

Konu: **Bilim**

Yazı: **59**

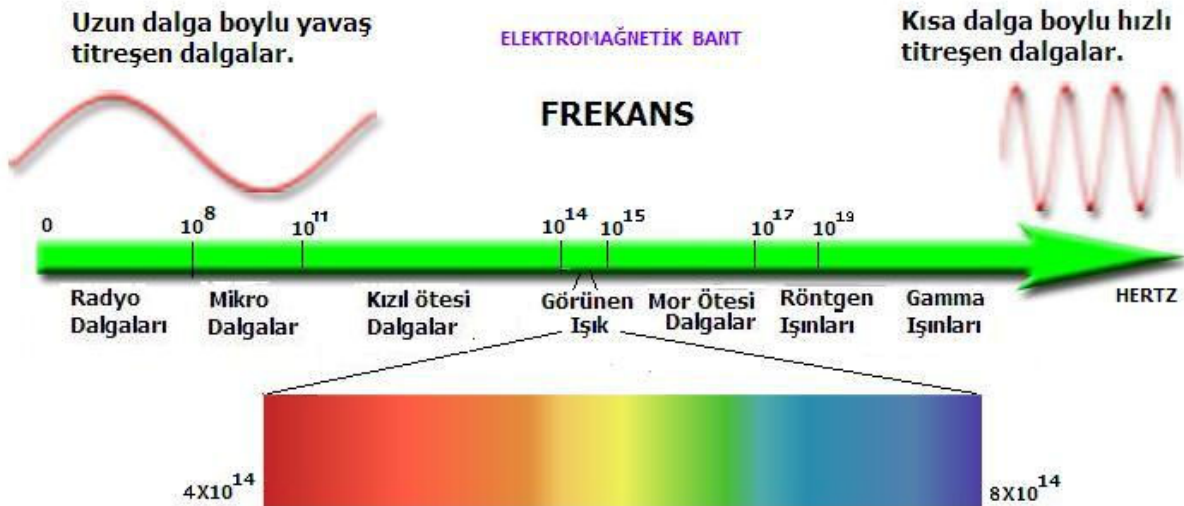
Işık Enerjisi ve Kuantum

Doç. Dr. Haluk Berkmen

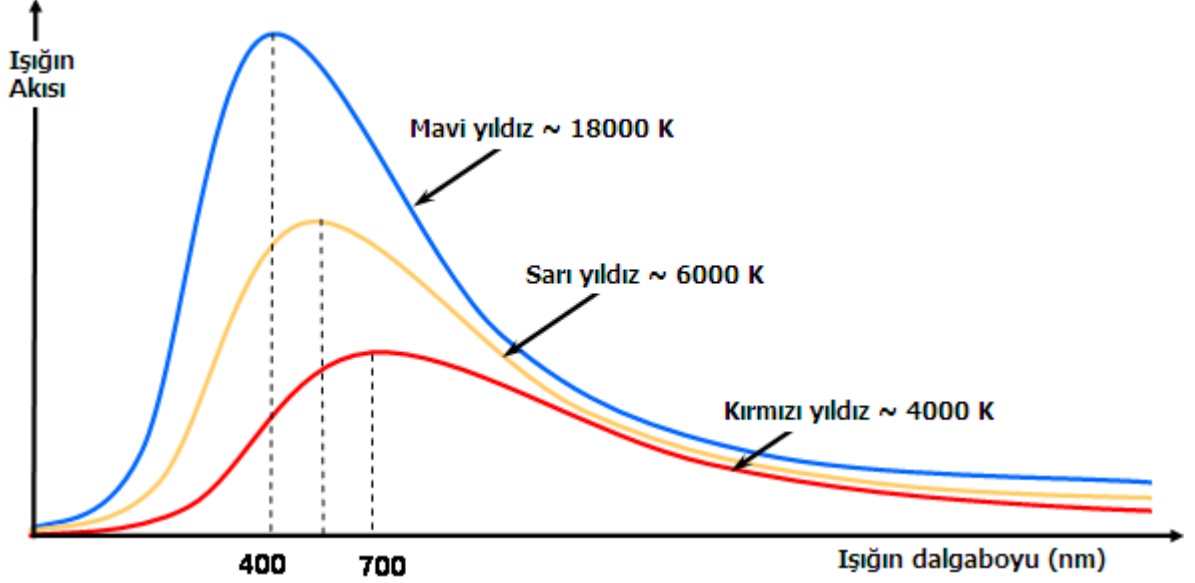
Hepimizin bildiği gibi alev değişik renkler alabilmektedir. Odun alevi genelde sarı ve turuncu, gaz alevi mavi ve ark alevi beyaz görünür. Bu renk farklılıklarının nedeni nedir? Alevin hangi özelliği bu farklı renkleri ortaya çıkarmaktadır?



Yanma olayı aslında bir **oksidasyon** olayıdır. Yani, karbon atomlarının oksijen atomları ile birleşirken yanan nesne **elektromağnetik enerji** salar. Biz de bu enerjiyi ısı ve ışık olarak algılarız. Isı görünmeyen fakat hissedilen bir elektromagnetik enerji olup ışık ile aynı özelliklere sahiptir. Gözlerimiz elektromagnetik enerji bandının sadece küçük bir bölümünü görebilir. Altta elektromagnetik enerji bandı (tayfı) görülüyor. Görünen ışık bu bant içinde çok küçük bir bölümü kapsıyor. Yeşil ok üzerinde her bir dalganın bir saniyedeki titreşim sayısı (**Hertz**) görülüyor. Işığın saniyedeki titreşim sayısı (frekansı) arttıkça enerjisi ve dolayısıyla etkinliği de artmaktadır. Mor ötesi (UV) ışınlarının cilde zararlı oluşları bu nedendendir. Kızılötesi veya kızılaltı ışık yavaş titreşen uzun dalga boylu elektromağnetik ışımadır ve ısı enerjisi olarak çevreye yayılır.

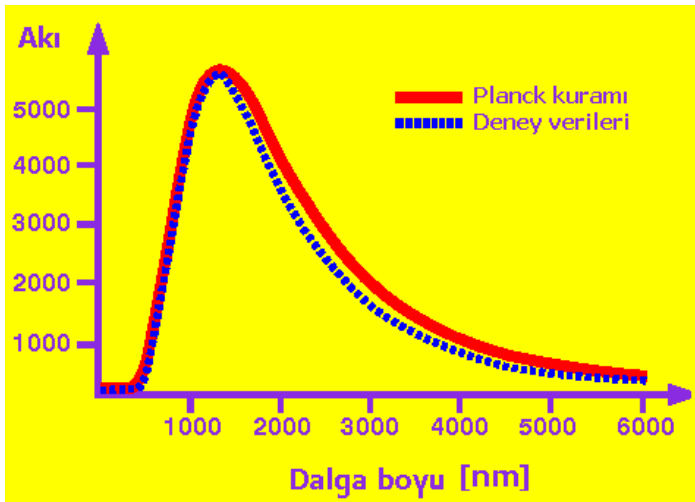


Dolayısıyla kırmızı ve turuncu renkli alev göre mavi renkli alev daha sıcaktır. Ark alevi ise diğer alevlere göre çok daha sıcak olduğundan (3500 derece Santigrat) ve yüksek enerji sahibi olup havadaki değişik gaz moleküllerini şiddetle titreştirdiğinden, farklı elektromagnetik ışımaların toplam rengi olan beyaz renkte görünmektedir.



Gökteki yıldızların görünen renkleri de onların sıcaklıkları ile orantılıdır. Çok sıcak yıldızlar mavi, daha az sıcak olanlar kırmızı ve sarı görünürler. Güneşimiz yaklaşık 5800 derece Kelvin olduğundan bize sarı görünmektedir. Üstteki grafikte bu renklerin sıcaklıkla ilişkileri görülüyor. Yıldızların görünen rengi onlardan yayılan ışığın **maksimum akısının** olduğu dalga boyuna göre olmakta ve kısa dalga boyu yüksek frekansa tekabül etmektedir.

Elektromagnetik ışımının üstteki grafikte görülen dağılımı 19. yüzyıl bilim adamları tarafından bir türlü açıklanamıyordu. Nihayet **Max Planck** (1858 – 1947) 1900 yılında, atomun varlığı henüz deneysel olarak kanıtlanmamışken, kendinin bile açıklayamadığı bir varsayım ileri sürdü. Her nesnenin titreşen küçük yaylardan oluştuğunu ve her bir yayın $E = h \cdot f$ denklemine göre belirli miktarda enerji salabileceğini veya emebileceğini varsaydı. Bu denklemde h Planck sabiti ve f titreşen yayın frekansı olmaktadır. Her bir yay farklı fakat sonlu bir frekansta titreşebilmektedir. Bu sonlu enerji miktarına Planck **Kuantum** adını verdi ve böylece kuantum kuramının temelini atmış oldu. Fakat klasik fiziğe göre bu durum mümkün değildi zira titreşen bir yayın enerjisi herhangi bir değer olabiliyordu.



Planck kendi formülünü kabullenmekte zorlandı ve denklemin gerçekte ilgisi olmayan basit bir matematik varsayım olduğunu savundu. Oysaki farkında olmadan atomların davranışını modellemişti.

$E = h \cdot f$ denklemine göre tüm frekans bandı üzerinden yapılan sonlu toplamın verdiği sonuç deneysel verilerle mükemmel uyum sağladı.

Yanda karşılaştırmalı grafik görülüyor.