

CAM NEDİR? NASIL VE NE ZAMAN KEŞFEDİLDİ?

İnsanoğlu var olduğundan beri “obsidyen” denilen doğal camla tanışıyor. Gñnlük hayatta kullanılan cam ise birkaç bin yıldır biliniyor.

Cam nedir?

Cam, kumun soda ve kireçle karıştırılıp öğütölerek 1000 dereceden daha yüksek sıcaklıkta eritilmesiyle elde edilir. Bu karışım ile “soda camı” üretilir. Soda camı, şişe, pencere camı, bardak, vb yapımında kullanılır. Renkli camlar, karışıma metal tuzları katılarak üretiliyor. Örneđin mavi için kobalt, kırmızı için altın ve sarı için uranium tuzları kullanılıyor.

Camın tarihsel gelişimi

Obsidyenden yapılmış mızrak başı, balta, ve ayna gibi objeler müzelerimizde bulunuyor. Obsidyen yatakları, volkanik patlamalarla oluşmuştur. Dođu Anadolu volkanları ve Hasandağı çevresinde, dünyanın en eski obsidyen yatakları var. Anadolu’da kentleşmenin erken başlaması, taş devrinde obsidyen ihraç edilmesine bağlanıyor.

Yunanlı tarihçi Pliny, Mezopotamya’da kervancıların yaktığı ocakta, kazara karışan soda ve kumun eriyip cama dönüşmesiyle camcılığın başladığını yazmıştır. Mezopotamya’da eski seramik boncuklar, seramik sırrı ile kaplanırdı. Seramik üzerindeki “sır” bir çeşit camdır. M.Ö. 2500’lerdeki boncuklar ise tamamen bu camdan yapılmıştır. Bu nedenle seramik üreticilerinin camı keşfettiği de düşünülüyor. Dünyanın en eski cam yapım reçetesi ise M.Ö. 650 yılında Mezopotamya’da bir kil tablete yazılmıştır.

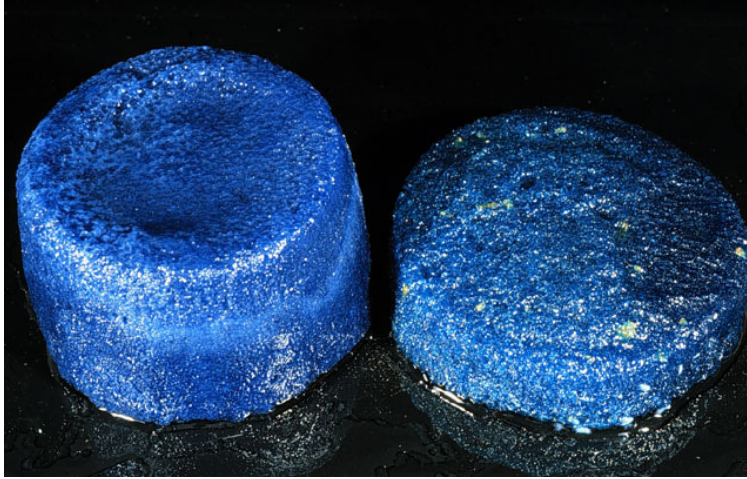
Cam yapımında soda ve kireç neye yarıyor?

Saf kumu 1700 derecenin üzerinde eriterek cam elde edebiliriz. Buna kuartz camı diyoruz. Üç dört bin yıl önce ise, körükle en fazla 1100 dereceye ulaşılabilirdi. Soda ile kum karıştırılırsa, karışımı eritmek için 1100 derece yeterli oluyor. Kumun erime noktasının düşmesini, sodaya borçluyuz. Bu nasıl oluyor? Saf maddelerin erime noktası sabittir, değişmez. Ama saf maddenin içine başka madde karışmış ise erime noktası düşer. Bu bir temel fizik kuralıdır. Soda camı düşük sıcaklıkta üretildiği için enerji maliyeti düşüktür ve fiyatı ucuzdur. Yalnızca kum ve soda karışımından yapılan cam zayıftır ve suya dayanıklı değildir. Cam, dayanıklı olsun diye karışıma kireç katılıyor.

İlk cam kaplar ne zaman yapıldı?

İçi boş cam kaplar, kalıp kullanılarak M.Ö. 1500’lerde Suriye yakınlarında yapıldı. Bir çubuğun ucundaki, kil ve tezekten yapılmış iç kalıp, önce eritilmiş cama daldırılıyordu. Sonra düz ve parlak bir taş üzerinde yuvarlanarak düzgün olması sağlanıyordu. Sođutulan kaptaki kalıp malzemesi, kazınarak çıkartılırdı. Anadolu’ya cam, gemilerle Suriye’den gelirdi. Dünyanın en eski batık ticaret

gemisi, Kaş yakınlarında Uluburun'da bulundu. Bu geminin M.Ö. 1300'den kalma yükü arasında daire şeklinde, kalıba dökülmüş renkli cam bloklar vardı. Batığın aslı, Bodrum Müzesi'nde görülebilir. Ambarın bir bölümünün ve yükün kopyaları ise ODTÜ Bilim ve Teknoloji Müzesi'nde bulunuyor.



Anadolu'ya Suriye'den M.Ö. 1300'de gelen camlar. Soldaki kobalt sağdaki bakır tuzu ile renklendirilmiş (Uluburun Batığı- Bodrum Müzesi)

Camı boru ile üfleyerek şişirme tekniği, ne zaman bulundu?

Dekoratif cam ürünler, çelik boru ile fırından alınan erimiş camın üflenip şişirilmesi ile yapılır. İlk kez camı boru ile üfleme tekniği, M.S. 14 yıllarında Suriye yakınlarında geliştirildi. Daha sonra Roma'lular, camı bir kalıp içinde, üfleyerek şişirme tekniğini geliştirdi. Roma imparatorluğu dağıldıktan sonra. Venedik öne çıktı ve cam sanatının merkezi oldu. Ortaçağda pencere camı, üflenerek şişirilmiş camın kesilip fırınlarda düz hale getirilmesi ile yapılırdı. Bu camlar dalgalıydı ve her yeri farklı kalınlıktaydı. Daha sonra ise erimiş cam, düz metal tezgahlar üzerine yayılarak pencere camı üretildi. Bu cam, zımparalanıp parlatılarak kullanılırdı ama pahalıydı. Sonra, erimiş camı düzleştirmek için silindirler de kullanıldı.

Payreks, kristal ve flotal cam nedir?

Borcam veya payreks adıyla tanınan ateşe dayanıklı camın yapımında kireç yerine boraks yani "bor" kullanılır ve borosilikat camı da denilir. Kristal cam yapımında ise karışımda % 24-33 arasında kurşun oksit kullanılır. Flotal cam 1953-1957 yılları arasında Sir A. Pilkington tarafından İngiltere'de geliştirildi. Flotal cam, İngilizce "float glass" yani yüzdürme cam demektir. Cam 1200 derecede iken, metal tepsilerdeki erimiş kalay üzerine dökülerek yüzdürülür ve soğutulur. Bu yöntem sayesinde ilk kez kalınlığı sabit, iki tarafı parlak ve ucuz düz cam üretilebildi. Pilkington'un yemeğin üzerindeki donmuş yağların, parlak ve düzgün oluşundan esinlendiği söylenir.

Yüzlerce yıllık pencere camlarının alt kısmı neden üstünden daha kalın?

Bazı kitaplarda ‘‘Cam akışkandır. Bu nedenle yüzlerce yıllık Avrupa binalarında, camlarının altı kalınlaşmış üstü incelmıştır’’ yazar. Bu yanlıştır, cam oda sıcaklığında akışkan değildir. Eski Avrupa camlarının her yeri farklı kalınlıktaydı. Cam kırılmasın diye ince kenar üste, kalın kenar alta konulurdu.

Cam ilk kez coğrafi bölgemizde keşfedildi, ama modern camcılık Avrupa’da gelişti. Atatürk tarafından 1935’de kurulan Paşabahçe, modern camcılığın dünyadaki en iyi temsilcilerinden biri olduğu için gurur duymalıyız.

Prof.Dr. Ural Akbulut
ODTÜ Kimya Bölümü