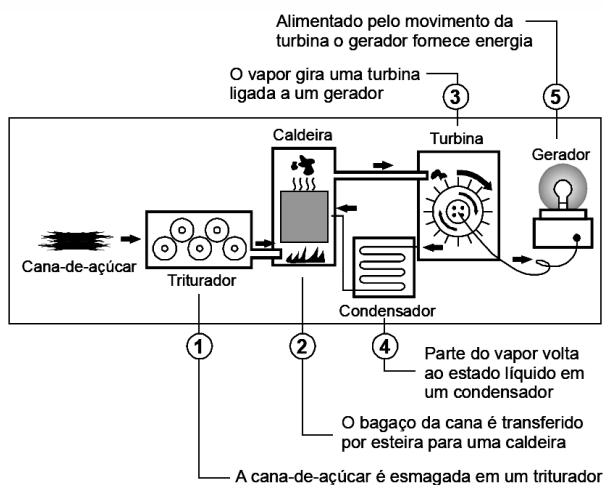


TEXTO: 1 - Comum à questão: 1 Considere o seguinte esquema de produção de bioenergia a seguir:



Questão 01) As etapas que representam uma transformação química e uma mudança de estado físico são, respectivamente,

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

Questão 02) No final do século XVIII, o cientista Antoine Laurent de Lavoisier realizou uma série de experiências em recipientes fechados, ao efetuar pesagens mais precisas do que a de seus colegas antecessores, conseguindo concluir e enunciar a Lei da Conservação da Massa. Quase na mesma época, Joseph Luis Proust, a partir de vários experimentos, chegou a conclusão de que as substâncias compostas são formadas de substâncias simples, sempre na mesma proporção em massa. A partir dos trabalhos desses cientistas, foram lançadas as bases experimentais da Química como Ciência, no século 18. Assim, em um experimento, inicialmente, foram aquecidos, em um tubo de vidro fechado, 10g de mercúrio na presença de ar. No final, verificou-se a formação de 5,4g de óxido vermelho de mercúrio ao lado de 5,0g de mercúrio.

Considerados os resultados desse experimento e com base na Lei de A. L. Lavoisier e na conclusão a que chegou Louis Proust, é correto afirmar:

- a) A fórmula do óxido vermelho de mercúrio, formado no experimento, é representada por HgO .
b) O coeficiente de proporcionalidade entre as massas de oxigênio e de mercúrio que se combinam é 0,04.
c) A composição centesimal do óxido vermelho de mercúrio é, aproximadamente, 96% de mercúrio e 4% de oxigênio.
d) A massa de mercúrio que reagiu durante o experimento é 4,6g.
e) A soma da massa de mercúrio com a de óxido de mercúrio, igual a 10,4g, evidencia que resultados não estão de acordo com a Lei da Conservação da Massa de Lavoisier.

Questão 03) A porção gasosa do ar seco, uma mistura de gases, tem ao nível do mar sua composição ponderal composta quase exclusivamente dos gases nitrogênio e oxigênio. Em um recipiente com capacidade de 4,4 L, contendo uma quantidade de matéria (n) de gás nitrogênio a uma temperatura T e pressão de 0,4 atm, é adicionado 0,01 mol de gás oxigênio e, para manter a pressão constante, o recipiente é resfriado a uma temperatura de 9 °C. Supondo comportamento ideal dos gases, a temperatura aproximada T (em K) antes da adição do oxigênio é (dado: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)

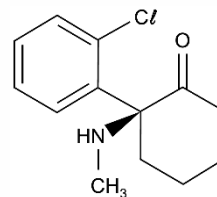
- a) 236.
b) 250.
c) 282.
d) 302.
e) 325.

Questão 04) A Região Amazônica, além da densa floresta tropical, apresenta áreas de vegetação aberta, não florestais, localizadas sobre depósitos minerais de interesse econômico, como o do minério tantalita – constituído por compostos de ferro, manganês, nióbio e tântalo –, e o do ouro. Atividades antrópicas necessárias para a extração desses minerais contribuem para a degradação das áreas não florestais.

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

- a) A configuração eletrônica do átomo de nióbio, Nb, é representada de maneira simplificada por $[Kr]5s^24d^3$.
b) A temperatura de fusão do tântalo metálico, Ta(s), é inferior à do metal formado por átomos de nióbio, Nb(s).
c) O ouro é o metal de transição de menor densidade entre os elementos químicos que pertencem ao grupo periódico do cobre.
d) O raio iônico do cátion presente no $Fe_2O_3(s)$, constituinte de minérios do ferro, é maior do que o raio do átomo desse elemento químico.
e) O ferro e o manganês são extraídos da natureza sob a forma de substâncias simples devido à baixa reatividade química desses elementos.

Questão 05) A cetamina é um anestésico de ação rápida utilizado na medicina humana e veterinária para uso hospitalar, sendo ilícita sua utilização para outros fins.



Suponha que, para uma indução anestésica com duração de 12 a 25 minutos, seja necessária uma dose de 8 mg/kg de cetamina, administrada por via intramuscular.

A massa molecular da cetamina e a quantidade a ser utilizada em um paciente de 80 kg, no caso de uma cirurgia de mesma duração, são, respectivamente,

Dados: Massas atômicas

H: 1 C: 12 N: 14 O: 16 Cl: 35,5

- a) 237,5 umm e $2,69 \cdot 10^{-3}$ mol
- b) 237,5 umm e $6,02 \cdot 10^{-3}$ mol
- c) 233,5 umm e $2,69 \cdot 10^{-3}$ mol
- d) 233,5 umm e $6,02 \cdot 10^{-3}$ mol
- e) 225,5 umm e $2,69 \cdot 10^{-3}$ mol

Questão 06) A extração de minérios encontrados na crosta terrestre para a obtenção de metais, a exemplo da hematita e da bauxita, que contêm, respectivamente, compostos de ferro e de alumínio, causa um enorme impacto ambiental. Os resíduos decorrentes da atividade antrópica podem ocasionar problemas às populações e ao ambiente, como o que ocorreu no rompimento da barragem de contenção que armazenava rejeitos, constituídos por água e material particulado em decantação, de uma mineradora em Minas Gerais.

Considerando-se as informações associadas aos processos de purificação dos materiais, é correto afirmar:

- a) Os processos de lavagem e de fusão da hematita e da bauxita são suficientes para a obtenção dos metais ferro e alumínio.
- b) A obtenção do ferro metálico, a partir da hematita, envolve processos físicos e químicos de separação e de purificação.
- c) O alumínio é encontrado na bauxita na forma metálica, representada por Al^0 , e os resíduos da sua extração são inócuos ao ambiente.
- d) A cor avermelhada do material que escorreu dos reservatórios, após o rompimento da barragem, é decorrente do ferro metálico presente nos resíduos.
- e) As substâncias sólidas dissolvidas na água podem ser separadas por decantação devido à diferença de densidade entre os materiais constituintes da solução aquosa.

Questão 07) Na tomografia computadorizada, o tubo de raios-X gira 360° ao redor da estrutura corporal examinada sendo possível construir uma imagem 3D. Os raios-X emissores de radiação saem da fonte com uma certa quantidade de energia que é diferente da energia dos fótons que chegam até o detector e, dessa forma, é possível construir a imagem de acordo com as diferentes intensidades fotônicas recebidas. A diferença energética entre a fonte emissora e a receptora se deve à interação com o meio material localizado entre as duas fontes.

Em relação aos fenômenos atômicos, relacionados à emissão de raios-X e fótons, pode-se considerar que

- a) são fenômenos nucleares iguais àqueles relacionados às emissões de radiação alfa e beta.
- b) são radiações não prejudiciais aos organismos vivos devido ao fato de serem usadas em tratamentos e exames.
- c) propiciam a mudança no tamanho do núcleo atômico, uma vez que, a movimentação eletrônica acarreta neutralização por prótons do núcleo.
- d) se trata de fenômenos identificados por Bohr, o qual indica que os elétrons absorvem e liberam energia para realizarem movimentos entre as camadas atômicas.
- e) na transição de um nível atômico de menor energia para um de maior energia, os elétrons estão se aproximando do núcleo.

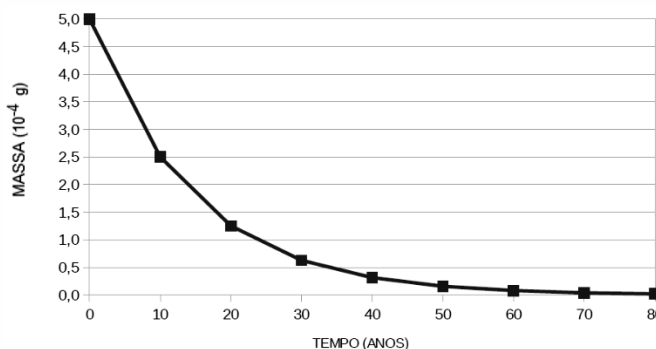
Questão 08) Para se determinar a idade de um fóssil, costuma-se usar carbono-14, com meia-vida de 5.730 anos, que emite radiação perdendo dois nêutrons. O C-14, assim como o C-12, é absorvido pelas plantas por meio da fotossíntese, e os animais, ao se alimentarem das plantas, fazem com que o C-14 entre na cadeia alimentar. A proporção entre o carbono-12 e o carbono-14 nos seres vivos permanece constante durante toda sua vida, porém com a morte, não ocorre mais absorção do ^{14}C , diminuindo sua concentração no organismo devido ao seu decaimento radioativo.

O aparelho que detecta a massa atômica exata de cada elemento químico encontrado no fóssil é o espectrômetro de massa. Considere que, a partir de um caixote de fragmentos de arqueologia fóssil, foram utilizados, no início do experimento, 320 g do carbono-14. Ao final do experimento, verificou-se que foram reduzidos de 310 g.

A idade estimada desse fóssil e a reação de decaimento radioativo do ^{14}C correspondem, respectivamente, a:

- a) 28.650 anos; ${}^6_6C^{14} \rightarrow 2\,{}^0_1n^1 + {}^6_6C^{12}$
- b) 28.650 anos; ${}^6_6C^{14} + 2\,{}^0_1n^1 \rightarrow {}^6_6C^{16}$
- c) 5.730 anos; ${}^6_6C^{14} \rightarrow 2\,{}^1_1n^0 + {}^8_8O^{14}$
- d) 5.730 anos; ${}^6_6C^{14} \rightarrow 2\,{}^1_1n^0 + {}^8_8C^{14}$
- e) 5.730 anos; ${}^6_6C^{14} + 2\,{}^1_1n^0 \rightarrow {}^8_8O^{14}$

Questão 09) Determinado radionuclídeo apresenta a curva de decaimento mostrada abaixo.



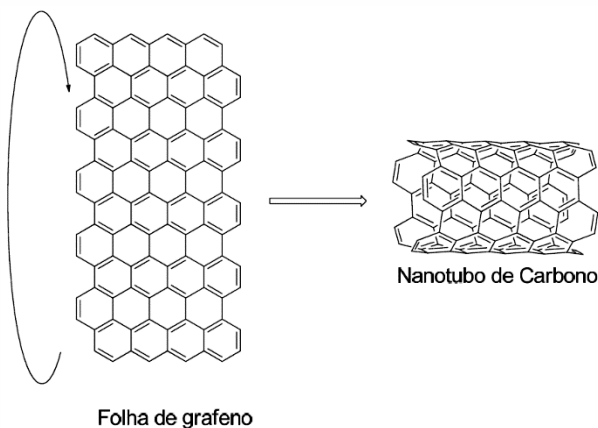
Pelas informações obtidas do gráfico, são feitas as seguintes afirmações:

- I. A massa inicial do radionuclídeo é de 500 mg.
- II. O tempo de meia-vida do radionuclídeo é de 10 anos.
- III. Após 50 anos, a massa de radionuclídeo é 1/8 da massa inicial.
- IV. Após 20 anos, a massa de radionuclídeo presente corresponde a 30% da massa inicial.

Assinale a opção que indica somente a alternativa CORRETA.

- a) I
- b) II
- c) III
- d) IV
- e) Todas são corretas.

Questão 10) Nanotubos de carbono são folhas de grafeno enroladas de maneira a formar uma peça cilíndrica com diâmetro próximo de 1nm. Dependendo de como a folha de grafeno é enrolada, os nanotubos podem apresentar propriedades metálicas ou semicondutoras.

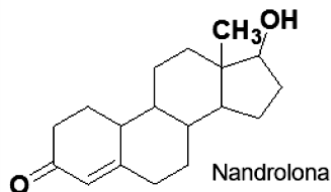


É correto afirmar que os carbonos do grafeno têm hibridação

- a) sp.
- b) sp².
- c) sp³.
- d) sp³d.
- e) sp³d².

Questão 11) O Comitê Olímpico Internacional, durante as Olimpíadas Rio 2016, estava bastante atento aos casos de *doping* dos atletas. A nandrolona, por exemplo, é um hormônio derivado da testosterona muito utilizado pela indústria farmacêutica para a produção de derivados de esteróides anabólicos.

Quantos carbonos terciários com hibridação sp³ possui esse hormônio na sua estrutura molecular?

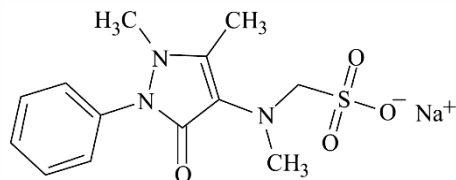


- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

Questão 12) Por volta de 1858 e 1861, os químicos Friedrich August Kekulé, Archibald Scott Couper e Alexander M. Butlerov lançaram três postulados que constituem as bases fundamentais da química orgânica. A partir dos estudos das propriedades dos compostos de carbono, pode-se diferenciar claramente essa classe de compostos dos demais considerados inorgânicos. Com base nas principais diferenças existentes entre química orgânica e química inorgânica, identifique a única propriedade que corresponde aos compostos orgânicos em condições normais.

- a) Ausência de isomeria.
- b) Ponto de fusão alto.
- c) Composição elementar básica de enxofre e silício.
- d) Excelente resistência ao calor.
- e) Baixa solubilidade em água.

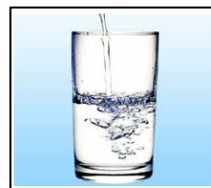
Questão 13) A estrutura apresentada a seguir corresponde à dipirona sódica, um analgésico e antitérmico amplamente prescrito por médicos.



O número de átomos de carbono representados nessa estrutura é

- a) 9.
- b) 10.
- c) 11.
- d) 12.
- e) 13.

Questão 14) Basicamente, o vidro é obtido a partir de uma reação de fusão a 1500 °C entre o carbonato de sódio (Na₂CO₃), conhecido como barrilha, o calcário (CaCO₃) e a sílica presente na areia (SiO₂): Na₂CO₃ + CaCO₃ + SiO₂ → silicatos de sódio e cálcio (vidro comum) + gás carbônico.



Ele é um tipo de material dos mais utilizados nas tarefas do dia a dia, não é biodegradável e pode ser reciclado várias vezes sem, no entanto, perder suas características e propriedades.

Com base nas informações do texto e com o propósito de atenuar os danos ambientais causados pelo descarte de materiais de vidro, tem-se que

- a) quando reciclamos o vidro ou compramos vidro reciclado, estamos contribuindo com o meio ambiente, pois este material deixa de ir para os aterros sanitários ou para a natureza (rios, lagos, solo, matas).
- b) a reciclagem de vidro não é capaz de gerar renda para as pessoas que atuam em cooperativas de catadores e recicladores de vidro e de outros materiais reciclados, considerando que os plásticos é que apresentam rentabilidade financeira ao serem coletados.
- c) para garantir as características e qualidades do vidro reciclado, assim como as de outros tipos de materiais, não se considera importante a separação e coleta seletiva, uma vez que, ao ser aquecido, qualquer tipo de material sofrerá decomposição térmica.
- d) a principal matéria-prima usada na produção de todos os tipos de vidro é o SiO_2 (trióxido de silício).
- e) por não ser biodegradável, o homem deveria substituir o uso do vidro pelo uso dos plásticos, pois esses, na sua grande maioria, são biodegradáveis.

Questão 15) Ironia ao natural

É natural,
é bom
e quanto mais melhor,
como os cogumelos
vermelhos,
as rãs azuis
ou o suco de serpente...
É químico,
processado,
é mau,
como a
aspirina,
um perfume
ou o plástico
da válvula
cardíaca
de um coração...

(João Paiva, quase poesia quase química. Sociedade Portuguesa de Química, 2012,

Nesse poema, há

- a) inversão dos atributos do que seria bom na natureza e do que seria ruim nos processados, de modo a, ironicamente, ressaltar a importância da química.
- b) comparação entre o lado bom dos produtos naturais e o lado ruim dos produtos processados, de modo a ressaltar, efusivamente, o perigo da química.
- c) demonstração do lado bom dos produtos naturais e o lado ruim dos produtos processados, sem, contudo, realizar uma crítica em relação à química.
- d) elogio aos produtos naturais, reforçando-se a ideia de consumirmos mais desses produtos em detrimento de produtos processados com o auxílio da química.

Questão 16)

Para a produção de adubo caseiro (compostagem), busque-se a decomposição aeróbica, que produz menos mau cheiro, seguindo estes passos:

- I. Reserve um recipiente para depositar o lixo orgânico e monte a composteira em um local sombreado.
- II. Deposite em apenas um dos lados da composteira o material orgânico e cubra-o com folhas.
- III. Regue o material para umedecer a camada superficial.
- IV. Proteja o material de chuvas intensas e do sol direto.
- V. De dois em dois dias transfira o material para o outro lado para arejar.

Em cerca de dois meses o adubo estará pronto.

Dos procedimentos listados, o que contribui para o aumento da decomposição aeróbica é o

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

GABARITO

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