



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

LEONAM SOUSA BOMFIM

**ELEMENTOS QUÍMICOS: ASPECTOS HISTÓRICOS, CLASSIFICAÇÃO E
PROPRIEDADES**

CAMPINA GRANDE – PB
2013

LEONAM SOUSA BOMFIM

**ELEMENTOS QUÍMICOS: ASPECTOS HISTÓRICOS, CLASSIFICAÇÃO E
PROPRIEDADES**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química, da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do título Licenciado em Química.

Orientadora: Dr.^a Vandeci Dias dos Santos

CAMPINA GRANDE – PB
2013

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

B695e Bomfim, Leonam Sousa.
Elementos químicos [manuscrito] : aspectos históricos,
classificação e propriedades / Leonam Sousa Bomfim. - 2013.
31 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia,
2013.
"Orientação: Prof. Dr. Vandeci Dias dos Santos, Departamento
de Química".

1. Tabela periódica. 2. Ciência. 3. Química Moderna. I.
Título.

21. ed. CDD 540

LEONAM SOUSA BOMFIM

ELEMENTOS QUÍMICOS: ASPECTOS HISTÓRICOS, CLASSIFICAÇÃO E
PROPRIEDADES

Aprovado em: 18 / 12 / 2013



Prof.^a Dr.^a Vandeci Dias dos Santos
Orientadora – CCT/DQ/UEPB



Prof. Msc. Deoclécio Ferreira de Brito
Avaliador – CCT/DQ/UEPB



Prof.^a Dr.^a Helionalda Costa Silva
Avaliadora – CCT/CCT/UEPB

CAMPINA GRANDE - PB
2013

A **Deus** e a toda minha família e em especial a minha mãe Josefa Maria Braz (D. Mocinha). Dedico!

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, pelo dom da vida como oportunidade para poder lutar e vencer essa árdua caminhada feita ao longo do curso e da minha vida.

À Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) por ter oferecido a oportunidade de realizarmos o Curso de Licenciatura Plena em Química.

A minha mãe em especial e a todos da minha família, por me ajudar e incentivar no decorrer desta caminhada. Pois aja vista que os esforços deles não foram poucos para nossa realidade de vida.

A orientadora Dr.^a Vandeci Dias dos Santos, pela amizade, compreensão e paciência no decorrer do curso, pelos conselhos e incentivos que certamente me ajudaram a dar passos mais largos e com certeza pensar grande com objetivos bem maiores do que eu imaginava antes.

Aos professores, pelo carinho, paciência e dedicação.

A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro". (Albert Einstein)

RESUMO

Este trabalho é o resultado de uma pesquisa sistemática da literatura, onde foi consultado artigos, sites especializados e livros, tendo como principal objetivo obter informações de ordem cronológica do início da química como ciência, da descoberta dos elementos e como se deu a classificação periódica até os dias atuais. O homem sempre tentou identificar os elementos químicos de alguma maneira. Os alquimistas, por exemplo, representavam o ouro pelo símbolo do Sol e a prata pelo símbolo da Lua. A ciência química teve seus primeiros passos no século XVII, a partir dos estudos de alquimia, popular entre muitos dos cientistas da época. Considera-se que os princípios básicos da química se recolhem pela primeira vez, na obra do cientista irlandês Robert Boyle *The Sceptical Chymist* (1661). A química, como ciência, só começou de fato um século mais tarde, com os trabalhos do francês Lavoisier e suas descobertas em relação ao oxigênio, à lei da conservação da massa e à refutação da teoria do flogisto como teoria da combustão. A partir destas leis de Lavoisier teve-se o início da Química Moderna. Um ponto crucial no desenvolvimento da química como ciência, foi à racionalização dos conhecimentos empíricos, procurando criar leis racionais e simplificar, de forma coerente, as informações obtidas. A partir da descoberta dos elementos químicos e das massas atômicas, houve a necessidade de se ter uma organização dos mesmos. Em 1860, os cientistas já tinham descoberto mais de 60 elementos químicos diferentes e tinham determinado suas massas atômicas. Notaram que alguns elementos tinham propriedades químicas similares e deram um nome a cada grupo de elementos semelhantes. Em 1829 o químico, J. W. Dobereiner organizou um sistema de classificação de elementos no qual estes se agrupavam em grupos de três denominados tríades. As propriedades químicas dos elementos de uma tríade eram similares e suas propriedades físicas variavam de maneira ordenada com sua massa atômica. Alguns anos mais tarde, o químico russo Dimitri Ivanovich Mendeleiev desenvolveu uma tabela periódica dos elementos segundo a ordem crescente das suas massas atômicas. Dispôs os elementos em colunas verticais começando pelos mais singulares e, quando chegava a um elemento que tinha propriedades semelhantes às de outro elemento, começava outra coluna. Em pouco tempo Mendeleiev aperfeiçoou a sua tabela acomodando os elementos em filas horizontais. O seu sistema permitiu prever com bastante exatidão as propriedades de elementos não descobertos. O elemento químico não importa se natural ou sintético, existe sempre um símbolo atrelado a ele. Nos dias de hoje os símbolos seguem critérios internacionais, o que permite que um elemento químico da Tabela Periódica seja identificado em qualquer lugar do mundo, independente da língua ou alfabeto. Em outras palavras, o símbolo dos elementos químicos passou a ser universal e a tabela periódica sendo de fundamental importância para o estudo das propriedades químicas e físicas dos elementos e que pode facilitar a descoberta de novos compostos e materiais para o progresso de diversas áreas.

Palavras-chave: Ciência Química; Elemento químico; Tabela Periódica.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1	A QUÍMICA COMO CIÊNCIA.....	12
2.2	NOMES DOS ELEMENTOS	13
2.3	NOMENCLATURA QUÍMICA (LAVOSIER).....	14
2.4	ELEMENTOS E A LEI PERIÓDICA	16
2.5	ORGANIZAÇÃO MODERNA DOS ELEMENTOS.....	17
2.6	NOMENCLATURA <i>IUPAC</i>	19
2.7	TABELA PERIÓDICA ATUAL	20
2.8	POSIÇÃO DE ALGUNS ELEMENTOS	22
2.8.1	<i>HIDROGÊNIO</i>	22
2.8.2	<i>RELAÇÃO DIAGONAL</i>	23
3	METODOLOGIA.....	25
3.1	METODOLOGIA UTILIZADA	25
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
	REFERÊNCIAS.....	27
	ANEXOS	29

1 INTRODUÇÃO

A química como ciência surgiu a partir do século XVII. A partir desse século é que houve o desenvolvimento de ideias, assim como a primeira ideia de elemento químico. No entanto, o primeiro pensador a ter a ideia de elemento foi Tales de Mileto; segundo ele, o mundo se desenvolveu a partir de um único elemento: a água. Anaxímenes, outro filósofo grego, contestou o raciocínio de Tales; segundo ele o elemento fundamental não era a água e sim o ar. Heráclito fez o mesmo ao pensamento de Anaxímenes, e segundo este o elemento primordial não era água e nem ar e sim o fogo. As três “teorias” acima sobre o elemento primordial eram as mais conhecidas; questionava-se então qual delas era a verdadeira. Na China a ideia era de que havia cinco elementos, sendo estes, metal, madeira, terra, água e fogo. Já na Grécia, Empédocles chegou ao raciocínio de que existiam quatro elementos, água, terra, ar e fogo, pensamento este disseminado por Aristóteles. Essas ideias perduraram por vários séculos. (MARINHO OKI, 2002).

Robert Boyle publicou em 1661 seu livro, “O químico cético”; é nesta obra que ele nega a teoria dos quatro elementos e a dos três elementos também, e descreve sua definição sobre o que são os elementos. A partir da publicação de seu livro, o prefixo “al” de alquimia é deixado de lado, e esta ciência passa a ser chamada exclusivamente de química. Boyle cometeu um equívoco ao não classificar os metais como elementos, ele acreditava que estes poderiam ser decompostos em substâncias primárias, (STRATHERN, 2002; CONNELLY et al, 2005). Johann Becher, cientista do século XVII também escreveu uma teoria sobre os elementos. Tendo conhecimento da teoria de Boyle, a de Becher torna-se um tanto retrógrada, pois esta deriva da teoria de Paracelso. Becher concluiu que existiam três tipos de terra, sendo: a terra fluida que representa o elemento mercurial, a terra lapida representando o elemento solidificador, e a terra pinguis que dá qualidade oleosa e combustível para uma substância. No século XVIII, o cientista Antoine Laurent Lavoisier, revolucionou a química, a partir dos seus trabalhos e suas descobertas em relação ao oxigênio, à lei da conservação da massa e à refutação da teoria do

flogisto como teoria da combustão. Concluiu que a teoria dos quatro elementos não explicava nada sobre o comportamento químico, descobrindo através de seus experimentos químicos que não havia flogístico. Lavoisier publicou um livro juntamente com Laplace, Berthollet e Laplace, chamado "*Método da nomenclatura química*". Este livro continha regras para se nomear compostos e elementos químicos; a partir deste momento, tais nomenclaturas não seriam mais tão confusas. Após Lavoisier e seus companheiros terem inserido a nova nomenclatura para elementos e compostos químicos, Berzelius já no século XIX, introduziu uma nova simbologia para tais elementos. A simbologia de Berzelius é a atual utilizada na química (BERMEJO, 1999).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A QUÍMICA COMO CIÊNCIA

O filósofo grego Aristóteles pensava que as substâncias estavam formadas por quatro elementos: terra, vento, água e fogo. Paralelamente, discorria outra teoria: o atomismo, na qual postulava que a matéria estava formada por átomos, partículas indivisíveis que se podiam considerar a unidade mínima da matéria. Esta teoria, proposta pelo filósofo grego Demócrito de Abdera não foi popular na cultura ocidental dado o peso das obras de Aristóteles na Europa. No entanto, tinha seguidores (entre eles Lucrecio) e a ideia ficou presente até o princípio da Idade Moderna (LAVOISIER, 2007).

Entre os séculos III a.C. e o século XVI d.C a química estava dominada pela alquimia. O objetivo de investigação mais conhecido da alquimia era a procura da pedra filosofal, um método hipotético capaz de transformar os metais em ouro. Na investigação alquímica desenvolveram-se novos produtos e métodos para a separação de elementos químicos. Deste modo foram-se assentando os pilares básicos para o desenvolvimento de uma futura química experimental.

A química, como é concebida atualmente, começou a tomar forma entre os séculos XVI e XVII. Nesta época, se começou a estudar o comportamento e as propriedades dos gases, se estabelecendo técnicas de medição. Pouco a pouco o conceito de elemento como uma substância elementar que não podia ser descomposta em outra foi ganhando forma. Também foi nesta época que a teoria do flogisto, capaz de explicar os processos de combustão, foi desenvolvida.

Por volta do século XVIII a química adquiriu definitivamente as características de uma ciência experimental. Foram criados métodos de medição, os quais permitiram um melhor conhecimento de alguns fenômenos, como o da combustão da matéria, descobrindo Antoine Lavoisier o oxigênio e assentando finalmente os pilares fundamentais da química moderna.

2.2 NOMES DOS ELEMENTOS

O nome de cada elemento químico tem uma história diferente conforme exista naturalmente na Terra, ou seja, criado em laboratório através de reações nucleares. O nome dos elementos que existem naturalmente na Terra está ligado à própria história desse elemento a sua antiguidade e a sua utilização. Não havendo, no passado, uma tradição de designar os elementos químicos de uma só forma, tanto na vertente europeia, como brasileira, do português, apesar da raiz comum da maioria dos nomes, estes foram sofrendo alterações ao longo do tempo. Apesar das Recomendações da IUPAC de 2005 da Nomenclatura de Química Inorgânica propor um único nome para os elementos químicos, elas próprias dão o exemplo, em inglês, tanto da necessidade de compromisso entre as diversas variantes linguísticas ao proporem, por exemplo, para o enxofre, unicamente o nome "sulfur", como da possibilidade de aceitação de ligeiras alterações ao admitirem, por exemplo, as variantes "aluminum" e "aluminium" para o alumínio (MACHADO, HEROLD et al, 2010).

No caso do elemento com o número atômico 7, propõe-se agora unicamente o nome "nitrogénio", com diferente acentuação em português do Brasil (nitrogênio), tendo em mente não só a imposição da IUPAC da escolha de um único nome, mas também o fato de este ser o nome seguido no português do Brasil e atualmente em muitas universidades e manuais escolares de Portugal; é importante frisar que a IUPAC não impõe o nome, só impõe que deve haver um único nome por elemento por língua; os dois nomes atualmente em vigor em Portugal foram propostos por cientistas franceses - azoto (do francês "azote", que deriva do grego "sem vida") por A. Lavoisier, em 1789, e nitrogênio (do grego "gerador de nitro") por J.-A.-C. Chaptal, em 1790, quando compreendeu que este elemento era um constituinte dos nitratos; x para o elemento com o número atômico 24 escolheu-se o nome cromo numa tentativa de aproximação da escrita do português nas duas variantes - brasileira e portuguesa. A propósito da escolha de "cromo" relativamente a "crómio", é interessante ler o que A.J. Ferreira da Silva escreveu em 1905 argumenta, seguindo o exemplo de J.J. Berzelius, que o "chromium" latino, devia conduzir a "crómio". Vários autores portugueses, que ele cita (Oliveira

Pimentel, Achilles Machado, Sousa Gomes e Mousinho d'Albuquerque), também optaram por "crômio". No entanto, cita o Conselheiro Álvaro Joaquim d'Oliveira que usa "cromo", A.J. Ferreira da Silva seguiu, neste caso, o critério de respeitar a opinião da maioria dos autores portugueses; na sua argumentação falta, porém, mencionar o fato de tanto uma versão como a outra derivar do grego chrôma; deste modo, "cromo" será o nome do elemento quando é derivado por via direta do grego e "crômio" por via do latim. (MACHADO, HEROLD et al, 2010).

2.3 NOMENCLATURA QUÍMICA (LAVOSIER)

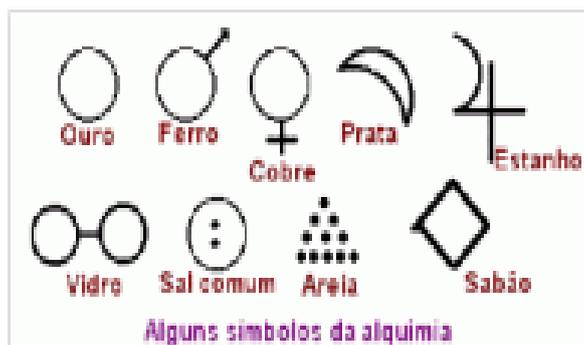
O conceito atual de elemento químico evoluiu a partir de Lavoisier (Boyle, de certa maneira, o precedeu). Entretanto, o que hoje se considera como elemento químico difere do entendimento existente até o final do século XVIII. Pode-se dizer que durante muitos anos, a Química vinha acumulando conhecimentos, faltando, porém, uma teoria geral que explicasse e sistematizasse a grande quantidade de observações relatadas, muitas das quais aparentemente contraditórias. Na segunda metade do século XVIII e primeira metade do século XIX, esses muitos fatos experimentais levaram a uma eclosão de grandes generalizações (LAVOISIER, 2007).

Lavoisier, Joseph L. Proust (1754-1826), Jeremias B. Richter(1762-1807) e outros sistematizaram os conhecimentos sobre as reações químicas, criando princípios fundamentais que são conhecidos como as leis que regem as massas dos reagentes químicos durante uma reação. Leis empíricas, elas constatavam uma realidade experimental, mas não tentavam uma explicação para os fatos relatados. Em 1804, John Dalton (1766-1844) emitiu a hipótese de que tudo isto acontece como decorrência das substâncias serem formadas por partículas indivisíveis, às quais chamou de "átomos". Atribuiu a eles uma qualidade essencial, ou seja, a de possuírem uma massa característica para cada espécie de átomo: os "pesos atômicos", cujos valores refletiam-se nas determinações de massa feitas pelos químicos. Para confirmar sua hipótese, enunciou a chamada "lei das proporções múltiplas", que, posta à prova no

campo experimental, foi confirmada; estabeleceu-se, assim, evidência da existência de átomos com massas próprias e invariáveis. (TOLENTINO et al, 1997).

Antoine Lavoisier o criador da obra *Traité Élémntaire de Chimie* (1789) que ficou conhecida como a publicação revolucionária. Esta obra tornou-se o marco da química moderna. Nela veio se consolidar o uso da nomenclatura sistemática química, a queda da teoria flogística da combustão, e a lei da conservação da massa, pela medida precisa de uma balança. A figura 1 é mostrado alguns dos estranhos símbolos e sinais enigmáticos que ainda eram usados no tempo de Lavoisier, e na figura 2, os nomes dos elementos e suas derivações. (LAVOISIER, 2007).

Figura 1- símbolos e sinais enigmáticos usados por Lavoisier:



FONTE: LAVOISIER, 2007

Figura 2- Nomes de alguns elementos e sua derivação segundo Lavoisier

Elemento	Símbolo	Derivação
Carbono	C	nome comum
Cobre	Cu	Cuprum (latim)
Cobalto	Co	Cobaltum (latim)
Cálcio	Ca	Calx (latim)
Cloro	Cl	nome comum
Cromo	Cr	Chrom (grego)
Ferro	Fe	Ferrum (latim)
Potássio	K	Kalium (latim)
Nitrogênio	N	nome comum
Oxigênio	O	nome comum
Fósforo	P	nome comum
Enxofre	S	nome comum
Silício	Si	Sílex (latim)
Estanho	Sn	Stannum (latim)
Zinco	Zn	nome comum

FONTE: LAVOISIER, 2007

2.4 ELEMENTOS E A LEI PERIÓDICA

Um grande número de elementos e compostos com semelhanças em suas propriedades, destacando-se aquelas de natureza experimental, foi descoberto no princípio do século XIX. Este fato despertou a atenção dos químicos da época, e desde que passaram a serem conhecidas as massas atômicas de diversos elementos, nada mais natural seria do que observar as relações existentes entre suas massas atômicas e suas propriedades laboratorialmente. Ao longo dos anos, com um grande número de informações adquiridas, tornou-se evidente que o comportamento químico era influenciado pela massa atômica, além de que as semelhanças nas propriedades dos elementos eram de fato reais. Esta constatação conduziu então ao estabelecimento de uma poderosa generalização relacionada às propriedades dos elementos: a **lei periódica**.

Os químicos são responsáveis pela evolução do conceito de periodicidade química desde os primórdios. Entretanto, “o alemão German Lothar Meyer e o russo Dimitri Ivanovich Mendeleev fizeram mais do que quaisquer outros, posicionando-a sobre um firme fundamento experimental”. A

Tabela Periódica dos Elementos é hoje um dos conceitos mais importantes e difundidos da química. Seu desenvolvimento é exemplo do resultado do esforço e da perspicácia de vários cientistas em um período de muitos anos.

No início de século XIX, valores aproximados para as massas dos elementos químicos, denominadas massas atômicas, já haviam sido estabelecidos.

Em 1824, o químico alemão Johann Dobereiner, ao analisar os elementos químicos cálcio (Ca), estrôncio (Sr) e bário (Ba), percebeu uma relação simples entre suas massas atômicas: a massa do átomo de estrôncio apresentava um valor bastante próximo da média das massas dos outros dois elementos. A esta observação deu o nome de *Tríades de Elementos Químicos*.

O trabalho de Döbereiner não causou muita impressão entre os químicos da época, e suas observações passaram praticamente despercebidas. Seu mérito foi ter sido o primeiro a mostrar aparentemente o que acreditava serem relações entre os elementos químicos, constituindo talvez o primeiro esboço de uma Tabela Periódica.

Constituem alguns exemplos de tríades os seguintes grupos de elementos (cloro, bromo e iodo) e (enxofre, selênio e telúrio), com suas massas atômicas da época, os quais são mostrados na figura 3.

Figura 3 Tríades de Döbereiner

cálcio: 40,08
 estrôncio: 87,62 *média* = 88,70
 bário: 137,33
 cloro: 35,45
 bromo: 79,90 *média* = 81,18
 iodo: 126,90

Cálcio	Estrôncio	Bário
40	88 >>> $(40 + 137)/2 = 88,5$	137

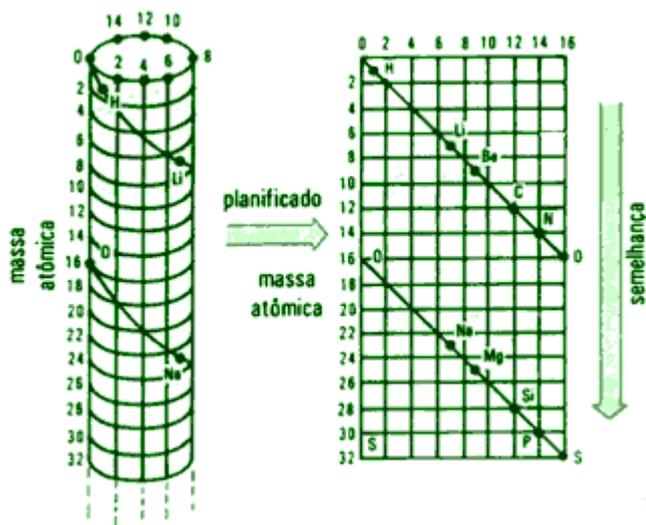
1817 - Lei das tríades de Döbereiner

2.5 ORGANIZAÇÃO MODERNA DOS ELEMENTOS

A tabela periódica antes da modernização da nomenclatura era estruturada de acordo com os pesos atômicos e assim deixavam muitas

incógnitas como, por exemplo, o fato das posições do telúrio e do iodo, que Mendeleiev tirou uma conclusão equivocada. As propriedades desses elementos indicavam a ordem telúrio, seguida do iodo, ao passo que os pesos atômicos indicavam uma posição inversa. Para justificar essa inversão, ele supôs que teria havido erros na determinação dos pesos atômicos desses elementos. Na figura 4 e no anexo 2 é mostrada. (TOLENTINO et al, 1997).

Figura 4 “parafuso telúrico”



A compreensão da estrutura do núcleo do átomo ganhou amplo terreno com a descoberta da radioatividade. Esta levaria fatalmente à descoberta do nêutron e à constatação de que a carga elétrica positiva nuclear era um parâmetro tão importante quanto o peso atômico. Moseley, estudando a emissão de raios X por átomos de elementos bombardeados por um feixe de elétrons acelerados por forte campo elétrico, verificou que a radiação X emitida era característica de cada elemento, se examinadas determinadas raias do espectro descontínuo dessa radiação. Sua frequência relacionava-se com um número inteiro que estaria ligado com o número de cargas positivas no núcleo do elemento bombardeado pelos elétrons. Considerados os elementos na ordem em que estavam colocados na tabela periódica, Moseley verificou que havia uma relação linear entre o número de ordem de cada elemento na tabela periódica e a raiz quadrada do inverso da frequência da radiação de uma das raias (conhecida como raia K). Esse número é atualmente conhecido como número atômico (símbolo Z), correspondendo ao número de prótons no núcleo de cada átomo e sendo o que caracteriza inequivocamente cada átomo como

de um dado elemento. Os estudos de Moseley fizeram com que o número atômico passasse a ser a variável independente da lei periódica. A descoberta dos números atômicos permitiu explicar a inversão dos pesos atômicos ocorridos quando da colocação do telúrio e do iodo na tabela original. Na realidade, a inversão dos pesos atômicos colocava os elementos na ordem corretados seus números atômicos. Essa mesma inversão, mais tarde foi observada entre os pesos atômicos dos elementos argônio (39,948) e potássio (39,0983). (TOLENTINO et al, 1997).

Aos poucos, algumas modificações foram introduzidas, sendo talvez a mais importante a referente à substituição do periodismo em função dos pesos atômicos pelo periodismo em função dos números atômicos.

A versão moderna da tabela de Mendeleiev já organiza os elementos em grupos, subgrupos e períodos sendo que esta disposição ainda é encontrada em alguns livros textos de Química.

2.6 NOMENCLATURA IUPAC

A nomenclatura química permite, além da comunicação entre os membros da comunidade científica, a possibilidade de comunicação entre os vários setores da indústria, estando ainda presente nas trocas comerciais, e na saúde e segurança do consumidor. Sendo o português uma das línguas da União Europeia (EU) e das mais faladas no mundo, é crucial que se estabeleçam regras, em português, que sejam comuns a toda a sua comunidade de falantes. A atribuição de um único nome a cada substância é importante ao nível das trocas comerciais entre os vários países, tanto por razões de ordem econômica, ligadas à sua taxaço com impostos, como por questões de segurança dos consumidores, ligadas à forma como é classificada e, por conseguinte, como deve ser embalada, transportada e manuseada pelo consumidor. Neste contexto, a adaptação de uma linguagem comum facilita a comunicação entre as partes e a aplicação das normas internacionais relativas à gestão dos produtos químicos. Mesmo na legislação europeia, que tem de ser traduzida para cada língua oficial dos países membros da UE e transposta para cada país através de legislação específica, recorre-se à utilização dos

nomes científicos das substâncias em detrimento dos nomes triviais. (MACHADO, HEROLD et al, 2010).

O organismo internacional responsável pela apresentação de propostas de recomendações sobre nomenclatura é a IUPAC. Desde a sua criação, que uma das tarefas primordiais da IUPAC é a apresentação de recomendações de regras de nomenclatura. O primeiro sistema de nomenclatura química foi apresentado por Guyton de Morveau, em 1782, pois como ele próprio referiu já nessa altura se sentiu a necessidade de criar um "método constante de denominação, que ajude a inteligência e alivie a memória". (MACHADO, HEROLD et al, 2010).

2.7 TABELA PERIÓDICA ATUAL

No começo desse século foi sendo generalizado o uso de tabelas de classificação periódica dos elementos e aos poucos a sua relevância foi ficando clara, à medida que os estudiosos da Química sentiam a importância da sistematização do estudo dos elementos por elas trazida. Assim, passou a ser comum o seu uso em livros textos, se bem que muitos deles só a apresentassem, sem entrar em detalhes sobre o seu significado. Essas tabelas ou apresentavam o modelo de Mendeleiev (com períodos longos subdivididos em séries) ou o modelo derivado da disposição idealizada por Werner e Bohr que acabou se tornando o mais comum. Até 1930, predominavam as tabelas segundo o sistema idealizado por Mendeleiev, mas a partir desse período passaram a predominar aquelas estruturadas num sistema de 7 períodos, com 18 grupos. A disposição desses períodos já é bastante conhecida, porém podiam ocorrer variações quanto à posição do hidrogênio e mesmo do hélio, que eram colocados na parte superior da tabela, sem ligação com a mesma. Os lantanídeos e actinídeos colocados logo abaixo, numa série de 14 elementos, denominada de série de transição interna.

Em 1940, Edwin M. McMillan (1907-1991) e Philip H. Abelson provam que entre os produtos radioativos de suas experiências sobre a fissão do urânio havia um elemento novo que iniciava a série dos transurânicos. A caracterização do netúncio e logo depois a do plutônio abriram o campo para um novo tipo de pesquisa química, a nucleossíntese de novos elementos, que passaram a ser obtidos por fusão de núcleos atômicos bombardeados por íons pesados, dando nascimento a uma extensa série de elementos sintetizados pelo homem. Assim surgiram, além do netúncio e do plutônio, o amerício, o cúrio, o berquélio, o califórnio, o eisttênio, o férmio, o mendelévio, o nobélio e o laurêncio. Gerados, de início, em quantidades infinitesimais, todos eles eram radioativos, com decaimento geralmente muito rápido, tornando a sua caracterização físico-química difícil, exigindo o desenvolvimento de técnicas extremamente sofisticadas de análise química.

A construção de aceleradores de partículas mais potentes e de métodos de pesquisa analíticas mais requintadas permitiu que a nucleossíntese não se encerrasse com o laurêncio. Grupos de cientistas americanos, russos e alemães (juntamente com alguns outros) passaram a disputar a primazia de obter elementos superpesados, isto é, de números atômicos superiores a 103 (que corresponde ao laurêncio - último da série dos actínídeos).

Considerando as atuais ideias sobre as estruturas eletrônicas, os actínídeos são caracterizados pelo preenchimento progressivo dos orbitais 5f. Completado esse processo, os elementos 104 a 109 e outros que venham a ser sintetizados imediatamente depois (até $Z = 112$) corresponderão a elementos de transição 6d. Graças às séries homólogas do sistema de Mendeleiev, os potenciais de ionização, pontos de fusão e ebulição, raios atômicos etc. podem ser previstos como fez no passado o químico russo. Assim sendo, o elemento 112 deve ser o “eka-mercúrio” (TOLENTINO et al, 1997). Isto é, um elemento com propriedades homólogas às do mercúrio. Após 1994 esse elemento foi realmente conhecido suas propriedades e IUPAC passaram a reconhecer e recomendar com a nomenclatura de Copérnico.

Completando o 7º período viriam os elementos 113 a 118, sendo que este último seria homólogo do radônio, gás raro. Esse período completar-se-ia, portanto, com 32 elementos, dos quais 23 já são conhecidos, três estão em fase de confirmação e seis são prováveis.

Reverendo a história da tabela periódica, verifica-se que no início todas elas assumiam uma disposição plana, isto é, bidimensional. Faz exceção o “parafuso telúrico”, que, apesar de geralmente ser apresentado em projeção plana, foi na realidade concebido como uma disposição tridimensional. A primeira tentativa (não contando a de Chancourtois) para fugir às disposições clássicas foi a de E. W. Zmaczynski, cuja tabela assumia a forma de um leque. Outros modelos foram depois surgindo, usando disposições bi ou tridimensionais, as mais variadas possíveis: espiraladas, circulares, espirais associadas etc. A imaginação e a criatividade logo fizeram surgir formas cônicas, helicoidais e, até mesmo, esféricas.

A tabela periódica moderna é construída de 118 elementos químicos diferentes, tendo o ununúcio como o último elemento. A partir de 1925, os novos elementos que entraram para a Tabela Periódica foram produzidos pelos cientistas, através da fusão de átomos de diferentes substâncias. Na disciplina química a Tabela periódica pode ser usada para avaliar as propriedades físicas e químicas dos elementos e seu comportamento no que se refere a reatividade considerando a posição de cada elemento. (TOLENTINO et al, 1997).

A descoberta mais recente foi publicada oficialmente e reconhecida pela Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), em 2004, que foi a do elemento químico já previsto com número atômico 112, tornando o elemento mais pesado de toda a tabela, até agora. Descoberta atribuída ao fu□r Schwerionenforschung do Gesellschaft (GSI) (centro para a pesquisa pesada do íon) em Darmstadt, Alemanha (anexo 1).

2.8 POSIÇÃO DE ALGUNS ELEMENTOS

2.8.1 HIDROGÊNIO

O hidrogênio por apresentar características únicas, é posicionado fora de qualquer grupo da tabela periódica, apenas dividindo o primeiro período com o hélio. Ele possui a estrutura atômica mais simples entre todos os elementos, apresentando seu único elétron uma configuração eletrônica $1s^1$. O hidrogênio é bastante reativo, podendo alcançar a estabilidade formando

ligações covalentes com outros átomos, perdendo seu elétron para formar H^+ ou ainda adquirindo um elétron para formar H^- . Embora sua configuração eletrônica assemelhe-se à dos elementos do grupo 1 ou metais alcalinos, Os metais do grupo 1, também possuem um elétron no nível mais externo, mas quando reagem, tendem a perder este elétron formando íons positivos M^+ . Embora o íon H^+ , seja conhecido, o hidrogênio apresenta uma tendência muito maior de compartilhar o seu elétron, formando uma ligação covalente. Por outro lado, também se assemelha com a dos halogênios (Grupo 17), já que ambos precisam de um elétron para alcançar a estrutura de um gás nobre. Geralmente os halogênios adquirem um elétron formando X^- . Não é comum o hidrogênio formar um íon negativo, embora forme hidretos iônicos M^+H^- (LiH , CaH_2) com alguns metais altamente eletropositivos.

Em algumas tabelas o elemento hidrogênio é localizado em separado não fazendo parte de nenhum grupo, devido as suas propriedades singular, (anexo 2) (LEE, 2002; SHRIVER, ATKINS, 2003).

2.8.2 RELAÇÃO DIAGONAL

A relação diagonal consiste numa relação da Tabela Periódica na quais certos elementos do segundo período têm uma grande semelhança química com os seus vizinhos na diagonal do grupo seguinte no terceiro período. A razão desta relação é uma combinação das tendências para aumentar de tamanho para baixo no grupo e para diminuir ao longo do período e, um efeito semelhante, mas invertido, na eletronegatividade. Esta relação observa-se em particular nos seguintes pares: lítio e magnésio; berílio e alumínio e boro e silício. No lítio e magnésio ambos formam cloretos e brometos que se hidrolisam lentamente e são solúveis em etanol. Ambos formam nitratos cristalinos incolores ou levemente coloridos por reação direta com azoto a temperaturas elevadas; ambos ardem no ar apenas com a formação do óxido normal e ambos formam carbonatos que se decompõem por aquecimento. No par berílio e alumínio ambos formam óxidos altamente refratários com compostos polimorfos; ambos formam nitratos cristalinos que são hidrolisados

na água e ambos os metais se dissolvem em bases. No boro e silicato ambos apresentam propriedades semicondutoras; ambos formam híbridos que são instáveis no ar e cloretos que se hidrolisam em ar com humidade e ambas as forma monóxidos acídicos, com estruturas covalentes, (anexo 3), (LEE, 2002; SHRIVER, ATKINS, 2003).

3 METODOLOGIA

3.1 METODOLOGIA UTILIZADA

A metodologia utilizada neste trabalho foi o analítico descritivo, com uma pesquisa bibliográfica, bem como de uma análise documental, tendo como base livros, artigos científicos e monografias, vez que a pesquisa bibliográfica é imprescindível para a realização de estudos históricos.

Na pesquisa descritiva realiza-se o estudo, a análise, o registro e a interpretação dos fatos do mundo físico sem a interferência do pesquisador. São exemplos de pesquisa descritiva as pesquisas mercadológicas e de opinião. A finalidade é observar, registrar e analisar os fenômenos ou sistemas técnicos, sem, contudo, entrar no mérito dos conteúdos.

Nesse tipo de pesquisa não pode haver interferência do pesquisador, que deverá apenas descobrir a frequência com que o fenômeno acontece ou como se estrutura e funciona um sistema, método, processo ou realidade operacional.

O processo descritivo visa à identificação, registro e análise das características, fatores ou variáveis que se relacionam com o fenômeno ou processo. Esse tipo de pesquisa pode ser entendida como um estudo de caso onde, após a coleta de dados, é realizada uma análise das relações entre as variáveis para uma posterior determinação do efeitos resultantes em uma empresa, sistema de produção ou produto.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando todas as informações pesquisadas observou-se que, a descoberta dos elementos químicos se confunde muito com a história da química. Com a pesquisa podemos afirmar que, entre os séculos XVII a XIX, ocorreu na Europa um extraordinário desenvolvimento as ciências, não só a ciência química como também da física e matemática. A química surgiu como se fosse uma magia e seus seguidores considerados “bruxos”, havia o empirismo e a intuição para transmutação de metais considerados mais simples para metais nobres, foi dado o nome de “alquimia”. A consolidação como ciência surgiu a partir da publicação do livro “Méthode de Nomenclature Chimique”, que marcou a transição entre os conhecimentos não metodizados e os oriundos de uma herança alquímica e o saber químico metódico, característico da ciência moderna. Essa obra foi considerada por muitos químicos da época como a principal obra da nomenclatura química da história, pois propôs uma unificação de linguagem entre os químicos, de tal forma que os nomes e símbolos alquímicos, pudessem ter uma raiz mais lógica e compreensível. A primeira organização dos elementos químicos em uma tabela foi feita por Medeileiv, com conhecimento dos pesos atômicos foi organizada uma tabela, que possuía lacunas para ser preenchidas por novos elementos a medida que fossem descobertos. A partir do século XX, Moseley com descoberta do número de prótons foi sistematizado uma nova tabela onde houve uma substituição da classificação e organização dos elementos antes de pesos atômicos para número atômico, assim surgiu a tabela periódica moderna. Na Tabela periódica moderna os elementos são organizados em grupos, subgrupos e períodos. A partir de 1919, foi criada em Genebra a IUPAC, surgiu da necessidade de unificar a nomenclatura dos elementos químicos para setores da indústria, segurança e saúde. Na tabela periódica atual os elementos são organizados em grupos numerados de 1 a 18 e 7 períodos. A organização atual da tabela periódica nos dá informações úteis das propriedades químicas e físicas dos elementos químicos. Assim, deve-se dá uma importância peculiar à tabela periódica e as propriedades desses elementos, informações estas úteis para sínteses de novos compostos, com

notável avanço na nanotecnologia, na produção de nanocompostos que contribuem para vários setores da eletrônica, medicina entre outros.

REFERÊNCIAS

ADÉLIO A. S. C. M. MACHADO, BERNARDO J. HEROLD, A História da Nomenclatura Química em Português. Química, n 118, 2010.

ADÉLIO A. S. C. M. MACHADO, BERNARDO J. HEROLD, Os Nomes dos Elementos Químicos. Química, n 119, 2010.

BERMEJO, M.R., O nome e o símbolo dos elementos químicos. Revista Galega do Ensino, Universidade de Santiago e Compostela, n. 23, p.91-96, maio.1999.

CONNELLY N.G.; T. DAMHUS; R.M. HARTSHORN; A.T.; Nomenclature of Inorganic Chemistry: IUPAC Recommendations, 2005, IUPAC, Cambridge, 2005.

LAVOISIER, A.L., Tratado Elementar de Química. Tradução de Fulvio Lubisco. São Paulo: Madras, 2007.

LEE, J. D. Química Inorgânica, não tão Concisa. Editora Edgard Blucher Ltda.5ª. ed.

MARINHO, OKI M.C.; O conceito de elemento: da antiguidade à modernidade. Química nova na escola, n.16, 2002.

RUSSEL, Jonh B., General Chemistry, International Edition, 2ª Ed.1992.

SHRIVER, D.F., ATKINS, P.W. & LANGFORD, C.H.; Inorganic Chemistry, Editora OXFORD UNIVERSITY PRESS, 2ª ed. 2003.

SHRIVER, D.F., ATKINS, P.W. & LANGFORD, C.H.; **Princípios de Química**, Editora OXFORD UNIVERSITY PRESS, 4ª ed. 2010.

STRATHERN P., O Sonho de Mendeleiev: A Verdadeira História da Química, Trad. Maria Luiza X. de A. Borges, Ed. Jorge Zahar, Rio de Janeiro, 2002.

TOLENTINO, M. ROCHA, R.C. Filho, CHAGAS, A. P., Alguns Aspectos Históricos da Classificação Periódica dos Elementos Químicos, QUÍMICA NOVA, 20(1) (1997).

ANEXOS

ANEXO 1

Tabela periódica mais utilizada e recomendada pela a IUPAC

Tabela Periódica

The image shows a periodic table interface from the website 'Bula do Estudante'. At the top, there are tabs for 'GRUPOS' and 'PROPRIEDADES'. Under 'GRUPOS', three options are checked: 'Metals', 'Não-metais', and 'Gases nobres'. The periodic table itself is color-coded: metals are yellow, non-metals are green, and noble gases are blue. A legend box in the center-left explains the color coding: 'Z' for atomic number, 'S' for symbol, 'N' for name, and 'A' for atomic mass. The table includes elements from Hydrogen (1) to Oganesson (118), with their symbols, atomic numbers, and names in Portuguese. The lanthanide and actinide series are shown as separate rows at the bottom.

<https://www.google.com/search?q=tabelas+periodicas+figuras+do+hidrog%C3%A2nio+em+outras+fam%C3%ADlias&newwindow=1&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=MT2WUvqiDK3B7AaE3YHQCA&ved=0CDUQsAQ&biw=1366&bih=666> Acessado em: 03/12/2013

