

## Quatro Novos Elementos na Tabela Periódica de Mendeleev: O que Muda na Prática?

por Caroline Deckmann Nicoletti

Data de publicação na Web: 10 de setembro de 2016

Recebido em 10 de junho de 2016

Aceito para publicação 10 de setembro de 2016

“Se um homem começar com certezas, ele deverá terminar em dúvidas; mas se ele se satisfizer em começar com dúvidas, ele deverá terminar em certezas.” Era com este olhar que Francis Bacon\* via como a ciência deveria ser manipulada pelo homem, impondo sua vontade.<sup>1</sup>

Na metade do século XIX já haviam sido descobertos aproximadamente 63 elementos químicos,<sup>1</sup> mas a pergunta que ninguém sabia responder era quantos elementos existiam na natureza e quantos ainda não haviam sido descobertos.

Nesta mesma época, Dmitri Ivanovich Mendeleev† (Figura 1) tinha conjecturas diferentes. Ele pensava que a natureza não poderia ter distribuído os elementos aleatoriamente, pois isso não era ciência. Conta a história que ele viu em um sonho

\* Francis Bacon: filósofo inglês que viveu entre o século XVI e XVII.<sup>1</sup>

† Dmitri Ivanovich Mendeleev: professor de química da Universidade de São Petersburgo, criador da tabela periódica com a organização dos elementos mais próxima a dos moldes atuais.<sup>1</sup>

uma tabela em que todos os elementos se encaixavam seguindo um padrão que se repetia, mas que alguns elementos ainda não existiam e que deveriam ser deixados em branco até a sua descoberta.<sup>1</sup> No entanto, em seu sonho nunca vislumbrou a possibilidade do homem criar elementos químicos.

Foi na década de 40 que os cientistas deixaram de ser apenas descobridores e passaram para a categoria de criadores de novos elementos químicos. A alquimia tão sonhada torna-se realidade! Mesmo com tentativas anteriores frustradas, foi somente em 1940 que a dupla de pesquisadores Edwin McMillan e Phillip Abelson, da Universidade da

Califórnia, em Bekerley-EUA, conseguiram isolar o neptúnio, com 93 prótons, ou seja, o primeiro transurânico (mais pesados do que o urânio), com mais de 92 prótons.<sup>4</sup>

No dia 30 de dezembro de 2015, a comunidade científica foi agraciada com a notícia de que a sétima linha da tabela periódica estava enfim completa, publicada no site da IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada).<sup>5</sup>

A IUPAC, juntamente com a IUPAP (União Internacional de Física Pura e Aplicada), após revisões de literatura pertinente e de diversas reivindicações sobre a autoria, reconheceram a



Figura 1. Dmitri Ivanovich Mendeleev (retrato feito por Ilya Repin)<sup>2</sup> e a Tabela Periódica<sup>3</sup>

produção de quatro novos elementos químicos com números atômicos 113, 115, 117 e 118, os quais foram batizados provisoriamente como ununtrium (Uut), ununpentium (Uup), ununseptium (Uus) e ununoctium (Uuo), respectivamente.<sup>5</sup>

A criação foi conferida a pesquisadores oriundos de três países. O elemento Uut (Z = 113) foi desenvolvido no Japão, pela equipe RIKEN (centro de pesquisa japonês), enquanto que Uup (Z = 115) e Uus (Z = 117) foram desenvolvidos em colaboração com o Instituto Conjunto de Pesquisa Nuclear (JINR), em Dubna (Rússia), o Laboratório Nacional Lawrence Livermore, na Califórnia (EUA) e o Laboratório Nacional de Oak Ridge, em Oak Ridge de Tennessee (EUA). O elemento denominado ununoctium – Uuo (Z = 118) foi desenvolvido apenas pela colaboração entre Dubna-Livermore.<sup>5-7</sup>

Esses laboratórios foram convidados a propor os nomes e símbolos permanentes, e no dia 08 de junho 2016 foram divulgados seus nomes definitivos. O antes denominado ununtrium passou a se chamar nihonium (símbolo Nh), sendo este nome uma variação da palavra “Japão” em sua língua pátria. Já ununpentium e ununseptium tiveram seus nomes oficializados para moscovium

(símbolo Mc), como lembrança da região de Moscou, e tennessine (símbolo Ts) como uma referência ao estado de Tennessee, nos Estados Unidos, respectivamente. Uuo tornou-se definitivamente oganesson (símbolo Og), prestando homenagem ao cientista russo Yuri Oganessian (Figura 2).<sup>8</sup>

Os novos elementos da tabela periódica foram criados em laboratório, a partir da fusão de átomos de outros elementos, por meio da colisão destes com aceleradores de partículas, na velocidade de um décimo a da luz. Como exemplo, uma fina camada de bismuto (Z = 83) foi bombardeada com átomos de zinco (Z = 30), para a formação do elemento nihonium. O moscovium é oriundo da fusão entre o cálcio (Z = 20) e o amerício (Z = 95); o tennessine, da fusão entre o cálcio e o berquélio (Z = 97); e o oganesson, da fusão entre o cálcio e o califórnio (Z = 98).<sup>5-8</sup>

Para muitos o reconhecimento destes novos quatro elementos e o preenchimento das lacunas na tabela periódica parecem de pouca importância, uma vez que se trata de elementos com tempo de meia vida curtíssimo, na casa dos milissegundos, decaindo para isótopos mais leves, denotando assim dificuldade para os estudos de suas propriedades químicas e aplicações práticas.<sup>5</sup>

A partir da fusão atômica e produção de novas substâncias, dá-se início a busca por elementos ainda mais pesados com expectativa de maior estabilidade e número atômico (Z) em torno de 120 ou 126. Em 1994, acreditava-se que a maior estabilidade seria encontrada com aproximadamente 114 prótons, sendo esta região denominada “ilha da estabilidade”. Esta ilha compreende elementos mais estáveis, com núcleos mais pesados por terem suas camadas de prótons e nêutrons preenchidas, ou seja, com decaimento mais lento, e meias-vidas na ordem dos minutos ou até dias, bem acima dos atuais milissegundos das novas quatro substâncias descobertas.<sup>4-9</sup> Especulava-se que alguns laboratórios já estejam trabalhando em pesquisas para a descoberta dos elementos do oitavo período da tabela periódica, conforme cita a própria IUPAC.<sup>8</sup>

Existe uma previsão de que a obtenção de elementos mais estáveis em torno peso atômico 120, ou seja, dentro da chamada “ilha de estabilidade”,<sup>10</sup> poderá mudar o rumo da história da física nuclear, da medicina, da química, da obtenção de novos materiais e energias renováveis bem como avanços na área da computação.<sup>11</sup> Os elementos criados agora não têm aplicações práticas, mas abrem caminho para se chegar a teórica “ilha de

**IUPAC Periodic Table of the Elements**



Tabela periódica da IUPAC com a inserção dos novos elementos.

**Figura 2.** Última versão da tabela periódica com os quatro novos elementos com seus símbolos definitivos. Fonte: Adaptado IUPAC (08 de janeiro de 2016).<sup>9</sup>

estabilidade” e uma oitava linha na tabela periódica.

A fissão nuclear teve início com os trabalhos Enrico Fermi e Otto Hahn e Fritz Strassmann em 1934. Eles elucidaram as reações envolvidas na fissão nuclear, iniciando a era atômica,<sup>4</sup> hoje a compreensão desse processo nos permite entender nossos modelos e o decaimento radioativo. Inúmeras aplicação tecnológicas são conhecidas para o processo de fissão nuclear, incluindo o manejo correto para reaproveitamento do lixo nuclear. Portanto, a ideia do reuso do lixo nuclear está contida nos conceitos atuais de sustentabilidade e economia circular.<sup>13</sup>

Da mesma forma, é preciso entender melhor os processos de fusão nuclear para geração de novos elementos, provar se

realmente existe essa “ilha de estabilidade” e como empregar estes elementos em novas tecnologias.

Como são as perguntas que movem as descobertas, a próxima poderia ser: qual elemento químico de maior número atômico que o homem poderia criar?

**Referências bibliográficas**

<sup>1</sup> Strathern, P.; *O sonho de Mendeleiev: A verdadeira história da Química*. Zahar: Rio de Janeiro. 194 p. 2002. [Link]

<sup>2</sup> Wikimedia Commons. File:Medeleeff by repin.jpg. Disponível em: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AMedeleeff\\_by\\_repin.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AMedeleeff_by_repin.jpg)>. Acesso em: 03 setembro 2016.

<sup>3</sup> Wikimedia Commons. File:Mendeleev's 1869

periodic table.png. Disponível em: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AMendeleev's\\_1869\\_periodic\\_table.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AMendeleev's_1869_periodic_table.png)>. Acesso em: 03 setembro 2016.

<sup>4</sup> Kean, S.; *A colher que desaparece: E outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos*. Zahar: Rio de Janeiro. 242 p. 2011. [Link]

<sup>5</sup> IUPAC. International Union of Pure and Applied Chemistry. Discovery and Assignment of Elements with Atomic Numbers 113, 115, 117 and 118. 2015. [Link]

<sup>6</sup> Karol, P. J.; Barber, R. C.; Sherrill, B. M.; Vardaci, E.; Yamazaki, T. Discovery of the elements with atomic numbers Z = 113, 115 and 117 (IUPAC Technical Report). *Pure and Applied*

*Chemistry* **2016**, *88*, 139. [CrossRef]

<sup>7</sup> Karol, P. J.; Barber, R. C.; Sherrill, B. M.; Vardaci, E.; Yamazaki, T.; Discovery of the element with atomic number  $Z = 118$  completing the 7th row of the periodic table (IUPAC Technical Report). *Pure and Applied Chemistry* **2016**, *88*, 155. [CrossRef]

<sup>8</sup> IUPAC. International Union of Pure and Applied Chemistry. IUPAC is naming the four new elements nihonium, moscovium, tennessine, and oganesson. 2016. [Link]

<sup>9</sup> IUPAC. International Union of Pure and Applied Chemistry. Periodic Table of Elements [Link]

<sup>10</sup> Superheavy Elements SHE Chemistry. The "Island of Stability" of Superheavy Elements. Disponível em: <[http://www.superheavies.de/english/research\\_program/highlights\\_element\\_117.htm](http://www.superheavies.de/english/research_program/highlights_element_117.htm)>. Acesso em: 30 agosto 2016.

<sup>11</sup> Baima, C., Tabela periódica ganha quatro novos elementos, todos superpesados: Eles foram descobertos por russos, americanos e japoneses. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/soc>

[idade/ciencia/tabela-periodica-ganha-quatro-novos-elementos-todos-superpesados-18404524#ixzz3wK0nLkWi](http://oglobo.globo.com/soc/idade/ciencia/tabela-periodica-ganha-quatro-novos-elementos-todos-superpesados-18404524#ixzz3wK0nLkWi)>. Acesso em: 11 agosto 2016.

<sup>12</sup> Krämer, K.; Beyond element 118: the next row of the periodic table, *Chemistry World* 29 Jan. 2016. Disponível em: <<https://www.chemistryworld.com/news/beyond-element-118-the-next-row-of-the-periodic-table/9400.article>>. Acesso em: 30 agosto 2016.

<sup>13</sup> Stahel, W. R. The circular economy. *Nature* **2016**, 531, 435. [CrossRef]

---

\* Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Farmácia, Rua Mário Viana, 523, Santa Rosa, 24241-000 Niterói, RJ, Brasil

✉ [caroline\\_nicoletti@yahoo.com.br](mailto:caroline_nicoletti@yahoo.com.br)

DOI: