

Redação Seleccionada e publicada pela Olimpíada de Química SP-2014

Autor: Cristina Su Liu

Série: primeira (2013) do Ensino Médio

Profs : Lílian Siqueira e Fábio Siqueira

Colégio : Bandeirantes

Cidade: São Paulo

A Grande Evolução da Astroquímica

A humanidade sempre se fascinou pela grandiosidade do Universo. Desde o homem primordial, já se tinha uma grande curiosidade a respeito dos astros. De onde eles vinham? O que representavam? Para onde iriam? Por muito tempo, acreditou-se que eram apenas manifestações divinas, intangíveis ao homem e muito além do ordinário terrestre.



Céu estrelado¹

Nunca essas interpretações se revelaram tão errôneas quanto nos últimos séculos, quando o homem finalmente passou a conceber o universo espetacular como um objeto de estudo. Nunca o ser humano teve tanta ânsia em compreendê-lo. E nunca a insignificância da humanidade diante do universo ficou tão evidente como nas últimas décadas, quando o homem finalmente deixou a sua pequena poeira cósmica azul de onde viveu por

milênios para explorar a vastidão do espaço. Isso realmente foi um "gigantesco salto para a humanidade", como disse Neil Armstrong, talvez o melhor representante da audácia e da admiração do homem diante da magnificência do universo. Além da conquista astronômica, a exploração espacial também contribuiu para inúmeros avanços técnicos científicos, sobretudo após o lançamento do primeiro laboratório espacial da história, o Sputnik.

O Sputnik foi lançado pela União Soviética em 15 de Maio de 1958, e tinha como o principal objetivo o registro de dados científicos da atmosfera superior e o estudo do espaço cósmico. Com os dados fornecidos por ele, foi possível determinar a pressão e a composição das camadas mais superiores da atmosfera, a concentração de íons positivos, a tensão do campo eletrostático e do campo magnético da Terra, a composição e a variação dos raios cósmicos, entre outros dados úteis para futuras missões espaciais. Apesar de se tratar de um completo laboratório, o Sputnik jamais foi uma estação espacial e nunca abrigou algum astronauta.

A primeira estação espacial seria implantada somente em 1971, quando os soviéticos lançaram a Salyut I. A primeira e a única tripulação russa se instalou na Salyut I em 7 de junho daquele mesmo ano e, durante os 23 dias que ficaram à bordo, os três astronautas realizaram diversos estudos científicos voltados para o campo médico-biológico, aproveitando-se do ambiente de microgravidade (ou ausência de peso causada por uma força gravitacional extremamente reduzida). Os efeitos da microgravidade no corpo humano foram estudados e diversas fotos da Terra foram tiradas. Entretanto, ao retornar, houve uma falha no sistema da válvula de pressão e, infelizmente, todos os integrantes da missão morreram. Era mais uma lastimável perda na história das pesquisas científicas da humanidade.

Outra notável estação espacial foi o Skylab, lançada pelos americanos em 1973. Representou um importante avanço na Astrofísica, visto que provou que o homem poderia sobreviver por longos períodos sob exposição à

microgravidade. Cerca de 300 experimentos técnicos e científicos foram realizados a bordo durante aproximadamente seis meses, nos quais a estação foi habitada por três diferentes tripulações. Um experimento interessante feito na Skylab III foi realizado com duas aranhas, e tinha como objetivo observar se elas poderiam tecer teias no ambiente hostil de microgravidade. O resultado foi satisfatório. As aranhas teceram diversas teias, sendo que quanto mais tempo permaneciam no espaço, mais simétrica a teia ficava. Todavia, o fio da teia tecida no espaço era mais fino que a tecida na Terra. Além disso, observou-se que os fios apresentavam variações de espessura, diferentemente dos tecidos na Terra, que geralmente apresentam uniformidade. Era mais um indício da microgravidade acometendo a harmonia do metabolismo dos seres vivos. Não era de se espantar que, apesar de os astronautas da Skylab manterem uma rígida rotina de duas horas de exercício ao dia, ao regressarem à Terra mal conseguiam andar nos primeiros instantes, devido à atrofia muscular. A Skylab só foi abandonada em 1979, quando um inesperado raspão com a atmosfera forçou um adiantamento do fim da missão e fragmentos da estação espacial caíram sobre o Oceano Índico.

Atualmente, a mais importante estação espacial é indubitavelmente a Estação Espacial Internacional (sigla em português, EEI), o maior projeto espacial feito pelo homem até a contemporaneidade. Estando a cerca de 360 km de



distância acima da Terra, é possível ser vista a olho nu. Sua construção em órbita iniciou-se em 1988, com a cooperação de 16 nações (Estados Unidos, Canadá, Japão e alguns países europeus) e desde 2000, já conta com permanência humana constante não inferior a dois tripulantes, que são enviados por expedições espaciais de diferentes países.

Estação Espacial Internacional²

Até hoje, experimentos realizados no espaço já trouxeram inúmeros benefícios à humanidade. Permitiu-se o desenvolvimento de novas vacinas, grandes avanços no estudo do crescimento de estruturas celulares, bem como no desenvolvimento dos sistemas de comunicação e a criação de minuciosos mapas topográficos. Além disso, por mais inusitado que pareça, experimentos espaciais também contribuíram para a melhora da qualidade do leite em pó e até mesmo para a criação de um novo perfume!

Entretanto, é importante ressaltar que laboratórios espaciais não são apenas aqueles que permitem a realização dos mais variados experimentos científicos. De semelhante relevância, estão aqueles que se dedicam, sobretudo, à coleta de amostras espaciais e à análise da composição química dessas amostras. Foram exatamente esses laboratórios químicos espaciais de registro de dados que permitiram a seres humanos se aventurarem na Lua pela primeira vez e serão exatamente estes que possibilitarão as prováveis futuras expedições a Marte.

Esses laboratórios são conhecidos como sondas espaciais, naves espaciais não tripuladas que carregam equipamentos científicos e câmeras para a exploração de lugares remotos do universo. Elas permitem o estudo físico-químico de lugares distantes, assim como a obtenção de fotografias inefáveis do universo. Todos os planetas do sistema solar, sem exceção, já foram fotografados por alguma sonda espacial. Não obstante, apenas em Vênus e Marte, os planetas mais próximos da terra, houve o pouso efetivo de algumas delas.



Phoenix³

Um ótimo exemplo de uma sonda espacial é o laboratório Phoenix, lançada em 2007 pela NASA com o objetivo de procurar por moléculas de água no polo norte de Marte, onde se suspeita que haja água congelada. Além de ser equipada com câmeras de alta definição, também está acompanhada de um braço robótico para coletar amostras, um aquecedor, um mini laboratório e um espectrômetro.

Um espectrômetro é basicamente um instrumento óptico de análise de uma espectroscopia. Mas no que consiste a espectroscopia? Para entendê-la, é necessário compreender primeiramente a estrutura de um átomo segundo o modelo de Rutherford-Bohr.

Segundo esse modelo atômico, os elétrons movem-se ao redor do núcleo em órbitas específicas distribuídos em diferentes níveis de energia ou camadas eletrônicas. Cada uma dessas camadas possui um determinado valor de energia, sendo a camada de valência, a última camada, a mais energética, visto que os elétrons da camada de valência estão mais afastados do núcleo e, portanto, menos atraídos por ele. Estar menos atraído pelo núcleo significa que o elétron possui mais energia própria. Assim, todo elétron pode passar de uma camada eletrônica para outra mais externa desde que absorva alguma energia externa, sob a forma de descarga elétrica, luz ou calor. No entanto, essa excitação é temporária e, ao voltar para a camada original, o elétron emite uma radiação eletromagnética, na forma de um espectro visível ou não, que, em conjunto, forma o espectro atômico. Cada elemento químico possui um espectro atômico característico, podendo ser analisado e estudado.

Pode-se observar o espectro de diferentes elementos químicos ao aquecê-los em uma chama de alta temperatura. Cada elemento emitirá uma luz visível específica: o elemento sódio, por exemplo, emite uma luz amarela; já o estrôncio, uma vermelho-carmim e assim por diante. É exatamente essa propriedade dos elementos que vemos nas comemorações do ano novo seja tão peculiar quanto à sua cor e brilho.

Durante muito tempo, só era possível fazer a espectroscopia manualmente através do teste da chama, observando a coloração de cada elemento em contato com ela. Todavia, atualmente, existem diversos aparelhos como o espectrômetro, que fazem esse trabalho para nós. Eles fornecem uma análise muito mais precisa que a análise manual, uma vez que não determinam um elemento somente através da cor da luz emitida, mas também através da frequência da radiação eletromagnética e do comprimento de onda, que são captados por um sensor e enviados a um computador. Além disso, são muito mais eficazes para definir a composição química de uma amostra desconhecida que pode conter distintas substâncias, tanto simples quanto compostas, porque conseguem obter dados minuciosos quanto à proporção e quantidade exata de cada elemento químico.

No caso da Phoenix, após dias de coleta de amostras do solo e análise das amostras, comprovou-se, pela primeira vez, a existência de gelo em Marte. Os técnicos da missão chegaram a essa conclusão quando quantidades de neve em solo marciano foram detectadas pela sonda por um breve momento e depois desapareceram devido à sublimação da água. Assim, a árdua missão da Phoenix foi completada.



É incrível como a Química, com seu espírito inesgotável investigativo e busca pelo desconhecido, tenha nos permitido explorar até o mais extraordinário do extraterrestre. Mais incrível ainda é a determinação e a persistência do homem ao longo das gerações em nutrir esse espírito investigativo, trazendo a Química para lugares que para o próprio ser humano pareciam intangíveis. A Astroquímica já nos permitiu chegar muito longe, e nos permitirá chegar muito além. Talvez, em um futuro distante, poderemos finalmente responder a grande pergunta que nunca deixou de assombrar a humanidade: de onde viemos?

Referências Biográficas:

1. http://3.bp.blogspot.com/_S52DxpRvNPc/TOcDi_BPOkI/AAAAAAAAAb0/pC4TMSZ5bIY/s400/cielo.jpg Acesso em 16/11/13
 2. <http://www.theolivepress.es/wp-content/uploads/2012/05/International-space-station.jpg> Acesso em 16/11/13
 3. http://www.swissinfo.ch/media/cms/images/null/2007/07/sriimg20070730_8066268_0.jpg Acesso em 16/11/13
 4. http://2.bp.blogspot.com/-8pQ-4Avik3Q/Uan_269lyql/AAAAAAAAAAa/iCDgRSb8VSO/s1600/chama2.JPG Acesso em 16/11/13
- <http://www.ufo.com.br/noticias/experimentos-realizados-nos-onibus-espaciais-trouxeram-novas-tecnologias> Acesso em 04/11/13
- <http://hypescience.com/os-6-melhores-experimentos-realizados-por-onibus-espaciais/> Acesso em 04/11/13
- http://www.malagrino.com.br/vivaciencia/02_01_001_01.asp Acesso em 04/11/13 //
- <http://www.infoescola.com/astronomia/satelites-sputnik/> Acesso 06/11/13
- <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-funciona-a-estacao-espacial-internacional> Acesso em 06/11/13
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Salyut_1 Acesso em 06/11/13 // <http://www.aerospaceguide.net/spacestation/salyut1.html> Acesso em 06/11/13
- <http://ciencia.hsw.uol.com.br/nasa3.htm> Acesso em 06/11/13 // <http://www.zarya.info/Diaries/Sputnik/Sputnik3.php> Acesso em 06/11/13
- http://discoverybrasil.uol.com.br/web/nasa/orbita/estacoes_espaciais/skylab/?cc=BR Acesso em 06/11/13
- http://discoverybrasil.uol.com.br/web/nasa/orbita/estacoes_espaciais/iss/ Acesso em 06/11/13
- <http://ciencia.hsw.uol.com.br/falta-de-gravidade.htm> Acesso em 06/11/13 // <http://ciencia.hsw.uol.com.br/estacoes-espaciais.htm> Acesso em 06/11/13
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Skylab> Acesso em 06/11/13 // <http://microgravidade.tripod.com/grav/GravMicro.htm> Acesso em 06/11/13
- <http://www.aerospaceguide.net/spacestation/salyut1.html> Acesso em 06/11/13 //
- <http://karl.benz.nom.br/hce/estacoes/salyut/salyut.asp> Acesso em 06/11/13
- <http://www.cosmobra.in.com.br/cosmoforum/viewtopic.php?f=20&t=18383> Acesso em 06/11/13
- <http://www.infoescola.com/astronomia/satelites-sputnik/> Acesso em 06/11/13 //
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Estação_Espacial_Internacional Acesso em 06/11/13
- <http://inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=sinais-vida-em-marte&id=020130100907> Acesso em 07/11/13
- <http://inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=comparacao-terra-marte&id=010130091211> Acesso em 07/11/13
- <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/o-que-sao-as-sondas-espaciais> Acesso em 07/11/13
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Sonda_espacial Acesso em 07/11/13 // http://discoverybrasil.uol.com.br/web/nasa/fora_orbita/sondas/ Acesso em 07/11/13
- <http://astronomia09.wordpress.com/2009/03/20/sonda-phoenix/> Acesso em 07/11/13
- [http://pt.wikipedia.org/wiki/Phoenix_\(sonda_espacial\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Phoenix_(sonda_espacial)) Acesso em 07/11/13 // <http://pt.wikipedia.org/wiki/Espectrômetro> Acesso em 07/11/13
- <http://coral.ufsm.br/gef/Nuclear/nuclear07.pdf> Acesso em 07/11/13 //
- <http://www.reocities.com/Vienna/choir/9201/espectrometria.htm> Acesso em 07/11/13
- <http://www.infoescola.com/fisica/espectro-atomico/> Acesso em 07/11/13 // <http://pt.wikipedia.org/wiki/Espectroscopia> Acesso em 07/11/13
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Espectrometria_de_massa Acesso em 07/11/13

Imagem