

**CEJA** >>

**CENTRO DE EDUCAÇÃO**  
de JOVENS e ADULTOS

**CIÊNCIAS DA  
NATUREZA**

e suas **TECNOLOGIAS** >>

**Química**

**Fascículo 2**  
Unidades 4 e 5

Edição revisada 2016

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Governador  
**Sergio Cabral**

Vice-Governador  
**Luiz Fernando de Souza Pezão**

---

SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

---

Secretário de Estado  
**Gustavo Reis Ferreira**

---

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

---

Secretário de Estado  
**Wilson Risolia**

---

FUNDAÇÃO CECIERJ

---

Presidente  
**Carlos Eduardo Bielschowsky**

---

FUNDAÇÃO DO MATERIAL CEJA (CECIERJ)

---

Coordenação Geral de  
Design Instrucional

**Cristine Costa Barreto**

Elaboração

**Andrea Borges**

**Claudio Costa Vera Cruz**

Atividade Extra

**Andrea Borges**

**Clóvis Valério Gomes**

Revisão de Língua Portuguesa

**Paulo César Alves**

**Ana Cristina Andrade dos Santos**

Coordenação de Design Instrucional

**Flávia Busnardo**

**Paulo Vasques Miranda**

Design Instrucional

**Aline Beatriz Alves**

Coordenação de Produção

**Fábio Rapello Alencar**

Capa

**André Guimarães de Souza**

Projeto Gráfico

**Andreia Villar**

Imagem da Capa e da Abertura das Unidades

**[http://www.sxc.hu/browse.](http://www.sxc.hu/browse.phtml?f=download&id=1381517)**

**[phtml?f=download&id=1381517](http://www.sxc.hu/browse.phtml?f=download&id=1381517)**

Diagramação

**Ricardo Polato**

**Verônica Paranhos**

Ilustração

**Bianca Giacomelli**

**Clara Gomes**

**Fernando Romeiro**

**Jefferson Caçador**

**Sami Souza**

Produção Gráfica

**Verônica Paranhos**

# Sumário

**Unidade 4 | Use protetor solar! 5**

---

**Unidade 5 | Elementos Químicos: os ingredientes do nosso mundo! 33**

---

# Prezado(a) Aluno(a),

Seja bem-vindo a uma nova etapa da sua formação. Estamos aqui para auxiliá-lo numa jornada rumo ao aprendizado e conhecimento.

Você está recebendo o material didático impresso para acompanhamento de seus estudos, contendo as informações necessárias para seu aprendizado e avaliação, exercício de desenvolvimento e fixação dos conteúdos.

Além dele, disponibilizamos também, na sala de disciplina do CEJA Virtual, outros materiais que podem auxiliar na sua aprendizagem.

O CEJA Virtual é o Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) do CEJA. É um espaço disponibilizado em um site da internet onde é possível encontrar diversos tipos de materiais como vídeos, animações, textos, listas de exercício, exercícios interativos, simuladores, etc. Além disso, também existem algumas ferramentas de comunicação como chats, fóruns.

Você também pode postar as suas dúvidas nos fóruns de dúvida. Lembre-se que o fórum não é uma ferramenta síncrona, ou seja, seu professor pode não estar online no momento em que você postar seu questionamento, mas assim que possível irá retornar com uma resposta para você.

Para acessar o CEJA Virtual da sua unidade, basta digitar no seu navegador de internet o seguinte endereço:  
<http://cejarj.cecierj.edu.br/ava>

Utilize o seu número de matrícula da carteirinha do sistema de controle acadêmico para entrar no ambiente. Basta digitá-lo nos campos "nome de usuário" e "senha".

Feito isso, clique no botão "Acesso". Então, escolha a sala da disciplina que você está estudando. Atenção! Para algumas disciplinas, você precisará verificar o número do fascículo que tem em mãos e acessar a sala correspondente a ele.

Bons estudos!



**Use protetor solar!**

**Fascículo 2**  
**Unidade 4**



# Use protetor solar!

## Para início de conversa...

Quando Rutherford formulou o seu modelo atômico, conforme você estudou na unidade anterior, não levou em consideração uma força natural que nos rodeia a todo momento. Observe a paisagem a seguir, e tente imaginar de qual força estamos tratando:



Figura 1: Além de um refrescante banho de mar, o que buscamos, em um dia ensolarado, à beira de uma praia?

Fonte: [http://www.flickr.com/photos/over\\_kind\\_man/3180645952/](http://www.flickr.com/photos/over_kind_man/3180645952/) - Mike Vondran

Se você respondeu que a força é a luz solar, acertou em cheio! O nosso país, por se encontrar em uma posição geográfica próxima aos trópicos, recebe uma grande incidência de raios solares. Por isso, em muitas cidades brasileiras, é possível aproveitar um gostoso banho de Sol.

No entanto, é importante que tenhamos muito cuidado com o recebimento dessa luz, pois existem diversos tipos de radiações que são emitidas pelo Sol.

Uma delas é a radiação ultravioleta. Esta é absorvida por nossa pele e, em um primeiro momento, provoca o bronzeamento. No entanto, caso seja recebida em excesso, pode causar queimaduras, e, a longo prazo, envelhecimento precoce da pele e até câncer!

Para evitar tais malefícios, sem deixar de receber a agradável presença da luz solar em sua pele, é recomendado o uso do protetor solar. Ele contém diversas substâncias que agem como filtros, impedindo a ação destruidora dos raios ultravioletas em nossa pele.

Mas não é só nos raios solares que as radiações estão presentes.

Em nosso dia a dia, lidamos com várias outras formas de radiações eletromagnéticas. Por exemplo, ao aquecermos um alimento no micro-ondas, usamos outra forma de radiação – as micro-ondas. Quando você vai ao hospital fazer uma radiografia (ou “tirar uma chapa”), você entra em contato com outra forma de radiação – os raios X.

Nesta unidade, vamos verificar que o conhecimento da natureza dos diversos tipos de radiações foi importante na evolução dos modelos atômicos.

## Objetivos de aprendizagem

- Identificar as principais características do modelo atômico de Bohr.
- Diferenciar as diferentes partículas que compõem o átomo, localizando-as e quantificando-as.
- Distinguir átomos isótopos.
- Aplicar a distribuição eletrônica de um átomo como uma forma de identificá-lo.

# Seção 1

## Neon

“

*Nada resiste ao neon*

*Das luzes da cidade*

*Derrubam muros*

*Cativam almas*

*Ávidas pela claridade*

Pedro Du Bois

”

A Poesia de Pedro Du Bois retrata o fascínio que temos pelas luzes de neon (Figura 2). Mas qual a relação existente entre elas e os modelos atômicos? Podemos afirmar que a existência destas luzes é uma comprovação do modelo atômico de Bohr, desenvolvido pelo cientista Niels Bohr, em 1913. Quer saber o porquê?



Figura 2: Encontramos as luzes neon, por exemplo, colorindo as noites das cidades. São fascínios aos olhares perdidos!

Fonte: <http://www.flickr.com/photos/mag3737/519410665/> - Tom Magliery

O modelo atômico de Rutherford, sobre o qual falamos na unidade "Caminhando pela estrada que investiga do quê somos feitos", pouco durou no meio científico, uma vez que não justificava o fato dos elétrons, em movimento ao redor do núcleo, perderem energia, sendo atraídos diretamente pelo núcleo, o que causaria o colapso do átomo. Além disso, os cientistas procuravam uma explicação para o fenômeno da emissão de luzes de diferentes cores, quando os átomos eram estimulados por descargas elétricas. Você já deve ter observado alguns exemplos desse fenômeno, como o da Figura 2. Sendo assim, o modelo planetário de Rutherford tinha que ser revisto.

Em 1913, então, Niels Bohr (1885-1962) elaborou um modelo que poderia explicar essa emissão de luz. Segundo Bohr, existiriam diferentes órbitas para os elétrons; cada uma delas estaria associada a uma quantidade de energia específica. Quando um determinado elétron recebesse um estímulo energético, ele saltaria para uma órbita diferente, de maior energia.

Claro que essa nova condição não seria a mais "confortável" para o elétron, uma vez que essa não era sua situação original. Assim, tão logo o estímulo pare, o elétron volta à sua posição original, liberando a energia recebida na forma de luz.

Você pode ter percebido, na Figura 2, que os letreiros possuem cores diferentes, certo? Isso se dá, pois os diferentes átomos possuem quantidades diferentes de elétrons, que, por sua vez, se encontram em órbitas diferentes. Logo, as quantidades de energia envolvidas são distintas, ocasionando luzes diferentes.

Os principais postulados de Bohr são:

- Os elétrons se movem ao redor do núcleo do átomo, em órbitas.
- Os elétrons só podem se mover em órbitas determinadas e essa mudança só acontece se houver variação de energia.
- Um elétron que se move na mesma órbita não emite energia.

Graças ao modelo atômico de Bohr é possível explicar mais fenômenos químicos e físicos que o de Rutherford. Assim, temos a substituição do modelo planetário pelo de Bohr. Como este último modelo estabelece quantidades específicas de energia para as órbitas onde estão situados os elétrons, ele ficou conhecido como "modelo quântico".

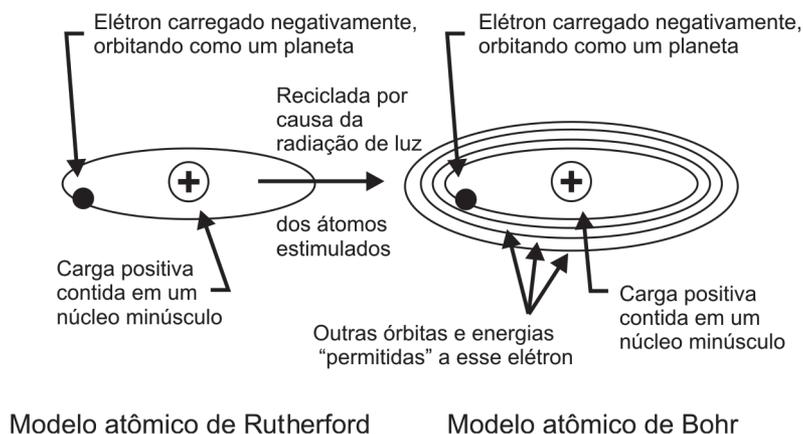


Figura 3: Substituição do modelo de Rutherford pelo de Bohr. Observe que os dois modelos são muito parecidos. A diferença reside na possibilidade de o elétron mudar de órbita de acordo com a quantidade de energia contida nele. Em função da semelhança entre estes dois modelos alguns autores denominam este modelo atômico, de Rutherford-Bohr.

Como você estudou até agora, nesta e na unidade anterior, diversos modelos atômicos foram propostos ao longo do tempo. A Figura 4 representa a linha de tempo da evolução histórica dos modelos atômicos. Observe que na linha de cima estão os modelos propostos na época e na linha de baixo os eventos que desencadearam a reformulação dos modelos anteriores.

### Evolução histórica do modelo atômico

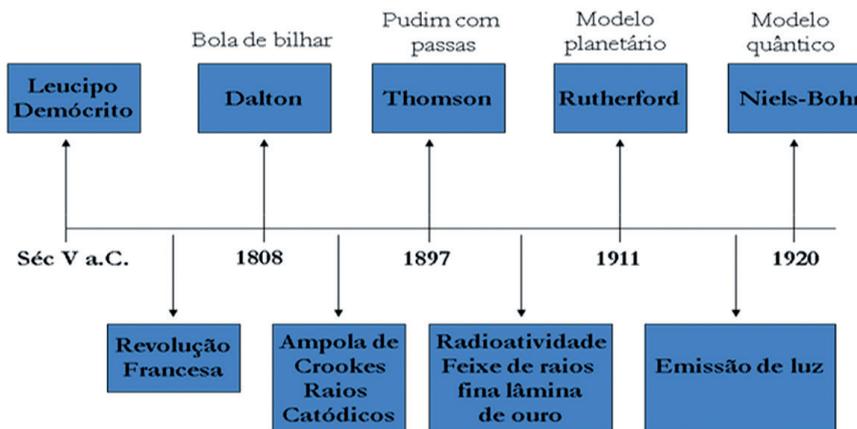


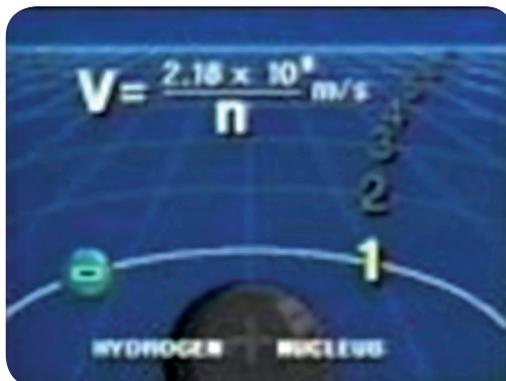
Figura 4: Ao longo da história científica, novas experiências e achados foram realizados, novos modelos foram elaborados.

Fonte: Claudio Costa Vera Cruz

  
**Multimídia**

### Bohr e seu modelo quântico

O link <http://www.youtube.com/watch?v=16rze5ru9kk> remete a uma excelente animação sobre desenvolvimento do modelo de Bohr.



Uma aplicação prática do modelo de Bohr é o teste de chama. Ele consiste em aquecer determinados materiais observando as cores emitidas de forma a identificar elementos existentes. O princípio é o mesmo observado nos fogos de artifício. O link <http://www.youtube.com/watch?v=qsNhxFKh0I> é uma demonstração excelente desse método.



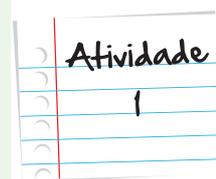
### Aplicações do modelo de Bohr

O laser (do inglês, *Light Amplification by Stimulation Emission of Radiation* – amplificação da luz pela estimulação da emissão de radiação) é um dispositivo que amplia a absorção e a emissão de energia pelos átomos, quando seus elétrons mudam de estados energéticos.

  
**Atividade**

1

Sabendo disso e, após estudar esta primeira seção da unidade, responda: a qual modelo atômico esse fenômeno está associado? Justifique brevemente a sua resposta.



Anote suas respostas em seu caderno

## Seção 2

### Grandezas atômicas! Criando uma identidade

Ao longo da investigação dos modelos atômicos, muitos cientistas tiveram importante papel na sua confirmação. Um deles, James Chadwick, descobriu, em 1932, uma terceira partícula, além do elétron e do próton, semelhante a esse último, porém sem carga elétrica. Por esse motivo, tal partícula foi denominada nêutron.

O nêutron, assim como o próton, se encontrava no núcleo e a sua função estava relacionada à manutenção da estabilidade deste. Uma grande quantidade de cargas positivas (prótons) em um reduzido espaço trazia uma enorme instabilidade a este mesmo núcleo. Assim sendo, o modelo atômico do início do século XX fica da seguinte forma:

**Tabela 1:** Há três partículas formadoras do átomo, que apresentam massa, carga e localização próprias. Entenda que os valores de massa são relativos, ou seja, a massa de um próton é igual à de um nêutron e é muito maior que a de um elétron. Foi necessário atribuir massas relativas a essas partículas atômicas, uma vez que seus valores, em gramas, são infinitamente pequenos!

Partícula	Carga elétrica	Massa	Localização
Elétron	Negativa	Próximo a zero	Eletrosfera
Próton	Positiva	1	Núcleo
Nêutron	Não possui	1	Núcleo

Fonte: Claudio Costa Vera Cruz

Hoje sabemos que existem outras subpartículas no núcleo como quarks e glúons. A pesquisa destas partículas faz parte do trabalho de químicos e físicos teóricos na área da química.

A massa de um átomo, portanto, é resultado da soma de todas as partículas que o constituem. No entanto, como a massa do elétron é desprezível, podemos dizer que a massa de um átomo é a soma do total de prótons e nêutrons. A massa de um átomo é chamada “número de massa” e tem o símbolo A como forma de identificação; enquanto que o número de prótons é chamado “número atômico” e seu símbolo é Z. Observe a Tabela 2:

**Tabela 2:** Há duas representações das grandezas atômicas: número de massa (A) e número atômico (Z).

Grandeza atômica	Símbolo	O que representa?
Número de massa	A	A massa total de um átomo
Número atômico	Z	O número de prótons de um átomo

Fonte: Claudio Costa Vera Cruz

As fórmulas a seguir relacionam as partículas nucleares às grandezas atômicas.

$$A = p + n \quad \text{ou} \quad A = Z + n$$

Onde A é o número de massa, Z o número atômico, p é o número de prótons e n é o número de nêutrons.



### Muito cuidado!

Os átomos são eletricamente neutros, por isso dizemos que:

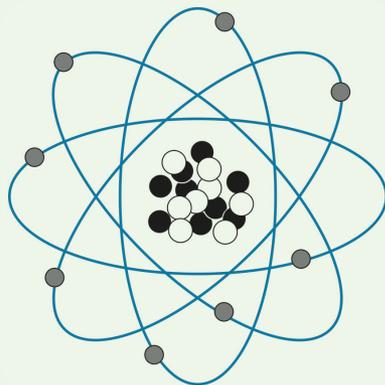
$$Z = p = e$$

Isso significa que o número de cargas positivas (prótons) é igual ao número de cargas negativas (elétrons).



### Quem é você? Identificando o átomo

A figura a seguir representa um átomo que possui número de nêutrons igual a 9 (nove). A partir deste dado, determine a quantidade de prótons existente neste átomo bem como seu número de massa.

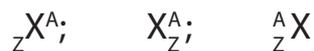


Anote suas respostas em seu caderno

## Seção 3

### Alguns átomos podem parecer iguais, mas são diferentes!

A seguir, você pode observar a representação de alguns átomos fictícios. Veja a possível localização dos números de massa e atômico destes átomos. Estes números são uma importante informação que permite a identificação de um átomo:



Observe que o símbolo X é utilizado para representar um átomo qualquer. Os químicos desenvolveram uma linguagem própria para diferenciar os elementos através de seus símbolos. Os símbolos de um elemento químico são siglas e *estas devem conter, no máximo, duas letras sendo a primeira necessariamente maiúscula e a segunda, quando houver, minúscula*. A Tabela 3 apresenta alguns átomos e seus símbolos:

**Tabela 3:** Elementos químicos e seus símbolos.

Elemento	Símbolo	Elemento	Símbolo
Ferro	Fe	Enxofre	S
Cobalto	Co	Sódio	Na
Carbono	C	Potássio	K
Oxigênio	O	Ouro	Au

Sabendo disso, vamos fazer uma breve atividade com a Tabela 4. Ela apresenta alguns tipos de átomos com as partículas constituintes de seus respectivos núcleos. Para certos átomos, no entanto, como você pode ver, faltam dados. Então, baseado no que você acabou de estudar, que tal completar os espaços em branco da tabela? Siga o exemplo que consta na primeira linha:

**Tabela 4:** A tabela a seguir representa as principais características de alguns átomos. Observe que os espaços vazios podem ser preenchidos através das informações fornecidas. Então, mãos à massa!

Nome do elemento	Símbolo	Número de prótons	Número de nêutrons	Número atômico	Número de massa	Representação
Carbono	C	6	6	6	12	${}^1_6\text{C}$
Carbono	C	6	8	6	14	${}^{14}_6\text{C}$
Oxigênio		8	8			
Oxigênio	O	8				${}^{17}_8\text{O}$
Urânio	U			92	235	
Urânio						${}^{238}_{92}\text{U}$

Anote suas respostas em seu caderno

Você percebeu que foram colocados dois átomos de diferentes elementos químicos? Dois átomos do elemento carbono, dois átomos do elemento oxigênio e dois átomos do elemento urânio.

Pense um pouco mais sobre a tabela que você preencheu. Você saberia dizer qual a semelhança entre as partículas dos dois átomos de cada elemento representados acima?

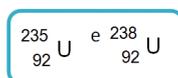
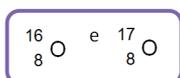
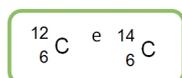
A Tabela 4 indica uma importante semelhança entre os átomos de um mesmo elemento químico. Eles possuem o mesmo número de prótons, ou seja, o mesmo número atômico.

Mas eles possuem também uma importante diferença entre si: o número de nêutrons. Isso, por sua vez, ocasiona diferentes números de massa. Nesses casos, dizemos que esses átomos são **isótopos**.

## Isótopos

São átomos com o mesmo número atômico, mas com diferentes números de massa, devido a diferentes quantidades de nêutrons em seus núcleos.

Veja os exemplos que você encontrou na Tabela 4. São isótopos os átomos:



### São isótopos?

A tabela seguinte fornece o número de prótons e nêutrons existentes no núcleo de alguns átomos, representados pelas letras de A até D.

Átomos	Nº de prótons	Nº de nêutrons
A	34	45
B	35	44
C	33	42
D	34	44

Considerando os dados desta tabela, o átomo isótopo de A e o átomo que tem o mesmo número de massa de A são, respectivamente:

- a. D e B
- b. C e D
- c. B e C
- d. B e D
- e. C e D



Anote suas respostas em seu caderno

## Seção 4

# A organização dos elétrons

Como comentado anteriormente, o modelo atômico de Bohr estabelecia que cada elétron ocupa uma posição definida e única no átomo. A princípio, as investigações científicas indicaram a existência de sete camadas (ou níveis) possíveis para acomodar os elétrons em volta do núcleo. Estas camadas foram identificadas por letras e existe um número máximo de elétrons em cada camada, conforme mostra a Figura 5.

Camada	K	L	M	N	O	P	Q
Nº Máximo de Elétrons	2	8	18	32	32	18	2

Figura 5: Observe a quantidade máxima de elétrons que podem existir em cada camada. É importante sabermos que, conforme o átomo possui mais elétrons, eles vão preenchendo mais camadas.

Isso significa que, se um átomo possuir três elétrons, dois deles estarão na camada K e o elétron restante ficará na próxima camada, que é a L.

Por exemplo, um átomo possuidor de 13 elétrons terá em sua distribuição eletrônica: 2 elétrons em K, 8 elétrons em L e 3 elétrons em M. Observe que a soma dos elétrons existentes nas três camadas (2+8+3) terá sempre de ser igual ao total de elétrons que o átomo possui (13).

Vamos ver mais exemplos?

### **Exemplo 1**

Como é a distribuição dos elétrons em camadas de um átomo com 4 elétrons (berílio)?

Como o berílio possui apenas 4 elétrons, iremos preencher a primeira camada (K) com 2 elétrons restando, apenas, dois elétrons que serão alocados na próxima camada (L). Portanto, sua distribuição ficará assim:

K- 2

L- 2

### **Exemplo 2**

Como é a distribuição dos elétrons em camadas de um átomo com 11 elétrons (sódio)?

Como o sódio possui 11 elétrons, iremos preencher a primeira camada (K) com 2, restando, apenas, 9. Desses 9 elétrons, 8 serão alocados na camada L e apenas 1 será alocado na camada M. Portanto:

K- 2

L- 8

M- 1

Pesquisas posteriores à de Bohr observaram que existiam, ainda, subdivisões dessas camadas, denominadas subcamadas (ou subníveis). Elas foram identificadas por um número e uma letra conforme a tabela a seguir:

**Tabela 5:** A organização dos elétrons na eletrosfera se dá tanto por camadas (primeira coluna) quanto por subcamadas ou subníveis (terceira coluna).

Níveis ou camadas	Nº máximo de elétrons	subníveis
K	2	$1s^2$
L	8	$2s^2 2p^2$
M	18	$3s^2 3p^6 3d^{10}$
N	32	$4s^2 4p^6 4d^{10} 4f^{14}$
O	32	$5d^2 5p^6 5d^{10} 5f^{14}$
P	18	$6s^2 6p^6 6d^{10}$
Q	2	$7s^2$

A distribuição de elétrons é de fundamental importância, uma vez que ela determina as características químicas dos respectivos átomos.

### Sua vez de distribuir os elétrons!

Faça as distribuições eletrônicas em camadas dos átomos que possuem os seguintes números atômicos:

- $Z = 6$
- $Z = 13$
- $Z = 18$

Anote suas respostas em seu caderno



É importante que você saiba que nenhum elemento químico possui a mesma organização eletrônica de outro. No universo da Química, cada um dos elementos possui sua assinatura única e intransferível. É como se fosse uma impressão digital que possibilitasse o reconhecimento deste elemento em qualquer situação, e é com base neste princípio que os químicos irão organizar todos os elementos que compõem a matéria.

Mas apesar de você já saber como, não se preocupe em organizar esses elétrons nas subcamadas, ao menos por enquanto. Apenas tenha em mente que é possível elaborar a distribuição eletrônica para cada elemento químico existente no universo e que, dependendo do resultado, pode-se prever suas características em função dessa distribuição. Bom, mas isso já é assunto para as próximas unidades!

Na unidade “Elementos Químicos: os ingredientes do nosso mundo”, você será apresentado à Tabela Periódica. Em meio às descobertas de características que permitiam a identificação dos átomos, muitos deles foram sendo reconhecidos. Surgiu daí a necessidade de se buscar por padrões que permitissem desenvolver formas de organizá-los. Ficou curioso? Então, até lá!

## Resumo

- O modelo atômico atual é o de Bohr (também conhecido como Rutherford-Bohr). Nesse modelo, os elétrons giram ao redor do núcleo em órbitas, as quais apresentam diferentes valores de energia.
- Os elétrons podem mudar de órbita desde que recebam ou percam energia.
- A massa de um átomo (representada pelo símbolo  $A$ ) é a soma da quantidade de prótons e nêutrons. Essas partículas estão situadas no núcleo.
- A quantidade de prótons de um átomo é denominada número atômico e seu símbolo é  $Z$ .
- Em um átomo neutro, a quantidade de prótons é igual à quantidade de elétrons.
- Átomos que apresentam a mesma quantidade de prótons são chamados isótopos.
- Os elétrons estão distribuídos em sete camadas denominadas por letras (K, L, M, N, O, P, Q) e essas camadas são subdivididas em subcamadas (também chamada subníveis) denominadas  $s$ ,  $p$  e  $f$ .

## Referências

- QUÍMICA, G. D. P. E. E. **Interações e Transformações, V.3** – Livro do Professor, Edusp, 2002.

- QUIMICA, G. D. P. E. E. **Interações e Transformações, V.3** – Livro do Aluno, Edusp, 2002.
- BRAGA, Marco; GUERRA, Andréia & REIS, José Cláudio. **Breve História da Ciência Moderna: convergência de saberes (Idade Média)**. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 2003.
- BRAGA, Marco; GUERRA, Andréia & REIS, José Cláudio. **Breve História da Ciência Moderna: das máquinas do mundo ao universo-máquina (séculos Xv a XVII)**. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 2004.
- HUIILLIER, Pierre. **De Arquimedes à Einstein: a face oculta da invenção científica**. Rio de Janeiro, Jorge Zahar Editor, 1994.
- WYNN, C. M. **Cinco Maiores Ideias da Ciência**, As. Editora Prestígio.
- ROBERTS, R. M. **Descobertas Acidentais em Ciências**, Papirus, 1995.
- <http://www.recantodasletras.com.br/artigos/1554104>, acessado em 06/03/2012, às 17:31.

### Atividade 1

Ao modelo atômico de Bohr, uma vez que este prevê a possibilidade do elétron mudar de posição (órbita), de acordo com sua variação de energia.

### Atividade 2

Na figura, existem 9 bolas pretas e 8 bolas brancas no núcleo do átomo. Na eletrosfera, percebemos a existência de 8 elétrons. Logo, as bolas brancas são os prótons (lembre-se de que, em um átomo, os números de prótons e elétrons são iguais) e as pretas os nêutrons. O número de massa é a soma dos nêutrons e dos prótons, ou seja:

$$A = 9 + 8$$

$$A = 17$$

Respostas  
das  
Atividades

### Atividade 3

Letra A.

Observe que o átomo isótopo de A terá que apresentar o mesmo número de prótons que ele, portanto este é o átomo D. Para achar o átomo com o mesmo valor de massa de A devemos somar as duas colunas e verificar qual irá apresentar o mesmo valor (79); apenas o átomo B satisfaz esta condição.

### Atividade 4

a. K-2

L-4

b. K-2

L-8

M-3

c. K-2

L-8

M-8

# O que perguntam por aí?

## Questão 1

(UFG 2006)

Observe o trecho da história em quadrinhos a seguir, no qual há a representação de um modelo atômico para o hidrogênio.



Qual o modelo atômico escolhido pelo personagem no último quadrinho? Explique-o.

**Comentário:** O modelo atômico apresentado é o modelo de Rutherford-Bohr. Neste modelo, os elétrons giram em torno do núcleo, em níveis específicos de energia, chamados camadas. No caso do modelo do átomo de hidrogênio apresentado, pode-se observar que a órbita não é elíptica, e o elétron gira em torno do núcleo, em uma região própria, ou em uma camada chamada camada K.

## Questão 2

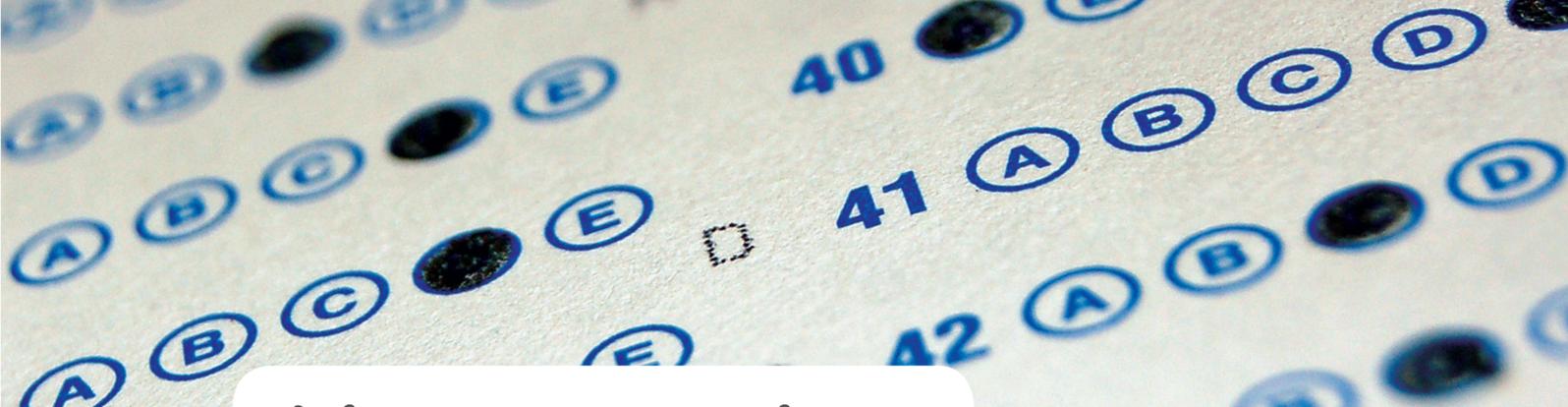
**(UFRGS 2001)**

Uma moda atual entre as crianças é colecionar figurinhas que brilham no escuro. Essas figuras apresentam em sua constituição a substância sulfeto de zinco. O fenômeno ocorre porque alguns elétrons que compõem os átomos dessa substância absorvem energia luminosa e saltam para níveis de energia mais externos. No escuro, esses elétrons retomam aos seus níveis de origem, liberando energia luminosa e fazendo a figurinha brilhar. Essa característica pode ser explicada considerando o modelo atômico proposto por:

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

Resposta: Letra E

**Comentário:** Apenas o modelo de Bohr prevê a emissão de energia por um átomo quando seu elétron volta a ao seu orbital original.



# Atividade extra

## Questão 1 – Adaptado de CFTMG - 2007

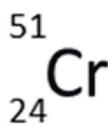
Em fogos de artifício, observam-se as colorações, quando se adicionam sais de diferentes metais às misturas explosivas. As cores produzidas resultam de transições eletrônicas. Ao mudar de camada, em torno do núcleo atômico, os elétrons emitem energia nos comprimentos de ondas que caracterizam as diversas cores. Esse fenômeno pode ser explicado pelo modelo atômico proposto por

- a. Niels Bohr.
- b. John Dalton.
- c. J.J. Thomson.
- d. Ernest Rutherford.

## Questão 2 – Cecierj - 2013

Vários isótopos radioativos são empregados no diagnóstico e tratamento de inúmeras doenças, como o cromo, utilizado no diagnóstico de doenças ligadas aos glóbulos vermelhos.

Explique o significado dos números que aparecem na representação:



### Questão 3 – Cecierj - 2013

Vamos desvendar os átomos? Para isso, complete a tabela abaixo, determinando a quantidade prótons, elétrons e neutros existentes nos átomos correspondentes:

Elemento	Símbolo	Número atômico	Número de massa	Prótons	Elétrons	Nêutrons
Argônio	Ar	18	40			
Bromo	Br	35	80			
Potássio	K	19	39			
Alumínio	Al	13	27			

### Questão 4 – Cecierj - 2013

O selênio (símbolo = Se, número atômico = 34) é utilizado em células fotoelétricas e possui importantes funções biológicas. Sabendo-se que um determinado isótopo possui número de massa igual a 78:

(i) Represente este isótopo segundo a representação:

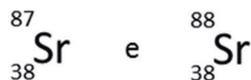


(ii) Identifique a quantidade de cada partícula constituinte desse isótopo de selênio.

(iii) Determine o número de partículas presente no núcleo.

### Questão 5 – Cecierj - 2013

Considerando os isótopos do elemento químico estrôncio:



Pode-se concluir que possuem o mesmo número de:

a. massa e de nêutrons

- b. nêutrons e de prótons
- c. prótons e de elétrons
- d. elétrons e de nêutrons

### **Questão 6 – Cecierj - 2013**

Na crosta terrestre, o segundo o elemento mais abundante, em massa, tem no estado fundamental a seguinte configuração eletrônica:

Nível 1: completo

Nível 2: completo

Nível 3: 4 elétrons

Esse elemento é o:

- a. Fe ( $Z = 26$ ).
- b. N ( $Z = 7$ ).
- c. O ( $Z = 8$ ).
- d. Si ( $Z = 14$ ).

### **Questão 7 – Adaptado de Universidade Federal do Estado da Paraíba - 2007**

Todas as substâncias são feitas de matéria e a unidade fundamental da matéria é o átomo. Ele é composto de um núcleo central e por uma região externa chamada de eletrosfera.

Em relação às características dos átomos, sabe-se que os:

- a. prótons e elétrons possuem cargas iguais.
- b. elétrons se localizam na eletrosfera.
- c. prótons têm cargas negativas.
- d. nêutrons têm cargas positivas.

## Questão 8 – Adaptado de Universidade Estadual de São Paulo - 2011

O cloro (grego *khlorós*, esverdeado) é um elemento químico, símbolo *Cl* de número atômico 17 e número de massa 35. É encontrado em temperatura ambiente no estado gasoso. É aplicado principalmente no tratamento de águas, no branqueamento durante a produção de papel e na preparação de diversos compostos clorados, como por exemplo, o hipoclorito de sódio e hipoclorito de cálcio.



Fonte: <http://inforum.insite.com.br/9184/12454037.html?source=atom>. Acesso em 22/10/2012.

Indicar que 17 é o número atômico do cloro é o mesmo que dizer que:

- a. o cloro tem 17 elétrons no núcleo.
- b. existem 17 nêutrons no núcleo
- c. o átomo do cloro possui 17 prótons no núcleo.
- d. o cloro possui a mesma quantidade de prótons e nêutrons em seu núcleo.

## Questão 9 – Adaptado de Universidade Federal do Espírito Santo - 2010

O sódio é um elemento químico de símbolo *Na* (*Natrium* em latim), de número atômico 11 (11 prótons e 11 elétrons). É um metal alcalino, sólido na temperatura ambiente e de coloração branca. É também componente do cloreto de sódio (*NaCl*), o sal de cozinha.



Fonte: [http://www.redejovem.com/2009/06/24/sal-sobre-as-aguas/http://pt.wikipedia.org/wiki/Extração\\_líquido-líquido](http://www.redejovem.com/2009/06/24/sal-sobre-as-aguas/http://pt.wikipedia.org/wiki/Extração_líquido-líquido). Acesso em 22/10/2012.

A distribuição eletrônica correta do elemento químico Na, em camadas, é:

- a. K= 2 L= 8 M= 4.
- b. K= 2 L= 8 M= 1.
- c. K= 2 L= 8 M= 7.
- d. K= 2 L= 8 M= 8.

## **Questão 10 – Adaptado de Cecierj – 2012**

“A publicação em 1913, da teoria de Bohr sobre a constituição do átomo, teve uma enorme repercussão no mundo científico e com apenas 28 anos de idade, Bohr já era um físico famoso e com uma brilhante carreira”

In *Bohr e a Teoria Quântica em 90 Minutos*, 2010 , Paul Strathern, Ed. Zahar



Fonte: <http://www.jewishvirtuallibrary.org/jsourc/biography/Bohr.html>

Em sua célebre teoria, Bohr afirmou que o átomo pode ter no máximo 7 camadas e as nomeou por letras. Como é o nome da última camada?

# Gabarito

## Questão 1

- A**  **B**  **C**  **D**

## Questão 2

O número 24 indica o número atômico do elemento e número 51 o número de massa.

## Questão 3

Elemento	Símbolo	Número atômico	Número de massa	Prótons	Elétrons	Nêutrons
Argônio	Ar	18	40	18	18	22
Bromo	Br	35	80	35	35	45
Potássio	K	19	39	19	19	20
Alumínio	Al	13	27	13	13	14

## Questão 4

(i)  ${}_{34}^{78}\text{Se}$

(ii) Como o número atômico é igual a 34, átomos de selênio possuem 34 prótons e 34 elétrons. Para achar o número de nêutrons, deve-se diminuir o número atômico do número de massa: nêutrons =  $78 - 34 = 44$

(iii) No núcleo existem prótons e nêutrons, ou seja, o número correspondente ao número de massa: 78 partículas.

## Questão 5

- A**  **B**  **C**  **D**

**Questão 6**

- A**   **B**   **C**   **D**

**Questão 7**

- A**   **B**   **C**   **D**

**Questão 8**

- A**   **B**   **C**   **D**

**Questão 9**

- A**   **B**   **C**   **D**

**Questão 10**

Camada Q.

