

CEJA >>

CENTRO DE EDUCAÇÃO
de JOVENS e ADULTOS

CIÊNCIAS DA NATUREZA

e suas TECNOLOGIAS >>

Química

Fascículo 2
Unidades 4 e 5

GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Governador

Wilson Witzel

Vice-Governador

Claudio Castro

SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

Secretário de Estado

Leonardo Rodrigues

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO

Secretário de Estado

Pedro Fernandes

FUNDAÇÃO CECIERJ

Presidente

Gilson Rodrigues

PRODUÇÃO 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

Imagen da Capa e da Abertura das Unidades

<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
<hr/>	
Unidade 5 Elementos Químicos: os ingredientes do nosso mundo!	33
<hr/>	

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/ - 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”.

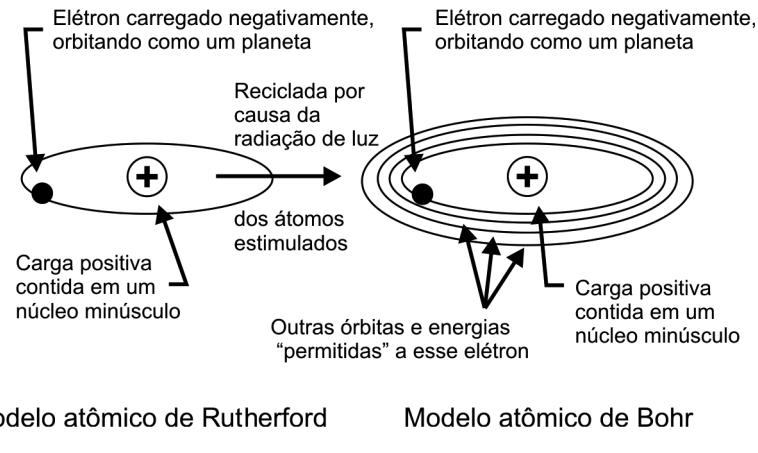


Figura 3: Substituição do modelo de Rutherford pelo de Bohr. Observe que os dois modelos são muito parecidos. A diferença reside na possibilidade de o elétron mudar de órbita de acordo com a quantidade de energia contida nele. Em função da semelhança entre estes dois modelos alguns autores denominam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

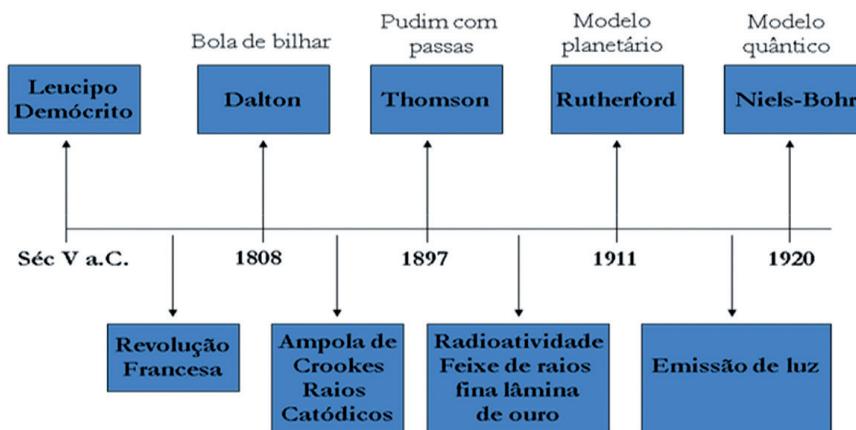


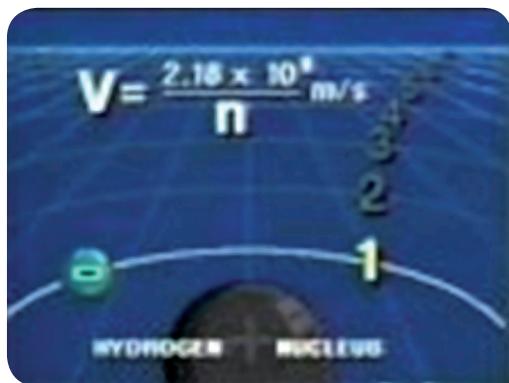
Figura 4: Ao longo da história científica, novas experiências e achados foram realizados, novos modelos foram elaborados.
Fonte: Claudio Costa Vera Cruz



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=qsNhxzFKh0I> é uma demonstração excelente desse método.



Aplicações do modelo de Bohr

Atividade

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.

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

Atividade

1

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:

$$Z = p = e$$

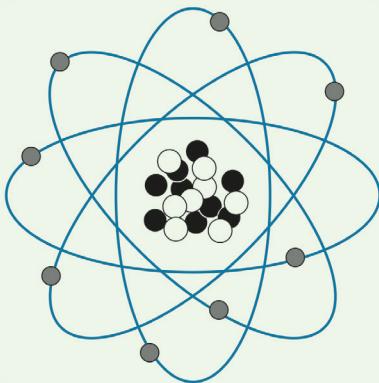
Isso significa que o número de cargas positivas (prótons) é igual ao número de cargas negativas (elétrons).

Atividade

2

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.



Atividade

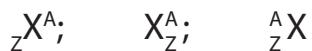
2

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	$^{12}_6C$
Carbono	C	6	8	6	14	$^{14}_6C$
Oxigênio		8	8			
Oxigênio	O	8				$^{17}_8O$
Urânio	U			92	235	
Urânio						$^{238}_{92}U$

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 urânia.

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?

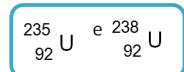
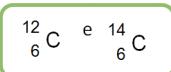
A Tabela 4 indica uma importante semelhança entre os átomos de um mesmo elemento químico. Eles possuem o mesmo número de prótons, ou seja, o mesmo número atômico.

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

Atividade

3

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

Atividade
4

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 d e f.

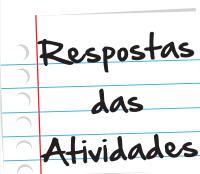
Referências

- QUIMICA, 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 Ciéncia Moderna: convergência de saberes (Idade Média)**. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 2003.
- BRAGA, Marco; GUERRA, Andréia & REIS, José Cláudio. **Breve História da Ciéncia Moderna: das máquinas do mundo ao universo-máquina (séculos XV a XVII)**. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 2004.
- HUILLIER, 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 Ciéncia**, As. Editora Prestígio.
- ROBERTS, R. M. **Descobertas Acidentais em Ciéncias**, 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:

$$A = 9 + 8$$

$$A = 17$$

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

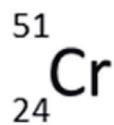
Em fogos de artifício, observam-se as colorações, quando se adicionam sais de diferentes metais às misturas explosivas. As cores produzidas resultam de transições eletrônicas. Ao mudar de camada, em torno do núcleo atômico, os elétrons emitem energia nos comprimentos de ondas que caracterizam as diversas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

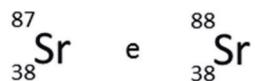


- (ii) Identifique a quantidade de cada partícula constituinte desse isótopo de selênio.

- (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.
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/jsource/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) $^{78}_{34}\text{Se}$

(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
-

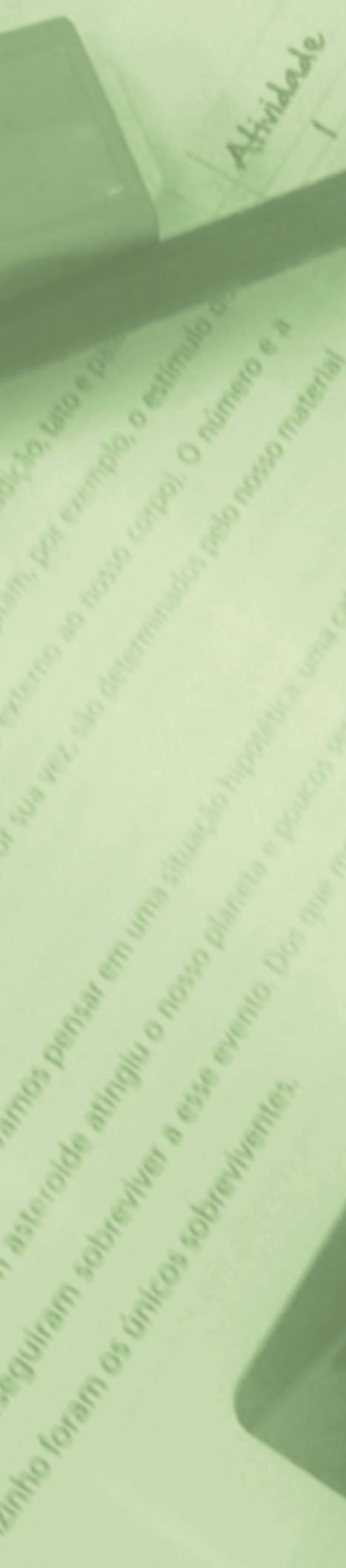
Questão 10

Camada Q.



Elementos Químicos: os ingredientes do nossa mundo!

Fascículo 2
Unidade 5



Elementos Químicos: os ingredientes do nosso mundo!

Para início de conversa...

Quantos elementos químicos existiam?

Esse era um dos questionamentos que muitos cientistas faziam na segunda metade do século XIX. E como você já estudou nas unidades anteriores, perguntas sem respostas sobre a natureza das coisas não faltavam. Mas, às vezes, faltavam as ferramentas mais básicas para respondê-las.

Quando o químico francês Louis Pasteur (1822 – 1895) descobriu os microrganismos, muitos dos elementos químicos que hoje conhecemos ainda não haviam sido descobertos.

Àquela altura, 63 elementos químicos eram conhecidos: o ouro e o cobre, conhecidos desde os tempos pré-históricos, até o hélio (He), que fora recém-descoberto na atmosfera do Sol.

Mas como esses elementos ordenavam-se? Existia algum padrão para os elementos? Muito pouco ainda se sabia deles; nem mesmo do que eram feitos!

O dilema era grande. Sabia-se que cada um desses elementos era formado por átomos diferentes, com massas diferentes, mas alguns possuíam propriedades químicas semelhantes. Tinha de haver um princípio norteador, um padrão, que unisse as propriedades químicas e físicas.

Então, pensou-se em sua organização. Da mesma forma que você organiza as roupas dentro do seu armário ou alguma coleção que você tenha, ou as suas fotos, os químicos buscavam colocar os elementos químicos em ordem.

Esse problema, então, seria resolvido em 1869, com um químico russo chamado Dimitri Mendeleev (1834-1907). Partindo de um conjunto de informações, ele conseguiu achar um padrão para organizar os elementos e ainda fez previsões que seriam testadas por experiências futuras. Assim, foi criada uma das grandes invenções da ciência: a Tabela Periódica dos Elementos!

A busca desenfreada pelo conhecimento ainda perseguia os cientistas. Foram várias descobertas, não só de outros elementos químicos, mas também de novos produtos: a indústria química ganhava o seu espaço.

Em meados do século XIX, os químicos sabiam o suficiente sobre os diferentes elementos e compostos para começar a sintetizar novas substâncias com propriedades especialmente requeridas. A invenção dos primeiros corantes e dos plásticos iria beneficiar as indústrias.

Era o nascer da ciência moderna. Uma fase incrível que propiciaria um desenvolvimento científico e tecnológico que alteraria substancialmente a vida das pessoas.

Quer saber um pouco mais dessa história?



Figura 1: A ordem dos elementos. A busca por um padrão assolava alguma das mentes mais brilhantes da ciência no século XIX.

Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Periodic_system_showcase.jpg - Eduardo de Eugene.

Objetivos de aprendizagem

- Reconhecer a formulação da Tabela Periódica dos Elementos Químicos;
- Identificar a Tabela Periódica como uma fonte de informações sobre os elementos químicos;
- Distinguir metais e não metais;
- Localizar um elemento na Tabela Periódica;
- Reconhecer os principais grupos da Tabela Periódica.

Seção 1

Organizando os elementos químicos

Nosso planeta foi criado a partir de 92 elementos químicos. Em unidades anteriores, você viu que tudo é inteiramente feito pela combinação desses elementos. No entanto, há um pouco mais de 200 anos, os cientistas não tinham essa percepção. Eles não sabiam quantos elementos havia e quantos mais poderiam encontrar na Natureza. Seria uma busca sem fim?

Como você também viu na Unidade 3, John Dalton (1766 – 1844) foi o primeiro a tentar por ordem no mundo desordenado dos elementos com o seu modelo atômico.

O químico sueco Jöns Jacob Berzelius (1779 – 1848), um dos primeiros a aceitar a teoria atômica de Dalton, achava que descobrir mais sobre a massa de cada elemento era, de alguma forma, de vital importância em sua ordenação.

Este solitário químico iniciou a sua busca: começou a medir a massa atômica de cada elemento conhecido naquela época. Mas para isso, Berzelius teria de isolar e purificar cada um deles com extrema precisão. E isso estava longe de ser um trabalho simples. Naquela época, muito pouco da aparelhagem química, necessária a um trabalho com essa precisão, tinha sido inventada.

Na altura de 1818, ele já havia determinado as massas atômicas de 45 dos 49 elementos conhecidos na época, analisando mais de 2000 compostos químicos.

Alguns dos seus resultados foram extremamente precisos, quando comparamos com os dados atuais. Mas, naquela época, quando outros cientistas tentavam determinar as massas atômicas, chegavam a resultados completamente diferentes.

Apenas em 1860, na conferência de Karlsruhe, na Alemanha, o químico italiano Stanislao Cannizzaro (1826 – 1910) esclareceu a distinção entre átomos e moléculas e estabeleceu uma padronização para as massas atômicas.

O interessante desta busca pela medição correta das massas atômicas é que vários elementos químicos foram descobertos na época, como o silício, o potássio e o alumínio.



Saiba Mais

Mas o que é massa atômica mesmo?

Massa atômica é a massa dos átomos de um determinado elemento químico.

Da mesma forma que você se “pesa” em uma balança (determina a sua massa) comparando-a com um padrão de referência (o quilograma), a determinação da massa do átomo é realizada através da comparação com um determinado padrão de referência (neste caso, outro átomo).

Vários padrões foram utilizados ao longo dos séculos: Dalton comparou o “peso” (a massa) de um determinado átomo com o “peso” do átomo de hidrogênio. Já Berzelius escolheu o oxigênio como padrão de referência. Hoje em dia, utilizamos o átomo de carbono isótopo 12 (ou seja, átomos de carbono que possuem número de massa igual a 12). Você aprenderá mais sobre este assunto no módulo 2.

Para cada elemento descoberto, a mesma questão era proposta: como ordená-los, levando em consideração as suas propriedades físicas e químicas? Os cientistas procuravam por padrões em toda a parte!

Ao procurar por tal resposta, muitos cientistas criaram teorias, ao longo do tempo. Alguns exemplos foram:

- Döbereiner com a sua “Lei das Tríades”, em 1817;
- Chancoutrois com o seu “Parafuso Telúrico”, em 1862;
- Newlands com a “Lei das Oitavas”.

Esses e outros cientistas tentaram, mas não obtiveram muito sucesso perante a comunidade científica da época, pois elas não se aplicavam a todos os elementos conhecidos até então.

Apesar dessas tentativas frustradas de organização dos elementos, uma ideia tinha sido reforçada: as propriedades dos elementos eram **periódicas**.

Periódicas

Que se reproduzem em intervalos iguais.

A ideia era simples: após certo número de elementos, chegava-se a um ponto em que as propriedades dos elementos repetiam-se. As leis anteriores não funcionavam para todos os elementos conhecidos na época, pois nem todos os elementos químicos tinham sido descobertos!

O homem que iria resolver esse dilema era um dos mais brilhantes químicos desde Lavoisier: Dmitri Mendeleev.

Uma pequena pausa para um vídeo...

Até aqui em nossa história, você viu que os cientistas descobriam vários elementos químicos importantes e propunham teorias sobre a periodicidade dos elementos químicos.

Aprenda um pouco mais sobre essas teorias, vendo o vídeo que se encontra na página: <http://www.tabelaperiodica.org/historia-da-tabela-periodica-antes-de-mendeleev/>

O vídeo, dividido em duas partes, explica a ideia de periodicidade das propriedades dos elementos e como algumas teorias, mesmo não aceitas pela comunidade científica, contribuíram para essa descoberta.

Sendo assim, escreva algumas linhas sobre como essas teorias, apesar de não estarem completamente corretas, foram uma importante contribuição para a construção da Tabela Periódica de Mendeleev. Você também pode acessar outras páginas da Internet para contribuir com o seu estudo, indicando sempre a sua fonte de consulta.

Lembre-se:
faça em uma
folha a parte

Mendeleev: colocando fim ao caos

Os químicos usavam duas formas para agrupar os elementos: pelas suas propriedades ou pela sua massa atômica. Mendeleev combinou brilhantemente os dois, numa compreensão universal de todos os elementos, capaz de revelar um padrão oculto na estrutura da matéria. Foi uma descoberta incrível!

Mendeleev gostava muito de jogar Paciência (um jogo com cartas de baralho, onde se deve dispor em ordem todas as cartas, por naipe). Na busca por um padrão dos elementos, ele criou cartas dos elementos, com os seus símbolos e as suas propriedades. Ele ia mudando a ordem das cartas de lugar em busca de uma sequência correta.



D. Mendeleev

Figura 2: Dimitri Mendeleev, o gênio que desenvolveu uma das mais belas criações da ciência: a Tabela Periódica dos Elementos.

Fonte: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mendeleiev.png?uselang=pt-br>

O problema era que o baralho dos elementos estava incompleto: apenas pouco mais da metade dos elementos que hoje conhecemos tinha sido descoberta.

Conta a história que, cansado, após três dias sem dormir, tentando desvendar o problema, ele teria cochilado e sonhado com os 63 elementos conhecidos, dispostos em uma grande tabela que os relacionava na ordem correta. Ao acordar, em 17 de fevereiro de 1869, ele fez o primeiro esboço da tão sonhada Tabela Periódica dos Elementos.

O incrível da sua obra era, que para que a sua tabela funcionasse, ele deixou espaços vazios para os elementos ainda desconhecidos. Veja na Figura 3 uma cópia do primeiro desenho publicado da Tabela Periódica.

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛМЕНТОВЪ.		
ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМКОМЪ ВЪСЪ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.		
	Ti = 50	Zr = 90 ? = 180.
	V = 51	Nb = 94 Ta = 182.
	Cr = 52	Mo = 96 W = 186.
	Mn = 55	Rh = 104,4 Pt = 197,1.
	Fe = 56	Ru = 104,1 Ir = 198.
H = 1	Ni = Co = 59	Pt = 106,5 O = 199.
	Cu = 63,4	Ag = 108 Hg = 200.
	Be = 9,4 Mg = 24	Zn = 65,2 Cd = 112
	B = 11 Al = 27,1	? = 68 Ur = 116 Au = 197?
	C = 12 Si = 28	? = 70 Sn = 118
	N = 14 P = 31	As = 75 Sb = 122 Bi = 210?
	O = 16 S = 32	Se = 79,4 Te = 128?
	F = 19 Cl = 35,6	Br = 80 I = 127
Li = 7 Na = 23	K = 39 Rb = 85,4	Cs = 133 Tl = 204.
	Ca = 40 Sr = 87,6	Ba = 137 Pb = 207.
	? = 45 Ce = 92	
	?Er = 56 La = 94	
	?Y = 60 Di = 95	
	?In = 75,6 Th = 118?	

Д. Менделеевъ

Figura 3: A primeira versão da Tabela Periódica de Mendeleev. Você pode perceber que ele deixava pontos de interrogação onde faltavam elementos químicos.

Fonte: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mendeleev_1869_periodic_table.png

Empregando diferentes métodos e analisando um grande número de substâncias, os químicos iam descobrindo novos elementos e, aos poucos, preenchendo os espaços, deixados por Mendeleev.

Quem foi Mendeleev?

Saiba um pouco mais sobre a vida desse químico incrível e sobre a sua grande criação, acessando a linha do tempo do museu virtual do projeto Condigital da PUC-RJ.

O link para acessar a página na internet:

http://condigital.ccead.puc-rio.br/condigital/index.php?option=com_content&view=article&id=647&Itemid=56



Multimídia

Seção 2

A Tabela Periódica Atual

A Tabela Periódica dos Elementos sofreu vários rearranjos, após a descoberta original de Mendeleev. No entanto, as suas versões modernas continuam incontestavelmente baseadas na estrutura essencial, concebida por ele. Esta foi capaz de incorporar quase o dobro do número de elementos, inclusive um grupo inteiramente novo.

Um jovem e brilhante físico inglês, Henry Moseley (1887 – 1915), teria um papel fundamental nessa história. Ele achava que o segredo do átomo estava dentro do seu núcleo, no centro de cada átomo. Ele foi o primeiro a determinar a quantidade de prótons dos átomos, o que é chamado de número atômico, como você estudou na Unidade “Use protetor solar!”.

Moseley percebeu que era o número atômico e não a massa atômica que determinava a ordem dos elementos. Com isso, a Tabela Periódica sofreu uma grande transformação e passou a ser escrita em ordem crescente de número atômico.

Veja na Figura 4 como é a versão atual da Tabela Periódica.

1A																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1 H Hidrogênio 1.00794	2 A 2A	3 Li Lítio 6.941	4 Be Borílio 9.01262	5 B Silício 11.99942	6 C Carbono 12.0107	7 N Nitrogênio 14.0067	8 O Oxigênio 15.9994	9 F Flúor 18.99892	10 Ne Neônio 20.1797	11 He Helíio 4.002602	12 A Desconhecido	13 Al Alumínio 26.981536	14 Si Silício 28.0695	15 P Fosforo 30.973762	16 S Enxofre 32.065	17 Cl Cloro 35.463	18 Ar Argônio 39.968			
1 Na Sódio 22.98976...	2 Mg Magnésio 24.305	3 Ca Cálcio 40.078	4 Sr Estriôncio 87.62	5 Ba Baritônio 137.327	6 Cs Césio 132.9054...	7 Fr Frâncio (223)	8 Rb Rubídio 65.4676	9 K Potássio 39.063	10 Na Sódio 22.98976...	11 Mg Magnésio 24.305	12 Ca Cálcio 40.078	13 Sr Estriôncio 87.62	14 Ba Baritônio 137.327	15 Cs Césio 132.9054...	16 Fr Frâncio (223)	17 Rb Rubídio 65.4676	18 K Potássio 39.063			
10 B Metálico terroso 11 C Metálico terroso 12 N Metálico terroso 13 O Metálico terroso 14 F Metálico terroso	15 Ne Metálico terroso	16 He Metálico terroso	17 Ar Metálico terroso	18 Kr Metálico terroso	19 Br Metálico terroso	20 Xe Metálico terroso	21 Rn Metálico terroso	22 Uuo Metálico terroso	23 Ununhexágono (264)	24 Lu Metálico terroso	25 Lr Metálico terroso	26 La Metálico terroso	27 Hg Metálico terroso	28 Tl Metálico terroso	29 Po Metálico terroso	30 At Metálico terroso	31 At Metálico terroso			
10 B Metal alcalino	11 C Metal alcalino	12 N Metal alcalino	13 O Metal alcalino	14 F Metal alcalino	15 Ne Metal alcalino	16 He Metal alcalino	17 Ar Metal alcalino	18 Kr Metal alcalino	19 Br Metal alcalino	20 Xe Metal alcalino	21 Rn Metal alcalino	22 Uuo Metal alcalino	23 Ununhexágono (264)	24 Lu Metal alcalino	25 Lr Metal alcalino	26 La Metal alcalino	27 Hg Metal alcalino	28 Tl Metal alcalino	29 Po Metal alcalino	30 At Metal alcalino
10 B Metal alcalino-terroso	11 C Metal alcalino-terroso	12 N Metal alcalino-terroso	13 O Metal alcalino-terroso	14 F Metal alcalino-terroso	15 Ne Metal alcalino-terroso	16 He Metal alcalino-terroso	17 Ar Metal alcalino-terroso	18 Kr Metal alcalino-terroso	19 Br Metal alcalino-terroso	20 Xe Metal alcalino-terroso	21 Rn Metal alcalino-terroso	22 Uuo Metal alcalino-terroso	23 Ununhexágono (264)	24 Lu Metal alcalino-terroso	25 Lr Metal alcalino-terroso	26 La Metal alcalino-terroso	27 Hg Metal alcalino-terroso	28 Tl Metal alcalino-terroso	29 Po Metal alcalino-terroso	30 At Metal alcalino-terroso
10 B Metal halogénio	11 C Metal halogénio	12 N Metal halogénio	13 O Metal halogénio	14 F Metal halogénio	15 Ne Metal halogénio	16 He Metal halogénio	17 Ar Metal halogénio	18 Kr Metal halogénio	19 Br Metal halogénio	20 Xe Metal halogénio	21 Rn Metal halogénio	22 Uuo Metal halogénio	23 Ununhexágono (264)	24 Lu Metal halogénio	25 Lr Metal halogénio	26 La Metal halogénio	27 Hg Metal halogénio	28 Tl Metal halogénio	29 Po Metal halogénio	30 At Metal halogénio
10 B Metal de transição	11 C Metal de transição	12 N Metal de transição	13 O Metal de transição	14 F Metal de transição	15 Ne Metal de transição	16 He Metal de transição	17 Ar Metal de transição	18 Kr Metal de transição	19 Br Metal de transição	20 Xe Metal de transição	21 Rn Metal de transição	22 Uuo Metal de transição	23 Ununhexágono (264)	24 Lu Metal de transição	25 Lr Metal de transição	26 La Metal de transição	27 Hg Metal de transição	28 Tl Metal de transição	29 Po Metal de transição	30 At Metal de transição
10 B Metal lanthanídeo	11 C Metal lanthanídeo	12 N Metal lanthanídeo	13 O Metal lanthanídeo	14 F Metal lanthanídeo	15 Ne Metal lanthanídeo	16 He Metal lanthanídeo	17 Ar Metal lanthanídeo	18 Kr Metal lanthanídeo	19 Br Metal lanthanídeo	20 Xe Metal lanthanídeo	21 Rn Metal lanthanídeo	22 Uuo Metal lanthanídeo	23 Ununhexágono (264)	24 Lu Metal lanthanídeo	25 Lr Metal lanthanídeo	26 La Metal lanthanídeo	27 Hg Metal lanthanídeo	28 Tl Metal lanthanídeo	29 Po Metal lanthanídeo	30 At Metal lanthanídeo
10 B Metal actinídeo	11 C Metal actinídeo	12 N Metal actinídeo	13 O Metal actinídeo	14 F Metal actinídeo	15 Ne Metal actinídeo	16 He Metal actinídeo	17 Ar Metal actinídeo	18 Kr Metal actinídeo	19 Br Metal actinídeo	20 Xe Metal actinídeo	21 Rn Metal actinídeo	22 Uuo Metal actinídeo	23 Ununhexágono (264)	24 Lu Metal actinídeo	25 Lr Metal actinídeo	26 La Metal actinídeo	27 Hg Metal actinídeo	28 Tl Metal actinídeo	29 Po Metal actinídeo	30 At Metal actinídeo
10 B Gases nobres	11 C Gases nobres	12 N Gases nobres	13 O Gases nobres	14 F Gases nobres	15 Ne Gases nobres	16 He Gases nobres	17 Ar Gases nobres	18 Kr Gases nobres	19 Br Gases nobres	20 Xe Gases nobres	21 Rn Gases nobres	22 Uuo Gases nobres	23 Ununhexágono (264)	24 Lu Gases nobres	25 Lr Gases nobres	26 La Gases nobres	27 Hg Gases nobres	28 Tl Gases nobres	29 Po Gases nobres	30 At Gases nobres
10 B Metálicos representativos	11 C Metálicos representativos	12 N Metálicos representativos	13 O Metálicos representativos	14 F Metálicos representativos	15 Ne Metálicos representativos	16 He Metálicos representativos	17 Ar Metálicos representativos	18 Kr Metálicos representativos	19 Br Metálicos representativos	20 Xe Metálicos representativos	21 Rn Metálicos representativos	22 Uuo Metálicos representativos	23 Ununhexágono (264)	24 Lu Metálicos representativos	25 Lr Metálicos representativos	26 La Metálicos representativos	27 Hg Metálicos representativos	28 Tl Metálicos representativos	29 Po Metálicos representativos	30 At Metálicos representativos
10 B Nônio	11 C Lítio	12 N Gásoso	13 O Líquido	14 F Sólido	15 Ne Metálico terroso	16 He Metálico terroso	17 Ar Metálico terroso	18 Kr Metálico terroso	19 Br Metálico terroso	20 Xe Metálico terroso	21 Rn Metálico terroso	22 Uuo Metálico terroso	23 Ununhexágono (264)	24 Lu Metálico terroso	25 Lr Metálico terroso	26 La Metálico terroso	27 Hg Metálico terroso	28 Tl Metálico terroso	29 Po Metálico terroso	30 At Metálico terroso
10 B Massa Atómica	11 C Atômico	12 N Atômico	13 O Atômico	14 F Atômico	15 Ne Atômico	16 He Atômico	17 Ar Atômico	18 Kr Atômico	19 Br Atômico	20 Xe Atômico	21 Rn Atômico	22 Uuo Atômico	23 Ununhexágono (264)	24 Lu Atômico	25 Lr Atômico	26 La Atômico	27 Hg Atômico	28 Tl Atômico	29 Po Atômico	30 At Atômico

Figura 4 - Tabela Periódica atual.

Você deve estar imaginando: quantas informações há nessa Tabela!

Ela apresenta, dentro do quadradinho de cada elemento, uma série de valores e cores diferentes. Para você saber que informações são essas, você terá sempre de consultar a legenda. Veja na Figura 5 a legenda, disponibilizada na Tabela deste livro:



Figura 5 - A legenda de uma Tabela Periódica. Ela nos informa diversos dados sobre os elementos químicos. Neste caso, perceba que o número atômico do elemento é o número encontrado na parte de cima do quadrado, o símbolo e o nome do elemento no centro. Já a distribuição eletrônica encontra-se à direita.

E ainda há as diferentes cores! Isso nos permite identificar diversas informações, como: o estado físico do elemento em condições padrões de temperatura e pressão pode ser percebido pela cor do símbolo de cada elemento: gasoso (em azul), sólido (em preto) e líquido (em vermelho). Além disso, as cores de fundo dos quadradinhos diferenciam os elementos em metais, não metais e gases nobres.

Perceba esta diferença na Figura 6. As cores informam-nos a classificação dos elementos, de acordo com as características de suas **substâncias simples**.

Substâncias simples

São substâncias formadas com átomos de apenas um elemento químico. Por exemplo: gás oxigênio (O_2) e gás hidrogênio (H_2).

São diferentes das substâncias compostas que possuem átomos de diferentes elementos químicos, como a água – H_2O – que é formada por átomos do elemento químico hidrogênio (H) e átomos do elemento químico oxigênio (O).

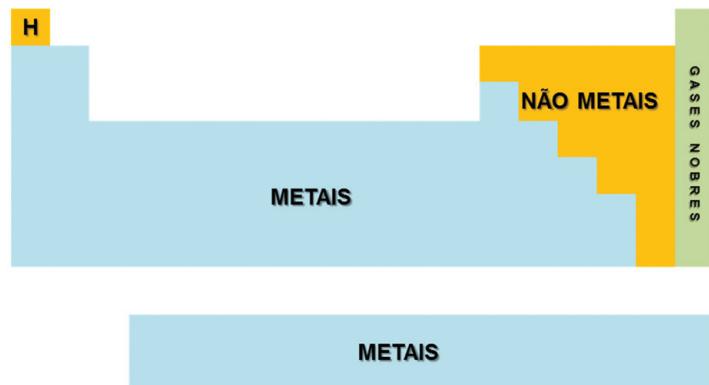


Figura 6: Os Metais e não metais da Tabela: o maior número de elementos indica o grupo dos metais. Em verde, está destacado o grupo dos gases nobres. Os elementos representados em amarelo correspondem ao hidrogênio (a direita) e aos não metais (a esquerda).

Fonte: Andrea Borges

Como você pode perceber, a maioria dos elementos é classificada como metais. Você pode conhecer ou, ao menos, ter ouvido falar de alguns deles: ferro, cobre, alumínio, ouro, prata, estanho etc. Esses elementos formam substâncias simples que possuem características, como:

- São sólidos à temperatura e pressão ambientais, com exceção do mercúrio, que é líquido;
- Possuem um brilho característico;
- São bons condutores de calor e eletricidade;
- São dúcteis (se moldam facilmente) e maleáveis, ou seja, com eles podem ser preparados/obtidos fios e lâminas de diferentes espessuras.

Já os não metais podem ser sólidos, líquidos e gasosos, e alguns são utilizados como isolantes térmicos e elétricos.

Lembra-se que uma das importantes modificações feitas na Tabela Periódica, a partir das pesquisas de Moseley, foi a distribuição dos elementos em ordem crescente dos números atômicos? Repare na sequência de números atômicos apresentados na Figura 7:

1																								2	
3	4																							10	
11	12																							18	
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54								
55	56	57-71 *		72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86							
87	88	** 89-103		104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118							
		*	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71								
		**	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103								

Figura 7: A ordem crescente dos números atômicos. Perceba a sequência crescente – do menor para o maior – dos números atômicos.

Fonte: Andrea Borges

Você também deve ter notado duas linhas separadas do corpo principal da Tabela (que estão representadas, na Figura 7, pelas cores rosa e roxo). Eles correspondem a duas séries distintas de elementos: a dos lantanídeos (elementos de número atômico de 57 a 71) e os actinídeos (elementos de números atômicos de 89 a 103). Eles pertencem, respectivamente, às quinta e sexta linhas; foram retirados apenas por uma questão de apresentação.

Em sua versão mais longa, a tabela periódica pode apresentar esses elementos como mostrado na Figura 8.

1																								2
3	4																							10
11	12																							18
19	20	21																						
37	38	39																						
55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	36
87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	118
			22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36							
			40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54							

Figura 8: Tabela Periódica no formato mais longo. As séries dos lantanídeos e actinídeos estão inseridas no corpo principal da tabela.

Fonte: Andrea Borges

Os elementos ainda podem ser classificados como elementos representativos (Famílias A) e elementos de transição (Famílias B). Os elementos pertencentes à série dos lantanídeos e actinídeos são chamados de elementos de transição interna.

Descobrindo os elementos

Encontre na Tabela Periódica dois elementos: o cobalto e o bromo. Descubra os seus símbolos, números atômicos e outras características. Compare os dois elementos em função das propriedades disponíveis.



Lembre-se:
faça em uma
folha a parte

Seção 3

Localizando um elemento químico

Você já jogou xadrez? Já brincou de batalha naval?

São jogos onde você usa um tabuleiro, dividido em quadrados. Cada um deles pode ser identificado pela linha e coluna a qual pertence.



Figura 9: Em um jogo de xadrez, determina-se a localização de uma peça de acordo com o quadrado que ele ocupa, identificando a linha (representada por um número) e a coluna (representada por uma letra) que este está.

Fontes: <http://www.sxc.hu/photo/1019383> - Kriss Szkurlatowski

Com a Tabela Periódica ocorre o mesmo. Cada elemento químico possui uma localização que indica alguma das suas propriedades. Vamos compreender isso melhor?

Os Períodos da Tabela Periódica

As sete (7) linhas horizontais da tabela são chamados períodos. Veja alguns exemplos:

- Na primeira linha horizontal, no 1º período, temos apenas dois elementos: o hidrogênio (₁H) e o hélio (₂He).
- Veja-os em destaque na Figura 10.

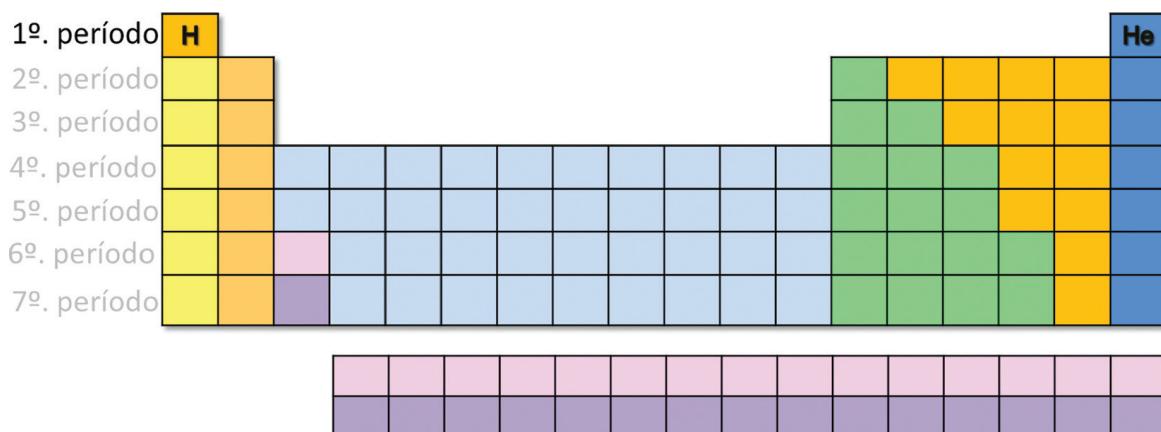


Figura 10: Os elementos do primeiro período da Tabela Periódica. Apenas os elementos hidrogênio e o hélio fazem parte deste período.

Fonte: Andrea Borges

- No 2º período (segunda linha), temos oito elementos químicos. Você pode vê-los em destaque na Figura 11.

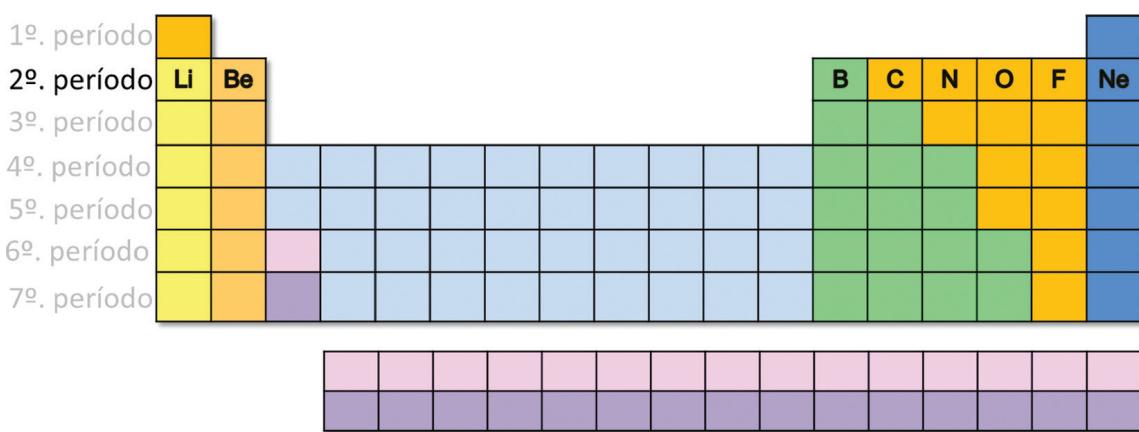


Figura 11: Os elementos do segundo período da Tabela Periódica. Nesse período, podemos encontrar os elementos lítio (₃Li), berílio (₄Be), boro (₅B), carbono (₆C), nitrogênio (₇N), oxigênio (₈O), flúor (₉F) e neônio (₁₀Ne).

Fonte: Andrea Borges

- Já no quarto período, são encontrados 18 elementos. (Figura 12).

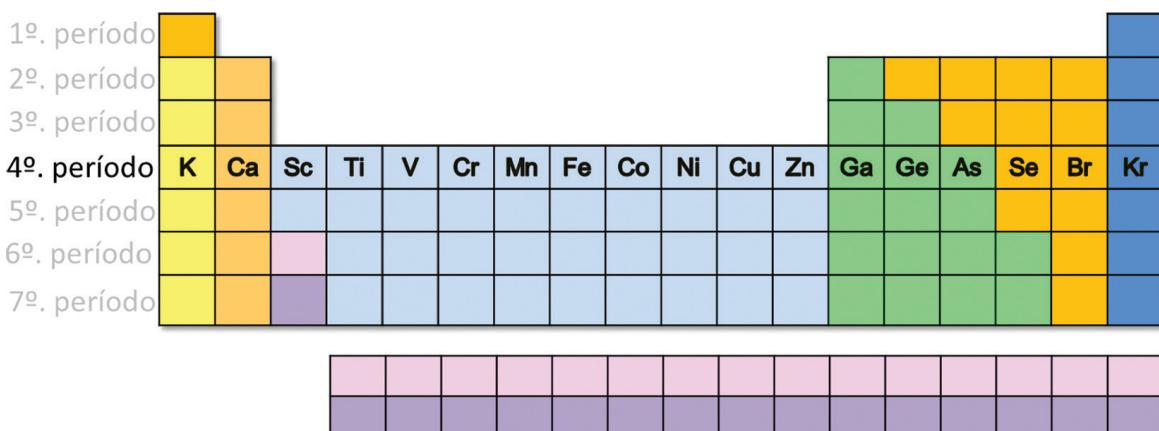


Figura 12: Os elementos químicos presentes no quarto período da Tabela Periódica. Nesse período, são encontrados os elementos: potássio (₁₉K), cálcio (₂₀Ca), escândio (₂₁Sc), titânio (₂₂Ti), vanádio (₂₃V), crômio (₂₄Cr), manganês (₂₅Mn), ferro (₂₆Fe), cobalto (₂₇Co), níquel (₂₈Ni), cobre (₂₉Cu), zinco (₃₀Zn), gálio (₃₁Ga), germânio (₃₂Ge), arsênio (₃₃As), selênio (₃₄Se), bromo (₃₅Br) e criptônio (₃₆Kr).

Fonte: Andrea Borges

- E no nosso último exemplo na Figura 13: o sexto período, com 32 elementos químicos.

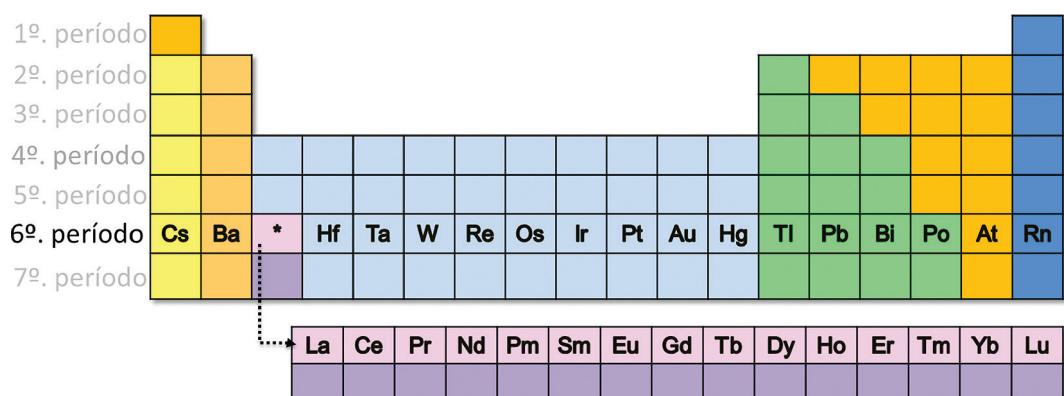


Figura 13: Os elementos químicos do sexto período. Não esqueça que os elementos da série dos lantanídos pertencem a esta linha, resultando em um total de 32 elementos químicos.

Fonte: Andrea Borges

Os grupos da Tabela Periódica

As linhas verticais são chamadas Grupos ou Famílias de elementos químicos, indicando que os elementos presentes em uma mesma coluna possuem propriedades químicas semelhantes.

Podem ser indicados por duas formas: por uma numeração de 1 a 18, ou pelo conjunto de números e letras: 1A, 2A, 3B, 4B, em uma sequência própria.

Algumas dessas famílias de elementos recebem nomes especiais, devido as suas características químicas. Veja na Tabela 1, quais são elas:

Tabela 1: Alguns Grupos (ou Famílias) de elementos químicos possuem um nome específico.

Grupo (Família)	Nome (Figura 14)
1 (1A)	Metais alcalinos
2 (2A)	Metais alcalinos terrosos
16 (6A)	Calcogênios
17 (7A)	Halogênios
18 (8A)	Gases Nobres

		Alcalinos terrosos										Alcalinos				Halogênios				Calcogênios		Gases Nobres		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	He	O	F	Ne	S	Cl	Ar	18
		Li	Be																					
		Na	Mg																					
		K	Ca																		Se	Br	Kr	
		Rb	Sr																		Te	I	Xe	
		Cs	Ba																		Po	At	Rn	
		Fr	Ra																		Uuh	Uus	Uuo	

Figura 14: Alguns grupos da Tabela Periódica recebem nomes especiais. Veja os elementos dessas famílias em destaque.

Uma observação importante é que o hidrogênio não é um metal alcalino, não pertencendo à categoria dos metais. Na verdade, este elemento possui características únicas, diferentes de todos os grupos da Tabela Periódica.

Como dissemos, os elementos de cada grupo possuem características semelhantes entre si. Veja alguns exemplos na **Figura 15**.



Figura 15: Grupo 1 ou Família 1A da Tabela Periódica: corresponde ao metais alcalinos; são sólidos prateados e bem maleáveis, podendo ser cortados com uma faca. Os metais alcalinos terrosos correspondem ao Grupo 2 (Família 2A); são mais duros, mais densos e fundem-se a temperaturas mais altas que os elementos do grupo 1. Os Calcogênios pertencem ao grupo 16 da Tabela Periódica que contém um dos elementos mais importantes para as nossas vidas: o oxigênio. Já os outros elementos são sólidos na temperatura ambiente. Os halogênios – grupo 17 - o cloro (gasoso), bromo (líquido) e o iodo (sólido) são elementos tóxicos e apresentam um odor característico.

Fontes: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Alkalimetalle.jpg> – Tomihahndorf; <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Erdalkali.jpg> – Tominanndorf; <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chalkogene.jpg> - Tominanndorf; http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chlor_amp.jpg?uselang=pt-br; <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:BrBrom.JPG?uselang=pt-br> – Dnn87; <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Iodine-evaporating.jpg?uselang=pt-br> - Jurii

Onde ele está?

Agora que você já sabe o que são os períodos e os grupos da Tabela Periódica, já pode localizar um elemento químico.

Veja alguns exemplos na Figura 16:

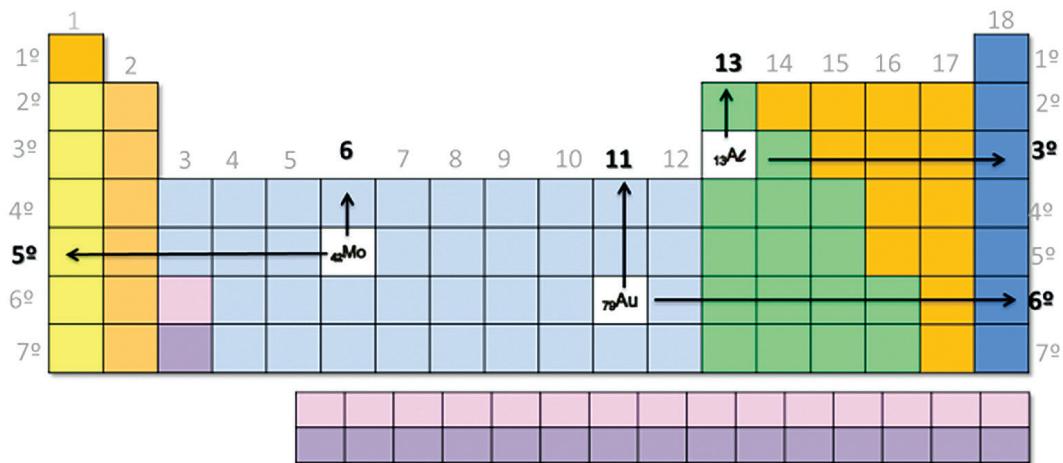


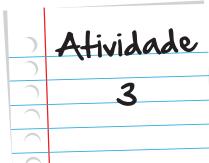
Figura 16: Localizando os elementos na Tabela Periódica. Repare nas linhas e nas colunas onde os elementos estão localizados: elas nos indicam o seu período e seu grupo.

Fonte: Andrea Borges

Você seria capaz de dizer onde os seguintes elementos estão localizados?

- Alumínio - $_{13}\text{Al}$ – 3º período do grupo 13.
- Molibdênio – $_{42}\text{Mo}$ – 5º período do grupo 6.
- Ouro – $_{79}\text{Au}$ – 6º período do grupo 11.

Onde estão os elementos?



Agora é a sua vez. Procure os seguintes elementos na Tabela Periódica e indique a sua localização, ou seja, o período e o grupo onde ele é encontrado:

Elemento Químico	Período	Grupo
Boro ($_{5}\text{B}$)		
Silício ($_{14}\text{Si}$)		
Bromo ($_{35}\text{Br}$)		
Tungstênio ($_{74}\text{W}$)		

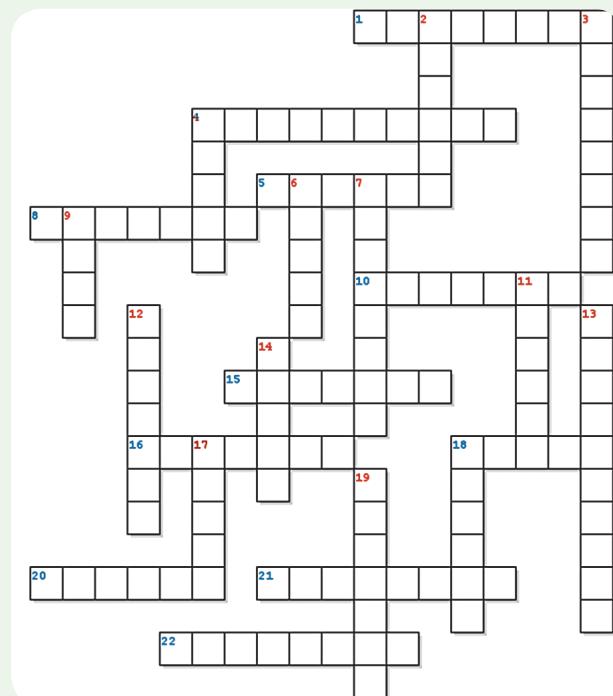
Lembre-se:
faça em uma
folha a parte

Palavras cruzadas dos Elementos Químicos

Descubra quais são os elementos químicos indicados, procurando pelas informações na Tabela Periódica dos elementos, e escreva os seus nomes – colocando uma letra em cada quadradinho – de acordo com o número correspondente.

Atividade

4



Linhos horizontais:

1. Sou um metal utilizado em latinhas de refrigerante. Encontre-me no 3º período do grupo 13.
4. Sou o elemento de menor número atômico. Estou presente em vários compostos, como na água.
5. Estou no 4º período do grupo 6 e sou utilizado na cromação de peças e em pinturas.
8. Sou utilizado em *chips* e em outros componentes eletrônicos. Você pode me descobrir no 3º período do grupo 14.
10. Estou presente tanto no carvão como no diamante. Sou o primeiro elemento do grupo 14.
11. Sou o elemento que tem o maior número atômico entre os que possuem três valências.
12. Sou o elemento que tem o menor número atômico entre os que possuem três valências.
13. Sou o elemento que tem o maior número atômico entre os que possuem duas valências.
14. Sou o elemento que tem o menor número atômico entre os que possuem duas valências.
15. Sou o elemento que tem o maior número atômico entre os que possuem uma valência.
16. Sou o elemento que tem o menor número atômico entre os que possuem uma valência.
17. Sou o elemento que tem o maior número atômico entre os que possuem zero valências.
18. Sou o elemento que tem o menor número atômico entre os que possuem zero valências.
19. Sou o elemento que tem o maior número atômico entre os que possuem uma valência negativa.
20. Sou o elemento que tem o menor número atômico entre os que possuem uma valência negativa.
21. Sou o elemento que tem o maior número atômico entre os que possuem duas valências negativas.
22. Sou o elemento que tem o menor número atômico entre os que possuem duas valências negativas.
23. Sou o elemento que tem o maior número atômico entre os que possuem três valências negativas.
24. Sou o elemento que tem o menor número atômico entre os que possuem três valências negativas.

Atividade

4

15. Fazem de mim próteses dentárias e ortopédicas. Sou um dos metais nobres e meu símbolo é Pt.

16. Estou presente na composição do ATP e do ADP, tendo uma função essencial no metabolismo celular. Sou o elemento do 3º período do grupo 15.

18 – Posso ser utilizado no tratamento de água, na produção de papel e na preparação de diversos compostos. Sou um halogênio e estou no 3º período.

20. Meu símbolo é Pb. Sou um metal tóxico e com alta densidade, usado em baterias e como proteção de raios X.

21. Sou um metal alcalino terroso do 3º período e estou presente na clorofila.

22. Sou da série dos actinídeos e tenho número atômico 94. Fazem bombas atômicas comigo.

Linhos verticais:

2. Sou o último elemento químico natural da Tabela. Tenho número atômico 92.

3. Sou o único calcogênio gasoso, sendo essencial à vida humana.

4. Sou usado no enchimento de balões e dirigíveis. Quem sou eu? O gás nobre de menor número atômico.

6. Fui descoberto por Marie Curie e o seu marido, em 1898. Sou um elemento radioativo de número atômico 88.

7 . Você me conhece! Sou um metal líquido à temperatura ambiente, utilizado em termômetro e meu número atômico é 80.

9. Sou muito importante na regulação da glândula tireoide. Sou um halogênio e estou no 5º período.

11. Tenho um nome difícil. Sou usado no aço inoxidável, em lentes fotográficas, na indústria aeroespacial. Encontre-me no 5º período do grupo 5.

12 . Sou o calcogênio de número atômico 16. Os chineses utilizavam-me para a fabricação de pólvora, no século XI.

13. Sou o primeiro elemento do grupo 15 e o sexto em abundância no universo.

14. Sou um halogênio do 2º período. Um dos meus compostos é utilizado na prevenção de cárie dentária.

17. Estou no 3º período do grupo 1 e sou um dos constituintes do sal de cozinha.

18. Você pode me encontrar no 4º período. Sou um metal alcalino terroso presente nos ossos e nos dentes.

19. Sou muito instável por ser radioativo. Quem sou eu? O metal alcalino de maior número atômico.

Atividade

4

Lembre-se:
faça em uma
folha a parte

Seção 4

A distribuição eletrônica e a Tabela Periódica

Por que alguns elementos químicos possuem propriedades químicas semelhantes?

Esta pergunta só seria respondida no século seguinte à construção por Mendeleev da Tabela Periódica, através da compreensão do interior do átomo.

Como você estudou na Unidade “Use protetor solar!”, existem sete camadas (ou níveis) possíveis para acomodação dos elétrons, em volta do núcleo. Realizando as distribuições eletrônicas dos elementos, contidos na Tabela Periódica, algumas semelhanças foram encontradas. Veja como exemplo o Grupo 2 da Tabela Periódica, na Figura 17.

Grupo 2						
2º PERÍODO	₄ Be:	K – 2	L – 2			
3º PERÍODO	₁₂ Mg:	K – 2	L – 8	M – 2		
4º PERÍODO	₂₀ Ca:	K – 2	L – 8	M – 8	N – 2	
5º PERÍODO	₃₈ Sr:	K – 2	L – 8	M – 18	N – 8	O – 2
6º PERÍODO	₅₆ Ba:	K – 2	L – 8	M – 18	N – 18	O – 8
7º PERÍODO	₈₈ Ra:	K – 2	L – 8	M – 18	N – 32	O – 18
				P – 2	P – 8	Q – 2

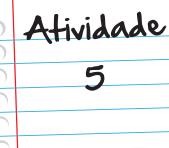
Figura 17: Distribuição eletrônica dos elementos do Grupo 2: o número de camadas eletrônicas indica o período de sua localização. E todos os elementos deste grupo possuem 2 elétrons na sua última camada (observe o número destacado em vermelho).

Observando a Figura 17, você poderá perceber alguns fatos importantes:

- O período de um elemento indica o seu número de camadas eletrônicas:
 - o berílio (Be) possui apenas duas camadas; logo, está localizado no 2º período;
 - o magnésio (Mg) possui 3 camadas; logo, está no 3º período;
 - o cálcio (Ca) possui 4 camadas; logo, está no 4º período e assim por diante.
- Os elementos de um mesmo grupo possuem a mesma quantidade de elétrons em sua última camada eletrônica, que é chamada de camada de valência. Isso justifica o fato de terem propriedades químicas semelhantes.

Usando a Tabela Periódica...

Agora é a sua vez. Procure na Tabela Periódica da Figura 4 as distribuições eletrônicas para os seguintes elementos do Grupo 17, preencha os espaços em branco da tabela abaixo e, depois, responda às questões propostas:



Atividade
5

Período	Grupo 17	Distribuição eletrônica						
		K	L	M	N	O	P	Q
2°	₉ F							
3°	₁₇ Cl							
4°	₃₅ Br							
5°	₅₃ I							
6°	₈₅ At							

- a) Analisando as distribuições eletrônicas encontradas, você saberia dizer por que o bromo (₃₅Br) encontra-se no 4º período da Tabela Periódica.
- b) Por que esses elementos químicos possuem propriedades químicas semelhantes?

Lembre-se:
faça em uma
folha a parte

Enfim, esta é a versão completa da Tabela periódica dos elementos proposta por Mendeleev, em 1869, em função da pesquisa de vários outros pesquisadores que buscavam, na ordenação dos elementos químicos, uma forma de ordenação da natureza.

A Tabela Periódica dos elementos químicos, proposta por Mendeleev e seu aperfeiçoamento posterior, conduziram à descoberta de novos elementos, auxiliando também o desenvolvimento da física quântica e a estrutura do átomo, no início do século XX.

Mas se não ajudaram muito os médicos a salvar vidas no século XIX, o modelo atômico e a Tabela Periódica ajudaram os químicos a fazer muitas outras coisas. Olhe ao seu redor: muitas das coisas que estão com você foram desenvolvidas, a partir do entendimento da matéria.

A Tabela Periódica é o fim da nossa viagem neste primeiro módulo, sendo o resultado da imaginação e do trabalho de várias mentes brilhantes, que se dedicaram, ao longo de 2500 anos de história, a explicar como a Natureza, ao nosso redor, é composta.

É o fim da nossa viagem, mas não dos nossos estudos! A partir da próxima unidade nos aprofundaremos cada vez mais no mundo da Química. Agora que você já está por dentro dos átomos, descobrirá que eles são capazes de reagir uns com os outros por meio de diferentes tipos de ligações. E assim, formarão substâncias que apresentarão características diferentes daquelas dos átomos que as formam isoladamente. Nos veremos por lá!

Resumo

- Em 1869, Mendeleev desenvolveu uma Tabela com os elementos dispostos de acordo com as suas massas, revelando a periodicidade de suas propriedades, ou seja, certas propriedades dos elementos repetiam-se em determinados intervalos de massas atômicas.
- É a partir do trabalho de Moseley e a determinação do número atômico do átomo que a Tabela Periódica passa a ser escrita em ordem crescente do número atômico.
- A Tabela Periódica atual é uma importante fonte de consulta. Ela não só apresenta o número atômico, símbolo e nome de todos os elementos químicos conhecidos, como apresenta propriedades físicas e químicas desses elementos, além da classificação como metais e não metais, e, em alguns casos, a distribuição eletrônica. É muito importante compreender a legenda para a obtenção dessas informações.
- Você também deve saber localizar um elemento químico, ou seja, determinar o período (as linhas horizontais) e o Grupo ou Família (as linhas verticais) onde ele está colocado na Tabela Periódica.
- Alguns grupos recebem nomes especiais, como: os metais alcalinos (Grupo 1), metais alcalinos terrosos (Grupo 2), Calcogênios (Grupo 16), Halogênios (Grupo 17) e Gases Nobres (Grupo 18).
- Podemos obter alguns dados interessantes sobre a distribuição eletrônica de um elemento químico em função de sua localização da Tabela Periódica: os períodos indicam o número de camadas existentes nos átomos daquele elemento químico e todos de um mesmo Grupo, de uma forma geral, possuem a mesma quantidade de elétrons em sua última camada, justificando o fato de terem propriedades químicas semelhantes.

Veja ainda!

Quer aprender um pouquinho mais sobre a classificação de substâncias simples e compostas? Então acesse a animação: <http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/software/objetos/T2-08/T2-08-sw-a1/Condigital.html>

QUÍMICA > REAÇÕES QUÍMICAS

Substâncias Simples e Compostas

Introdução

Nesta atividade, você conhecerá a diferença entre substâncias simples e compostas.

TABELA PERIÓDICA

The infographic features a periodic table with various elements highlighted in different colors: pink, yellow, blue, and green. A cartoon scientist wearing a lab coat and holding a flask is positioned next to the table. Text on the right side reads: "Nesta atividade, você conhecerá a diferença entre substâncias simples e compostas." Below the table, there are two small illustrations: one of a flask and another of a flask with a green liquid. At the bottom, there is a navigation bar with a button labeled "01/07" and a circular arrow icon.

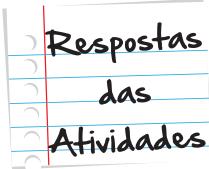
Outra boa pedida é: tabela Periódica: o mundo em 114 blocos! Este é o título de um infográfico da revista Veja que apresenta várias informações sobre a criação de Mendeleev: <http://veja.abril.com.br/noticia/ciencia/a-evolucao-da-tabela-periodica>.

Referências

- MORTINER, E.F.; MACHADO, A.H. **Química, 1:** ensino médio (ou será Química para o ensino médio). 1^a edição, Scipione, São Paulo, 2010, 288 p.
- MÓL, G.S.; SANTOS, W.L.P. **Química cidadã:** materiais, substâncias, constituintes, química ambiental e suas implicações sociais, volume 1. 1^a edição, Nova Geração, São Paulo, 2010. 175p.

- OKI, M. C. M. **O Conceito de Elemento:** da Antiguidade à Modernidade. Química Nova na Escola, nº 16, p. 21-25, 2002.
- ROMAN, C. A. **História ilustrada da Ciência da Universidade de Cambridge**, volume 4: a ciência nos séculos XIX e XX. 1ª edição, editora Jorge Zahar, Rio de Janeiro, 2001, 138 p.
- STHATHERN, P. **O Sonho de Mendeleiev:** a verdadeira história da Química. 1ª edição, editora Jorge Zahar, Rio de Janeiro, 2002, 264 p.

Atividade 1



Resposta individual. Nesta atividade, é necessário que você pesquise um pouco mais sobre a origem da Tabela Periódica. Acesse o *link* sugerido ou pesquise em outras fontes de consulta.

Atividade 2

- Cobalto – símbolo Co e número atômico 27
- Bromo – símbolo Br e número atômico 35
- O cobalto possui massa atômica menor que o bromo.
- O bromo é um não metal, enquanto o cobalto é um metal.
- Além disso, o cobalto é sólido à temperatura ambiente, enquanto o bromo é líquido.

Quer saber um pouco mais sobre esses dois elementos. Veja os vídeos disponíveis em www.tabelaperiodica.org, clicando sobre esses elementos na página principal do portal.

Atividade 3

Elemento Químico	Período	Grupo
Boro (₅ B)	2º	13
Silício (₁₄ Si)	3º	14
Bromo (₃₅ Br)	4º	17
Tungstênio (₇₄ W)	6º	6

Respostas
das
Atividades

Atividade 4



Atividade 5

Respostas
das
Atividades

Período	Grupo 17	Distribuição eletrônica						
		K	L	M	N	O	P	Q
2°	₉ F	2	7					
3°	₁₇ Cl	2	8	7				
4°	₃₅ Br	2	8	18	7			
5°	₅₃ I	2	8	18	18	7		
6°	₈₅ At	2	8	18	32	18	7	

- O bromo (₃₅Br) possui elétrons, distribuídos em quatro camadas eletrônicas: K, L, M e N; logo, pode ser encontrado no 4º período da Tabela Periódica.
- Possuem a mesma quantidade de elétrons nas camadas de valência, ou seja, em suas últimas camadas eletrônicas.



O que perguntam por aí?

Questão 1

(UERJ 2012)

Segundo pesquisas recentes, há uma bactéria que parece ser capaz de substituir o fósforo por arsênio, em seu DNA. Uma semelhança entre as estruturas atômicas desses elementos químicos que possibilita essa substituição é:

- a. número de elétrons;
- b. soma das partículas nucleares;
- c. quantidade de níveis eletrônicos;
- d. configuração da camada de valência.

Resposta: Letra D

Comentário: Uma semelhança entre as estruturas atômicas desses elementos químicos que possibilita essa substituição é o fato de pertencerem à mesma família ou grupo da Tabela Periódica (VA ou 15) e apresentarem a mesma configuração eletrônica em sua camada de valência (última camada)

Questão 2

(UERJ 2002)

A tabela de Mendeleiev, ao ser apresentada à Sociedade Russa de Química, possuía espaços em branco, reservados para elementos ainda não descobertos.

A tabela foi assim organizada a partir da crença de Mendeleiev na existência de relações periódicas entre as propriedades físico-químicas dos elementos.

Dois dos elementos, então representados pelos espaços em branco, hoje são conhecidos como gálio (Ga) e germânio (Ge).

Mendeleiev havia previsto, em seu trabalho original, que tais elementos teriam propriedades químicas semelhantes, respectivamente, a:

- a) estanho (Sn) e índio (In)
- b) alumínio (Al) e silício (Si)
- c) cobre (Cu) e selênio (Se)
- d) zinco (Zn) e arsênio (As)

Resposta: Letra B

Comentário: Já que são, respectivamente, do mesmo Grupo da Tabela Periódica do gálio (Ga) e do germânio (Ge).

Questão 3

(UFRJ 2003)

O carbono apresenta diferentes formas cristalinas alotrópicas. O diamante, de ocorrência natural rara, tem a mesma estrutura cristalina do silício e do germânio, os quais podem ser empregados na fabricação de dispositivos semicondutores. Recentemente, foi descoberto como produzir diamante com pureza suficiente para, também, ser utilizado na fabricação de semicondutores.

Identifique, entre os três elementos químicos mencionados, aquele que pertence ao terceiro período da tabela periódica. Escreva seu símbolo e o número total de elétrons do seu nível mais energético.

Gabarito e Comentário: Silício (Si). Número de elétrons no nível mais energético: 4

Atividade extra

Questão 1 – Adaptado de UERN - 2012

Consulte a Tabela Periódica para responder.

"Atualmente, a administração de carbonato de lítio (Li_2CO_3), controlada por médicos especializados, tem sido a forma mais segura para o tratamento de alguns tipos de psicose. Aparentemente, o lítio interfere em mecanismos biológicos nos quais o íon magnésio estaria envolvido, mas sua função específica no cérebro ainda é desconhecida. Excesso de lítio no organismo pode levar à parada cardíaca e, consequentemente, à morte do paciente".

(Adaptado de Química, Coleção Base, Tito e Canto, pág. 48)

A sequência de elementos que possuem propriedades químicas semelhantes às do lítio é:

- sódio, césio e frâncio.
- carbono, nitrogênio e neônio.
- berílio, magnésio e rádio.
- césio, berílio e boro.

Questão 2 – Cecierj - 2013

Como você já aprendeu, a Química representa os elementos químicos através de símbolos, uma linguagem universal. Veja na tabela a seguir, como podemos escrever os nomes dos elementos químicos em vários idiomas:

Símbolos	Número atômico	Nomes dos símbolos em diferentes idiomas				
		Latim	Português	Espanhol	Alemão	Japonês
		Ferrum	Ferro	Hierro	Eisen	鉄
		Aurum	Ouro	Oro	Gold	金
		Argentum	Prata	Plata	Silber	銀
		Cuprum	Cobre	Cobre	Kupfer	銅

Use a Tabela Periódica presente em sua unidade e a complete com o símbolo e o número atômico dos elementos citados.

Questão 3 – Adaptado de UFSC

Consulte a Tabela Periódica para responder.

Os metais são elementos que apresentam 1, 2 ou 3 elétrons no último nível de energia. Constituem cerca de 76% dos elementos da Tabela Periódica. São bons condutores de eletricidade e calor, são dúcteis e brilhantes.

Dos elementos a seguir, assinale os elementos que são metais:

() fósforo

() chumbo

() cobre

() sódio

() potássio

() enxofre

() níquel

() zinco

Questão 4 – Cecierj - 2013

Consulte a Tabela Periódica para responder.

Indique a localização na Tabela Periódica para os elementos químicos a seguir:

(i) Potássio (₁₉K)

(ii) Oxigênio (₁₆O)

(iii) Fósforo (₁₅P)

(iv) Níquel (₂₈Ni)

(v) Manganês (₂₅Mn)

(vi) Prata (₄₇Ag)

Questão 5 – Adaptado de UERJ – 2008

Consulte a Tabela Periódica para responder.

Na classificação periódica, os elementos químicos situados nas colunas 1A e 2A são denominados, respectivamente:

- metais alcalinos e metais alcalinos terrosos.
- halogênios e metais alcalinos.
- metais alcalinos e halogênios.
- halogênios e gases nobres.

Questão 6 – Adaptado de UFRRJ – 2006

Consulte a Tabela Periódica para responder.

De acordo com o modelo atômico de Bohr, os elétrons se distribuem na eletrosfera, organizados numa sequência de camadas.

Qual o grupo ou família do elemento químico que apresenta configuração eletrônica 2, 8, 2?

- Actinídeos.
- Lantanídeos.
- Metal alcalino terroso.
- Elemento de transição.

Questão 7 – Adaptado de UFRJ – 2006

Consulte a Tabela Periódica para responder.

Os gases nobres têm uma relativa dificuldade de combinação com outros átomos porque são pouco reativos.

São considerados gases nobres:

- a. Radônio, Criptônio, Argônio, Neônio, Xenônio.
- b. Hélio, Neônio, Xenônio, Germânio, Radônio.
- c. Criptônio, Neônio, Radônio, Titânio, Hélio.
- d. Argônio, Hélio, Neônio, Escândio, Radônio.

Questão 8 – Adaptado de Universidade do Estado de São Paulo

A tabela periódica dos elementos químicos é a disposição sistemática dos elementos, na forma de uma tabela, em função de suas propriedades. É muito útil quando se deseja prever as características e tendências dos átomos. Permite, por exemplo, prever o comportamento de átomos e das moléculas deles formadas, ou entender porque certos átomos são extremamente reativos enquanto outros são praticamente inertes.

Suponha que um elemento químico esteja localizado no grupo 1 (ou 1A) e no 4º período da Classificação Periódica dos Elementos Químicos. Consultando a Tabela Periódica, indique qual o nome e o número atômico deste elemento.

Gabarito

Questão 1

- A B C D
- A B C D

Questão 2

Símbolos	Número atômico	Nomes dos símbolos em diferentes idiomas				
		Latim	Português	Espanhol	Alemão	Japonês
Fe	28	Ferrum	Ferro	Hierro	Eisen	鉄
Au	79	Aurum	Ouro	Oro	Gold	金
Ag	47	Argentum	Prata	Plata	Silber	銀
Cu	29	Cuprum	Cobre	Cobre	Kupfer	銅

Questão 3

Chumbo, cobre, sódio, potássio, níquel e zinco.

Questão 4

- (i) Potássio (₁₉K): 4º período do Grupo 1
- (ii) Oxigênio (₁₆O): 2º período do Grupo 16
- (iii) Fósforo (₁₅P): 3º período do Grupo 15
- (iv) Níquel (₂₈Ni): 4º período do Grupo 10
- (v) Manganês (₂₅Mn): 4º período do Grupo 7
- (vi) Prata (₄₇Ag): 5º período do Grupo 11

Questão 5

- A B C D
-

Questão 6

- A B C D
-

Questão 7

- A B C D
-

Questão 8

O elemento é o potássio (K) e seu número atômico é 19.

