

# Use o protetor solar!

Valéria de Jesus Pereira, Marco Antonio Malta Moura e Carmelita Portela Figueiredo

## Introdução

A evolução dos modelos atômicos permite ao aluno perceber que as Ciências estão em constante mudança e que o conhecimento vem sendo construído gradativamente.

Esta unidade continua com a discussão, iniciada anteriormente, sobre o tema evolução dos modelos atômicos, apresentando-nos o novo modelo estabelecido por Bohr, que descreve o átomo com uma eletrosfera dividida em níveis de energia. Isso nos deixa claro, professor(a), que os elétrons saltam de níveis, absorvendo ou liberando energia. Contudo, até o presente momento, o átomo possui uma estrutura, contendo uma parte mais interna e pequena, denominada núcleo, e outra bem maior e externa onde se situam os elétrons. Ao longo do tempo, por meio de diversas pesquisas, conseguimos perceber a presença dos isótopos, além de compreender a organização dos elétrons na eletrosfera em níveis e subníveis através de uma ordem eletrônica crescente, organizada por Linus Pauling.

Portanto, para que a Química não seja entendida como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados (PCN – 1999) e para que nosso aluno amplie sua visão sobre os temas aqui trabalhados, o material que se encontra em suas mãos propõe algumas atividades que procuram aproximar a Ciência Química às teorias que a sistematizam. Assim, a memorização exagerada de fórmulas, nomes e teorias, que não contribuem para a formação de nosso aluno deve ser evitada.

Tendo em mente que o tempo em sala de aula pode ser um dos fatores preocupantes para você e que, por vezes, ao longo do ano, os objetivos planejados nem sempre são alcançados, sugerimos que você escolha atividades que se adequem mais ao seu tempo e ao ambiente escolar. Deixamos claro, mais uma vez, que aqui há apenas alguns mecanismos que podem contribuir para um efetivo processo de ensino aprendizagem. Esperamos que esse conjunto de atividades agrade a você e seus alunos e... uma boa aula, é claro.

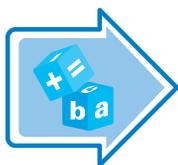
## Apresentação da unidade do material do aluno

Disciplina	Volume	Módulo	Unidade	Estimativa de aulas para essa unidade
Química	1	1	14	3 aulas de 2 tempos

Titulo da unidade	Tema
Use o protetor solar!	Atomística
Objetivos da unidade	
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.	
Seções	Páginas
Seção 1 - Neon	407 – 411
Seção 2 - Grandezas atômicas! Criando uma identidade.	411 – 413
Seção 3 - Alguns átomos podem parecer iguais, mas são diferentes!	413 – 415
Seção 4 - A organização dos elétrons	416 – 418
O que perguntam por aí?	423
Caia na rede!	423

# Recursos e ideias para o Professor

## Tipos de Atividades



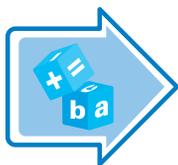
### Atividade Inicial

Um experimento de baixo custo onde o interesse dos alunos seja despertado por meio de algo diferente de sua intuição.



### Multimídia

Recursos que necessitarão de um projetor e computador, sendo estes constituídos de applets ou vídeos.



### Experimento

Atividade experimental com recursos de baixo custo que pode ser realizada pelo professor em sala de aula. Algumas montagens são acompanhadas de imagens e/ou vídeos das mesmas.



### Atividade

Recurso em que o professor poderá interagir com os alunos ou estes interagirem em grupos, tendo uma atividade inicial norteadora.



### Consolidação e Avaliação:

Listas de exercícios que consolidam o material do aluno por meio de questões conceituais e objetivas.

## Atividade Inicial



### Bem-vindo e parabéns!

**Descrição sucinta:** A atividade visa à leitura de um texto e uma discussão acerca do mesmo ao final.

**Material necessário:** Material impresso

**Divisão da turma:** Atividade realizada com toda a turma.

**Tempo estimado:** 50 minutos.

---

### Aspectos operacionais

A seu critério, leia o texto para a turma ou peça que o leiam atentamente. Ao final, promova uma discussão, levantando o que mais os atraiu e as impressões que tiveram.

---

### Aspectos pedagógicos

Professor(a), achamos este texto uma pérola! Ele é um fragmento da introdução do livro “Breve História de Quase Tudo”, do jornalista americano Bill Bryson. Sua linguagem é leve, humorada e muito instigante. Explore ao máximo os momentos de encantamento que ele, certamente, proporcionará! Procure desenvolver ao longo da discussão temas como “Química e corpo humano”, “Química e Medicina”, “Composição química das coisas” etc. Achamos que ele é um bom ponto de partida para os assuntos que serão apresentados. Esperamos que surjam muitas perguntas e que esse seja mais um bom momento de reflexão.

Nome da escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

### Folha de Atividades – Bem-vindo e parabéns!

“Bem-vindo. E parabéns. Estou encantado com seu sucesso. Chegar aqui não foi fácil, eu sei. Na verdade, suspeito que foi um pouco mais difícil do que você imaginava.

Para início de conversa, para você estar aqui agora, trilhões de átomos agitados tiveram de se reunir de uma maneira intrincada e intrigantemente providencial, a fim de criá-lo. É uma organização tão especializada e particular que nunca antes foi tentada e só existirá desta vez. Nos próximos anos (esperamos), essas partículas minúsculas se dedicarão totalmente aos bilhões de esforços jeitosos e cooperativos necessários para mantê-lo intacto e deixá-lo experimentar o estado agradabilíssimo, mas ao qual não damos o devido valor, conhecido como existência.

Por que os átomos dão-se esse trabalho é um enigma. Ser você não é uma experiência gratificante no nível atômico. Apesar de toda atenção dedicada, seus átomos, na verdade, nem ligam para você – eles nem sequer sabem que você existe. Não sabem nem que eles existem. São partículas insensíveis, afinal, e nem estão vivas. (A ideia de que se você desintegrasse, arrancando com uma pinça um átomo de cada vez, produziria um montículo de poeira atômica fina, sem nenhum sinal de vida, mas que constituiria você, é meio sinistra.) No entanto, durante sua existência, eles responderão a um só impulso dominante: fazer com que você seja você.

A má notícia é que átomos são volúveis e seu tempo de dedicação é bem passageiro. Mesmo uma vida humana longa dura apenas cerca de 650 mil horas. E quando esse marco modesto é atingido, ou algum outro ponto próximo, por motivos desconhecidos, os seus átomos vão “desligar” você, silenciosamente se separarão e passarão a ser outras coisas. Aí você já era.

Mesmo assim, você pode se dar por satisfeito de que isso chegue a acontecer. No universo em geral, ao que sabemos, não acontece. É um fato estranho, porque os átomos que tão liberal e amigavelmente se reúnem para formar os seres vivos na Terra são exatamente os mesmos que se recusam a fazê-lo em outras partes. Por mais complexa que seja, no nível químico a vida é curiosamente trivial: carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, um pouco de cálcio, uma pitada de enxofre, umas partículas de outros elementos bem comuns – nada que você não encontre na farmácia mais próxima - e isso é tudo de que você precisa. A única coisa especial nos átomos que o constituem é constituírem você. É o milagre da vida.

Quer constituam ou não a vida em outros cantos do universo, os átomos fazem muitas outras coisas. Na verdade, fazem todas as outras coisas. Sem eles, não haveria água, ar ou rochas, nem estrelas nem planetas, nuvens gasosas de nebulosas rodopiantes ou qualquer das outras coisas que tornam o universo tão proveitosamente substancial. Os átomos são tão numerosos e necessários que nos esquecemos facilmente de que eles nem precisariam existir. Nenhuma lei exige que o universo encha-se de partículas pequenas de matéria ou produza luz e gravidade, e as outras propriedades físicas das quais

depende nossa existência. Na verdade, nem precisaria haver um universo. Durante a maior parte do tempo, não existia. Não existia nada – absolutamente nada, por toda a parte.

Portanto, ainda bem que existem átomos. Mas o fato de que você possui átomos e de que eles se agrupam de maneira tão prestativa é apenas parte do que fez com que você existisse. Para estar aqui agora, vivo no século XXI e suficientemente inteligente para saber disto, você também teve de ser o beneficiário de uma cadeia extraordinária de boa sorte biológica.

(...) Além de sorte de ater-se, desde tempos imemoriais, a uma linha evolucionária privilegiada, você foi extremamente – ou melhor, milagrosamente – afortunado em sua ancestralidade pessoal. Considere o fato de que, por 3,8 bilhões de anos, um período maior que a idade das montanhas, rios e oceanos da Terra, cada um dos seus ancestrais por parte de pai e mãe foi suficientemente atraente para encontrar um parceiro, suficientemente saudável para se reproduzir e suficientemente abençoado pelo destino e pelas circunstâncias para viver o tempo necessário para isso. Nenhum de seus ancestrais foi esmagado, devorado, afogado, morto de fome, enalhado, aprisionado, ferido ou desviado de qualquer outra maneira da missão de fornecer uma carga minúscula de material genético ao parceiro certo, no momento certo, a fim de perpetuar a única sequência possível de combinações hereditárias capaz de resultar – enfim, espantosamente e por um breve tempo – em você.”

Bryson B. *Breve História de Quase Tudo*. Companhia das Letras, São Paulo, 5ª reimpressão 2010, 11-13.

## Seção: 1 – Neon

*Página no material do aluno*

**407 a 411**



### Química e os Fogos de Artifício

**Descrição sucinta:** A atividade descreve a transição eletrônica, ocorrida nos níveis atômicos (modelo de Bohr). E, com um jogo interativo, associa as cores dos fogos de artifício aos elementos químicos contidos neles.

**Material necessário:** Simulação: A Química das cores dos fogos de artifício.

**Divisão da turma:** A atividade pode ser realizada em grupo de 3 alunos.

**Tempo estimado:** 30 minutos.

---

## Aspectos operacionais

Professor(a), antes de começar a atividade, o programa com a simulação deve ser instalado nos computadores que serão utilizados pelos alunos. Este programa encontra-se no seguinte endereço eletrônico:

<http://www.labvirtq.fe.usp.br/applet.asp?time=9:38:51&lom=10819>

Separe os alunos em grupos de no máximo 3 alunos por máquina. A simulação é autoexplicativa, os alunos passeiam por ela por meio de setas que aparecem na tela.

---

## Aspectos pedagógicos

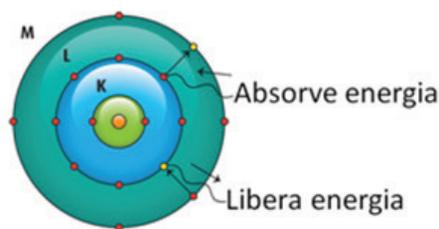
Professor(a), esta atividade trabalha com a ideia de que os elétrons podem mudar de níveis de energia. Segundo Bohr, um elétron não poderia assumir qualquer valor de energia, mas somente determinados valores que corresponderiam às órbitas permitidas, estando assim em determinados níveis de energia ou camadas energéticas. Ao receber um quantum de energia, o elétron realiza um salto quântico, passando para uma órbita mais energética, mais afastada do núcleo. Neste ponto, diz-se que o elétron atingiu o estado excitado. Contudo, ao retornar a uma órbita menos energética, o elétron perde, em forma de onda eletromagnética, uma quantidade de energia que corresponde à diferença de energia existente entre as órbitas envolvidas. Quando esta diferença de energia está associada a um comprimento de onda na faixa do visível, vemos uma luz ser emitida. Esse fenômeno está associado a uma série de eventos que vemos rotineiramente. Sendo assim, podemos levantar, de forma simples, os seguintes questionamentos:

- Por que as cores dos fogos de artifício são diferentes? Com este questionamento, professor(a), auxilie os alunos a compreenderem que as cores são diferentes porque as substâncias misturadas à pólvora são diferentes. Ressalte neste momento que as substâncias são formadas por átomos e que, é devido à presença deles, ou seja, dos cátions que compõem as substâncias, que as cores dos fogos de artifício podem ser distintas.

- O que é necessário para que os fogos emitam as luzes coloridas? Essa pergunta deve fazer com que o aluno pense sobre a necessidade de uma energia externa para que os fogos explodam.

- O que acontece nos átomos para que possam emitir as luzes coloridas? Neste momento, professor(a), várias respostas podem surgir para tentar explicar o fenômeno. A partir de então, intervenha, nas respostas de maneira a fazer com que o aluno pense sobre a estrutura do átomo (núcleo, eletrosfera, camadas) e a mobilidade dos elétrons frente ao recebimento de uma energia externa.

Conclua o assunto, demonstrando como os saltos eletrônicos ocorrem. Fica a sugestão de que faça algo parecido como na figura a seguir.



Aproveite o esquema e ratifique os conceitos estudados até então, diferenciando absorção e liberação de energia. Indicando que a absorção de energia faz com que os elétrons mudem de um nível de menor energia para um de maior energia e que, ao retornar ao nível de origem, ele libera energia sob forma de luz.

Professor(a), se julgar necessário, é possível utilizar o texto “Como funcionam os fogos de artifício” como material complementar. Ele encontra-se disponível no endereço eletrônico <http://pessoas.hsw.uol.com.br/fogos-de-artificio.htm>. Nele, os autores detalham de forma simples e didática toda a estrutura de composição dos fogos de artifício, tal como seus componentes e sua estrutura interna.

## Seção: 1 – Neon

*Página no material do aluno*

**407 a 411**



### Chamas Coloridas?

**Descrição sucinta:** O experimento visa mostrar como a excitação eletrônica resulta na emissão de luz, com diferentes cores para cada tipo de elemento, dependendo da existência de níveis e subníveis de energia.

**Material necessário:** Forminhas de empada (de alumínio), fósforos, álcool, sulfato de cobre, cloreto de cálcio e cloreto de sódio.

**Divisão da turma:** A atividade pode ser realizada em grupo de 4 alunos.

**Tempo estimado:** 30 minutos.

---

## Aspectos operacionais

Distribua para cada grupo 3 forminhas de empada. Coloque uma pequena porção de sulfato de cobre, cloreto de cálcio e cloreto de sódio, em cada uma das forminhas. Pingue algumas gotas de álcool sobre cada porção de sal, presente nas forminhas. Acenda um palito de fósforo e aproxime de cada material, até queimar o álcool que se encontra juntamente com o sal em cada uma das forminhas. Observe a coloração emitida em cada queima. (Dica: realizar o experimento em um ambiente com pouca luminosidade gera melhores efeitos visuais!)

---

## Aspectos pedagógicos

Professor(a), esta atividade é bastante semelhante à atividade proposta anteriormente. Se achar interessante, você poderá uni-las, pois estão associadas aos mesmos conceitos, porém de maneira diferenciada. Listamos, a seguir, algumas coisas legais que você poderia discutir com a turma. Esperamos que goste!

- Onde as luzes coloridas podem ser encontradas? Acreditamos que uma resposta bem direta seria nas lâmpadas coloridas, mas também faça seus alunos lembrarem, por exemplo, dos fogos de artifício.
- O princípio que envolve a coloração das chamas do experimento é o mesmo encontrado na explosão dos fogos de artifício?
- Por que há diferentes cores nas chamas do experimento? Procure ressaltar as diferentes composições de cada substância utilizada!

Até aqui, compreendemos que as cores tanto nos fogos de artifício quanto nas chamas coloridas do experimento são diferentes devido à composição do material que está sendo exposto na realização do fenômeno. A partir de então, podemos começar a pensar juntamente com os alunos no motivo pelo qual essas luzes são emitidas. Para isto, levante os seguintes questionamentos:

- Como se dá essa liberação de luz? Talvez, nesta pergunta, nossos alunos travem e não consigam responder e para que eles possam compreender como esse fenômeno ocorre, retome a estrutura do átomo estudada até então (com núcleo e eletrosfera). Lembre-os cada partícula que compõe o átomo e sua localização. Não se esqueça de mencionar os níveis energéticos! Demonstre que qualquer alteração em um átomo é mais facilmente ocorrida na eletrosfera que é a parte mais externa, logo ao queimar tanto no experimento, quanto nos fogos de artifício, estamos de uma forma fornecendo energia ao átomo. Os elétrons que se encontram mais livres, ganham mais energia para movimentarem-se e então mudam de nível. E é nesse retorno ao nível original, que a luz é emitida.

Para complementar esta atividade, proponha a cada grupo a leitura do texto disponível em:

<http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/2011/288/espeticulos-de-som-e-luz-nos-ceus>

e a resolução das perguntas que seguem na folha de atividades.

Nome da escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

## Folha de Atividades – Chamas coloridas?

Leia o texto abaixo.

### ESPETÁCULOS DE SOM E LUZ NOS CÉUS

Os fogos de artifício foram levados pelos árabes para a Europa e as festividades pirotécnicas de caráter cívico ou religioso surgiram na Itália, na cidade de Florença, no final do século 14. Os espetáculos produzidos atualmente por fogos de artifício atraem e seduzem espectadores de todas as idades e crenças. No entanto, o espectro de cores nem sempre foi tão amplo assim. Nos primórdios, as cores destes artefatos estavam limitadas ao dourado e prateado, por ser a mistura dos componentes restrita a apenas pólvora, carvão (carbono vegetal) e limalha de ferro.

O universo de cores dos fogos de artifício ganhou não só novos matizes com a descoberta, em 1786, do clorato de potássio, pelo químico francês Claude Louis Berthollet (1748-1822), mas também grande luminosidade e brilho com a disponibilidade dos elementos químicos magnésio (1865) e alumínio (1894). Inventados pelos chineses antes da era cristã, os fogos de artifício terrestres deram lugar aos fogos aéreos só a partir do século passado. Além da variedade de formas, a multiplicidade de cores torna a queima de fogos de artifício um grande espetáculo. Quem os vê a distância não imagina as reações químicas que estão por trás das impressionantes apresentações pirotécnicas que maravilham, por exemplo, todos os anos, em 31 de dezembro, na praia de Copacabana, no Rio de Janeiro (RJ), os milhões de pessoas que vão assistir à festa de Ano Novo.

Mas o que realmente faz com que ocorra esta variedade de cores no céu?

#### Barulho e luz

Por trás desse espetáculo está a química, com seus processos de perda de elétrons (oxidação) e de fornecimento de energia para essas partículas subatômicas (excitação eletrônica).

O primeiro processo é responsável pelo barulho produzido pelo aquecimento das substâncias químicas; o segundo, pela emissão de luz – mais adiante, detalharemos cada um desses processos. Portanto, as imagens e os sons de cada explosão são o resultado de diversas reações químicas.

Oxidações (perda de elétrons) e reduções (ganho de elétrons) de produtos químicos ocorrem nos fogos de artifício em sua trajetória em direção ao céu. Oxidantes produzem o gás oxigênio, necessário para queimar a mistura dos agentes redutores e para excitar os átomos dos compostos emissores de luz.

#### Mudança de orbital

Para que se entenda como os fogos de artifício colorem o céu e o barulho que provocam, é preciso se entender o que são os átomos. Os átomos são formados por núcleos – que contêm os prótons

e os nêutrons – e por elétrons. Como o nome sugere, os núcleos ocupam uma região muito pequena e condensada – cerca de 99% da massa atômica estão aí concentrados.

Para exemplificar o tamanho reduzido do núcleo, basta fazer o seguinte exercício de imaginação. Se o tamanho dele for aumentado até atingir o de uma cabeça de alfinete ou mesmo de um palito de fósforo – obviamente, isso dependerá se o elemento químico em questão for o de hidrogênio ou um com muitas partículas no núcleo –, o átomo terá, então, o tamanho aproximado do anel do estádio de futebol Maracanã.

Já os elétrons estão dispostos em regiões chamadas orbitais. Os orbitais ocupam regiões de diferentes energias e o processo do aparecimento da cor está relacionado às transições dos elétrons de um orbital para outro. Isso ocorre quando os elétrons absorvem energia e passam para níveis de maior energia.

Para dissipar a energia absorvida e voltar ao nível de origem, os elétrons emitem luz. Cada elemento químico emite luz com cores distintas e bem características – as cores emitidas por um elemento funcionam como um tipo de carteira de identidade dele.

Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/revista-ch/2011/288/espeticulos-de-som-e-luz-nos-ceus>>.

Acesso em: 1 abr. 2013.

Após leitura do texto, responda ao que se segue:

1 – Qual o principal componente dos fogos de artifício?

---

---

2 – Quais processos químicos estão envolvidos na queima dos fogos de artifício?

---

---

---

3 – Em que região se concentra a massa de um átomo? Quais partículas encontram-se nela?

---

---

4 – Como ocorrem as transições de elétrons de um orbital para o outro, mencionadas no texto?

---

---

---

5 – O que ocorre com os elétrons, quando absorvem energia? E quando liberam?

---

---

## Seção: 2 – Grandezas atômicas! Criando uma identidade

Página no material do aluno

411 a 413



### Retrato de um átomo!

**Descrição sucinta:** A atividade envolve a representação do esquema de um átomo, segundo o modelo atômico de Rutherford.

**Material necessário:** Cartolina branca, cartolinas ou papéis de cores diferentes (3 cores distintas), tesoura, cola branca e compasso.

**Divisão da turma:** A atividade pode ser realizada em grupo de 4 alunos.

**Tempo estimado:** 50 min.

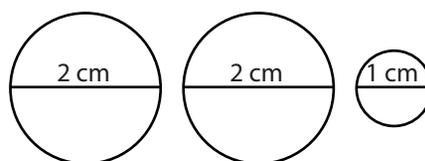
---

## Aspectos operacionais

Distribua para cada grupo metade de uma cartolina branca, tesoura, tubo de cola, compasso e metade de cada uma das cartolinas coloridas ou 1 folha de papel de cada cor. Escolha a cor, que será utilizada por todos os grupos, de cada partícula que compõe o átomo, tendo os prótons, nêutrons e elétrons cores distintas. Escolha algum elemento químico para ser representado. Recorte círculos com 2 cm de diâmetro para representar prótons e nêutrons, e de 1 cm para representar os elétrons, conforme o modelo abaixo.

Reproduza, se necessário, este modelo e entregue a cada um dos grupos. Cole os círculos correspondentes aos prótons e nêutrons, na parte central da folha de cartolina branca. Desenhe a eletrosfera utilizando como modelo a figura encontrada na Atividade 2 da seção 2 (página 413) do material do aluno.

Professor, construa círculos conforme medidas:



---

## Aspectos pedagógicos

Professor(a), inicie a atividade, perguntando aos grupos se eles conhecem algum elemento químico. Uma vez respondido, peça para tirarem uma foto desse elemento escolhido. Com esta provocação, alguns podem indagar: Como, se não o vemos? E você, de forma breve, explique que a atividade que farão demonstrará os seus componentes formadores. Faça uma analogia direta com uma foto, onde podemos analisar os elementos que a compõem, como árvores e lagos em uma paisagem e até mesmo as pessoas, com seus estilos de roupa e trejeitos para fotografar. Sinalize que farão uma espécie de foto do átomo, sendo eles semelhantes em sua estrutura, mas diferente quanto à quantidade de entidades em sua composição. Caso os grupos não considerem qualquer elemento químico, ou haja a escolha de um mesmo elemento em grupos diferentes, intervenha da melhor forma possível, a fim de que todos tenham prazer em realizar a atividade.

Com a definição do elemento químico e com o auxílio de uma tabela periódica, os alunos devem começar a extrair dados para que possam compor a fotografia do elemento escolhido. Aproveite este momento, professor(a), para que sejam discutidos como chegaram aos elementos químicos que estão na tabela. Deixe claro, que os dados fornecidos pela tabela periódica partem de uma média dos átomos existentes que possuem o mesmo número de prótons, mas diferentes números de nêutrons. Assim para o elemento cloro, por exemplo, verão que possui número atômico 17 e massa atômica igual a 35,45, o que indica uma média de valores dos números de massa de seus isótopos. A tabela sempre trará os elementos químicos que são a média dos átomos existentes na natureza. Destaque que, nem sempre, as quantidades de prótons e nêutrons são iguais em um átomo (este é um pensamento frequente na maioria de nossos alunos, pois entendem que como ambos encontram-se no núcleo atômico, essas partículas deveriam ter quantidades idênticas). Fique atento a esses tipos de dúvidas que podem ocorrer ao longo do processo de composição da "figura" do átomo.

Neste momento, não é importante que o aluno saiba organizar os elétrons em níveis na eletrosfera, mas que ele reconheça as quantidades de cada partícula formadora do átomo e sua localização. Por isso, indicamos utilizar como modelo para confecção deste "retrato atômico" a figura que se encontra na página 105 do material do aluno. Utilize-a como modelo para estruturar as imagens que serão produzidas pelos(as) alunos(as).

Ao final da confecção do "retrato", peça aos grupos para que troquem suas figuras. Estando os grupos com outras imagens, discuta com eles como é possível obter o número de massa e o atômico desse novo "átomo", além de identificá-lo.

## Seção: 2 – Grandezas atômicas! Criando uma identidade

Página no material do aluno

411 a 413



### Nome e Elementos

**Descrição sucinta:** A partir do nome dos alunos, encontrar alguma relação com alguns elementos químicos e então definir suas características como número de prótons, nêutrons e elétrons.

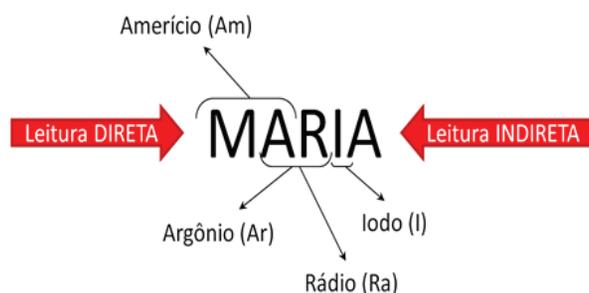
**Material necessário:** Material impresso, tabela periódica, lápis e borracha.

**Divisão da turma:** A atividade pode ser realizada individualmente.

**Tempo estimado:** 40 minutos.

## Aspectos operacionais

Distribuir o material impresso para cada aluno. Indique que sílabas dos nomes dos alunos podem conter símbolos de elementos químicos, seja na leitura de ordem direta ou inversa. Utilize o nome abaixo como exemplo.



De posse da tabela periódica, podemos encontrar neste exemplo os símbolos dos elementos argônio e iodo pela leitura direta, e na indireta encontramos os elementos químicos rádío e amerício. A partir dos símbolos encontrados, peça para que os alunos preencham com o que for pedido no esquema do material impresso.

Note que nem sempre é possível escrever os nomes. A letra J não consta, até então, na tabela periódica, logo nomes como José, Janaina ou Jeremias estarão de fora. Mas vários outros nomes também não estarão, cabe ao professor instigar o motivo. Os endereços eletrônicos a seguir, apesar de estarem em inglês, facilitam esta tarefa para o professor e proporcionam novas informações:

<http://www.lmntology.com>

<http://www.viren.org/personal/periodic-table/periodic-script.php> (este tem uma programação mais sofisticada, pois inclui as diversas possibilidades. Por exemplo: Chocolate = C + H + O + C + O + La + Te ou C + H + O + Co + La + Te, além de mais duas variações).

Ao final desta seção, você, professor(a), encontrará o modelo de material a ser utilizado nesta seção e uma tabela periódica que servirá de ferramenta para execução da atividade.

## Aspectos pedagógicos

Professor(a), após o reconhecimento de alguns elementos, pegue um deles como exemplo e explore ao máximo suas características, podendo dessa forma fazer os seguintes questionamentos:

- Qual o nome do elemento químico representado pelo símbolo encontrado?
- Há alguma relação entre o nome e o símbolo do elemento químico? Aproveite este questionamento para indicar que alguns nomes em Português não têm nada a ver com o seu símbolo. O símbolo é uma forma curta ou nome abreviado de um elemento, sendo único e exclusivo. Deixamos na tabela a seguir, alguns elementos, seus símbolos e nomes em Latim.
- Quais elementos os alunos já conhecem? Será que sabem seus símbolos? Aqui é comum que apareça, como exemplos, oxigênio, carbono, flúor, cloro e outros mais atuantes no cotidiano deles. É muito comum que citem, por puro desconhecimento, algumas ligas, como bronze e aço nesta hora! Convide-os então a procurar por eles na tabela periódica e depois da frustração de não os encontrar, informe do que estas ligas são formadas: aço (essencialmente ferro e entre 0,008 e 2,11% de carbono) e bronze (liga de estanho e cobre).
- Na tabela periódica, aparecem dois valores numéricos bem distintos e relacionados ao elemento em questão: o número atômico e a massa atômica. Explore esta consulta na tabela. Sugerimos que peça que identifiquem estes valores para alguns elementos. E neste espaço, instigue-os ao máximo! O que representam estes valores numéricos? Por que são tão importantes?

Elemento	Símbolo	Nome em latim
Antimônio	Sb	<i>Stibium</i>
Chumbo	Pb	<i>Plumbum</i>
Cobre	Cu	<i>Cuprum</i>
Estanho	Sn	<i>Stannum</i>
Ferro	Fe	<i>Ferrum</i>
Mercúrio	Hg	<i>Hydrargyrum</i>
Ouro	Au	<i>Aurum</i>
Potássio	K	<i>Kalium</i>
Prata	Ag	<i>Argentum</i>
Sódio	Na	<i>Natrium</i>
Tungstênio	W	<i>Wolframium</i>

- Onde podemos obter dados deste elemento químico como número atômico e de massa? Esperamos que os alunos possam indicar a tabela periódica como uma ferramenta para obtenção destes dados.

- De posse dos números atômicos e de massa, como podemos saber a quantidade de prótons, nêutrons e elétrons dos átomos representados por este símbolo? Aproveite este questionamento para analisar a relação existente entre os conceitos de número atômico e de massa, e as partículas subatômicas (prótons, nêutrons e elétrons).

### NÃO CONFUNDA O NÚMERO DE MASSA E A MASSA ATÔMICA!

Lembramos que os conceitos de número de massa e massa atômica são corriqueiramente confundidos. Diz-se a nomenclatura de um e utiliza-se o conceito do outro. Mas eles possuem conceitos bem distintos! Como sabemos, o número de massa, simbolizado por  $A$ , expressa a quantidade de prótons e nêutrons de um átomo, seu valor é inteiro e maior que zero. Já a massa atômica refere-se a uma média ponderada dos números de massa dos átomos dos isótopos de um elemento químico. Por ser uma média, seu valor nem sempre é inteiro, é maior que zero. O que temos feito aqui, e comumente em salas de aula, é arredondar o valor da massa atômica (em u) para um número inteiro mais próximo, e dele percebemos uma coincidência numérica ao compararmos com o valor do número de massa do isótopo mais estável. Por isso, nesta atividade, indicamos utilizar os valores de massa contidos na tabela periódica (massa atômica) para analisar a número de prótons e nêutrons, que seriam obtidos somente pelo número de massa. Entretanto, como já discutido, entendemos que esses valores parecem-se, quando arredondados. Então, professor(a), utilize-os, mas deixe claro para nossos alunos esta pequena grande diferença.

Professor(a), no endereço eletrônico a seguir, há boas informações e curiosidades sobre os elementos químicos (Cronologia e Etimologia dos Elementos Químicos). Achamos que vale muito a pena uma visita por lá e que acima de tudo você goste, é claro!

<http://www.iq.ufrj.br/descomplicando-a-quimica/329-cronologia-e-etimologia-dos-elementos-quimicos?start=10.html>

A Folha de Atividade e a Tabela Periódica necessária para resolução dos itens propostos para esta seção encontram-se logo abaixo. Bom trabalho, professor(a)!!

Nome da escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

### Folha de Atividades – Nome e Elementos

Preencha cada quadro abaixo com as informações dos elementos químicos encontrados em seu nome.

Símbolo do Elemento Químico		Símbolo do Elemento Químico	
Nome do Elemento Químico		Nome do Elemento Químico	
Número Atômico		Número Atômico	
Massa Atômica		Massa Atômica	
Quantidade de prótons		Quantidade de prótons	
Quantidade de nêutrons		Quantidade de nêutrons	
Quantidade de elétrons		Quantidade de elétrons	

Símbolo do Elemento Químico		Símbolo do Elemento Químico	
Nome do Elemento Químico		Nome do Elemento Químico	
Número Atômico		Número Atômico	
Massa Atômica		Massa Atômica	
Quantidade de prótons		Quantidade de prótons	
Quantidade de nêutrons		Quantidade de nêutrons	
Quantidade de elétrons		Quantidade de elétrons	

<p style="text-align: center;"><b>Tabela Periódica</b>            CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS            (COM MASSAS ATÔMICAS REFERENTES AO ISÓTOPO 12 DO CARBONO)</p>																		
1 1A 1 H 1,0	2 2A 2 He 4,0	3	4	5	6	7	8 ↓	9	10 ↓	11	12	13 3A 3 B 11,0	14 4A 4 C 12,0	15 5A 5 N 14,0	16 6A 6 O 16,0	17 7A 7 F 19,0	18 0 8 Ne 20,0	
11 Na 23,0	12 Mg 24,0	3B 3 Sc	4B 4 Ti	5B 5 V	6B 6 Cr	7B 7 Mn	8B 8 Fe	9 9 Co	10 10 Ni	11 11 Cu	12 12 Zn	13 13 Al 27,0	14 14 Si 28,0	15 15 P 31,0	16 16 S 32,0	17 17 Cl 35,5	18 18 Ar 40,0	
19 K 39,0	20 Ca 40,0	21 Sc 45,0	22 Ti 48,0	23 V 51,0	24 Cr 52,0	25 Mn 55,0	26 Fe 56,0	27 Co 59,0	28 Ni 59,0	29 Cu 63,5	30 Zn 65,0	31 Ga 70,0	32 Ge 73,0	33 As 75,0	34 Se 79,0	35 Br 80,0	36 Kr 84,0	
37 Rb 85,5	38 Sr 88,0	39 Y 89,0	40 Zr 91,0	41 Nb 93,0	42 Mo 96,0	43 Tc (99)	44 Ru 101,0	45 Rh 103,0	46 Pd 106,0	47 Ag 108,0	48 Cd 112,0	49 In 115,0	50 Sn 119,0	51 Sb 122,0	52 Te 128,0	53 I 127,0	54 Xe 131,0	
55 Cs 133,0	56 Ba 137,0	57-71 57-71	72 Hf 178,5	73 Ta 181,0	74 W 184,0	75 Re 186,0	76 Os 190,0	77 Ir 192,0	78 Pt 195,0	79 Au 197,0	80 Hg 201,0	81 Tl 204,0	82 Pb 207,0	83 Bi 209,0	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)	
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 89-103	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)										
		<b>Série dos Lantanídeos</b>																
Nº Atômico		57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71		
<b>Símbolo</b>		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
Massa Atômica ( ) = Nº de massa do isótopo mais estável		138,0	140,0	141,0	144,0	(147)	150,0	152,0	157,0	159,0	162,5	165,0	167,0	169,0	173,0	175,0		
		<b>Série dos Actinídeos</b>																
Nº Atômico		89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103		
<b>Símbolo</b>		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		
Massa Atômica ( ) = Nº de massa do isótopo mais estável		(227)	232,0	(231)	(238)	(237)	(242)	(243)	(247)	(247)	(251)	(254)	(253)	(256)	(253)	(257)		

**Dados:** Constante de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$  átomos.mol<sup>-1</sup>  
 Produto iônico da água, K<sub>w</sub>, a 25 °C =  $1,0 \times 10^{-14}$   
 F = 96500 Coulombs      R = 0,082 atm.L.mol<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>

### Seção: 3 – Alguns átomos podem parecer iguais, mas são diferentes!

Página no material do aluno

413 a 415



#### Bingo de Isótopos!

**Descrição sucinta:** Essa atividade contribui para que os alunos compreendam o conceito de isotopia, além de se familiarizarem com nomes e símbolos dos elementos.

**Material necessário:** Cartelas impressas, feijões e globo de bingo.

**Divisão da turma:** A atividade pode ser realizada em dupla.

**Tempo estimado:** 40 min.

## Aspectos operacionais

Organize a sala em forma de “U” e distribua uma cartela a cada aluno, um punhado de feijões e uma tabela periódica. Professor(a), fique com o globo em uma das pontas do “U” para que todos possam visualizar e ouvir o número cantado. Esclareça que as regras e estratégias do jogo serão as mesmas de um jogo de bingo tradicional onde cada aluno/jogador precisa identificar os elementos químicos isótopos ao do sorteado até que se complete toda a cartela.

Professor(a), ao final desta seção, você encontrará algumas cartelas de *Bingo de Isótopos* que poderão ser reproduzidas e utilizadas neste jogo. A tabela periódica encontra-se em outras seções deste material.

## Aspectos pedagógicos

A princípio, professor(a), a tabela periódica deverá ser apresentada aos alunos, orientando onde se localizam as massas atômicas e os números atômicos dos elementos. Caso tenha realizado a atividade anterior, eles já estarão

familiarizados a esta identificação! Oriente-os, indicando que os números sorteados serão números atômicos de um elemento "X" qualquer e que este possui isótopos que podem ser encontrados na tabela periódica e por conseguinte na cartela do bingo que se encontra com eles. Para iniciar o jogo, sorteie um número e, pergunte aos(as) alunos(as) que elemento poderia ser o isótopo do número atômico sorteado e peça-os para assinalar quem o possui na cartela. Este jogo, além de explorar conceitos químicos, estimula o raciocínio lógico, dinamizando a construção do conhecimento do tema Isótopos.

Professor(a), você encontrará algumas tabelas de Bingo de Isótopos e uma Tabela Periódica para reproduzir e utilizar em classe a seguir. Boa aula!

Bingo de Isótopos			
Na	Mn	P	Xe
Ir	Dy	Po	Li
U	Rb	Cℓ	Ra
Sc	Zr	Cf	Fr

Bingo de Isótopos			
I	S	P	Cr
Ir	La	Na	Fe
F	Pb	Cℓ	Ra
Ar	Ge	Y	Ta

Bingo de Isótopos			
H	N	Li	Na
K	Rb	Cs	Ag
Be	Mg	Ca	Sr
Ba	Ra	Zn	Cd

Bingo de Isótopos			
Aℓ	Sr	Be	Ne
Nd	Pt	Si	Te
B	Mo	Ca	Au
Eu	Ra	Sr	In

Bingo de Isótopos			
Aℓ	Bi	Ga	In
Cu	Au	Hg	Co
Cr	Pb	Pd	Fe
Ni	Mn	Sn	Fr

Bingo de Isótopos			
Zr	Am	Ag	N
Co	U	H	C
Se	B	P	F
Ti	V	Os	Tℓ

Bingo de Isótopos			
O	S	Pt	Rn
In	Pa	Ra	C
W	Sb	Na	Br
Hg	Zn	C	Th

Bingo de Isótopos			
Li	Sn	Po	C
Se	Bk	N	Os
Ta	B	Ir	Gd
Cℓ	Ge	K	P

Bingo de Isótopos			
Zr	Cd	Be	B
Ca	Sr	C	Ne
Aℓ	Mo	Cr	S
Fr	Pa	Zr	Re

Bingo de Isótopos			
Ga	Na	H	Ho
N	S	Si	Re
Fe	Y	Pt	Fe
Tm	Ta	F	Te

Bingo de Isótopos			
Yb	N	Kr	Ra
Ce	Fm	He	Zn
S	Nb	Ru	Fe
Nd	As	Nb	Na

Bingo de Isótopos			
Ne	Pd	K	I
Aℓ	Zr	Os	In
Ho	Hf	As	At
Gd	S	O	Ba

Bingo de Isótopos			
Fm	P	Ta	K
V	Br	Te	Zn
Es	Th	Pd	Pa
H	N	C	Sc

Bingo de Isótopos			
Hf	Rh	Mg	K
B	Sm	Ar	U
S	Ta	Lu	F
Kr	Y	Ba	Re

Bingo de Isótopos			
Rb	Er	P	Ce
I	W	La	Co
Bi	Zr	Zn	Ge
Ag	Ca	Hf	Br

Bingo de Isótopos			
Am	Pa	Be	Np
He	Br	At	Zn
Sn	Os	Ba	Tl
Pt	Fe	Tm	Y

Bingo de Isótopos			
Tc	He	Se	Rn
Es	O	Ag	Sb
Ac	P	Cd	Ir
C	As	Cf	Ti

Bingo de Isótopos			
Pu	Zr	Mn	Fr
Ra	Cr	Rh	P
Ar	At	Be	Pu
Co	Ge	Sm	F

Bingo de Isótopos			
H	U	Ra	Th
Fe	C	O	B
He	Cs	Mg	Zn
Cℓ	I	Cd	Ne

Bingo de Isótopos			
Rb	Na	K	Sr
Li	Si	Co	Ag
Be	P	Ni	Bi
N	S	Cu	Ba

Bingo de Isótopos			
Po	As	U	Te
Kr	Gd	Ag	Cℓ
Ir	Rb	Ba	Ne
C	Tb	Cs	Si

Bingo de Isótopos			
Ho	P	Xe	Si
Cu	La	I	H
Sc	K	Tb	Yb
Pr	F	Zr	Se

Bingo de Isótopos			
Hg	Sb	Po	N
Aℓ	Pt	Cu	Rb
K	Nb	Cd	Tℓ
B	V	Cf	Cm

Bingo de Isótopos			
Br	Ru	Dy	Fe
Cs	Y	Es	In
Po	Fr	Nb	Li
F	Ar	Be	H

Bingo de Isótopos			
Pd	Ge	Ce	S
Eu	Cℓ	Mo	Rn
Pa	V	Sr	Re
Mg	Ag	Be	Sm

Bingo de Isótopos			
Xe	Au	N	Li
I	Zr	V	C
Ho	Se	Tb	Y
Ti	At	Rb	Ni

Bingo de Isótopos			
Rh	Cd	Os	Fe
Pr	Ga	Gd	Np
La	Br	Na	Ce
Ra	F	C	Bk

Bingo de Isótopos			
Re	Pu	Nb	U
Am	Bi	Ti	W
Sc	Kr	Ra	Be
Sr	Mn	Er	Au

Bingo de Isótopos			
Fe	B	Tb	Hf
Ir	P	Cf	Cs
Tℓ	N	Zr	Se
Cℓ	Os	Rh	Li

Bingo de Isótopos			
Au	Mo	Si	Rb
V	Ga	Aℓ	In
Be	Yb	Ac	Sr
Fr	Re	U	Po

## Seção: 3 – Alguns átomos podem parecer iguais, mas são diferentes!

Página no material do aluno

413 a 415



### Caça Isótopos

**Descrição sucinta:** A atividade dinamiza a aprendizagem do conceito de isotopia em meio a um turbilhão de representações atômicas, onde os alunos deverão reconhecer os isótopos.

**Material necessário:** Material reproduzido, lápis e borracha.

**Divisão da turma:** A atividade pode ser realizada em grupo de 3 alunos.

**Tempo estimado:** 20 minutos.

## Aspectos operacionais

Separe a turma em pequenos grupos de 3 alunos e distribua as folhas reproduzidas com vários átomos. Oriente os alunos a assinalar os elementos isótopos com marcações diferenciadas, tal como cores diferentes. Indique que há um total de 8 pares de isótopos.

No final desta unidade, você, professor(a), encontrará três folhas diferentes de Caça Isótopos que poderão ser reproduzidas para a realização da atividade.

## Aspectos pedagógicos

Sugerimos que inicie sua aula, professor(a), com perguntas do tipo:

- O que são átomos isótopos? Eles devem ser capazes de responder que são átomos que possuem igual quantidade de prótons.

Peça aos(s) alunos(as) que comecem a atividade e que comparem as representações cuidadosamente e intervenha, quando necessário. Deixe claro o número total de grupos de isótopos.

Professor(a), você encontrará a folha de Caça Isótopos para reproduzir e utilizar em sala de aula a seguir.

Nome da escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

### Folha de Atividades – Caça Isótopos 1

Encontre os pares de isótopos.

$\begin{matrix} 137 \\ 56 \end{matrix} \text{Ba}$	$\begin{matrix} 14 \\ 7 \end{matrix} \text{X}$	$\begin{matrix} 11 \\ 5 \end{matrix} \text{B}$	$\begin{matrix} 79 \\ 34 \end{matrix} \text{D}$	$\begin{matrix} 17 \\ 8 \end{matrix} \text{O}$
$\begin{matrix} 103 \\ 45 \end{matrix} \text{M}$	$\begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix} \text{He}$	$\begin{matrix} 72 \\ 32 \end{matrix} \text{Ge}$	$\begin{matrix} 209 \\ 83 \end{matrix} \text{Bi}$	$\begin{matrix} 190 \\ 76 \end{matrix} \text{Ab}$
$\begin{matrix} 87 \\ 37 \end{matrix} \text{Rb}$	$\begin{matrix} 65 \\ 30 \end{matrix} \text{Zn}$	$\begin{matrix} 58 \\ 28 \end{matrix} \text{Xi}$	$\begin{matrix} 127 \\ 53 \end{matrix} \text{I}$	$\begin{matrix} 109 \\ 47 \end{matrix} \text{J}$
$\begin{matrix} 157 \\ 64 \end{matrix} \text{Gd}$	$\begin{matrix} 16 \\ 8 \end{matrix} \text{O}$	<b>Caça Isótopos</b>	$\begin{matrix} 31 \\ 15 \end{matrix} \text{P}$	$\begin{matrix} 144 \\ 56 \end{matrix} \text{Ba}$
$\begin{matrix} 260 \\ 103 \end{matrix} \text{Ja}$	$\begin{matrix} 141 \\ 59 \end{matrix} \text{Pr}$	$\begin{matrix} 10 \\ 5 \end{matrix} \text{B}$	$\begin{matrix} 24 \\ 12 \end{matrix} \text{Zu}$	$\begin{matrix} 106 \\ 46 \end{matrix} \text{Pd}$
$\begin{matrix} 184 \\ 74 \end{matrix} \text{W}$	$\begin{matrix} 64 \\ 28 \end{matrix} \text{T}$	$\begin{matrix} 85 \\ 37 \end{matrix} \text{Rb}$	$\begin{matrix} 72 \\ 32 \end{matrix} \text{Ge}$	$\begin{matrix} 238 \\ 92 \end{matrix} \text{Lt}$
$\begin{matrix} 214 \\ 83 \end{matrix} \text{Bi}$	$\begin{matrix} 56 \\ 26 \end{matrix} \text{E}$	$\begin{matrix} 107 \\ 47 \end{matrix} \text{A}$	$\begin{matrix} 89 \\ 39 \end{matrix} \text{Y}$	$\begin{matrix} 3 \\ 2 \end{matrix} \text{He}$

Nome da escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

### Folha de Atividades – Caça Isótopos 2

Encontre os pares de isótopos.

${}_{17}^{35}\text{Cl}$	${}_{5}^{11}\text{B}$	${}_{19}^{39}\text{K}$	${}_{28}^{59}\text{Ni}$	${}_{3}^{7}\text{Z}$
${}_{1}^{1}\text{H}$	${}_{48}^{112}\text{Cd}$	${}_{4}^{9}\text{Be}$	${}_{30}^{64}\text{Zn}$	${}_{54}^{131}\text{X}$
${}_{10}^{20}\text{Ne}$	${}_{45}^{103}\text{J}$	${}_{7}^{13}\text{N}$	${}_{15}^{31}\text{P}$	${}_{68}^{167}\text{Er}$
${}_{3}^{6}\text{A}$	${}_{23}^{51}\text{V}$	<b>Caça Isótopos</b>	${}_{48}^{114}\text{Cd}$	${}_{16}^{32}\text{M}$
${}_{30}^{67}\text{Zn}$	${}_{69}^{169}\text{Tm}$	${}_{32}^{72}\text{Ge}$	${}_{24}^{52}\text{Cr}$	${}_{10}^{21}\text{Ne}$
${}_{7}^{14}\text{N}$	${}_{15}^{32}\text{P}$	${}_{17}^{37}\text{Cl}$	${}_{77}^{192}\text{Ir}$	${}_{56}^{137}\text{Ba}$
${}_{19}^{40}\text{K}$	${}_{70}^{173}\text{T}$	${}_{7}^{15}\text{N}$	${}_{20}^{40}\text{Ca}$	${}_{39}^{141}\text{Pr}$

Nome da escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

### Folha de Atividades – Caça Isótopos 3

Encontre os pares de isótopos.

$\begin{matrix} 56 \\ 26 \end{matrix} \text{Fe}$	$\begin{matrix} 8 \\ 4 \end{matrix} \text{Be}$	$\begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix} \text{He}$	$\begin{matrix} 127 \\ 53 \end{matrix} \text{I}$	$\begin{matrix} 37 \\ 17 \end{matrix} \text{Cl}$
$\begin{matrix} 137 \\ 55 \end{matrix} \text{Cs}$	$\begin{matrix} 210 \\ 84 \end{matrix} \text{Po}$	$\begin{matrix} 28 \\ 14 \end{matrix} \text{T}$	$\begin{matrix} 197 \\ 79 \end{matrix} \text{Ja}$	$\begin{matrix} 60 \\ 27 \end{matrix} \text{Co}$
$\begin{matrix} 72 \\ 32 \end{matrix} \text{E}$	$\begin{matrix} 23 \\ 11 \end{matrix} \text{Na}$	$\begin{matrix} 96 \\ 42 \end{matrix} \text{Mo}$	$\begin{matrix} 232 \\ 90 \end{matrix} \text{Th}$	$\begin{matrix} 39 \\ 19 \end{matrix} \text{K}$
$\begin{matrix} 35 \\ 16 \end{matrix} \text{R}$	$\begin{matrix} 140 \\ 58 \end{matrix} \text{Ce}$	<b>Caça Isótopos</b>	$\begin{matrix} 163 \\ 66 \end{matrix} \text{Dy}$	$\begin{matrix} 31 \\ 14 \end{matrix} \text{Xo}$
$\begin{matrix} 230 \\ 90 \end{matrix} \text{Th}$	$\begin{matrix} 131 \\ 53 \end{matrix} \text{I}$	$\begin{matrix} 89 \\ 39 \end{matrix} \text{Y}$	$\begin{matrix} 55 \\ 25 \end{matrix} \text{A}$	$\begin{matrix} 238 \\ 92 \end{matrix} \text{U}$
$\begin{matrix} 11 \\ 5 \end{matrix} \text{B}$	$\begin{matrix} 32 \\ 16 \end{matrix} \text{J}$	$\begin{matrix} 31 \\ 15 \end{matrix} \text{L}$	$\begin{matrix} 133 \\ 55 \end{matrix} \text{Cs}$	$\begin{matrix} 223 \\ 87 \end{matrix} \text{Fr}$
$\begin{matrix} 59 \\ 27 \end{matrix} \text{Bu}$	$\begin{matrix} 173 \\ 70 \end{matrix} \text{Yb}$	$\begin{matrix} 9 \\ 4 \end{matrix} \text{Be}$	$\begin{matrix} 27 \\ 13 \end{matrix} \text{Al}$	$\begin{matrix} 24 \\ 11 \end{matrix} \text{Na}$

Nome da escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

### Folha de Atividades – Caça Isótopos 4

Encontre os pares de isótopos.

$\begin{matrix} 103 \\ 45 \end{matrix} \text{T}$	$\begin{matrix} 1 \\ 1 \end{matrix} \text{H}$	$\begin{matrix} 35 \\ 17 \end{matrix} \text{Cl}$	$\begin{matrix} 64 \\ 30 \end{matrix} \text{Zn}$	$\begin{matrix} 107 \\ 47 \end{matrix} \text{A}$
$\begin{matrix} 24 \\ 12 \end{matrix} \text{Mg}$	$\begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix} \text{He}$	$\begin{matrix} 16 \\ 8 \end{matrix} \text{O}$	$\begin{matrix} 12 \\ 6 \end{matrix} \text{C}$	$\begin{matrix} 112 \\ 48 \end{matrix} \text{Cd}$
$\begin{matrix} 7 \\ 3 \end{matrix} \text{Li}$	$\begin{matrix} 60 \\ 27 \end{matrix} \text{Co}$	$\begin{matrix} 56 \\ 26 \end{matrix} \text{Fe}$	$\begin{matrix} 223 \\ 88 \end{matrix} \text{Ra}$	$\begin{matrix} 81 \\ 35 \end{matrix} \text{Br}$
$\begin{matrix} 84 \\ 36 \end{matrix} \text{Kr}$	$\begin{matrix} 109 \\ 47 \end{matrix} \text{M}$	<b>Caça Isótopos</b>	$\begin{matrix} 14 \\ 7 \end{matrix} \text{N}$	$\begin{matrix} 2 \\ 1 \end{matrix} \text{H}$
$\begin{matrix} 238 \\ 92 \end{matrix} \text{U}$	$\begin{matrix} 7 \\ 4 \end{matrix} \text{Be}$	$\begin{matrix} 4 \\ 2 \end{matrix} \text{He}$	$\begin{matrix} 23 \\ 11 \end{matrix} \text{J}$	$\begin{matrix} 88 \\ 38 \end{matrix} \text{Sr}$
$\begin{matrix} 48 \\ 22 \end{matrix} \text{G}$	$\begin{matrix} 19 \\ 9 \end{matrix} \text{F}$	$\begin{matrix} 14 \\ 6 \end{matrix} \text{C}$	$\begin{matrix} 25 \\ 12 \end{matrix} \text{Mg}$	$\begin{matrix} 226 \\ 88 \end{matrix} \text{Ra}$
$\begin{matrix} 57 \\ 26 \end{matrix} \text{Fe}$	$\begin{matrix} 210 \\ 85 \end{matrix} \text{At}$	$\begin{matrix} 79 \\ 35 \end{matrix} \text{Br}$	$\begin{matrix} 232 \\ 90 \end{matrix} \text{X}$	$\begin{matrix} 235 \\ 92 \end{matrix} \text{U}$

## Seção: 4 – A organização dos elétrons

Página no material do aluno

416 a 418



### Feijões na distribuição eletrônica

**Descrição sucinta:** A atividade visa construir um esquema de distribuição eletrônica (segundo Linus Pauling) e fazer a distribuição eletrônica de alguns elementos de forma lúdica.

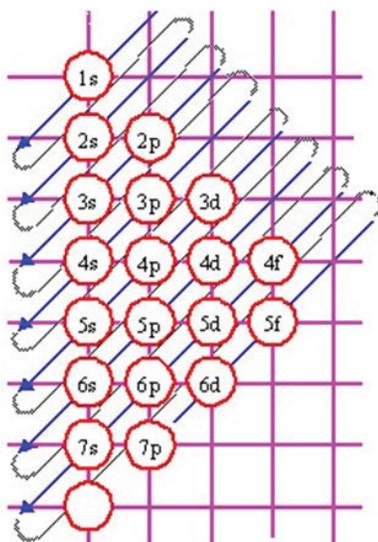
**Material necessário:** Cartolinas, canetinhas, forminhas de empada de papel, cola branca e carochos de feijão.

**Divisão da turma:** A atividade pode ser realizada em grupo de 3 alunos.

**Tempo estimado:** 40 min.

## Aspectos operacionais

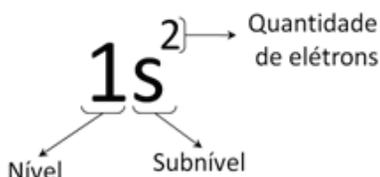
Dividir a cartolina ao meio para que dois grupos possam confeccionar seus modelos de diagrama. Escrever no fundo das forminhas de empada os níveis e subníveis do Diagrama de Pauling. Os círculos do modelo abaixo indicam a maneira pela qual as forminhas devem ser coladas na cartolina.



Professor(a), escolha ou deixe alguém do grupo escolher um elemento químico para que cada grupo desenvolva o preenchimento do modelo de distribuição eletrônica com os feijões (aqui simbolizando os elétrons). Peça para que os alunos anotem a quantidade de elétrons existente no nível mais externo, ou seja, na camada de valência.

## Aspectos pedagógicos

Professor(a), procure inicialmente destacar que um dos fatores determinantes para a distribuição dos elétrons em uma região na eletrosfera, depende de sua quantidade de energia. E por isso, a organização eletrônica de Linus Pauling orienta que os elétrons sejam distribuídos em uma ordem de energia (que leva em consideração os níveis e subníveis existentes na eletrosfera de um átomo). A partir deste pressuposto, você, professor(a), pode esclarecer que na distribuição eletrônica de Linus Pauling, os níveis (camadas) são representados por números, a frente de uma letra do alfabeto que representa o subnível que há no nível em questão e que o número que aparecerá sobrescrito a essa letra indica a quantidade de elétrons encontrada no subnível em questão. Destaque que cada subnível pode comportar uma quantidade máxima de elétrons. São elas: no s um máximo de 2 elétrons, p 6 elétrons, d 10 elétrons e f 14 elétrons. Para facilitar essas orientações, monte, se possível, na lousa o seguinte esquema:



Deixe claro para os alunos que o esquema, montado com a cartolina e forminhas, corresponde ao diagrama completo de Linus Pauling e que, a maioria dos átomos existentes não possuem toda essa quantidade de níveis e subníveis explicitada ao longo de todo o diagrama. Esclareça também que comumente os níveis e subníveis são organizados de forma linear, por ser este um formato mais fácil para análise da distribuição eletrônica de um átomo. Seria interessante que, nesse momento, professor(a), você, escrevesse na lousa essa organização linear. Peça ajuda aos alunos! Este diagrama pode ser muito explorado com vários exemplos. Utilize-o bastante.

Ressalte que a distribuição eletrônica fornece-nos dados importantes, tais como, quantidade de camadas que o átomo possui, a quantidade de elétrons em cada nível e da camada mais externa. Seria bem interessante enfatizar sobre a quantidade de elétrons no nível de valência e sua importância, pois todos esses dados serão úteis para compreensão de temas e conceitos que aparecerão nas próximas unidades.

Seria interessante também, professor, que comparássemos por exemplo as distribuições eletrônicas do ouro (Au) e do mercúrio (Hg). Compare suas configurações eletrônicas e destaque a diferença de 1 próton no núcleo e 1 elétron na eletrosfera que um possui em relação ao outro, acarretam características completamente distintas entre si. O mercúrio é líquido à temperatura ambiente, enquanto o ouro encontra-se no estado sólido; o mercúrio possui coloração metálica enquanto o ouro é amarelo; este último é precioso e o mercúrio é tóxico. Ressalte, sempre, que essas características macroscópicas tão distintas dá-se pela ligeira diferença microscópica, de 1 próton e 1 elétron.

## Seção: 4 – A organização dos elétrons

Página no material do aluno

416 a 418



### “Labirinto de Pauling”

**Descrição sucinta:** O programa Labirinto de Pauling utiliza um modelo virtual que permite a adição de bolinhas a tubos de ensaio que representam os níveis e subníveis da distribuição eletrônica.

**Material necessário:** Computadores e acesso à Internet.

**Divisão da turma:** A atividade pode ser realizada em grupo de 3 alunos.

**Tempo estimado:** 30 minutos.

## Aspectos operacionais

Professor(a), divida a turma em pequenos grupos de, no máximo, 3 alunos e leve-os a uma sala com computadores. Certifique-se antecipadamente que o programa “Labirinto de Pauling” (<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/20029>) tenha sido instalado em todas as máquinas que serão utilizadas. Peça a seus alunos que façam a distribuição de seis elementos químicos. Como os grupos são de 3 alunos, cada aluno poderá utilizar o programa por duas vezes. Peça para que anotem os elementos distribuídos e o número de acertos ou erros na distribuição.

## Aspectos pedagógicos

Professor(a), a utilização do programa “Labirinto de Pauling” desperta no aluno atenção e observação no momento da distribuição eletrônica através de um modelo virtual. O programa permite ao aluno compreender que a distribuição eletrônica está associada a uma ordem crescente em níveis e subníveis, e que cada um desses suporta uma quantidade máxima de elétrons. Inicialmente, o programa permite aos alunos distribuir os elétrons, representados por bolinhas, em tubos de ensaio que representam um nível e subnível de um elemento químico escolhido aleatoriamente pelo próprio programa. Em seguida, com a distribuição eletrônica já realizada, o programa pede para colocar o total de elétrons existentes em cada nível dos átomos escolhido. Por fim, o programa indica se o aluno acertou. Crie um clima de gincana e peça para que seus alunos anotem os elementos, cujos elétrons foram distribuídos, e suas dificuldades e acertos. O grupo com mais acertos ganha a gincana. Ao final, faça um levantamento dos erros cometidos pelos alunos e discuta-os.

Professor(a), para tornar o assunto mais interessante, propomos a análise de alguns materiais diferentes, tanto pelo senso comum, ou seja, suas cores, maleabilidade e dureza, quanto por sua estrutura química por meio de suas distribuições eletrônicas. Sugerimos o alumínio, prego de zinco, o fósforo, enxofre, fio de cobre e filamento de tungstênio. Essa análise pode até parecer ingênua, mas ela carrega em si o conhecimento e a comparação de alguns elementos que se encontram a nossa volta.

## Avaliação



### Cor da chama depende do elemento queimado

**Descrição sucinta:** A atividade da avaliação sugerida explora a compreensão do aluno sobre o texto apresentado, bem como sua relação com os assuntos desenvolvidos nesta unidade.

**Material necessário:** Material reproduzido, lápis e borracha.

**Divisão da turma:** A atividade pode ser realizada individualmente ou em dupla.

**Tempo estimado:** 30 minutos.

---

## Aspectos operacionais

Distribuir o material e solicitar que realizem as atividades em silêncio.

---

## Aspectos pedagógicos

Caso não seja feita em duplas, oriente-os para que não interajam. Seria legal pedir que façam uma leitura bem geral, para que identifiquem as questões onde terão maior facilidade, pois seria legal começar por elas.

### Folha de Atividades – Exercícios avaliativos

Nome da escola: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

Leia o texto abaixo.

#### COR DA CHAMA DEPENDE DO ELEMENTO QUEIMADO

**Temperatura da labareda varia com a quantidade e a constituição do material que está em combustão.**

Por que a cor do fogo varia de um material para outro?

A cor depende basicamente do elemento químico em maior abundância no material que está sendo queimado. A mais comum, vista em incêndios e em simples velas, é a chama amarelada, resultado da combustão do sódio que emite luz amarela, quando aquecido a altas temperaturas. “Vemos com mais frequência esse tipo de labareda porque o sódio é o elemento químico mais comum nas atividades humanas”, explica o químico Atílio Vanin, da Universidade de São Paulo. Muitas vezes a base da chama é azul por causa da falta de oxigênio nesta região, que induz à formação de monóxido de carbono. Quando, durante a combustão, são liberados átomos de cobre ou bário, como em incêndios de fiação elétrica, a cor da chama fica esverdeada.

Nas queimadas é comum encontrar labaredas de cor violeta, resultado do potássio liberado pela madeira das árvores. Outro tipo de fogo, que dificilmente é produzido pela queima de materiais, mas geralmente aparece nos fogos de artifício, é o vermelho vivo, produto da combustão de cálcio. Algumas vezes a chama pode ser também invisível, como a produzida pelo metanol, um álcool bastante puro que não apresenta nenhum dos quatro elementos químicos citados. Na Fórmula Indy, que usa esse combustível, são comuns acidentes nos quais os pilotos se queimam sem que o fogo seja visto.

Adaptado de : <<http://super.abril.com.br/cotidiano/cor-chama-depende-elemento-queimado-436423.shtml>>.

Acesso em: 04 abr. 2013.

De acordo com esse texto, responda as perguntas que se seguem.

1 – Por que em processos de combustão comum há geralmente duas cores, a amarela e a azul?

---

---

2 – Escreva na tabela abaixo dois elementos, que foram citados no texto, e suas respectivas colorações emitidas quando queimados.

ELEMENTO QUÍMICO	COR

3 – Na chama de uma vela e de um fogão há queima de hidrocarbonetos. Qual a relação existente entre a temperatura das chamas e a quantidade de átomos existente nas cadeias desses hidrocarbonetos?

---

---

4 – “... o sódio é o elemento químico mais comum nas atividades humanas”, seu símbolo químico está relacionado com seu nome em latim. A representação química desse elemento se encontra abaixo.

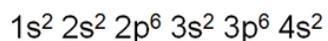


Qual a quantidade de prótons, nêutrons e elétrons desse átomo de sódio?

---

---

5 – “... mas geralmente aparece nos fogos de artifício, é o vermelho vivo, produto da combustão do cálcio”. Esse átomo possui seus elétrons distribuídos da seguinte forma:



a) Qual o número atômico desse elemento químico?

---

b) Estabeleça a relação existente entre a emissão da cor avermelhada nos fogos de artifício dos átomos de cálcio e seus elétrons.

---

---

## GABARITO

### Folha de Atividades - Chamas coloridas?

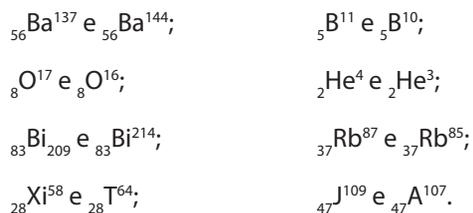
1. Pólvora.
2. Por detrás da explosão dos fogos de artifício estão a perda de elétrons (oxidação) e o fornecimento de energia para essas partículas subatômicas (excitação eletrônica). Contudo, os elétrons tendem a migrar de nível eletrônico e então compor a luminosidade exposta na queima dos fogos de artifício.
3. Núcleo. Prótons e nêutrons.
4. Essa situação descrita no texto indica que os elétrons ao receber energia migram de um nível menos energético para um mais energético, originando essas transições eletrônicas.
5. Quando absorvem energia os elétrons saltam de um nível menos energético para um de maior energia e ao retornarem ao seu nível de origem liberam essa energia sob forma de luz.

### Folha de Atividades - Nome e Elementos

Professor(a), a resolução depende dos elementos encontrados pelos alunos.

### Folha de Atividades – Caça Isótopos 1

Os pares de isótopos encontrados são:



### Folha de Atividades – Caça Isótopos 2

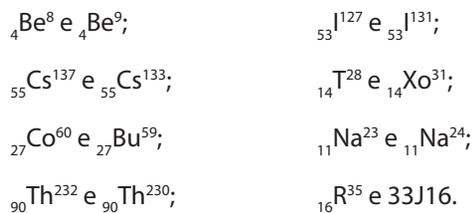
Os pares de isótopos encontrados são:





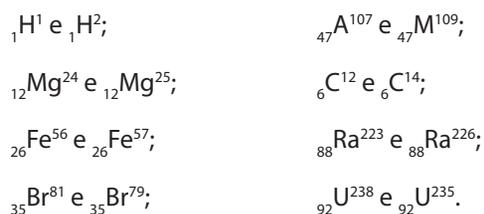
### Folha de Atividades – Caça Isótopos 3

Os pares de isótopos encontrados são:



### Folha de Atividades – Caça Isótopos 4

Os pares de isótopos encontrados são:



### Exercícios avaliativos

1. A cor amarelada deve-se a combustão do sódio quando aquecido em altas temperaturas. E a azul pela ausência de oxigênio na região em que esta sendo queimada, induzindo a formação de monóxido de carbono.
2. O quadro pode ser preenchido com algumas das cores citadas no texto.

ELEMENTO QUÍMICO	COR
Sódio	Amarela
Cobre ou bário	Esverdeada
Potássio	Violeta
Cálcio	Vermelho

3. A relação encontra-se no número de átomo que compõe a cadeia carbônica, quanto maior a cadeia de átomos mais quente será a chama.
4. prótons = 11, nêutrons = 12 e elétrons = 11.

5.

a)  $Z = 20$ .

b) O aluno deve responder mostrando a relação existente entre a mobilidade dos elétrons e a emissão de luz. Indicando que há transições eletrônicas, onde os elétrons absorvendo energia migram para um nível mais externo, e ao retornarem ao nível de origem, liberam energia sob forma de luz. A coloração está associada ao elemento que encontram-se na composição dos fogos de artifício.

Professor(a), seguem boas dicas para você...

#### **Elementos químicos**

[http://www.qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31\\_4/05-HQ-0409.pdf](http://www.qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31_4/05-HQ-0409.pdf)

<http://www.cdcc.sc.usp.br/elementos/>

#### **Tabelas periódicas**

<http://www.tabelaperiodica.org>

<http://www.emsintese.com.br/>

<http://www.tabelaperiodica.org/historia-da-tabela-periodica-antes-de-mendeleev/>

<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/trunfoquimico>

#### **Material do CD**

Relações isotópicas, isobáricas e isotônicas; Espécies isoeletrônicas (Uno Químico).

<https://docs.google.com/file/d/0B5JDDZdfBov6eHgyZ1hYekZ2dXM/edit?usp=sharing>

#### **Bingo à partir de dados dos elementos**

##### **Bingo atômico.**

<https://docs.google.com/file/d/0B5JDDZdfBov6a1NoOW52aTNRd2M/edit?usp=sharing>

#### **Configuração eletrônica via tabela periódica**

##### **Perfil eletrônico.**

<https://docs.google.com/file/d/0B5JDDZdfBov6RGgxbm9DaGpDUTQ/edit?usp=sharing>