

Floresan Lamba Nasıl Çalışır?

Aydınlanmak amacıyla kullandığımız, farklı yapıda ve türde çok sayıda araç var. Hemen her yerde, farklı biçim ve boyutlarda rastladığımız floresan lamba da bunlardan biri. Genellikle beyaz bir tüp biçiminde olan floresan lambalar, çoğumuz için nasıl aydınlattığını bilmediğimiz gizemli nesneler.

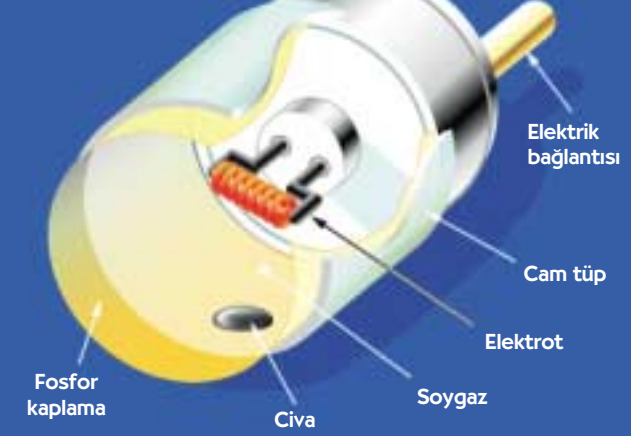


Floresan lambanın nasıl çalıştığını anlamak için ışık hakkında biraz bilgi edinelim. Basit bir atom, içinde proton ve nötronları olan bir çekirdek ve bu çekirdeğin çevresinde dolanan elektronları içerir. Elektronlar çekirdek çevresinde, farklı yörüngelerde dönerek hareket ederler. Bu yörüngeler aslında atomun farklı enerji düzeyleridir. Her atomun kendine özgü bir iç enerjisi vardır. Bir atomu, ısı, ışık ya da elektrik yoluyla dışarıdan enerji uygulayarak uyarabiliriz. Bu enerji, uyarılan atomun elektronlarının yörüngeler arasında

geçişler yapmasına neden olur. Elektronlar, çekirdeğe yakın düşük enerjili düzeyden, çekirdekten daha uzaktaki yüksek enerjili düzeylere geçerler. Uyarılma miktarı, uygulanan dış enerjinin büyüklüğüyle değişir. Uyarılan bir atom enerjiyi soğurur. Soğurulan enerji yeterince büyükse, elektronun kendi yörüngesinden koparak, daha yüksek enerjili bir yörüngeye doğru hareket etmesine neden olur, hatta enerji yeterli ise bir elektronun birkaç düzey atlamasını da sağlayabilir. Ancak elektron geçiş yaptığı düzeyde uzun süre kalamaz; hızla önceki durumuna, kendi yörüngesine dönmek ister. Bu dönüş sırasında elektron kendiliğinden bir foton (kütlesiz ışık parçacığı) salarak ışıma yapar, böylece fazla enerjisinden kurtulur. Gerçekten, atomsal bir kaynaktan ışık üreten her şey, yörüngelerdeki elektron hareketi sonucunda, foton salınmasıyla ortaya çıkar.

Bu basit işleyiş çoğu ışık kaynağının çalışmasını açıklar. Işık kaynakları arasındaki temel farklılık, atomların uyarılış biçimlerinden kaynaklanır. Akkor bir ışık kaynağındaki (örneğin, tungsten ampuller) atomlar ısı yoluyla uyarılırken, başka bir tür kaynağın uyarıcı kimyasal bir tepkime olabilir. Floresan lambalarsa, atomların uyarılma biçimi en karmaşık olan ışık kaynaklarıdır.

Floresan lambanın yapısı



Bir floresan lambanın temel ögesi sızdırmaz bir tüptür. Camdan yapılmış tüpün iç yüzeyi, çok ince bir tabaka halinde fosfor tozuyla kaplıdır. Ayrıca çok az civa ve çok düşük basınç altında tutulan, örneğin argon ya da benzeri bir soygaz içerir. Tüpün her iki ucunda, elektrik devresine bağlantıyı sağlayan iki elektrot bulunur. Elektrik devresi de bir alternatif akım kaynağına bağlıdır.

Lambayı yakacak anahtara basıldığında, akım elektrik devresinden geçerek elektrotlara ulaşır. Elektrotlar arasında, elektronları gaz dolu tüpün bir ucundan diğerine doğru hareket etmeye zorlayan önemli bir gerilim farkı (voltaj) oluşur. Elektronların hareket etmesine neden olan bu enerji, tüpteki civanın bir bölümünü sıvıdan gaza dönüştürür. Elektronlar ve elektronları kopmuş pozitif yüklü atomlar tüp içinde hareket ederken, bunlardan bazıları gaz halindeki civa atomlarıyla çarpışırlar. Bu çarpışmalar, civa atomlarını uyarır ve elektronlarının daha yüksek enerji düzeylerine sıçramasına neden olur. Civa elektronları, kendi enerji düzeylerine dönerken foton salarlar. Fotonun dalga boyunun özellikleri, atomda belirli bir düzende olan elektronlarca belirlenir. Civa atomlarında elektronlar, morötesi dalga boyu aralığında ışıma yapacak biçimde düzenlenirler. İnsan gözü, morötesi fotonları algılayamaz, böylece bu ışığın aydınlatma yapabilecek görünür bir ışığa dönüştürülmesi gerekir. Bu noktada, cam tüpün iç yüzeyine kaplanan fosfor tozu atomları devreye girer. Fosfor ışığa maruz kaldığında, kendisi de ışık veren bir maddedir. Bir foton bir fosfor atomuna çarptığında, fosforun elektronlarından biri daha yüksek bir enerji düzeyine sıçrar ve atomun ısısı artar. Elektron kendi enerji düzeyine geri döndüğünde bir foton salar. Ancak, bu fotonun enerjisi, kendisinin oluşmasına neden olan civa fotonunun enerjisinden daha düşük olur. Çünkü enerjinin bir kısmı ısıya dönüşerek kaybolmuştur. Fosfor atomlarının yaydığı beyaz ışık fotonlarının dalga boyu elektromanyetik tayfın görünür bölgesine denk geldiğinden, floresan lambalar da beyaz ışık yayar. Ancak üreticiler, bazen fosforun farklı bileşimlerini kullanarak renkleri çeşitlendirirler.

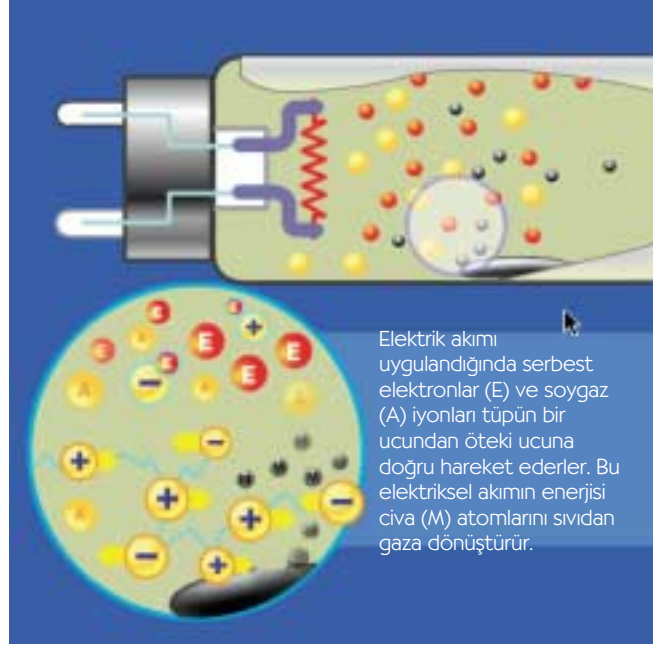
Geleneksel akkor ampuller de bir miktar morötesi ışık yayarlar, ama bu ışıkları görünür hale dönüştüren bir yapıda üretilmemişlerdir. Bu nedenle, akkor ampullerin gücünü artırmak için daha çok enerji gerekir. Oysa floresan lambalar görünmez morötesi ışık fotonları sayesinde daha az enerji gerektirirler. Akkor ampuller floresan lambalara göre, ısı yaymak yoluyla çok daha fazla enerji kaybına yol açarlar. Sonuç olarak, tipik bir floresan lamba, bir akkor ampulden 4-6 kat daha verimlidir. Yine de ev aydınlatmalarında, floresan lambalara göre daha "sıcak" renk veren ışık yaydıkları için, genellikle akkor ampuller tercih edilir.

Serpil Yıldız

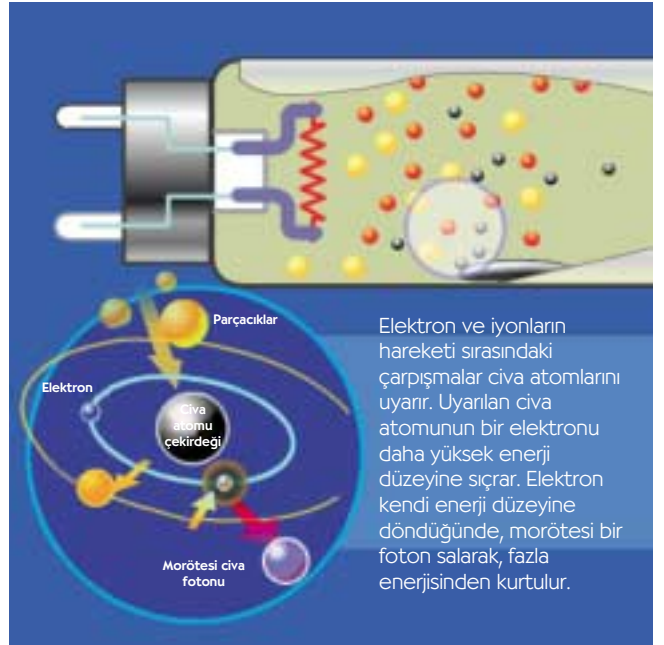
Kaynak

<http://science.howstuffworks.com/fluorescentlamp4.htm>

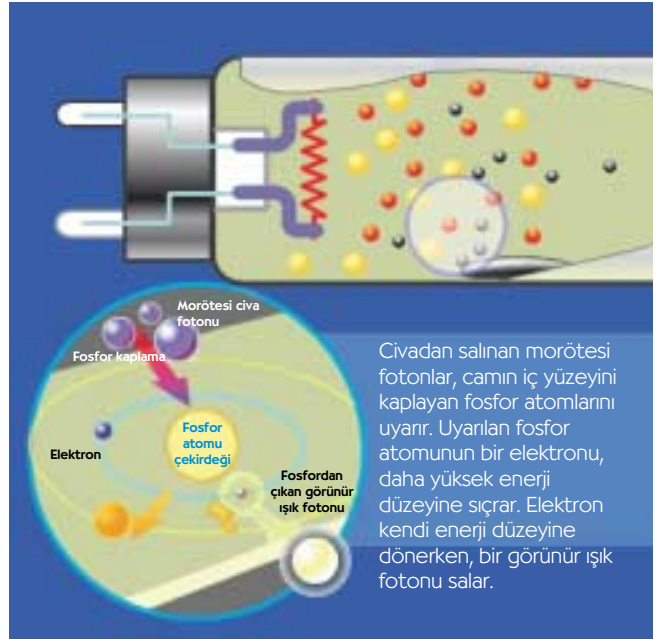
Floresan lambanın fiziği



Elektrik akımı uygulandığında serbest elektronlar (E) ve soygaz (A) iyonları tüpün bir ucundan öteki ucuna doğru hareket ederler. Bu elektriksel akımın enerjisi civa (M) atomlarını sıvıdan gaza dönüştürür.



Elektron ve iyonların hareketi sırasında çarpışmalar civa atomlarını uyarır. Uyarılan civa atomunun bir elektronu daha yüksek enerji düzeyine sıçrar. Elektron kendi enerji düzeyine döndüğünde, morötesi bir foton salarak, fazla enerjisinden kurtulur.



Civadan salınan morötesi fotonlar, camın iç yüzeyini kaplayan fosfor atomlarını uyarır. Uyarılan fosfor atomunun bir elektronu, daha yüksek enerji düzeyine sıçrar. Elektron kendi enerji düzeyine dönerken, bir görünür ışık fotonu salar.