advento da mitocôndria.
( ) A fermentação alcoólica, o etanol, é o aceptor final de hidrogênio.
( ) O ciclo do ácido cítrico ocorre na matriz mitocondrial e não tem a participação do oxigênio, embora ele seja indispensável.

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

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

Questão 5




Na imagem em destaque, observando-se as funções ilustradas, aquela que **não** tem a célula responsável pela sua execução é a

A) formação de substâncias intercelulares.
B) armazenamento de lipídios.
C) produção de anticorpos.
D) formação de histamina.
E) capacidade fagocítica.

Questão 6

Durante o processo de divisão celular por mitose, em que uma célula-mãe origina duas células-filhas iguais, ocorrem vários eventos, como

I. início da condensação cromossômica;
II. citocinese centrípeta, como nas células animais;
III. os cromossomos estão em máxima heterocromatização;
IV. divisão dos centrômeros e despolimerização do fuso mitótico, separando as cromátides-irmãs.

A sequência correta de tais eventos, para que a mitose tenha sucesso, é a

A) I, II, III e IV.
B) I, III, IV e II.
C) I, IV, II e III.
D) II, I, III e IV.
E) III, II, I e IV.

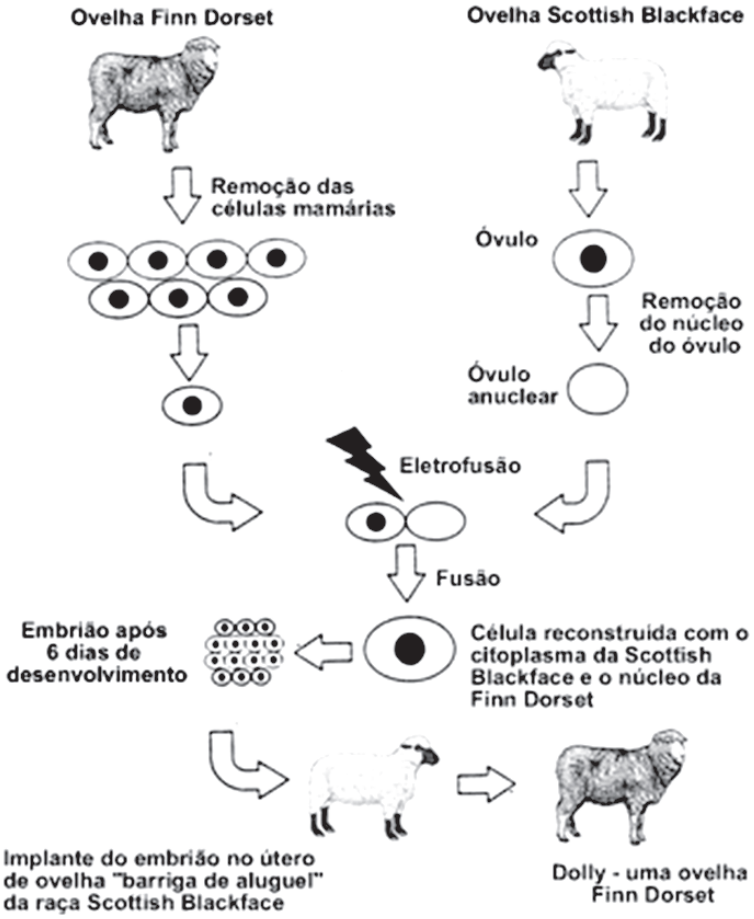
Questão 7

| Classificação científica de um pombo | |
|---|---|
| Reino | *Animalia* |
| Filo | *Chordata* |
| Classe | Aves |
| Ordem | *Columbiformes* |
| Família | *Columbidae* |
| Família | *Columbinae* |
| Género | *Columba* |
| Espécie | *C. livia* |

A partir dessas informações, é correto afirmar, à luz das características morfológicas, fisiológicas e embrionárias, que esse animal

A) apresenta uma circulação dupla e incompleta, o que contribui para sua homeotermia.
B) possui notocorda no desenvolvimento embrionário que será diferenciada em coluna vertebral.
C) possui, durante o seu desenvolvimento embrionário, anexos embrionários bem desenvolvidos.
D) possui um organismo que proporciona a reciclagem da matéria do ecossistema em que se encontra.
E) possui ossos pneumáticos e uma glândula uropigiana responsável pela eliminação de excretas, como o ácido úrico.

Questão 8




A partir do esquema em destaque e com base nos conhecimentos acerca do processo de clonagem, é correto afirmar:

A) A célula retirada da ovelha Scottish Blackface Finn Doerset apresenta toda informação gênica para a formação de um novo organismo.
B) O filhote originado possui 50% das características da ovelha que serviu como “barriga de aluguel”.

C) O filhote gerado apresenta as mitocôndrias e os cloroplastos da ovelha que doou o óvulo.

D) O embrião implantado na Scottish Blackface se encontra na fase de blástula.

E) O óvulo utilizado apresenta, em condições normais, cromossomos homólogos.

**Questão 9**

Alguns vegetais fazem parte da divisão do Reino *Plantae* que primeiro conquistou a terra firme.

Dentre os descritos nas alternativas, destacam-se

A) as avencas.

B) os musgos.

C) os pinheiros.

D) as samambaias.

E) as palmeiras cica.

**Questão 10**

Um homem daltônico é casado com uma mulher normal, filha de pai daltônico.

A probabilidade de o primeiro filho do casal vir a ser daltônico é de

A) $\frac{1}{2}$

B) $\frac{1}{4}$

C) $\frac{1}{8}$

D) $\frac{1}{16}$

E) $\frac{1}{32}$

**Questão 11**

| | Anti-A | Anti-B | Anti-Rh |
|---|---|---|---|
| Filho | + | - | + |
| Pai | + | + | + |
| Mãe | – | – | – |

Na tabela, observam-se os resultados de um exame realizado para a identificação dos tipos de sangue, em relação aos sistemas ABO e RH de um casal e do seu filho. O sinal + indica que houve aglutinação e o sinal –, ausência de aglutinação após o contato do sangue coletado com as aglutininas específicas utilizadas no exame.

A partir do resultado obtido e com base nos conhecimentos sobre genética e hereditariedade, é correto afirmar que

A) o genótipo do filho e $I^{B}iRr$.

B) a mãe é doadora universal.

C) o genótipo do pai é com certeza $I^{A}I^{B}Rr$.

D) o pai pode doar seu sangue para a sua mulher.

E) há aglutinógeno A, B e Rh, nas hemácias da mãe.

**Questão 12**

Na respiração aeróbica, observa-se que há várias reações que viabilizam o seu objetivo.

Considerando-se essa informação e a partir dos conhecimentos acerca desse tema, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

( ) A formação do acetil-CoA determina o início do ciclo de Krebs.

( ) O oxigênio é utilizado nas cristas mitocondriais como aceptor final de hidrogênio.

( ) No ciclo de Krebs, ocorrerão muitas reduções de NADs.

( ) A glicólise ocorre no citosol e depende da ação de enzimas que são formadas por polissomos aderidos ao retículo endoplasmático rugoso.

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

A) V F V F

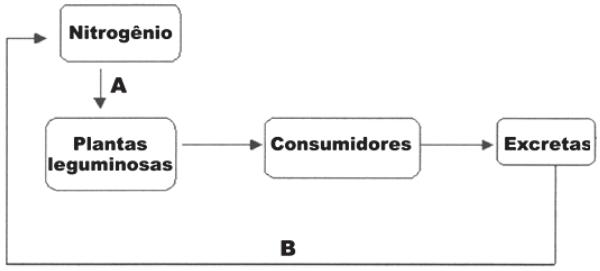
B) V F F V

C) F V V F

D) F V F V

E) F F V V

**Questão 13**




Observando-se o esquema em destaque, é correto afirmar:

A) Em **A**, ocorre apenas fenômenos abióticos.

B) O processo **A** só pode ser realizado por organismos autótrofos.

C) O processo **B** prescinde da presença de organismos procariontes.

D) O processo **B** é realizado por organismos pluricelulares e com tecido.

E) Tanto no processo **A** quanto no **B**, há participação de organismos procariontes.

**Questão 14**

As vitaminas, compostos orgânicos produzidos por células, que atuam em pequena quantidade no organismo. Elas são produzidas por vegetais, fungos, bactérias e outros animais.

Seres humanos que apresentam um quadro típico de anemia, diagnosticado e concluído e que se trata de uma avitaminose, podem ter esse quadro revertido pela ingestão de alimentos, como fígado, ovos, carne vermelha, por possuírem a vitamina

A) cianocobalamina.

B) filoquinona.

C) tocoferol.

D) niacina.

E) retinol.

Questão 15

Analisando-se a ação dos antibióticos à luz do darwinismo, é correto afirmar:

A) As bactérias se adaptam aos antibióticos, não sendo mais nocivos a elas.

B) Após o surgimento de bactérias resistentes, elas são selecionadas pelos antibióticos.

C) O uso indiscriminado dos antibióticos proporcionará a transformação de bactérias não resistentes em resistentes.

D) As bactérias não resistentes foram modificadas por ação do meio e se transformarão em resistentes.

E) Os antibióticos provocam mutações nas bactérias não resistentes, transformando-as em resistentes.

Questão 16

O Oceanário de Aracaju reúne cerca de 70 espécies diferentes, todas nativas de Sergipe, expostas em 18 aquários (cinco de água doce e 13 de água salgada). Logo na entrada, fica o maior deles, o grande aquário oceânico, com 150 mil litros, abrigando cerca de 30 espécies, incluindo arraias, tubarões, moreias, xaréus, caranhas, vermelhos e melros. Possui também a réplica da parte submersa de uma plataforma petrolífera, fazendo com que o visitante entenda melhor a interação do meio natural com essa estrutura existente no litoral sergipano, que é produtor de petróleo. Existem ainda quatro tanques: um onde os visitantes podem tocar em várias espécies de invertebrados, camarões, lesmas e peixes, sempre com a orientação de um monitor; dois tanques com espécies de tartarugas marinhas; e um tanque com tubarões, onde o visitante poderá observar de perto o comportamento da espécie.

Dentre as características embrionárias descritas nas alternativas, aquela que é comum a todos os animais citados no texto, destaca-se

A) a presença de um blastóporo precursor da boca.

B) um celoma totalmente revestido pela endoderme.

C) um celoma originado do arquêntero presente na gástrula.

D) a presença de três folhetos germinativos no desenvolvimento embrionário.

E) uma notocorda, em sua fase de nêurula, que será substituída pela colona vertebral.

Questão 17

O preservativo masculino, a popular camisinha, é um dos maiores símbolos do sexo seguro.

Embora seja amplamente recomendada, não deve ser usada para

A) prevenir DSTs.

B) prevenir a AIDS.

C) impedir a ovulação.

D) prevenir gravidez indesejada.

E) impedir o contato com *Neisseria gonorrhoeae*, agente etiológico da gonorreia.

Questão 18

Alongar-se ao final dos exercícios não tem a função de provocar relaxamento, mas de desligar o corpo. Os exercícios ao final da atividade evitam dores porque ajudam o músculo a sair da contração e fazem com que o exercitado se livre mais facilmente do ácido lático acumulado, que, em excesso, pode causar dor e fadiga muscular semelhante a câimbras.

Para que ocorra a retirada do ácido lático dos músculos, é preciso que

A) o ácido lático seja transformado em ácido pirúvico e lançado na corrente sanguínea para ser metabolizado no baço.

B) ocorra a liberação de mais oxigênio para o interior da célula muscular para ocorrer a respiração aeróbica.

C) a corrente sanguínea transporte o ácido pirúvico ao baço, onde será metabolizado.

D) a corrente sanguínea transporte ácido lático ao fígado, onde será metabolizado.

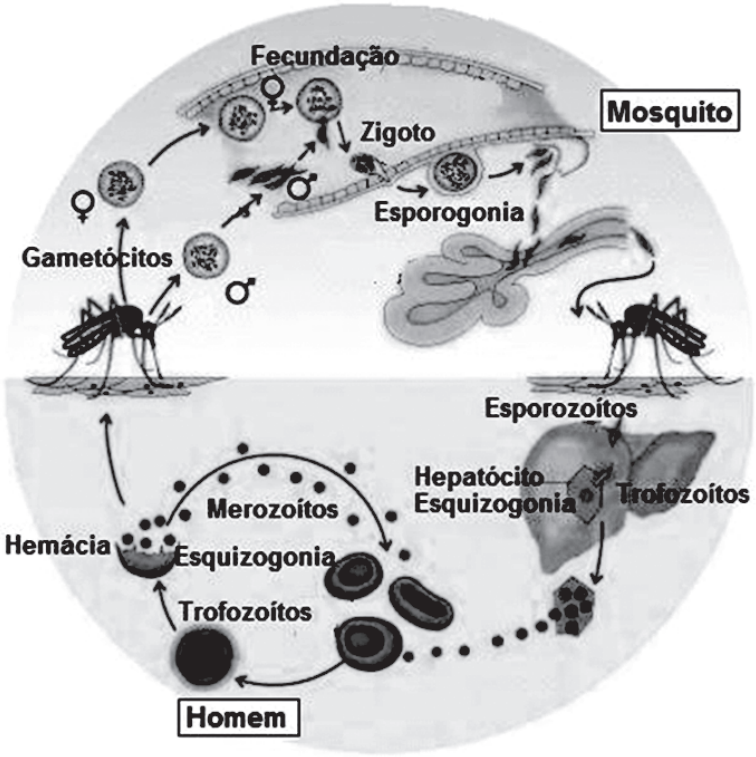
E) a corrente sanguínea transporte ácido lático aos rins, onde será eliminado.

Questão 19

Considerando-se os fatores que influenciam na fotossíntese, entre eles os físicos e químicos, aquele que será reduzido de maneira mais rápida em plantas submetidas a condições de estresse hídrico (seca) é a

A) temperatura.
B) intensidade fótica.
C) concentração de clorofila.
D) concentração de oxigênio.
E) concentração interna de $CO_2$.

Questão 20




A malária é uma das doenças que mais tem causado problemas à saúde pública em âmbito global. Trata-se de uma doença infecciosa, febril, aguda, potencialmente grave, causada por protozoários unicelulares do gênero *Plasmodium*. É transmitida ao homem, naturalmente, pela picada de uma fêmea do mosquito do gênero *Anopheles* contaminado, de forma induzida, por transfusão de sangue, transplante de órgãos, utilização compartilhada de seringas por usuários de drogas endovenosa, de forma congênita, da gestante para o filho, antes ou durante o parto, e acidentes de trabalho em laboratórios e hospitais. (BRASIL, 2008a; DUTRA, 2007; MARTINS et al., 2007).

A partir dessas informações e com base nos conhecimentos sobre esse tema, é correto afirmar:

A) O homem é o hospedeiro definitivo desse parasita protista.
B) Tanto o vetor quanto o agente etiológico da malária fazem parte do mesmo reino.
C) A formação dos trofozoítos em merozoítos nas hemácias envolve reprodução assexuada.
D) O mosquito do gênero *Anopheles* libera seus gametas na água para que haja a fecundação e consequente formação de um ovo centrolécito.
E) Controle da população dos mosquitos *Anopheles*, combate às larvas, saneamento básico, melhoria das condições de habitação e educação em saúde são algumas medidas utilizadas no tratamento da malária.

* * *

## 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 grande nuvem de Magalhães encontra-se a 160 mil anos-luz da Terra.

Sabendo-se que a velocidade da luz no vácuo é, aproximadamente, $3{,}0.10^8$m/s, é correto afirmar que a distância que separa a Terra da grande nuvem de Magalhães, estimada em km, é da ordem de

A) $10^{15}$
B) $10^{16}$
C) $10^{17}$
D) $10^{18}$
E) $10^{19}$

**Questão 22**

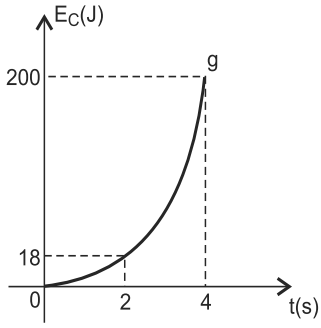
Considere um projétil lançado do solo verticalmente para cima, com velocidade de módulo 30,0m/s, no local em que o módulo da aceleração da gravidade é de 10m/s$^2$.

Desprezando-se a resistência do ar, é correto afirmar:

A) O módulo da velocidade média desenvolvida pelo projétil é igual a 10,0m/s.
B) O tempo gasto pelo projétil para atingir a altura máxima é igual a 4,0s.
C) O projétil atinge a altura máxima de 45,0m em 3,0s.
D) A altura máxima atingida pelo projétil é de 90,0m.
E) O projétil permanece no ar durante 3,5s.

**Questão 23**

O diagrama da figura representa a energia cinética em função do tempo de uma partícula de massa igual a 4,0kg, que se encontra descrevendo um movimento uniformemente variado sob a ação de uma força resultante $\vec{F}$.




Desprezando-se os efeitos de forças dissipativas, é correto afirmar que o deslocamento da partícula entre os instantes 2,0s e 4,0s é igual, em m, a

A) 15,0
B) 13,0
C) 11,0
D) 9,0
E) 7,0

**Questão 24**

Considere que o aquecimento global pode provocar um aumento lento, porém progressivo, dos níveis dos mares. Se o aumento for de 1,2cm por ano, em 200 anos terá havido uma ascensão de 240,0cm.

Sabendo-se que a densidade absoluta da água do mar é igual a 1,18g/cm$^3$, que o módulo da aceleração da gravidade local, 10m/s$^2$, e desprezando-se os efeitos de correntezas, é correto afirmar que daqui a 200 anos, a variação do módulo da força exercida pela coluna de líquido sobre uma caixa cilíndrica de raio da base igual a 19,0cm, em equilíbrio no fundo do mar, é igual, aproximadamente, em N, a

A) $1{,}3.10^2$
B) $2{,}4.10^2$
C) $3{,}2.10^3$
D) $4{,}5.10^4$
E) $5{,}0.10^4$

**Questão 25**

Um reservatório contendo água está em equilíbrio sobre uma balança que indica 6,5N. Uma esfera de volume igual a $2{,}0.10^2 cm^3$, suspensa por um fio ideal, é completamente imersa na água sem tocar as paredes do recipiente.

Sabendo-se que a densidade da água é igual a $1{,}0 g/cm^3$ e o módulo da aceleração da gravidade local é igual a $10 m/s^2$, a indicação da balança, após a imersão da esfera, é igual, em newtons, a

A) 8,0
B) 8,5
C) 9,0
D) 9,5
E) 10,0

**Questão 26**

Quando a superfície de um corpo desliza sobre a superfície de outro, há um movimento relativo entre as superfícies e os corpos exercem entre si forças tangenciais às superfícies em contato, que se opõem ao deslizamento e essas forças são chamadas Forças de Atrito de Deslizamento.

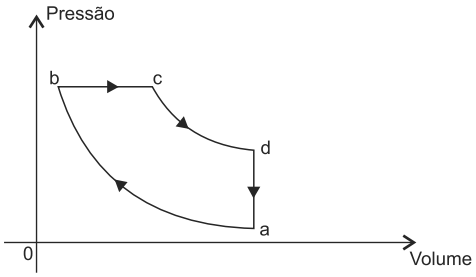
Com base nos conhecimentos sobre as Leis de Newton, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

( ) A intensidade da força de atrito depende da distância percorrida pelos corpos.
( ) A força é uma grandeza física vetorial e sua unidade no sistema SI é o Newton.
( ) A força normal e a força de atrito são os componentes da força de reação da superfície de apoio sobre o corpo que se encontra sobre ela, sendo o trabalho do componente normal sempre nulo.

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

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

**Questão 27**




O diagrama da figura representa o ciclo termodinâmico descrito por um motor.

Considerando-se a substância operante como um gás ideal, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

( ) O trabalho realizado no processo b $\rightarrow$ c é nulo.
( ) O processo d $\rightarrow$ a representa um resfriamento do sistema a volume constante.
( ) O trabalho realizado no processo a $\rightarrow$ b é positivo, e a energia interna do sistema aumenta.
( ) Se o processo c $\rightarrow$ d for uma expansão adiabática, então o sistema realiza trabalho à custa da energia interna.

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

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

**Questão 28**

O ciclo de Carnot consiste em uma série de processos reversíveis que proporciona a obtenção de uma máquina com o máximo de rendimento possível.

Com base nos conhecimentos sobre as transformações e os princípios da termodinâmica, é correto afirmar:

A) A escala absoluta proposta por Kelvin é baseada no ciclo de Carnot.
B) Em uma transformação isobárica, a energia interna permanece constante.
C) Em uma transformação cíclica, o trabalho realizado pelo gás é sempre nulo.
D) O rendimento do motor de Carnot depende da natureza do gás que percorre o ciclo.
E) A troca de calor entre um sistema e o exterior, sem mudança de fase, ocorre com a temperatura constante.

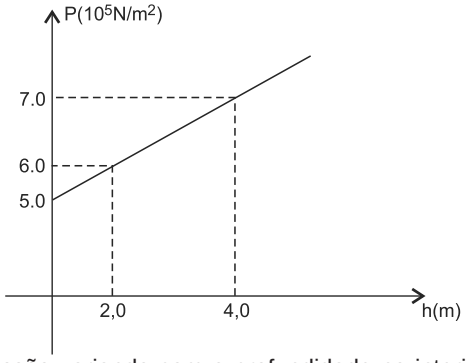
**Questão 29**

Considere um motor de Carnot, cujo reservatório de alta temperatura está a 127°C e tem um rendimento de 25%. Variando-se as temperaturas dos reservatórios, é possível aumentá-lo para 30%.

Sabendo-se que a temperatura do reservatório de alta temperatura permanece invariável, a quantidade de graus que deve ser diminuida a temperatura do reservatório de baixa temperatura, é igual, em graus Kelvin, a

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

**Questão 30**




O gráfico representa a pressão variando com a profundidade no interior de um líquido homogêneo em equilíbrio.

Considerando-se o módulo da aceleração da gravidade local como sendo $10m/s^2$ e admitindo-se que a densidade do líquido não varia com a profundidade, uma análise do gráfico permite afirmar corretamente que a pressão a 0,4m de profundidade, medida em $10^5$Pa, é igual a

A) 2,9
B) 3,6
C) 4,8
D) 5,2
E) 6,1

**Questão 31**

A Óptica Geométrica estuda como a luz se propaga considerando apenas o caminho do feixe. Com base nos conhecimentos sobre Óptica Geométrica, é correto afirmar:

A) Quando a densidade de um meio aumenta, em geral, seu índice de refração permanece inalterado.
B) Um dispositivo que converge ou diverge raios de luz devido à refração é conhecida como espelho côncavo.
C) Se a velocidade da luz no vácuo é c, a velocidade da luz em um meio com um índice de refração n = 1,5 é 3c.
D) Quando a transmissão da luz de um meio para outro é acompanhada da mudança de velocidade, ocorreu reflexão da luz.
E) Quando um feixe de luz branca passa de um meio para outro com índice de refração diferente, ocorre o fenômeno da dispersão da luz.

Questão 32

Considere um feixe de luz, proveniente do vácuo, incidindo na superfície plana de um bloco de vidro com ângulo de incidência de $45^o$.

Considerando-se que o ângulo de refração é de $30^o$ e que a velocidade da luz no vácuo é $c = 3.10^5$km/s, é correto afirmar que a velocidade da luz no vidro é, aproximadamente igual, em $10^5$km/s, a

A) 1,95

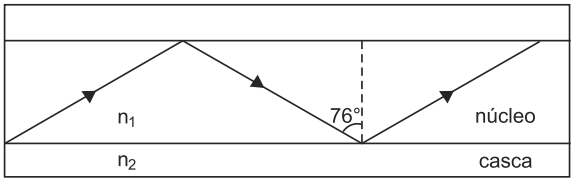
B) 2,12

C) 2,56

D) 3,05

E) 3,58

Questão 33




A fibra óptica é um filamento flexível e transparente utilizada com finalidades diversas, dentre as quais a transmissão de imagens dentro do corpo humano. É composta de dois materiais, o núcleo e a casca, montados um em torno do outro, com diferentes índices de refração, conforme mostra a figura.

Considerando-se que o ângulo de incidência sobre a casca seja de $76^o$, o índice de refração do núcleo igual a 1,038 e o sen $76^o$ igual a 0,97, é correto afirmar que o mínimo valor de $n_2$ para que a luz permaneça no interior da fibra é, aproximadamente, igual a

A) 1,007

B) 1,006

C) 1,005

D) 1,004

E) 1,003

Questão 34

As ondas são perturbações que se propagam no espaço ou em meios materiais transportando energia.

Com base nos conhecimentos sobre Ondas, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

( ) A dispersão é a separação da luz em vários componentes espectrais com diferentes comprimentos de ondas.

( ) A reflexão implica mudança na velocidade de propagação de uma onda.

( ) A velocidade do som varia de acordo com a densidade do meio em que se propaga.

( ) O efeito Doppler é observado nas ondas quando emitidas ou refletidas por um objeto que se encontra em repouso em relação ao observador.

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

A) F F V V

B) F V V F

C) V F V F

D) V V F F

E) V V V V

**Questão 35**

Considere que uma onda esteja se propagando na superfície de um líquido e encontre uma barreira que interrompa a propagação de parte dessa onda.

Com base no enunciado e nos conhecimentos sobre Ondas, é correto afirmar:

A) A parte da onda que foi interceptada pela barreira sofre reflexão total.

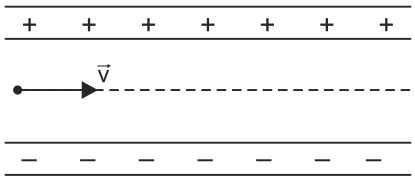
B) A dispersão, a refração e a reflexão são fenômenos que ocorrem apenas em ondas sonoras.

C) A difração de uma onda em torno de um dado obstáculo independe de seu comprimento de onda.

D) Quando uma onda passa de um meio para outro, o valor de sua frequência sofre alteração, enquanto o do seu comprimento de onda permanece constante.

E) Ao passar pela barreira, a onda contorna o obstáculo, atingindo a região situada atrás da barreira, sofrendo o fenômeno da difração.

**Questão 36**




Uma partícula eletrizada com carga de 3,0μC e massa desprezível é lançada horizontalmente com velocidade de módulo igual a $5{,}0.10^6$m/s na região de um campo elétrico de intensidade 4,0kN/C, conforme mostra a figura.

Nessas condições, analise as afirmativas e marque com **V** as verdadeiras e com **F**, as falsas.

( ) A partícula, sob a ação da força elétrica, descreverá uma trajetória circular uniforme.

( ) A força elétrica que atua sobre a partícula tem módulo igual a 12,0mN, a direção vertical e o sentido de cima para baixo.

( ) A aplicação de um campo magnético de módulo $2{,}0.10^9$T, paralelo à folha da prova e sentido para a direita da folha, asseguraria a trajetória circular da partícula eletrizada.

( ) Se for aplicado um campo magnético uniforme de intensidade $5{,}0.10^{-3}$T, perpendicular à folha da prova em sentido saindo da folha, então a partícula sofrerá uma força magnética de intensidade igual a 75mN.

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

A) V V F F

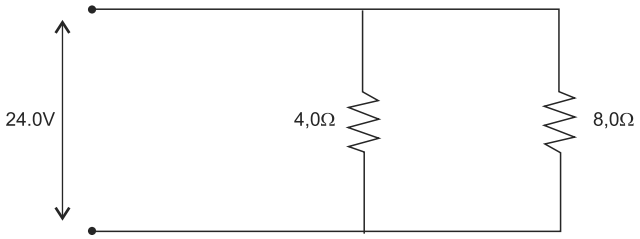
B) V F F V

C) F F V V

D) F V F V

E) F V V F

**Questão 37**




A figura representa uma combinação de dois resistores de 4,0Ω e 8,0Ω, associados em paralelo e submetidos a uma ddp de 24,0V.

Com base nessas informações, é correto afirmar que a

A) intensidade da corrente elétrica total na associação é igual a 9,0A.

B) corrente que circula no resistor de 8,0Ω é menor que 2,5A.

C) potência total dissipada na associação é igual a 250,0W.

D) potência dissipada no resistor de 4,0Ω é igual a 120,0W.

E) resistência equivalente da associação é igual a 8,0Ω.

**Questão 38**

A existência de um campo magnético em um ponto no espaço pode ser demonstrado com uma agulha de bússola.

Com base nos conhecimentos sobre Eletromagnetismo, é correto afirmar:

A) Uma carga elétrica estacionária submetida a um campo magnético sofre sempre a ação de uma força magnética.

B) A força magnética que atua sobre uma carga que se move no interior de um campo magnético tem seu sentido independente do sinal dessa carga.

C) A força magnética que atua sobre uma carga elétrica em movimento na região de um campo magnético é sempre perpendicular à velocidade da carga.

D) Um condutor retilíneo, quando imerso em um campo magnético, sofre uma força magnética inversamente proporcional ao seu comprimento.

E) A força magnética que atua em uma bobina circular imersa em um campo magnético é inversamente proporcional à corrente elétrica que a atravessa.

**Questão 39**

O fio da resistência de um aquecedor elétrico tem seu comprimento reduzido a 40%.

Se o valor da potência sofre um aumento de x%, então x é igual a

A) 275

B) 250

C) 225

D) 200

E) 175

**Questão 40**

A força elétrica exercida por uma carga sobre outra é um exemplo de ação de força a distância, semelhante à força gravitacional exercida por uma massa sobre outra.

Com base nos conhecimentos da Eletrostática, é correto afirmar:

A) Na eletrização por indução, os corpos adquirem cargas de mesmo valor absoluto e mesmo sinal.

B) Uma carga positiva desloca-se com velocidade constante, quando se encontra numa região onde existe um campo elétrico uniforme.

C) Para um ponto qualquer nas proximidades de uma carga puntiforme negativa, o campo elétrico é orientado radialmente, afastando-se da carga.

D) Para uma partícula eletrizada, transportada de um ponto A até um ponto B de um campo elétrico, o trabalho realizado pela força elétrica depende do caminho seguido pela carga.

E) A intensidade da força de ação mútua entre duas cargas elétricas puntiformes é diretamente proporcional ao produto dos valores absolutos das duas cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre elas.

* * *

## 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

O fim último, a causa final e desígnio dos homens (que amam naturalmente a liberdade e o domínio sobre os outros), ao introduzir aquela restrição sobre si mesmos sob a qual os vemos viver nos Estados, é o cuidado com sua própria conservação e com uma vida mais satisfeita. Quer dizer, o desejo de sair daquela mísera condição de guerra, que é a consequência necessária (conforme se mostrou) das paixões naturais dos homens, quando não há um poder visível capaz de os manter em respeito, forçando-os por medo do castigo, ao cumprimento de seus pactos e ao respeito àquelas leis da natureza. (LEVIATÃ. 1979. p. 103).

### Questão 41

O poder dos governantes sempre foi, no geral, explicado por teorias que buscavam legitimar a ação do Estado.

Dessa maneira, o texto busca justificar o Estado

A) teocrático das sociedades pré-colombianas, a partir da divinização do governante.
B) moderno, decorrente da urgência de se criarem mecanismos para conter o autoritarismo.
C) absolutista, a partir da necessidade da existência de um poder acima da sociedade civil, para conter um constante estado de guerra.
D) democrático, baseado na existência de um governo forte e centralizador para a defesa da liberdade.
E) ditatorial, focado na luta pela preservação da vida e dos interesses individuais, acima do Estado.

### Questão 42

A crítica em relação ao modelo de Estado descrito no texto teve origem, dentro do contexto histórico da época,

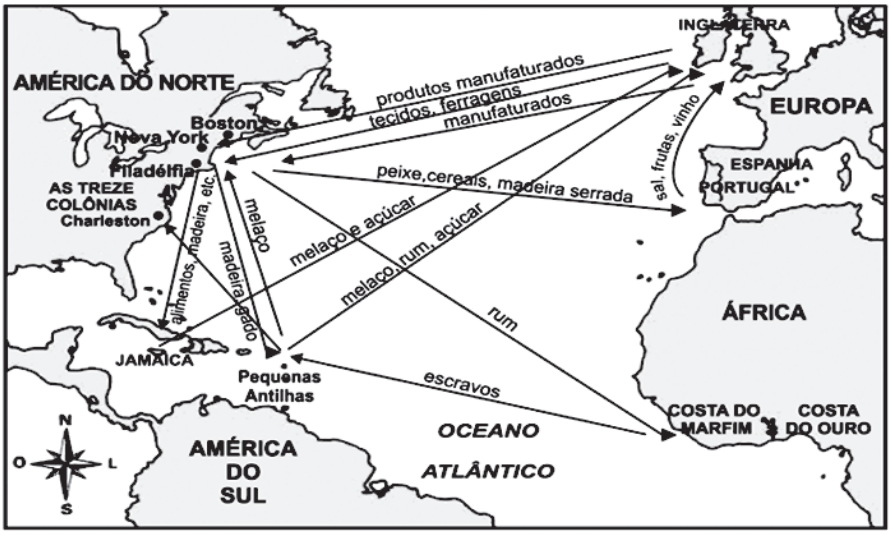
A) na teoria do Direito Divino dos Reis.
B) no pensamento dos filósofos iluministas.
C) no marxismo.
D) na social-democracia.
E) no fascismo.

### Questão 43

O primeiro documento histórico que estabeleceu a crítica direta ao Estado caracterizado pelo texto foi

A) o Tratado de Madri.
B) a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão.
C) o Tratado de Brest-Litovsk.
D) o Tratado de Versalhes.
E) a Declaração Universal dos Direitos do Homem.

### Questão 44



A análise do mapa e os conhecimentos sobre as relações econômicas internacionais, ao longo dos períodos moderno e contemporâneo, permitem afirmar que ele se refere

A) ao comércio triangular realizado pelas Treze Colônias, que possibilitou uma acumulação de capital pelos colonos americanos.
B) ao sistema colonial mercantilista, através do qual a colônia ficava completamente submetida aos interesses metropolitanos.
C) à dominação norte-americana sobre a região do Caribe, após a Guerra de Secessão, com o objetivo de garantir o fornecimento de escravos para a zona algodoeira do Sul.
D) ao imperialismo estadunidense, que estabeleceu o controle econômico do continente africano como fornecedor de mão de obra para o Estados Unidos.
E) à expansão das áreas de dominação dos Estados Unidos após a Segunda Guerra Mundial, no contexto da Guerra Fria.

**Questão 45**

Um grupo de homens descalços, sujos e famintos se aproxima de uma aldeia Carajá. Cautelosamente, convencem os índios a permitir que acampem na vizinhança. Aos poucos, ganham a amizade dos anfitriões. Um belo dia, entretanto, mostram a que vieram. De surpresa, durante a madrugada, invadem a aldeia. Os índios são acordados pelo barulho de tiros de mosquetão e correntes arrastando. Muitos tombam antes de perceber a traição. Mulheres e crianças gritam e são silenciadas a golpes de machete. Os sobreviventes do massacre, feridos e acorrentados, iniciam, sob chicote, uma marcha de 1 500 quilômetros até a vila de São Paulo – como escravos. (OS BRUTOS... 2017).

O contexto da história brasileira no qual a narrativa ocorre se insere

A) na atuação das entradas, objetivando a expansão das áreas produtoras de algodão e da criação de gado.
B) no processo de captura da mão de obra indígena, que se tornou a base da produção econômica colonial açucareira.
C) na exploração das minas de ouro e prata que, situadas no litoral e carentes de mão de obra escrava africana, exclusiva da produção açucareira, utilizou a mão de obra indígena.
D) na atuação dos bandeirantes paulistas, que contribuíram para a expansão territorial brasileira, ultrapassando o Tratado de Tordesilhas.
E) na Guerra dos Tamoios, que inviabilizou a exploração econômica da Capitania Hereditária de São Paulo, em decorrência das revoltas indígenas quanto às tentativas de sua escravização.

**Questão 46**

O movimento reformista na região da atual Alemanha desencadeou diversos conflitos, destacando-se o movimento formado por um grupo religioso composto por camponeses que defendia, além do batismo para adultos convertidos à nova fé reformista, também a abrangência da Reforma no plano social, através da coletivização dos bens. (VICENTINO; DORIGO. 2010. p. 298).

O movimento reformista, surgido no século XVI, se expandiu pela Europa, provocando uma série de desdobramentos, que se fizeram sentir nos séculos posteriores.

O movimento indicado no texto se refere ao

A) Luteranismo.
B) Anglicanismo.
C) Calvinismo.
D) Puritanismo.
E) Anabatismo.

**Questão 47**

Na passagem do século XVIII para o século XIX, ocorreram transformações na sociedade europeia que vieram a contribuir para o processo de independência das colônias ibéricas, como se pode inferir

A) no interesse britânico na formação de uma América Latina livre, unida e coesa em uma grande e única nação, que facilitasse as trocas comerciais.
B) no apoio militar e financeiro dos revolucionários jacobinos franceses, interessados no fim da escravidão e na libertação de povos sob o jugo colonial.
C) na derrota de Napoleão Bonaparte, que contribuiu para o fim do apoio tático britânico à Espanha e o incentivo à independência das colônias espanholas.
D) na transferência da Corte portuguesa para o Brasil e na assinatura do Tratado de Aliança, que garantia a gradual independência brasileira.
E) na pressão inglesa pelo fim da escravidão e pela independência dos países latino-americanos visando à transferência da mão de obra compulsória para as nascentes indústrias inglesas.

**Questões 48 e 49**

Os tratados de Aliança e Amizade e Comércio e Navegação foram ratificados em 1810 entre o reino de Portugal e o reino da Grã-Bretanha. Tais acordos, feitos com a Coroa portuguesa, já devidamente instalada no Brasil, e os portos brasileiros abertos para o comércio com as nações aliadas, estavam propostos na convenção secreta de 1807. Esses tratados regulamentaram e mudaram muito as relações comerciais entre a Grã-Bretanha, Portugal e o Brasil, atingindo toda a teia comercial existente no sistema de privilégio português, alterando questões sociais, como a permissão de liberdade de culto aos vassalos britânicos residentes no Brasil. Por mudar diversas relações já consolidadas no campo social e comercial do reino luso-brasileiro, esses acordos geraram uma gama imensa de manifestações acerca deles mesmos. (OS TRATADOS..., 2017).

**Questão 48**

Os tratados de Aliança e Amizade e Comércio e Navegação, ratificados em 1810 entre o reino de Portugal e o reino da Grã-Bretanha,

A) foram uma imposição da Inglaterra, objetivando a instalação de manufaturas no Brasil em troca do apoio militar para a transferência da família real, em fuga das tropas napoleônicas.

B) contribuíram para a Revolução Pernambucana de 1817, cujos objetivos eram o rompimento da subjugação econômica brasileira com o capital estrangeiro e a constituição de um governo nacional.

C) representaram o golpe mortal que pôs fim imediato ao tráfico negreiro, como uma imposição inglesa para o apoio militar e financeiro da Coroa britânica ao reino de Portugal, contra as forças napoleônicas.

D) provocaram uma onda de insatisfação na aristocracia rural brasileira contra a perda do monopólio comercial, contribuindo para o processo de ruptura política com a metrópole portuguesa.

E) significaram a progressiva transferência da dependência econômica brasileira de Portugal para a Inglaterra, ao romper temporariamente o pacto colonial e favorecer a penetração do capital estrangeiro.

**Questão 49**

Um episódio que buscou anular os efeitos provocados pelos Tratados de 1810 e que contribuiu para o processo de independência política do Brasil foi

A) o Dia do Fico.

B) a publicação da Lei Eusébio de Queiróz.

C) a implantação da Tarifa Alves Branco.

D) a Revolução do Porto.

E) a revogação do Alvará de 1785.

**Questão 50**

> As chamadas rebeliões regenciais nasceram de um período de grande instabilidade política. Questionaram não só o excesso de centralização política e a cobrança de vários tributos, instituídos para organizar e manter o novo Estado brasileiro, mas também a situação de miséria em que se encontrava a maioria da população: reivindicavam liberdade e maior acesso ao cenário político. (VICENTINO; DORIGO. 2010. p. 488).

Dentre as revoltas que eclodiram durante o Período Regencial brasileiro, destaca-se a

A) Farroupilha, que defendia uma maior autonomia provincial, sem questionar a ordem social e o acesso à terra pelos desprovidos.

B) Cabanagem, que defendia a formação de um governo de coalização entre os Liberais Moderados, Exaltados e Restauradores.

C) Balaiada, que defendia a proclamação de uma república controlada pelos índios, mestiços e negros, compactuando com o assassinato de seus senhores.

D) dos Malês, que defendia o estabelecimento de um Império Teocrático Muçulmano, e a escravização dos brancos.

E) Sabinada, que defendia o retorno de D. Pedro I ao poder como mecanismo de pacificação nacional.

**Questão 51**

As transformações ocorridas no final do século XIX na Europa impactaram no Brasil, provocando uma série de acontecimentos, que culminaram com a proclamação da República.

Dentre essas mudanças, pode-se apontar a

A) questão religiosa, que opôs a Igreja Católica ao Estado imperial, em decorrência da tentativa do Império brasileiro de buscar submeter a Igreja ao seu controle, acabando com a autonomia religiosa.

B) questão militar, que buscou diminuir o poder do exército, que vinha ameaçando o poder imperial, substituindo-o, gradativamente, pela Guarda Nacional, milícia privada da aristocracia escravocrata.

C) oposição crescente dos cafeicultores paulistas à centralização exercida pelo governo imperial, que viam no federalismo, característico do regime republicano, o meio de alcançar a autonomia e o controle político pela elite agrária.

D) luta da classe média urbana, que, influenciada pelos ideais positivistas, defendia a instalação de uma república autoritária e centralizada que contivesse as revoltas populares.

E) reação armada da aristocracia escravocrata, que, diante das revoltas escravas, considerava o governo imperial ineficaz para conter as rebeliões, defendendo um sistema que delegasse mais poder aos chefes políticos locais.

**Questão 52**

A fusão entre as empresas brasileiras Sadia e Perdigão, que atuam no ramo de produtos alimentícios, formando, então, a Brasil Foods, caracteriza, na área econômica, o

A) cartel.

B) truste.

C) holding.

D) dumping.

E) oligopsônio.

**Questão 53**

> Com o objetivo de estimular o crescimento econômico, em particular o da indústria, o governo autorizou quatro bancos a conceder créditos a qualquer pessoa que desejasse abrir uma empresa. Para cobrir esses empréstimos, permitiu ainda a impressão de imensa quantidade de papel-moeda. Como a moeda brasileira tinha como referência a libra inglesa, as emissões de dinheiro sem lastro (sem garantia em ouro) provocaram o aumento acelerado da inflação. (VAINFAS. 2010. p. 555-556).

Esse contexto, marcado pela desvalorização da moeda e pela especulação financeira, recebeu o nome de

A) Encilhamento.
B) Funding Loan.
C) Nacional-desenvolvimentismo.
D) Plano Salte.
E) Plano de Metas.

**Questão 54**

> "Somente aqueles que nunca deram um tiro, nem ouviram os gritos e os gemidos dos feridos, é que clamam por sangue, vingança e mais desolação. A guerra é o inferno." (SHERMAN (Gen.). 2017).

A análise do pensamento do General William T. Sherman e os conhecimentos sobre a Primeira Guerra Mundial permitem afirmar que a

A) guerra foi provocada pela necessidade da Alemanha em conter o avanço da Rússia e de suas concepções marxistas nos seus territórios.
B) entrada dos Estados Unidos na guerra prolongou o conflito, em decorrência do reequilíbrio de forças entre os aliados e o exército alemão.
C) disputa por colônias na África entre o Império Austro-Húngaro e o Império Turco-Otomano desembocou em um conflito armado generalizado.
D) guerra de trincheiras imobilizou os exércitos, provocando um elevado número de mortes, sem perspectiva de resolução do conflito.
E) proposta de paz, conhecida como os Catorze Pontos de Wilson, foi veemente recusada pela Alemanha, pelo seu caráter revanchista.

**Questão 55**

> "Nenhum Congresso dos Estados Unidos já reunido, ao examinar o estado da União, encontrou uma perspectiva mais agradável do que a de hoje. A grande riqueza criada por nossa empresa e indústria, e poupada por nossa economia, teve a mais ampla distribuição entre nosso povo, e corre como um rio a servir à caridade e aos negócios do mundo. As demandas da existência passaram do padrão da necessidade para a região do luxo. A produção que aumenta é consumida por uma crescente demanda interna e um comércio exterior em expansão. O país pode encarar o presente com satisfação e prever o futuro com otimismo". Presidente Calvin Coolidge, Mensagem ao Congresso, 4/12/1928. (COOLIDGE. 2017).

O clima de otimismo social apresentado na fala do presidente norte-americano Calvin Coolidge foi contestado pela

A) Crise de 1929, provocada pelo colapso da indústria de bens de consumo, que não conseguiu abastecer o mercado consumidor interno e o externo em constante expansão.
B) grande depressão ocorrida com a supervalorização das ações diante do crescimento econômico das empresas, que inviabilizou as negociações na Bolsa de Valores.
C) ascensão do nazismo da Europa, que colocou em risco a paz e o equilíbrio de forças estabelecido entre a Alemanha e a Inglaterra com o Tratado de Versalhes.
D) intolerância racial com os negros, existente principalmente no sul dos Estados Unidos, com a atuação da Ku Klux Klan e com o gangsterismo, como reflexo da Lei Seca.
E) revolta generalizada dos operários com as péssimas condições de trabalho, o que ocasionou o movimento anarquista que, através de atentados terroristas, ameaçou fortemente o "sonho americano".

**Questão 56**

A concepção da superioridade racial foi utilizada em diversas épocas e em sociedades diferentes para justificar a dominação de um povo ou de um determinado grupo social sobre outro, como se observa

A) no estabelecimento do Oriente Médio como zona de ocupação franco-britânica, após a Primeira Guerra Mundial, apoiado pela divisão entre xiitas e sunitas, a fim de impedir a reação árabe contra a dominação ocidental.
B) no domínio britânico sobre a Índia, que estabeleceu uma divisão entre ingleses protestantes, indianos hinduístas e árabes muçulmanos, provocando um conflito armado generalizado, pela independência política do país.
C) no fascismo italiano, que, baseado na superioridade racial dos latinos no Mediterrâneo, estabeleceu os primeiros campos de concentração contra estrangeiros, judeus e ciganos, exportando esse modelo para a Alemanha nazista.
D) no nazismo alemão que, ao se apropriar das riquezas judaicas, as utilizou para financiar a industrialização, provocando forte reação do empresariado diante do extermínio judaico.
E) no apartheid sul-africano, que se utilizou da mão de obra barata negra para a exploração das riquezas, em benefício de uma elite branca, com a conivência, durante grande parte do século XX, das potências ocidentais.

**Questões de 57 a 60**

> O pré-sal foi descoberto pela Petrobras em 2007, graças à tecnologia desenvolvida pela empresa de extração em águas ultraprofundas, que pode chegar a sete quilômetros. Trata-se de uma das maiores reservas de petróleo no planeta encontrada nas últimas décadas, e colocou o Brasil na elite mundial de produtores.
> Pela atual Lei do Pré-Sal, aprovada no fim do governo Luíz Inácio Lula da Silva, em 2010, a exploração precisava ser feita sempre com a presença da Petrobras. Da produção total, no mínimo 30% pertenceriam à brasileira. Com a mudança, a companhia poderá escolher se participa ou não da extração em campos futuramente leiloados pela Agência Nacional do Petróleo.
> O presidente da companhia, Pedro Parente, defende abrir caminho às multinacionais. Acha "importante para o país que a Petrobras não seja obrigada a participar de todos os campos". Em julho, ele vendeu para uma estatal da Noruega a fatia da Petrobras (66%) em um campo que deve entrar em operação em 2020. Negócio selado a preço contestado por ser baixo. (CONGRESSO... 2017).

Questão 57

A discussão, no Brasil, em torno da criação de empresas estatais para a exploração das riquezas nacionais é uma concepção política que caracterizou o governo

A) Vargas, que defendia o controle das riquezas nacionais pelo Estado como fundamental para o desenvolvimento autônomo do país, o que provocou a criação, nessa gestão, da Petrobras e da Companhia Siderúrgica Nacional.
B) Dutra, que defendia o alinhamento automático aos Estados Unidos e a permissão para a instalação de multinacionais, para a exploração da indústria de base.
C) Juscelino Kubitschek, defensor da privatização das empresas estatais e da atração do capital estrangeiro, para a atuação na extração das riquezas do subsolo.
D) Jânio Quadros, que defendia a aproximação com o bloco socialista, através de ações, como a condecoração de Che Guevara e a nacionalização das empresas estrangeiras no país.
E) João Goulart, defensor das reformas de base, que previam a estatização das empresas privadas e o fim dos latifúndios produtivos e do agronegócio.

Questão 58

Ideias defensoras da exploração das riquezas naturais por empresas estrangeiras se fizeram presentes no Brasil durante o governo

A) José Sarney.
B) Itamar Franco.
C) Fernando Henrique Cardoso.
D) Luíz Inácio Lula da Silva.
E) Dilma Rousseff.

Questão 59

A disputa pelo controle das riquezas nacionais, associada a questões políticas e nacionalistas, provocou desdobramentos em épocas diversas da história das sociedades, como se pode inferir

A) na Guerra Civil de Ruanda, quando os Estados Unidos apoiaram a etnia hutu e a União Soviética, a etnia tutsi, na disputa pela exploração de diamantes.
B) na Guerra do Vietnã, quando a China, interessada no controle da extração de ouro e prata, apoiou o Norte, e a França e a Inglaterra, o Sul vietnamita.
C) na intermediação dos Estados Unidos nos Acordos de Paz de Camp David, que selaram a paz entre Israel e Egito, buscando defender seus interesses na região.
D) na Guerra do Afeganistão, quando a União Soviética ajudou o Talibã na tentativa de os Estados Unidos estabelecerem uma base militar na região.
E) no apoio dado pelos Estados Unidos ao governo iraniano contra o governo do ditador Saddam Hussein, na Guerra Irã-Iraque.

Questão 60

A atuação das transnacionais em escala planetária, com a redução das barreiras protecionistas, se acelerou a partir dos finais do século XX e o início do século XXI.

Esse contexto foi marcado

A) pelo processo de descolonização afro-asiática e pela criação do bloco dos países não alinhados, que se mantiveram equidistantes do conflito leste-oeste, ao adotar um modelo econômico conhecido como socialismo de mercado.
B) pela hegemonia econômica estadunidense, resultante da desagregação do socialismo real e do colapso da União Soviética, acelerados com os efeitos da política da Perestroika, que objetivou modernizar a economia soviética.
C) pela imposição do modelo neoliberal em escala mundial, devido ao seu sucesso no Leste europeu, e que modernizou a economia, mantendo o processo de igualdade e justiça social, característicos do socialismo.
D) pelo processo de globalização, que, ao conectar as várias regiões do globo no mesmo processo produtivo, ampliou a oferta de emprego, diminuindo as tensões mundiais e a concentração de renda.
E) pela ascensão dos governos de esquerda na América Latina, que reconheceram o fracasso das políticas sociais e estabeleceram medidas de abertura ao capital estrangeiro com a venda das empresas estatais.

* * *

## 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**

$$^{241}_{95}Am + ^{4}_{2}\alpha \rightarrow X + 2\,^{1}_{0}n$$

Elementos químicos de números atômicos maiores que os de urânio são denominados de transurânicos. Esses elementos são obtidos nos aceleradores de partículas, a exemplo da síntese representada pela equação nuclear, quando o amerício 241 é bombardeado por partículas alfa.

Tendo em vista essas informações e com base nos conhecimentos da radioatividade, é correto afirmar:

A) As partículas alfa são mais penetrantes que as partículas beta e as radiações gama, y.

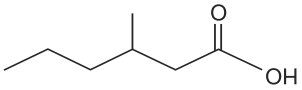
B) O fluxo de radiação gama, y, é desviado ao passar por um campo elétrico no interior de um tubo catódico.

C) O elemento químico representado por X, na equação nuclear, é o berkélio 97.

D) O núcleo do elemento químico amerício perde massa ao ser bombardeado por uma partícula alfa no acelerador de partículas.

E) Ao emitir uma partícula alfa, um átomo de um elemento químico aumenta o número de massa em 2 unidades e o número atômico em 4 unidades.

**Questão 62**




Cientistas estudam os processos que ocorrem na pele humana e os motivos que causam o odor desagradável de transpiração. Entre muitos progressos obtidos nos últimos anos, estão a descoberta de que ácidos carboxílicos são, em geral, as substâncias responsáveis pelo mau odor. Entre eles, um dos principais é o ácido em destaque, produzido por bactérias a partir do material liberado por glândulas nas axilas. Muitos produtos, inclusive de uso caseiro, são utilizados no combate ao mau odor.

Considerando-se essas informações e a estrutura química do ácido carboxílico, é correto concluir:

A) O nome oficial do ácido carboxílico em destaque é ácido hex-2-enoico.

B) O uso de perfume contra o mau odor é um dos recursos mais eficientes no combate dos ácidos carboxílicos através de reação de neutralização.

C) O mau odor de ácidos carboxílicos é causado pela presença do grupo carboxílico na cadeia carbônica.

D) O aumento da cadeia carbônica diminui a força de um ácido carboxílico, quando comparado aos ácidos de menor cadeia.

E) A utilização de leite de magnésia $Mg(OH)_2$ (aq) tem ação eficaz porque elimina as bactérias das axilas.

**Questão 63**

O ouro puro $E^{o}_{Au}$= +1,42V não é apropriado para a produção de joias porque é muito maleável e se deforma com facilidade. Geralmente é misturado ao cobre, $E^{o}_{Cu}$= +0,34V, ou a prata, a fim de se obter um material menos sujeito à deformação. A escala de quilates é aplicada a peças de ouro para indicar o teor do metal. O "ouro 24 quilates" tem 100% de pureza e o de 18 quilates possui cobre ou prata, misturados ao material.

Considerando-se essas informações, do ponto de vista da Química, é correto afirmar:

A) Os elementos químicos do grupo do ouro possuem configurações eletrônicas iguais.

B) A massa de ouro em 10g de joia de 18 quilates é 7,5g.

C) O retículo cristalino de ouro e de prata são alterados com a formação de fios e de lâminas.

D) O ouro nas joias confeccionadas com ouro de 12 quilates com tonalidade cobreada é mais sujeito à oxidação, em relação ao cobre.

E) O anel de 5,0g de ouro, contendo 3,0g de prata, tem mais de 12 quilates.

**Questão 64**

A nicotina, substância tóxica cancerígena, presente no cigarro, é formada pelos átomos dos elementos químicos carbono, hidrogênio e nitrogênio. A análise de uma amostra de nicotina revelou a presença de 0,25mol de carbono, 0,35mol de hidrogênio e 0,05mol de nitrogênio, além da massa molecular de 162u.

Considerando-se os resultados apresentados no estudo da nicotina, é correto afirmar:

A) A fórmula mínima da nicotina é representada por $C_6H_7N$.

B) A quantidade de matéria de nitrogênio em 1,0mol de nicotina é igual a 7,0mol.

C) A fórmula molecular do composto nitrogenado é representada por $C_{10}H_{14}N_2$.

D) A massa total de hidrogênio é o dobro da massa de nitrogênio na molécula de nicotina.

E) A quantidade em massa de carbono em 100g de nicotina, ao queimar completamente, produz 135g de $CO_2$(g).

**Questão 65**

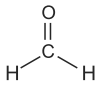
A Lei do Gás Ideal estabelece uma série de relações. Há quatro variáveis na expressão matemática que podem ser consideradas constantes duas a duas, com a finalidade de se verificar a interdependência entre as outras duas. Podem-se evidenciar essas possibilidades como solução e compreensão do fenômeno descrito; uma garrafa de vidro, sem tampa, se encontra, inicialmente, a $21^{o}$C. Ao ser colocada dentro de um forno, e atingir $217^{o}$C, parte do ar contido na garrafa se expande e sai.

Admitindo-se a dilação do vidro desprezível, durante o processo de aquecimento, e que inicialmente há *n* mol de ar na garrafa,

e considerando-se as informações do texto, é correto afirmar:

A) O volume de ar no interior da garrafa, no final do aquecimento, é igual a (n – 4)mol.
B) A quantidade em mols de ar que saiu da garrafa, após aquecimento, é de 0,5n mol.
C) A pressão do ar na garrafa varia com a temperatura do forno.
D) A energia das moléculas de nitrogênio e de oxigênio do ar não varia com o aquecimento da garrafa.
E) A redução do ar com o aquecimento é de 60% do ar inicial.

**Questão 66**



**Metanal**

O metanal é comercializado em solução aquosa a 40% (m), de densidade $0{,}92mL^{-1}$, com a denominação de formol. A solução é um produto tóxico e cancerígeno, usado na conservação de tecidos de animais e de órgãos humanos, para estudos biológicos e médicos. O metanal é também empregado na fabricação de fórmica e de baquelite, utilizado nos cabos de panelas e de utensílios domésticos de grande resistência.

Considerando-se essas informações e associando-as aos conhecimentos de Química, é correto afirmar:

A) A massa de 500mL de solução a 40%, em massa, de formol comercial, corresponde a 450g.
B) O volume de matanal dissolvido em 1,0L de solução a 40% (m), corresponde, aproximadamente, a 275L, nas condições normais.
C) A ação conservante de tecidos animais e de órgãos humanos é decorrência de propriedades ácidas do metanal.
D) A fórmica e a baquelite são polímeros de estrutura linear, termofixos, de grande resistência e recicláveis.
E) A massa de 1,0kg de solução de metanal, a 40% (m), tem volume aproximado de 1092mL.

**Questão 67**

$$Cu(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$$

Os metais podem ser oxidados ou reduzidos à medida que reagem e formam novos compostos. A oxidação leva ao mau funcionamento de peças metálicas de máquinas e à deterioração de estruturas metálicas. Uma moeda de cobre, $E^{\circ}_{Cu} = +0{,}34V$, na presença de nitrato de prata, $E^{\circ}_{Ag} = +0{,}80V$, reage e forma um novo composto químico.

As informações do texto e da equação química de oxirredução estão associadas aos conhecimentos de eletroquímica.

A análise dessas associações permite corretamente concluir:

A) A equação química representa um fenômeno eletroquímico que ocorre na pilha de cobre e prata, representada por $Ag(s)\ I\ Cu^{2+}(aq)\ II\ Ag^{+}(aq) I\ Cu(s)$.
B) O cobre, durante a reação de oxirredução, é reduzido a $Cu^{0}(s)$.
C) O metal prata, $Ag^{0}(s)$, é oxidado a $Ag^{+}$ (aq) no ânodo da pilha.
D) A moeda de cobre aumenta de tamanho durante o funcionamento da pilha de cobre e prata.
E) A reação química é espontânea e a formação de um precipitado de prata metálica.

**Questão 68**

| $[CH_3CHO]$ | Velocidade da reação ($molL^{-1}s^{-1}$) |
|---|---|
| 0,10 | 0,085 |
| 0,20 | 0,340 |
| 0,30 | 0,765 |

Os dados da tabela foram utilizados para determinação da velocidade da reação química de decomposição do etanal, à determinada temperatura, em função das concentrações de reagente e de produtos. A lei cinética tem como base a teoria das colisões.

Levando-se em consideração as informações relacionadas aos estudos da cinética química, é correto afirmar:

A) A reação ocorre a partir de uma colisão eficaz entre três moléculas de etanal.
B) A constante de velocidade da reação química de decomposição, k, é $9{,}5mol\ L^{-1}\ h^{-1}$.
C) A decomposição do etanal é unimolecular porque ocorre em uma única etapa.
D) A lei de velocidade da reação química de decomposição do etanal é representada pela expressão matemática $v = k\ [CH_3CHO]^2$.
E) As colisões entre moléculas de etanal são eficazes porque possuem quantidades de energia e orientações iguais.

**Questão 69**

O ouro e o iodo, $I_2$, são substâncias químicas sólidas, nas condições ambientes, uma é metálica e a outra, molecular. As ligações químicas e interações interpartículas formadas entre átomos e moléculas de substâncias são ferramentas importantes na previsão de propriedades.

Considerando-se essas informações, relacionadas às propriedades das substâncias químicas, é correto afirmar:

A) Os retículos cristalinos do ouro e do iodo apresentam semelhança de propriedade, como a maleabilidade.
B) A energia necessária para o iodo passar do estado sólido para o estado líquido é muito maior que a do ouro.
C) As interações entre moléculas de iodo, $I_2$, no retículo cristalino, são do tipo dipolo momentâneo — dipolo induzido.
D) O ouro sólido é constituído por átomos em posições ordenadas e por elétrons da camada de valência, em posições fixas.
E) O ouro e o iodo são substâncias simples formadas por átomos de números atômicos iguais.

**Questão 70**

O fumigador tem uma câmera de combustão acoplada a um fole e a um bico, por onde sai a fumaça utilizada durante a coleta do mel de uma colmeia. As abelhas, assim, permitem o acesso sem picar o apicultor. A fumaça é produzida partir da combustão da maravalha de madeira, sem tratamento químico ou de sabugo de milho que queima, lentamente, cobertas, misturadas a folhas verdes de eucalipto. O material é umedecido com pouca água para manter a fumaça fria durante todo o processo.

Considerando-se as informações referidas no texto, em relação ao processo de coleta de mel de uma colmeia, é correto afirmar:

A) A fumaça é mantida fria porque, durante o processo de vaporização, a água libera calor.

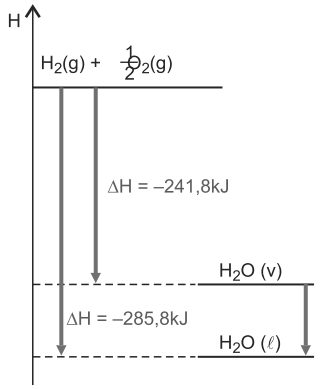
B) O estado de agregação de pó de serra contribui para aumentar a velocidade de combustão da madeira.

C) A maravalha e o sabugo de milho são carburantes, pois queimam com a absorção de calor.

D) As quantidades de calor liberadas na combustão de massas iguais de maravalha e de cascas de árvores úmidas são iguais.

E) Os gravetos e o pó de serra são mais usados no fumigador porque são mais eficientes na produção de fumaça.

**Questão 71**




Quando 1,0mol de água na fase de vapor, $H_2O(v)$, se transforma em 1,0mol de água na fase líquida, $H_2O(\ell)$, uma mudança de fase ocorre com variação de entalpia. O calor envolvido aquece a pele no interior de uma sauna a vapor.

Considerando-se o diagrama de variação de entalpia, durante as mudanças de fase da água, é correto afirmar:

A) A mudança de fase de vapor para a fase líquida da água, no interior de uma sauna, ocorre com o aumento de temperatura da pele humana.

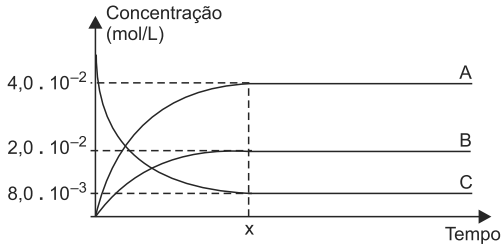
B) O processo de variação de entalpia durante a vaporização de água líquida é exotérmico.

C) A quantidade de calor absorvida na condensação de água é diferente da liberada durante a evaporação.

D) A variação de entalpia de um sistema independe da temperatura.

E) Ao se aumentar a temperatura de uma sauna, a absorção de calor por meio da pele diminui.

**Questão 72**




$$2NO_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g)$$

Dentro de um recipiente fechado, contendo, inicialmente, apenas, $NO_2(g)$, ocorre o processo representado pela equação química à temperatura constante. A variação de concentrações de reagentes e produtos estão representadas no gráfico.

Uma análise do gráfico e do sistema em equilíbrio químico permite corretamente afirmar:

A) A curva A representa a variação de concentração do dióxido de nitrogênio durante o processo representado.

B) A curva B mostra que o produto $O_2(g)$ se forma com o dobro de velocidade do produto NO(g).

C) A constante de equilibro Kc, do sistema, é igual a $0,5 mol L^{-1}$.

D) Ao atingir o equilíbrio químico no tempo representado por x, as concentrações variam nas mesmas proporções.

E) A curva C é decrescente e, no estado de equilíbrio químico, apresenta concentração de $NO_2(g)$, o dobro da inicial.

**Questão 73**

I. $HCO_3^-(aq) + H^+(aq) \rightleftharpoons CO_2(aq) + H_2O$

II. $CO_2(aq) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2O(\ell)$

Quando o bicarbonato de sódio, $NaHCO_3(aq)$, é dissolvido em água, se estabelece o equilíbrio químico representado pelas equações I e II.

A partir da análise dessas informações e das equações químicas I e II, é correto afirmar:

A) Ao se adicionar ácido clorídrico na solução, observa-se o desprendimento de $CO_2(g)$.

B) Ao se dissolver bicarbonato de sódio em uma solução de NaOH(aq), um novo estado de equilíbrio surge com a diminuição de velocidade de reação para a esquerda.

C) Ao reagir com solução de NaOH(aq), há aumento da concentração de $H^+(aq)$ no estado de equilíbrio.

D) A adição de HCl(aq) na solução de bicarbonato de sódio aumenta a concentração de íons na solução desse sal.

E) A adição de dióxido de carbono gasoso na solução diminui a concentração de íons bicarbonatos.

**Questão 74**

$$Cr_2O_7^{2-}(aq) + Cl^-(aq) + H^+(aq) \rightarrow Cr^{3+}(aq) + H_2O(\ell) + Cl_2(g)$$

No balanceamento de equações iônicas de oxirredução, o procedimento adotado é o mesmo que no balanceamento de equações não iônicas. Todavia é preciso observar os princípios utilizados e aplicá-los corretamente.

Considerando-se as informações e após o balanceamento da equação de oxirredução, em destaque, com os menores coeficientes estequiométricos inteiros, é correto afirmar:

A) A soma das cargas elétricas são diferentes em ambos os membros da equação química.
B) O íon dicromato é agente redutor porque transfere elétrons para o íon cloreto.
C) O coeficiente estequiométrico da água é duas vezes maior que o de $H^+(aq)$.
D) O processo de oxirredução requer a transferência de $2e^-$ do oxidante para o redutor.
E) Os volumes iguais de solução de íons de dicromato e de íons cloreto reagem completamente, se a concentração da primeira solução for seis vezes menor que a da segunda.

**Questão 75**

| Semiequação | Potencial-padrão de redução, E°, em volt, V |
|---|---|
| $Pb^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pb°(s)$ | –0,13 |
| $Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al°(s)$ | –1,68 |

A existência de potencial elétrico entre eletrodos ou placas metálicas mergulhadas em soluções de eletrólitos é o princípio de funcionamento que serve de base às pilhas elétricas, como a de chumbo e alumínio.

Considerando-se a tabela apresentada e as informações mencionadas no texto, em relação à eletroquímica, é correto afirmar:

A) O alumínio é o cátodo da pilha.
B) O chumbo é reduzido no ânodo ao formar íons $Pb^{2+}(aq)$.
C) O fluxo de elétrons se desloca do cátodo para o ânodo na célula galvânica de chumbo e alumínio.
D) A reação global da pilha é representada pela equação química $2Al(s) + 3Pb^{2+}(aq) \rightarrow 2Al^{3+}(aq) + 3Pb(s)$.
E) O eletrodo de chumbo perde massa durante o funcionamento da pilha.

**Questões 76 e 77**

A distribuição de elétrons em um átomo neutro ou em um íon monoatômico pode ser feita pelo diagrama dos níveis e subníveis de energia. No entanto, o cientista Linus Pauling imaginou um diagrama que simplifica essa tarefa e que passou a ser conhecido como Diagrama de Pauling. As configurações eletrônicas estão relacionadas às propriedades periódicas dos elementos químicos.

**Questão 76**

Utilizando-se o Diagrama de Pauling e considerando-se o elemento químico tungstênio, é correto afirmar:

A) A distribuição eletrônica por níveis e subníveis de energia, de forma resumida, a partir da configuração de gás nobre é representada por $[Xe]\ 4f^{14}\ 5d^4\ 6s^2$.
B) A configuração eletrônica de elétrons mais externos é representada por $6s^2$.
C) Os elétrons de maior energia são os do subnível $4f^{14}$, último a ser preenchido.
D) Ao perder $3e^-$ da camada de valência, a configuração eletrônica do tungstênio passa a ser representada por $[Xe]\ 4f^{14}5d^1\ 6s^2$.
E) O estado de oxidação do tungstênio no tungstato de cálcio, $CaWO_4$, é + IV.

**Questão 77**

Considerando-se as tendências das propriedades periódicas dos elementos do grupo do crômio, é correto concluir:

A) O raio covalente aumenta do seabórgio para o crômio no grupo periódico.
B) Os pontos de fusão e de ebulição diminuem do crômio para o tungstênio.
C) A densidade no grupo periódico cresce com o número atômico.
D) A quantidade de energia para retirar um elétron do seabórgio é maior do que a para retirar a de dois elétrons.
E) A eletronegatividade é reduzida à medida que o número atômico aumenta no grupo periódico.

**Questão 78**

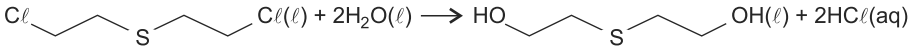
$$^{222}_{86}Rn \rightarrow x\,^{4}_{2}\alpha + y\,^{0}_{-1}\beta + ^{210}_{84}Po$$

Em alguns países desenvolvidos se utilizam detectores de gás radônio 222 na atmosfera doméstica, proveniente de materiais de construção, como a argamassa. O radônio 222 se transforma, durante o decaimento radioativo no rádionuclideo polônio 210 de ação carcinogênica.

A partir dessas informações e da equação nuclear, é correto afirmar:

A) O número de partículas alfa emitidas durante o decaimento radioativo do radônio 222 é igual a 4.
B) As emissões alfa são mais penetrantes que as emissões beta.
C) A configuração eletrônica do polônio 210 é diferente das configurações dos respectivos isótopos.
D) O número de partículas beta é menor que o das emissões alfa.
E) A quantidade de partículas alfa e beta emitidas no decaimento do radônio 222 é igual a 7.

## Questões 79 e 80




| Substância Química | Ponto de fusão, °C a 1,0 atm | Ponto de ebulição, °C a 1,0 atm | Densidade ($g/cm^3$) |
|---|---|---|---|
| Gás de mostarda $C_4H_8C\ell_2S$ | 14,4 | 217 | 1,27 |

A destruição por armas químicas é um dos grandes temores da sociedade moderna. Um dos agentes químicos mais temidos, atualmente, semelhante ao sarin, é o gás de mostarda, uma substância química letal que produz feridas e bolhas na pele e causa asfixia ao ser inalado. Os efeitos dessa arma química estão relacionados à reação química com a água, representada pela equação em destaque. A substância é usada na temperatura ambiente, a $25^0C$, sob a forma de vapor, e seu uso é regulamentado pela Convenção Mundial de Armas Químicas, CWC.

### Questão 79

Considerando-se essas informações em relação ao uso de armas químicas letais, é correto afirmar:

A) O gás de mostarda reage com a unidade da pele e produz íons $H_3O^+(aq)$ corrosivo e cáustico.

B) A massa de ácido clorídrico de 37g é obtida a partir da reação do gás de mostarda com 36g de água.

C) O uso de uma tonelada de gás de mostarda produz o dobro de gás cloreto de hidrogênio.

D) Ao se misturar com o ar atmosférico, o gás de mostarda forma um aerossol gasoso com gotículas de líquido em suspenção.

E) Após reagir com a água, o gás de mostarda é transformado em ácido poliprótico com dois grupos – OH na estrutura química.

### Questão 80

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

A) O gás mostarda é uma substância líquida à temperatura ambiente de $25^0C$.

B) A substância química, ao ser misturada com a água, forma um sistema bifásico, no qual ocupa a fase superior.

C) O gás mostarda se apresenta no estado sólido, a $15^0C$ e 1,0atm.

D) A quantidade de cloro em 1,0mol de gás de mostarda é mais que o dobro da quantidade de enxofre.

E) O pH da pele aumenta com a presença de HCl(aq).

* * * * * *

## Referências


**Questão 16**
Disponível em: <http://www.tamar.org.br/centros_visitantes.php?cod=10>. Acesso em: 10 maio 2017.

**Questão 20**
BRASIL, 2008a; DUTRA, 2007; MARTINS et al., 2007.

**Questões de 41 a 43**
LEVIATÃ. São Paulo: Abril Cultural, 2. ed., 1979.

**Questão 45**
OS BRUTOS QUE conquistaram o Brasil. Disponível em:< http://super.abril.com.br/historia/os-brutos-que-conquistaram-o-brasil/>. Acesso em: 21 abr. 2017.

**Questão 46**
VICENTINO, Cláudio;DORIGO, Gianpaolo. **História Geral e do Brasil**. São Paulo: Scipione, 2010. Adaptado.

**Questões 48 e 49**
OS TRATADOS DE Aliança e Amizade e Comércio e Navegação... Disponível em: <http://www.seminariodehistoria.ufop.br/seminariodehistoria2008/t/elias.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2017.

**Questão 50**
VICENTINO, Cláudio; DORIGO, Gianpaolo. **História Geral e do Brasil**. São Paulo: Scipione, 2010.

**Questão 53**
VAINFAS, Ronaldo et al. **História**. São Paulo: Saraiva, 2010.

**Questão 54**
SHERMAN, William T. (Gen.) Disponível em: <http://www.handersonfrota.com.br/trincheira/frases-sobre-a-guerra/>. Acesso em: 22 abr. 2017.

**Questão 55**
COOLIDGE, Calvin. Disponível em: <https://cesarmangolin.files.wordpress.com/2010/02/hobsbawm-a-era-dos-extremos.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2017.

**Questões de 57 a 60**
CONGRESSO LIBERA MULTINACIONAIS para explorar sem a Petrobras. Disponível em: < https://www.cartacapital.com.br/politica/congresso-libera-multinacionais-para-explorar-sem-a-petrobras>. Acesso em: 21 abr. 2017.


## Fontes das ilustrações


**Questão 2**
Disponível em: <https://br.portalprofes.com/SolangeG.L.Fonseca/blog/celula-uma-introducao-ao-mundo-celular>. Acesso em: 10 maio 2017.

**Questão 5**
Disponível em: <https://medicina362.wordpress.com> Acesso em: 19 maio 2017.

**Questão 8**
Disponível em: <http://www.ghente.org/temas/clonagem/index_dolly.htm>. Acesso em: 19 maio 2017.

**Questão 20**
Disponível em: <https://dvspalmas.files.wordpress.com/2014/08/ciclo-3.jpg>..Acesso em: 9 maio 2017.

**Questão 44**
Disponível em: <http://3.bp.blogspot.com/-EJzpYXo85xw/UVL5zZvUHCI/AAAAAAAAAFQ/wPg84ZL59FI/s1600/Com%C3%A9rcio+triangular+-.png>. Acesso em: 22 abr. 2017.

**Questão 52**
Disponível em: <http://www.portalholofote.com/images/noticias/5427/1543491281.jpg>. Acesso em: 22 abr. 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 ≅ 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.