

## **ASTROKİMYACI UZAYDAKİ KİMYASALLARI NASIL ANALİZ EDER?**

Güneş sistemi ve evrendeki gök cisimlerinin kimyasal yapılarını inceleyen bilim insanlarına astrokimyacı deniliyor. Kimyacıların evrendeki elementleri inceleyebilmelerinin temeli; Galileo'nun 1609'da teleskopu icat etmesi ve Newton'un 1665'te cam prizmayla ışığı renkli ışınlara ayırmasıyla atıldı. Newton'dan önce güneş ışığının prizma tarafından renklendirildiği sanılıp konu önemsenmemişti. Prizmayla üretilen renkli ışınların önüne başka bir prizmayı baş aşağı koyarak tekrar beyaz ışık elde eden Newton, ışığın kendisini oluşturan renkli ışınlara ayrıştığını kanıtladı. Newton, renkli ışın demetini bir ekrana yansıtarak ışınların oluşturduğu spektrumun (tayfın) incelenmesini kolaylaştırdı. W Herschel, 1800'de prizmayla oluşturduğu renkli ışınların önüne termometre koyarak ışınlar arasındaki sıcaklık farkını ölçtü. En sıcak noktanın kırmızı ışının biraz ötesindeki renksiz boşlukta olduğunu bulunca kızıl ötesi (infrared) ışını keşfeden kişi olarak tarihe geçti. Gözle görülemeyen ışınların da var olduğu anlaşıldı. J. Ritter, spektrumun diğer ucunda yer alan mor ışının ötesinde de görünmeyen ışın varsa onu bulmak için ışıktaki bırakılınca siyahlaşan gümüş klorürü kullandı. Mavi ışının, gümüş klorürü kırmızı ışından daha çabuk kararttığını duymuştu. Her renkteki ışının önüne gümüş klorür koyarak kararma hızlarını inceledi. Mavi ve mor ışınlar, gümüş klorürü kolayca kararttı. Ritter, gümüş klorürü mor ışının ötesindeki renksiz boşluğa koyunca gümüş klorür tüm renkli ışınlardan daha hızlı bir şekilde karardı. Bu deney sayesinde, gözle görülemeyen ama diğer ışınlardan daha güçlü olan mor ötesi (ultraviyole) ışın keşfedilmiş oldu.



**Samanyolu'ndan gelen radyo sinyallerini keşfeden Karl Jansky**

## **Yakılan elementlerin alevlerinin rengi farklıydı**

Kimyacılar; 1800'lerde kıvılcım ve alevlerin ışıklarını prizmadan geçirerek çeşitli spektrumlar elde ettiler. Farklı elementlerin tuzları lambaların alevine atılınca farklı renklerde spektrumlar oluştu. Sodyum klorür, yanan bir ocağa atılınca sarı alev oluşturmaktaydı. Sodyum elementinin tüm tuzları sarı alevle yanıyordu. J. Herschel, çok sayıda elementin tuzlarını yakarak spektrumlarını elde etti ve "alev spektroskopisi" bilim dalının temelini attı. K. Jansky 1932'de havadaki statik elektriğin telsiz görüşmelerine etkisini incelemek için radyo dalgalarını algılayan bir anten yaptı. Anten çalışınca güneşten geldiğini sandığı hışırtılı bir parazit ortaya çıktı. Kısa süre sonra bu radyo sinyalinin Samanyolu Galaksisi'nden geldiği anlaşılınca radyo spektroskopisi icat edildi. Çok sıcak yıldızlardaki iyonlaşmış gazların x-ışınları yayabileceği düşünülüyor ama bu ışınların atmosferi geçemeyeceği biliniyordu. Bu nedenle 1962'de ABD'de, atmosferin üst katmanlarına gönderilen bir balona roket bağlandı. Roket, atmosferin üst noktasında ateşlendi ve roketteki algılayıcılar uzayda x-ışınları yayan gök cisimleri olduğunu belirledi. Uzay spektroskopi teknolojisi geliştikçe evrende karbon ve azotlu moleküller bulundu. Ardından 1962'de oksijen-hidrojen (OH) molekülü ve 1969'da ise formaldehit molekülü keşfedildi. Daha sonra astrokimyacılar; su, karbon monoksit, alkol ve propilen oksit gibi organik maddelerin yıldızların çevresinde oluştuğunu kanıtladılar. Antresen molekülü 2004'te, fulleren 2010'da, kömür ve petrolün kimyasal yapısını andıran moleküller 2011'de, glikolaldehit 2012'de ve metilidin radikalleri (CH) 2016'da uzayın derinliklerinde keşfedildi.

**Prof. Dr. Ural Akbulut**  
**ODTÜ Kimya Bölümü**