

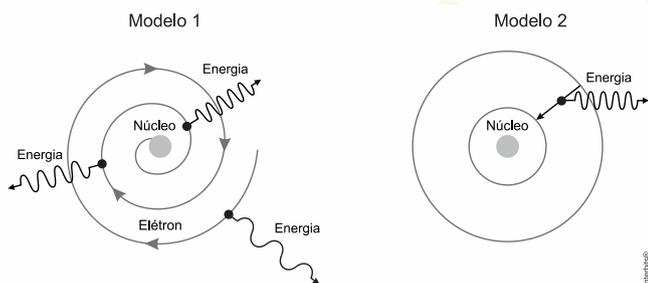
QUÍMICA

com **Pedro Nunes**

Modelos atômicos
Exercícios

Exercícios

1. (UNESP 2019) As figuras representam dois modelos, 1 e 2, para o átomo de hidrogênio. No modelo 1, o elétron move-se em trajetória espiral, aproximando-se do núcleo atômico e emitindo energia continuamente, com frequência cada vez maior, uma vez que cargas elétricas aceleradas irradiam energia. Esse processo só termina quando o elétron se choca com o núcleo. No modelo 2, o elétron move-se inicialmente em determinada órbita circular estável e em movimento uniforme em relação ao núcleo, sem emitir radiação eletromagnética, apesar de apresentar aceleração centrípeta. Nesse modelo a emissão só ocorre, de forma descontínua, quando o elétron sofre transição de uma órbita mais distante do núcleo para outra mais próxima.



A respeito desses modelos atômicos, pode-se afirmar que

- o modelo 1, proposto por Bohr em 1913, está de acordo com os trabalhos apresentados na época por Einstein, Planck e Rutherford.
- o modelo 2 descreve as ideias de Thomson, em que um núcleo massivo no centro mantém os elétrons em órbita circular na eletrosfera por forças de atração coulombianas.
- os dois estão em total desacordo com o modelo de Rutherford para o átomo, proposto em 1911, que não previa a existência do núcleo atômico.
- o modelo 1, proposto por Bohr, descreve a emissão de fótons de várias cores enquanto o elétron se dirige ao núcleo atômico.
- o modelo 2, proposto por Bohr, explica satisfatoriamente o fato de um átomo de hidrogênio não emitir radiação o tempo todo.

2. (ENEM 2019) 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.

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

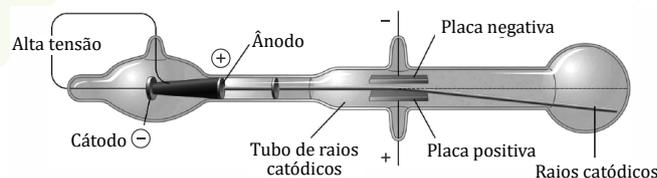
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

3. (ENEM 2019) Um teste de laboratório permite identificar alguns cátions metálicos ao introduzir uma pequena quantidade do material de interesse em uma chama de bico de Bunsen para, em seguida, observar a cor da luz emitida.

A cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a

- mudança da fase sólida para a fase líquida do elemento metálico.
- combustão dos cátions metálicos provocada pelas moléculas de oxigênio da atmosfera.
- diminuição da energia cinética dos elétrons em uma mesma órbita na eletrosfera atômica.
- transição eletrônica de um nível mais externo para outro mais interno na eletrosfera atômica.
- promoção dos elétrons que se encontram no estado fundamental de energia para níveis mais energéticos.

4. (ENEM DIGITAL 2020) No final do século XIX, muitos cientistas estavam interessados nos intrigantes fenômenos observados nas ampolas de raios catódicos, que são tubos sob vácuo em que se ligam duas placas a uma fonte de alta tensão. Os raios catódicos passam através de um orifício no ânodo e continuam o percurso até a outra extremidade do tubo, onde são detectados pela fluorescência produzida ao chocarem-se com um revestimento especial, como pode ser observado na figura. Medições da razão entre a carga e a massa dos constituintes dos raios catódicos mostram que a sua identidade independe do material do cátodo ou do gás dentro das ampolas.



CHANG, R.; GOLDSBY, K. A. *Química*. Porto Alegre: Bookman, 2013 (adaptado).

Essa radiação invisível detectada nas ampolas é constituída por

- ânions.
- cátions.
- prótons.
- elétrons.
- partículas alfa.

5. (FAMERP 2022) Os modelos atômicos elaborados ao longo do tempo buscavam explicar fenômenos naturais, alguns dos quais reproduzidos experimentalmente. O modelo proposto por Dalton em 1803, apesar de não explicar muitos dos fenômenos observados na época, contribuiu com a consolidação da

- teoria cinética dos gases.
- lei da conservação das massas.
- teoria da dissociação iônica.
- lei da ação das massas.
- teoria das colisões efetivas.

6. (FUVEST 2024) Quando uma solução de NaCl é colocada em contato com uma chama, observa-se uma luz amarela (figura I). Quando esse mesmo experimento é realizado na presença de uma lâmpada de Na, a chama aparenta estar preta (figura II).



(I) Chama na presença de solução de NaCl.



(II) Chama na presença de solução de NaCl, irradiada com lâmpada de Na.

Considerando que um material emite e absorve radiação em um mesmo comprimento de onda, assinale a afirmação correta sobre o experimento.

- Na figura (I), a chama é amarela devido à absorção de luz pelos átomos de Na; enquanto, em (II), a chama está preta porque o Na deixa de absorver quando a chama é irradiada pela lâmpada de sódio.
- Na figura (I), a chama é amarela porque esta é a cor de qualquer chama; enquanto, em (II), a chama está preta porque o Na absorve a energia da chama.
- Na figura (I), a chama é amarela porque esta é a cor de qualquer chama; enquanto, em (II), a chama está preta devido à combustão incompleta.
- Na figura (I), a chama é amarela devido à emissão de luz pelos átomos de Na; enquanto, em (II), a chama está preta devido à combustão incompleta.
- Na figura (I), a chama é amarela devido à emissão de luz pelos átomos de Na; enquanto, em (II), a chama está preta porque os átomos de Na da chama absorvem a luz proveniente da lâmpada de Na.

7. (FUVEST 2022) O quadrinho a seguir mostra uma paródia entre situações cotidianas e descobertas científicas.



Quais feitos científicos de Mendeleev, de Watson e Crick e de Thomson estão relacionados com o quadrinho?

- Proposição de um modelo atômico, descoberta da estrutura dos polímeros, descoberta da radioatividade.
- Organização dos elementos químicos em uma Tabela Periódica, descoberta da estrutura do DNA, proposição de um modelo atômico.
- Compreensão da reatividade dos elementos químicos, representação simbólica dos elementos, descoberta das interações moleculares.
- Definição de entalpia, representação simbólica dos elementos, caracterização e propriedades dos colóides.
- Balanceamento de equações químicas, descoberta da pilha, organização dos elementos químicos em uma Tabela Periódica.

8. (UEA-SIS 1 2023) O modelo atômico de Thomson resultou da interpretação de experimentos realizados por esse cientista que envolveram

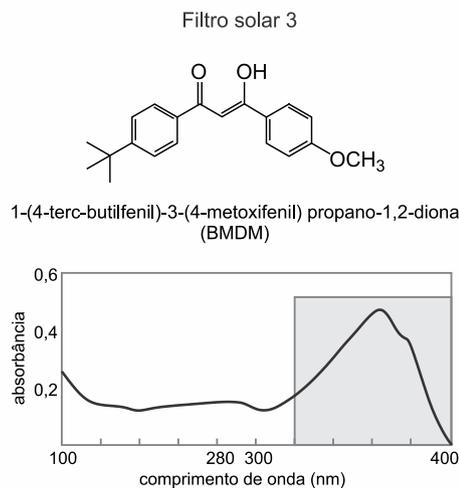
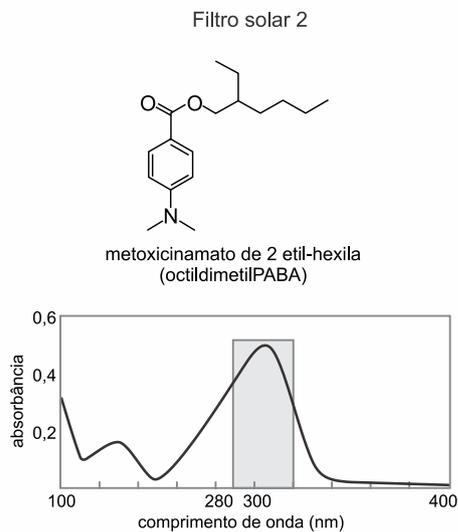
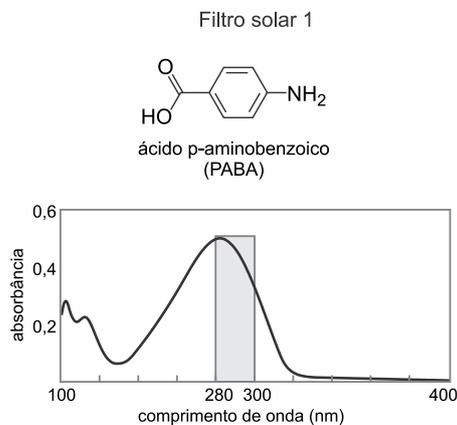
- ampolas contendo gases rarefeitos submetidos a altas tensões elétricas.
- a incidência de partículas alfa em lâminas metálicas delgadas.
- proporções entre as massas de reagentes e produtos de reações químicas.
- os efeitos magnéticos provocados pela corrente elétrica.
- emissão de espectros luminosos por elementos químicos submetidos a aquecimento.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto para responder à(s) questão(ões).

O espectro solar que atinge a superfície terrestre é formado predominantemente por radiações ultravioletas (UV) (100 - 400nm) radiações visíveis (400 - 800nm) e radiações infravermelhas (acima de 800nm). A faixa da radiação UV se divide em três regiões: UVA (320 a 400nm), UVB (280 a 320 nm) e UVC (100 a 280nm). Ao interagir com a pele humana, a radiação UV pode provocar reações fotoquímicas, que estimulam a produção de melanina, cuja manifestação é visível sob a forma de bronzeamento da pele, ou podem levar à produção de simples inflamações até graves queimaduras.

Um filtro solar eficiente deve reduzir o acúmulo de lesões induzidas pela radiação UV por meio da absorção das radiações solares, prevenindo assim uma possível queimadura. São apresentados a seguir as fórmulas estruturais, os nomes e os espectros de absorção de três filtros solares orgânicos.



(Juliana Flor et al. "Protetores solares". *Quím. Nova*, 2007. Adaptado.)

9. (UNESP 2015) Os filtros solares orgânicos absorvem apenas parte da radiação eletromagnética; dessa forma, deve-se fazer a combinação entre diferentes filtros a fim de se obter um bom protetor solar. Na formulação de um protetor solar, um fabricante necessita escolher um dentre os três filtros orgânicos apresentados cujo máximo de absorção ocorra na região do UVA. A molécula do filtro solar escolhido apresenta as funções orgânicas

- a) amina e ácido carboxílico.
- b) cetona e éter.
- c) amina e éster.
- d) amina e éter.
- e) cetona e álcool.

10. (G1 - CFTSC 2010) 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:

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

GABARITO

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|---------|
| 1. [E] | 3. [D] | 5. [B] | 7. [B] | 9. [B] |
| 2. [E] | 4. [D] | 6. [E] | 8. [A] | 10. [A] |

GABARITO E RESOLUÇÃO:

Resposta da questão 1: [E]

[A] Incorreto. Com o passar do tempo Rutherford começou a perceber que o seu modelo apresentava algumas falhas. Ele admitia que os elétrons (negativos) teriam que girar ao redor do núcleo (positivo), senão eles seriam atraídos para o centro do átomo e a eletrosfera deixaria de existir, ou seja, o átomo entraria em colapso, vide modelo 1. Porém, as ideias de Max Planck e Albert Einstein não foram aproveitadas nesta época.

[B] Incorreto. A teoria de Niels Bôhr encontra uma comprovação matemática e experimental eficiente para o átomo de hidrogênio. Ele demonstrou que a energia total (energia cinética mais a potencial) do elétron de um átomo de hidrogênio pode ser quantizada, conforme descreve o modelo 2 aproveitando as ideias de Max Planck e Albert Einstein.

[C] Incorreto. Os dois modelos representados pelas figuras do enunciado preveem a existência do núcleo atômico.

[D] Incorreto. O modelo 1 prevê o “colapso atômico”. Pela física clássica, a aceleração de um elétron é a mudança de sua velocidade ou de sua direção de movimento num dado intervalo de tempo. No caso de um elétron em movimento circular, ele sofre aceleração em direção ao núcleo (aceleração centrípeta), pois caso contrário ele seguiria em linha reta (“pela tangente”).

[E] Correto. O modelo 2, proposto por Bôhr, explica satisfatoriamente o fato de um átomo de hidrogênio não emitir radiação o tempo todo. Neste caso a radiação eletromagnética teria apenas um comprimento de onda (λ) conseqüentemente, a energia do fóton teria apenas um valor.

Resposta da questão 2: [E]

[1] Incorreto. A matéria é constituída de átomos divisíveis (existem subpartículas).

[2] Incorreto. Os átomos de um dado elemento químico não são idênticos em massa e em todas as outras propriedades, pois a quantidade de nêutrons pode variar nos isótopos.

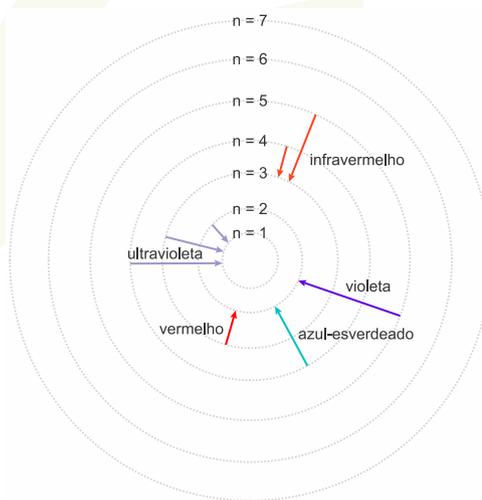
[3] Incorreto. As massas atômicas de elementos diferentes podem coincidir devido à existência dos isóbaros.

[4] Incorreto. Os átomos são destrutíveis (existe a possibilidade de fissão nuclear), além disso, o número de oxidação de um elemento químico pode variar em uma reação química.

[5] Correto. Átomos de elementos combinam com átomos de outros elementos em proporções de números inteiros pequenos para formar compostos (vide o cálculo estequiométrico).

Resposta da questão 3: [D]

De acordo com o modelo de Bôhr, a cor observada é proveniente da emissão de radiação eletromagnética ao ocorrer a transição eletrônica de um nível mais externo (mais energético) para outro mais interno (menos energético) na eletrosfera atômica.



Resposta da questão 4: [D]

A radiação invisível detectada nas ampolas é constituída por elétrons (cargas negativas), ou seja, pelos raios catódicos atraídos pela placa positiva colocada dentro do equipamento.

Resposta da questão 5: [B]

A lei da composição definida e a lei da conservação das massas puderam ser explicadas com sucesso na época, pois Dalton acreditava que cada composto seria formado por proporções fixas de átomos.

Resposta da questão 6: [E]

Na figura (I) percebe-se que o sódio ao ser queimado emite radiação eletromagnética na frequência do amarelo (530-510 Hz). Na figura (II) a chama preta indica absorção de onda eletromagnética (luz) proveniente da lâmpada de sódio, ou seja, um material emite e absorve radiação em um mesmo comprimento de onda (“amarelo absorve amarelo”).

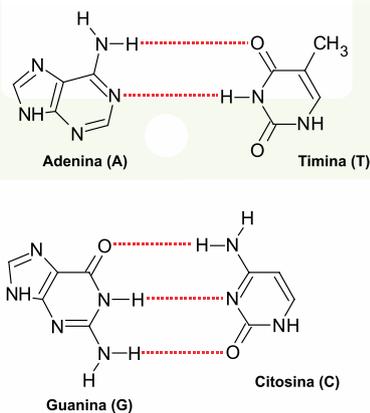
Resposta da questão 7: [B]

Organização dos elementos químicos em uma Tabela Periódica (linhas e colunas): Mendeleev

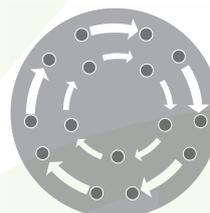


Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	Grupo V	Grupo VI	Grupo VII	Grupo VIII
H							
Li 1	Be 9,4	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	
Na 23	Mg 24	Al 27,3	Si 28	P 31	S 32	Cl 35,5	
K 39	Ca 40	----	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn 55	Fe Co Ni 56 59 59
Cu 63	Zn 65	----	----	As 75	Se 78	Br 80	
Rb 85	Sr 87	Yt 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	----	Ru Rh Pd 104 104 106
Ag 108	Cd 112	In 113	Sn 118	Sb 122	Te 125	I 127	
Cs 133	Ba 137	Di 138?	Ce 140?				

Descoberta da estrutura do DNA (letras associadas às bases nitrogenadas Adenina, Timina, Citosina e Guanina): Watson e Crick.



Proposição do modelo atômico não nucleado (“pudim de passas”): Thomson.

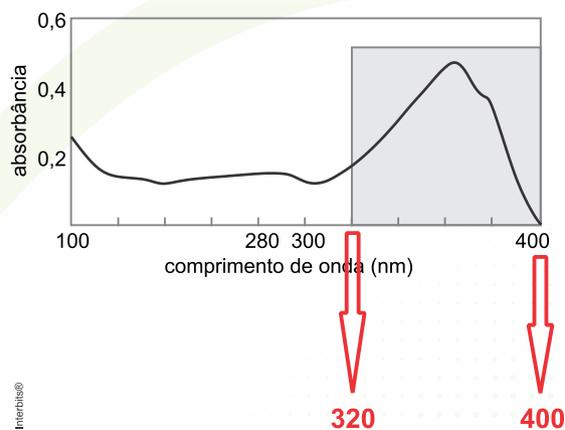


Resposta da questão 8: [A]

- [A] CORRETA. Experimento que envolvia raios catódicos desviados por placas elétricas.
- [B] INCORRETA. Rutherford.
- [C] INCORRETA. Proust.
- [D] INCORRETA. Faraday.
- [E] INCORRETA. Bohr.

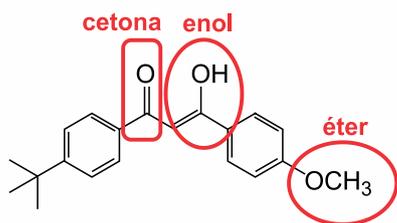
Resposta da questão 9: [B]

Um fabricante necessita escolher um dentre os três filtros orgânicos apresentados cujo máximo de absorção ocorra na região do UVA:



O filtro solar a ser escolhido é o 3.

Filtro solar 3



Resposta da questão 10: [A]

Em 1909, Ernest Rutherford, Hans Geiger e Ernest Marsden realizaram, no próprio laboratório do professor Ernest Rutherford, uma série de experiências que envolveram a interação de partículas alfa com diversos materiais como papel, mica e ouro. Eles perceberam que algumas partículas sofriam diversos tipos de desvio em suas trajetórias quando atravessavam as amostras, ou seja, as partículas sofriam espalhamento.



Anote aqui





Estamos juntos nessa!



CURSO
FERNANDA PESSOA
ONLINE

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.