

O procedimento acima descrito pode ser racionalizado examinando-se o que acontece com um tetraedro orientado na projeção de Fischer, quando o grupo de menor prioridade *d* se movimentará para a posição oposta à do observador. Na passagem de A para B, a molécula é inclinada para trás, em torno do eixo horizontal. Na operação seguinte, B para C, *d* é forçado a ficar na posição oposta à do leitor. Observe que a configuração do sistema é R.

Na outra alternativa, o tetraedro D é girado para trás, em torno do eixo vertical, gerando E. Na passagem de E para F, o tetraedro é girado novamente com a finalidade de fixar *d* no lado oposto ao do observador. A configuração obtida é S. Portanto, apenas quando o grupo de menor prioridade *d* estiver no eixo horizontal é que ocorre um aparente cruzamento de letras ao se proceder a operação de posicionar *d* ao lado antagônico ao do observador.

#### Referências Bibliográficas

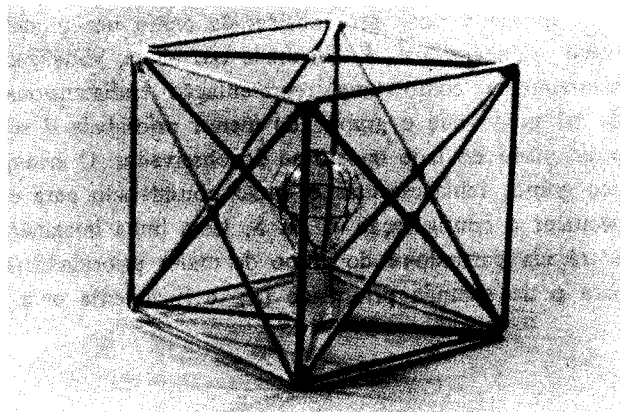
1. R.S. Cahn, C.K. Ingold e V. Prelog, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, 5, 385 (1966).
2. Uma excelente discussão contendo tabelas de prioridades de átomos ou grupos é feita no Apêndice 2 das regras de nomenclatura da IUPAC, seção E, *Pure & Appl. Chem.*, 45, 13 (1976).
3. R.A. Dietzl, *J. Chem. Ed.*, 56, 451 (1979).
4. J.P. Idoux, *J. Chem. Ed.*, 50, 553 (1982).
5. G.A. Epling, *J. Chem. Ed.*, 59, 650 (1982)
6. Uma boa discussão sobre as projeções de Fischer pode ser encontrada no livro de N.L. Allinger, M.P. Cava, D.C. de Jongh, C.R. Johnson, N.A. Lebel, C.L. Stevens, "Química Orgânica", Editora Guanabara Dois, 2ª edição, 1978, pág. 91.

#### NOTAS CURTAS

##### MODELOS DE BAIXO CUSTO PARA CRISTALOGRAFIA

A figura abaixo ilustra um modelo simples de cela unitária, construída com palitos de churrasco e cola. Esquados e fita adesiva podem ser utilizados na sustentação do modelo, na fase de colagem. Um balão de fundo redondo é introduzido à guisa de esfera de projeção. Sua aplicação

na UFV tem dado bons resultados, principalmente como recurso de aula expositiva e de laboratório.



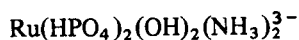
Roberto Andrea Müller  
 Dep. de Química  
 Univ. Federal de Viçosa

#### CARTAS AO EDITOR

##### Senhor Editor

Acabo de ler o artigo de Ana M. da C. Ferreira, Henrique E. Toma e Antonio C. Massabni, *Química Nova* 7(1), 9-15 (1984), sobre a nomenclatura em Química Inorgânica, que considero importante e bem vindo. Com efeito, já tarda uma solução para este problema da Nomenclatura Química em língua portuguesa. Isto já devia ter sido resolvido há muito tempo. Por razões que não importa discutir, não o foi. O resultado é que cada um tem suas regras próprias e as aplica como bem entende, causando confusão e, às vezes, conflitos desnecessários. Isto aparece evidente, mas o fato de não ter vingado a resolução da Assembléia da SBQ em 1978 (S. Paulo), em que se solicitava toda a atenção da comunidade para o problema e em que até se criou uma Comissão de Nomenclatura Química, parece indicar o contrário. É portanto duplamente bem vindo o artigo em questão. Para que não fique, entretanto, nos autores a mesma sensação de vazio que me causou o fato de não ter recebido, pelo menos formalmente, comentários e críticas a respeito de meu próprio trabalho (*Química Nova* 5(3), 67-104 (1982) da parte de meus colegas de língua portuguesa (os três pedidos de cópia que recebi me vieram da Itália, da Tchecoslováquia e da Alemanha (!), sendo que o último

criticou, com razão, alguns pontos e até hoje me mantém informado das modificações de nomenclatura que vem ocorrendo em nível internacional), escrevo esta carta com observações que entendo construtivas. Creio que deveríamos, na medida do possível, tentar manter uma certa uniformidade de princípios nas nomenclaturas especializadas da Química Inorgânica e da Química Orgânica. Os compostos de coordenação são um bom exemplo da necessidade disto. Coerente com os princípios de minha própria proposta para a Química Orgânica gostaria de fazer algumas sugestões aos autores. A primeira delas é sobre a conveniência do uso do hífen que prescinde do uso de novos procedimentos para clarificar a nomenclatura. Os nomes químicos podem ser considerados como nomes compostos. Isto é natural para o Químico: na própria fórmula estrutural os átomos são grupados de acordo com certas regras químicas. Aliás, os próprios autores concordam com isto. Parece, então, lógico que os nomes devam refletir isto de modo bastante evidente. Tomando um exemplo ao acaso:



O primeiro nome proposto, onde este princípio não é levado em consideração, seria:

íon diamindihidrogenofosfatodihidroxirutenato (III).

Convenhamos, com os autores, que escrever isto de uma só vez é difícil. Entender quimicamente o que está escrito (principalmente para o principiante), complicado. Ao se dizer o nome, porém, a própria natureza das coisas faz com que certas "paradas" ou "hesitações" aconteçam (até uma questão de fôlego, são 21 sílabas). Os autores dão um procedimento de separação utilizando parênteses:

íon (diamin)(dihidrogenofosfato)(dihidroxi)rutenato (III).

Usar o sistema de hífen tem a vantagem de dar o mesmo resultado e ainda deixar os parênteses para resolver o caso de ambigüidades, como propusemos para a Química Orgânica. Isto aproximaria as duas nomenclaturas. Pode-se argumentar com o fato do uso de parênteses distinguir melhor o que é orgânico do que é inorgânico nos compostos de coordenação. Mas não será isto evidente por si mesmo? Assim me parece melhor porque os hífen estariam lá sempre e não às vezes (como parênteses) no sistema proposto. Quanto ao problema dos *h* internos e das letras duplas (hidrogenossulfato, etc.) creio que a sugestão dos autores de, por clareza, preservar os *h* é fundamentalmente correta (neste caso, como manda a língua separado por hífen e não por parênteses como sugerido). Não tenho nada

contra (pelo contrário) a duplicação dos *s* e *r* e a conservação das vogais duplas como hiatos (ii, oo, aa, etc.) quando necessário. A primeira só tem significação eufônica e traduzem um hábito da língua, a segunda é também eufônica por dar ênfase por contraste. Assim, melhor seria:

íon diamin-di-hidrogenofosfato-di-hidroxi-rutenato (III)  
hexaciano-ferrato (III) de potássio  
pentaciano-nitrosil-ferrato (2-) de sódio

No caso de ambigüidade poder-se-ia, então, apelar para o uso dos parênteses:

$\text{CoCl}_3(\text{NH}_2\text{CH}_3)_3$  triclora-tri(metil-amina)-cobalto (III).

A segunda sugestão é arranjar para o ligante  $\text{NH}_3$  um nome melhor do que *amin*, que termina com *n*. Com efeito, nomes terminados em *n* são só treze na língua portuguesa, todos exceção e, infelizmente, geralmente pronunciados de maneira nasalada. Ninguém pronuncia corretamente, é sempre *hifeñ* (hífenh). *Amin* teria o mesmo destino. Não acho que vale a pena, sem contar que colocado antes de vogal cria confusão. Já "aqua", apesar de histórico, podia perfeitamente virar "água" (e porque não "amin", "amônia"?).

Com respeito às abreviações usadas para os ligantes, concordo (como já o faz o pessoal de bioquímica e porque é uma convenção aceita por outras línguas) com a manutenção da abreviação original em inglês, por mais que pareça desagradável aceitar "Py" por "Pi", "Phen" por "Fen", etc.

Quanto à designação dos isômeros geométricos, já que o uso de *cis* e *trans* deve, por decisão da IUPAC, ser desencorajado, algum procedimento baseado nas regras de seqüência deve ser estudado (ver R. Bicca de Alencastro e Laura F. Wircker, Química Nova, "Nomenclatura em Química Orgânica – Parte II – Estereoquímica Fundamental", submetido para publicação em novembro de 1983). No caso de complexos planares é fácil: o *cis*-bis(glicinato-N, O) platina (II) corresponde ao isômero *Z* e o *trans*-bis(glicinato-N, O) platina (II) corresponde ao isômero *E*. O caso de estruturas octaédricas onde as seqüências podem ser estabelecidas, também é simples. Eu substituiria *fac* por *f* ou *F* e *mer* por *m* ou *M*, para evitar cacófatoss.

Esperando, com esta minha colaboração, ajudar a que se estabeleça um debate, repito, muito necessário, e, eventualmente, a concórdia em torno de uma Nomenclatura Oficial em Língua Portuguesa para a Química, subscrevo-me

Ricardo Bicca de Alencastro  
Instituto de Química da  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Senhor Editor:

Imbuídos do mesmo espírito crítico-construtivo com que nos foram formuladas as observações em apreço, gostaríamos de esclarecer o nosso ponto de vista a respeito. Como já ressaltamos em nosso artigo, as regras de nomenclatura em língua portuguesa foram formuladas com base nas Regras Internacionais da IUPAC (1970). Como proposta, elas incorporam algumas adaptações pertinentes e necessárias. A nosso ver, não caberia criar uma nomenclatura, mas sim adaptá-la à nossa língua, sem perda da universalidade que justifica sua existência.

Em primeiro lugar, consultando as regras da IUPAC de 1970, o leitor não encontrará um só exemplo de recomendação ou utilização de hífens na separação dos nomes dos ligantes, conforme nos foi sugerido. Embora não tenhamos nada em contrário à adoção do hífen de separação, enfatizamos que tal procedimento não é utilizado pela IUPAC nas regras de nomenclatura em Química Inorgânica. Enquanto o hífen é útil na separação de grupos dentro da nomenclatura orgânica, seu emprego indiscriminado na nomenclatura inorgânica introduz enorme confusão. Por exemplo, o ligante penta-cloro-fenil e o conjunto pentacloro (fenil), nos compostos  $M(C_6Cl_5)$  e  $MCl_5(C_6H_5)$ , acabariam sendo confundidos com a generalização do hífen. O mesmo ocorreria com tri-cloro-acetato, tetra-nitrato-borato, etc., que teriam dupla significação.

Em se tratando de compostos de coordenação, as razões da IUPAC quanto à preferência de parênteses, chaves ou colchetes, em relação ao hífen, nos parecem bastante claras. A utilização dos parênteses é recomendada, sem restrições, para ligantes contendo prefixos numéricos como (trifosfato), (dihidrogenofosfato), etc., ou para tio, selênio e teluro-espécies correspondentes aos oxo-ânions, como (tiosulfato) e (selenocianato). Ao mesmo tempo, deve-se introduzir parênteses diante dos multiplicativos bis, tris, tetraquis, etc., como em tris (etilenodiamina) cobalto (III). No exemplo proposto pelo colega, as três formas de nomenclatura estão incorretas. A fórmula de íon  $Ru(HPO_4)_2(OH)_2(NH_3)_2^{3-}$  deveria ser lida:

íon diaminbis(hidrogenofosfato)di(hidroxi)rutenato (III)

Note-se que na nomenclatura formulada incorretamente o termo "dihidrogenofosfato" significa  $H_2PO_4^-$ , em vez de  $HPO_4^{2-}$ . O multiplicativo *bis* e o uso de parênteses são indis-

pensáveis nesse caso. Além disso,  $OH^-$  como ligante, deve ser lido "hidroxo", em contraste com o substituinte hidróxi, comum em compostos orgânicos.

Nesses e em outros exemplos, é notório que a utilização de parênteses se impõe como forma eficiente de obter clareza e preservar a identidade das espécies que participam do composto de coordenação. É neste sentido que estendemos sua utilização à nomenclatura em língua portuguesa, inclusive como uma solução simples para o problema da supressão do *h* entre vogais no interior do nome.

A segunda sugestão que nos foi dirigida, refere-se ao abandono da denominação "amin" para  $NH_3$  e "aqua" para  $H_2O$ . É óbvio que somos totalmente contrários a essa proposta. Além de constarem da nomenclatura oficial da IUPAC, essas denominações já são bastante tradicionais em química inorgânica e têm caráter universal. Nunca é demais lembrar que o termo "aqua", de origem latina, já se encontra perfeitamente incorporado à nossa língua, como designativo de água. Vide por exemplo, "aquaforte", "aquavia", "aquático", etc., e diversos outros termos encontrados em qualquer dicionário da língua portuguesa. Poderíamos, com um pouco de humor, ser tentados a reconsiderar a sugestão, caso a denominação utilizada para água fosse "water". Aceitaríamos da mesma forma, alguma resistência quanto à manutenção do *y* em *py* (piridina) ou ao uso da abreviação *phen* para fenantrolina. Para nossa surpresa, isso não aconteceu.

Finalizando, queremos crer que a nomenclatura química não se resume num jogo de gosto ou preferência. O caráter universal é uma meta a ser perseguida, na medida em que for possível. Acreditamos que essa justificativa também responde à questão da manutenção das designações *cis* e *trans*, ou da não substituição de *fac* por *f* ou *mer* por *m*. Tais termos estão consagrados na nomenclatura inorgânica, e de forma alguma foram abolidos pela IUPAC. A utilização das letras *f* e *m* na designação dos isômeros facial e meridional acabaria criando confusão com a nomenclatura de compostos polinucleares, conforme descrevemos no item XIII de nosso artigo. Além disso, a letra *m* tende a ser confundida com o prefixo *meta*.

Mantendo o mesmo espírito, sempre aberto a comentários e sugestões, registramos o nosso agradecimento ao colega, pela contribuição, mesmo que polêmica, suscitando esta oportunidade para esclarecimento de debate.

H. E. Toma  
A. M. C. Ferreira  
A. C. Massabni