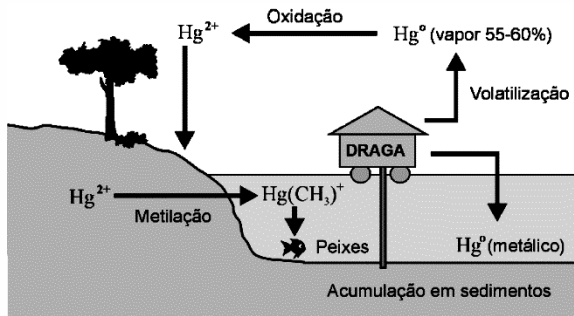


Questão 01) Na extração do ouro, os garimpeiros costumam utilizar mercúrio. Nesse caso, boa parte desse metal é lançada no ambiente, o que se constitui em risco ambiental.

Alguns dos processos físicos, químicos e bioquímicos que ocorrem com o mercúrio, após seu lançamento no ambiente, estão representados nesta figura:



Considerando-se as informações fornecidas por essa figura e outros conhecimentos sobre o assunto, é **CORRETO** afirmar que

- a maior parte do mercúrio metálico é lançado na atmosfera.
- a redução do mercúrio metálico leva à formação de Hg²⁺.
- o mercúrio metálico é menos denso que a água.
- o mercúrio metálico se acumula no organismo dos peixes.

Questão 02)

“Pode arredondar?”

Esta é uma pergunta que frentistas de postos de combustíveis fazem durante o abastecimento, quando o travamento automático da bomba é acionado. O fabricante do veículo faz a recomendação de não arredondar, pensando na preservação do veículo, mas o dono do posto pede que o frentista arredonde, para vender mais combustível.

Por outro lado, pensando na saúde do frentista, prejudicada pela exposição aos vapores de combustível, pode-se afirmar corretamente que:

- Qualquer que seja a resposta do consumidor, até o travamento automático ou passando do automático, a saúde do frentista será prejudicada, pois sempre haverá eliminação de vapores durante o abastecimento.
- A resposta mais adequada do consumidor seria “sim”, porque a quantidade de vapores eliminados no abastecimento é a mesma, e o prejuízo à saúde do frentista é o mesmo, independentemente do volume de combustível adicionado ao tanque.
- A resposta mais adequada do consumidor seria “não”, pois somente a partir do travamento automático é que há eliminação de vapores durante o abastecimento e só depois disso há prejuízo para a saúde do frentista.
- A resposta mais adequada do consumidor seria “sim”, porque não haverá eliminação de vapores durante o abastecimento e assim nunca haverá prejuízo para a saúde do frentista.

Questão 03)

Ao longo de décadas a UNESCO, Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura, discutiu e estimulou pesquisas destinadas a sensibilizar governantes para uma previsível crise internacional de água potável. O ponto de partida dos especialistas da Unesco, a excelência internacional em hidrologia, considerava de um lado a oferta natural de água potável: os 11 mil km³/ano produzidos pelo ciclo hidrológico — algo como o regime da água em um planeta com as características da Terra, localizado a determinada distância de sua estrela-mãe. O ciclo hidrológico é o que, em exobiologia, define a “zona de habitabilidade”, região em órbita de uma estrela em que um planeta pode ter água líquida e vida.

Do lado oposto da oferta, assegurada pelo ciclo hidrológico, especialistas da Unesco colocaram a escala de demanda crescente pela sociedade humana e a conta, em um balanço elementar, simplesmente não batia. O crescimento demográfico e, paradoxalmente, a melhoria das condições de vida de maneira geral, estimulando o consumo, localizava a crise em 2015.

O Brasil se dependesse exclusivamente de seu potencial natural, estaria livre dessa situação, pois tem em torno de 14% dos estoques mundiais de água potável, o que significa dizer que, nesse caso, é o país mais beneficiado em todo o mundo.

A escassez se manifesta e caminha para uma situação imprevisível. A crise de abastecimento hídrico na megalópole São Paulo remete a um período de pré-urbanização, em completa contradição com a tecnologia da era espacial, que assegura, entre outras facilidades, comunicação real em escala global.

A Organização das Nações Unidas, ONU, que abriga a Unesco, insiste também, há décadas, na sensibilização para os efeitos do aquecimento global com mudanças climáticas.

Uma análise da problemática do uso da água que poderá se estender além de 2015, para todos os continentes do Planeta, permite afirmar:

- A quantidade de água, no ciclo hidrológico no Planeta, vem diminuindo com os efeitos das alterações do clima.
- A demanda crescente de água pela sociedade humana assume proporções maiores que o ciclo hidrológico no Planeta tem condição de suprir.
- A sociedade humana deverá conviver com a crise de abastecimento de água porque é um problema causado pela instabilidade do clima.
- A crise de abastecimento hídrico, motivada pela escassez em São Paulo, não reflete os efeitos das alterações climáticas, pois são consequências de fenômenos naturais não previsíveis.
- O processo de sementeira de nuvens com objetivo de fazer chover é a solução para aumentar o nível de água do Sistema Cantareira e continuar atendendo à demanda de mais de seis milhões de pessoas da megalópole São Paulo.

Questão 04)

Analise o texto a seguir.

A energia eólica é a energia dos ventos, mas sua origem é a energia solar. Estima-se que 1 a 2% da energia solar converta-se em energia eólica. Isso porque a terra é aquecida pelo sol de forma irregular, gerando diferentes pressões atmosféricas em lugares distintos. O vento é o movimento do ar dos lugares com pressão mais alta para os de pressão mais baixa.

O aproveitamento da energia eólica em aerogeradores é possível porque

- o ar puro e seco é constituído de moléculas de gases, cujas massas molares tendem a zero, tornando a sua densidade muito baixa.
- a energia fornecida pelo vento ao colidir com a hélice depende da velocidade dessa colisão, mas não da composição química do ar.
- no vento existem moléculas de elementos do segundo período da tabela periódica, as quais, por estarem em movimento, transportam energia.
- o vapor de água é constituído de moléculas que colidem sobre as hélices das turbinas e têm mais massa do que os demais gases que compõem o ar.
- o ar contém nitrogênio e oxigênio, que reagem entre si produzindo compostos que colidem mais intensamente com as hélices do aerogerador.

Questão 05)

O Diodo Emissor de Luz (LED) é um dispositivo eletrônico capaz de emitir luz visível e tem sido utilizado nas mais variadas aplicações. A mais recente é sua utilização na iluminação de ambientes devido ao seu baixo consumo de energia e à sua grande durabilidade.

Atualmente, dispomos de tecnologia capaz de produzir tais dispositivos para emissão de luz em diversas cores, como, por exemplo, a cor vermelha de comprimento de onda, λ_V , igual a 629 nm, e a cor azul, de comprimento de onda, λ_A , igual a 469 nm.

A energia, E , dos fótons emitidos por cada um dos LEDs é determinada a partir da equação de Einstein $E = hf$ onde h é a constante de Planck, e f é a frequência do fóton emitido. Sabendo ainda que $c = \lambda f$, onde c é a velocidade da luz no vácuo e λ , o comprimento de onda do fóton, é correto afirmar que

- o fóton correspondente à cor vermelha tem menos energia que o fóton correspondente à cor azul, pois sua frequência é menor que a do fóton de cor azul.
- o fóton correspondente à cor vermelha tem mais energia que o fóton correspondente à cor azul, pois sua frequência é maior que a do fóton de cor azul.
- o fóton correspondente à cor azul tem menos energia que o fóton correspondente à cor vermelha, pois seu comprimento de onda é maior que o do fóton de cor vermelha.
- o fóton correspondente à cor vermelha tem mais energia que o fóton correspondente à cor azul, pois seu comprimento de onda é menor que a do fóton de cor azul.

Questão 06)

No conto "O pirotécnico Zacarias", de Murilo Rubião, o protagonista descreve eventos relacionados à sua morte. Nesse momento, a visão de Zacarias, repleta de cores, se assemelha a fogos de artifício. Esse trecho encontra-se transcrito a seguir.

A princípio foi azul, depois verde, amarelo e negro. Um negro espesso, cheio de listras vermelhas, de um vermelho compacto semelhante a fitas densas de sangue. Sangue pastoso com pigmentos amarelados, de um amarelo esverdeado, tênue, quase sem cor.

O fenômeno subatômico que pode explicar e se relacionar com a visão da personagem é a

- premissa de que o elétron pode ser descrito como uma onda, e não como uma partícula. Tal ideia resultou na proposição de equações matemáticas que são complexas e de difícil solução, conhecidas como funções de onda.
- emissão de um feixe de partículas positivamente carregadas direcionado a uma fina folha de ouro, mostrando que essas partículas ou se chocavam ou se desviavam quando em contato com a folha de ouro.
- absorção de energia pelo elétron, quando passa de um nível menos energético para um nível mais energético e, a seguir, a consequente liberação dessa energia, quando o elétron volta ao seu nível original.
- desintegração de partículas, o que tem como consequência a emissão de raios que escureciam o papel fotográfico mesmo protegido da exposição à luz, sendo que as substâncias que emitiam esses raios ficaram conhecidas como radioativas.
- emissão de um feixe de elétron passa através de um campo elétrico e de um campo magnético, havendo uma deflexão dos dois campos citados em direção oposta, calculando-se a relação carga-massa, balanceando-se o efeito desses campos.

Questão 07) Analise a descrição dos modelos atômicos apresentada a seguir.

- O Modelo atômico de Dalton:** Dalton descrevia a matéria a partir de algumas hipóteses: tudo que existe na natureza é composto por diminutas partículas denominadas átomos; os átomos são indivisíveis e indestrutíveis, e existe um número pequeno de elementos químicos diferentes na natureza.
- O Modelo de Thomson:** o átomo era uma esfera de eletricidade positiva, onde estavam submersas partículas negativas denominadas elétrons. Foi Thomson que lançou a ideia de que o átomo era um sistema descontínuo, portanto, divisível.
- Modelo atômico de Rutherford:** o átomo ocuparia um volume esférico e possuía um núcleo, o qual possuía a maior parte da massa do átomo, bem como teria uma carga positiva. A região externa ao núcleo estaria ocupada pelos elétrons em movimento em torno deste núcleo.

4. **Modelo atômico de Bohr:** os elétrons giram em torno do núcleo de forma circular e com diferentes níveis de energia, chamados por Bohr de orbital atômico (OA). Nestes OA, os elétrons apresentariam energias constantes. Os elétrons saltam para orbitais de mais alta energia, retornando ao seu estado fundamental, após a devolução da energia recebida, emitindo um fóton de luz equivalente.

5. **Modelo atômico "moderno":** O modelo atômico atual é um modelo matemático-probabilístico embasado, fundamentalmente, nos princípios da Incerteza de Heisenberg e no da Dualidade partícula-onda de Louis de Broglie. Além disto, Erwin Schrödinger (1887 - 1961) a partir destes dois princípios criou o conceito de Orbital (regiões de probabilidade).

Apresenta **incorrekções** na descrição do modelo:

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

Questão 08)

A *pólvora*, quando foi descoberta, tinha basicamente três componentes: o salitre (KNO_3), o carvão vegetal (C) e o enxofre (S). A proporção ótima dessa mistura compreende as seguintes porcentagens em massa: salitre 74,64%, enxofre 11,64% e carvão vegetal 13,51%. Assim, a quantidade de salitre, em mol, para 100 g de pólvora é de, aproximadamente,

Dados:

Massas molares (g/mol)

N = 14

O = 16

K = 39

- a) 0,32.
b) 0,54.
c) 0,66.
d) 0,75.
e) 0,91.

TEXTO: 1 - Comum à questão: 9

Guaraná



O guaranzeiro é uma planta nativa da Amazônia, produz o fruto conhecido como guaraná. O guaraná contém: cafeína, proteína, açúcares, amido, tanino, potássio, fósforo, ferro, cálcio, tiamina e vitamina A. O teor da cafeína na semente do guaraná pode variar de 2,0 a 5,0 % (do peso seco), maiores que os do café (1 a 2%), mate (1%) e cacau (0,7%).

Tratos culturais

A adubação é indispensável, para tanto convém realizar a análise química do solo. A primeira adubação básica é feita 3 meses após o plantio. A quantidade de fertilizante pode variar com a idade da planta. Para plantios com 1 ano de idade recomenda-se aplicar 200 gramas da fórmula (11- 30 - 17), regionalmente conhecida como Fórmula A. A partir dos 4 anos recomenda-se aplicar 600 gramas.

Questão 09)

Considere os valores médios dos teores de cafeína presentes no guaraná e no café. Supondo que a cafeína possa ser extraída de 1 kg desses produtos secos, por meio de um processo de rendimento igual a 100%, a diferença entre a massa de cafeína presente em 1 kg de guaraná e a massa de cafeína presente em 1 kg de café deverá ser, em gramas, igual a

- a) 40.
b) 20.
c) 50.
d) 30.
e) 10.

Questão 10)

A uréia, produto de grande aplicação na agricultura, tem a seguinte fórmula molecular: $OC(NH_2)_2$

A massa de nitrogênio em um saco de 60kg desse material é de: (Massa Atômicas: H = 1,0; O = 16,0; C = 12,0; N = 14,0)

- a) 14kg
b) 21kg
c) 28kg
d) 40kg
e) 56kg

Questão 11)

Considere as informações a seguir sobre a perfluorodecalina, substância utilizada no preparo de sangue artificial.

Fórmula mínima: C_5F_9 .

Massa molar: 462 g/mol.

Sua fórmula molecular é representada por:

- a) $C_{25}F_{45}$
b) $C_{20}F_{36}$
c) $C_{15}F_{27}$
d) $C_{10}F_{18}$

Questão 12)

A fosfoetanolamina é um composto químico orgânico presente naturalmente no organismo de diversos mamíferos. No Brasil, uma versão artificial da fosfoetanolamina começou a ser sintetizada. Após relatos de que essa fosfoetanolamina teria propriedades medicinais capazes de combater alguns tipos de tumores, pacientes acometidos pelo câncer obtiveram liminares na justiça para conseguir acesso às cápsulas desta substância, produzidas na Universidade de São Paulo.

Calcule a fórmula molecular mínima da fosfoetanolamina, sabendo que ela possui 17,01% de Carbono, 5,67% de Hidrogênio, 9,92 % de Nitrogênio, 45,40% de Oxigênio e 22,00% de Fósforo (Dados de massas atômicas: Carbono = 12 g.mol⁻¹, Hidrogênio: 1 g.mol⁻¹, Nitrogênio: 14 g.mol⁻¹, Oxigênio: 16 g.mol⁻¹ e Fósforo: 31 g.mol⁻¹).

- a) C₃H₉N₂O₄P b) C_{1,5}H₄N_{1,5}O₂P_{1,5}
c) C₄H₁₆N₂O₈P₂ d) C₆H₁₈N₄O₈P₂
e) C₂H₈NO₄P

Questão 13)

Doping é o uso de drogas ou de métodos específicos que visam aumentar o desempenho de um atleta durante uma competição. Um novo problema surgiu no ciclismo faltando aproximadamente 200 dias para os Jogos Olímpicos do Rio: o doping "mecânico". O esporte, já abalado após o banimento dos sete vezes campeão da Volta da França, Lance Armstrong, viu no último final de semana a belga Femke Van Den Driessche ser pega com um motor elétrico em sua bicicleta. "O doping mecânico/eletrônico se refere ao atleta ou equipe que utilizar meios não convencionais e proibidos pela União Ciclistica Internacional para obter vantagem através dos seus equipamentos de competição. Já existiram alguns comentários e publicações de supostos atletas utilizando esses métodos em meados de 2010, mas só agora aconteceu o primeiro caso oficial", explicou em nota a Confederação Brasileira de Ciclismo (CBC). Um outro caso é o uso de gases específicos nos pneus. No ciclismo é sempre desejável minimizar o peso das bicicletas, para que se alcance o melhor desempenho do ciclista. Dentre muitas, uma das alternativas a ser utilizado seria inflar os pneus das bicicletas com o gás hélio, He, por ser bastante leve e inerte à combustão. A massa de hélio necessária para inflar um pneu de 0,4 L, com a pressão correspondente a 6,11 atm, a 25 °C, seria:

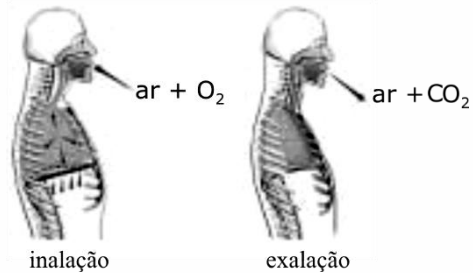
- a) 3,2 g b) 2,4 g c) 0,4 g
d) 0,1 g e) 1,6 g

Questão 14)

Um gás ideal é transferido para três recipientes iguais, sendo que cada um comporta um mol do gás. Em cada um deles, o volume ocupado é de 50 L à temperatura de 150°C. No primeiro recipiente, é realizada uma transformação isobárica, sendo a temperatura final de 210°C. No segundo recipiente, é realizada uma transformação isotérmica, e a pressão final é de 0,345 atm. No terceiro recipiente, é realizada uma transformação isométrica, e a temperatura final é de 218 °C. Deste modo, o volume final nos três recipientes, dado em litros, é, respectivamente (Dado: Constante Universal dos Gases R=0,082 atm.L (mol.K)⁻¹)

- a) 70; 50; 50.
b) 50; 70; 100.
c) 70; 100; 100.
d) 100; 50; 70.
e) 70; 100; 50.

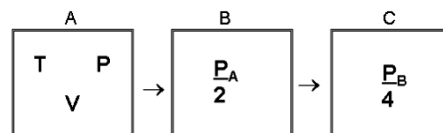
Questão 15) A figura apresentada a seguir descreve o processo da respiração



Na respiração, a lei de Boyle pode ser observada. À temperatura constante, na etapa da

- a) inalação, o diafragma se expande deixando o volume do pulmão maior. Como o produto PV deve ser constante, a pressão interna do pulmão diminui.
b) inalação, o diafragma se expande deixando o volume do pulmão menor. Como o produto PV deve ser constante, a pressão interna do pulmão aumenta.
c) inalação, o diafragma retrai deixando o volume do pulmão menor. Como o produto PV deve ser constante, a pressão interna do pulmão aumenta.
d) exalação, o diafragma se expande deixando o volume do pulmão maior. Como o produto PV deve ser constante, a pressão interna do pulmão diminui.
e) exalação, o diafragma se retrai deixando o volume do pulmão maior. Como o produto PV deve ser constante, a pressão interna do pulmão aumenta.

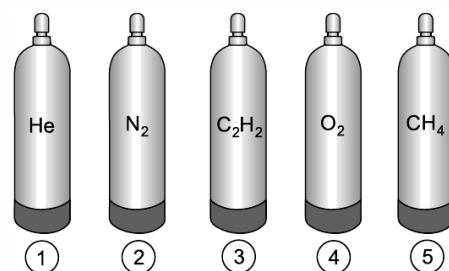
Questão 16) Um gás perfeito encontra-se inicialmente em um estado A, sofre uma transformação isotérmica e atinge o estado B, que por sua vez sofre uma transformação isocórica e atinge o estado C, conforme o esquema abaixo:



Os valores de V_B, T_B, V_C e T_C, em relação ao estado A, são, respectivamente:

- a) ½V_A, T_A, ½V_A, 4T_A b) 2V_B, T_B, 2V_A, ¼T_B
c) 2V_A, T_A, 2V_A, ¼T_A d) 2V_A, T_B, 2V_A, ¼T_B
e) ½V_A, T_B, ½V_B, 4T_C

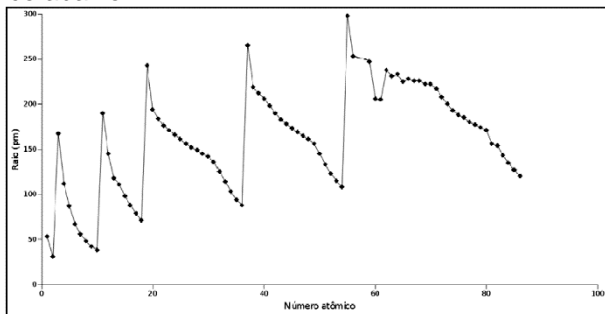
Questão 17) A imagem mostra cilindros de mesma capacidade, cada um com gás de uma substância diferente, conforme indicado, todos à mesma pressão e temperatura.



O cilindro que contém a maior massa de gás em seu interior é o

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

Questão 18) O raio atômico é uma propriedade periódica cuja variação em função do número atômico é mostrada no gráfico abaixo.



Nesse gráfico, os pontos máximos e mínimos representam, respectivamente:

- a) metais alcalinos e gases nobres.
- b) gases nobres e metais alcalinos.
- c) halogênios e metais alcalinos.
- d) metais alcalinos terrosos e gases nobres.
- e) metais alcalinos terrosos e halogênios.

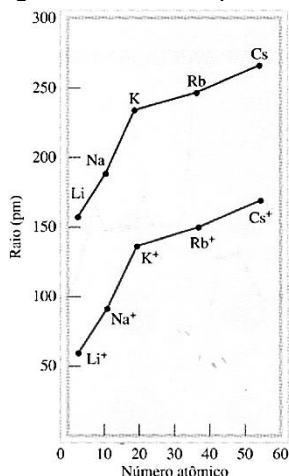
Questão 19) “O sódio (encontrado no sal de mesa) tem sido acusado injustamente como o culpado da hipertensão arterial. Isto é um mal entendido sobre como o corpo funciona. Não é o sódio só por si que causa os problemas relacionados com a tensão arterial, mas, sim, a relação do sódio com os minerais potássio e magnésio, e como eles regulam o nível de fluidos dentro e fora das nossas células, assim como no sangue.”

Com relação às propriedades periódicas dos elementos citados no trecho, é correto afirmar que

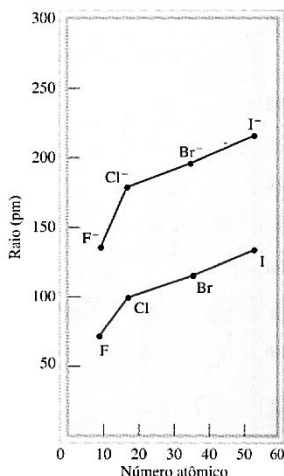
- a) o raio atômico do K é menor que a do íon K^+ .
- b) o raio atômico do potássio é menor que o do sódio.
- c) o sódio apresenta maior caráter metálico que o magnésio.
- d) a segunda energia de ionização do magnésio é maior que a do sódio.

Questão 20)

As figuras I e II são relativas aos raios atômicos e iônicos de alguns elementos químicos.



(I)



(II)

Em função da análise das figuras, assinale a alternativa CORRETA.

- a) Os íons Na^+ e F^- são isoeletrônicos, monovalentes, sendo o cátion menor que o ânion.
- b) Os ânions apresentam carga nuclear diferente dos átomos neutros correspondentes.
- c) Os íons haletos apresentam menores raios em relação aos íons dos metais alcalinos.
- d) Os metais alcalinos são convertidos em ânions e os halogênios em cátions.

GABARITO

- 1) Gab: A
- 2) Gab: A
- 3) Gab: 02
- 4) Gab: C
- 5) Gab: A
- 6) Gab: C
- 7) Gab: D
- 8) Gab: D
- 9) Gab: B
- 10) Gab: C
- 11) Gab: D
- 12) Gab: E
- 13) Gab: C
- 14) Gab: E
- 15) Gab: A
- 16) Gab: C
- 17) Gab: E
- 18) Gab: A
- 19) Gab: C
- 20) Gab: A