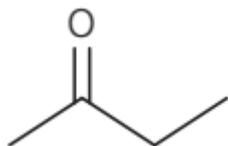




1. A fórmula representa a estrutura da butanona, também conhecida como metilacetona importante solvente industrial usado em tintas e resinas.

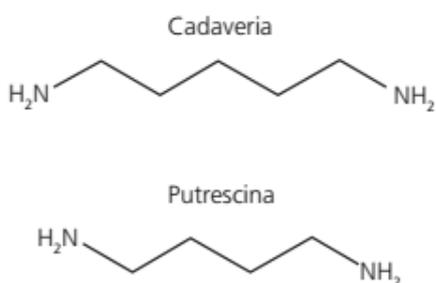


Um isômero da butanona é o

- A) propan-2-ol.
 - B) butanal.
 - C) metoxipropano.
 - D) butan-2-ol.
 - E) ácido butanoico.
2. Leia o texto a seguir.

Durante a vida e após a morte, o corpo humano serve de abrigo e alimento para diversos tipos de bactérias que produzem compostos químicos, como a cadaverina e a putrescina. Essas moléculas se formam da decomposição de proteínas, sendo responsáveis, em parte, pelo cheiro de fluidos corporais nos organismos vivos e que também estão associadas ao mau odor característico dos cadáveres no processo de putrefação.

As fórmulas estruturais da cadaverina e da putrescina são apresentadas a seguir.



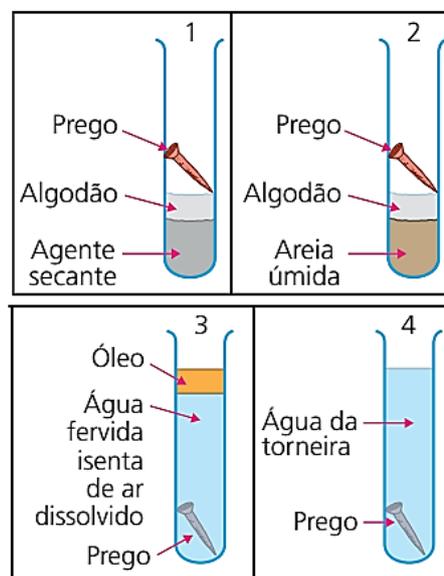
Com base nos conhecimentos sobre funções orgânicas e propriedades de compostos orgânicos, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, a característica dessas moléculas.

- A) Apresentam caráter ácido.
- B) Contém grupo funcional amida.
- C) Possuem cadeia carbônica heterogênea.
- D) Pertencem às aminas primárias.
- E) Classificam-se como apolares.

3. Em um experimento, colocou-se água até a metade da capacidade de um frasco de vidro e, em seguida, adicionaram-se três gotas de solução alcoólica de fenolftaleína. Adicionou-se bicarbonato de sódio comercial, em pequenas quantidades, até que a solução se tornasse rosa. Dentro do frasco, acendeu-se um palito de fósforo, o qual foi apagado assim que a cabeça terminou de queimar. Imediatamente, o frasco foi tampado. Em seguida, agitou-se o frasco tampado e observou-se o desaparecimento da cor rosa.

A explicação para o desaparecimento da cor rosa é que, com a combustão do palito de fósforo, ocorreu o(a)

- A) formação de óxidos de caráter ácido.
 - B) evaporação do indicador fenolftaleína.
 - C) vaporização de parte da água do frasco.
 - D) vaporização dos gases de caráter alcalino.
 - E) aumento do pH da solução no interior do frasco.
4. Para investigar os agentes de corrosão do ferro e surgimento de ferrugem, pregos limpos e polidos foram sujeitos a diferentes condições, como ilustrado a seguir.



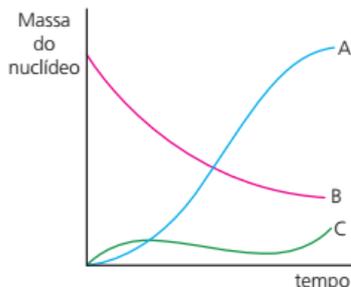
Após um período de mais ou menos 8 dias, onde se observou surgimento de ferrugem apenas?

- A) Nos tubos 1 e 3.
- B) Nos tubos 2 e 3.
- C) Nos tubos 2 e 4.
- D) No tubo 1.
- E) No tubo 3.

5. Considere que $^{210}_{82}\text{Pb}$ sofra a seguinte sequência de decaimento radioativo:



Considere também o gráfico que relaciona massa do nuclídeo \times tempo.



As curvas A, B e C correspondem, respectivamente, a:

	Curva A	Curva B	Curva C
A)	$^{210}_{82}\text{Pb}$	$^{210}_{83}\text{Bi}$	$^{210}_{84}\text{Po}$
B)	$^{210}_{84}\text{Po}$	$^{210}_{82}\text{Pb}$	$^{210}_{83}\text{Bi}$
C)	$^{210}_{83}\text{Bi}$	$^{210}_{82}\text{Pb}$	$^{210}_{84}\text{Po}$
D)	$^{210}_{84}\text{Po}$	$^{210}_{83}\text{Bi}$	$^{210}_{82}\text{Pb}$
E)	$^{210}_{82}\text{Pb}$	$^{210}_{84}\text{Po}$	$^{210}_{83}\text{Bi}$

6. A luz branca é composta por ondas eletromagnéticas de todas as frequências do espectro visível. O espectro de radiação emitido por um elemento, quando submetido a um arco elétrico ou a altas temperaturas, é descontínuo e apresenta uma de suas linhas com maior intensidade, o que fornece “uma impressão digital” desse elemento. Quando essas linhas estão situadas na região da radiação visível, é possível identificar diferentes elementos químicos por meio dos chamados testes de chama. A tabela apresenta as cores características emitidas por alguns elementos no teste de chama:

Elemento	Cor
Sódio	Laranja
Potássio	Violeta
Cálcio	Vermelho-tijolo
Cobre	Azul-esverdeada

Em 1913, Niels Bohr (1885-1962) propôs um modelo que fornecia uma explicação para a origem dos espectros atômicos. Nesse modelo, Bohr introduziu uma série de postulados, dentre os quais, a energia do elétron só pode assumir certos valores discretos, ocupando níveis de energia permitidos ao redor do núcleo atômico. Considerando o modelo de Bohr, os diferentes espectros atômicos podem ser explicados em função

- do recebimento de elétrons por diferentes elementos.
- da perda de elétrons por diferentes elementos.
- das diferentes transições eletrônicas, que variam de elemento para elemento.
- da promoção de diferentes elétrons para níveis mais energéticos.
- da instabilidade nuclear de diferentes elementos.

7. Em 1808, Dalton publicou o seu famoso livro o intitulado *Um novo sistema de filosofia química* (do original *A New System of Chemical Philosophy*), no qual continha os cinco postulados que serviam como alicerce da primeira teoria atômica da matéria fundamentada no método científico. Esses postulados são numerados a seguir:

- A matéria é constituída de átomos indivisíveis.
- Todos os átomos de um dado elemento químico são idênticos em massa e em todas as outras propriedades.
- Diferentes elementos químicos têm diferentes tipos de átomos; em particular, seus átomos têm diferentes massas.
- Os átomos são indestrutíveis e nas reações químicas mantêm suas identidades.
- Átomos de elementos combinam com átomos de outros elementos em proporções de números inteiros pequenos para formar compostos.

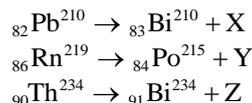
Após o modelo de Dalton, outros modelos baseados em outros dados experimentais evidenciaram, entre outras coisas, a natureza elétrica da matéria, a composição e organização do átomo e a quantização da energia no modelo atômico.

OXTOBY, D.W.; GILLIS, H. P.; BUTLER, L. J. *Principles of Modern Chemistry*. Boston: Cengage Learning, 2012. Adaptado.

Com base no modelo atual que descreve o átomo, qual dos postulados de Dalton ainda é considerado correto?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

8. A desintegração nuclear é um processo em que o núcleo atômico se transforma no de um outro elemento pela emissão de radiação. Por exemplo, a emissão das radiações alfa (α), beta (β) e gama (γ) que ocorre nas substâncias radioativas naturais são processos de desintegração nuclear. Este decaimento pode ocorrer sucessivamente, causando uma cadeia de desintegrações, até que resulte um elemento estável. Identifique, respectivamente, as partículas X, Y e Z emitidas nas desintegrações nucleares a seguir.



- α , β e γ
- α , β e α
- β , γ e β
- β , α e β
- γ , α e γ

9. O termo “Alquimia” quer dizer “a Química”. Esta mistura de magia e ciência começou a se desenvolver por volta do século III a.C., e obteve grande êxito na metalurgia, na produção de papiros e na aparelhagem de laboratório. Um dos objetivos da Alquimia era transformar metais menos nobres em ouro. Para obter átomos de ouro a partir de átomos de metais inferiores (como mercúrio, chumbo), seria necessário que os alquimistas fossem capazes de:
- Realizar a transmutação nuclear por fusão desses metais.
 - Alterar a distribuição eletrônica dos níveis e subníveis da eletrosfera desses metais.
 - Utilizar métodos de separação de misturas metálicas, tais como a fusão fracionada e a destilação.
 - Provocar reações químicas entre as soluções desses metais inferiores submetidas a altas temperaturas e pressão.
 - Realizar transmutações nucleares através da alteração do número de prótons, pois esse número é diferente para cada metal.
10. O quadro, a seguir, apresenta propriedades químicas e físicas da água e do tetracloreto de carbono.

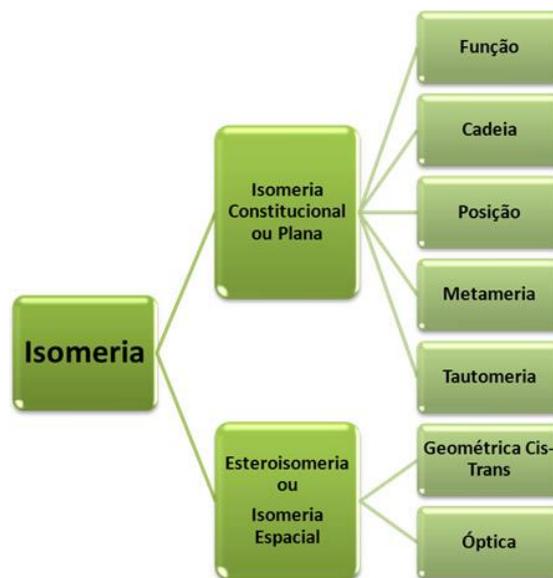
Substância	Ponto de ebulição	Ligação	Geometria molecular
Água	100,0 °C	O – H	angular
Tetracloreto de Carbono	76,7 °C	C – Cl	tetraédrica

Analisando os dados do quadro, conclui-se que a água e o tetracloreto de carbono

- são moléculas polares.
- possuem ligações químicas polares.
- formam ligações de hidrogênio intermoleculares.
- possuem pressões de vapor diferentes no ponto de ebulição.
- dissolvem substâncias iônicas.

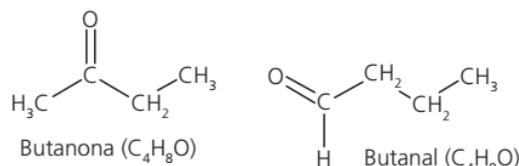
1. **Comentário:**

Uma breve revisão sobre isomeria plana (ou constitucional):



Isômeros planos possuem a mesma fórmula molecular, porém estruturas diferentes.

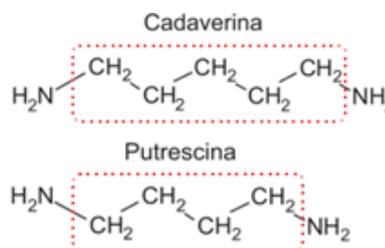
Um isômero de função de uma cetona pode ser um aldeído, neste caso o butanal.



Resposta: B

2. **Comentário:**

- Incorreta. As aminas apresentam caráter básico.
- Incorreta. A cadaverina e a putrescina contêm o grupo funcional amina.
- Incorreta. Possuem cadeia carbônica homogênea.



- Correta. A cadaverina e a putrescina são aminas primárias, ou seja, apresentam carbono primário ligado ao átomo de nitrogênio (ou apenas um átomo de carbono ligado ao nitrogênio).
- Incorreta. A cadaverina e a putrescina são classificadas como polares (ver a presença de dois grupos –NH₂ em cada uma delas).

Resposta: D

3. **Comentário:**

A combustão do palito de fósforo gera óxidos de caráter ácido, como CO_2 , SO_2 e P_4O_{10} , que acidificam a solução, eliminando a cor rosa característica da fenolftaleína em meio ácido.

Resposta: A

4. **Comentário:**

A corrosão do ferro só ocorre na presença de ar úmido ou água aerada, ou seja, água e gás oxigênio juntos formam o ambiente propício para oxidar o ferro.

Resposta: C

5. **Comentário:**

Substâncias que diminuem sua quantidade com o tempo são reagentes (é o caso do chumbo).

Substâncias que aumentam sua quantidade com o tempo são produtos (é o caso do polônio).

Substâncias que aumentam de quantidade e depois diminuem são chamadas de intermediários (é o caso do bismuto).

Resposta: B

6. **Comentário:**

O espectro de emissão de um elemento químico é o resultado das transições eletrônicas que ocorrem dentro do átomo. Cada elemento tem o espectro diferente do outro, pois a eletrosfera muda de um elemento para outro.

Resposta: C

7. **Comentário:**

Dalton enunciou 5 postulados que serviam como alicerces da primeira teoria atômica da matéria fundamentada no método científico.

1. Atualmente os átomos são divisíveis e não indivisíveis como na teoria de Dalton.
2. Atualmente existe o conceito de isótopos.
3. Diferentes elementos podem ser isóbaros.
4. Os átomos podem ser divididos e numa reação química os átomos se transformam em íons (cátions, ânions) e podem formar moléculas.
5. Átomos de elementos combinam com átomos de outros elementos em proporção de números inteiros pequenos para formar compostos. Esse postulado ainda é válido.

Resposta: E

8. **Comentário:**

Ao perder uma radiação alfa, o núcleo diminui o número atômico em 2 unidades e número de massa em 4 unidades.

Ao perder uma beta, o número atômico aumenta uma unidade e o número de massa se mantém constante.

Ao perder uma radiação gama não ocorre transmutação, ou seja, o elemento se mantém o mesmo.

Resposta: D

9. **Comentário:**

A única forma de provocar transmutação de metais é através de alterações nucleares (mudança do número de prótons), por decaimentos beta, alfa ou pósitrons.

Resposta: E

10. **Comentário:**

As ligações são polares, mas apenas a molécula da água é polar. Na água, a força intermolecular é do tipo ligação de hidrogênio. Todos os líquidos possuem a mesma pressão de vapor durante a ebulição.

Resposta: B