

A ASTROQUÍMICA (OU QUÍMICA INTERESTELAR)

— Um novo ramo da Química já em crescimento acelerado

Há menos de 15 anos nasceu a astroquímica, ciência que tem conhecido importantes desenvolvimentos no seu ainda curto tempo de vida. Neste número do Boletim da SPQ pretendemos dar conta do nascimento e progresso deste novo ramo da Química.

Razões de natureza prática, mas também de natureza metafísica e estética, fizeram da astronomia a mais antiga das ciências, aquela que mais cedo conheceu desenvolvimentos significativos. Do ponto de vista prático basta referir a importância que durante séculos teve a astronomia na navegação. Mas houve outras razões de natureza estética e metafísica, como a atracção pelo infinitamente grande, pelo “além” desconhecido, a beleza e a mística do céu estrelado, que voltaram os homens desde muito cedo para a observação do espaço. O espaço interestelar foi durante séculos a sede do poder “extra-terreno”. O *espaço* celeste era assim incluído no *tempo* da religião.

Quando, há cerca de um século, se constatou que a composição química e as características físicas de um astro se podiam deduzir das características do espectro da sua luz, nasceu a astrofísica. Começou então a ganhar peso a ideia segundo a qual o Universo contém laboratórios naturais em que reinam as mais variadas condições de temperatura, de densidade, de campo magnético e de fluxo de radiação, condições estas que na grande maioria dos casos são irrealizáveis nos laboratórios terrestres dados os limites do nosso desenvolvimento tecnológico. O reconhecimento da importância da astrofísica para o desenvolvimento da ciência fundamental está bem patente na atribuição dos últimos prémios Nobel da Física.

O nascimento da astrofísica está associado à detecção de matéria (átomos, moléculas, grãos de poeira) no espaço compreendido entre as estrelas. Foi um acontecimento imprevisível; o meio interestelar era considerado como um meio vazio e frio, hostil a quaisquer processos químicos mesmo dos mais simples. Os desenvolvimentos neste domínio deveram-se sobretudo à aplicação à astronomia das técnicas espectroscópicas no domínio das radiofrequências. Em 1951, Edward Purcell detectou o hidrogénio atómico (o elemento mais abundante no Universo) no meio interestelar através da sua transição a 1420 MHz (21,1 cm). Esta descoberta deu origem a várias tentativas para detectar outras espécies, tentativas estas que só foram coroadas de êxito bastante mais tarde com a detecção em 1962 do radical hidroxilo (OH) e em 1968 da amónia (NH₃) e da água (H₂O). Actualmente é já longa a lista das moléculas (muitas delas complexas) detectadas no espaço interestelar. A compreensão dos mecanismos de formação destas moléculas nas condições de pressão e temperatura reinantes no espaço é um dos

objectivos essenciais da astroquímica. Algumas espécies detectadas eram até então desconhecidas nos nossos laboratórios; foi o caso dos iões HCO⁺ e N₂H⁺ cujo espectro só foi obtido em laboratório após a sua detecção no meio interestelar.

O nascimento e desenvolvimento da astroquímica vem reforçar a ideia de uma evolução química como aspecto particular da evolução geral do Universo. Esta ideia remonta já a fins do século passado com Svante Arrhenius e a sua teoria da panspermia universal (ver p. ex. o texto de François Raulin no n.º 13/14 deste Boletim). Quando surgiu, a panspermia universal era mais uma proposta de natureza filosófica do que uma teoria científica, até porque o conhecimento do Universo era então muito embrionário e as informações sobre a origem da vida extremamente esparsas. Daí um certo declínio que as teorias panspermistas conheceram nos meios científicos com o advento da chamada química prebiótica resultante das experiências de Calvin, Urey e Miller realizadas no início dos anos 50. O desenvolvimento da astroquímica a partir de finais da década de 60 vem dar uma nova vitalidade à hipótese panspermica: longe de ser um meio hostil aos processos de complexificação química, o espaço interestelar é um meio em que se desenvolve uma química particular que conduz à constituição de enormes reservatórios de matéria orgânica. Não quer isto dizer que os progressos da astroquímica permitam dar respostas convincentes ao problema da origem da vida. No entanto, e como sublinha James Lequeux no seu artigo que aqui se publica, o facto de se poderem sintetizar moléculas complexas em meios aparentemente muito pouco favoráveis constitui um encorajamento para os investigadores que se interessam pelo problema da origem da vida.

Os textos que aqui publicamos constituem uma introdução à astroquímica a nível elementar, muito actualizada do ponto de vista informativo. Aos autores, investigadores dos mais destacados neste domínio, agradecemos a possibilidade de apresentar aos químicos portugueses esta síntese.

Para concluir, apenas uma nota de actualidade. Muito recentemente (Janeiro de 1984) foi anunciada a detecção de mais uma molécula interestelar, o metilcianoacetileno (CH₃C₃N), na nuvem molecular Taurus-1 (TMC-1), por uma equipa de investigadores suecos, canadianos e americanos. Os resultados serão publicados no *Astrophysical Journal Letters*.

Fevereiro 1984