

Redação Selecionada e publicada pela

Olimpíada de Química SP-2014

Autora: Rebeca Rappa Serson

Co-autores: Elisa Zhao Hang

Série: primeira (2013) do Ensino Médio

Profs : Anjali Oset Sinha e Regina Coiro

Colégio: Fundação Anglo Bras. de Educação e Cultura de São Paulo – St. Paul's School

Cidade: São Paulo

Laboratórios Químicos Espaciais: como funcionam e para que servem?

O espaço. Uma vasta área que permanece um enigma mesmo após várias tentativas do homem de desvendar seus mistérios. Para entender melhor a infinita extensão que circunda o nosso planeta, grandes satélites chamados de estações espaciais são enviados para o espaço para que equipes de astronautas possam habitá-los trabalhando e conduzindo vários experimentos que necessitam de condições específicas que somente o espaço sideral pode oferecer. Uma estação espacial pode permanecer em órbita por vários anos, porém a tripulação deve ser substituída no curso de algumas semanas, meses ou até um ano.

Há uma grande área da química chamada astroquímica (um conjunto de Química, Física e Astronomia) que estuda especialmente os fenômenos químicos no espaço, a evolução química e a constituição do universo. Ela utiliza o conhecimento sobre a química que adquirimos aqui na Terra para aprofundar nossa compreensão do universo desconhecido. Há três principais áreas na astroquímica: a observacional (responsável pela análise das moléculas feita por ondas de rádio e infravermelho), a teórica (estudos teóricos com base nos dados coletados pela Astroquímica Observacional) e a experimental (testar e verificar, por meio de experimentos científicos os dados obtidos pela Astroquímica Observacional e Teórica).

Os laboratórios químicos espaciais são essenciais para a astroquímica experimental, pois podem ser utilizados para despachar sondas que conseguem coletar substâncias e materiais de cometas, asteróides e planetas para serem analisados na Terra ou até no laboratório espacial em si. Dados sobre a quantidade de luz solar refletida pela atmosfera de cada planeta também podem ser coletados nos laboratórios para aprofundar o conhecimento dos gases presentes em cada atmosfera de cada planeta.

Através de pesquisas na área de astroquímica utilizando dados e substâncias coletadas dos astros pelos laboratórios espaciais e unindo com o nosso prévio conhecimento da química terrestre, tivemos inúmeras descobertas sobre o espaço. Por exemplo, descobrimos que Mercúrio, Vênus e Marte são planetas rochosos que originaram de elementos com densidade relativamente alta como o ferro, o magnésio e o alumínio e que tem uma estrutura muito similar com a da Terra – formada por um núcleo sólido uma camada de ferro líquido, um manto, uma crosta e uma atmosfera composta por nitrogênio, oxigênio, dióxido de carbono e outros elementos. Em contraste, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno (os planetas gigantes), possuem um núcleo líquido de ferro e silício e pouca parte sólida com uma atmosfera composta de hidrogênio e hélio gasoso.

Além disso, a astroquímica, com o auxílio dos dados coletados nos laboratórios espaciais, conseguiu descobrir que a composição química das estrelas está em constante mudança e depende de sua idade, pois no início de sua vida, a estrela é composta de uma nuvem de hidrogênio que vai se transformando em hélio devido ao processo de fusão nuclear. Esse conhecimento sobre a composição química dos astros possibilita a compreensão da evolução da Terra e a dos outros planetas também.

Laboratórios espaciais como o *Mars Science Laboratory* (Laboratório de Ciência de Marte) podem ser utilizados para investigar a possibilidade de existência de vida em Marte e também para coletar dados para o estudo do clima e da aerologia. Essa sonda espacial da NASA, denominada *Curiosity*, também coleta dados para a futura missão tripulada a Marte, que se for um sucesso, vai abrir as portas para mais estudos sobre o espaço.

Curiosity foi lançado em 26 de novembro de 2011 e pousou em Marte no dia 6 de agosto de 2012. O robô tem como objetivos avaliar se em algum estágio houve vida microbiana em Marte, como a água afetou isso, investigar o clima e a geologia presente em Marte e acessar as condições do planeta em geral para uma futura viagem humana. Em *Curiosity* está instalada uma câmera especial para análises químicas compostas de duas partes; o mastro, responsável por coletar dados (composto por um laser, um telescópio para focar o laser e a câmera) e o corpo principal, responsável por analisar os dados. De uma distância de até 7 metros, a câmera química conseguirá; identificar o tipo de rocha que está sendo estudada, definir o tipo de erosão que ocorreu nas rochas, determinar a composição do solo e pedras, reconhecer minerais com moléculas de água em suas estruturas, calcular a quantidade de qualquer elemento químico, incluindo aqueles prejudiciais aos humanos.

Curiosity é equipado com uma câmera especial chamada *ChemCam*, que o possibilita liberar um laser que é capaz de analisar as composições das rochas em Marte. Essa informação do laser é transmitida para um espectrógrafo no local que analisa a composição do plasma – um gás extremamente quente composto de íons e elétrons dos minerais e microestruturas. O resultado pode ser utilizado para aprofundar o conhecimento da estrutura das rochas em Marte e também para descobrir se teve vida microbiana em Marte e se poderá ter vida em Marte no futuro.

A *ChemCam* também tem a habilidade de usar o laser para tirar o pó de rochas marcianas e ele também é equipado com uma câmera para tirar fotos de alta definição. A *ChemCam* também consegue analisar rochas à distância se houver obstáculos impedindo o seu caminho. Mesmo a 7 metros de distância, a *ChemCam* pode rapidamente identificar o tipo da rocha sendo estudado e determinar a composição do solo e das pedras. Ele pode também calcular a abundância de elementos químicos e determinar se há moléculas de água (H₂O) presente na rocha. Além disso, ela também pode medir o quanto da rocha foi decomposta e a *ChemCam* oferece assistência visual quando perfuram as rochas para coletar materiais para serem estudados.

O Laboratório de Ciência de Marte e a *ChemCam* descobriram várias coisas inovadoras sobre Marte. Uma das descobertas mais interessantes é que é possível que antigamente Marte tivesse um riacho, pois *Curiosity* conseguiu encontrar rochas que eram lisas e redondas que são características de rochas localizadas no leito de um rio.

A físico-química é o estudo da química utilizando as leis e os conceitos da física, ou seja, que foca nas propriedades físicas de substâncias químicas. A maior parte da físico-química concentra-se na termodinâmica, ensinada a partir do comportamento de sistemas macroscópicos. Há várias técnicas de análise físico-química que podem ser aplicadas nos laboratórios espaciais e a físico-química moderna possui áreas de estudos importantes como a cinética química, termoquímica, química quântica, química elétrica e mecânica estatística.

Uma vantagem em ter um laboratório no espaço é o ambiente de microgravidade que o espaço oferece que pode ser utilizado para conduzir diversos experimentos com a finalidade de descobrir novos usos para materiais existentes na Terra, melhorá-los ou até descobrir novos materiais.

O laboratório espacial *Destiny*, localizado na Estação Espacial Internacional, tem uma área de microgravidade controlada (o Microgravity Science Glovebox) onde é possível realizar experimentos com líquidos combustíveis e materiais perigosos e que também pode ser utilizado para testar novos equipamentos em um ambiente de microgravidade.

“Sabendo a composição química do Sol, dos planetas, dos cometas e dos asteroides, é possível criar modelos para entender como evoluem o nosso e outros sistemas planetários.” – Diana Andrade, Universidade do Vale do Paraíba

Referências Bibliográficas:

- <http://mars.nasa.gov/msl/mission/instruments/spectrometers/chemcam/>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Curiosity_\(rover\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Curiosity_(rover))
- http://heasarc.gsfc.nasa.gov/nasap/docs/space1_p/sstation_p.html
- <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/quimica-no-espaco/>
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Mars_Science_Laboratory
- http://www.nasa.gov/externalflash/lab_racks/labs.html
- <http://www.infoescola.com/ciencias/astroquimica/>
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Esta%C3%A7%C3%A3o_Espacial_Internacional
- http://en.wikipedia.org/wiki/International_Space_Station#Scientific_research
- http://en.wikipedia.org/wiki/Scientific_research_on_the_ISS#Fields
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Microgravidade>
- <http://noticias.uol.com.br/ciencia/ultimas-noticias/afp/2013/03/13/desvendar-a-quimica-do-espaco-um-dos-desafios-do-observatorio-alma.htm>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Astrochemistry>
- <http://mars.nasa.gov/msl/mission/overview/>
- <http://mars.nasa.gov/msl/mission/science/>
- http://pt.wikipedia.org/wiki/T%C3%A9cnicas_de_an%C3%A1lise_f%C3%ADsico-qu%C3%ADmica
- <http://www.ivy-rose.co.uk/Chemistry/What-is-Physical-Chemistry.php>
- http://chemwiki.ucdavis.edu/Physical_Chemistry
- http://chemwiki.ucdavis.edu/Physical_Chemistry/Chemical_Equilibrium/Principles_of_Chemical_Equilibria/Basic_Concepts
- http://en.wikipedia.org/wiki/Physical_chemistry
- http://en.wikipedia.org/wiki/Microgravity_Science_Glovebox
- <http://www.brasilecola.com/quimica/fisico-quimica.htm>