

# Química

Aluno

## Caderno de Atividades Pedagógicas de Aprendizagem Autorregulada - 02

1ª Série | 2º Bimestre

Disciplina	Curso	Bimestre	Série
Química	Ensino Médio	2º	1º
<b>Habilidades Associadas</b>			
1. Caracterizar os constituintes fundamentais do átomo (próton, elétron e nêutron) e compreender a construção do modelo atômico como um processo histórico (isto é reconhecer a existência do elétron para a concepção do modelo atômico de Thompson; compreender a radioatividade como um fenômeno natural e sua importância na evolução e o reconhecimento da existência do núcleo atômico do modelo atômico de Rutherford );			
2. Conhecer e aplicar a distribuição eletrônica usando o diagrama de Linus Pauling para átomos e íons.			
3. Compreender os critérios utilizados na organização da tabela periódica;			
4. Relacionar a posição dos elementos na tabela com o subnível mais energético da distribuição eletrônica, classificando os elementos em representativos e de transição.			



SOMANDO FORÇAS

SECRETARIA  
DE EDUCAÇÃO

## Apresentação

A Secretaria de Estado de Educação elaborou o presente material com o intuito de estimular o envolvimento do estudante com situações concretas e contextualizadas de pesquisa, aprendizagem colaborativa e construções coletivas entre os próprios estudantes e respectivos tutores – docentes preparados para incentivar o desenvolvimento da autonomia do alunado.

A proposta de desenvolver atividades pedagógicas de aprendizagem autorregulada é mais uma estratégia para se contribuir para a formação de cidadãos do século XXI, capazes de explorar suas competências cognitivas e não cognitivas. Assim, estimula-se a busca do conhecimento de forma autônoma, por meio dos diversos recursos bibliográficos e tecnológicos, de modo a encontrar soluções para desafios da contemporaneidade, na vida pessoal e profissional.

Estas atividades pedagógicas autorreguladas propiciam aos alunos o desenvolvimento das habilidades e competências nucleares previstas no currículo mínimo, por meio de atividades roteirizadas. Nesse contexto, o tutor será visto enquanto um mediador, um auxiliar. A aprendizagem é efetivada na medida em que cada aluno autorregula sua aprendizagem.

Destarte, as atividades pedagógicas pautadas no princípio da autorregulação objetivam, também, equipar os alunos, ajudá-los a desenvolver o seu conjunto de ferramentas mentais, ajudando-os a tomar consciência dos processos e procedimentos de aprendizagem que ele pode colocar em prática.

Ao desenvolver as suas capacidades de auto-observação e autoanálise, ele passa a ter maior domínio daquilo que faz. Desse modo, partindo do que o aluno já domina, será possível contribuir para o desenvolvimento de suas potencialidades originais e, assim, dominar plenamente todas as ferramentas da autorregulação.

Por meio desse processo de aprendizagem pautada no princípio da autorregulação, contribui-se para o desenvolvimento de habilidades e competências fundamentais para o aprender-a-aprender, o aprender-a-conhecer, o aprender-a-fazer, o aprender-a-conviver e o aprender-a-ser.

A elaboração destas atividades foi conduzida pela Diretoria de Articulação Curricular, da Superintendência Pedagógica desta SEEDUC, em conjunto com uma equipe de professores da rede estadual. Este documento encontra-se disponível em nosso site [www.conexaoprofessor.rj.gov.br](http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br), a fim de que os professores de nossa rede também possam utilizá-lo como contribuição e complementação às suas aulas.

Estamos à disposição através do e-mail [curriculominimo@educacao.rj.gov.br](mailto:curriculominimo@educacao.rj.gov.br) para quaisquer esclarecimentos necessários e críticas construtivas que contribuam com a elaboração deste material.

## Caro aluno,

Neste caderno você encontrará atividades diretamente relacionadas a algumas habilidades e competências do 2º Bimestre do Currículo Mínimo de Química da 1ª Série do Ensino Médio. Estas atividades correspondem aos estudos durante o período de um mês.

A nossa proposta é que você, Aluno, desenvolva estas Atividades de forma autônoma, com o suporte pedagógico eventual de um professor, que mediará as trocas de conhecimentos, reflexões, dúvidas e questionamentos que venham a surgir no percurso. Esta é uma ótima oportunidade para você desenvolver a disciplina e independência indispensáveis ao sucesso na vida pessoal e profissional no mundo do conhecimento do século XXI.

Neste Caderno de Atividades, os alunos estudarão sobre os **Átomos** e suas características estruturais, compreendendo um pouco como está relacionado à nossa vida. Na primeira parte deste caderno, os alunos conhecerão os conceitos envolvidos em **Número Atômico e de Massa de Átomos Neutros e Íons**. Na segunda, estabelecerão a organização dos elétrons em níveis e subníveis por meio do **Diagrama de Linus Pauling** identificando e separando os elétrons por nível/camada. E, por fim, estudarão a relação existente entre essas configurações eletrônica e a estrutura organizacional da **Tabela Periódica**.

Este documento apresenta 5 (cinco) Aulas. As aulas podem ser compostas por uma **explicação base**, para que você seja capaz de compreender as principais ideias relacionadas às habilidades e competências principais do bimestre em questão, e **atividades** respectivas. Leia o texto e, em seguida, resolva as Atividades propostas. As Atividades são referentes a dois tempos de aulas. Para reforçar a aprendizagem, propõe-se, ainda, uma **pesquisa** e uma **avaliação** sobre o assunto.

Um abraço e bom trabalho!

**Equipe de Elaboração**

## Sumário

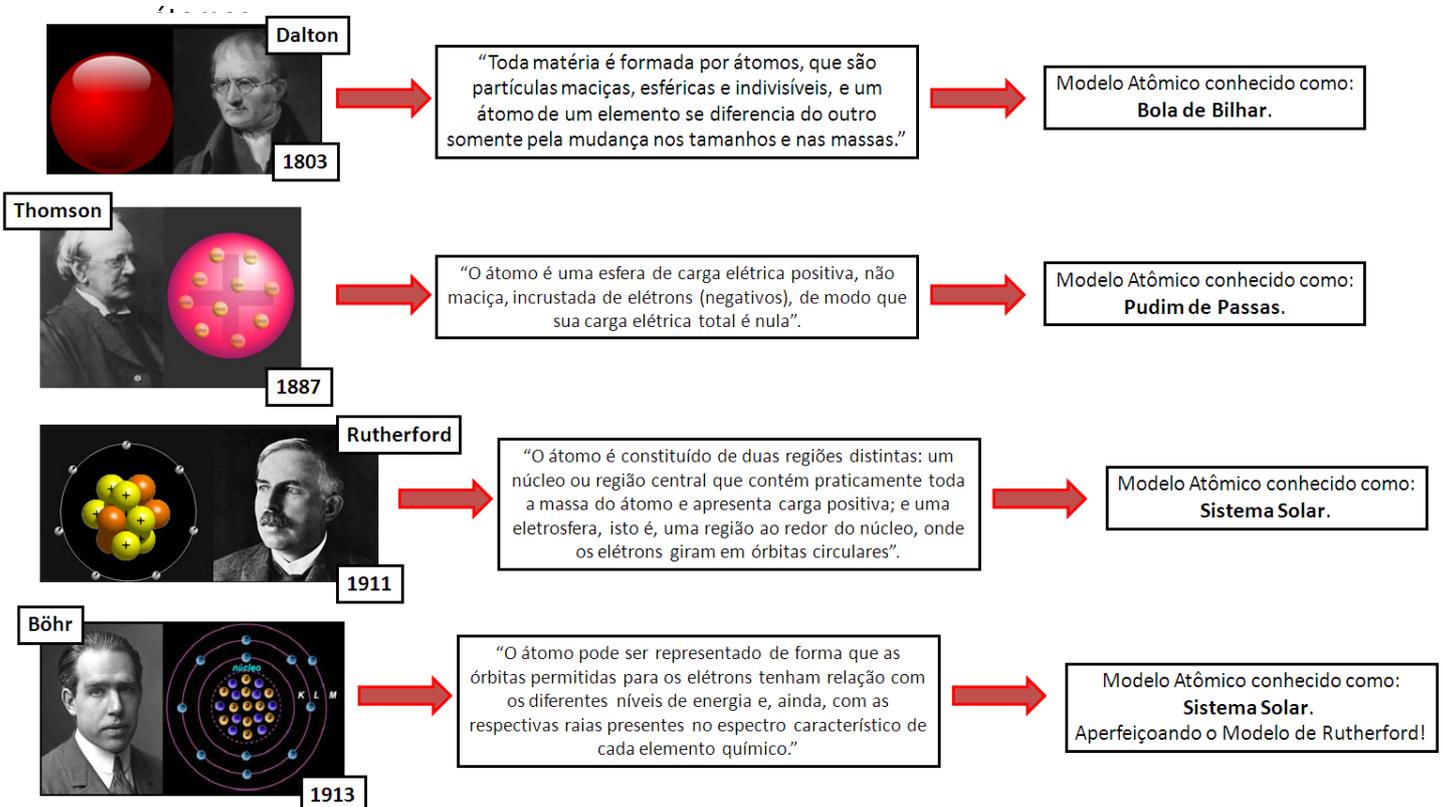
+ Introdução .....	03
+ Aula 01: Evolução... Atômica!.....	05
+ Aula 02: Vamos Organizar os Elétrons?.....	12
+ Aula 03: Conexão Periódica .....	19
+ Avaliação.....	26
+ Pesquisa .....	28
+ Referências .....	30

# Aula 1: Evolução... Atômica!

Caro aluno, nesta aula nós estudaremos um pouco sobre os átomos e suas características. Mas primeiro precisamos entender como esta parte, que compõe qualquer matéria, foi concebida conceitualmente, e, para isso precisaremos voltar um pouco na história, mais precisamente na Grécia Antiga. Vamos lá?!

O estudo da composição da matéria se inicia no século V a. C., em que dois filósofos começaram a elaborar uma teoria que indicava que toda a matéria poderia ser dividida infinitamente até que em um determinado momento não se poderia mais dividi-la. No entanto, essas pequenas partículas indivisíveis receberiam o nome de átomo (do grego, a: não; tomo: divisível). Ah! Já havia até esquecido... Os nomes desses filósofos que iniciaram o estudo dos átomos eram Leucipo e Demócrito.

A seguir, podemos verificar que a evolução da ciência experimental, no século XIX, permitiu aos cientistas determinar melhor o conceito e as características desses



O modelo que utilizaremos em nossos estudos por aqui é o de Rutherford-Böhr, nele existem duas regiões distintas: o núcleo, onde estão os prótons (partículas de carga positiva) e os nêutrons (partículas de sem carga); e a eletrosfera, onde se encontram os elétrons (partículas de carga negativa).

Ao tomarmos esse modelo atômico de Rutherford-Böhr como uma referência, podemos definir alguns conceitos básicos:

- *Número Atômico (Z)*: refere-se à quantidade de prótons (p) no núcleo de um átomo. Sendo assim, esse número atômico é quem caracteriza um elemento químico;

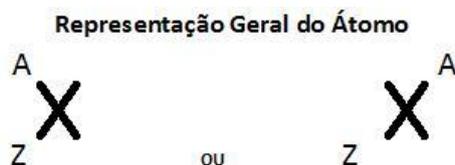
$$Z = p$$

- *Número de Massa (A)*: refere-se a soma dos prótons (p) e nêutrons (n) do núcleo de um átomo, pois estas são as únicas partículas que possuem uma massa relativamente considerável no átomo.

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

Nesta última fórmula o “p” foi substituído por “Z”, porque já vimos no conceito de Número Atômico que seus valores são iguais,  $Z = p$ . Logo, não faria diferença, ainda que conceitual, em utilizar uma dessas duas letras.

Com esses dois dados, podemos representar um átomo (X) da seguinte forma:



<sup>1</sup> Disponível em: <<http://www.agracadaquimica.com.br/index.php?acao=quimica/ms2&i=22&id=668>>. Acesso em: 31 jul. 2013.

Adaptado para fins didáticos.

Sendo o número de massa sempre indicado na parte superior ao símbolo do elemento e o número atômico na parte inferior;

- *Átomo Neutro*: refere-se a átomos que possuem a quantidade de prótons iguais a de elétrons, não havendo no átomo excesso de qualquer tipo de carga (positiva ou negativa).

Exemplos:  $^{35}_{17}\text{Cl}$ ,  $^{16}_8\text{O}$  e  $^{19}_9\text{F}$ ;

- *Íons*: são espécies químicas cujo número de prótons é diferente do número de elétrons. Existem dois tipos de íons, os cátions e os ânions.

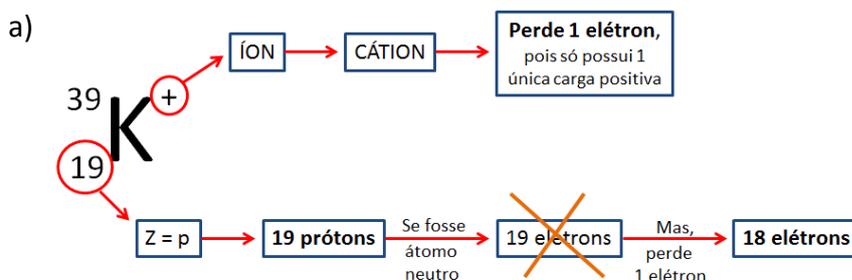
- ✓ *Cátion*: são espécies químicas carregadas positivamente, ou seja, quando representadas, apresentam uma carga positiva que indica a retirada de elétrons da eletrosfera de um átomo.

Exemplos:  $^{23}_{11}\text{Na}^{1+}$  → perdeu 1 elétron;  
 $^{40}_{20}\text{Ca}^{2+}$  → perdeu 2 elétrons;  
 $^{27}_{13}\text{Al}^{+++}$  → perdeu 3 elétrons.

- ✓ *Ânion*: são espécies químicas carregadas negativamente, ou seja, quando representadas, apresentam uma carga negativa indicando o ganho de elétrons da eletrosfera do átomo.

Exemplos:  $^{80}_{35}\text{Br}^{1-}$  → ganhou 1 elétron;  
 $^{31}_{15}\text{P}^{3-}$  → ganhou 3 elétrons.

Vamos pensar, então, sobre os dados que podemos extrair das representações a seguir:



Para o íon potássio podemos dizer, então, que possui 18 elétrons em sua eletrosfera, 19 prótons no núcleo e... Quantos nêutrons?

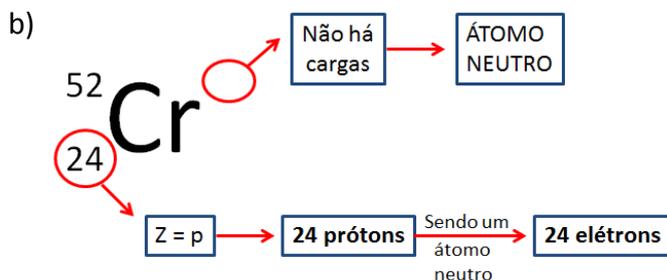
A quantidade de nêutrons pode ser obtida pela fórmula  $A = Z + n$ , pois nela já possuímos os valores de A, que é 39, e de Z, que é 19. Substituindo esses valores, temos:

$$A = Z + n$$

$$39 = 19 + n$$

$$39 - 19 = n \rightarrow n = 20$$

Esse íon possuiria em seu núcleo 20 nêutrons.

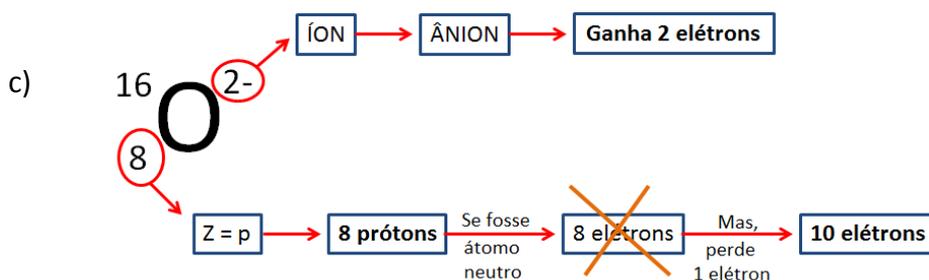


Para o átomo neutro de crômio afirmamos que em sua estrutura há 24 elétrons em sua eletrosfera, 24 prótons e 28 nêutrons no núcleo. Esse último pôde ser encontrado pela fórmula  $A = Z + n$ .

$$A = Z + n$$

$$52 = 24 + n$$

$$52 - 24 = n \rightarrow n = 28$$



O íon oxigênio apresenta 10 elétrons distribuídos em sua eletrosfera e 8 prótons e 8 nêutrons em seu núcleo. Cuidado! Esse valor de 8 nêutrons foi descoberto pela substituição dos valores já conhecidos na fórmula referente ao número de massa.

$$A = Z + n$$

$$16 = 8 + n$$

$$16 - 8 = n \rightarrow n = 8$$

## Atividade 1

1. (UFG – GO) O número de prótons, nêutrons e elétrons representados por  $^{138}_{56}\text{Ba}^{2+}$  é, respectivamente:

- (A) 56, 82 e 56
- (B) 56, 82 e 54
- (C) 56, 82 e 58
- (D) 82, 138 e 56
- (E) 82, 194 e 56

### Vamos responder juntos?!

Ao analisar a representação desta questão precisamos perceber que estaremos obtendo dados de um íon, pois possui uma carga (2+) positiva indicando que há liberação de 2 elétrons, não afetando análise quantitativa de prótons e nêutrons. O número de prótons (p) pode ser obtido pelo número atômico (Z) já indicado pela representação, pois como já vimos:  $Z = p$ . Logo a quantidade de prótons existente nesse íon será de 56 (prótons). Para encontrarmos a quantidade de nêutrons (n) lançamos mão da fórmula  $A = Z + n$ , e então teremos:

$$A = Z + n$$
$$138 = 56 + n$$
$$138 - 56 = n \rightarrow n = 82$$

Assim, encontraremos nesse íon 82 nêutrons. Para obtermos o número de elétrons desse íon, precisamos pensar que antes de perder esses elétrons a quantidade de prótons era igual à de elétrons, pois seria considerado um átomo neutro. E então, teria 56 elétrons, entretanto, ao se transformar em um íon, perde 2 elétrons, ficando, ao final, com 54 elétrons. Por isso, a resposta correta para esta questão é a letra B.

2. (Saerjinho – 2012) Atualmente, não há dúvidas de que toda a matéria seja formada por minúsculas partículas, denominadas átomos. Para explicar a constituição da matéria, em 1808, Dalton propôs um modelo atômico baseado nas Leis de Proust e Lavoisier.

Para Dalton, os átomos:

- (A) formam moléculas quando se unem;
- (B) perdem ou ganham elétrons;
- (C) podem dar origem a íons;
- (D) possuem núcleos com prótons;
- (E) são indivisíveis e indestrutíveis.

3. Qual o número de massa de um átomo de cálcio cujo número atômico é igual a 20 e possui no núcleo 20 nêutrons?

---

---

---

4. Quando um átomo em estado natural perde elétrons, ele se transforma em:

- (A) um átomo de número atômico (Z) maior.
- (B) um ânion, cujo número de elétrons é maior que o de prótons.
- (C) um cátion, cujo número de prótons é maior que o número de elétrons.
- (D) uma partícula com excesso de carga negativa, denominada ânion.
- (E) uma partícula que num campo eletrostático não sofre ação.

5. Leia o quadro abaixo.

Átomos	Número de prótons	Número de nêutrons	Número de elétrons
<i>I</i>	12	12	10
<i>II</i>	8	8	8
<i>III</i>	8	9	10
<i>IV</i>	11	12	11

Responda os itens a seguir:

a) Quais átomos são considerados neutros? Justifique sua resposta.

---

---

---

b) Encontre o número de massa e atômico de cada átomo presente nesse quadro.

---

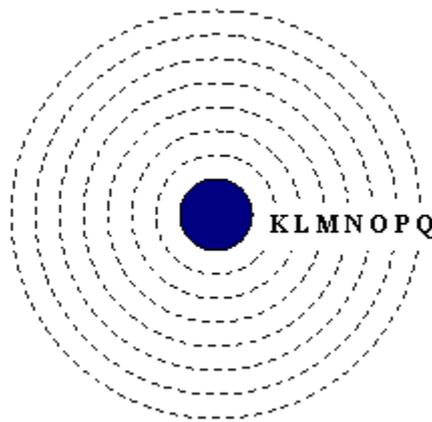
---

---

## Aula 2: Vamos Organizar os Elétrons?

Como já sabemos algumas das características que os átomos possuem, focaremos nossos estudos agora na eletrosfera. Sabemos que nela encontramos os elétrons, mas como eles realmente se distribuem nesta região. Vamos ver...

Por meio de diversos experimentos, os cientistas conseguiram verificar que os elétrons estão distribuídos em 7 camadas ao redor do núcleo, que designamos por letras maiúsculas, como na imagem a seguir:



Eletrosfera atômica em camadas<sup>2</sup>

As camadas eletrônicas à medida que se afastam do núcleo (região interna do átomo) aumentam a energia de seus elétrons, e por isso representam os níveis de energia da eletrosfera. Logo, a camada L é mais energética que a K, a M é mais energética que a L, a N é mais energética que a M, a O é mais energética que a N e assim sucessivamente até a camada Q. Essas camadas ou níveis da eletrosfera possuem um número máximo de elétrons que cada camada ou nível pode conter que são:

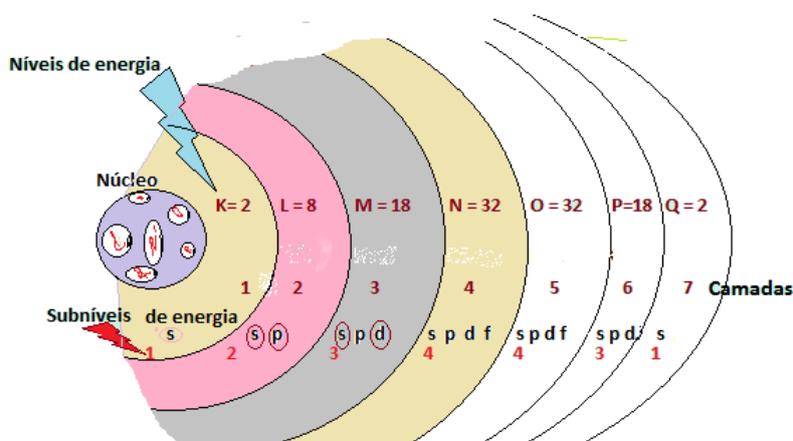
---

<sup>2</sup> Disponível em: <<http://comofas.com/como-fazer-a-distribuicao-eletronica-distribuir-os-eletrons-em-camadas-eletronicas/>>. Acesso em: 31 jul. 2013.

K	L	M	N	O	P	Q
2	8	18	32	32	18	2

Denominamos as camadas como K, L, M, N, O, P e Q que constituem os 1º, 2º, 3º, 4º, 5º, 6º e 7º níveis de energia, respectivamente. Na tabela anterior encontramos, então, a quantidade máxima de elétrons existente em cada camada ou nível eletrônico.

Sendo que em cada nível de energia, os elétrons se distribuem em, no máximo, 4 subníveis de energia, que são representados, em ordem crescente de energia, pela letras s, p, d e f. Esses subníveis também possuem um número máximo de elétrons que comportam, são eles 2, 6, 10 e 14, respectivamente. Ao lembrarmos que estes subníveis compõem os níveis, a quantidade máxima de elétrons que podem possuir está em função dos tipos de subníveis que há nas camadas, como mostra a figura a seguir.



Distribuição dos elétrons na eletrosfera.<sup>3</sup>

A distribuição de elétrons nos níveis eletrônicos através dos subníveis foi enunciada pelo Diagrama de Linus Pauling que se encontra na imagem a seguir:

<sup>3</sup> Disponível em: < <http://dconteudo.wordpress.com/quimica-1/quimica/>>. Acesso em: 31 jul. 2013. Adaptado para fins didáticos.

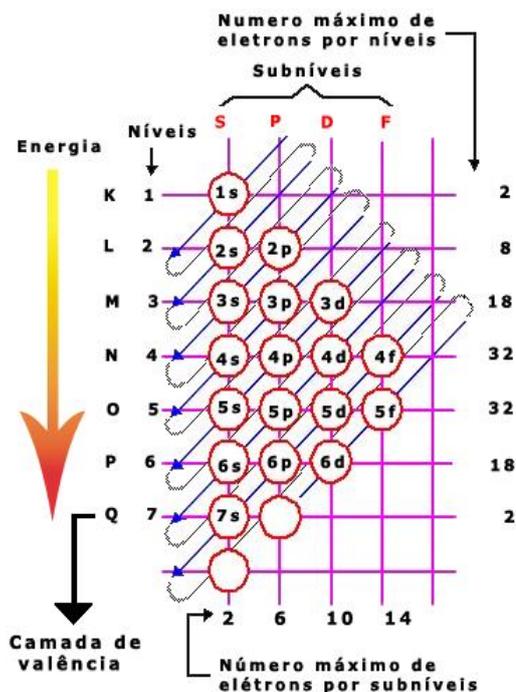
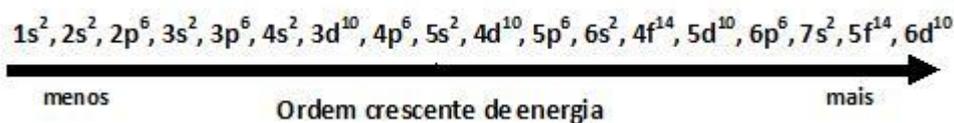


Diagrama de Linus Pauling <sup>4</sup>

O número de subníveis existentes em cada nível de energia está diretamente relacionado ao número máximo de elétrons que cabe em cada nível. Logo, como no 1º nível cabem, no máximo, 2 elétrons, esse nível, então, apresentará apenas um subnível s, em qual cabem os 2 elétrons.

Esse subnível s do 1º nível de energia é representado por 1s. Já no 2º nível cabem no máximo 8 elétrons, e por isso é constituído por um subnível s, no qual cabem no máximo 2 elétrons, e um subnível p, no qual cabem no máximo 6 elétrons. Assim, o 2º nível é formado de dois subníveis, representados por 2s e 2p, e assim por diante, até o último nível, como representado na imagem anterior.

A ordem que obedece ao preenchimento dos elétrons segundo o diagrama de Pauling é:

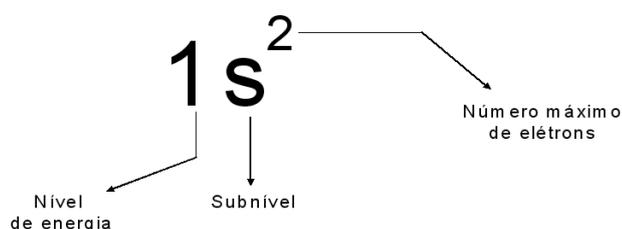


<sup>4</sup> Disponível em: < <http://cronicannabis.wordpress.com/tag/pauling/>>. Acesso em: 31 jul. 2013. Adaptado para fins didáticos.

Em cada um dos subníveis (s, p, d e f) é possível acomodar um número máximo de elétrons, como mostra o próprio diagrama:

Subníveis	s	p	d	f
Nº máximo de e <sup>-</sup>	2	6	10	14

Assim, por exemplo, podemos compreender a notação abaixo:

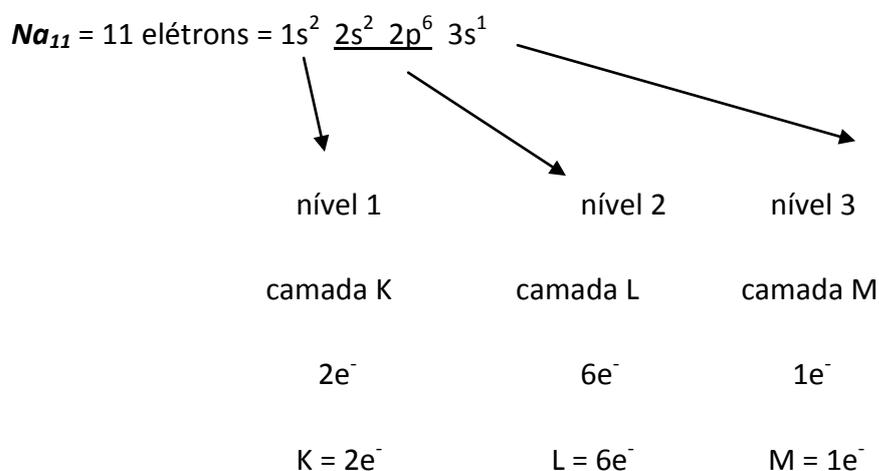


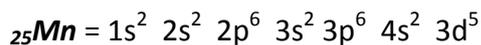
Mas como fazer essa distribuição eletrônica?

Sabemos que em um átomo o número atômico corresponde também ao número de elétrons, assim, ao conhecermos o número atômico, poderemos começar a distribuir os elétrons em subníveis.

Vamos aos exemplos:

${}_1H = 1s^1$       Seu  $Z = 1$ , logo, possui 1 elétron, e seu único elétron está no subnível s do nível 1.





Note que no caso do manganês (Mn) o 4s aparece antes do 3d. Isto quer dizer que os elétrons, por uma questão de energia, entram primeiro no nível 4 (camada N) e após, retornam, e continuam preenchendo o nível 3 (camada M).

Neste caso o 4s significa a camada mais externa que o manganês possui, porém o nível em que possui mais energia, já que a ordem do diagrama é energética, como vista, é o referente ao 3d, ou seja, nível 3. Assim, percebemos que o *subnível mais energético* nem sempre é o mais afastado do núcleo, mas sim, o que aparece por último na configuração eletrônica.

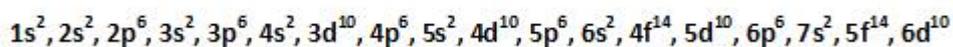
## Atividade 2

1. (UFS) O cobalto é um metal de coloração prata acinzentado, usado principalmente em ligas com o ferro. O aço alnico, uma liga de ferro, alumínio, níquel e cobalto, é utilizado para construir magnetos permanentes, como os usados. Precisamos de cobalto em nossa dieta, pois ele é um componente da vitamina B<sub>12</sub>. Sabendo que o número atômico do cobalto é 27, sua configuração eletrônica será:

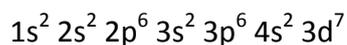
- (A)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$
- (B)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^9$
- (C)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^6 3d^1$
- (D)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$
- (E)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 4p^7$

***Vamos responder juntos?!***

Para responder este item, precisamos lembrar da ordem crescente em níveis e subníveis oriundas do Diagrama de Linus Pauling.



E, como estaremos considerando que o átomo desta questão é neutro, pois não há indícios de perda ou ganho de elétrons, podemos afirmar que seu número atômico indica a quantidade de elétrons que possui, logo terá 27 elétrons. E então teremos:



Assim, o gabarito é a letra D.

2. (UECE-2002) O metal mais abundante, em massa, no corpo humano, tem, no estado fundamental, a seguinte configuração eletrônica:

Nível 1: completo

Nível 2: completo

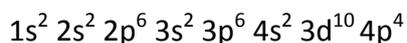
Nível 3: 8 elétrons

Nível 4: 2 elétrons

A alternativa que indica corretamente esse elemento é:

- (A) Ferro (Z = 26)
- (B) Cálcio (Z = 20)
- (C) Potássio (Z = 19)
- (D) Magnésio (Z = 12)

3. Um átomo neutro possui seus elétrons distribuídos da seguinte forma:



Sobre esta configuração, responda:

a) Qual seu número atômico?

---

---

b) Quantas camadas eletrônicas esse átomo possui?

---

---

c) Quantos elétrons há em seu nível de valência?

---

---

4. Na configuração eletrônica do  ${}_{26}\text{Fe}$ , o último subnível ocupado e o número de elétrons do mesmo são, respectivamente:

- (A) 3d, com 6 elétrons
- (B) 3d, com 5 elétrons
- (C) 3d, com 3 elétrons
- (D) 4s, com 2 elétrons
- (E) 4s, com 1 elétron

## Aula 3: Conexão Periódica

Estudamos na aula anterior como os elétrons se distribuem na eletrosfera atômica, por agora estabeleceremos algumas conexões entre essas distribuições e a Tabela Periódica.

A estrutura da tabela periódica dispõe seus elementos químicos em ordem crescente de número atômico, organizado em períodos, como linha horizontal, e famílias ou grupos, em colunas verticais.

E, através dessa organização, podemos realizar algumas previsões no que diz respeito às propriedades dos elementos químicos. Tais como, tamanhos dos átomos, tipos de ligações que possivelmente realizarão e a distribuição eletrônica. Sendo todas essas previsões confirmadas por meio da experimentação.

### **A Organização da Tabela Periódica**

De acordo com a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), os, aproximadamente, 112 elementos químicos estão organizados em colunas verticais (famílias) e horizontais (períodos) como mostra a imagem a seguir:

## Tabela Periódica dos Elementos - Conselho Regional de Química IV Região

	1 IA																	18 VIIIA						
1	1 <b>H</b> Hidrogênio 1,008																	2 <b>He</b> Hélio 4,003						
2	3 <b>Li</b> Lítio 6,940	4 <b>Be</b> Berílio 9,012																	5 <b>B</b> Boro 10,81	6 <b>C</b> Carbono 12,01	7 <b>N</b> Nitrogênio 14,01	8 <b>O</b> Oxigênio 16,00	9 <b>F</b> Fluor 19,00	10 <b>Ne</b> Neônio 20,18
3	11 <b>Na</b> Sódio 22,99	12 <b>Mg</b> Magnésio 24,31	3 <b>III</b>	4 <b>IVB</b>	5 <b>VB</b>	6 <b>VIB</b>	7 <b>VII</b>	8 <b>VIII</b>	9 <b>VIII</b>	10 <b>VIII</b>	11 <b>IB</b>	12 <b>IIB</b>	13 <b>Al</b> Alumínio 26,98	14 <b>Si</b> Silício 28,08	15 <b>P</b> Fósforo 30,97	16 <b>S</b> Enxofre 32,06	17 <b>Cl</b> Cloro 35,45	18 <b>Ar</b> Argônio 39,95						
4	19 <b>K</b> Potássio 39,10	20 <b>Ca</b> Cálcio 40,08	21 <b>Sc</b> Escândio 44,96	22 <b>Ti</b> Titânio 47,87	23 <b>V</b> Vanádio 50,94	24 <b>Cr</b> Cromio 52,00	25 <b>Mn</b> Manganês 54,94	26 <b>Fe</b> Ferro 55,85	27 <b>Co</b> Cobalto 58,93	28 <b>Ni</b> Níquel 58,69	29 <b>Cu</b> Cobre 63,55	30 <b>Zn</b> Zinco 65,38	31 <b>Ga</b> Gálio 69,72	32 <b>Ge</b> Germânio 72,63	33 <b>As</b> Arsênio 74,92	34 <b>Se</b> Selênio 78,96	35 <b>Br</b> Bromo 79,90	36 <b>Kr</b> Criptônio 83,80						
5	37 <b>Rb</b> Rubídio 85,47	38 <b>Sr</b> Estrôncio 87,62	39 <b>Y</b> Ítrio 88,91	40 <b>Zr</b> Zircônio 91,22	41 <b>Nb</b> Níbio 92,91	42 <b>Mo</b> Molibdênio 95,96	43 <b>Tc</b> Técncio (98)	44 <b>Ru</b> Rútenio 101,07	45 <b>Rh</b> Ródio 102,91	46 <b>Pd</b> Paládio 106,42	47 <b>Ag</b> Prata 107,87	48 <b>Cd</b> Cádmio 112,41	49 <b>In</b> Índio 114,82	50 <b>Sn</b> Estanho 118,71	51 <b>Sb</b> Antimônio 121,76	52 <b>Te</b> Telúrio 127,60	53 <b>I</b> Iodo 126,90	54 <b>Xe</b> Xenônio 131,29						
6	55 <b>Cs</b> Césio 132,91	56 <b>Ba</b> Bário 137,33	57 a 71 <b>La-Lu</b> Lantanídeos	72 <b>Hf</b> Háfnio 178,49	73 <b>Ta</b> Tântalo 180,95	74 <b>W</b> Tungstênio 183,84	75 <b>Re</b> Rênio 186,21	76 <b>Os</b> Ósmio 190,23	77 <b>Ir</b> Iridio 192,22	78 <b>Pt</b> Platina 195,08	79 <b>Au</b> Ouro 196,97	80 <b>Hg</b> Mercúrio 200,59	81 <b>Tl</b> Tálio 204,38	82 <b>Pb</b> Chumbo 207,2	83 <b>Bi</b> Bismuto 208,98	84 <b>Po</b> Polônio (209)	85 <b>At</b> Astato (210)	86 <b>Rn</b> Radônio (222)						
7	87 <b>Fr</b> Frâncio (223)	88 <b>Ra</b> Rádio 226,03	89 a 103 <b>Ac-Lr</b> Actinídeos	104 <b>Rf</b> Rutherfordório (261)	105 <b>Db</b> Dúbnio (262)	106 <b>Sg</b> Seaborgio (263)	107 <b>Bh</b> Bóhrnio (262)	108 <b>Hs</b> Hássio (265)	109 <b>Mt</b> Meitnério (266)	110 <b>Ds</b> Darmstádio (271)	111 <b>Rg</b> Roentgênio (272)	112 <b>Cn</b> Copernício (285)												
			Lantanídeos		57 <b>La</b> Lantânio 138,91	58 <b>Ce</b> Cério 140,12	59 <b>Pr</b> Praseodímio 140,91	60 <b>Nd</b> Neodímio 144,24	61 <b>Pm</b> Promécio (145)	62 <b>Sm</b> Samário 150,36	63 <b>Eu</b> Európio 151,96	64 <b>Gd</b> Gadolínio 157,25	65 <b>Tb</b> Térbio 158,93	66 <b>Dy</b> Disprósio 162,50	67 <b>Ho</b> Hólmio 164,93	68 <b>Er</b> Érbio 167,26	69 <b>Tm</b> Tulio 168,93	70 <b>Yb</b> Ítérbio 173,05	71 <b>Lu</b> Lutécio 174,97					
			Actinídeos		89 <b>Ac</b> Actínio (227)	90 <b>Th</b> Tório 232,04	91 <b>Pa</b> Protactínio 231,04	92 <b>U</b> Urânio 238,03	93 <b>Np</b> Netúnio 237,05	94 <b>Pu</b> Plutônio (244)	95 <b>Am</b> Americio (243)	96 <b>Cm</b> Cúrio (247)	97 <b>Bk</b> Berquélio (247)	98 <b>Cf</b> Califórnio (251)	99 <b>Es</b> Einsteinio (252)	100 <b>Fm</b> Férmio (257)	101 <b>Md</b> Mendelevio (258)	102 <b>No</b> Nobelio (259)	103 <b>Lr</b> Laurêncio (262)					



Baseada na Tabela Periódica IUPAC: [iupac.org/reports/periodic\\_table](http://iupac.org/reports/periodic_table)  
Atualizada em janeiro de 2011

Gases e não-metais

Metais

Metais de transição, lantanídeos e actinídeos

Semimetais

número atômico	27
Símbolo	Co
nome	Cobalto
massa atômica	58,93



Tabela Periódica<sup>5</sup>

- **Períodos:** são cada uma das linhas horizontais, em um total de 7 períodos. Sendo o número do período correspondente ao número de camadas ou níveis eletrônicos em que os elementos químicos se encontram. Vejamos:

$_{11}\text{Na} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 \rightarrow K = 2e^- \mid L = 8e^- \mid M = 1e^- \rightarrow$  Possuindo 3 camadas, o sódio (Na) se encontra no 3º período, ou seja, na terceira linha da tabela periódica.

$_{52}\text{Sb} - 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4f^{14} 5p^3 \rightarrow K = 2e^- \mid L = 8e^- \mid M = 18e^- \mid N = 32e^- \mid N = 5e^- \rightarrow$  Possuindo 5 camadas, o antimônio (Sb) se encontra no 5º período, ou seja, na quinta linha da tabela periódica.

<sup>5</sup> Disponível em: <[http://padeirodoserido.blogspot.com.br/2011\\_10\\_01\\_archive.html](http://padeirodoserido.blogspot.com.br/2011_10_01_archive.html)>. Acesso em: 31 jul. 2013. Adaptado para fins didáticos.

- *Famílias*: a tabela periódica possui 18 famílias, ou seja, possui 18 colunas verticais. Cada família é identificada por um número (arábico ou romano) seguido das letras A e B, ficando, por exemplo, 1A, 3B, VIIA, VIIIB. Essas letras correspondem a localização do elétron mais energético dentro do subnível. Atualmente a nomenclatura das famílias é denominada por algarismos arábicos em seqüência de 1 ao 18, sem a presença das letra A e B.

Os elementos das famílias do grupo A são chamados de **elementos representativos**, e seus elétrons mais energéticos são encontrados nos subníveis *s* ou *p*. Para este grupo A, é possível associar o número da família à quantidade de elétrons que dado elemento possui em seu nível de valência.

Vamos verificar esta situação com o elemento cálcio (Ca)?

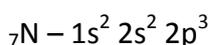
${}_{20}\text{Ca} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \rightarrow K = 2e^- | L = 8e^- | M = 2e^- \rightarrow$  O nível de valência do cálcio está representado pela camada M que possui 2 elétrons. E, podemos verificar que sua configuração eletrônica termina com o subnível *s*, e, portanto, este elemento pertence ao grupo A. Como já sabemos que, para o grupo A, a família é indicada pelo número de elétrons na camada de valência seguido da própria letra podemos concluir que este elemento, o cálcio, encontra-se na família 2A.

Os elementos da família do grupo B são chamados de elementos de transição e suas configurações eletrônicas terminam com os subníveis *d* ou *f*. E, para aqueles que finalizam sua distribuição eletrônica com o subnível *d* denominamos de **elementos de transição externa**, já os elementos que possuem *f* como o subnível mais energético, chamamos de **elementos de transição interna**.

Assim, afirmamos que os números correspondentes à família do grupo B, não se relacionam com a quantidade de elétrons existente no nível de valência do elemento. Esta regra é verdadeira somente para os elementos do grupo A, ou seja, somente para os elementos representativos.

Por vezes a distribuição eletrônica se utiliza de um gás nobre em sua escrita. Neste caso, o gás nobre a ser utilizado é aquele que precede o elemento no qual queremos distribuir seus elétrons.

Assim, através da configuração eletrônica podemos determinar a localização de um elemento que se encontra na tabela periódica. Utilizaremos o nitrogênio ( ${}_{7}\text{N}$ ) como exemplo.



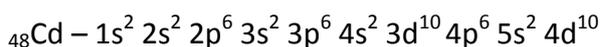
→ Separação eletrônica por camadas:  $\text{K} = 2e^- \mid \text{L} = 5e^-$

→ O nitrogênio possui 2 níveis energéticos, o que indica sua localização no 2º período;

→ O subnível que possui mais energia é o  $p$ , logo sabemos que é o nitrogênio é um elemento representativo e se encontra na família do grupo A;

→ Sendo o nitrogênio do grupo A, a família pode ser encontrada pela quantidade de elétrons no nível de valência ( $\text{L} = 5e^-$ ), logo sua família é 5A.

Agora vamos estabelecer este mesmo para o cádmio ( ${}_{48}\text{Cd}$ ):



→  $\text{K} = 2e^- \mid \text{L} = 8e^- \mid \text{M} = 18e^- \mid \text{N} = 8e^- \mid \text{O} = 2e^-$

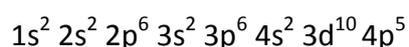
→ No átomo de cádmio há 5 camadas, se localizando, então, no 4º período do sistema periódico;

→ O subnível mais energético do cádmio é o  $d$  e por isso é classificado como elemento de transição externa se encontrando, assim, no grupo B da tabela periódica;

→ Sendo do grupo B não poderemos afirmar sua família com precisão, pois a regra que estabelece esse valor numérico para os grupos das famílias é válida somente para o grupo A.

## Atividade 3

1. (Saerjinho – 2013) A localização de um elemento na tabela periódica está associada à distribuição dos seus elétrons em níveis e subníveis. Um elemento apresenta a seguinte configuração eletrônica:



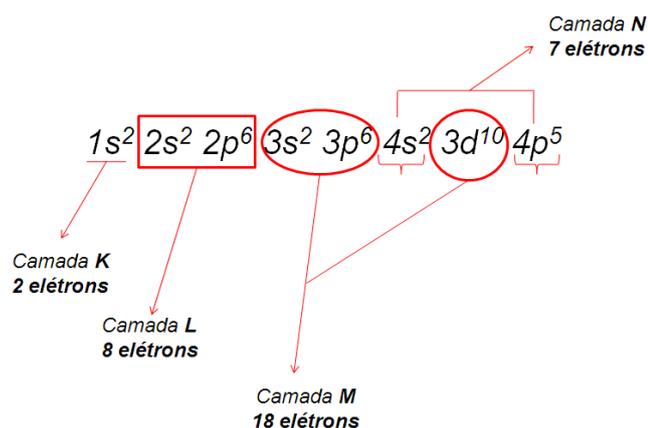
De acordo com essa configuração, esse elemento se encontra no:

- (A) 2º período e na coluna 7A.
- (B) 4º período e na coluna 7A.
- (C) 5º período e na coluna 5A.
- (D) 6º período e na coluna 8A.
- (E) 8º período e na coluna 6A.

### Vamos responder juntos?!

Para responder este item precisamos pensar nos conceitos de família e período, que são, família quando do grupo A (término de configuração em s ou p) corresponde a quantidade de elétrons existente no nível de valência, e, o período corresponde a quantidade de camadas. Como a configuração desse elemento termina com o subnível p podemos dizer então que sua família A. Mas qual família do grupo A?

Essa resposta só pode ser dada ao analisarmos quantos elétrons há em cada camada, pois daí saberemos quantos elétrons teremos na última, para que então, possamos afirmar em que família se encontra.



Como há 7 elétrons na camada de valência, podemos afirmar que a família a qual pertence é a 7A e, como possui 4 camadas, podemos concluir, então, que se encontra no 4º período da tabela periódica. Logo, a resposta correta para este item é a opção B.

2. Um átomo X possui seus elétrons distribuídos em 6 níveis eletrônicos, sendo o s seu subnível mais energético e, em sua valência há 1 elétron. Em qual família e período da tabela periódica podemos encontrar esse elemento?

---



---

3. (UEL-PR/Adaptado) Considere as configurações eletrônicas nos níveis 3 e 4 dos átomos:

- I.  $3s^1$
- II.  $3s^2 3p^4$
- III.  $3s^2 3p^6$
- IV.  $3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$
- V.  $3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$

Qual delas representa um elemento químico que pertence a família 8A?

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV
- (E) V

4. (UFMS-RS/Adaptado) Assinale a alternativa que completa, corretamente, as lacunas da frase abaixo.

O elemento químico de configuração eletrônica  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$  pertence ao grupo \_\_\_\_\_ e é classificado como elemento \_\_\_\_\_.

- (A) V A (15), de transição
- (B) V A (15), representativo
- (C) V B (5), de transição
- (D) VII A (17), representativo
- (E) VI A (16), representativo

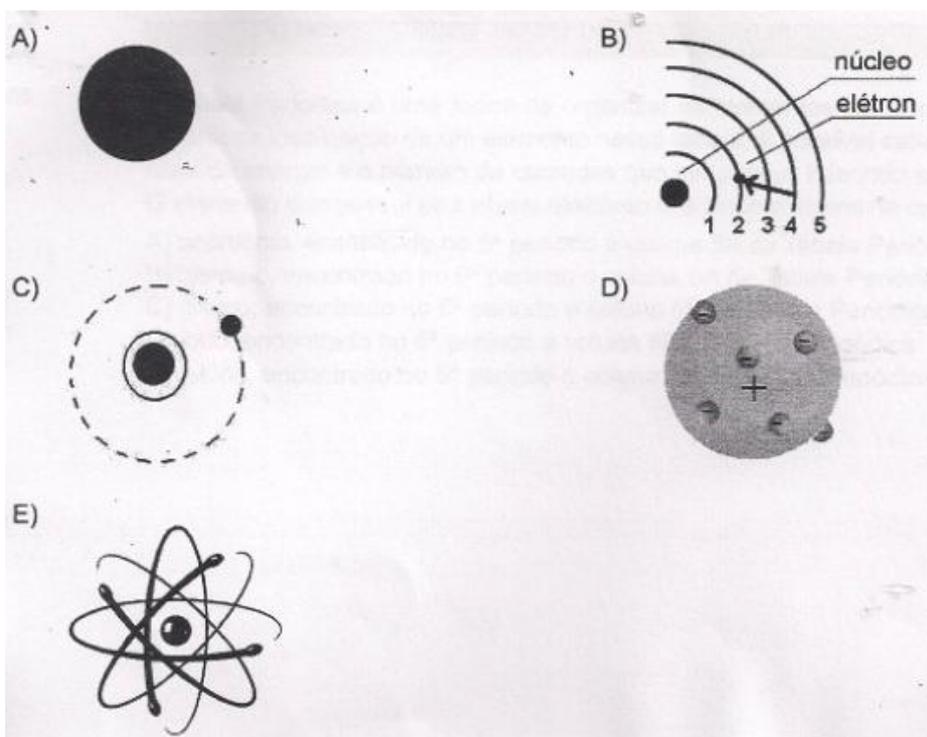
5. (UDESC-SC) Os elementos X e Y apresentam as seguintes configurações eletrônicas  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$  e  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ , respectivamente. O período e a família em que se encontram estes elementos são:

- (A) Os elementos X e Y pertencem ao quarto período, sendo que o elemento X pertence à família V A, enquanto o elemento Y pertence à família I A.
- (B) Os elementos X e Y pertencem ao quarto período, sendo que o elemento X pertence à família III A, enquanto o elemento Y pertence à família I A.
- (C) Os elementos X e Y pertencem à mesma família e ao mesmo período.
- (D) Os elementos X e Y pertencem ao terceiro e primeiro períodos respectivamente. Quanto à família os dois elementos pertencem à família IV A.
- (E) O elemento X é um elemento alcalino e o elemento Y é um halogênio.

## Avaliação

1. (Saerjinho – 2012) Entender a natureza da matéria sempre foi uma preocupação dos cientistas. Para isso, foram propostos alguns modelos atômicos como os de Dalton, Thomson, Bohr, entre outros.

O esquema que representa o modelo atômico proposto por Bohr é



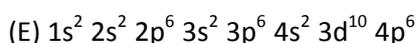
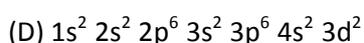
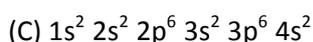
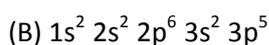
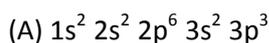
2. As espécies  $\text{Fe}^{2+}$  e  $\text{Fe}^{3+}$ , provenientes de isótopos distintos do ferro, diferem entre si, quanto ao número:

- (A) atômico e ao número de oxidação.
- (B) atômico e ao raio iônico.
- (C) de prótons e ao número de elétrons.
- (D) de elétrons e ao número de nêutrons.
- (E) de prótons e ao número de nêutrons.

3. (UNIRIO)“Os implantes dentários estão mais seguros no Brasil e já atendem às normas internacionais de qualidade. O grande salto de qualidade aconteceu no processo de confecção dos parafusos e pinos de titânio, que compõem as próteses. Feitas com ligas de titânio, essas próteses são usadas para fixar coroas dentárias, aparelhos ortodônticos e dentaduras, nos ossos da mandíbula e do maxilar.”

*Jornal do Brasil*, outubro 1996.

Considerando que o número atômico do titânio é 22, sua configuração eletrônica será:



4. (Saerjinho – 2012) A Tabela Periódica é uma forma de organizar os elementos químicos de acordo com suas propriedades. A partir de da localização de um elemento nessa tabela, é possível saber o número de elétrons do seu último nível de energia e o número de camadas que possui, inferindo algumas propriedades do elemento.

O elemento que possui seis níveis eletrônicos e cinco elétrons na camada de valência é o:

(A) antimônio, encontrado no 5º período e coluna 5A da Tabela Periódica.

(B) bismuto, encontrado no 6º período e coluna 5A da Tabela Periódica.

(C) cromo, encontrado no 6º período e coluna 6B da Tabela Periódica.

(D) iodo, encontrado no 6º período e coluna 5B da Tabela Periódica.

(E) telúrio, encontrado no 5º período e coluna 6A da Tabela Periódica.

5. O íon  ${}_{12}^{24}\text{Mg}^{2+}$  possui:

(A) 12 prótons, 12 elétrons e 12 nêutrons.

(B) 12 prótons, 12 elétrons e 10 nêutrons.

(C) 12 prótons, 10 elétrons e 12 nêutrons.

(D) 12 prótons, 12 elétrons e carga zero.

(E) 12 prótons, 12 elétrons e carga +2.

## Pesquisa

Caro aluno, agora que já estudamos todos os principais assuntos relativos ao 2º bimestre, é hora de discutir um pouco sobre a importância deles em nossa vida. Esta pesquisa pode ser realizada em dupla. Então, vamos lá?

Neste caderno de atividades, estudamos sobre alguns modelos atômicos propostos por cientistas a fim de encontrar explicações para a constituição da matéria. Os fogos de artifício, que é um dos vários tipos de matéria, utilizam sais de diferentes metais adicionados à pólvora e, quando explodem, produzem cores variadas. Sobre esse fenômeno responda os itens que se seguem.

I - Esse fenômeno pode ser explicado pela Teoria Atômica proposta por:

Justifique sua escolha.

- (A) Thomson.
- (B) Dalton.
- (C) Bohr.
- (D) Lavoisier.
- (E) Rutherford.

---

---

---

II – A tabela abaixo mostra a coloração da luz após a explosão do fogo de artifício:

Sais de	Coloração
Bário	<i>Verde</i>
Césio	<i>Azul claro</i>
Potássio	<i>Violeta</i>
Sódio	<i>Amarelo</i>
Cálcio	<i>Vermelho</i>

Por que motivos esses sais produzem colorações tão distintas ao explodirem nos fogos de artifício?

---

---

---

III – Realize a distribuição eletrônica de cada metal que compõem os sais descritos na tabela acima e, indique sua posição na Tabela Periódica através de sua família e período.

---

---

---

## Referências

- [1] BRADY, Joel W.; RUSSELL, John W.; HOLUM, John R.. Química: a Matéria e Suas Transformações, vol.1, 3ª edição. Rio de Janeiro: LTC , 2006.
- [2] FELTRE, Ricardo. Fundamentos de Química: vol. único. 4ª.ed. São Paulo: Moderna, 2005.
- [3] KOTZ, John C.; TREICHEL JUNIOR, Paul M. Química Geral e Reações Químicas. vol. 1, 5ª. ed. São Paulo: Pioneira Thomson, 2005.
- [4] PERUZZO. F.M.; CANTO. E.L., Química na abordagem do cotidiano, vol. único, 4ª edição, ed moderna. São Paulo, 2006.
- [5] SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos (coord.), Química & Sociedade, vol. único. São Paulo: Nova Geração, 2005.
- [6] USBERCO, João; Salvador, Edgard. Química, vol. Único, 12ª.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

## Equipe de Elaboração

### **COORDENADORES DO PROJETO**

#### **Diretoria de Articulação Curricular**

Adriana Tavares Maurício Lessa

#### **Coordenação de Áreas do Conhecimento**

Bianca Neuberger Leda  
Raquel Costa da Silva Nascimento  
Fabiano Farias de Souza  
Peterson Soares da Silva  
Ivete Silva de Oliveira  
Marília Silva

### **PROFESSORES ELABORADORES**

Elaine Antunes Bobeda  
Marco Antonio Malta Moure  
Renata Nascimento dos Santos