



Tags

QUÍMICA FÍSICA HISTÓRIA DA QUÍMICA

<https://cienciahoje.org.br/artigo/gases-nobres-a-quimica-oculta-dos-elementos-inertes/>

Paula Macedo Lessa dos Santos

Instituto de Química – UFRJ

ARTIGO EM FOCO |

GASES NOBRES: A QUÍMICA OCULTA DOS ELEMENTOS INERTES



O artigo da Ciência Hoje 407 intitulado “Gases nobres: a química oculta dos elementos inertes”, de Lucas Araujo, Felipe Fantuzzi e Thiago Messias Cardozo, aborda a história da química dos gases nobres. É interessante notar que o grupo 18 da tabela periódica surgiu nos séculos 19, 20 e, o último da família, o oganessônio, de número atômico 118, foi sintetizado no século 21. Isso significa que as descobertas em ciências dependem das tecnologias disponíveis à época, no caso dos gases nobres, a espectroscopia.

O texto nos provoca a refletir sobre o desenvolvimento das teorias científicas. A Teoria do Octeto, que postula a estabilidade

de átomos e moléculas ao atingirem oito elétrons na camada de valência, não se aplica a todas as moléculas. Outra teoria, a Teoria de Ligação de Valência (TLV), admite a mistura de orbitais atômicos para formarem orbitais híbridos e, assim, ampliar o entendimento acerca das inúmeras possibilidades de arranjos eletrônicos entre os átomos na formação de moléculas de determinadas geometrias moleculares.

Esta dica de química busca explorar as “exceções” à Teoria do Octeto apresentadas no artigo publicado na CH 407 e propor uma discussão mais aprofundada acerca de compostos de gases nobres. Fazem parte desse escopo o conhecimento acerca da distribuição eletrônica, da geometria molecular, da representação de Lewis e o conceito de orbitais.

POSSIBILIDADES DE ABORDAGEM

Conhecer a evolução histórica da química dos gases nobres e revisar algumas propriedades destes elementos tais como o potencial de ionização e a distribuição eletrônica;

Relacionar a geometria molecular com a distribuição dos elétrons de valência do átomo central da molécula;

Compreender a expansão da camada de valência para a formação de compostos, a partir da hibridização de orbitais.

PROPOSTA DE ATIVIDADE

A partir do artigo “Gases nobres: a química oculta dos elementos inertes”, o professor pode preparar uma aula para discutir a Teoria do Octeto e suas exceções, ou seja, compostos que não seguem a regra dos dois ou oito elétrons na camada de valência do átomo central para formar compostos estáveis. Ao explorar a química dos gases nobres, é possível discutir compostos formados a partir destes gases que são possíveis graças à expansão da camada de valência e formação de orbitais híbridos, como é o caso do difluoreto de xenônio.

Inicialmente, o professor poderá usar o recurso da Tabela Periódica Interativa da The Royal Society of Chemistry. A tabela deve ser projetada para a turma ver e, clicando em cada gás nobre, é possível obter dados sobre os aspectos históricos, a distribuição eletrônica, o potencial de ionização, vídeos explicativos etc. Os gases nobres foram descobertos nos séculos 19, 20 e 21, e seus potenciais de ionização indicam que, por sua estabilidade eletrônica, a remoção de elétrons da camada de valência requer muita energia.

Em continuidade ao tema ligações químicas, o estudo dos gases nobres reforça a Teoria do Octeto, uma vez que estes gases existem na natureza em sua forma monoatômica, devido à estabilidade proporcionada pela camada de valência completa.

Entretanto, a Teoria do Octeto apresenta exceções. Há compostos cujo átomo central estabiliza-se com seis elétrons na camada de valência, como é o caso do boro no tri-hidreto de boro (BH_3). Já o nitrogênio no óxido de nitrogênio (NO) pode ser representado com um elétron desemparelhado, totalizando sete elétrons na camada de valência do nitrogênio. Estes exemplos apresentados no artigo devem ser discutidos em sala de aula para encaminhar a apresentação de outros compostos cujo átomo central possui dez elétrons na camada de valência, como é o caso do pentacloreto de fósforo (PCl_5) e do difluoreto de xenônio (XeF_2). Para explicar os dez elétrons na camada de valência do fósforo no PCl_5 e do xenônio no XeF_2 , o professor pode recorrer à representação de Lewis para estes compostos, destacando a geometria das moléculas.

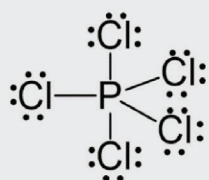


Figura 1. Molécula do PCl_5 . O átomo central, o fósforo, contém 10 elétrons na camada de valência devido à formação de orbitais híbridos sp^3d . A geometria da molécula é bipiramidal trigonal.

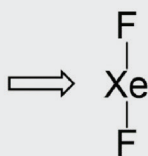
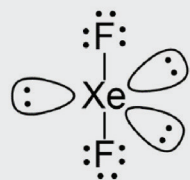


Figura 2. Molécula do XeF_2 . O átomo central, o xenônio, possui 10 elétrons na camada de valência devido à formação de orbitais híbridos sp^3d . A geometria da molécula é linear.

A molécula PCl_5 forma-se pela expansão da camada de valência do fósforo. Seus orbitais $3s$, $3p$ e $3d$ misturam-se para formar o híbrido sp^3d e acomodar 10 pares eletrônicos em torno do átomo central, levando a uma geometria bipiramidal trigonal. Já no XeF_2 , os orbitais $5s$, $5p$ e $5d$ misturam-se para formar o híbrido sp^3d e acomodar 10 elétrons em torno do átomo central, porém, três pares eletrônicos permanecem não ligados, e a geometria da molécula é linear.

O professor pode desafiar a turma a propor as estruturas para o difluoreto de radônio (RnF_2) e de criptônio (KrF_2).

É importante salientar que os compostos de gases nobres podem exigir condições muito especiais para serem obtidos. Contudo, sua química deve ser explorada para que tenhamos conhecimento sobre o potencial de novos compostos feitos a partir do grupo 18 da tabela periódica.

RECURSOS UTILIZADOS

- ▶ Artigo publicado na *Ciência Hoje* 407: "Gases nobres: a química oculta dos elementos inertes";
- ▶ Quadro branco e projetor para enriquecer a apresentação dos conteúdos com imagens;
- ▶ Tabela Periódica Interativa (<https://www.rsc.org/periodic-table>).



EXPLORE +



PCl₅ Geometry and Hybridization. Chemistry Steps.

Disponível em: <https://general.chemistrysteps.com/pcl5-geometry-and-hybridization/>



XeF₂ Geometry and Hybridization. Chemistry Steps.

Disponível em: <https://general.chemistrysteps.com/xef2-geometry-and-hybridization/>



Departamento de Química: geometria molecular.

Universidade Federal de Minas Gerais.

Disponível em: <https://zeus.qui.ufmg.br/~qgeral/downloads/aulas/aula%2016%20-%20geometria%20molecular.pdf>.