

1. (UFG 2012) Leia o poema apresentado a seguir.

Pudim de passas

Campo de futebol

Bolinhas se chocando

Os planetas do sistema solar

Átomos

Às vezes

São essas coisas

Em química escolar

LEAL, Murilo Cruz. *Soneto de hidrogênio*. São João del Rei: Editora UFSJ, 2011.

O poema faz parte de um livro publicado em homenagem ao Ano Internacional da Química. A composição metafórica presente nesse poema remete

- a) aos modelos atômicos propostos por Thomson, Dalton e Rutherford.
- b) às teorias explicativas para as leis ponderais de Dalton, Proust e Lavoisier.
- c) aos aspectos dos conteúdos de cinética química no contexto escolar.
- d) às relações de comparação entre núcleo/eletrosfera e bolinha/campo de futebol.
- e) às diferentes dimensões representacionais do sistema solar.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A palavra “átomo” foi 1 cunhada pelos gregos, mas, nas primeiras décadas do século XIX, não havia evidência experimental de que a matéria fosse composta de átomos. (...)

Em 1827, o naturalista inglês Robert Brown observou que grãos de pólen boiando em um copo de água se movimentavam constantemente, em um zigue-zague caótico, sem que nenhuma força os empurrasse. Brown chegou a achar que o pólen estivesse vivo, mas recuou em seguida: o efeito era o mesmo com pó de

granito. Ali estava um mistério para ser resolvido. Alguns cientistas, no entanto, especularam que o movimento *browniano* fosse causado pelo choque aleatório entre as moléculas que compunham o sistema. Anos depois, Albert Einstein cogitou que, embora os átomos fossem pequenos demais para serem observados, seria possível estimar o seu tamanho calculando-se seu impacto cumulativo em objetos “grandes” — como um grão de pólen. Se a teoria atômica estivesse certa, então deveria ser possível, analisando-se o movimento das partículas “grandes” (chamado movimento *browniano*), calcular as dimensões físicas dos átomos. Einstein assumiu que o movimento aleatório das partículas em suspensão era causado pela colisão de trilhões e trilhões de moléculas de água e computou o peso e o tamanho dos átomos, dando a primeira prova experimental de existência deles. Einstein foi além: calculou que um grama de hidrogênio continha  $3,03 \times 10^{23}$  átomos, valor surpreendentemente próximo do real. Sua fórmula foi confirmada em 1908 pelo francês Jean Perrin. Abria-se ali o mundo do muito pequeno.

Internet: <[www.moderna.com.br/](http://www.moderna.com.br/)>. Especial Einstein: 100 anos de relatividade (com adaptações).

2. (UnB 2011) Considere as seguintes caracterizações do átomo:

- I. partícula maciça com carga positiva incrustada de elétrons.
- II. partícula descontínua com eletrosfera dividida em níveis de energia.
- III. partícula formada por núcleo positivo com elétrons girando ao seu redor na eletrosfera.
- IV. partícula maciça indivisível e indestrutível.

Nesse contexto, assinale a opção que melhor representa a evolução cronológica dessas caracterizações.

- a) I, IV, III e II
- b) I, IV, II e III
- c) IV, I, III e II
- d) IV, III, I e II

3. (G1 - cftmg) Os recentes “apagões” verificados no Brasil, sobretudo no Rio de Janeiro, mostram a grande dependência da sociedade atual em relação a energia elétrica. O fenômeno da eletricidade só pode ser

explicado, no final do século XIX, por meio de experiências em tubos, contendo um polo positivo e outro negativo, sob vácuo. Tais experimentos resultaram no modelo atômico de

- a) Bohr.
- b) Dalton.
- c) Rutherford.
- d) Thomson.

**4. (G1 - cftsc)** Toda a matéria é constituída de átomos. Atualmente essa afirmação suporta todo o desenvolvimento da química. Ao longo dos anos, foram propostos vários modelos para descrever o átomo. Em 1911, Rutherford realizou um experimento com o qual fazia um feixe de partículas alfa, de carga positiva, incidir sobre uma fina lâmina de ouro. Com esse experimento, observou que a maior parte dessas partículas atravessava a lâmina sem sofrer qualquer desvio.

Diante dessa evidência experimental, é correto afirmar que:

- a) o átomo não é maciço, mas contém muitos espaços vazios.
- b) o átomo é maciço e indivisível.
- c) os elétrons são partículas de carga negativa e se localizam no núcleo do átomo.
- d) o núcleo do átomo é constituído de cargas positivas e negativas.
- e) o átomo é formado por uma “massa” de carga positiva, “recheada” de partículas de carga negativa: os elétrons.

**5. (UFPR)** Considere as seguintes afirmativas sobre o modelo atômico de Rutherford:

1. O modelo atômico de Rutherford é também conhecido como modelo planetário do átomo.
2. No modelo atômico, considera-se que elétrons de cargas negativas circundam em órbitas ao redor de um núcleo de carga positiva.
3. Segundo Rutherford, a eletrosfera, local onde se encontram os elétrons, possui um diâmetro menor que o núcleo atômico.
4. Na proposição do seu modelo atômico, Rutherford se baseou num experimento em que uma lamínula de ouro foi bombardeada por partículas alfa.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente a afirmativa 1 é verdadeira.
- b) Somente as afirmativas 3 e 4 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

**6.** Ricardo, ao observar sua mãe cozinhar em fogão a gás, percebeu que a chama azul do bico de gás do fogão ficava amarelada, sempre que nela caía um pouco de sal ou alimento com sal. Sabe-se que o elemento químico sódio (Na) é responsável por essa alteração de cor. Este efeito ocorre, porque

- a) a ação da chama produz uma excitação dos elétrons da eletrosfera do sódio, fazendo com que eles migrem para níveis de menor energia na eletrosfera.
- b) a excitação provocada pela ação da chama faz com que os elétrons da eletrosfera do sódio saltem de um nível mais interno para um nível mais externo.
- c) os elétrons da eletrosfera do sódio, que foram excitados pela ação da chama, retornam ao nível mais interno.
- d) os elétrons do sódio possuem uma coloração amarelada e, ao caírem na chama, fazem com que ela adquira essa cor.
- e) ocorre uma reação química com os átomos de sódio, ao serem aquecidos pela chama.

**7. (UFSC)** Quando uma pequena quantidade de cloreto de sódio é colocada na ponta de um fio de platina e levada à chama de um bico de Bunsen, a observação macroscópica que se faz é que a chama inicialmente azul adquire uma coloração laranja. Outros elementos metálicos ou seus sais produzem uma coloração característica ao serem submetidos à chama, como exemplo: potássio (violeta), cálcio (vermelho-tijolo), estrôncio (vermelho-carmim) e bário (verde). O procedimento descrito é conhecido como teste de chama, que é uma técnica utilizada para a identificação de certos átomos ou cátions presentes em substâncias ou misturas.

Sobre o assunto acima e com base na Teoria Atômica, é correto afirmar que:

- 01) as cores observadas para diferentes átomos no teste de chama podem ser explicadas pelos modelos atômicos de Thomson e de Rutherford.

- 02) as cores observadas na queima de fogos de artifícios e da luz emitida pelas lâmpadas de vapor de sódio ou de mercúrio não são decorrentes de processos eletrônicos idênticos aos observados no teste de chama.
- 04) a cor da luz emitida depende da diferença de energia entre os níveis envolvidos na transição das partículas nucleares e, como essa diferença varia de elemento para elemento, a luz apresentará uma cor característica para cada elemento.
- 08) no teste de chama as cores observadas são decorrentes da excitação de elétrons para níveis de energia mais externos provocada pela chama e, quando estes elétrons retornam aos seus níveis de origem, liberam energia luminosa, no caso, na região da luz visível.
- 16) as cores observadas podem ser explicadas considerando-se o modelo atômico proposto por Bohr.

**8. (ITA)** Historicamente, a teoria atômica recebeu várias contribuições de cientistas.

Assinale a opção que apresenta, na ordem cronológica CORRETA, os nomes de cientistas que são apontados como autores de modelos atômicos.

- Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr.
- Thomson, Millikan, Dalton e Rutherford.
- Avogadro, Thomson, Bohr e Rutherford.
- Lavoisier, Proust, Gay-Lussac e Thomson.
- Rutherford, Dalton, Bohr e Avogadro.

**9. (Espcex)** Considere as seguintes afirmações, referentes à evolução dos modelos atômicos:

- No modelo de Dalton, o átomo é dividido em prótons e elétrons.
- No modelo de Rutherford, os átomos são constituídos por um núcleo muito pequeno e denso e carregado positivamente. Ao redor do núcleo estão distribuídos os elétrons, como planetas em torno do Sol.
- O físico inglês Thomson afirma, em seu modelo atômico, que um elétron, ao passar de uma órbita para outra, absorve ou emite um quantum (fóton) de energia.

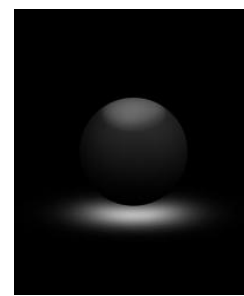
Das afirmações feitas, está(ão) correta(s)

- apenas III.
- apenas I e II.

- apenas II e III.
- apenas II.
- todas.

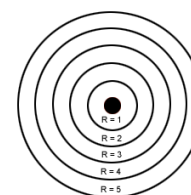
**Texto para as questões 10 e 11.**

A química como ciência evolui bastante até os dias de hoje, devemos muito disso ao nosso passado. Tudo começou com a alquimia, que teve grandes evoluções e revelações de grandes homens, houve evolução, surgiu Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, Sommerfeld e muitos outros cientistas importantes, a partir do texto e das figuras abaixo, julgue os itens das questões 2 e 3.



(1)

(2)



(3)

(4)

**10. (Específica de Química)** A partir do texto, figuras e conhecimentos correlatos, julgue os itens.

- A figura 1 mostra um forno, equipamento amplamente utilizado na alquimia, que era uma doutrina secreta, cujas finalidades principais eram a transformação dos metais em ouro e a medicina universal, tendo como palavras chave a pedra filosofal e o elixir da longa vida.
- Alquimia foi uma doutrina que não se baseava no método científico, baseando-se em experimentos aleatórios, por esse motivo tiveram poucas descobertas e conseqüente pouca contribuição na ciência e outras atividades como a medicina.

③ A sequência de figuras mostrada no texto nos remete a uma grande evolução desde os tempos da alquimia até os dias de hoje, sendo que muito pouco se evolui após Bohr, o que tornaria difícil, por exemplo, imaginar uma figura 5 em sequência.

④ A figura 2 mostra uma esfera, que remete a imaginação diretamente a Dalton, pois o mesmo acreditava no átomo como uma esfera maciça, indivisível e indestrutível.

⑤ Para Dalton os elementos químicos são compostos por diminutas e indivisíveis partículas de matéria chamadas átomos, as quais preservam sua individualidade (identidade) em todas as transformações químicas.

⑥ Dalton afirma que todos os átomos de um mesmo elemento são idênticos em todos os aspectos, particularmente seu peso. Os átomos de diferentes elementos têm diferentes pesos.

⑦ A figura 3 mostra um equipamento amplamente utilizado por Thomson em seus experimentos, em que deduziu o átomo era um aglomerado de partículas positivas e negativas, indivisível, em que as partículas negativas estariam incrustadas na massa positiva, como um pudim de passas.

⑧ Thomson, através de seus experimentos foi capaz de explicar fenômenos elétricos, então mesmo depois de muito tempo decorrido podemos associar tranquilamente uma pilha a Thomson.

#### 11. (Específica de Química) julgue os itens.

① Pode-se associar a figura 4 tanto a Rutherford quanto a Bohr.

② Rutherford foi o mentor do modelo conhecido como sistema planetário, em que tratava os elétrons girando em órbitas circulares ao redor do núcleo, conclui também que o núcleo era infinitamente menor que o tamanho do átomo, todas essas conclusões foram tiradas a partir de um experimento que consistiu em bombardear uma fina lâmina de ouro com partículas alfa.

③ O modelo de Bohr sucedeu o modelo de Rutherford, servindo apenas como um complemento para inovações ainda não descobertas pelo mesmo, visto que o modelo de Rutherford não apresentava nenhuma incoerência.

④ Bohr surgiu como um solucionador dos problemas encontrados pelos físicos clássicos no modelo de Rutherford. Bohr atribui o átomo com elétrons girando ao redor do núcleo, com energias quantizadas, em que um elétron para saltar de uma órbita mais interna para uma mais externa precisa absorver energia e ao retornar liberaria energia.

12. (UNESP) A Lei da Conservação da Massa, enunciada por Lavoisier em 1774, é uma das leis mais importantes das transformações químicas. Ela estabelece que, durante uma transformação química, a soma das massas dos reagentes é igual à soma das massas dos produtos. Esta teoria pôde ser explicada, alguns anos mais tarde, pelo modelo atômico de Dalton. Entre as ideias de Dalton, a que oferece a explicação mais apropriada para a Lei da Conservação da Massa de Lavoisier é a de que:

- a) Os átomos não são criados, destruídos ou convertidos em outros átomos durante uma transformação química.
- b) Os átomos são constituídos por 3 partículas fundamentais: prótons, nêutrons e elétrons.
- c) Todos os átomos de um mesmo elemento são idênticos em todos os aspectos de caracterização.
- d) Um elétron em um átomo pode ter somente certas quantidades específicas de energia.
- e) Toda a matéria é composta por átomos.

13. (UFPB) Rutherford idealizou um modelo atômico com duas regiões distintas. Esse modelo pode ser comparado a um estádio de futebol com a bola no centro: a proporção entre o tamanho do estádio em relação à bola é comparável ao tamanho do átomo em relação ao núcleo (figura).



Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Maracana>>.  
Acesso em: 10 jul. 2010. (Adaptado)

Acerca do modelo idealizado por Rutherford e considerando os conhecimentos sobre o átomo, é correto afirmar:

- a) Os prótons e os nêutrons são encontrados na eletrosfera.
- b) Os elétrons possuem massa muito grande em relação à massa dos prótons.
- c) O núcleo atômico é muito denso e possui partículas de carga positiva.

- d) A eletrosfera é uma região onde são encontradas partículas de carga positiva.
- e) O núcleo atômico é pouco denso e possui partículas de carga negativa.

**14. (G1 - ifce)** Ao longo da história da humanidade, muitos cientistas se envolveram na tentativa de explicar do que a matéria era formada. Desse modo, muitos modelos foram sendo sugeridos, na tentativa de solucionar essa questão.

O modelo da estrutura atômica formulado por Rutherford apresentou como novidade a noção de

- a) núcleo.
- b) massa atômica.
- c) energia quantizada.
- d) orbital.
- e) spin.

**15. (UFPR)** A constituição elementar da matéria sempre foi uma busca do homem. Até o início do século XIX, não se tinha uma ideia concreta de como a matéria era constituída. Nas duas últimas décadas daquele século e início do século XX, observou-se um grande avanço das ciências e com ele a evolução dos modelos atômicos. Acerca desse assunto, numere a coluna da direita de acordo com sua correspondência com a coluna da esquerda.

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. Próton.          | ( ) Partícula de massa igual a $9,109 \times 10^{-31}$ kg e carga elétrica de $-1,602 \times 10^{-19}$ C.                         |
| 2. Elétron.         | ( ) Partícula constituída por um núcleo contendo prótons e nêutrons, rodeado por elétrons que circundam em órbitas estacionárias. |
| 3. Átomo de Dalton. | ( ) Partícula indivisível e indestrutível durante as transformações químicas.   |

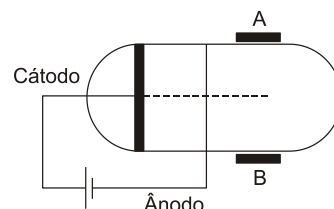
4. Átomo de Rutherford. ( ) Partícula de massa igual a  $1,673 \times 10^{-27}$  kg, que corresponde à massa de uma unidade atômica.

5. Átomo de Bohr. ( ) Partícula que possui um núcleo central dotado de cargas elétricas positivas, sendo envolvido por uma nuvem de cargas elétricas negativas.

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta da coluna da direita, de cima para baixo.

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

**16. (UFG)** O esquema a seguir representa de modo simplificado o experimento de J. J. Thomson. Um feixe de partículas sai do cátodo, passa através de um orifício no ânodo e sofre a influência das placas metálicas A e B.



De acordo com esse esquema, o feixe se aproxima de A quando

- a) as placas A e B forem negativas.
- b) a placa A for negativa e a B, positiva.
- c) a placa A for positiva e a B negativa.
- d) as placas A e B forem positivas.
- e) as placas A e B forem neutras.

**17. (UNEMAT 2010)** Analise as assertivas abaixo.

- I. O volume do núcleo de um átomo é aproximadamente igual à metade do volume do átomo todo.
- II. O núcleo de um átomo qualquer tem sempre carga elétrica positiva.

III. A massa do núcleo de um átomo é aproximadamente igual à metade da massa de todo o átomo.

IV. A carga do elétron depende da órbita em que ele se encontra.

Assinale a alternativa correta.

- a) Todas estão corretas.
- b) Apenas II e III estão corretas.
- c) Apenas I e IV estão corretas.
- d) Apenas I e III estão corretas.
- e) Apenas II está correta.

**18.** A Química pode ser definida como o ramo da ciência que estuda a matéria, suas transformações e a energia envolvida nessas transformações. Dessa forma, a Química está sempre presente em nosso dia como, por exemplo, nos alimentos, no vestuário, nos medicamentos, na construção civil, e assim por diante. Sobre a ciência química e as diferentes formas de energia, assinale a alternativa correta.

- a) No organismo de uma pessoa saudável, livre de qualquer tipo de contaminação, não é possível observar a ocorrência de fenômenos químicos.
- b) A energia eólica, produzida pela transformação da energia cinética dos ventos em energia elétrica, é, atualmente, a principal fonte energética do Brasil.
- c) O petróleo, uma das principais fontes energéticas do Brasil, é constituído por hidrocarbonetos, substâncias químicas formadas, principalmente, por elementos metálicos e que dificilmente sofrem reações de oxidação.
- d) As ideias a respeito da existência do átomo ajudaram a consolidar a Química como ciência, cujo desenvolvimento possibilitou a criação de milhares de novos materiais.
- e) Não se faz necessária a participação da sociedade em movimentos a favor da utilização de uma química que promova a coexistência harmoniosa entre o homem e o meio ambiente, pois isso é papel exclusivo dos químicos.

**19. (UFF)** Em 1913, o físico dinamarquês Niels Bohr mostrou que as leis da Física Clássica não eram válidas para sistemas microscópicos, tais como o átomo e suas partículas constituintes. Bohr criou um novo modelo atômico, fundamentado na teoria dos *quanta* de Max Planck, estabelecendo alguns postulados.

Assinale a opção que apresenta corretamente um dos postulados de Bohr.

- a) O elétron pode-se mover em determinadas órbitas sem irradiar. Essas órbitas estáveis são denominadas “estados estacionários”.
- b) É impossível determinar com precisão a posição e a velocidade instantâneas de uma partícula.
- c) Um mesmo orbital não pode ter mais do que dois elétrons. Num orbital com dois elétrons, um deles tem *spin* + ½ e o outro - ½.
- d) O elétron ao saltar de um nível de energia interno  $E_1$  para outro mais externo  $E_2$  emite um *quantum* de energia.
- e) Num átomo, não existem dois elétrons com os quatro números quânticos iguais.

**20. (UFRGS)** A partir do século XIX, a concepção da ideia de átomo passou a ser analisada sob uma nova perspectiva: a experimentação. Com base nos dados experimentais disponíveis, os cientistas faziam proposições a respeito da estrutura atômica. Cada nova teoria atômica tornava mais clara a compreensão da estrutura do átomo.

Assinale, no quadro a seguir, a alternativa que apresenta a correta associação entre o nome do cientista, a fundamentação de sua proposição e a estrutura atômica que propôs.

	Cientista	Fundamentação	Estrutura atômica
a)	John Dalton	Experimentos com raios catódicos que foram interpretados como um feixe de partículas carregadas negativamente denominadas elétrons, os quais deviam fazer parte de todos os átomos.	O átomo deve ser um fluido homogêneo e quase esférico, com carga positiva, no qual estão dispersos uniformemente os elétrons.
b)	Niels Bohr	Leis ponderais que relacionavam entre si as massas	Os elétrons movimentam-se em torno do

		de substâncias participantes de reações.	núcleo central positivo em órbitas específicas com níveis energéticos bem definidos.
c)	Ernest Rutherford	Experimentos envolvendo o fenômeno da radioatividade.	O átomo é constituído por um núcleo central positivo, muito pequeno em relação ao tamanho total do átomo, porém com grande massa, ao redor do qual orbitam os elétrons com carga negativa.
d)	Joseph Thomson	Princípios da teoria da mecânica quântica.	A matéria é descontínua e formada por minúsculas partículas indivisíveis denominadas átomos.
e)	Demócrito	Experimentos sobre condução de corrente elétrica em meio aquoso.	Os átomos são as unidades elementares da matéria e comportam-se como se fossem esferas maciças, indivisíveis e sem cargas.

10. C-E-E-C-C-C-E-C

11. C-C-E-C

12. [A]

13. [C]

14. [A]

15. [A]

16. [C]

17. [E]

18. [D]

19. [A]

20. [E]

**GABARITO**

1. [A]

2. [C]

3. [D]

4. [A]

5. [D]

6. [C]

7.  $8+16 = 24$

8. [A]

9. [D]