

Modelos atômicos

1. (ETFSP) No fim do século XIX começaram a aparecer evidências de que o átomo não era a menor partícula constituinte da matéria. Em 1897 tornou-se pública a demonstração da existência de partículas negativas, por um inglês de nome:

a) Dalton; b) Rutherford; c) Bohr; d) Thomson; e) Proust.

2. (Puc - RS) O átomo, na visão de Thomson, é constituído de

a) níveis e subníveis de energia.

b) cargas positivas e negativas.

c) núcleo e eletrosfera.

d) grandes espaços vazios.

e) orbitais.

3. (ESPM-SP) O átomo de Rutherford (1911) foi comparado ao sistema planetário (o núcleo atômico representa o sol e a eletrosfera, os planetas): Eletrosfera é a região do átomo que:

a) contém as partículas de carga elétrica negativa.

b) contém as partículas de carga elétrica positiva.

c) contém nêutrons.

d) concentra praticamente toda a massa do átomo.

e) contém prótons e nêutrons.

4. As afirmativas a seguir descrevem estudos sobre modelos atômicos, realizados por Niels Bohr, John Dalton e Ernest Rutherford.

I. Partículas alfa foram desviadas de seu trajeto, devido à repulsão que o núcleo denso e a carga positiva do metal exerceram.

II. Átomos (esferas indivisíveis e permanentes) de um elemento são idênticos em todas as suas propriedades. Átomos de elementos diferentes têm propriedades diferentes.

III. Os elétrons movem-se em órbitas, em torno do núcleo, sem perder ou ganhar energia.

Assinale a alternativa que indica a sequência correta do relacionamento desses estudos com seus autores.

a) Bohr, Rutherford, Dalton

b) Rutherford, Bohr, Dalton

c) Dalton, Bohr, Rutherford

d) Rutherford, Dalton, Bohr

5. (UFAL-2011) De acordo com o modelo atômico de Bohr, elétrons giram ao redor do núcleo em órbitas específicas, tais como os planetas giram em órbitas específicas ao redor do Sol. Diferentemente dos planetas, os elétrons saltam de uma órbita específica para outra, ganhando ou perdendo energia.

Qual das afirmações abaixo está em discordância com o modelo proposto por Bohr?

a) Ao saltar de uma órbita mais próxima do núcleo, para outra mais afastada, o elétron absorve energia.

b) Ao saltar de uma órbita mais afastada do núcleo para outra mais próxima, o elétron emite energia.

c) Dentro de uma mesma órbita, o elétron se movimenta sem ganho ou perda de energia.

d) O processo no qual o elétron absorve energia suficiente para escapar completamente do átomo é chamado ionização.

e) O modelo proposto é aplicado com êxito somente ao átomo de hidrogênio.

6. (UFMG) Na experiência de espalhamento de partículas alfa, conhecida como “experiência de Rutherford”, um feixe de partículas alfa foi dirigido contra uma lâmina finíssima de ouro, e os experimentadores (Geiger e Marsden) observaram que um grande número dessas partículas atravessava a lâmina sem sofrer desvios, mas que um pequeno número sofria desvios muito acentuados. Esse resultado levou Rutherford a modificar o modelo atômico de Thomson, propondo a existência de um núcleo de carga positiva, de tamanho reduzido e com, praticamente, toda a massa do átomo. Assinale a alternativa que apresenta o resultado que era previsto para o experimento de acordo com o modelo de Thomson.

a) A maioria das partículas atravessaria a lâmina

b) A maioria das partículas sofreria grandes desvios ao atravessar a lâmina.

c) A totalidade das partículas atravessaria a lâmina de ouro sem sofrer nenhum desvio.

d) A totalidade das partículas ricochetearia ao se chocar contra a lâmina de ouro, sem conseguir atravessá-la.

7. (PUC-SP) Uma importante contribuição do modelo de Rutherford foi considerar o átomo constituído de:

a) elétrons mergulhados numa massa homogênea de carga positiva.

b) uma estrutura altamente compactada de prótons e elétrons.

c) um núcleo de massa desprezível comparada com a massa do elétron.

d) uma região central com carga negativa chamada núcleo.

e) um núcleo muito pequeno de carga positiva, cercado por elétrons.

8. Assinale a afirmativa a seguir que “NÃO” é uma ideia que provém do modelo atômico de Dalton.

a) Átomos de um elemento podem ser transformados em átomos de outros elementos por reações químicas.

b) Todos os átomos de um dado elemento têm propriedades idênticas as quais diferem das propriedades dos átomos de outros elementos.

c) Um elemento é composto de partículas indivisíveis e diminutas chamadas átomos.

d) Compostos são formados quando átomos de diferentes elementos se combinam em razões bem determinadas.

e) Os átomos são sistemas homogêneos.

9. (Fuvest-SP) Thomson determinou, pela primeira vez, a relação entre a massa e a carga do elétron (m/z), o que pode ser considerado como a descoberta do elétron. É reconhecida como uma contribuição de Thomson ao modelo atômico:

a) o átomo ser indivisível.

b) a existência de partículas subatômicas.

c) os elétrons ocuparem níveis discretos de energia.

d) os elétrons girarem em órbitas circulares ao redor do núcleo.

e) o átomo possuir um núcleo com carga positiva e uma eletrosfera.

10. (UFPA-PA) O modelo probabilístico utilizado para o

problema velocidade-posição do elétron é uma consequência do princípio de:

a) Bohr b) Aufbau c) De Broglie d) Heisenberg e) Pauling

11. (UFMG) De um modo geral, os sucessivos modelos atômicos têm algumas características comuns entre si. Com base na comparação do modelo atual com outros, a afirmativa correta é:

a) no modelo de Dalton e no atual, cada átomo é indivisível.

b) no modelo de Rutherford e no atual, cada átomo tem um núcleo.

c) no modelo de Rutherford e no atual, os elétrons têm energia quantizada.

d) no modelo de Bohr e no atual, os elétrons giram em órbitas circulares ou elípticas.

e) no modelo de Dalton e no atual, as propriedades atômicas dependem do número de prótons.

12. (ITA-SP) Qual das afirmativas a seguir melhor descreve o comportamento de um elétron, comparado com partículas e ondas tradicionais?

a) É uma partícula que, em certas circunstâncias especiais, se comporta como uma onda.

b) É uma onda que, em certas circunstâncias, se comporta como partícula.

c) À medida que passa o tempo, ora se comporta como partícula, ora como onda.

d) É uma partícula que anda em torno do núcleo, numa trajetória ondulada.

e) Seu comportamento pode ser interpretado como o de partícula ou de onda.

13. (UnB-DF) O entendimento da estrutura dos átomos não é importante apenas para satisfazer à curiosidade dos cientistas: possibilita a produção de novas tecnologias. Um exemplo disso é a descoberta dos raios catódicos, feita pelo físico William Crookes, enquanto estudava as propriedades da eletricidade. Tal descoberta, além de ter contribuído para um melhor entendimento a respeito da constituição da matéria, deu origem aos tubos de imagem de televisores e dos monitores dos computadores. Alguns grandes cientistas que contribuíram para o entendimento da estrutura do átomo foram: Bohr (1885- 1962), Dalton (1766-1844), Rutherford (1871-1937) e Linus Pauling (1901-1994). Com relação à estrutura da matéria, julgue os itens seguintes (Verdadeiro ou Falso):

() Ao passar entre duas placas eletricamente carregadas, uma positivamente e outra negativamente, as partículas alfa desviam-se para o lado da placa negativa.

() O átomo é a menor partícula que constitui a matéria.

() Cada tipo de elemento químico é caracterizado por um determinado número de massa.

() O modelo atômico que representa o comportamento do elétron na forma orbital é o de Rutherford-Bohr.

Distribuição eletrônica

1- Vanádio (Z = 23), elemento de transição, constitui componente importante do aço para produzir um tipo de liga que melhora consideravelmente a tenacidade, as resistências mecânicas e à corrosão do ferro.

Quantos elétrons há no subnível 3d da configuração eletrônica do vanádio?

2 - (Adapada FM Petrópolis RJ/2013) O chumbo é um metal pesado que pode contaminar o ar, o solo, os rios e alimentos. A absorção de quantidades pequenas de chumbo por longos períodos pode levar a uma toxicidade crônica, que se manifesta de várias formas, especialmente afetando o sistema nervoso, sendo as crianças as principais vítimas.

O número atômico (Z) do chumbo igual a 82, e a distribuição eletrônica para o ${}_{82}\text{Pb} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^2$

Sabendo que o íon plumboso (Pb^{+2}) é responsável pela toxicidade, os elétrons mais energéticos estão no subnível?

a) $6p^2$ b) $6s^2$ c) $6p^4$ d) $5d^{10}$ e) $4f^{14}$

3 - (UCS RS/2012) Os dias dos carros com luzes azuis estão contados, pois, desde 1º de janeiro de 2009, as lâmpadas de xenônio (Xe), não podem mais ser instaladas em faróis convencionais. Mesmo que as lâmpadas azuis possibilitem três vezes mais luminosidade do que as convencionais, elas não se adaptam adequadamente aos refletores feitos para o uso com lâmpadas convencionais, podendo causar ofuscamento à visão dos motoristas que trafegam em sentido contrário e possibilitando, assim, a ocorrência de acidentes.

Quantos elétrons o gás xenônio apresenta na camada de valência?

a) 2 b) 6 c) 8 d) 10 e) 18

4 - A pedra imã natural é a magnetita (Fe_3O_4). O metal ferro pode ser representado por ${}_{26}\text{Fe}^{56}$ e seu átomo apresenta a seguinte distribuição eletrônica por níveis:

a) 2, 8, 16.

c) 2, 8, 10, 6.

d) 2, 8, 14, 2.

b) 2, 8, 8, 8.

e) 2, 8, 18, 18, 10.

5- A corrosão de materiais de ferro envolve a transformação de átomos do metal em íons (ferroso ou férrico). Quantos elétrons há no terceiro nível energético do átomo neutro de ferro? Dados: ${}_{26}\text{Fe}^{56}$

a) 2.

b) 16.

c) 6.

d) 18.

e) 14.

6 - (FCM MG/2012) Observe as duas configurações eletrônicas abaixo:

i) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

ii) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Assinale a alternativa INCORRETA:

a) a configuração i representa o átomo de sódio em seu estado fundamental.

b) as configurações i e ii representam átomos de sódio em seu estado fundamental e seu cátion (Na^+), respectivamente.

c) é necessário fornecer energia para obter a configuração ii, a partir da configuração i.

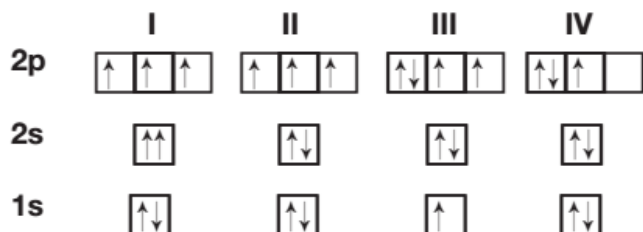
d) é necessário fornecer menos energia para remover um elétron da configuração ii do que da i.

7- (FAVIP PE/2012) O cálcio é o elemento da rigidez e da construção: é o cátion dos ossos do nosso

esqueleto, das conchas dos moluscos, do concreto, da argamassa e da pedra calcária das nossas construções. Sabendo que o átomo de cálcio tem número atômico 20 e número de massa 40, é correto afirmar que o cátion Ca^{2+} tem:

- 18 prótons.
- 18 nêutrons.
- 20 elétrons.
- configuração eletrônica igual à do íon K^+ ($Z = 19$).
- configuração eletrônica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$.

8 – (Adaptada-UFGO) Os diagramas, a seguir, representam distribuições eletrônicas para o átomo de nitrogênio (${}^7\text{N}^{14}$):



Sabendo que o **Princípio da exclusão de Pauli** diz que num orbital existem no máximo 2 elétrons com **spins** opostos.

E segundo a **Regra de Hund**: os orbitais de um mesmo subnível são preenchidos de modo que se obtenha o maior número possível de elétrons isolados (desemparelhados).

Considerando-se essas distribuições eletrônicas:

- I e II seguem a regra de Hund.
- III e IV obedecem ao princípio de Pauli.
- II representa a distribuição do estado fundamental.
- em I, dois elétrons possuem o mesmo conjunto de números quânticos.

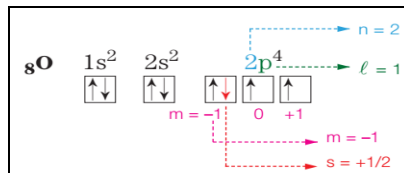
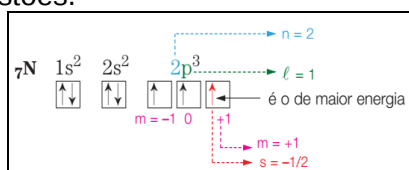
9- A configuração eletrônica do íon Ni^{2+} ($Z = 28$) é:

- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^7$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

10- A soma do número de elétrons do subnível mais energético das espécies químicas N^{3-} , O^{2-} e Al^{3+} é igual a: Dados: ${}^7\text{N}^{14}$; ${}^8\text{O}^{16}$; ${}^{13}\text{Al}^{27}$.

- 18.
- 24.
- 8.
- 20.
- 14.

Vejamos alguns exemplos de distribuição com a atribuição dos quatro números quânticos ao elétron de maior energia. A partir desses exemplos responda as demais questões.



11 - (Adaptada UFGO) Observe o diagrama a seguir:

- | | |
|----------|-------------|
| K | 1s |
| L | 2s 2p |
| M | 3s 3p 3d |
| N | 4s 4p 4d 4f |
| O | 5s 5p 5d 5f |
| P | 6s 6p 6d |
| Q | 7s 7p |
| R | 8s |

Sobre este diagrama, é correto afirmar-se que:

- as letras **s**, **p**, **d** e **f** representam o número quântico secundário;
- o número máximo de orbitais por subnível é igual a dois;
- a ordem crescente de energia segue a direção horizontal, da direita para a esquerda;
- o elemento de número atômico **28** possui o subnível **3d** completo;
- o nível **M** possui, no máximo, nove orbitais.

12. (Adaptada-Fafeod-MG) Quais são os valores dos números quânticos **n** e **l** do elétron de valência do ${}_{29}\text{Cu}$?

	a	b	c	d	e
n	3	3	4	4	4
l	2	0	2	1	0

13- (UFPI) Indique a alternativa que representa um conjunto de números quânticos permitido:

- $n = 3$; $l = 0$; $m = 1$; $s = +1/2$.
- $n = 3$; $l = 4$; $m = 1$; $s = +1/2$.
- $n = 3$; $l = 3$; $m = 0$; $s = +1/2$.
- $n = 3$; $l = 2$; $m = 1$; $s = +1/2$.
- $n = 4$; $l = 0$; $m = 3$; $s = -1/2$.

Resumão Números Quânticos :D

Orbital: a região de máxima probabilidade de se encontrar o elétron no átomo.

Números quânticos: códigos matemáticos associados à energia do elétron.

A caracterização de cada elétron no átomo é feita por quatro números quânticos: **principal**, **secundário** (ou **azimutal**), **magnético** e **spin**.

Num mesmo átomo não existem dois elétrons com os mesmos números quânticos.

1) Principal (n)

Indica o nível de energia do elétron.

$$n = 1, 2, 3, \dots 7$$

2) Secundário (ℓ)

Está associado ao subnível de energia do elétron.

subnível	s	p	d	f
valores de ℓ	0	1	2	3

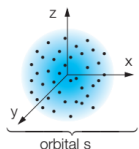
3) Magnético (m)

Está associado à região de máxima probabilidade de se encontrar o elétron, denominada **orbital**.

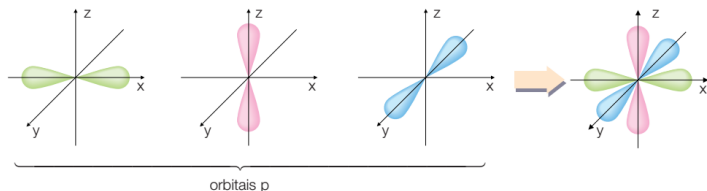
Cada orbital comporta no máximo **2 elétrons** e é representado graficamente por $\square$ ou $\bigcirc$. Os orbitais estão relacionados com os subníveis; por esse motivo, os valores de **m** variam de $-\ell$ a $+\ell$.

Tipo de subnível	Valores de ℓ	Valores de m ou m_ℓ	Quantidade de orbitais	Representação gráfica dos orbitais
s	0	0	1	$\square$
p	1	-1, 0, +1	3	$\square \square \square$
d	2	-2, -1, 0, +1, +2	5	$\square \square \square \square \square$
f	3	-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3	7	$\square \square \square \square \square \square \square$

Espacialmente, os orbitais **s** e **p** apresentam o seguinte aspecto:



orbital s



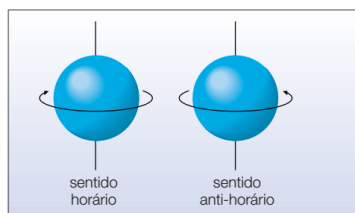
orbitais p

4) Spin (s ou m_s)

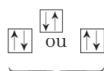
Está relacionado à rotação do elétron.

Esse número quântico é utilizado para distinguir os elétrons de um mesmo orbital. A um deles atribui-se arbitrariamente o valor $+1/2$ e ao outro, o valor $-1/2$.

A representação gráfica dos elétrons num mesmo orbital pode ser feita de duas maneiras:



1 elétron no orbital



2 elétrons no orbital

Gabarito:

Modelos Atômicos:

- 1) D
- 2) B
- 3) A
- 4) D
- 5) E
- 6) D
- 7) E
- 8) A
- 9) B
- 10) D
- 11) B
- 12) E
- 13) V, F, V, V

Distribuição Eletrônica:

- 1- 3 elétrons
- 2- D
- 3- C
- 4- D
- 5- E
- 6- C
- 7- D
- 8- Todas corretas
- 9- E
- 10- A
- 11- E
- 12- E
- 13- D