



**YAYGIN KULLANILAN SOY GAZLARIN
CAM SANATINDA KULLANIM OLANAKLARININ
ARAşTIRILMASI**

**Yüksek Lisans Tezi
Hale ALBAYRAK ERSOY**

Nisan 2024

**YAYGIN KULLANILAN SOY GAZLARIN CAM SANATINDA
KULLANIM OLANAKLARININ ARAşTIRILMASI**

Hale ALBAYRAK ERSOY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cam Ana Sanat Dalı

Danışman: Prof. Mustafa AĞATEKİN

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Nisan 2024

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Hale ALBAYRAK ERSOY'un 'Yaygın Kullanılan Soy Gazların Cam Sanatında Kullanım Olanaklarının Araştırılması' başlıklı tezi / ./2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca, **Cam Ana Sanat Dalı Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : **Prof. Mustafa AĞATEKİN**

.....

Üye : **Prof. Kaan Canduran**

.....

Üye : **Dr. Öğr.Üy.Mehmet Aydın**

.....

Anadolu Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitü Müdürü
Prof.Dr. Saime ÖNCE

ÖZET

YAYGIN KULLANILAN SOY GAZLARIN CAM SANATINDA KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Hale ALBAYRAK ERSOY

Cam Ana Sanat Dalı

Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Nisan 2024

Danışman: Prof. Mustafa AĞATEKİN

Bu tez çalışması, soy gazların tarihteki gelişimine ve çağdaş cam sanatında, ne zaman ve nasıl keşfedildiğine odaklanır. Her iki malzeme de kendine özgüdür. Bu yüzden sanat malzemesinin çeşitliliği ve çok yönlü olması sanatçıyı fiziksel ve zihinsel olarak zorlar ve heyecanlandırır. Işımanın on dokuzuncu yüzyıldan günümüze, başlangıcı, gelişimi ve ifade aracı olarak sanatsal biçime dönüşmesini, ışımının, bir ark kaynağıyla başlayan serüvenini, Geissler'in cam tüpü, Edison'un ampülü icat etmesi ve William Ramsey'in soy gazları tanıtmaları ile birlikte ışımının evrimini ve gelişimini araştırarak, sunar. Bu araştırma içinde anlaşılmıştır ki altı adet olan soy gazın genel olarak “neon” kelimesi, (başka bir şekilde belirtilmemişse) gaz deşarjlı ışımının tamamını ifade ettiği anlaşılmıştır. Bu tez çalışmasında soy gazlarla yapılan sanatsal uygulamalarda sanatçıların tercihleri, malzemeyle kurdukları kavramsal ilişkiler, nitel ve betimsel gözleme dayalı olarak araştırılmıştır. Bu konuda ulaşılabilen kaynaklar (kitap, tez, makale, bu alanda çalışan iş yerleri, elektronik kaynaklar, bu konuda yapılan araştırma ve uygulamalar ve müze kaynakları) ile alan taraması yapılmış, İngilizce ve Almanca yayınların tercümeleri yaptırılmış ve bu alanda çalışan farklı iş yerleri ile görüşülüp süreç incelenerek bir argüman oluşturulmuş ve Türkçe yayın eksikliğinin giderilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Soy gazlar, Çağdaş cam sanatı, Neonlu camlar

ABSTRACT

AN EXPLORATION OF POSSIBLE USES OF WIDELY USED NOBLE GASES IN GLASS ART

Hale ALBAYRAK ERSOY

**Master of Arts Programme in Glass Department
Anadolu University Graduate School**

Advisor: Prof Mustafa AĞATEKİN

This thesis study focuses on the development of noble gases throughout history and when and how it started to be used in contemporary glass art. Both materials are unique in many ways. Therefore, the variety and sophistication of the materials mentioned challenges and excites the artist. This paper researches and displays how the luminescence was discovered in the 19th century and how it developed to turn into an artistic expression since then. It elaborates on the journey of luminescence from the start at arc welding, the fast-paced developmental changes in light with the invention of lightbulb by Edison and Geissler tube and the evolution of luminescence with the introduction of the noble gases by W. Ramsey. It has been seen in the research process that all six noble gases are referred to as 'neon' and unless it is stated otherwise, gas discharge as a whole should be inferred. In this thesis study, the preferences of the applications in artworks by the artists and their conceptual relations with the materials are examined based on qualitative and descriptive observation. After the process is investigated with the help of literature review with various available sources (books, thesis studies, articles, companies in the industry, electronic sources, applications and research in the field and museums) and the translation of English and German publications, and interviews with different companies in the field, an argument is made to provide a source in the field, where Turkish sources are limited.

Keywords: Noble gases, Contemporary glass art, Neon glass

ÖNSÖZ

Tez yazımı süresi boyunca ve eğitim hayatım içerisinde tüm bilgilerini, anlayışını ve desteğini eksik etmeyen Sevgili danışman hocam Prof. Mustafa Ağatekin'e ve çalışmalarım süresince atölyelerini kullanmama izin sağlayan ve yaptığım işlerde desteklerini eksik etmeyen Doğan Neon ve ekibine teşekkürlerimi sunarım.



25/04/2024

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait ve özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallarına uygun davrandığımı, bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi, bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmamın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programı ile tarandığını ve hiçbir şekilde intihal içermediğini beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Hale Albayrak Ersoy

İÇİNDEKİLER

YAYGIN KULLANILAN SOY GAZLARIN CAM SANATINDA KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
GÖRSEL DİZİN	ix
TABLolar DİZİNİ	xii
GİRİŞ	1
BÖLÜM 1. SOY GAZLAR VE KULLANIM ALANLARI.....	2
1.1 Soy Gazların Tarihi.....	4
1.2 Soy Gazların Yapısı.....	10
1.2.1. Soy gazların kimyasal özellikleri	12
1.3 Soy Gazların Kullanım Alanları	17
BÖLÜM 2 SOY GAZLAR VE CAM SANATINDA KULLANIMLARI	21
2.1 Cam Sanatında Soy Gazların Kullanımı	21
2.1.1 Rengin spektral dağılımı.....	21
2.1.2 Renk ısısı ve renk geriverim endeksi.....	23
2.1.3 Işık tüplerinde renk oluşturma yolları	24
2.1.3.1 Renkli cam tüplerin kullanılması	27
2.1.3.2 Cam Tüpün içini fosfor ile kaplama	27
2.2 Cam Uygulamalarında Soy Gazların Kullanım Pratikleri ve	

Çalışma Prensipleri.....	29
2.3 Cam Uygulamalarında Soy Gazlarla Birlikte Kullanılan Ekipmanlar.....	39
2.4 Cam Sanatında, Soy Gazlarla Çalışan Sanatçılar ve Eserleri	51
BÖLÜM 3 KİŞİSEL UYGULAMALAR.....	64
3.1 Uygulama Süreçleri ve Sonuçlar	64
3 .1.1. Düz camla yapılan uygulamalar.....	65
3 .1.2. Cam borularla yapılan uygulamalar	66
SONUÇ	70
KAYNAKÇA.....	73
ÖZGEÇMİŞ	
EKLER	

GÖRSEL DİZİN

Görsel 1. 1. Ark Kaynağı Lambası.....	2
Görsel 1. 2 Solda, Swan'ın geliştirdiği ampul, sağda ise Edison'un geliştirdiği ampul ..	3
Görsel 1. 3. George Cloude.....	6
Görsel 1. 4. İlk Neon Tabela Paris Otomobil Fuarı	6
Görsel 1. 5. Barnum Amerikan Müzesi,	7
Görsel 1. 6. Egani Enstitüsü 1930'lar	9
Görsel 1. 7. Soluk mor, argon gazının kendi başına ışıdığı renktir; cıva buharı tüp boyunca ilerledikçe daha yoğun mavi ortaya çıkar.....	12
Görsel 1. 8. Herold Edgerton'un" süt damlası" hızlı fotoğrafçılığın ilk örneği.....	19
Görsel 2. 1. Elektromanyetik (Tayf) Spektrum.....	22
Görsel 2. 2 Renk Geriverim Endeksi	23
Görsel 2. 3. Bromo-Seltzer ilaç şişesi	27
Görsel 2. 4. Alman ekolü büküm	30
Görsel 2. 5 Untitled with Green Spot' (height 67" width 24" depth 18".....	31
Görsel 2. 6 Büküm yapılmış cam tüpün zemin paraleline oturması için kullanılan takoz	32
Görsel 2. 7 Desen üzerinde büküm yapılacak bölgenin işaretlenmesi ve asbest levha..	33
Görsel 2. 8. Kauçuk üfleme hortumu	33
Görsel 2. 9.Bükümü tamamlanmış, elektrot bağlantı noktaları belirlenmiş tasarım.....	34
Görsel 2. 10 Bin katlı kâğıt yanma anı.....	35
Görsel 2. 11. Isınan elektrotların arasındaki amiyant parçası görseli	35
Görsel 2. 12. Hava motoru	39
Görsel 2. 13. Şerit ocak (kavis ocağı)	40
Görsel 2. 14. Ay ocağı (çift taraflı ocak)	40
Görsel 2. 15. Çapraz (ateş) Ocak	41
Görsel 2. 16. Ayaklı Neon Şalumosu.....	41
Görsel 2. 17. Didymium gözlük UV ve IR koruması yoktur ve Base Lens SB filtreli UV ve IR korumalı.....	42
Görsel 2. 18. Elektrotlar dişi(kör) ve erkek.....	43
Görsel 2. 19. Kör elektrotun ve erkek elektrotun cam tüpe montajı	43
Görsel 2. 20. Solda bombardıman makinasına bağlanan katot, ortada bombardıman makinasından ayırma.....	44
Görsel 2. 21. Bombardıman Makinası (manifold)kırmızı tüp neon, mavi tüp argon.....	46

Görsel 2. 22. Elektrotların ve ışıması istenmeyen bölgelerin selülozik bir boya ile boyanması	47
Görsel 2. 23. Solda kapşon örneği, sağda cam tüplere bağlanmış tellerin kapşonlanması	47
Görsel 2. 24 Neon destekleri.....	48
Görsel 2. 25. Cam tüplerin destek ayaklarına yerleştirilmesi	48
Görsel 2. 26. Elektrot teli (GTO)	49
Görsel 2. 27. GTO telinin bağlanması	49
Görsel 2. 28. Elektrotlar birbirine bağlanıp kapüşonları takılır ve trafoya bağlanır.	50
Görsel 2. 29. Tüm aşamaları tamamlanmış neon cam tüpler	50
Görsel 2. 30. Joseph Kosuth, Neon, 1965 ©Florrent Darrault.....	54
Görsel 2. 31. Zdeněk Pešánek: Spa Çeşmesi için Dikey Gövde, 1936, Prag Ulusal Galerisi.	55
Görsel 2. 32. Thomas Wilfred.....	56
Görsel 2. 33. Bariyerler (1974) ve Anıtlar (1967) iki eseri iç içe sergilenmiştir	57
Görsel 2. 34. Gyula Kosice, Estructura lumínica Madí 6, 1946, neon gazı, Pleksiglas ve ahşap kutu.....	58
Görsel 2. 35. László Moholy- (Neon signs) Chicago.....	58
Görsel 2. 36. Joseph Kosuth'un Denge Dili'nin Görünümü, Venedik Sanatçının ve ART for The World'ün izniyle. Seamus Farrell'ın fotoğrafı	59
Görsel 2. 37. Mario Merz, demir çubuklar, tel örgü, yün dolu keten keseler ve neon ışık	60
Görsel 2. 38. Fortune V, 2019 Neon ışık formika, ahşap ve elektrik enerjisi.....	60
Görsel 2. 39. Rudi Stern Infinity Table 1974.....	61
Görsel 2. 40. Boyalı tuval, kağıt, flok, çelik, kauçuk ve neon borular.....	62
Görsel 2. 41. To Hold Your Soul, 2015 Neon	62
Görsel 2. 42. Ardan Özmenoğlu 'Cumaya Gittim Gelicem', 2008, Neon Işık, 65 X 75 CM.	63
Görsel 2. 43 Füsun Kavalcı "F" Neonlu Seramik Heykeller Serisi	64
Görsel 3. 1 Lamine edilmiş cam levha denemesi (1) çift kat.....	65
Görsel 3. 2 Solda lamine için hazırlanmış zarf yüzey deneme (2) üç kat, sağda fırınlanmış cam yüzey	66
Görsel 3. 3. Zamansız, (Pleksi kasa, cam plakalar ve Neon ışık tüpleri).....	66

Görsel 3. 4. Giyilebilir neon elbise eskiz, vektörel çizim ve çıktı aşamaları	67
Görsel 3. 5. Taç yapım aşamaları.....	68
Görsel 3. 6. Kırılğan düşler, VII. Uluslararası Cam Bienali kapsamında düzenlenen...	68
Görsel 3. 7. Kybeleon, Neon cam tüplerin büküm aşaması	69
Görsel 3. 8. Kybeleon, Pleksi Üzerine Neon cam tüpler	69



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. 1 Periyodik Tablo.....	5
Tablo 1. 2 Soy gazların özellikleri	13
Tablo 2. 1 Neonun gelişiminin tarihsel kronolojisi.....	24



GİRİŞ

Cam, yüzyıllar boyu koşulsuz her alanda kullanılabilen çok yönlü ve doğal bir malzeme olmuştur. Kendine özgülüğü ve saflığı, yüksek yaratıcı potansiyeli olması, tekrar tekrar kullanılabilmesi cam malzemeyi vazgeçilmez kılar. Gerek sanatsal gerek işlevsel kullanıma yönelik olsun kararlı bir irade gerektirir, merak uyandırır, zordur ve heyecan vericidir. Cam ve ışık birbirlerine bağlıdırlar ve birbirlerine yeni anlamlar kazandırırılar.

Yaygın kullanılan soy gazlar, birçok alanda hiç fark edilmese de birçok varyasyon olarak günlük hayatta aktif kullanıma sahiptirler. Bu gazlar tesadüfen keşfedilmiş ve günümüzde büyük öneme sahip olmuştur. Fakat bu önem içerisinde gereken ün kazandırılmamış yaygın olarak birçok alanda kullanılmasına rağmen genelde aydınlatma üzerinde popülerleşmiştir. Soy gazlar kimyasal elementlerin sınıflandırılması için kullanılan periyodik tablonun en sağında ve son sütununda yer alır. Helyum, neon, argon, kripton, ksenon ve radon, aynı grubu oluşturan bu gazlar özellikleri açısından benzerlikler gösterir. Soy gazlar; inert gaz, asal gaz, nadir gazlar, aerojenler, 8A grubu, âtıl gazlar, ölü gazlar, durgun gazlar, helyum gurubu, sıfır gurubu veya neon gurubu gibi çeşitli isimlerle anılırlar. Yaygın olarak, soy gaz ve neon terimi kullanılır. Soy gazlar tek başlarına kullanılamazlar, cam soy gazların görünebilir olmasına etken olan bir malzemedir. Birbirleri ile ayrılamaz dinamiklere sahiptirler. Ve bu zaruriyet, süreç içerisinde gelişerek devam etmektedir.

BÖLÜM 1. SOY GAZLAR VE KULLANIM ALANLARI

Hava koşulları, gökyüzündeki bulutlar, saç tararken, kazağı giyip çıkarırken, hatta bir kediyi severken ya da karşıdaki bir kişi ile tokalaşırken oluşan çıtırtıları eğer karanlık bir ortamda gözlemlene imkânı olsaydı bu çıtırtılı sesler ile ışığı da görme imkânı olacaktı. İşte bu görülen ışık yıldırımla, duyulan ses gök gürültüsüyle aynı şekilde oluşur. Bu iki olayın da oluşması elektrik atlamalarından kaynaklanmaktadır. Bu enerjinin günlük hayata girmesi ve düzenli elektrik kaynakları ile ticari imkanlara ulaşması uzun yıllara ve araştırmalara dayanmaktadır.

18.yüzyıl sonları elektrik ve elektriğin hareketlerinin şekillendirildiği ve geliştirilmesine ağırlık verildiği yıllardır.

“İlk aydınlatma kaynağını,1803 yılında, iki karbon çubuk arasında ark oluşturmak suretiyle keşfeden İngiliz bilim insanı Sir Humprey Davy olmuştur. 1831 yılında İngiliz bilim insanı Michael Faraday elektromanyetik indüksiyonu bulmasıyla ticari elektrik jeneratörlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. 1858’de İngiltere’de ilk ark kaynağı*¹(Görsel 1. 1) uygulaması Güney Forelan’da deniz fenerinde kullanılmıştır.”²



Görsel 1. 1. Ark Kaynağı Lambası

(<https://www.benga.pro/index.php/2019/05/15/isik-kaynaklarimiz-ve-aydinlatma-tarihi/>, 2019)

Elektrotlar yanarken zehirli gaz çıkardıkları için ortamın sürekli havalandırılması gerekmektedir ve arkın akım oluştururken çıkardığı cızırtılı sesler de çevrede ses kirliliğine sebep olmaktadır. “Sir Humprey Davy ilk telli ampulü (akkor ampul) yapmış olsa da 80 yıl sürecek bir ışık için araştırma yarışına sebep olmuştur. Çok yüksek ısılara

¹***Ark kaynağı**, İki karbon elektrotunun uçları önce birbirlerine temas ettirilir, devreye yüksek gerilim uygulanır. İki uç arasındaki hava iletken hale geçip ark oluşmaya başlayınca uçlar birbirinden yavaşça uzaklaştırılır ve arkın boyu büyütülür. (<https://www.benga.pro/index.php/2019/05/15/isik-kaynaklarimiz-ve-aydinlatma-tarihi/>, 2019)

² (<https://www.benga.pro/index.php/2019/05/15/isik-kaynaklarimiz-ve-aydinlatma-tarihi/>, 2019)

mukavemet edebilecek ve ticarileştirilebilecek olan ampullerin içinde kullanılacak bir tel bulmak için birçok deneme yapılmıştır. “³ Çünkü bu yüksek ısılara dayanabilen tel, aydınlatmanın en önemli unsurudur. “Sir Davy birçok tel ile çalışmış ve sonunda platin bir telle bir ampulün dört saat üzeri ışmasını sağlamıştır. Ancak bu çok ince tel hem çok fiyatlı hem de ampulün ömrü kısa ve ışması loş olmuştur”⁴. Bu başarılı bir sonuç olmasa da diğer araştırmacılara ilham ve yön vermiştir. Birçok bilim insanı, birçok akkor ampul denemesi yapmış, kimi içine karbon tel, kimi azot gazı, kimi pamuk ipliği filamentleri gibi yaklaşık birkaç bin adet bitkiden yanmayan bir filament bulmak için çabalamışlardır. “Fakat İngiliz Swan ticari ampule en çok yaklaşan isim olmuştur. Swan ampulünde selüloz filamentleri kullanmıştır. Fakat gene ömrü kısa ve pahalı olmuştur. “1879’da mucit Thomas Alva Edison ampulünde karbonlaşmış bambu filamentleri ile birlikte dünya standardına gelecek vidalı bir baza kullanarak yaptığı ampulü dünyaya tanıtmıştır. (Görsel 1. 2) Edison’un yaptığı bu ampul, bin iki yüz saatlik yanma ömrüne sahiptir.”⁵



Görsel 1. 2 Solda, Swan’ın geliştirdiği ampul, sağda ise Edison’un geliştirdiği ampul
(<https://www.benga.pro/index.php/2019/05/15/isik-kaynaklarimiz-ve-aydinlatma-tarihi/>, 2019)

1913’te ampulün içine azot gibi bir soy gaz konulursa verimin iki katına çıkacağı keşfedilmiştir. 1857’de Heinrich Geissler*⁶ ve arkadaşı Geissler tüpünü keşfederek, deşarj lambaları, düşük basınçlı sodyum lambalar, floresan ampuller ve neon lambalara temel oluşturmuşlardır.”⁷

³ (<https://www.benga.pro/index.php/2019/05/15/isik-kaynaklarimiz-ve-aydinlatma-tarihi/>, 2019)

⁴ (<https://signsofthetimes.com/100-years-neon-signs/>, 2011)

⁵ (<https://www.benga.pro/index.php/2019/05/15/isik-kaynaklarimiz-ve-aydinlatma-tarihi/>, 2019)

⁶***Johann Heinrich Wilhelm Geissler** , camdan yapılmış ve düşük basınçlı gaz deşarj tüpü olarak kullanılan Geissler tüpünü icat etmesiyle ünlü, platin bir tel kullanarak cam tüpü vakumla sızdırmaz hale getirilebileceğini buldu, Ayrıca elektrik bağlantıları arasındaki kesiti azaltmanın ışık etkisini yoğunlaştırdığını da buldu. Böylece oldukça geniş elektrot kapları arasında kılcal kısmı olan ilk boşaltma tüplerini yaptı. 1851’de Geissler bu tür kılcal tüpleri bükerek harflere dönüştürdü ve camın üzerine bir kelime yazdı. Bu tüpü Almanya’nın Bonn kentindeki mağazasının vitrinine yerleştirdiğinde, tüpün ömrü yalnızca birkaç saat olmasına rağmen ortalığı karıştırdı. Yetenekli bir cam üfleyici ve fizikçiydi.

Geissler, Thüringer Wald ve Bohemya’daki uzun bir zanaatkar soyundan geliyordu. (<https://signsofthetimes.com/100-years-neon-signs/>, 2011)

⁷ (<https://www.benga.pro/index.php/2019/05/15/isik-kaynaklarimiz-ve-aydinlatma-tarihi/>, 2019)

1.1 Soy Gazların Tarihi

Solunan havanın içerisinde az miktarlarda bulunan soy gazlar günlük yaşantının birçok alanında aktif kullanıma sahiptirler. Çeşitli kullanım olanakları bulunmasına rağmen çok dikkat çekmezler.

Soy gazlar toplu bir terim olup keşfi “İlk olarak Fransa’da ortaya çıkmıştır.”⁸

“1884’e kadar havada belli bir oranda azot olduğu biliniyordu ve oksijenin emilmesi için başvurulmuş bütün kimyevi yollara rağmen emilmeden kalan kısım da azot olarak kabul ediliyordu. Bununla birlikte 1785’te Cavendish bu emilmeden kalan kısmın azot gibi oksijenle birleşmediğini fark etti. Lord Rayleigh ve William Ramsey 1894’te kimyevi yollarla (azot oksitlerinin, amonyum nitritin, ürenin, vb. gibi) elde edilen azotun yoğunluğunun 0,967 olduğunu buna karşılık havada oksijenin emilmesi sonucu geriye kalan azotun yoğunluğunun 0,972 olduğunu ortaya koydular. Bu farkı açıklamak için de havada kimyaca etkin olmayan argon adını verdikleri bir gazın bulunduğunu kabul ettiler. Bu gazı havadaki diğer gazlardan ayırmak için yapılan işlemler sırasında argondan başka gazların da bulunduğu ortaya çıkmıştır”⁹

Son derece az miktarda bulunan soy gazlar hissedilemez, duyulamaz, görülemez ve tadılamaz. Aynı zamanda yapılan araştırmalarda soy gazlar diğer elementlerle tepkimeye girmedikleri ve birleşemeyerek reaktif olmadıkları gözlemlenmiştir. Son yıllarda neon ve helyum hariç diğer gazların bazı bileşikler ortaya çıkmıştır. (Sayfa 19) Oysa periyodik tablodaki birçok element birbirleriyle karışabilir, yeni moleküller, yeni maddeler oluşturabilirler. Soy gazlar kimyasal özelliklerinden dolayı fark edilmezler bu sebeple fiziksel yöntemlerle tanımlanırlar. “Elektron konfigürasyonları kapalı kabuklarla karakterize edilir. Bu kapalı kabuklar yüzünden reaktif olamazlar. Periyodik tablonun sonunda bulunması, bir soy gaz elektronunun kararlı ve kapalı kabuk dizilimini gösterir. Bu sebeple işe yaramaz gazlar olarak konumlandırılmışlardır”¹⁰. Önemlidirler, çünkü evrenin anlaşılmasında, yıldızların parlamasında ve yaşamın kökenlerinde bu gazların birçok etkisi görülmektedir.

“William Ramsey ve Jhon William Strutt bu buluşlarından dolayı 1904’te Nobel Kimya ödülünü almışlardır. Bilim insanları soy gazlar ile çalışırken atmosferde bu

8

(https://www.academia.edu/20577508/American_Neon_Signs_Illumination_and_Consumerism_Dissertation_, 2014)

⁹Meydan Larousse cilt1 s.644

¹⁰(<https://www.jstor.org/stable/24931083>, 1966)

nadir bulunan bileşenlerin önce sıvılaştığını daha sonra da katılaştığını yaptıkları deneyler sonrasında gözlemlediler”¹¹.

Periyodik tablonun*¹² en sağında halojenlerden hemen sonra ve alkali metallerden hemen önce yer almaktadır. (Tablo1. 1)

Tablo 1. 1 Periyodik Tablo

Periyodik Tablo

Soy Gazlar

He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn

Diğer Ametaller, Yan Metaller, Alkali Toprak Metaller, Alkali Metaller, Ara Geçiş Metalleri, Geçiş Metalleri, Soy gazlar

Lantanit(57-71): La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu

Aktinid(89-103): Ac, Th, Pa, U, Np, Pu, Am, Cm, Bk, Cf, Es, Fm, Md, No, Lr

19.yüzyılın sonlarında ortaya çıktığı görülen soy gazların(neon, argon ve ksenon gibi) ışıdığı bilgisi yakın zamanda soy gaz deneyleri sırasında ortaya çıkmıştır. Daha ilerleyen süreçte bu gazlara elektrik verilip ışıdığı anlaşıldıktan sonra birçok uygulama ve çalışma yapılmıştır. Bu ışıyan gazların, bir tüpteki cıvayı desteklemek amacıyla kullanılabileceği, deneyler sırasında yüksek elektrik akımı ile renkli parlamasına neden olan, sızdırmaz cam tüpler yaratılmasıyla mümkün olmuştur.

Gazları sıvılaştırmaya yönelik tüm tekniklere “Joule-Thomson” etkisi denilmektedir. İngiltere’de Hampson, Almanya’da Carl-von-Linde ve arkadaşları, Paris’de Georges Claude’da “Joule-Thompson” etkisini kullanarak birbirlerinden bağımsız havayı sıvılaştırmışlardır.”¹³

“Gorge Cloude’un esas ilgi alanı hastanelerde ve endüstride kullanılmak üzere bol miktarda oksijen üretmektir. Bu, damıtma*¹⁴ işlemi sırasında ortaya çıkan atık gazların hazır bir pazarı yoktu.

¹¹(<https://www.jstor.org/stable/24931083>, 1966)

¹²***Periyodik tablo:** Periyodlar yasası, kimyada elementlerin atom numaralarına (atom çekirdeğindeki toplam proton sayısı) göre dizildiklerinde özelliklerinin de değiştiğini belirten yasa. Rus kimyacı Dimitriy İvanoviç Mendeleyev bu değişimleri sıraladığı tabloya Periyodik Tablo demiştir. Ana Britannica C25/S192

¹³ (<https://sciencehistory.org/stories/magazine/a-blaze-of-crimson-light-the-story-of-neon/>, 2012)

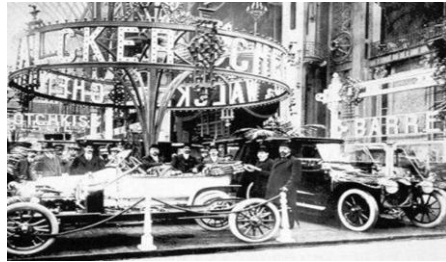
¹⁴***Damıtma:** Çeşitli sıvıların buharlaştırılıp daha sonra tekrar yoğunlaştırılarak arıtılması işlemine denir. Bu işlem sonucunda içerisindeki yabancı maddeler ayrıştırılmış olur. Sıvıyı damıtmak için kullanılan ağıza ‘imbik’ denir. (Temel Britannica C5 s.72)

Cloud'un ticari zekası onu bu potansiyel uygulamaları (Görsel 1. 3) yapmasını sağlamıştır.”¹⁵ Soy gazlar ile ilgili çalışmalar yapmaktaydı fakat bu gazlarla ilgili keşfedilecek de bir şey kalmamıştır. Bu sebeple rotasını Edison'un akkor ampullerine çevirdi. Moore tüplerinin*¹⁶ içinde bulunan karbondioksit gazının yerine soy gaz olan neonu koymayı denemiştir ve yüksek elektrik akımı vererek bin saatin üstünde ışıyan tüpler üretmeyi başarmıştır.



Görsel 1. 3. George Cloude
(Let There Be Neon, 1980) s.17

“Claude, 1910 yılında, Paris Otomobil Fuarında (Görsel 1. 4) ilk neon tüplerini gösterime sunmuştur.”¹⁷



Görsel 1. 4. İlk Neon Tabela Paris Otomobil Fuarı
(<https://www.afflictor.com/2016/09/02/old-print-article-georges-claude-brooklyn-daily-eagle-193144/>, 2016)

“Claude, orijinal patentlerinin süresinin dolduğu ve ticari sırlarının rakiplerine sızdırıldığı 1920'lere kadar piyasayı tekeline almıştır.”¹⁸ Bu patent sebebiyle uzun zaman

¹⁵ (<https://www.aps.org/publications/apsnews/201512/physicshistory.cfm>, 2015)

¹⁶***Moore Tüpleri**, Daniel McFarlan Moore, 1889 20. yüzyılın başlarındaki mucit, girişimci ve 100'den fazla patentin sahibi olan Moore, gaz deşarjına dayalı, ticari açıdan geçerli ilk ışık kaynağı olan Moore Lambasını geliştirdi. Akkor ışık ve çağdaş neon, floresan aydınlatmanın öncüsü. Kariyerinin ilerleyen dönemlerinde hâlâ elektronik ve cihaz ekranlarında kullanılan minyatür bir "ışıldayan lamba"nın yanı sıra ilk dönem televizyonlara yönelik vakum tüplerini geliştirmiştir. Moore lambalarında ışık veren gaz olarak nitrojen veya karbondioksit kullanılmıştır; (<https://www2.lehigh.edu/news/lehigh's-early-manufacturing-leaders>, 2015) Erişim Tarihi 18/01/2024

¹⁷ (<https://www.aps.org/publications/apsnews/201512/physicshistory.cfm>, 2015)

¹⁸(<https://www.aps.org/publications/apsnews/201512/physicshistory.cfm>).

neon piyasası Claude'un tekelinde kalmış ve bu şekilde birçok farklı bölgeye markasını kiralayarak ticaret yapmıştır. 20. yüzyılın başlarında neon tabelalarının Amerika'da kullanılmaya başlamasıyla, bu tür tabelalar daha çok tanınmaya ve talep görmeye başlamıştır.

"1920'lerden itibaren okur-yazar olsun ya da olmasın, sınıf farkı gözetmeksizin, görsel olarak tanıklık etmiş her insan ile sosyo-ekonomik ve kültürel açıdan tüm engelleri aşarak topluma ulaşmayı başarmıştır. Bu durum, bu iş kolunun kendini yenilemesine ve geliştirmesine yol açmıştır. Bu deneysel mantık da neona ilk adımlarını atma şansı ve daha sonrasında da ilerlemesini sağlamıştır. Günümüz çağdaş elektronik ve reklamcılık alanlarının ilk habercisi olma özelliğini taşıyor soy gaz tabelalar."¹⁹

"Kültürel coğrafyacı John Jakle 1828 de Broadway ve Prince Street köşesinde bulunan Barnum'un Amerikan Müzesinin ışıklı gaz tabelasını, yeni tabela teknolojisinin ilk örneği olarak kabul eder."²⁰

Bu tabela müzenin tüm cephesini kaplamaktadır. 'Oksihidrojen ve kalsiyum oksit' kombinasyonu ile oluşturulmuş ışıklı bir tabeladır.

"1865 yılında ikinci kattaki bir bacadan çıkan yangın, tüm cepheyi saran ışıklandırmanın kimyasal tetikleme sayesinde trajedik bir şekilde tamamen yanmıştır."²¹ (Görsel 1. 5)



Görsel 1. 5 Barnum Amerikan Müzesi,
(https://auction.universityarchives.com/auction-lot/barnum-s-american-museum-1841-letter-re-african_ED9472DAD7, 2023)

¹⁹

(https://www.academia.edu/20577508/American_Neon_Signs_Illumination_and_Consumerism_Dissertation_, 2014)

²⁰(https://www.academia.edu/20577508/American_Neon_Signs_Illumination_and_Consumerism_Dissertation_, 2014)

²¹(<https://ashp.cuny.edu/newsletter/150-years-later-who-burned-down-p-t-barnum-s-american-museum>, 2024)

“1882 yılında Thomas Edison ‘Uluslararası Elektrik Fuarı’ için dünyanın ilk olmasa da en eski elektrik işaretlerinden birini yarattı ve akkor ampuller kullanarak ‘EDİSON’ kelimesini hecelemiştir. Bu teknik günümüze kadar gelen elektrik işaretlerinin temel taşı olmaya devam etmektedir.”²² Neon Fransa’da başlamıştır. “Fakat geleneksel neon kalıbını değiştirmeden uygulamışlardır. Animasyon yok denecek kadar azdır. İlk Amerika ve Japonya animasyon teknolojisini geliştirmiş ve kullanmıştır.”²³

Amerika neonu çok hızlı benimsemiş ve uygulamaya başlamıştır. “Amerika Birleşik Devletleri’ndeki ilk neon tabelalar, hızla gelişen Los Angeles’ta ortaya çıkmıştır”²⁴. Girişimci Earle C. Anthony’nin, başta radyo, otomobil ve benzin istasyonları olmak üzere birçok modern işletmede bu tabelaların öncülüğünü yaptığı görülmektedir. “Tabelalar bir sansasyon yaratmıştır ve araştırmalara göre insanların yolda durup ışıkların yoğun parıltısına hayran kalarak seyrettikleri ve trafik sıkışıklığına neden oldukları tespit edilmiştir. Bu ışığa ‘liquid fire’ (sıvı ateş) adı verilmiştir.”²⁵ Kullanılmaya başlanmasından itibaren neonun hızlı bir yükselişe geçtiği görülmektedir. Bu gerçekten de ‘yeni olandır’.

Birinci Dünya Savaşı’nın travmalarından ve Büyük Buhran’ın etkilerinden hâlâ kurtulmaya çalışan, yıkılmış ve umut arayan bir dünyada modern sanayinin, ticaretin ve ilerlemenin, aydınlanmanın simgesi olmuştur. “New York ve Londra’da, Denver ve Şangay’da, dünyadaki ana caddeler boyunca, alacakaranlıkta, geceyi canlı kılan milyonlarca canlı elektrik tabelasını ortaya koyuyordu. Neonun ilgi çekici, canlandırıcı ve eğlendiriciydi. Artık yeni bir işaret dili vardı. Ve bu cama yazılmıştı!”²⁶ “Neon tabelalar için tüpler sağlayan Corning Glass Works’ün 1937 tarihli bir reklamı duyuruldu. Claude’un Paris Otomobil Fuarı’nda neon kullanması belki de kehanet niteliği taşımaktadır, çünkü neon kısa süre sonra özellikle Amerika Birleşik Devletleri’nde otomobil kültürünün ayrılmaz bir parçası haline geldiği görülmüştür”²⁷ Neon ışıkları hızlı bir şekilde ilerlemiş, Amerika ve civarında otoyol ağı geliştikçe, Ülke çapındaki neon

²²(https://www.academia.edu/20577508/American_Neon_Signs_Illumination_and_Consumerism_Dissertation_, 2014)

²³(Let There Be Neon, 1980)

²⁴(https://www.academia.edu/20577508/American_Neon_Signs_Illumination_and_Consumerism_Dissertation_, 2014)

²⁵(<https://www.aps.org/publications/apsnews/201512/physicshistory.cfm>

²⁶(<https://sciencehistory.org/stories/magazine/a-blaze-of-crimson-light-the-story-of-neon/>, 2012)

²⁷ (<https://neonights.co.nz/our-enthusiasm-for-neon-can-be-traced-back-a-hundred-years-the-story-is-one-of-creativity-and-transformation-read-a-brief-history-of-neon-signage-neon-nights/>, 2022) Erişim Tarihi 18/12/2023

ışıklar sürücülerini mekanlara davet etme özelliği sayesinde: benzin istasyonları, restoranlar, oteller ve moteller yol kenarlarındaki küçük işletmeler, mekanları için neon ışıklarını tercih etmeye başlamışlardır. “New York, Los Angeles ve özellikle Las Vegas hem kabul edilen hem de yasak olan gece zevkleriyle insanları baştan çıkaran mekanlarda neon tabelaları tercih ederek ünlerini daha da arttırmış olduğu görülmüştür. Konser alanları, tiyatrolar, restoranlar, dans ve içki mekanları, kumar merkezleri ve seks mekanlarının vazgeçilmez unsuru olmuştur.”²⁸ Bu gelişmeler ile birlikte birçok kişi için neon tabela üretmek yeni bir iş imkânı seçeneği de oluşturmuştur. Neon üretimi için çıraklık eğitimi verecek bir okul bulunmuyordu, tanınmış neon iş yerleri ile çalışarak neon tabelaların nasıl yapıldığı öğretiliyordu. Daha sonra üretim elemanı ihtiyacının artması birkaç ticari okulun kurulmasına sebep olmuştur.

“New York City’deki Egani Neon Glass Blowing School (Neon Cam Üfleme Okulu) bu konuda özenle eğitim vermiştir “²⁹. Tamamen piyasanın ihtiyacına uygun bir eğitim programı uygulanmıştır. “Egani Enstitüsü (Eddie’nin Cam ve Neon Enstitüsü’ anlamına gelir. 1930 yılında kurulan okul 1971 yılına kadar sürekli faaliyet vermiştir.”³⁰ Okulun eğitiminde sanatsal çalışmalar ve denemeler yapılmasına izin verilmeyerek sadece harf bükme ve temel neon eğitimi verilmekteydi. (Görsel 1. 6)



Görsel 1. 6 Egani Enstitüsü 1930’lar
(Let There Be Neon, 1980)

Mimarlar, fotoğraf sanatçıları, disiplinler arası çalışan sanatçılar neonun olası yaratıcı potansiyelini keşfetmişlerdir. Bazı öncü sanatçılar, kentsel kirlilikle ilişkilendirilen düşük kültürlü, ticari neon tabelaları güçlü ve çok etkileyici bir görsel

²⁸(https://www.academia.edu/20577508/American_Neon_Signs_Illumination_and_Consumerism_Dissertation_, 2014)

²⁹ (<https://sciencehistory.org/stories/magazine/a-blaze-of-crimson-light-the-story-of-neon/>, 2012)

³⁰(Let There Be Neon, 1980)

sanat eserine çevirmişlerdir. Neonun ışık, renk ve mekân arasındaki kesişimini eserlerine uyguladıkları görülmektedir.

“1930 ve 1940’ların reklam tabelaları, neonun biçim ve anlam esnekliği sayesinde, 1960 ve 1970’lerde popüler hale gelen soyut ve dışavurumcu ifadeler neonu güçlü bir sembolizme ve heykelsi bir ortama dönüştürmüştür”³¹.

Fakat her sanatçı neonu kendi şartlarında ya da atölyelerinde üretmesi çok mümkün olmamaktadır ve genellikle bir tabela mağazasında işini geliştirmektedir. Sanatçılar ve zanaatkarlar büyük bir iş birliği içinde çalışırlar ve üretirler. Bu iş birliği teknisyenin iş deneyimi ve beceriyle doğrudan ilişkilidir. “Sanatçı ve teknisyen arasında fikirlerin çapraz bir şekilde döllemesi beklenebilir, ancak neon heykeltraşı bu bilgi ve uzmanlıktan çok şey kazanırken cam tüp bükücüsü bu ilişkiden çok az faydalanabilmektedir.”³²

İkinci Dünya Savaşına kadar bu ticari olumlu yükseliş devam etmiştir. “1930’lu yıllardaki ekonomik koşullar, neonun gerilemesine sebep olduğu ve neon mağazalarının iyi tasarımlar yerine üretim verimliliğinin vurgulanması ve standardizasyon arttıkça ürünün tek örneği, yaratıcılık ortadan kaybolmuştur.”³³

Bazı uygulama değişiklikleri, sıradanlaştırma ve eğitime önem verilmemesi,” bakım sözleşmelerinin doğru çalışmaması, ürünün cızırtı yapması ve ünitelerdeki sıkıntılar istikrarlı bir gelir sağlayan bu bakım sözleşmeleri olmasına rağmen işler yolunda gitmemiştir.”³⁴ Neonun gerilemesinde, bu bakım sözleşmelerine uyulmaması ve kullanımında sorunlar oluşması yerel yönetimlerin neon kullanımını kısıtlayacak yönetmelikler uygulanması da sebep olmuştur. 1990’lardan sonra neon tekrar canlanmaya başladığı ve tasarım kalitesinin artması da bu canlanmanın önemli sebeplerinden biri olduğu görülmüştür.

1.2 Soy Gazların Yapısı

Soy gazlar keşiflerinden itibaren uzun zaman kullanılmayı beklemiştir. Son yıllarda popülerliği ve önemi artmıştır. “Soy gazlar renksiz, kokusuz ve tatsızdır. Erime ve kaynama noktaları çok düşüktür. Yüksek iyonlaşma enerjileri, olağan üstü kimyasal stabiliteye yol açar. Bu sebepten dolayı soy gazlara “asal gaz” da denir. Havanın

³¹(https://www.academia.edu/20577508/American_Neon_Signs_Illumination_and_Consumerism_Dissertation_, 2014)

³²(Let There Be Neon, 1980)

³³(Let There Be Neon, 1980)s.27-28

³⁴(Let There Be Neon, 1980)

bileşenleri olduğu için toksik değildirler.”³⁵ Cam ile beraber kullanılabilen ve artistik bir malzemeye dönüşebilen bu gazlar genellikle neon, argon, ksenon, kriptonur. Helyum çok daha az kullanılır çünkü, “Helyumun atomları arasındaki kuvvetinin zayıf olması ve bu atomların yan yana getirilmesinin zor olmasından dolayıdır. Radon ise çok nadir bulunur ve çok radyoaktiftir, direkt maruz kalınması çok tehlikeli olması sebebi ile (sanatsal uygulamalarda kullanılamaz) keşfedildiği günden itibaren çok daha az çalışılmasına sebep olmaktadır.”³⁶ Soy gazlarla çalışmanın her aşaması farklı süreçlere evrilebilir. Basınç değerleri, sıcaklık değerleri ve karışımları farklı görüngüler oluşturur. Buhar basıncı, termal genleşmeleri, ısı kapasiteleri, kristalleşmeleri gibi kimyasal ve fiziksel hareketleri değişkendir. Cam malzemenin de üretildiği andaki ortam koşulları işleme performansına etki edebilir. Soy gazlarla çalışırken ‘Kelvin’ sıcaklık derecesi kullanılmaktadır. “Soy gaz elektrottan salınan elektronlar tarafından iyonize edilir ve bir akım akışı sağlar.”³⁷ Darbeli iyonizasyon.*³⁸

“Saf neon gazı, normal seviyelerde kullanıldığında net, parlak bir kırmızı renk yayar. Tüpte daha yüksek düzeylerde gaz varsa kırmızı biraz soluk ya da pembemsi bir renk olduğu görülmektedir. Cıva buharı, soluk mavi rahatlatıcı ve yumuşak bir ışık yayar”³⁹. Cadde ışıklarına dikkatli bakılırsa, ilk ışık yanmaya başladığında bir anlık bu mavi renk görülebilir. Cadde ışıklarının çoğu kimyasal içerik açısından cıva içerir. Artistik süreçlerde eserin ihtiyacına göre soğuk veya sıcak ifade için renk oluşturmak istendiğinde bu kombinasyonlarda cıva buharı kullanılmaktadır.

³⁵(<http10://grin.com/document/102025>, 2001)

³⁶(<https4://www.jstor.org/stable/24931083>, 1966)

³⁷(<http10://grin.com/document/102025>, 2001) Erişim Tarihi (25/12/2023)

³⁸***Darbeli iyonizasyon**, iyon hareketlilik spektrometresinin bir parçası olarak bir kaynağı çalıştırmak amacıyla darbeli korona deşarjı iyonizasyonu için ateşleme elektrik devresi geliştirilmiştir. Korona deşarjı oluşturmaya yönelik simülasyon devresi, parametrelerin optimize edilmesine olanak sağlar. Devrenin yüksek voltaj kısmındaki birincil sargı ve ters polarite diyotlarının elektronik olarak anahtarlama olasılığı hem pozitif hem de negatif iyonların tespiti için korona deşarj iyon kaynağının çalışmasını sağlar. (https11://www.researchgate.net/publication/310485926_Management_of_Ionization_Source_Based_on_a_Pulsed_Corona_Discharge, 2016) Erişim Tarihi 25/12/2023

³⁹ (<https12://bestneonsign.com/notable-noble-gases-whats-in-your-neon-signs/>, 2023) (Erişim Tarihi, 26/12/2023)

“Örneğin yeşil veya mor gibi soğuk renklere ihtiyaç varsa muhtemelen neon gazı yerine cıva buharı (Görsel 1. 7) kullanmak gerekecektir.”⁴⁰



Görsel 1. 7. Soluk mor, argon gazının kendi başına ışıdığı renktir; cıva buharı tüp boyunca ilerledikçe daha yoğun mavi ortaya çıkar.
(<https://brase.design/projects/neon-fundamentals>, 2024)

Farklı fosforlar, cam tüplerin temizlik ve uygunluğu, basınç değerleri, ısı parametreleri, vb. değişik renk ve ışımaları beraberinde getirmektedir. Çok farklı ve değişken olabilmektedir. Genellikle daha güçlü ve daha canlı bir mavi renk oluşturulacaksa, argon gazı cıva ile karıştırılmalıdır. Bazen farklı renkler oluşturmak için cam borunun içini ultraviyole duyarlı fosforlarla boyamak gerekir. Karışımındaki cıva ultraviyole ışık yayarak fosforların parlamasını sağlar.

“Efervesan mavi, yeşil, sarı ya da berrak beyaz renkli bir neon tüp gördüğünüzde muhtemelen argon gazı içeriyor demektir. Hava şartları olarak daha soğuk bölgelerdeki kullanıcı ya da üreticiler genellikle ışığın daha hızlı ısınmasını sağlamak için cıva ve argon gazı karışımına helyum gazını ekleyebilirler. Helyum tek başına pembemsi bir ışık yaratır. Bu soy gazlar arasında helyum elde edilen en zor gazlardan biridir. Genellikle radyoaktif bozunumdan⁴¹ ya da doğal gaz birikintisinden elde edilir. Ksenon, derin bir lavanta ışıltısı üretir. Diğer soy gazlarla birleştiğinde geniş bir renk yelpazesinde ışıldar. Kripton da düşük beyazımsı bir sarı parıltı yayar. Bu özelliği sebebiyle çok çeşitli renklerin üretiminde kripton kullanılır.”⁴²

1.2.1. Soy gazların kimyasal özellikleri

Bilinen soy gazlar altı adettir ve doğada az miktarlarda bulunmaktadır. Bunlar, Helyum (He), Neon (Ne), Argon (Ar), Kripton (Kr), Ksenon (Xe), radyoaktif Radon (Rn) gazlarıdır ve uzun zaman âtil kalmışlardır. Elementlerin atom numaraları ayırıcı ve

⁴⁰(<https://bestneonsign.com/notable-noble-gases-whats-in-your-neon-signs/>, 2023)25/12/2023

⁴¹***Bozunmak**, birleşik bir madde daha yalın bileşiklere veya bileşenlere tek yönlü olarak ayrılmak; dejenere olmak. (<https://sozluk.gov.tr/>, 2023)

⁴²(<https://bestneonsign.com/notable-noble-gases-whats-in-your-neon-signs/>, 2023) Erişim Tarihi,25/12/2023

tanımlayıcı bir özelliktir. Aşağıdaki tabloda (Tablo 1.2) karakteristik özellikleri yer almaktadır

Tablo 1. 2 Soy gazların özellikleri

Soy Gazlar 8A Grubu	Helyum	Neon	Argon	Kripton	Ksenon	Radon
Simgesi	He	Ne	Ar	Kr	Xe	Rn
Atom numarası	2	10	18	36	54	86
Kristal yapısı	Hekzagonal	Kübik merkezli yüzey	Kübik Merkezli Yüzey	Kübik Merkezli Yüzey	Kübik Merkezli Yüzey	Kübik Merkezli Yüzey
Elektron sayısı	2	10	18	36	54	86
Erime noktası	-272,2 C	248,67 C	-189,2 C	-156,6 C	-111,9 C	-71 C
Kaynama sıcaklığı	-268,934 C	-246,05 C	-185,7 C	-152,3 C	-107,1 C	-61,8
Radyoaktivlik	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Hayır	Evet

HELYUM (He); İlk bulunan soy gaz helyumdur. “Fransız astronom Pierre Jules Cesar Janssen bir güneş tutulmasından yararlanmak için Hindistan’a gider. Ay tarafından engellenen güneş diskinin ezici parlaklığıyla yeni keşfedilen absorpsiyon spektroskopisi tekniğini kullanarak dış katmanı gözlemlemeyi amaçlar. Emisyon spektrumunda görünen koyu çizgiler, ışıktaki parmak izleri gibi görünmektedir.”⁴³ Bu tarihlerde laboratuvar ortamında bir element ısıtıldığında ışık yaydığı biliniyordu. Janssen’in tekniğinin çalışma prensibi bu bilgi üzerine kurulmuştu. Ay’ın düzgün bir şekilde pozisyon aldığı bir ağustos gününde Janssen’in spektroskopu çevresindeki gazların karanlık emilim çizgilerini yakaladı. Bu çok önemli bir bilgiydi küçük yıldızların nasıl parladığı sorusu yanıt bulmaktaydı. Güneş bir yıldızdır ve büyük çoğunluğu hidrojenle oluşmaktadır. Fakat farklı bir durum gözlemlenmiştir dalga boyunu ölçülürken sarı bir çizgi görülmüş ve diğer çizgiler arasında bu sarı çizginin bir bağlantısı olmadığı gözlemlenmiştir. O yüzyıllarda iletişim ağları günümüzdeki kadar hızlı değildir. “Aynı tarihlerde İngiliz astronom

⁴³(<https://tr.sourcknowledge.com/pierre-janssen-french-astronomer>, 2023)

Joseph Norman Lockyer bağımsız olarak Güneş spektrumunda aynı sarı çizgiyi gözlemlemiştir. Bu sarı çizgiye Yunancada ‘güneşten’ anlamına gelen ‘*helios*’, helyum adını vermiştir.” Daha sonra 1908 yılında Hollandalı fizikçi Heike Kamerlingh Onnes tarafından kendi laboratuvarlarında helyumu sıvılaştırılmıştır. Helyumun katılaştırılması ise 1926 yılında Onnes’in laboratuvarında kendisinin ölümünden birkaç ay sonra gerçekleştirilmiştir.⁴⁴

Hidrojenden sonra en hafif gazdır. Oda sıcaklığında bir gaz olup başka hallerde görmek doğal koşullarda imkansızdır. “Havadan daha hafif bir gazdır. Bu yüzden sıcak hava balonlarında ve zeplinlerde kullanılmaktadır. Sarı turuncu bir ışık saçar.”⁴⁵

NEON(Ne); Neon bir soy gazdır fakat aynı zamanda soy gazlar için toplu terim olarak da yaygın şekilde kullanılır.

“1898 de Ramsay tarafından keşfedilmiştir. Havada 65.000 de/1 oranında bulunur. Portakal kırmızısı rengine çok etkili bir ışık verir. Sıvılaştırılmış havanın aşamalı olarak damıtılması sonucunda elde edilmektedir. Düşük basınç altında bir tüp içine doldurulduğunda elektrik akımını kolayca ileterek hoş ve etkileyici bir ışık verir.”⁴⁶

Normal gerilim ve akımlara maruz kaldığında şiddetli ışık yayar. Bu bakımdan diğer soy gazlar arasında en parlak ışık veren gazdır. Çok düşük sıcaklıklarda yapılan üretim ve işlemlerde kriyojenik⁴⁷, soğutucu olarak sıvı neon kullanılır. Helyumdan daha ucuz bir soğutucudur.

George Claude, Moore tüpü olarak geçen ve genellikle içerisine azot ya da karbon dioksit kullanarak, gaz yük boşalımı prensibiyle çalışan neon tüplerinin aydınlatma amaçlı geniş bir çerçevede kullanılabileceğini öngörmüştü.

ARGON(Ar); “Soluduğumuz havanın %’0.93 ünü oluşturan atmosferde en bol bulunan soy gazdır. Mavi-mor bir ışık saçar. Atmosfer basıncı altında 187 derecede kaynar, kimyevi etkisi yoktur.”⁴⁸ Zararsız ve kokusuzdur. “Argona bir damla cıva eklendiğinde cıva buharının elektriklenmesi sonucunda parlak gök mavisi bir renk ortaya çıkar.”⁴⁹

⁴⁴(<https://www.makaleler.com/neon-nedir-ozellikleri-kullanimi>, 2023)

⁴⁵Büyük Larousse C10s5176-5177

⁴⁶Büyük Larousse C17 s 8595

⁴⁷***Kriyojenik**, maddenin düşük sıcaklıklarda üretilmesi ve kullanılması. Maddelerin düşük sıcaklıklardaki özelliklerini inceleme. (Meydan Larousse C7 s.583)

⁴⁸Büyük Larousse cilt 2 s 779

⁴⁹ (The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007)

Argon fotoğraf makinelerindeki flaş tüpleri bu gazları kullanarak, yoğun ışık patlamaları gerçekleştirir.

KRİPTON (Kr); “Gezegeneimizin %’0.0001ini oluşturur. Diğer soy gazlar kadar çok kullanılmamaktadır. Kripton kelimesi, Yunanca ‘gizli’ veya ‘gizlenmiş’ anlamındaki ‘*kryptos*’ sözcüğünden türetilmiştir. Kripton ve ksenon en kolay sıvılaştırılan soy gazlardır. Isıyı az iletmediğinden ksenonla karıştırılarak kimi elektrik ampullerinde eylemsiz atmosfer oluşturmak için kullanılır. Açık mavi, beyaz bir ışık saçar. Lavanta rengi.⁵⁰ Flor dioksit haricinde herhangi bir elementle reaksiyona girmez.

KSENON(Xe); Eskiden eylemsiz bir gaz olarak bilindiği söylenmektedir. “Günümüzde çeşitli bileşikler verdiği saptanmıştır.”⁵¹ Ksenon adını Yunanca ‘*yabancı*’ anlamına gelen ‘*xenos*’ kelimesinden alır. “Atmosferde. %’0.0000087 gibi çok az oranda bulunur ama yine de kullanım alanı vardır. Kirli beyaz bir ışık saçar. Toksik değildir ve biyolojik bir rolü yoktur. Bununla birlikte, ksenon kanda çözünür ve kan-beyin bariyerini geçerek anestezi görevi görür. Soy gazlar genellikle inert yapıdadır. Ancak bazıları bileşikler oluşturabilirler.” Ksenon hekzafloroplatainat, şimdiye kadar sentezlenen ilk soy gaz bileşiğidir. Klorürler, florürler, oksitler, nitratlar ve metal kompleksleri dahil 80’den fazla ksenon bileşiği bilinmektedir.”⁵²

RADON(Rn); Soy gazların en ağırıdır. “Uranyumun radyoaktif parçalanması sonucu ortaya çıkar. Her zaman uranyum cevheriyle birlikte bulunur. Yer altı maden ocaklarında havaya yayılan radon solunum yoluyla alınan yaygın bir radyoaktivite kaynağıdır ve zararlı etkilerini azaltmak için çok kuvvetli bir havalandırma sisteminin kullanılması gerekir.”⁵³ Renksiz ve kokusuz olup diğer gazlardan tek farkı radyoaktif olmasıdır. Yumuşak sarı bir ışık verir.

“1900 yılında Dorn tarafından keşfedilmiştir. 1908-1910 yıllarında Ramsey ve Whytlaw-Gray tarafından tek başına elde edilmiştir. Uranyumun radyoaktif parçalanması sonucunda meydana gelir ve her zaman uranyum cevheri ile birlikte bulunur. Radon; kanserojen etkisi olan sinsi gazlardan biridir. İnsan duyularının fark edemediği radon, Sigara içmeyen akciğer kanseri vakalarının nedenlerinden biridir. Sigaradan sonra en zararlı madde olma özelliğindedir. Dikkat her gün radona maruz kalıyor olabilirsiniz. Cevherin çok zengin

⁵⁰Büyük Larousse C14 s 7097

⁵¹Büyük Larousse cilt14 s7118-7119

⁵² ([https://radyomx.com/tr/topics/7731-xenon-facts-and-uses.](https://radyomx.com/tr/topics/7731-xenon-facts-and-uses/), 2021)

⁵³Büyük Larousse c19s 9669

olması durumunda madendeki havalandırma sisteminin çok kuvvetli olması gerekmektedir. Eğer ki havalandırma zayıfsa işçi ve teknisyenlerin ocakta kalma süreleri kısaltılmalıdır.”⁵⁴

Suda çözünürlüğü çok azdır; ancak hafif soy gazlardan da daha fazla çözünür.

“Flor gibi güçlü oksitleyicilerle oksitlenebilir. Katı durumuna soğutulduğunda sarı renkte yanar. Sıcaklık düştükçe yanma rengi turuncu ve kırmızıya döner. Radyum ihtiva eden çözelti veya füzyonlarda açığa çıkar. Radon, yeraltından evlere ve kapalı alanlara sızabilme özelliği olan bir gazdır. Radyanın bozulması sonucu evlere sızar. Bina altındaki toprak ve kayaların yapısı en temel radon kaynağıdır. Tabandaki çatlaklar, havalandırma boşlukları, borular ve drenaj kanallarında radon sızdırma potansiyeli bulunur. Ev, iş yerleri, okullar ve salonlar gibi birçok kapalı mekân radona maruz kalabilir. Mekânın altındaki toprak yapısı, kaçınıcı katta yaşandığı ve havalandırma durumları radonun etkilerini farklılaştırır. Radon gazı, yeraltından sızarak özellikle bodrum katlarında birikebilir. Yeraltı suları, termal su kaynakları ve kaplıcalarda da radon tehlikesi vardır. Duş yaparken de sudan ortama yayılabilir. Kuyu suları da radon kaynaklarından biridir. Evlerdeki radon gazı, çeşitli yöntem ve kitlerle ölçülebilir. Özellikle tek katlı müstakil evlerde yılda 3-4 kez bu ölçümlerin yapılması tavsiye edilmektedir. Radonun etkilerinden korunmak için binalar yapılırken temellerinin uygun yalıtım malzemeleri ile kaplanması gerekmektedir. Binalardaki çatlak ve delikler onarılmalıdır.”⁵⁵

OGANESSON (Og); En yeni soy gazdır. “Bu konuda bilinen, sentetik olarak elde edilmiş olmasıdır ve atom numarası 118’dir. Resmi olarak element 2016 yılında periyodik tabloya dahil edilmiştir.”⁵⁶ Günümüzde sadece araştırmalarda kullanılmak için üretilmektedir. “Adını Rus nükleer fizikçi Yuri Oganessian’dan alır ve 2006 yılında keşfedilmiştir. Doğada bulunmayan, sentetik ve oldukça radyoaktif bir elementtir.”⁵⁷ Keşfedilen elementler arasında en büyük atom numarası ve kütesine sahip olan elementtir. “Günümüze kadar sadece 3 veya 4 atomu sentezlenebilen oganessonun bu sebeple özellikleri, bileşikleri deneysel verilerle tespit edilememiştir.”⁵⁸ “Bilim topluluğu onu geçici olarak soy gaz ve transuranik element, radyoaktif element olarak sınıflandırmıştır.”⁵⁹

⁵⁴Büyük Larousse c19s.9669

⁵⁵ (<https://www.makaleler.com/radon-nedir-ozellikleri-zararlari>, 2023).

⁵⁶ (<https://www.products.pcc.eu/tr/blog/soy-gazlar-nelerdir-ve-ne-icin-kullanilir/>, 2022)

⁵⁷ (<https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/periyodik-tablo/oganesson>, 2021)

⁵⁸ (<https://www.makaleler.com/oganesson-nedir>, 2023)

⁵⁹ (<https://www.products.pcc.eu/tr/blog/soy-gazlar-nelerdir-ve-ne-icin-kullanilir/>, 2022)

1.3 Soy Gazların Kullanım Alanları

Soy gazlar, sadece aydınlatmada kullanılmazlar. Birçok farklı alanda bu gazlardan faydalanılmaktadır. Teknolojik araçlar, sağlık sektörü, soğutma birimleri, yalıtım çözümlerinde vb. çok çeşitli kullanım olanaklarına sahiptir. Aşağıda, tüm soy gazların birçok farklı kullanım koşullarını bulabilirsiniz.

Helyum: Helyum havadan daha hafif bir gazdır. Bu sebeple en çok sıcak hava balonlarında ve zeplinlerde kullanılmaktadır. Hidrojen helyumdan daha hafiftir ancak hidrojen yanıcı bir gaz olmasından dolayı yerini helyuma bırakmıştır.” Helyum oksijen ile tepkimeye girmez. Helyum iyi bir soğutucudur. Sıvı helyum çok kıymetli ve verimli bir soğutucu olduğu için dalgıç tüplerinin doldurulmasında önemlidir. Çünkü sıvı hava yerine helyum ile karıştırılmış oksijen kullanılması “vurgun” tabir edilen (deniz dalışlarında) ‘dalgıç hastalığının’⁶⁰ önlenmesidir.⁶¹ Cern’deki büyük Hadron çarpıştırıcısı gibi parçacık hızlandırıcıların ve elektron hızlandırıcıların çalışabilmesi için gereklidir.

“Helyumun kaynakçılıkta, germanyum ve silisyum kristallerinin üretiminde kullanıldığı bilinmektedir. Titanyum ve zirkonyum elde etmede, süpersonik rüzgâr panellerinde kullanılmaktadır. Bununla birlikte düşük sıcaklık araştırmalarında ve nükleer enerji santrallerinde önemli ölçüde soğutucu olarak kullanıldığı bilinmektedir. En zor şartlarda bile atomik özelliklerini göstermesi nedeniyle kuantum sıvısı olarak adlandırılmaktadır. Isı iletkenliği olağanüstü derecede yüksek olan sıvı helyum, MR ve kanser teşhisi için MRE uygulamalarında kullanılmaktadır. Yakın zamanda, sıvı roket yakıtı sıkıştırılmalarında da helyumdan faydalanılmaya başlanmıştır. Uçan balonların gökyüzüne doğru uçup kaybolmalarının sebebi ise yine helyum gazıdır. Uçan balonlar helyum ile doldurulmaktadır. Ancak helyum gazı dendiği zaman akla ilk gelen kullanım alanı insan sesini inceltmesi⁶² amacıyla kullanılan şeklidir”⁶³

⁶⁰***Dalgıç hastalığı**, Helyumun buradaki fonksiyonu, Joule-Thompson katsayısının negatif olması nedeniyle yüksek basınçta sıvılaşmayıp, dalgıçlar yukarı doğru çıkarırken yüksek basınçtan düşük basınca hızlı geçişte oluşan çözünürlük farkından dolayı kanda baloncuklar oluşturup felce neden olmamasıdır (<https58://www.herkesebilimteknoloji.com/slider/helyumun-kesfinin-149-yil-donumu>, 2017)

⁶¹(<https18://kimyaprojeblog.wordpress.com/2016/04/27/8-a-grubu-soygazlar/>, 2023)..

⁶²***Ses inceltmesi**, ağızdan çıkan sesin frekansı, ağzın içindeki havaya bağlıdır. Ses, helyumda havadakinden daha hızlı yayıldığı için helyum gazını soluduğumuzda sesimiz daha yüksek bir perdeden çıkar (<https19://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/helyum-gazini-soludugumuzda-sesimiz-neden-degisir>, 2015)

⁶³ (<https20://www.britannica.com/science/helium-chemical-element>, 2023)

Neon: Neon da diğer soy gazlar gibi birçok alanda yardımcı malzeme olarak kullanılmaktadır. Birçok soy gaz zararsızdır fakat neonun solunması, mide problemleri, baş dönmesi, zor nefes alma, denge problemleri gibi belirtilere sebep olabilir. Hatta neonun %'75'ten fazla teneffüs edilmesi ölümlere sebep olabilmektedir.

“İlk neon lambasının 11 Aralık 1910 yılında ısıdığı, ilk neon tabelasının ise 1912 yılında Paris’te bir berbere satıldığı bilinmektedir. İyi işlenmiş bir neon tüpünün, herhangi bir sorun çıkarmadan 20 yıl boyunca ışık verdiği belirtilmiştir.”⁶⁴

Neon kullanılan diğer uygulamalar lazerler, televizyon tüpleri ve vakum tüpleridir. Sıvı haldeki neon, soğutma birimleri için kullanılır ve sıvı helyumdan daha etkili bir soğutucu olarak kabul edilir. Fakat üretilmesi helyumdan pahalı ve ağırlığı helyumdan ağır olduğu için tercih edilmez.

Argon: Argon, dünyada senede 700-800 bin ton civarında elde edilen bir soy gazdır. Ticari olarak en ucuz soy gazdır. Işıma için önemli bir kullanım maddesidir. Kaliteli çelik üretiminde, homojen bir çelik banyosu sağlanması ve banyo içerisinde oluşan, döküm sonrası mekanik özellikleri kötü yönde etkileyecek gazların uzaklaştırılmasında kullanılır. “Ampul imalatında (gaz atmosferli akkor halindeki ampullerin doldurulmasında, elektronik sanayiinde, bazı kristallerin üretimi sırasında inert koruyucu atmosfer oluşturulmasında” elektrik arkı ile yapılan kaynaklarda tamamen eylemsiz bir atmosfer yaratmak için kullanılır)”⁶⁵ Argonun karbon izi anlamında çevreye bir zararı tespit edilmemiştir. Bitki ve hayvanlar için de bir zarar teşkil etmez. “Doğal ortamlarda oluşur ve çevreye hızla yayılabilir. Çift cam ünitelerinde, iki camın arasına doldurularak ısı yalıtımı yapılmasında, gaz altı kaynağında koruyucu gaz olarak kullanım alanına sahiptir.”⁶⁶

Ksenon: Ksenon gazı etkileyici ve birçok özelliği olan bir soy gazdır. “Ksenon kullanılarak yapılmış lamba, çok yüksek ışıma gücü olduğu için mikro fotoğraf çekimlerine olanak sağlar. Metalografide⁶⁷ kullanılır. “Hızlandırılmış yaşlandırma deneylerinde kullanılır. Atom kütlesi yüksek olan gazların araştırıldığı uygulamalarda kullanılır.”⁶⁸

⁶⁴(<https://www.makaleler.com/neon-nedir-ozellikleri-kullanimi>, 2023) Tarihi 25/12/2023

⁶⁵Meydan Larousse C1S.644

⁶⁶(<https://www.makaleler.com/argon-nedir-ozellikleri-faydalari-kullanimi>, 2023)

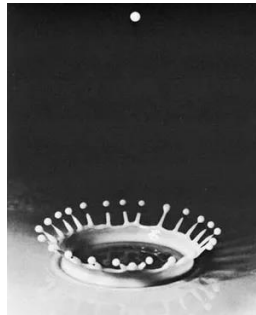
⁶⁷***Metalografi;** Malzemelerin içyapılarının incelenmesini konu alan bilim dalına metalografi denir. (<https://cdn.bartın.edu.tr/metalurji/d7ee7cd9-f063-4669-8e1c-393503ed6ffb/metalografideneyfoyu.pdf>, 2021)

⁶⁸Büyük Larousse c14s7118-7119

“Ksenon, fotoğraf flaşları, otomobil farları, flaşlar ve bakterisit lambalar dahil olmak üzere gaz deşarjlı lambalarda kullanılır (çünkü spektrum güçlü bir morötesi bileşen içerir). Spektrumu doğal güneş ışığına yakın olduğu için film proje lambalarında ve son teknoloji el fenerlerinde kullanılır. Yakın kızılötesi emisyonu nedeniyle gece görüş sisteminde kullanılır. Ksenon ve neon karışımı, plazma ekranların bir bileşenidir. İlk excimer lazer, bir ksenon dimer (Xe₂). Ksenon, çeşitli lazer türleri için popüler bir unsurdur. Tıpta, ksenon genel bir anestezi, sinir koruyucu ve kalp koruyucudur. Kırmızı kan hücresi üretimini ve performansını artırmak için spor dopinginde kullanılır. İzotop Xe-133, tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografide kullanılırken, Xe-129, manyetik rezonans görüntüleme (MRI) için bir kontrast maddesi olarak kullanılır. Ksenon ayrıca yüzey karakterizasyonuna yardımcı olmak için nükleer manyetik rezonans (NMR) kullanılır. Kabarcık odalarında, kalorimetrelerde ve iyon itici yakıt olarak kullanılır.”⁶⁹

Ksenon yüksek hızlı veya flaşlı fotoğrafçılığın geliştirilmesi ve ilerlemesinde büyük rol oynamıştır. Filmlerdeki hareketi dondurabilen kısa ve yoğun ışık patlamaları üretir. “Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nde elektrik mühendisliği profesörü olan Harold Doc Edgerton, birçok türde flaş teknolojisi kullanarak ve uzun yıllar denemeler yaparak hızlı fotoğrafçılığı başlattığı belirtilmiştir.”⁷⁰Flash uygulamaları günümüzde de bu şekilde uygulanmaktadır.

“En ikonik fotoğrafların birisi de sıçramanın ortasında yakalanmış taç şeklindeki bir süt damlacığını göstermektedir. (Görsel 1. 8) Ksenonun flaş parıltısı güneş ışığına benzer ve fotoğrafçıların iç mekandaki doğal renkleri daha iyi yakalamasına olanak tanır.”⁷¹



Görsel 1. 8. Herold Edgerton'un "süt damlası" hızlı fotoğrafçılığın ilk örneği
(<https65://www.britannica.com/biography/Harold-Edgerton.>, 2023)

⁶⁹(<https15://radyomx.com/tr/topics/7731-xenon-facts-and-uses.>, 2021)Erişim Tarihi25/12/2023

⁷⁰ (<https23://www.sciencefriday.com/articles/picture-of-the-week-milk-drop/>, 2015). Erişim Tarihi25/12/2023

⁷¹ (<https5://sciencehistory.org/stories/magazine/a-blaze-of-crimson-light-the-story-of-neon/>, 2012)Erişim Tarihi25/12/2023

Kripton: Kripton gazı boşaltmalı tüplerde ışık kaynağı olarak kullanılır. Kripton 86'nın yaydığı turuncu ışıınımdan metrenin ayarlanmasında kullanılır.⁷²

Havaalanları pistleri gibi işaret konulması gereken bölgelerin aydınlatılmasında tercih edilen bir gazdır. Bazı lambalarda diğer soy gazlarla birlikte kullanılır. Lambaların ışımasını ve ömrünü artıran özellikler kazandırır. Kriptonun kullanıldığı diğer ürün ve alanlar; tıptaki manyetik rezonans (MR), görüntüleme sistemleri (Kripton-83 izotopu), bazı kalp rahatsızlıklarının tespitinde, enerji tasarruflu ampuller, floresan lambalar, küçük ampuller, tüp ampuller, akkor lambalar, maden ocaklarında kullanılan lambalar, fotoğraf makinesi flaşları, uzay araçları, deşarj tüpleri, lazerler, projektörler, nükleer tesislerde kriptonun faydalanılmaktadır⁷³

Radon: “Radon gazı kayalarda ve toprakta bol miktarda bulunur, evlerin temellerindeki açıklık ve çatlaklardan içeriye sızarak insan vücuduna zarar verebilmektedir.”⁷⁴

Kanser tedavilerinde kullanılır. Radonun doğal radyoaktivitesi onu kanser tedavisinde faydalı hale getirir. Hastaneler radon gazını cam tüplere hapseder ve bir tür hedefe yönelik radyasyon tedavisi olarak doğrudan tümörlere yerleştirirler.

Artrit tedavisinde; Artrit tedavisi: Radon gazı, su içinde süspanse edildiğinde artriti ve diğer inflamatuvar hastalıkları tedavi edebildiği görülmüştür, ancak tedavide bazı riskli durumlar tespit edildiğinden dolayı yaygın olarak kullanılmamaktadır”.⁷⁵ Jeokimyasal maden aramada, uranyum cevherinin yerini saptamada kullanılır. Soy gazların yanmaz olmaları ve elektrik enerjisinin iletkenliğinin olmaması bu gazların kullanımını önemli hale getiriyor. Yüksek tutuşma veya yangın riski taşımaması tesislerde kullanılmasını güvenli bir şekilde kolaylaştırmış oluyor. Termal enerjinin büyük iletkenleridir; parlarlar ama yanmazlar, bu nedenle günlük hayatımızın vazgeçilmezidirler.

⁷²Büyük Larousse c14 s7097

⁷³(<https://www.makaleler.com/kripton-nedir-ozellikleri-kullanimi>., 2023)Erişim Tarihi25/12/2023

⁷⁴(<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1022883>, 2020;)

⁷⁵ (<https://revolutionized.com/everyday-uses-of-noble-gases/>, 2020). Erişim Tarihi12/12/2023

BÖLÜM 2 SOY GAZLAR VE CAM SANATINDA KULLANIMLARI

Soy gazların cam bir zarf veya bir tüp içerisinde hapsolması ve yüksek voltajlı elektrik akımı ile uyarılması gerekmektedir. Bu sayede ışıma etkisi ve renkleri görülebilir. Düz gaz, karışık gaz, saydam cam tüpler, renkli cam tüpler, düz cam uygulamaları (bu yeni uygulanan ve denenilen bir yöntemdir) ve floresan tüpler olarak farklı yöntemlerle kullanılırlar. Soy gazlarla cam sanatında karşılaşılan uygulamaların büyük çoğunluğu açık alevde şekillendirme tekniğinde üretilse de nadir olarak sıcak cam üfleme tekniği ve füzyon tekniğinde yapılmış parçalarda görülmektedir. Cam alanındaki soy gaz kullanımlarının yaygınlığı erken dönem örneklerinde daha çok ticari ürünlerin tanıtımında görülürken, bugün sadece cam alanından sanatçıların değil sanatın farklı disiplinlerinde üretim yapan sanatçılar için de etkileyici ve yaygın ifade araçlarından birine dönüşmüş durumdadır.

2.1 Cam Sanatında Soy Gazların Kullanımı

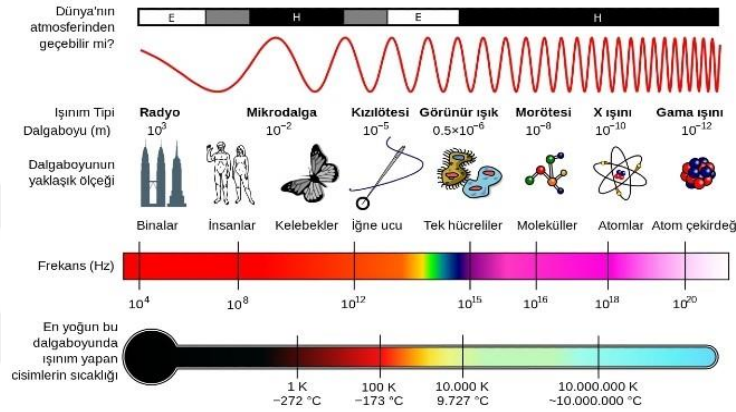
Soy gazlar ve cam, (radon hariç) çevreye yönelik zarar teşkil etmemektedirler. Neon tabelalar, içerisindeki gazlar hariç özellikle cam kısımları tamamen geri dönüştürülebilir. Soy gazlar cam sanatında tek başına kullanılamazlar. Elektriksel bir sistemle birleştirilerek oluşturulan bir dizi üretim sürecinden geçerek ortaya çıkmaktadır. Bu oluşum büyük ölçüde manuel bir süreçtir. Bu süreçte birinci aşamada; istenilen ya da tasarlanan forma göre cam tüplerin/boruların şekillendirilmesidir. İkinci aşamada; tüplerin içindeki havanın vakumlanması, istenilen soy gazın yüksek voltajlı bir akımla pompalanmasıdır. Üçüncü aşamada ise; elektrik bağlantısı, dişi ve erkek elektrotların ısı ile şekillendirilmiş cam borulara kaynağı ve ürünün montajı gibi bir üretim sürecini kapsar. Aynı zamanda bir sanatçının kendisini ifade ettiği sanat nesnesine dönüşebilir. Cam tüpler, transformatörler, kablolar, elektrik fişleri dahil olmak üzere her bileşeni yeni bir sürece evrilebilir ve devşirilebilir. Soy gazların cam uygulamalarında kullanımda bazı parametreler bulunmaktadır bu parametreler sonuca direkt etki eden bilgiler olup aşağıda başlıklar halinde ele alınmıştır.

2.1.1 Rengin spektral dağılımı

Soy gaz renklerinin, güçlü bir etki bırakma ve gücünü birleştirdiği materyali daha çarpıcı ifade etme yetisi bulunmaktadır. Bu etkiyi anlayabilmemiz için dalga boyunun (nanometre), renk ve ışığın temel prensipleri önem kazanmaktadır. 1600'lü yıllarda İsaac

Newton ışığı cam prizmadan yansıtarak kırmızı, turuncu, sarı, mavi, çivit mavisi ve menekşe dizilimini ilk keşfeden kişiydi. Bir asır sonra, gördüğümüz ışığın etrafımızdaki radyasyonun sadece küçük bir kısmı olduğu ortaya çıktı.

Bu radyasyona ‘elektromanyetik spektrum’*⁷⁶(Görsel 2. 1) denmektedir. Bir ucu (kısa olan) gama ve x ışınlarını içerirken, diğer uç infrared ve radyo dalgalarını içermektedir.⁷⁷



Görsel 2. 1 Elektromanyetik (Tayf) Spektrum

(<https://tua.gov.tr/tr/blog/havacilik-ve-teknoloji/dalgalar-ve-elektromanyetik-tayf-spektrum>, 2023)

Radyasyon dalga olarak ölçülebildiği için, renklerin dalga boyları da nanometre cinsinden ölçülür. Görülebilir ışık 400-700 nanometre aralığındadır. Bazı renkler kırmızı ve yeşil gibi tek bir ışık dalga boyundan oluşabilir. Beyaz, mor, pembe gibi renkler birkaç dalga boyundan meydana gelirler. Aynı renk gibi görünenler, tamamen farklı dalga boyu setlerinden oluşabilirler. Rengin spektral dağılımı, renk ısısı, renk geriverim endeksi (CRI) neon bağlamında bu üç özellik önem taşır.

⁷⁶***Elektromanyetik Spektrum:** Elektromanyetik tayf tüm ışık türlerini içerir. Bu tayfta gözümüzle görebildiğimiz ışık görünür bölgede yer alır. Bu bölge elektromanyetik tayfin oldukça küçük bir bölümünü oluşturur. Beynimiz görünür bölgedeki ışıkları, dalga boylarına göre farklı renklerde algılar. Kırmızı görebildiğimiz en düşük enerjiye sahip ışık iken, mor görebildiğimiz en yüksek enerjiye sahip ışıktır. Bu sınırlar ötesindeki ışıkları gözümüzle göremeyiz Elektromanyetik tayfin bir ucunda, görünür bölge ışıklarının dalga boylarından oldukça büyük dalga boyuna sahip radyo dalgaları bulunurken, diğer bir ucunda ise görünür bölge ışıklarının dalga boylarından oldukça küçük dalga boyuna sahip gama ışınları bulunur. Bu tayfta dalga boyları arttıkça dalgaların enerjileri azalır. Yani radyo dalgaları en düşük enerjiye, gama ışınları ise en yüksek enerjiye sahiptir. Bu iki uç nokta arasında (radyo dalgaları ve gama ışınları): Mikrodalga, kırmızı öte, mor öte (ultraviyole) ve röntgen (X) ışınları bulunur. Görünür bölge dışında bu tayfta bulunan diğer ışınları insan gözü göremese de bilim insanları bu bölgede araştırma yapabilmek için çeşitli teknikler kullanırlar. (<https://tua.gov.tr/tr/blog/havacilik-ve-teknoloji/dalgalar-ve-elektromanyetik-tayf-spektrum>, 2023).

⁷⁷(The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007), S157

2.1.2 Renk ısı ve renk geriverim endeksi

Renk ısı ve renk geriverim endeksi (CRI)*⁷⁸ neon bağlamında önemli özelliklerdir.

“Neon ve tabela endüstrisinde başvuru en bilindik yöntem renk ısıdır. Kelvin cinsinden ölçülen renk ısı ışığın ortaya çıkış şeklinin ölçümüdür. Blackbody (KARACİSİM) adı verilen metal parçası yavaş yavaş ısıtılarak renk farklılıkları ortaya çıkarılır. “İlk başta kırmızı rene dönüşen metal daha sonra sarıya, maviye ve daha sonra mavi-beyaza doğru değişir. Bu renklere ısı ve renk oluşumuna uygun şekilde bir Kelvin derecesi atanır. Rakam ne kadar büyükse renk o kadar soğuk (mavi) rakam ne kadar düşükse renk o kadar sıcaktır(kırmızı). Kara cisimde renk oluşturmak için gereken gerçek ısı oranı değil daha çok içlerindeki mavi ve kırmızı miktarının farklılıklarına işaret eder.”⁷⁹

Renk geriverim endeksi (CRI)* Bir nesnenin rengi üzerine yansıyan ışığı soğurması*⁸⁰ ve yansıtması diyebiliriz. Daha anlaşılır bir örnek verirsek kuaför salonlarını ele alabiliriz. Saçını boyatan bir kişi salonda gördüğü saç rengini, dışarıya çıktığında da görebilmesini sürprizlerle karşılaşmamasını sağlamaktır. Aynı zamanda marketlerde meyve ve sebzelerin de taze görünmesini ve albenisini kaybetmemesi için CRI değeri yüksek (CRI >85) gibi değerde ışık olması gerekir. (Görsel.2. 2)



Görsel 2. 2 Renk Geriverim Endeksi

(<https://sarnikon.com/tr/renksel-geriverim-endeksi-cri/>, 2023)

⁷⁸***Renk Geriverim Endeksi** (Color Rendering Index) CRI): Renksel Geriverim Endeksi, renklerin yapay ışık kaynaklarının altında nasıl görüldüğünü ifade eder. Bir yapay ışık kaynağının CRI değeri ne kadar yüksekse, altındaki renkler gün ışığı altındaki doğal renklerine o kadar yakın görünmektedir. (<https://sarnikon.com/tr/renksel-geriverim-endeksi-cri/>, 2023)

⁷⁹(The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007)s.158

⁸⁰***Soğurma**, İ,Fizik 1 Bir maddenin, bir sıvıyı içine çekmesi.2 Katı veya sıvı bir madde soğurma yolu ile içine alması, emmesi, absorbe etmesi. (<https://sozluk.gov.tr/>, 2023)Erişim Tarihi 12/12/2023

2.1.3 Işık tüplerinde renk oluşturma yolları

Neon uygulamalarında en yaygın olarak kullanılan soy gazlar, neon ve argondur. Kripton ve ksenon da kullanılır ve hatta helyum bile bir tüpü ışıklandırabilir (helyum ışıma uygulamalarında nadir olarak kullanılır). Radon hiç kullanılmaz. Bu gazların herhangi birine iki elektrot bağlanarak sabitlenen havası alınmış(vakumlanmış) tüp içine gaz pompalanır ve tüp bir elektrik kaynağına bağlandığında ise gaz ışımaya başlar. Neon gazının ilk keşif rengi parlak kırmızı, argonun ise hafif mavi bir ışıktır. Bu renkler tabela yapmak için iki temel ana renktir ve bu renkler ilk yıllarda yeterli olmaktadır. İnsanlar tarafından çok beğenilmesi ve insanlar üzerinde bıraktığı güçlü etki neonun hızlı yükselişine ve geliştirilmesine sebep olmuştur. (Tablo 2. 1)

Tablo 2. 1 Neonun gelişiminin tarihsel kronolojisi⁸¹

1675 , İlk ışıklı tüp
1744 , Fosforun keşfi, Sir George Stakes
1894-1898 , Soy gazların keşfi, Raleigh ve Ekibi.
1910 , İlk neon tabela piyasaya sunuldu, George Cloude
1912 , Amerika'ya ilk neon tabelası satıldı
1939 , Fosforun neon endüstrisinde kullanılmaya başlanması
1940 , Halofosfat beyazının piyasaya sürülmesi
1945 , Renkli cam tüplerin piyasaya sürülmesi-ruby (yakut kırmızısı), mavi ve noviol
1950 'ler, Turkuaz piyasaya sürüldü
1954 , İlk renkli televizyon
1960 'lar, 24'ten fazla renk piyasaya sürüldü
1970 'ler, Neonun gerilemesi. Corning cam fabrikası üretimini durdurdu* ⁸²
1980 'ler Çift katmanlı fosfor tüpleri. Renkler 100'e çıktı
1990 'lar Nadir fosforlar(trifosfor) neon için kullanılmaya başlandı. Renkler 150 oldu

“Popüler olması ve artan talepler üreticileri farklı renkler araştırma ve bulma konusunda cesaretlendirmiştir. 1930’ların sonlarında floresan renklerin neon endüstrisinde kullanılmaya başlanması, yeni fosfor renklerinin keşfedilmesini sağlamıştır.”⁸³ Sadece neon gazı ile doldurulmuş bir tüpün kırmızı ışımasına göre, cıva

⁸¹The Neon Engineers Notebook Second Edition s.166-167

⁸²*Buhran sırasında ticari faaliyetlerin askıya alınması, elektrik kesintileri, floresan lambalı, arkadan aydınlatmalı plastik kutulu tabelaların yaygınlaşması, ışıklı pleksiglas cepheler ABD ve Avrupa’da birçok neon dükkanının kapanmasına ve neon endüstrisinin çöküşü. Bunun sonucunda ortaya çıkan talebin azalması üreticilerin cam boruların üretimini durdurmasına hatta birçok küçük ölçekli üreticiler üretimi durdurmalarına sebep olmuştur (<https://signsofthetimes.com/100-years-neon-signs/>, 2011)

⁸³The Neon Engineers Notebook Second Edition s.168

ve argon kombinasyonları ile doldurulmuş fosfor kaplı tüpler, çok daha farklı renklerin ışımasını sağlamıştır. Yeşil renk, elde edilen ilk fosfor rengidir. Ardından sırasıyla beyaz, pembe ve mavi ile 1960'lara kadar 24 renge ulaşmıştır. Günümüzde de hala gelişimini sürdürmektedir ve bugün yaklaşık 150 renk çeşidi bulunmaktadır.

“1940’lı yıllarda fosfor kaplı tüpler yaygınlaştı. Neon için kullanılan geleneksel malzemelerde genelde arsenik, berilyum ve kadmiyum gibi zehirli içerikler bulunuyordu. Bu da günümüzde hala kullanımda olan beyaz renklerin ortaya çıkmasını sağlayan mavi ve yeşil soğurucuların gelişimiyle beraber toksik olmayan halofosfat fosfor ailesinin ortaya çıkmasına yol açmıştı. Yeşil ve mavi fosforun piyasaya çıkmasından hemen sonra, mavi ve pembe fosforlar da piyasaya çıktı. Bu durum da neon dünyasındaki renk seçeneklerinde heyecan verici ilerlemeleri beraberinde getirdi. Belli bir fosfora sahip farklı gazlar farklı renkler yaratabilir ve fosforlar olasılıkları arttırmak amacıyla renkli camlara katılabilir. Ancak, İkinci Dünya Savaşından sonra Corning renkli tüp üretimini makine üretimine uyacak renkler olan yakut kırmızısı, mavi ve noviol ile sınırlamıştır.”⁸⁴

Neon ve teknolojik buluşlar hızla ilerlerken artistik denemeler de bu gelişmelerden etkilenmiştir. İleri görüşlü ve öncü sanatçıların, neon ışıklarını eserlerinde kullanmaya başlaması ile ticari tabelaların kentsel karmaşasıyla ilişkilendirilen düşük kültürün ticari mekanizmasının güçlü bir sanatsal ifade aracına dönüşerek popüler kültür görüntüleri, tüketicilik ve çağdaş yaşanan çevreyle ilişkili çeşitli temaları, düşüncelerini ışık diliyle ifade etmek için neonu eserlerine kattıkları görülmüştür.

“90’lı yılların sonlarında, sanatçı David Wilson neon tüplerde kullanılmak üzere kendi cam ve floresan formülleri karışımlarını üretmeye başlamıştır. Bu renkler Lantanit grubundan samaryum, evropiyum ve terbiyum gibi elementler içerir. Uranyum camının ışıma parıltısına görüntü olarak benzerler; ancak, her birinin ayrı bir rengi vardır. Samaryum; açık turuncu, Evropiyum; kırmızı-turuncu, Terbiyum; mavi renk ışıma gösterir. Bu renkler mağaza tabelalarında kullanılmazlar sadece sanatsal çalışmalarda kullanılırlar. Bunun gibi teknikler ortalama bir mağazada pek kullanılmaz ama sanatçılar bunları deneysel olarak kullanma eğilimindedirler.”⁸⁵

70’lerden itibaren neon gerileme dönemine girmiş, talebin azalması ve üretim maliyetlerinin fazla olması bazı renklerin üretimden kaldırılmasına sebep olduğu

⁸⁴ (The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007) s.168

⁸⁵(The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007) s.169

görülmüştür. “Bunlardan bazıları Amerikan yapımı yakut, Bromo ve noviol renkli cam tüplerdir.”⁸⁶

Neonun çöküşü sadece ana üreticilerin kapanmasını değil yan sanayiini de etkilemiştir. Birçok küçük üretici (trafo, elektrot vb.) işletmelerini kapatmak zorunda kalmışlardır. 80’li yıllarda artistik arayışlarda pastel neon için yeni renk talepleri doğurmuş ve neon tekrar aranır olmaya başlamıştır. “Rudi Stern gibi sanatçıların neonun canlanmasına yardımcı oldukları ve bu gelişen teknolojinin kullanımını destekledikleri belirtilmiştir. Ayrıca Stern’in 1970’lerin ortalarında New York’ta Let There Be Neon galerisini kurduğu ve galerinin hala faaliyet gösterdiği bilinmektedir.”⁸⁷ Bu tarihlerden sonra belki ticari üretim için çok farklılıklar olmasa da birçok sanatçının neonu kavramsal ifade aracı olarak kullandığı görülmüştür.

“1987’de Venedik’te neon için makine yapımı renkli cam boru üretilmeye başlanmış ve Almanya’nın en büyük cam üreticisi Schott, 1989’da el yapımı renkli cam boru üretimini durdururmuştur. İtalya’da renkli soft cam tüpler üretilmeye başlansa da Corning Cam fabrikasında üretilmiş olan renklerin derinlik ve güzelliğine erişilememiştir”⁸⁸ Neon tarihi boyunca uç noktada zengin ya da berbat zamanlar görse de şimdilerde, endüstrisi büyümeye devam etmektedir.

Talep olduğu sürece neon için var olan spektrum büyümeye devam edecektir. 21. yüzyıl başı: üretim değerini artırmak için nadir fosforların gelişimi de devam etmektedir.

“FMS şirketi”⁸⁹ 1980’li yılların başında çift katmanlı renkler üretti. Çift katlı tüplerin, benzersiz ve canlı renklerini elde etmek için iki kez kaplama işlemine tabi tutulmaktadır. Tüpler önce bir pigmentle kaplanır, ardından ikinci kez bir floresan malzemeye kaplanarak işlem tamamlanmaktadır. Bu işlem, pigmenti tüpün iç duvarı ile fosfor kaplama arasında hapseder, daha sonra pigment, floresanlı ikinci kattan yayılan ışığın içinden aktığı bir filtre görevi görür. Çift kat tüpler, yumuşak kıvrımlarda ve düz bölümlerde en iyi performans

⁸⁶(The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007) s.169

⁸⁷ (<https://signsofthetimes.com/100-years-neon-signs/>, 2011). Erişim Tarihi, 26/12/2023

⁸⁸(<https://signsofthetimes.com/100-years-neon-signs/>, 2011) Erişim Tarihi, 25/12/2023

⁸⁹***FMS Sign Products Division**, Fred Sweet ve Bruce McNeil’in Minneapolis’te küçük bir neon tabela toptan satış işine 1930’larda başlar, Fred ve Bruce’un neon tabela yapımını aşamalı olarak bırakıp neon malzeme imalat ve dağıtım işi yapmaya karar verirler. İkinci Dünya Savaşı sırasında ticari faaliyetlerin askıya alınmasının ardından şirket, 1946 yılında resmi olarak AB McMahan Şirketi olarak kurulur. Şirket, neon tabela üreticilerinin ihtiyaçlarını daha eksiksiz karşılamak için hızlı bir şekilde floresan kaplamalı tabela borularını, neon elektrotları, neon blokaj boyasını, mekanik tabela kontrolörlerini ve diğer ürünleri de ürün gamına ekler. 1958’de, uzun süredir iş ortakları olan Fred Sweet ve Bruce McNeil arasında dostane bir şekilde ikiye bölünür. Dağıtım işi bugün St. Paul, MN’deki Midwest Sign & Screen Printing Supply Company olarak değişir ve 1970 yılında Fred Sweet emekli olur ve şirketin adını AB McMahan’dan FMS Corporation olarak değiştirilir. (<https://www.brillite.com/index.php>, 2023) Erişim Tarihi 12/12/2023

gösterir. Pigment kaplamanın nispeten kırılkan yapısından dolayı, çift katlı tüplerin dar kıvrımlarda kullanılması önerilmez. Pigment kaplaması dar virajlarda inceliş bu bölgelerde renk kaymasına neden olabilir. Genel olarak minimum esnemeye sahip daha serin bir dönüş tercih edilir. Neon kırmızısı hariç, çift katmanlı tüpler argon/cıva dolum gazıyla kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Bazı çift katmanlı tüplerin rengi, neon dolgu gazı kullanıldığında biraz değişebilir.”⁹⁰

2.1.3.1 Renkli cam tüplerin kullanılması

Neonun ticari başarısı birçok üretim aşamasının büyümesini de desteklemiştir. Ticari olarak çok verimli olmuş ve talep görmüştür. Üretim aşamaları uğraştırmalı ve yüksek maliyetlidir.

“İlk üretim aşamalarında orijinal cam karışımına, farklı elementler eklenerek renklendiriliyordu. Bazen de doğrudan uranyum gibi floresan materyaller ekleyerek camın içini kaplanıyordu, bu yöntem 1930’ların başlarında kullanılıyordu fakat bu yöntemler üretimdeki zorlu süreçlere rağmen standart şeffaf ve renkli tüplerden daha parlak olmuyordu. Bromo mavisi denen bir renk vardı ve cama kobalt elementi eklenerek elde ediliyordu. Bromo mavisi denmesinin sebebi ise Bromo-Seltzer (Görsel 2. 3) şişelerinin rengine benzerliğinden dolayıdır. Cama eklenen bu renkler ve yapılan işlemler camın kırılkanlığını arttırıyordu. İmalat sırasında hem çok fire veriyor, üretim zamanını uzatıyor hem de daha yüksek seviye becerileri gerektiriyordu”⁹¹.



Görsel 2. 3. Bromo-Seltzer ilaç şişesi

(<https://glasscollection.cmog.org/objects/13859/bottle?ctx=1ad4061edfbc3a2461dcda9f32183683bcd7be9&idx=0>, 2024)

2.1.3.2 Cam Tüpün içini fosfor ile kaplama

Cam tüpün içini fosfor ile kaplamak, renk olasılıklarını arttırmak için yapılan uygulamalardır. Bu sayede sadece iki renkten ibaret olan ışık renkleri 150 renk gibi bir

⁹⁰ (The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007), s.167

⁹¹ (The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007), s.165

skalaya geldiği belirtilmiştir. Tüpün için fosfor renkleri oluşturmak için cıva^{*92} eklenir ve elektrik verilerek uyarıldığında bir ultraviyole ışınını soğurur^{*93} bu işlem fosforu uyararak tüpün ışımmasını sağlamaktadır.

“Fosfor, genellikle ultraviyole aralığında veya yakınında bulunan ışığın daha kısa dalga boylarından enerjiyi emen, fotolüminesan^{*94} bir malzemedir. Fosfor daha sonra bu enerjiyi spektrumun daha uzun dalga boylu kısmına, yani görünür ışığı yeniden yayar. Fosforlar gaz deşarj tüplerinde renkli parlak efektler oluşturmak için kullanılır⁹⁵.

Fosfor kaplamanın temel olarak iki yöntemi bulunur.

“1-Yansıtıcı yöntem; plazma deşarjından gelen ultraviyole ışığının floresan bir iç yüzeye çarparak görünür bir ışığı yansıttığı anlamına gelir. Kapalı bir cam haznenin içine fosforla kaplanan bir heykel yerleştirilmesi ile olur. Böylece heykel kendi ışığını yansıtırken karakteristik gövde, kendi rengini yansıtacaktır.”⁹⁶

Yerleştirilen heykelin sıvanması için farklı şekilde yöntemler denenebilir. Her değişken fosforlamada etki farklı olacaktır.

“2-Aktarıcı yöntem; neon ve floresan tüplerde bu yöntem uygulanır. Ultraviyole ışık kaplamaya tüpün iç kısmından çarpar ve kaplanmış floresan rengin içinden geçerek görünür ışığı iletir. Bu yöntemde kaplama kalınlığının ve düzgün kaplanmış olması önemlidir. Kaplama kalın olmuşsa çamur bir görüntü olacaktır.”⁹⁷

Farklı fosfor renkleri farklı toz parçacık boyutlarında olabilir. Genelde 5 mikron ve üzeri toz parçacıkların cama yapışması için bir bağlayıcı kullanılması gerekir. Bu şekilde fosfor cama homojen bir şekilde tutunacaktır. Bağlayıcının propan ve oksijen ocağında çalışırken düzgün ve temiz bir şekilde yanması önemlidir. Bağlayıcının tamamen yanmaması, karbona indirgenmesine ve camın kararmasına sebep olacaktır.

⁹²***Cıva**, neon veya floresan ışıklar gaz deşarjında fosforu etkinleştiren ultraviyole ışık sağlamak için çevre dostu olmayan cıvayı kullanır. (<https://sure.sunderland.ac.uk/id/eprint/3538/1/Strattman.pdf>, 2008)

⁹³***Soğurma**, 1-isim, Soğurmak işi; emme, mas, massetme, absorbe.2. isim, gök bilimi Bir ortamın ışık enerjisini belli nicelikte emmesi olayı., (<https://sozluk.gov.tr/>, 2023) Erişim Tarihi, 26/12/2023

⁹⁴***Fotolüminesan**, bazı maddelerin, sıcaklığı yükseltilmeksizin ışık salması. Bazı boyalarda, Kuzey ışıkları, ateş böceği, yıldırım gibi. Ana Britannica C16 s.202

⁹⁵ (<https://strattman.com/phosphors/>, 2023). Erişim Tarihi 19/12/2023

⁹⁶ (<https://strattman.com/phosphors/>, 2023). Erişim Tarihi 26/12/2023

⁹⁷ (<https://strattman.com/phosphors/>, 2023) Erişim Tarihi, 19/12/2023

Geleneksel bağlayıcılar olarak genelde 'nitroselüloz' kullanılmaktadır. Fakat günümüzde bu malzemenin yerini "polietilen oksit" (ticari adı polyox) olan malzeme almıştır.

1 mikrona kadar öğütülmüş fosfor tozlarında, bağlayıcı kullanmaya gerek yoktur. Cama kolayca yapışarak hızlıca kuruyacak, içinde su olmayan %100 izopren alkol kullanmak en güzel sonucu verecektir.⁹⁸

Camın içini fosforlamanın farklı uygulama yöntemleri vardır.

En çok kullanılan 'dökerek' uygulama yöntemidir; "Cam tüpler, kaplama makinasına dik olacak şekilde yerleştirilir. Makine sıvı fosforu tüpün içine doğru pompalar, camın içerisinde sıvı dolaşır ve tutunamayan fosforlu sıvı, makine tarafından tahliye edilir. Bu işlemden sonra, tüpler kurutma fırınına dik şekilde yerleştirilir ve kurutulup fikse edilir."⁹⁹

Değişik fosfor uygulamaları yapılmaktadır, "Airbrush yöntemi, fırçalama yöntemi, serigrafi yöntemi, maskeleme yöntemi, fosfor kumlama, kumla karıştırarak kumlama, patlatma yöntemi, elektroforetik yöntem veya elektrostatik kaplama yöntemleri kullanılmaktadır (EK 1). Kırmızı (neon) ışık ya da mavi (argon) ışık olacak tüpler boyanmazlar, şeffaf olarak bırakılırlar."¹⁰⁰ Yakın zamanlarda bu işlem oldukça geliştirilmiştir. Bu sayede renk spektrumu da zenginleşmiştir.

2.2 Cam Uygulamalarında Soy Gazların Kullanım Pratikleri ve Çalışma Prensipleri

Dünya neon (soy gaz) tarihinde geliştirilen (tabela, ürün, eser vb. imalatı için) ve kabul gören iki ekol bulunmaktadır. "İlki Alman ekolüdür. Diğeri ise daha derin yuvarlaklar, ovaler ve daha dik bükümlerin yapıldığı kavis ocağının kullanıldığı Amerikan ekolüdür. Günümüzde Amerikan ekolü uygulanmaktadır.¹⁰¹ Amerikan ekolü Türkiye'ye 1998'den itibaren gelmiştir. Aslında iki ekolde de kavis ocağı dışında, aynı yöntemler kullanılmaktadır.

⁹⁸ (<https31://strattman.com/phosphors/>, 2023) Erişim Tarihi 26/12/2023

⁹⁹ (<https32://www.gindestarled.com/how-to-make-neon-lights/>, 2023) Erişim tarihi 19/12/2023

¹⁰⁰ (<https29://sure.sunderland.ac.uk/id/eprint/3538/1/Strattman.pdf>, 2008)

¹⁰¹ Çelik, İzzet Umut Açık Alev Karşısında Kıvrırma, Bükme, Üfleme Teknikleri, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik ve Cam Ana Sanat Dalı Yüksek Lisans Tezi 2008/İstanbul

Alman ekolünde kavis ocağı kullanılmamaktadır, kıvrımlar daha köşeli ve keskindir. (Görsel 2. 4)



Görsel 2. 4. Alman ekolü büküm
(<https://www.facebook.com/neonhamburg.de/>, 2023)

Soy gaz uygulamalarında kullanılan cam malzemelerin formları, çalışmanın verimliliği ve uygulanabilirliği açısından son derece belirleyicidir. Bu belirleyicilik aynı zamanda kullanıcıları sınırlandırır. Soy gaz kullanımının mevcut formlarının sadece küresel veya boru formlarında olması, belirli mekanlarda ve tasarımlarda uygulama çerçevesini sınırlandırmaktadır. Gaz boşaltma teknolojilerinin kullanımı bazı yüzey tasarımlarında temel bir engelle takılmaktadır. Düz yüzeylerde, içerdeki gazın vakumlanması sırasında kenar kısımlarının içeriye doğru çökmesine sebep olmaktadır. Bu durum camın yüzeyinde bir gerilim oluşturabilir ve camın patlaması ile sonuçlanabilir. Bu tehlikeli bir durum oluşturabilir. Çünkü bu patlama sonucunda çok küçük cam parçaları maddi hasarlara ve yaralanmalara sebebiyet verebilir. “Sadece küre veya boru olmasının sebebi vakumun basıncı etrafa eşit yayma ve dağıtma eğilimidir. Plazma ekranların gelişmesi ve alana hâkim olması ile düz panellerdeki gaz deşarjının sanatsal amaçlarla da kullanılabileceği olasılığını akıllara getirmiştir.”¹⁰²

Bu yapılan işlemler oldukça zorlu süreçlerdir. Camların sızdırmazlıkları çok önemli olduğu için genellikle yalıtım sorun olmaktadır. Lamine malzemenin hem cam ile uyumlu olması hem de ısıya dayanıklı ve sızdırmazlık değeri yok denecek kadar düşük olması gerekmektedir. Diğer unsur ise elektrotların zemindeki cam kimyasalı ile aynı özelliklerde olması çok önem arz eder.

¹⁰²(<https://sure.sunderland.ac.uk/id/eprint/3538/1/Strattman.pdf>, 2008)s.49

“Boru şeklindeki neon tarafından üretilen kesinlikle doğrusal (ve ağırlıklı olarak statik) ışık yerine, ışıktan düzlemler yapmak için deneyler yapmanın sonucunda, cam plakaların arasına cam boncukların eritilmesiyle, gaz deşarjının geçebileceği ve yüzeye dağılabileceği sayısız, rasgele kanallar oluşarak ve hermetik(yalıtım) olarak iki cam plaka kapatılarak bir zarf oluşturulmuştur. Tavlama noktasına yakın bir dereceye geldiğinde elektrot düzeneği panelin arkasına önceden hazırlanmış bir delik üzerine hermetik bir yöntemle düşük erime noktasına sahip bir lehim camı ile kapatılarak elektrotu, havanın çıkarılabildiği, gaz dolumu yapılabilecek ve sonra kapatılabilecek bir egzoz boru sistemi haline gelmiştir. İçerideki cam boncuklar patlamayı önleyecek şekilde hareket eder ve aralarında kalan boşluklar ve cam boncukların fosforla kaplanması sayesinde yüksek frekanslı, yüksek voltajlı gaz deşarjıyla aydınlanan ve renkli ışık yayları oluşturan sayısız kanal oluşturulmuştur.”¹⁰³

Sadece bu gelişme ile değil aynı zamanda bir takım yapay zekâ eklemeleri ile ses ve harekete tepki veren, bilgisayar ile senkronize olup komut alma sağlanmıştır. Araştırmacı ve sanatçı Wayne Stratman 1980’lerin sonlarında çalışmalarına katıldığı geleneksel neon aydınlatma biçimlerinin, boru görünümünden arındırmak için yapılan çalışmalarda bulunmuş ve geliştirilmesine katkı sağlamıştır. Ortaya çıkan ürün ABD’de patent almış ve ‘LUMINGLASS TM’^{*104} adı verilmiştir.” (Görsel 2. 5)



Görsel 2. 5 Untitled with Green Spot’ (height 67” width 24” depth 18 ”
Luminglass TM (erimiş cam, fosfor, soy gaz, elektronik güç kaynağı,çelik
(<https://sure.sunderland.ac.uk/id/eprint/3538/1/Strattman.pdf>, 2008)

¹⁰³(<https://sure.sunderland.ac.uk/id/eprint/3538/1/Strattman.pdf>, 2008)

^{104*}**Luminglass TM**; üç cam plakasının ısı ile lamine edilmesinden oluşur. Ön ve arka kısım zarfı oluşturur ve ortadaki dış cam halkası hariç tamamı çıkarılır ve arada kalan alan, genellikle fosforla kaplanmış, tekdüze boyutlu cam boncuklarla değiştirilir. Bu laminasyon, cihazın dış kenarları birleşerek hermetik bir sızdırmazlık oluşturacak şekilde bir araya gelene kadar dikkatlice kontrol edilen bir süre boyunca bir fırında ısıtılır. (<https://sure.sunderland.ac.uk/id/eprint/3538/1/Strattman.pdf>, 2008)

Boruların bükülmesi için cam tüplerin desen üzerinde nereden büküleceği tespit edilir ve işaretlenir. İşareti yapan kalemın hem camı çizebilmesi hem de ateşe dayanıklı olması gerekmektedir. Çünkü cam boruyu ateşe soktuğunuz anda ateş, kalem işaretini hemen yok edecek kapasitededir. Kalem olarak pastel kalemi, asetat kalemi ya da emaye bazlı markörler uygun olmaktadır, koyu bir renk tercih edilmelidir. Cam tüp ateşe sokulduktan sonra homojen bir şekilde ne kadar kavis yapılacaksa o kadar alan ateşin içerisinde ısıtılır. Cam tüp ergidiği zaman ateşten çıkarılır ve kavis yapmak için büküm yapılır, 5-10 saniye içerisinde şekil verilmelidir çünkü cam soğur ve şekil verilemez. Bu işlem sırasında en önemli kriter oksijen ve gaz ayarını doğru kavramaktır. Cam boruya şekil verilmesi ve birleştirilmesi esnasında oksijen arttırılır ve yüksek ısı değerine ulaşılır.

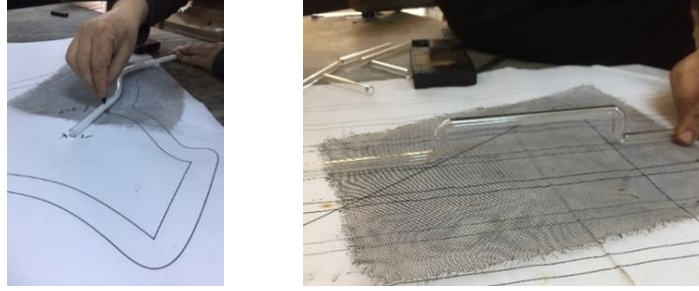
Kavis yapıldıktan sonra cam tüpü şekil alması için zorlamamak esastır çünkü bu hareket camda gerilim yaratır ve kırılmaya sebep olur. Şekillendirmeyi yaparken desenin şablonun üzerine tam oturması gerekir çünkü daha sonra birleştirilecek parçalar yan yana geldiğinde eşleşmez ve sorun yaratır. Bu işlemi bir ağaç takoz veya grafit kömürü (Görsel 2. 6) ile üzerine ütü yaparmış gibi çok hafif bastırarak (zemin paralelini korumak için) cam son şekline getirilir. İstenilen bükme, kıvrıma ya da ekleme işleminden sonra oksijen kısılmalı ve cam tavlmalıdır. *¹⁰⁵



Görsel 2. 6 Büküm yapılmış cam tüpün zemin paraleline oturması için kullanılan takoz
(Hale Albayrak Ersoy arşivi)

¹⁰⁵**Tavlama**, Camın büzülme, genleşme ve hızlı sıcaklık değişimlerinden kaynaklanan gerilim oluşumunu gidermek için verilen spesifik zaman ve sıcaklık aralığıdır. (Fırında Cam Şekillendirme Tekniklerinde Kullanılan Farklı Renk ve Türdeki Camların Birbirleri ile Araştırılması, 2019)

Şekil verilirken vektörel çizimin yanmaması için ısıya dayanıklı asbest levha, çizim ve borunun arasına konulur. (Görsel 2. 7)



Görsel 2. 7 Desen üzerinde büküm yapılacak bölgenin işaretlenmesi ve asbest levha
(Hale Albayrak Ersoy Arşivi)

Boru bükücüler, yanmaz eldivenler kullanmamaktadırlar, çünkü bükümü yapmak için uygun ısı transferi ve camın yumuşama derecesini doğru hissedebilmeleri önemlidir. Isı transferi yapılan boru kıvrım sırasında içe doğru çöker, boru bükücü, borunun diğer ucunu bir tıkaçla kapar ve kauçuk bir hortum kullanarak içeri çöken kısmı orijinal çapına geri döndürmek için yavaş yavaş ve kısa kısa üfler ve çökmeleri önler.

“Hortumla üfleme yapmak önemlidir çünkü hortum ile üfleme yapıldığında borunun içerisinde nem olmaz. (Görsel 2. 8) Bazen hortum kullanmadan direkt borudan da üfleme yapılabilir. Bu boru içinde nem oluşmasına sebep olur. Bu nem bazen basınç kalitesine olumsuz etki edebilir”¹⁰⁶. Bu üfleme baloncuk yapmak gibi değildir. Sadece ısınan bölgenin çökmemesi ve katlanmaması için yapılan bir üflemedir. Bu üfleme değeri çok ustalık gerektirir çünkü işlem yapılırken deseni oluşturan camın çapı homojen bir kalınlıkta kalması gerekir. Eğer boru cidarı incelip, kalınlaşırsa mukavemet azalır ve çatlama riski oluşur.



Görsel 2. 8. Kauçuk üfleme hortumu
(Hale Albayrak Ersoy Arşivi)

¹⁰⁶(The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007) s.97

Tasarım birkaç parça halinde oluşturulur. Mümkin olduğunca tek parça boru ya da az ek oluşturmak ustalık olarak sayılmaktadır. Her bölüm için pratik sınır 2,4 – 3,1 metre kabul edilir. İşlem sırasında sık sık camın yumuşak alevde tavlama mecburidir. Bükme, kıvrırma ve üfleme işleminden sonra oksijen değeri azaltılmalı ve daha yumuşak bir alev kullanılarak camın olası çatlama ve kırılmalarının en aza indirgenmesi için tavlama yapılmalıdır. Tavlama sırasında şekil verilen camın formunun bozulmaması esastır ve dikkat edilmelidir.

Tüm şablondaki formlar karar verilen şekilde ısı ile bükülür. (Görsel 2. 9) Bükme işlemi bittikten sonra elektrotların yerleştirilme aşamasına geçilir.



Görsel 2. 9.Bükümü tamamlanmış, elektrot bağlantı noktaları belirlenmiş tasarım
(Hale Albayrak Ersoy arşivi)

Vakumlama (tüp tahliyesi), soy gaz pompalanacak tüpün öncesinde, içindeki hava ve yabancı maddelerin (kir ve tozlar) tamamen tahliye edilme işlemidir. Yirminci yüzyıl boyunca vakum bilimiyle ilgili birçok çalışma ve araştırma olmasına rağmen bunların çoğu neon alanına henüz girmemiştir. Tüp tahliye süreci, sistem şekli, yapısal malzemeler, pompalama verimliliği, gerekli saflık dereceleri, basınç rejimleri çok uzun zamandır çok fazla değişmeden devam etmektedir. Boru içindeki pislik ve yabancı maddeler cam boruların ısıtılması suretiyle boruların içinden uzaklaştırılır. Bu işlemi yapmak için cam ünitenin vakum manifolduna bağlanarak aşamalı ısıtılması işlemidir. Bu ısıtılma ve vakumlama zamanını ölçmek için kullanılan birkaç yöntem bulunmaktadır. Temel ve en eski yöntem camın üzerine bir kâğıt konular, ‘bin katlı kâğıt’ ya da ‘mika kâğıdı’ olarak bilinen bu kâğıt istenilen ısı derecesini anlamak için kullanılmaktadır. Sıcaklık arttıkça kâğıt yanmaya ve tütmeğe başlar, tütme işlemi bittiğinde ünitenin vakumlanmaya hazır olduğu anlaşılmaktadır.

Diğer bir yöntem de ise termo boya kalem ile cam tüpe işaret atılır. Belirli bir sıcaklığa erişildiğinde mum boya tütmeğe başlar ve sıcaklık yükseldikçe boya renk

değiştirir ve sonunda tütme sona erer işte tam bu sınır sizin basınç ve bombardıman akımını değiştireceğiniz sınırdır. Bu sınır çok önemlidir çünkü eğer bu sınırı kaçıırırsanız borunuzdaki pislikler dışarı atılamayacak ve ısıma sırasında tüp içinde tozlar yukarı aşağı, tüp ısıdığı sürece içinde hareket edecektir. Cam borular 175 derece sıcaklığa geldiğinde (tütmenin bittiği nokta) tüpün içindeki yabancı maddelerin çoğu serbest kalır. Cam tüp 225 derece gelince, tekrar 175 dereceye soğuması sırasında 20 saniye kadar bir süreniz olur. İşte bu süre sizin yabancı maddeleri dışarı pompalama hız ve zamanınızdır. (Görsel 2. 10)



Görsel 2. 10 Bin katlı kâğıt yanma anı
(Hale Albayrak Ersoy arşivi)

Günümüzde hala diğer iki yöntemi kullanan birçok kişi var ama teknoloji ile birlikte yeni yöntemlerde süreç içerisine yavaş yavaş nüfus etmektedir. Bugün kullanılan yöntem prosesi hem daha pratik hem de daha kolay ve az iş gücü gerektirmektedir.

Bu işlem uygulanmaya başlamadan önce dişi ve erkek elektrotlar birbirlerine çok yakın ise ısıнын iki cam parçayı çatlatmaması için(elektrotlar birbirine yakın değilse stres oluşturmayaacağı için) araya bir amyant parça ya da ısı geçirmez bir yalıtım malzemesi konulması gerekir. (Görsel 2. 9)



Görsel 2. 11. Isınan elektrotların arasındaki amyant parçası görseli
(Hale Albayrak Ersoy arşivi)

“Vakum belirli bir seviyeye ulaştıktan sonra, basınç 0,02-0,04 inç (0,5-1,0 mm) cıva aralığına gelinceye kadar kuru havanın boruya geri girmesine izin verilir. Boru ne kadar uzun olursa, basıncın da o kadar düşük olması gerekir. Elektrotlara çok yüksek akımlı bir

transformatör bağlanır. Normalde 30 miliamper ile çalışabilen bir boru uzunluğu için, bombardıman işlemi için 400-750 miliamper olarak kullanılır. Yüksek akım camı yaklaşık 216°C'ye (420°F) ısıtır ve metal elektrot kızarmaya başlar, yaklaşık 760°C'ye (1400°F) ısıtılır. (Görsel 24) Bu ısıtma, yabancı maddeleri malzemelerden dışarı doğru iter ve vakum pompası, yabancı maddeleri sistemin dışına taşır.”¹⁰⁷

Tüpler yeterli soğumaya ulaştığında 60-70 derece pompalama kriterleri tamamlanmış ve 1 mikrondan az (daha düşük de olabilir) vakum elde edilmiş demektir. Bu aşamada “Vakum göstergesi, ana vana ve U-ölçer stopkoku kapatılır. Daha sonra üniteye kullanılan boru miktarına göre doğru bir basınç değeri(EK4) verilerek istenilen gaz ile dolum yapılabilir. Son olarak, U-ölçer stopkoku tekrar açılır ve ünite manifoldtan kapatılır.”¹⁰⁸

Yaşlandırma için, bitmiş ünitenin “kullanılan elektrotların normal çalışma akımlarına kadar 1,5-2 katı kadar (eskilmesi)yanması gerekmektedir. Örneğin, 30 mili Amper (mA)olan elektrotlar 45-60 mA de ve 60 mA elektrotlar 90-120 mA kadar eskitilmelidir.”¹⁰⁹ Bu işlem ünitenin doğru akımda ve en yüksek ışık verimi almak için yapılır. Kırmızı neon gazı ile doldurulmuş üniteler beklemeksizin tam renk doyumluğunda olmaktadır, ancak tam renk doyumluğuna da ulaşması çok uzun bir süre almamalıdır. “Cıva eklenen üniteleri, gazın rengini, elektrot ateşlemesini incelemek, stabil bir deşarj oluşmasını sağlamak ve kalıcı yabancı maddelerden arındırıldığını anlamak için cıva üniteye yuvarlatılmadan önce birkaç dakika çalıştırılmalıdır. Bu işlem tamamlandıktan sonra ünite kapatılır ve elektrotların soğuması beklenir.”¹¹⁰ Elektrotların soğuması tamamlandıktan sonra cıva haznesindeki cıva elektrottan içeri yuvarlanır ve her bir elektrota cıva gittiği kontrol edilir. “Cam borunun son yalıtımı yapılır ve ünitenin tüm uzunluğu boyunca buharlaşana kadar ve tam rengini alana kadar yukarıda belirtilen akım değerlerinde tutularak işlem tamamlanır.”¹¹¹ “Elektrot üreticileri, elektrotlar üzerinde hızlandırılmış ömür testleri yapmak için aşırı akım kullanmaktadır. Bu şekilde işlenmiş bir tüpün, cama veya elektrotlara herhangi bir olumsuz etki olmaksızın birkaç saat boyunca normal çalışma akımının 3 ila 4 katı kadar çalışabilmesi gerektiğini tespit etmişlerdir.”¹¹²

¹⁰⁷(<http://www.madehow.com/Volume-2/Neon-Sign.html>, 2024)p

¹⁰⁸(https://www.svpneon.com/SVP_Bombarding_Procedure.html, 2024)

¹⁰⁹(https://www.svpneon.com/SVP_Bombarding_Procedure.html, 2024)

¹¹⁰(https://www.svpneon.com/SVP_Bombarding_Procedure.html, 2024)

¹¹¹(https://www.svpneon.com/SVP_Bombarding_Procedure.html, 2024)

¹¹²(https://www.svpneon.com/SVP_Bombarding_Procedure.html, 2024)

Vakum işlemleri, gaz dolumu ve yaşlandırma işlemleri, tam proseslere uyularak yapılması ve aceleye getirilmemesi gereken bir süreçtir. Bu prosesler ünitenin en verimli şekilde ışıması için etkili olacaktır. Bu işlemlerden, sonra ünite manifold makinasından çıkarılır. Montaj ve elektrik donanımlarını tamamlama işlemleri ve sergileme yöntemine uygun bir zemin kullanarak çalışma sonlandırılır.

Soy gaz cam tüpleri tek başına kullanılamazlar. Bu gaz içeren cam tüpleri kullanmak için birçok farklı desteklere ihtiyaç duyulur ve kullanılır. Yapmak istenilen amaca uygun olarak başlangıcından son haline gelene kadar birçok küçük, büyük aparat ve destek için plan yapmak gerekir. Hatta bittikten sonra işlevselliğini devam ettirebilmesi için de bir plana ihtiyaç olacaktır. Genellikle, aşağıda verilen örnekler yapılan amaca uygun ihtiyaçları karşılayacaktır.

Soy gaz ve cam yüzey çalışmaları için destek seçenekleri

- 1) “Akrilik Kılıflar (Pleksi)
- 2) Akrilik Paneller
- 3) Tek Renkli Akrilik Kasalar
- 4) Baskılı Arka Planlar
- 5) Vinil Malzeme ve Floresan Boya Renkleri
- 6) Doğrudan Planlanan Bir Zemine Uygulama (Duvar, Çeşitli Plakalar vs)
- 7) Ahşap Paneller
- 8) Yapay Yeşillik Destekleri
- 9) Kendi Tasarımlarımız
- 10) Metal Destekler
- 11) Metal Kafesler
- 12) Diğer Akrilik Renkler ve Kaplamalar
- 13) Yeni Yüzey Tasarımları ve Yüzey Uygulamaları”¹¹³
- 14) Dokusal zeminler (kurtulmuş, deniz bitkileri, ağaç dalları, yanmış kömürleşmiş kütük ve bloklar, tuğla, beton, taş, ahşap, yün, ahşap levhalar, pembe altın, pirinç, bronz, bakır veya demir, eski antika formlar veya patine yapılmış yüzeyler, vb.

¹¹³ (<https://www.neoncreations.co.uk/pages/neon-backing-options>, 2024)Erişim Tarihi,20/12/2023

Soy gaz tüplerinin kasa içine kapatılması mecburi bir seçenek değildir. Fakat kırılma riski olan durumlarda (dış cepheler, dış mekanlar, hava şartları ve kalabalık ortamlar ya da herhangi bir kaza olasılığı sebebiyle) korunak yapılması ihtiyacını doğurur. Eğer bu olasılıklar giderildiyse ve uygun yerleştirilme sağlandıysa uzun yıllar bozulmadan ve kırılmadan kullanılabilir. Bu ışıkların uzun süreler kullanılmasını ve ömrünü sürdürmesi ve aynı enerjiyle ışması için bazı kullanım ve temizlik kurallarına uymak gerekir.

- 1) Temiz tutma; Cam tüplerin ve cam yüzeylerin, kir ve pisliğin birikmesini önlemek ve pisliklerin yapışıp kalmaması için sık sık çok yumuşak bir bez ile yumuşak ve hafif hareketlerle tozların yapışmadan uzaklaştırılması gerekir. Cam tüplere uzun sürelerle el temasından kaçınılmalıdır. Çünkü cilt yağları, kozmetik ürünler, aksesuarlar gibi kimyasal ve metaller ürüne zarar verebilir. Eğer cam tüp ve yüzeylere temas edilmesi gerekiyorsa bir eldiven kullanılması çok yerinde olacaktır.
- 2) Kuru tutma; bu ışıklı cam malzemelerin, tüplerin neme maruz kalması bazı kombinasyonlarda hasar yaratabilir. Nem içeren veya su ortamlarında bırakılmaması gerekir. Dökülen veya buhar olan yüzeyler en kısa zaman içinde silerek kurutulmalıdır. Hasar oluşup oluşmadığını kontrol edilip mümkünse bir süre kuruması için beklenmelidir. Yapılan işi belirli aralıklarla kontrol edilip, çatlak veya kırık olup olmadığı, gevşek kablolar, yanma, çizik, yırtık veya kablolarda kararma olup olmadığı veya herhangi dikkati çeken normal dışı bir görüntü, olağan dışı bir değişiklik var mı kontrol edilir ve ve aksaklıklar giderilmelidir.
- 3) Cam tüplerin daha uzun ömürlü olması için kullanılmadığı zamanlarda sistemin kapatılması gerekmektedir. Bu davranış aynı zamanda elektrik sarfiyatını da düşürecektir. “Ortalama büyüklükteki bir iş yedi gün boyunca günde on saat ışırsa yılda 80£ (İngiliz poundu) senelik 2,748 TL civarındadır. Günlük 22 peni.”¹¹⁴

¹¹⁴(<https://www.neoncreations.co.uk/blogs/blog/the-cost-of-running-an-average-neon-sign>, 2022)
Erişim Tarihi 30/12/2023

2.3 Cam Uygulamalarında Soy Gazlarla Birlikte Kullanılan Ekipmanlar

Soy gazları cam tüplerin içerisine koyabilmek için takip edilen prosesler genel bir yapıya oturmuştur ve dünyanın her yerinde süreç değişmez. Neon çalışmaları uzun yıllardır teknik anlamda fazla değişiklik olmadan devam etmektedir. Artistik olarak birçok gelişme yaşanmasına rağmen teknik anlamda çerçeve belirgindir. Sadece teknolojik değişimler ve gelişmeler pratik kullanım olarak kolaylıklar sağlamıştır. Bu işi yapan birçok insan kendi püf noktalarını oluşturmuş ve bu deneyimlerini uzun yıllar paylaşmamışlardır. İletişim ve teknolojinin gelişmesiyle orantılı kişi kendine yeni öğrenme yolları açmış, hobi alanlarını genişletmiş ve eğitim talepleri geliştirmiştir. Bu gelişmeler neonu da ulaşılabilir kılmıştır.

Neon cam bükümünde kullanılan çeşitli ekipmanlar vardır. Bunlar bir neon üretmek için gereken yardımcılarıdır. Yapmak istenilen çalışma için seçilen camı neon için kullanılan ocaklarda çalışmak gerekmektedir. Bu ocaklar kullanım amacına göre farklı ateş prensipleri olan cam ısıtma ve ergitme ocaklarıdır. Ocaklar, propan veya doğalgaz ve hava motoru ile çalışır. Bazı ocaklarda oksijen tüpü de olabilir. Ama genelde oksijensiz çalışma yapılır çünkü oksijen ateşin daha sert olmasını sağlar bu yüzden cam çok hızlı erir ve müdahale etmek zorlaşır, fire artar. Havasız ocaklarda cama hakimiyet zordur. Birçok ocakta oksijen kullanılmaz. Sadece kavis ocağı denilen, camın daha geniş bükülmesini, yay yapmasını sağlayan ocak oksijen ile kullanılır. Geniş kavisli yüzeyler, daha uzun bir çalışma aralığına ihtiyaç duyarlar İşin şekline ve amacına göre tüm ocaklar akıcı bir şekilde kullanılır.

Ocaklar, Soy gazların ısıması için gereken cam tüplerin bükülme esnasında kullanılan çeşitli ısı verim makinalarıdır. Bazı ocaklarda oksijen ve hava motoru beraber kullanılmaktadır. (Görsel 2. 12) Bükücü yapacağı işe göre ocak seçer ve kullanır. Ocakların(şaloma) çeşitli türleri ve stilleri mevcuttur. Doğru iş için doğru ateşi kullanmak önemlidir. Genel olarak el şalomaları, ateşi işe götürmenin, işi ateşe götürmekten daha kolay olduğu durumlarda kullanılır.



Görsel 2. 12. Hava motoru
(Hale Albayrak Ersoy arşivi)

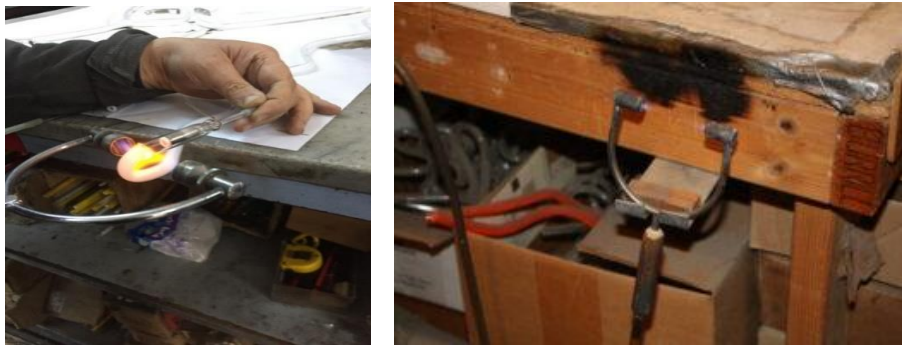
Şerit Ocak (kavis ocağı), Propan veya doğalgaz ve hava motoru beraber çalışır, daha geniş kavis yapmak için kullanılır. Üç santim ve bir metre ateş uzunluğu arasında çalışma yapılabilir. (Görsel 2. 13)



Görsel 2. 13. Şerit ocak (kavis ocağı)
(Hale Albayrak Ersoy arşivi)

Cam borular için için geniş eğri efektleri, yazı ve harf oluşturulması için şerit ocaklar kullanılır. Bu şerit ocak, alev uzunluğu için kontrol mekanizmasına sahiptir ve ocak 360 derece dönebilir.

Ay Ocağı (çift taraflı ocak), Propan veya doğalgaz ve hava motoru ile çalışır, elektrotların bükülen borulara kaynağının yapılmasında kullanılan ocaktır. Elektrotların ısıldayacak borulara kaynağı çok önemlidir. Kesinlikle hava noktacığı kalmaması gerekir ve bu kısmın cam kalınlığı ince olmalıdır, çünkü eğer et kalınlığı çok olursa iki cam arasında stres olur ve çatlama yapabilir. Bu yüzden çift taraflı ocak bu riskleri en aza indirir.(Görsel 2. 14)



Görsel 2. 14. Ay ocağı (çift taraflı ocak)
(Hale Albayrak Ersoy arşivi))

Çapraz (ateş) Ocak, Propan ve oksijen ile çalışır. daha çok keskin virajlar için kullanılır. Köşeli formlar, dik açılar, paralel dizilmli formlar ve bunun gibi desenlerde bu ocak kullanılır.(Görsel 2. 15)



Görsel 2. 15. Çapraz (ateş) Ocak
(Hale Albayrak Ersoy arşivi)

Ayaklı Neon Şalumosu, propan ve oksijen ile çalışır, yapılan işlerin büyüklüğüne göre kullanılan bir ocak çeşididir. Boru bükücü işin büyüklüğüne ve formun özelliklerine göre kullanacağı ocağı seçer.(Görsel 2. 16)



Görsel 2. 16. Ayaklı Neon Şalumosu
(Hale Albayrak Ersoy arşivi)

Gözlük, Didymium adı verilen gözleri ateşin zararlarından korumak için özel filtrelenmiş bir camdır. Sodyum parlamasını tolere eder. Fakat UV koruması yoktur. UV koruma filtreli camlar da vardır ve didymium gözlüklerden çok daha pahalı değildirler.

Fakat çok karanlık bir lens filtresi olduğu için çok tercih edilmezler. (Görsel 2. 17) Genelde çoğu cam bükücü koruyucu gözlük kullanmayı sevmez çünkü gözlük ateşin değerlerini değiştirir. Fakat bu kısa zamanda birkaç pratik sonrası alışılacak bir durumdur.



Görsel 2. 17. Didymium gözlük UV ve IR koruması yoktur ve Base Lens SB filtreli UV ve IR korumalı (Hale Albayrak Ersoy Arşivi)

Cam Borular, Uygulamalarda kullanılan cam tüplerin temel olarak cam formülünde ilk değişikliğin arkasında yatan sebep ve itici güç kesinlikle çevresel bilinç olmuştur. “ABD’de kullanılan geleneksel “kurşun camı”, Avrupa’nın çoğunda kullanılan “sodalime” in ve sadece Fransa’da kullanılan “borosilikat” cam yerine yeni bir cam tanıtıldı. Bu cam “baryum stronsiyum” camıdır. Bu yeni cam kurşun cam ile çalışmaktan daha basit ve kolaydır ve çevreye zararı da yoktur.”¹¹⁵ Soy gaz (neon) üretiminde kullanılan cam boru çap seçenekleri genellikle çok artistik tasarımlar ve seçimler hariç,” 06 mm, 08 mm, 10 mm, 12 mm, 20 mm ve 25 mm’lik (benzin istasyonları için) çap arasında bir standarda oturmuştur”¹¹⁶. Cam boruların uzunlukları ise 1 metre, 1,20 metre ve 1,50 metre uzunlukta olmaktadır. Borunun çapı, borunun bükülebileceği minimum yarıçap ve transformatörün güç sağlayabileceği borunun toplam uzunluğu ile ilgili hususlar nihai tasarımı sınırlandırır. Örneğin borunun çapı ne kadar küçük olursa ışık da o kadar parlak olur. Tersine, daha küçük çaplı bir boru sistemi daha fazla güç gerektirir, dolayısıyla bir transformatörün kaldırabileceği toplam boru uzunluğu sınırlanır. Neon kullanılan işlerin üretimi büyük ölçüde manuel bir süreçtir. Borunun desene göre bükülmesi ve elektrotların bağlanması, borunun içindeki yabancı maddelerin uzaklaştırılması, ardından havanın boşaltılması ve gazın eklenmesi, elektrik bağlantı süreçleri ve montaj süreci tipiktir.

¹¹⁵(<https://sure.sunderland.ac.uk/id/eprint/3538/1/Strattman.pdf>, 2008)

¹¹⁶(<http://www.madehow.com/Volume-2/Neon-Sign.html>, 2023)

Elektrotlar, dişi ve erkek olarak karşılıklı bağlanır. Bir tanesi giriş, diğeri çıkış elektrotudur. Elektrotlar aynı cam kimyasalından ve çok saf demirden üretilmiştir. Bir ucu açık olan silindirik bir cam ceket gibi elektrotu çevreler. (Görsel 2. 18)



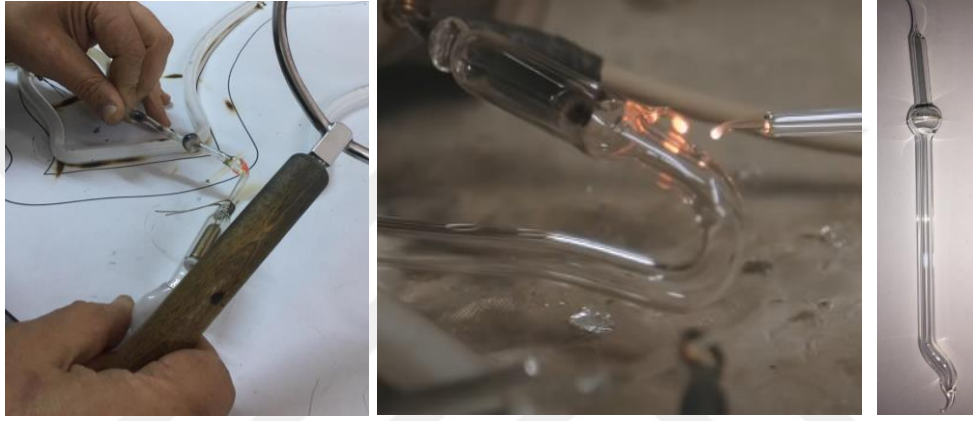
Görsel 2. 18. *Elektrotlar dişi(kr) ve erkek (Vakum ve gaz basamak için takılan) elektrotlar*

Eğer zel camla çalışılıyorsa elektrotlarında da aynı özel cam tüp prosesinden yapılmış olması gerekmektedir. Elektrotların çok dikkatli montajlanması önemlidir çünkü en ufak bir hava deliği kalmaması gerekir ve montajın homojen et kalınlığında olması önemlidir. En ufak bir delik gaz kaçışına sebep olacaktır ve aynı zamanda kırılma veya çatlama riskini de arttıracaktır. Bükücü dişi(kr) elektrotu ve cam borunun ağzını ay ocağı ile homojen bir şekilde kızartarak ısıtır iki parçayı birbirine yapıştırarak montajlar ve hafifçe üfler çok küçük bir balon yapar ve yavaşça birbirinden uzaklaştırıp tavlur. Erkek elektrot ise önce bir cıva baloncuğu oluşturulup o şekilde vakum ve gaz manifolduna montajlanır. (Görsel 2. 19)



Görsel 2. 19. *Kr elektrotun ve erkek elektrotun cam tüpe montajı (Hale Albayrak Ersoy arşivi)*

Diğer elektrot ise vakum ve gaz bombardıman makinasına bağlanacak şekilde çok ince bir boru montajı yapılır aynı zamanda cam tüp ile bombardıman makine bağlanan ara hatta bir baloncuk koyar bu baloncuk cıva haznesidir. Cıva bu hazneye 0,1ml gibi bir miktar bu hazneye konur ve manifolda montajlanır. Cıva haznesi gaz bombardımanı bittikten sonra cıvası cam tüpe aktarılıp tüpün ağzı mühürlenir bu sırada mühürlenemeyen kısım çok küçük ve ince bir kanal olduğu için gerilim fazla olmaz işlem çabuk biter. (Görsel 2. 20)



Görsel 2. 20. Solda bombardıman makinasına bağlanan katot, ortada bombardıman makinasından ayırma
Sağda koparılan cıva haznesi (Hale Albayrak Ersoy arşivi)

Soy gaz (neon) Bombardıman Makinası ve vakum pompası, yapılan bir neon işin uzun ömürlü ve sağlıklı ışması isteniyorsa birçok küçük ayrıntının bir araya gelmesi gerekir. Genellikle, sorunlar bozuk ya da iyi çalışmayan göstergeler, vakum sızıntıları, kirlenmiş cam tüpler, pompadaki kirlenmiş ve/veya eskimiş yağdan kaynaklanır. Bir yağın ömrü en fazla altı aydır. Altı ay içerisinde pompanızın yağını mutlaka değiştirin. Yağın içindeki pislikler hava kabarcıkları oluşturur, (bu kabarcıklar pompalama yapıldığında doğru basınç parametrelerini bozar) karıştırılmış farklı yağlar, kırık cam contalar, contaların bekleme süresinin kısa olması, kullanılan cıva, cıva enjektörü vb. birçok sebep yapılan işte problem yaratabilir. Bu sebeple küçük detayları önemsenmeli ve iş sağlam ekipmanlar kullanılarak üretilmeli. Bazen zaman kazanmak için manifolda cam tüpleri silikon conta ile bağlamak düşünülebilir ama aradaki basınç farkı oldukça önemli bir dezavantajdır. Camdan cama montajlanan vakum ölçerin gazı alındıktan sonraki gösterge barını kontrol ettiğinizde 4 mikron basınç olması gerekir. Oysaki lateks

hortumla montajlanan cam tüp manifolda bağlanırsa 40 mikron basınç olduğu görülür. Basit olan çalışır camı cama montajlanırsa sorunun ortadan kalktığı tespit edilmiştir.¹¹⁷

İlk başladığı yıllarda piyasada iki adet neon gazı dolum makinası bulunduğu belirtilmiştir. Yüzde doksan bu iki makine tercih edilmekte ve diğer yüzde onluk kısım ise kişisel imal edilen dolum makinaları oluşturmaktadır. Piyasadaki tercih edilen dolum makinaları “Cenco TM Megavac ya da Sargent Welchim 1400 markalı makinalardır. Yirminci yüzyılın sonlarına doğru birçok pompa tipi üretilmektedir. Doğrudan tahrikli pompalar ve ikincil pompalar popüler hale gelmiştir.¹¹⁸ Zaman ilerledikçe seçenekler çoğalmıştır. Geçmiş düşünüldüğünde neonun bu kadar seçeneğin olmadığı zamanlarda belki neon ustaları birçok aşamayı gözlemleri ve pratikleri sayesinde hiçbir ölçü aleti kullanmadan yapabilmekteydi. Şimdi ise her şey elektronik göstergelere bağlı ve en az hata ile sürecin ilerlediği görülmektedir. “Eğer küçük ölçekte işler yapılyorsa, yani günde bir iki küçük iş mekanik pompa kapasitesi 200-300 lpm (liters per minute) dakikada bir litre basan pompanın yeterli olduğu belirtilmiştir.”¹¹⁹ Tabii ki ihtiyaç olan bu mekanik pompa boyutu için birçok hesaplama olmasına rağmen tecrübeler bu tavsiyelerin doğruluğunu kanıtlamıştır. “¹²⁰Eğer işletme büyük, ortam yüksek ısı, nem oranı yüksek bir alanda ise daha yüksek ve verimli bir kapasiteye ihtiyaç olmaktadır. Bu da 500 lpm gücünde bir manifolda ihtiyaç olduğunu göstermektedir. “Ne olursa olsun, manifold her zaman iş yapmaya ve kullanıma hazır olmalıdır. Bu da her zaman temiz ve bakımlı bir iş sonrasını gerektirmektedir.

“Tüm kaynaklar neon için 3 ile 5 mikron ve soğuk katot için 1 mikron veya daha azı olması için hemfikirdir. 60mA trafoların da 1 mikron ve daha az aralıkta olması gerekmektedir. Manifold ile yapılan işler esnasında makinanızın performansını korumak için bir izolasyon vanasına ihtiyaç olmaktadır.”¹²¹

Bombardıman akımı, cam tüpü ve elektrotları uygun bir derecede ısıtması için pompalama sırasında izlenmeli ve müdahale edilmelidir. Çünkü ateşlenen gazın negatif bir dirence sahip olması ve izlenme ve müdahale edilmediği takdirde mevcut tüm akımı

¹¹⁷(The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007) s.3

¹¹⁸(The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007)s.5

¹¹⁹(The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007)s.5

¹²⁰(The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007)s.5

¹²¹(The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007)s.6

emdiği için dikkatle izlenmesi gerekir. Farklı elektrotlar, farklı akım seviyelerinin ayarlanmasını gerektirir. (Ek 2)

Bombardıman sırasında tüpteki basıncı izlemek gerekir çünkü,

1-Tüp ısıtılırken, çok fazla veya çok az basınç uygulanması cam tüplerde lekelenme meydana getirebilir.

2-Cam ve elektrotları doğru zamanlarda ve doğru sıcaklıklarda tutarlı bir şekilde ısıtmak için basıncı değiştirmek gerekir.

3-Aşırı düşük basınçta cam, bir iğne deliği memesi oluşturarak veya aşırı yüksek basınçta bir elektrik arkı ile delinerek tahrip olabilir.”

4-Cam tüp ve elektrotların gazı tamamen boşaldığında basınç yükselmesi duracaktır. Bu bombardımanın tamamlandığını gösterir.”¹²²(Görsel 2. 21)



Görsel 2. 21.Bombardıman Makinası (manifold)kırmızı tüp neon, mavi tüp argon
(Hale Albayrak Ersoy arşivi)

Bir çok ülkede gaz basınç, vakum basınç ve trafo volt değerleri standartlaştırılmıştır. Genelde çok özel ve artistik bir durum yoksa bu prosesler uygulanır. (EK 3- EK 4)

Bükülen ve gaz basımı tamamlanan cam tüplerin ısımayacak kısımları (genellikle işin tersinde kalacak veya ısımaması gereken bölgeler) selülozik(selülozik boyanın çabuk kurumasından dolayı) boya ile daldırma usulü ya da fırça ile boyanır ve havaya tellerle asılarak kurumaya bırakılırlar.

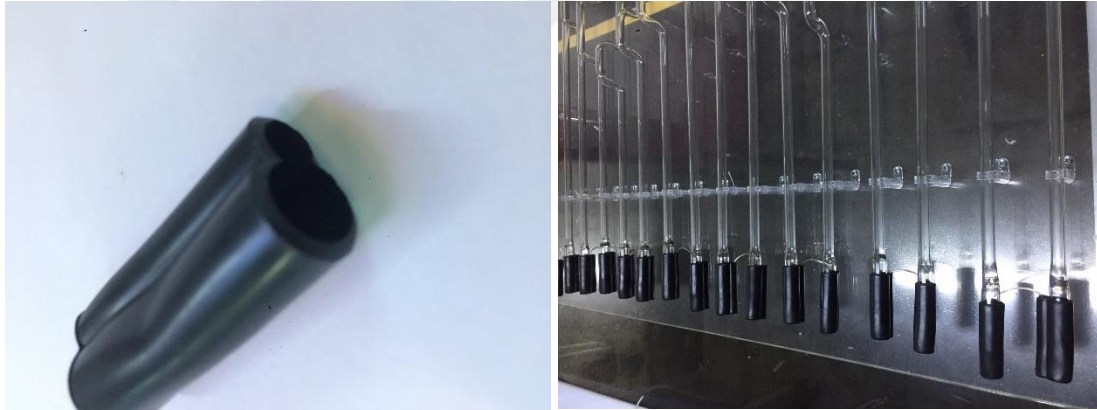
¹²²(The Neon Engineers Notebook Second Edition, 2007) s.10

Üç renk ile sınırlandırılmıştır siyah, beyaz ve açık gri genelde bu üç renkten biri tercih edilir. Elektrot kapşonları da aynı şekilde aynı renk olarak üretilirler.(Görsel 2. 22)



Görsel 2. 22. Elektrotların ve ısıması istenmeyen bölgelerin selülozik bir boya ile boyanması
(Hale Albayrak Ersoy arşivi)

Yapılan işin montajlanması aşamasında kabloların saklanması ve işin bağımsız görünmesinin sağlanması açısından elektrotlara kapşonlar takılır. Bu kapşonlar bağlantı tellerini saklamaya yararlar. (Görsel 2. 23)



Görsel 2. 23. Solda kapşon örneği, sağda cam tüplere bağlanmış tellerin kapşonlanması
(Hale Albayrak Ersoy arşivi)

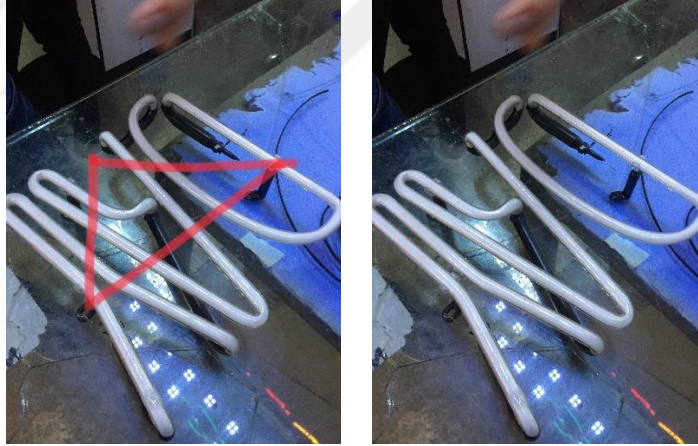
Neon tüpler montaj aşamasında ısıyacağı alana göre hazırlanır. Eğer bir platform veya bir zemin üzerinde montajlanacaksa zemin ile arasında 4,5 santimlik bir boşluk bırakacak destek ayaklarına montajlanır. Bu ayaklar aynı zamanda transfer sürecinde de ürünün sallanmasını ve kırılmasını önlemek amaçlıdır.

Çok esnek klipsli bir yapısı vardır. Aynı zamanda telli çeşitleri de bulunur.(Görsel 2. 24) Tercihe göre kullanılır. Ayaklar zemine vida ile montajlanır. Cam tüplerde yavaşça bu destek ayaklarına klipslenir. Ayaklar denge sağlayacak şekilde yerleştirilir.



Görsel 2. 24 Neon destekleri
(<https://www.brillite.com/index.php>, 2023)

Genelde hayali üçgenler oluşturularak klipsler montajlanır. (Görsel 2. 25)



Görsel 2. 25. Cam tüplerin destek ayaklarına yerleştirilmesi
(Hale Albayrak Ersoy)

Transformatörler(trafolar), Trafoların seçilmesi önemli bir noktadır. Yüksek amperli olması gerekir. Hangi ortamda ve nasıl ışıyacağı da değişkenlik gösterir. İç mekân trafoları genellikle düşük amperli trafolardır. Dış mekân trafoları ise çevre koşullarına dayanıklı, yüksek amperli, güçlü ışık verebilecek özelliklere sahip trafolardır. Yapılan işe güç sağlayan yüksek voltajlı elektrik, 120 voltu dönüştüren bir transformatör tarafından sağlanır. Işıma için 15.000 volta kadar yükselir. Işıma için tipik akım değeri 30-60 miliamperdir fakat transformatörler genellikle bu miktarın iki katı büyüklüğündedir. Ortalama, bir transformatörün hesabı şu şekilde yapılmaktadır.

Neon gaz için her bir metre boyunda 10'mm'lik cam boru için 1000 volt, diğer gazlar ve floresanlı borular içinse her bir metre cam boru için 1500 volt üniteyi ısıtacaktır. (EK 3) Eğer kırmızı renkte neon gazla doldurulmuş ünite için kullanılan boru 10 m ise 10.000 voltluk bir transformatör bu üniteyi aydınlatacaktır. Transformatörler elektrotlara GTO teli adı verilen ve en az 7500 volta kadar yalıtılmış özel bir tel ile bağlanır.

Genellikle 0,25 inç inceliğindedir. Türkiye'deki adı 'zitek 'telidir. Şeffaf, beyaz ve siyah üç çeşit renk seçeneği vardır. (Görsel 2. 26)



Görsel 2. 26. Elektrot teli (GTO)
(Hale Albayrak Ersoy arşivi)

GTO (zitek) teli cam tüplere ardışık bir şekilde bağlanır. Tel boyunun çok uzun olmaması gerekir. Başlangıç elektrotundan bitiş elektrotuna kadar birbirine temas edecek şekilde bağlanır. (Görsel 2. 27-2. 28)



Görsel 2. 27.GTO telinin bağlanması
Hale Albayrak Ersoy Arşivi



Görsel 2. 28. Elektrotlar birbirine bağlanıp kapüşonları takılır ve trafoya bağlanır.
(Hale Albayrak Ersoy)

Tüm bu işlemlerin sonucunda transformatör bağlantıları da yapılarak iş bitirilir. Transformatörler genelde yapılan ünitenin durumuna göre arka kısma veya alt kısma uygun olan en görünmeyen yere montajlanır. Kablosunun çok uzun olması önerilmez. Aynı zamanda metal zeminlerde, neon cam tüpler için önerilmiyor bu da metalin iletken olmasından kaynaklanıyor. Yapılan işlemlerin sonucunda ünite ışımaya hazır duruma gelmiştir. (Görsel 2. 29)



Görsel 2. 29. Tüm aşamaları tamamlanmış neon cam tüpler
(Hale Albayrak Ersoy)

2.4 Cam Sanatında, Soy Gazlarla Çalışan Sanatçılar ve Eserleri

Gün ışığı yaşamın kaynağıdır. “Güneş, çevremizi etkileyerek ve zamanın geçişini işaretleyerek bir yönelim duygusu sağlar.”¹²³ Işık seviyeleri gün boyu değiştikçe çevreye, mekanlara ve canlılara olan etkisi de değişir, günlük aktiviteleri, ruh halini ve tempoyu da etkileyebilir.

Cam, ışığı kendi avantajımıza göre kontrol ve manipüle etmemizi sağlar. Cam malzemeyi diğer malzemelerden ayıran özellik ışıkla etkileşime girmesi ve ışığa bağlı olarak değişebilme yeteneğidir. Işık camda çelişkili bir ortam yaratır, cam ışığı absorbe eder ve yansıtır. Çevresel şartları ile etkileşime geçer. Işık seviyelerine göre gün boyu görünümünü değiştirir (renk, doku, derinlik, şeffaflık dereceleri v.b). Tüm bu özellikler cam ile kapsamlı ve zengin bir iletişim kurmaya ve etkilenmeye sebep olur. Işığın gün boyu değişmesi ya da yapay bir ışığa maruz kalan cam sürekli olarak kendini yeniler ve yeni nitelikler ortaya koyar.

Cam bazen şeffaftır, bazen yarı saydam bazen de opak olabilir. “Camın şeffaf hali ile “ışık geçirgenliği %97,5’tir”¹²⁴

Işığı iletme, absorbe etme veya yansıtmaya yeteneği, camı sanat uygulamalarında çok çekici kılan bir özellik ortaya çıkarmaktadır ve bu sebeple sanatçılar onu çeşitli şekillerde kullanmayı tercih etmektedirler.

Opak: İçinin görülemediği anlamına gelir; şeffaf değildir. Işık, opak olan bir şeyden geçmez. Opaklığın tarihsel anlamı "koyulaştırılmış “tır ve metaforik olarak opaklık, karanlık, belirsiz veya anlaşılması zor bir şey anlamına gelebilir.

Yarı saydam: Yarı saydam bir nesne tamamen şeffaf değildir ancak içinden bir miktar ışığın geçmesine izin verir. Renkli veya bulanık olabilir ve ışığı dağıtır. Dolayısıyla bir sanatçı, bir gizem duygusunu veya yalnızca kısmen açığa çıkan bir şeyi iletme için yarı saydamlığı kullanabilir.

Şeffaf: Bir nesnenin, ışık içinden geçtiğinde (veya iletildiğinde) şeffaf olduğu söylenir, böylece diğer taraftaki nesneleri net bir şekilde görebilirsiniz. Şeffaf aynı zamanda gösteriştan uzak olmak veya kolayca anlaşılacak anlamına gelir ve tarihsel olarak kendini göstermek anlamına gelen Latince terimlerden türetilmiştir. Bir sanat objesindeki kristal berraklığı, saflığı veya aydınlanmayı gösterebilir.”¹²⁵

“Marcel Duchamp 1922’de Large Glass olarak da adlandırılan ‘Bekarları Tarafından Çıplak Soyulan Gelin’ adlı eserini sunduğunda, camı yalnızca görsel

¹²³(<https://dualsealglass.co.uk/glass-and-light/>, 2024)

¹²⁴(<https://www.yuhua-glass.com/article/glass-haze-and-light-transmittance-of-glass-greenh.html>, 2024)

¹²⁵(<https://blog.cmog.org/2015/transparency-light-glass-art>, 2015)

nitelikleri için değil, aynı zamanda kavramsal potansiyeli için kullanan ilk görsel sanatçıydı.”¹²⁶

Camı şeffaf olarak deneyimleyebilmek için, onun içindeki bir şeyleri görebilmek gerekir, bu görme olayını kavrayabilmek için camın diğer tarafındaki yüzeyinden ışığı yansıtması gerektiği anlamına gelmektedir. Işık cama, cam da ışığa hayat verir. İkisi birbirinden ayrılamaz ve her iki malzemenin de var olması için birbirlerine ihtiyaçları vardır.

Bir sanat eseri camdan yapıldığında, dikkate değer biçimsel yönler yalnızca çoğu sanat nesnesinde görülen şekil, boyut, doku ve rengi değil, aynı zamanda şeffaflıktan opaklığa kadar potansiyel olan aralık nedeniyle ışıkla gelişmiş bir ilişkiyi de içerir.

“Bir sanat eserinin konsepti görüntü yoluyla aktarılabilirken, nesnenin biçimsel yönleri de hikaye anlatımında rol oynayabilir. Cam, doğası gereği yarı saydamlık özelliğinden dolayı (daha fazla veya daha az ışığın geçmesine izin verir), izleyicinin hayal gücünü benzersiz ve dokunaklı şekillerde harekete geçirir. Işık uzun zamandır insan kültüründeki iyilik ve aydınlanma kavramlarıyla mecazi olarak ilişkilendirilmiştir. Camdaki yarı saydamlık seviyelerinin değiştirilmesi, sanatçının izleyicinin ışık deneyimini bir nesnedeki biçimle ilişkili olarak modüle etmesine ve malzeme aracılığıyla duygusal tepki uyandırmasına olanak tanır.”¹²⁷

Soy gazlar ve cam ayrılmaz bir bütündür. Birbirlerini var ederler. Cam borular neona tam bir netlik duygusu sağlar bu sayede çok uzaktan okunabilir ve fark edilebilir. Soy gazlar camın içerisinde hapsolarak görünür hale gelmektedirler. Soy gazlar camın şeffaflığına, yansıtma gücüne ve sert yapısına ihtiyaç duyarlar.

“Neon , aydınlatmalı cam tüpleriyle sanatsal temsil için çok yönlü bir ortamdır. Ancak çağdaş sanatta çoğunlukla temsil potansiyeli nedeniyle değil, metni aktarma yeteneği nedeniyle kullanılmaktadır.”¹²⁸

“Neonun güzel sanatlar aracı olarak savaş sonrası döneme kadar kullanımı gerçekleşmemiştir. Bu teknoloji Fransa’da ortaya çıkmış olmasına rağmen, neon anlayışını özünde ilk olarak en çok Amerika sahiplenmiştir. “¹²⁹Neonun gelişmesi, biçim olarak, görsel anlamda çeşitliliği ile kitle iletişim rolüne odaklanmaktadır. “Neonun

¹²⁶(<https38://berengo.com/journal/glass-as-a-critical-lens-2/>, 2024)

¹²⁷(<https37://blog.cmog.org/2015/transparency-light-glass-art>, 2015)

¹²⁸(<https39://www.sygnis.com/blogs/magazine/neon-semiotics>, 2024)

¹²⁹(Let There Be Neon, 1980)

coşkulu ışığı 1930'lardan bu yana sanat dünyasının gözlerini kamaştırmıştır. Zamana dayalı ilk medya sanatçıları, bu parlayan tüpleri teknolojik yenilikleri sebebi ile minimalist sanatçılar geçici ışıkları için kavramsal sanatçılar ticari kökenleri için ve çağdaş sanatçı aktivistler cesur yazıları için neon sanatını benimsemişlerdir.”¹³⁰ Çok hızlı fark edilebilir olması, dikkati çekmesi, neonun kışkırtıcılığı, temsil yeteneği, evrensel iletişime açık olması, reklam panolarından daha anlaşılır ve hedef odaklı olması neonun cezbedici özelliklerindendir. “Neon ve cam birçok paradoksu da içinde barındırır: hem sıcak hem soğuk, modern ama köhne, kişisiz ama el yapımı, parlak ama melankolik, söz veren ama yerine getirmeyen, bedensel zevkleri çağrıştıran ama dokunulmaz ve kırılmandır.”¹³¹

Sanatçılar neonun ışık, renk ve mekân arasındaki kesişimini eserlerine uygulamışlardır. Neon teknolojik moderniteyi temsil eder. Neon ve akkor tabelalar bilinçaltı düzeyde insan zihni ile hızlıca iletişim kurar. Bu konu, uzun yıllar psikologlar ve kültür eleştirmenleri arasında ateşli tartışmalara sebep olmuştur. Güçlü görsel varlığı semiyotik(göstergebilim)*¹³² iletişim biçimi olduğunu işaret ettiğini savunmuşlardır. “Gösterge bilim ve sanatın kesişimini göstermek için kavramsal sanatçı Joseph Kosuth genellikle sanatın gösterge bilimini, sanatta en etkili şekilde ortaya koymayı başaran sanatçı olarak kabul edilir.”¹³³ Sanatçının ‘NEON’ adlı çalışması bu açıklama için gösterilecek en iyi örneklerden birisidir. “Burada gösterilen, gösteren tarafından gösterilen, kavram veya durumdur. Bu durumda gösterilen neon ışıktır ve gösteren ise neon kelimesidir. Kavramsal sanat, genellikle gösteren ve gösterileni mantıksal olarak ayırırken Kosuth bunları tamamen örtüştürerek tam tersini yapmıştır.”¹³⁴

Kosuth, ‘NEON’ kelimesini büyük harflerle, parlak beyaz harfler kullanarak yazmıştır. “Bu heykel, yaratılışından bu yana kendine gönderme yapan bir dilsel araştırma olarak okunmuştur.

¹³⁰(<https://irradicant.com/What-is-Neon-Art-Really-1>, 2022)

¹³¹(<https://www.neonsigns.hk/neon-in-visual-culture/why-neon-signs/?lang=en>, 2014)

¹³²***Semiyotik(göstergebilim)**, işaret ve sembollerin ve bunların çeşitli bağlamlardaki anlamlarının incelenmesidir. İletişimdeki evrensellik. Göstergebilimin ilkeleri, kültürler ve diller arasında geçerli olup, işaret ve sembollerin, dilsel engellerin ötesinde yorumlanmasına anlaşılmasına olanak tanır. (<https://www.sygns.com/blogs/magazine/neon-semiotics>, 2024)

¹³³(<https://www.sygns.com/blogs/magazine/neon-semiotics>, 2024)

¹³⁴(<https://www.sygns.com/blogs/magazine/neon-semiotics>, 2024)

Ancak neon gazının beyaz tonu üretmediği fark edildiğinde eserin anlamı da değişmektedir bu sanat eserinin hangi gaz dolgusu ve fosfor cam kombinasyonu ile üretebileceğini de düşündürür ve bu eserden alternatif birçok sonuç çıkarılabilir.”¹³⁵ (Görsel 2. 30)



Görsel 2. 30 Joseph Kosuth, Neon, 1965 ©Florrent Darrault
<https://irradicant.com/What-is-Neon-Art-Really-1>

“1930 ve 1940’ların reklam tabelaları, neonun biçim ve anlam esnekliği sayesinde, 1960 ve 1970’lerde popüler hale gelen soyut ve dışavurumcu ifadeler neonu güçlü bir sembolizme ve heykelsi bir ortama dönüştürmüştür.”¹³⁶. “Neon karanlıkta görülebilen bir sanattır. Gece ile ilişkili olması onu diğer tüm sanat formlarından farklı kılmaktadır. Neonun tuvali gecedir. Hikaye anlatma ve bilgi verme niteliği bulunur.”¹³⁷ Sanatçılar farklı biçimlerde ve yorumlarla neonu eserlerine dahil etmişler ya da tek başına sadece neonu kullanarak eserler ürettikleri görülmektedir.

“1930’ların başında neonu heykellerine entegre eden ilk sanatçı Zdeněk Pešánek olmuştur.

¹³⁵(<https40://irradicant.com/What-is-Neon-Art-Really-1>, 2022)

¹³⁶(https3://www.academia.edu/20577508/American_Neon_Signs_Illumination_and_Consumerism_Dissertation_, 2014)

¹³⁷(STERN, Let There Be Neon, 1980) s100

Neon tüpleri ve ampulleri birleştirerek heykelsi bünyeler oluşturarak diğer malzeme ve ortamlarla eşitlemiştir. (Görsel 2. 31) Görünen ve bilinen malzemeler kendi gerçekliğinden uzaklaşarak yeni bir gerçeklik oluşturmuştur.”¹³⁸

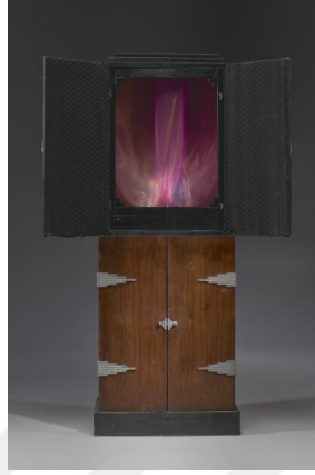


Görsel 2. 31. Zdeněk Pešánek: Spa Çeşmesi için Dikey Gövde, 1936, Prag Ulusal Galerisi.
(<https://craace.com/2021/06/24/artwork-of-the-month-june-2021-spa-fountain-by-zdenek-pesane-1936/>, 2024)

Birçok sanatçı, sanatsal ifadenin izleyici ile temas kurmanın bir yolu olarak neon ışığının yansıtıcı etkisini kullanmıştır. Işığın yarı geçirgen ve geçirgen olmayan nesneler yoluyla biçimlenmesi ve artistik bir nesne olması ışığın kendi gövdesini aşıp izleyici ile temasa geçmesi, doğrudan izleyici ile iletişim kurması mümkün olmaktadır. Işığı ileten gövde, içinden süzülen ışığın kontrolü altına girmesi anlamına gelmektedir.

¹³⁸(<https://sure.sunderland.ac.uk/id/eprint/3538/1/Strattman.pdf>, 2008)

“İşığın tek başına sanat nesnesi olarak kullanılmasında (Görsel 2. 32) öncü olan sanatçı Thomas Wilfred (1889-1968) bu kavramı ‘LUMIA’*¹³⁹ (ışık sanatı) olarak adlandırmıştır.”¹⁴⁰



Görsel 2. 32. Thomas Wilfred

Clavilux Junior (İlk Ev Clavilux Modeli) serisinden, 1930. Metal, cam, elektrik ve aydınlatma elemanları ve ahşap bir dolapta bir illüstrasyon panosu ekranı
([https69\)://www.architectmagazine.com/technology/lighting/forgotten-light-artist-thomas-wilfred-celebrated-in-new-smithsonian-retrospective_oErişim Tarihi 26/12/2023, 2017](https://www.architectmagazine.com/technology/lighting/forgotten-light-artist-thomas-wilfred-celebrated-in-new-smithsonian-retrospective_oErişim Tarihi 26/12/2023, 2017)).

Bu konuda birçok çalışma yapan sanatçı “Lumia’yı daha ileriye taşımak için çok çabalamış fakat eserlerin kırılganlığı ve çok farklı parçalar içermesi koruma ve yenileme çabalarını zorlamıştır.

Dan Flavin, neon cam tüplerle oluşturduğu görsel imajlarla mekânı sınırlar ve yeniden anlamlandırır. Genelde yalın renk düzlemlerini ve basit geometrik formları kullanır. Bu hareketi minimalist anlayışına farklı bir boyut kazandırır”¹⁴¹. Flavin, çalışmalarının başlarında neon ışıkları içeren heykeller çizdi. “Daha sonra eskizlerini, ışıkları tek renkli, boyalı Masonit”¹⁴² yapıların üzerine yan yana getiren ‘simgelere’ dönüştürdü.

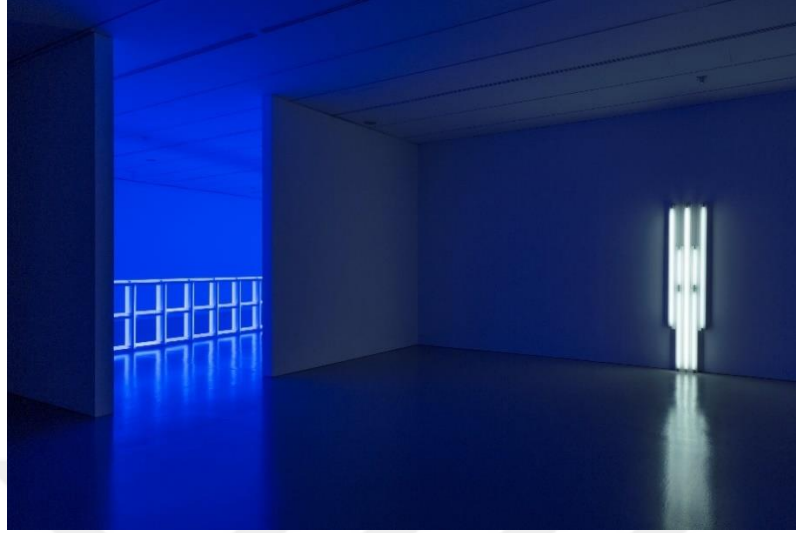
¹³⁹***Lumia**’nın üç ana unsuru vardır. Karanlık bir alanda, biçim, renk ve harekettir. Wilfred, ışık sanatını 8. Sanata dönüştürmek istiyordu. Işıktan resmi bir sanat olarak bahseden ilk kişiydi. Lumia’ya katkısı dördüncü bir boyutu, yani zamanı eklemesi olmuştur. (Lumia: Thomas Wilfred ve Işık Sanatı, 2017)

¹⁴⁰(SANATTA IŞIĞIN PLASTİK DİLİ, 2021)

¹⁴¹(SANATTA NEON IŞIKLARI, 2018)

¹⁴²***Masonit**, (Askeri) SIKIŞTIRILMIŞ FİBER LEVHA: Sıkıştırılmış fiberlerden standart boyutta levhalar halinde hazırlanan ve bina inşaatında kullanılan enstelasyon malzemesi ([https74\)://en.wikipedia.org/wiki/Masonite](https://en.wikipedia.org/wiki/Masonite), 2021)

Yıllar geçtikçe desteği kaldırmaya başladı ve geriye yalnızca floresan lambalar kaldı.”¹⁴³(Görsel 2. 33)



Görsel 2. 33. Bariyerler (1974) ve Anıtlar (1967) iki eseri iç içe sergilenmiştir
(<https://www.si.edu/newsdesk/releases/hirshhorn-presents-light-works-dan-flavin> Erişim, 2015)

Gyula Kosice “1940'larda Buenos Aires'te orijinal avangart hareketlerin ortaya çıkmasında çok önemli bir role sahipti. 1946'da kurulan Movimiento de Arte Madi sanatçıları son derece deneyseldi. Geleneksel dikdörtgen çerçeveleri reddettiler ve düzensiz şekilli tuvaler kullandılar. Eğlenceli ve hareketli unsurları devreye sokmak için rasyonalizmden ayrıldılar; resim ve heykel arasındaki sınırları bulanıklaştırıp interaktif sanata öncülük etmişlerdir.”¹⁴⁴ Madi hareketinin manifestosu, “Sanat ve geometriyi bir araya getirmek. 1946'da yazdıkları ilk manifestolarında Kosice, Quin ve Rothfuss, "tüm ülkelere ve kültürlere yayılmış olan gerçek yapıcı ruhun" önemini ilan ettiler. “Neon tüpleri kullanan ilk sanatçılar arasında yer alan Kosice neon Işığı ana malzeme olarak kullanan bir ifadenin öncüsüdür.”¹⁴⁵

¹⁴³(https://www.irenebrination.com/irenebrination_notes_on_a/2019/02/dan-flavin-cardi-gallery.html, 2019)

¹⁴⁴(<https://www.mfah.org/blogs/inside-mfah/gyula-kosice-and-rise-argentinean-avant-garde>, 2016)

¹⁴⁵(<https://irradicant.com/What-is-Neon-Art-Really-1>, 2022)

“Madí hareketinin kurucularına göre soyut sanat, sınırları aşar, hiçbir milleti ve bağlılığı yoktur,”¹⁴⁶ (Görsel 2. 34)



Görsel 2. 34. Gyula Kosice, Estructura lumínica Madí 6, 1946, neon gazı, Pleksiglas ve ahşap kutu (<https://www.mfah.org/blogs/inside-mfah/gyula-kosice-and-rise-argentinean-avant-garde>, 2016)

László Moholy-Nagy , “Işığın görsel ifade aracı olarak yaratıcı kullanımı sayesinde, insanın bakış açısını genişletme kapasitesine sahip olduğunu düşündüğü bir sanat formu bulmuştur. Işığın tüm olası formları ve ifadeleri onu etkilemiştir. Duman, sis, buhar ve yapay bulutların üzerine yansıma sorunları dikkatini çekmiş ve bu konu ile ilgilenmiştir.”¹⁴⁷(Görsel 2. 35)



Görsel 2. 35. László Moholy- (Neon signs) Chicago <https://tba21.org/neon-signs-chicago-1939-2002>

¹⁴⁶ (<https://www.thecollector.com/madi-movement-explained/>, 2021)

¹⁴⁷ (<https://lam.xyz/artists/laszlo-moholy-nagy/>, 2024)

“Joseph Kosuth sanatta kelimelerle nesneler arasındaki ilişkiye olan ilgisiyle de tanınır.”¹⁴⁸ Kosuth kelimelerin kökleri ile uğraşmayı sever. “Ermeni manastırının dış duvarlarına yazıları sarı neonla yazmıştır. Sarı rengi sembolik anlamından dolayı kullandığını söyler: Erdem, akıl, saygınlık ve ihtişam.”¹⁴⁹ (Görsel 2. 36) Sanatçılar ,rengin gösterge bilimini*¹⁵⁰ anlayarak, mesajları iletmek ve izleyiciden belirli tepkiler almak için renkleri stratejik olarak kullanabilirler.



Görsel 2. 36 Joseph Kosuth'un Denge Dili'nin Görünümü , Venedik. Sanatçının ve ART for The World'ün izniyle. Seamus Farrell'in fotoğrafı..
(<https://www.raphysarkissian.com/joseph-kosuth-venice-2007>, 2007)

Mario Merz, Arte Povera*¹⁵¹ (yoksul sanat) akımının içerisinde yer almıştır. Yoksul sanat, “Sanat dünyasında geçici ve gündelik yaşamın içerisindeki nesneleri, canlıları sanatın malzemesi yaparak onları dönüştürmeye yönelir. Siyasi sloganlar yazar ve neonu sloganlarına enerji vermek için kullanır.”¹⁵² Merz izleyiciye karmaşık kodlar bırakır. “Merz’in çalışmaları dikkatle gözlemlendiğinde gerçekte, gündelik hayata dair

¹⁴⁸(<https://www.britannica.com/biography/Joseph-Kosuth>, 2024)

¹⁴⁹(SANATTA NEON IŞIKLARI, 2018)

¹⁵⁰***Renk Göstergebilimi**, çeşitli bağlamlarda farklı renklere yüklenen anlamları ve çağrışımları araştırır. Renklerin kültürel ve sembolik önemi vardır. Duyguları iletebilir, bilgi aktarabilir ve belirli tepkileri uyandırabilirler. (<https://www.sygns.com/blogs/magazine/neon-semiotics>, 2024)

¹⁵¹***Arte Povera**, sıradan malzemeler kullanarak anti-elitist bir sanat anlayışı yaratan sanatçıları kapsayan bir terimdir. (Sanatın Tüm Öyküsü, 2020) s.516

¹⁵² (Çağdaş Yazıtlar: Yazı-Form İlişkisi (Sanatta Yeterlilik Sanat Çalışması Raporu), 2014)

sıradan nesnelere çok az müdahalelerde bulunarak bu nesneleri gündelik olmaktan çıkaran birleştirici unsurun neon yazılarda olduğunu gözlemleyebiliriz.”¹⁵³

Nesne, Gizle Kendini, çalışması göçmen halkları ve doğanın günlük yaşamla nasıl ilişki içinde olduğunu araştıran doğal ve yapay malzemelerden yapılmış iğlo biçimli eserdir. (Görsel 2. 37)



Görsel 2. 37 Mario Merz, demir çubuklar, tel örgü, yün dolu keten keseler ve neon ışık
(Sanatın Tüm Öyküsü, 2020) s.517

İvan Navarro, Şilili sanatçı “Pinochet rejimi altında büyümüştür. Amerikan minimalizminin dilini kullanarak, ışığı birincil odak noktası olarak kullanarak, politik eleştiri yüklü elektrikli heykeller inşa ederek sanatçı kimliğini oluşturmuştur. Optik illüzyonlar ve kelime oyunlarını araç olarak kullanır.”¹⁵⁴(Görsel 2. 38)



Görsel 2. 38 Fortune V, 2019 Neon ışık formika, ahşap ve elektrik enerjisi
(<https46://www.templon.com/artists/ivan-navarro-2/>, 2024)

¹⁵³(Çağdaş Yazıtlar: Yazı-Form İlişkisi (Sanatta Yeterlilik Sanat Çalışması Raporu), 2014)

¹⁵⁴(<https46://www.templon.com/artists/ivan-navarro-2/>, 2024)

Rudi Stern ABD’li sanatçı “1972’de New York Stüdyosu ve galerisi Let There Be Neon’u kurmuştur ve Nam June Paik, Chryssa, Laurie Anderson, Jeff Koons gibi sanatçılar için siparişler yürüterek 1970’ler ve 1980’lerde bir sanat formu olarak neonun yaygınlaşmasında oldukça etkili olmuştur.”¹⁵⁵ Ölmekte olan neon sanatının yeniden canlandırmayı kendine görev edinmiş ve birçok projenin içinde bulunmuştur.

Let There Be Neon" (Abrams, 1979) ve devamı olan , New Let There Be Neon (Abrams, 1988) dahil olmak üzere neonla ilgili birçok kitap yazmıştır.(Görsel 2. 39)



Görsel 2. 39 Rudi Stern İnfinitiy Table 1974
(Let There Be Neon, 1980) s.90

“Martial Raysse Amerikan Pop Art hareketine ve Fransız yeni gerçekçiliğine yakın bir Fransız sanatçıdır. Çalışmaları genellikle toplumdaki ikonlara hitap etmektedir. Kadın güzelliği, sanat tarihi, hobiler v.b.konular Raysse’ın ilgi alanı içinde yer buluyor ve sanatçı eserlerinde her türlü malzemeyi kullanıyor.”¹⁵⁶

¹⁵⁵(<https://www.1stdibs.com/creators/rudi-stern/>, 2024)

¹⁵⁶(<https://magazine.artland.com/neon-art-ten-artists-who-defined-the-medium/>, 2024)

Sanatçı Görsel (2. 40) de yer alan çalışmasında, tablonun ortasında küçük bir reklam logosu şeklinde göz alıcı ve abartılı bir şekilde neon tüpleri kullanıyor.



Görsel 2. 40 Boyalı tuval, kağıt, flok, çelik, kauçuk ve neon borular
(<https56://sis.modernamuseet.se/objects/64022/raysse-peinture-a-haute-tension>, 2024)

Tracey Emin, İngiliz sanatçı, “Provokasyon ve şok etme konusuna odaklanır. Neon sanatını bilinçli olarak biraz klişe metinleri el yazısının kendiliğindenliğini kullanarak yazar. Arzularını korkusuzca aktarır. Emin, küfürleri ve alaycı aşk mesajlarını izleyiciye neon tüpleri kullanarak aktarmayı tercih ederken, ham duygu dünyasının kapılarını da aralıyor.”¹⁵⁷ (Görsel.2. 41)



Görsel 2. 41 To Hold Your Soul, 2015 Neon
(<https59://www.istanbulmodern.org/en/collection/collection>, 2024)

¹⁵⁷(<https56://sis.modernamuseet.se/objects/64022/raysse-peinture-a-haute-tension>, 2024)

Ardan Özmenoğlu, “Eserlerinde, Türk ve dünya popüler kültürünün anlatım ve imajlarını alt üst etmesiyle tanınıyor. Özellikle post-it notlarda, neon ve cam sanat eserlerinde, malzemeyi taşıdığı anlamla kullanarak, kültürel tarih ve gündelik hayatla örtüşen özel bir dil geliştiriyor.”¹⁵⁸ Sanatçı neon dil oyunlarını mizahi olarak kullanıyor. Neonu, büyük soruları, kolay sormak için kullanıyor. Günlük hayattaki bir kelimeyi neonu kullanarak derinleştiriyor. “Cuma’ya Gittim Gelicem’ Türkiye’de yaşayan mümin Müslümanlar için sıradan olan bir cümle, burada bir sanat objesine dönüşür, orijinal bağlamından kopartılarak çeşitli yorumlara açık bir alana yükseltilir.

Bu yeni alan hem şaşkınlığa hem de içerik hakkında düşünmeye sevk edebilir.”¹⁵⁹(Görsel 2. 42)



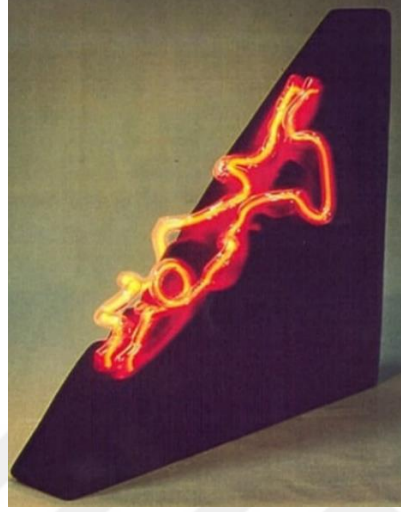
Görsel 2. 42 Ardan Özmenoğlu ‘Cumaya Gittim Gelicem’, 2008, Neon Işık, 65 X 75 CM.
<https://www.peramuzesi.org.tr/blog/yuz-yuze/1233>

Fusun Kavalcı, “Işık medyasını seramikle birlikte kullanmıştır. Sanatçının yapıtlarına neon ışığı etkileyici bir biçimde dahil ettiği görülmektedir.

¹⁵⁸(<https://www.ardanozmenoglu.com/statement-cv/>, 2024)

¹⁵⁹(<https://www.peramuzesi.org.tr/blog/yuz-yuze/1233>, 2016)

Kavalcı'nın eserlerinde, estetik kaygılar ile kullandığı neon, seramik ile çağdaş teknoloji arasında yeni ve farklı bir bağ kurarak kavramsal bir boyut oluşturmıştır.”¹⁶⁰(Görsel 2. 43)



Görsel 2. 43 Füsün Kavalcı “F” Neonlu Seramik Heykeller Serisi
Kavalcıseramik intgram hesabından temin edilmiştir

BÖLÜM 3 KİŞİSEL UYGULAMALAR

Bu tez kapsamında gerçekleştirilen uygulamalarda soy gazlardan, yaygın olarak kullanılan neon ve argon kullanılmıştır. Neon camları şekillendirmeye başlamadan önce bazı güvenlik önlemlerinin alınması şarttır. Pamuklu ya da ateş almayan bir önlük (mümkünse uzun boru kollu ve kol hareketinizi kısıtlamayacak şekilde), toplanmış saçlar ve düzenli, dağınık olmayan bir ortam sağlanması gerekmektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarda gazların yanı sıra cıva buharı, çeşitli renklerde fosfor kaplama (beyaz, mavi, mor, sarı ve kırmızı) renkler kullanılmıştır. Üretim bazında kullanılan tüm malzemeler Türkiye’den ve Türkiye’deki iş yerlerinden temin edilmiş ve uygulamalarda kullanılan bütün ekipman ve donanım araştırmacı tarafından temin edilmiş ancak erişim olanakları göz önünde bulundurularak, uygulama kapsamı çalışmanın niteliğine göre daraltılmıştır.

3.1 Uygulama Süreçleri ve Sonuçlar

Araştırmacı uygulama çalışmalarında genellikle lamine yüzeyler, kişisel ve kullanılabilir neon formlarına odaklanmıştır. Literatürde karşılaşılan uygulamaların

¹⁶⁰(Seramik Sanatında Işığın Plastik Bir Olgu Olarak Kullanımı, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi / Cilt: 22, Sayı: 3, 2020)

ağırlıklı olarak cam borularla yapılmış olması nedeniyle öncelikli olarak daha nadir görülen düz cam uygulamaları üzerine gidilmiştir.

3.1.1. Düz camla yapılan uygulamalar

Uygulama çalışmalarından ilki, neon uygulamalarında çok yaygın olmayan düz camla gerçekleştirilen uygulama olmuştur. Düz yüzeylerde zarf yöntemi ile iki plaka cam, arasında boşluk bırakılacak şekilde modellenmiş, daha sonra (Görsel 3. 1) füzyon işlemiyle plakalar birleştirilmiştir. Füzyon sonrası elde edilen boşluklu alanlarda sadece elektrot yerleri açık bırakılmıştır. Daha sonra bu boşluklara elektrotlar beton malzeme, poliüretan malzeme ve soğuk akvaryum silikonu gibi malzeme denemeleri ile lamine edilmeye çalışılmıştır.



Görsel 3. 1 Lamine edilmiş cam levha denemesi (1) çift kat
Hale Albayrak Ersoy arşivi

Araştırmacının yaptığı denemelerinde laminasyon işlemi başarılı olmamış tam bir laminasyon sağlanamamıştır. Ayrıca ısıtılma aşamasında cam termal şoka uğrayıp yüzey patlamıştır ve dolgu malzemeleri de ısının yüksek olması sebebi ile bozulmuş ve kullanılmaz duruma gelmiştir.

Düz yüzey üzerine yapılan ikinci çalışmada füzyon işlemi başarıyla gerçekleştirilmiştir. Sonrasında boşluğa doldurulacak gaz basıncı için uygun bir atölye aranmış ancak işlem sırasında meydana gelen termal şok riski nedeniyle atölye sahipleri gaz dolumu işlemi yapmak istememiş, işlem sonlandırılmıştır.

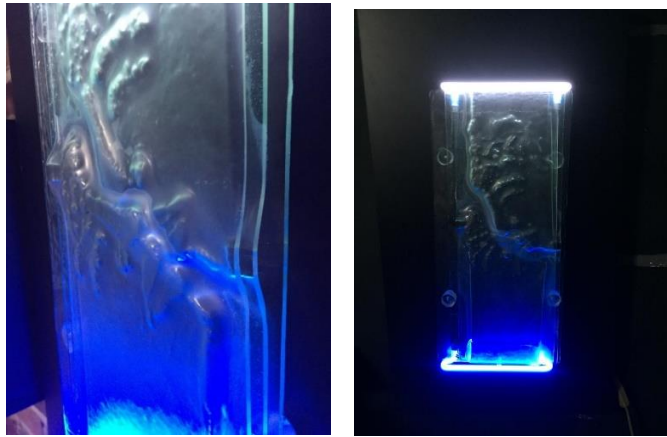
Bu nedenle düz cam uygulama çalışmalarına devam edilememiştir.(Görsel 3. 2)



Görsel 3. 2 Solda lamine için hazırlanmış zarf yüzey deneme (2) üç kat, sağda fırınlanmış cam yüzey Hale Albayrak Ersoy Arşivi

Araştırmanın ilerleyen safhalarında Wayne Strattman'ın doktora tezinde (sayfa 31) bu şekilde lamine çalışmalarında üç cam arası fırında lamine edildiği ve aradaki camın boşaltılarak boşluğa küçük cam boncuklar koymak sureti ile ısınn daha homojen dağılmasının sağlandığı ve yüzey gerginliğinin bu şekilde giderildiği bilgisine ulaşılmıştır.

Yapılan ilk çalışma füzyon işlemi sonrasında gaz basımının gerçekleşmemesine rağmen eser sadece argon gazı, cıva kullanılarak beyaz ve mavi floresan kaplı cam borularla ışıklandırılarak tamamlanmıştır.(Görsel 3. 3)



Görsel 3. 3 Zamansız, (Pleksi kasa, cam plakalar ve Neon ışık tüpleri) (Hale Albayrak Ersoy arşivi)

3 .1.2. Cam borularla yapılan uygulamalar

Araştırmacı cam borularla gerçekleştirilen neon uygulaması için bir elbise ve taç tasarlamıştır. Uygulama sırasında giyilip çıkarılabilen bir prenses elbisesi ve prenses tacı oluşturulmak istenmiş ve izleyicinin de katılımı hedeflenmiştir. Araştırmacının tasarımı, bilgisayar ortamında vektörel olarak gerçek ebatlarında çizilmiştir. Cam boruların

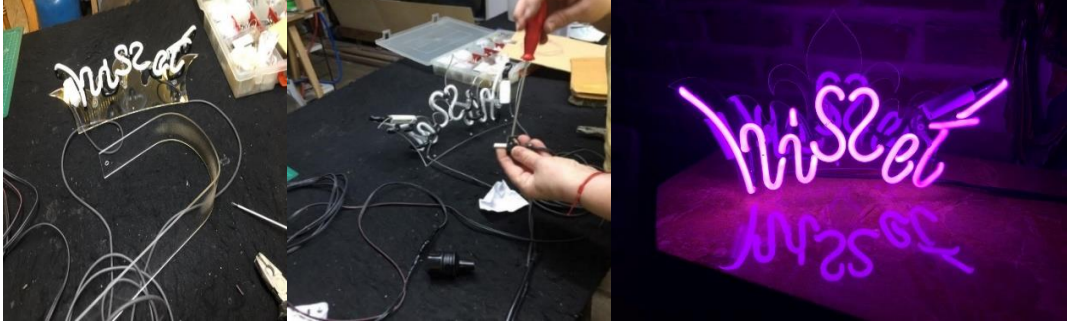
The first image is a hand-drawn sketch of a dress pattern. It shows a bodice with a high, ruffled collar, a fitted waist, and a full skirt. Dimensions are noted: 26 cm for the collar width, 15 cm for the collar depth, 24 cm for the bodice width, 10 cm for the waist width, 10 cm for the skirt width, 115 cm for the total length, and 1 m for the skirt length. The pattern is labeled 'Platform'.

The second image shows the digital pattern on a computer screen. The pattern is a white outline on a black background, showing the bodice and skirt pieces.

The third image shows a person holding up the physical fabric pattern. The pattern is a large, white, rectangular piece of fabric with the dress pattern drawn on it. The person is standing in a room with a desk and a chair.

Çizim kâğıda aktarıldıktan sonra cam tüplerin nerelerde büküleceği, hangi noktalarda elektrotların bağlanacağı, işin kaç tane modülde oluşacağı araştırmacı ve teknisyen birlikte tartışılarak karar verilmiştir. Sanatçı tüm sürecin içinde yer almıştır ve zaman zaman müdahalelerde bulunmuştur. (Görsel 3. 4) Bu uygulamada zemin olarak şeffaf pleksi üzerine neon ışıklarından iki boyutlu bir elbise tasarlanmış, argon ve cıva ile beraber beyaz ve mor floresan kaplı cam borular kullanılmıştır. Yapımı tamamlanmış eser pleksinin üzerine monte edilmiş ve alt kısmına metal bir konstrüksiyon ile tabanı üzerine dört adet tekerlek eklenerek elbisenin ayakta durması ve hareket etmesi sağlanmıştır. Hareket sırasında 5 metre kadar uzunlukta bir elektrik kablosu bırakılarak elbise ile dolaşmak mümkün hale getirilmiştir. Bu şekilde pleksinin arkasında duran kişinin, elbiseyi giymiş gibi hissetmesi hedeflenmiştir. Elbise ile birlikte prenses aksesuarı olarak argon ve floresan kaplı mor renkli tüplerden yapılmış bir prenses tacı tasarlanmıştır.

67



Görsel 3. 5 Taç yapım aşamaları
Hale Albayrak Ersoy Arşivi

Tacın üzerindeki ‘hisset’ yazı ters tarafından bükülerek çalışılmış, arkada kalacak ve yanmaması gereken bölümler siyah selülozik boya ile kapatılmıştır. Şeffaf pleksi CNC de taç şeklinde kestirilmiş ve hisset yazan tüpler bu şeffaf pleksinin üzerine monte edilerek, transformator, serbest bırakılmış ve taşıyan kişinin üzerinde görünmeyecek şekilde konumlandırılmıştır. Taç için hareketli bir transformator bağlanmıştır. Kullanan kişi transformatoru cebinde, kemeri üzerinde takılabilmesi sağlanmıştır.

Bu uygulama VII. Uluslararası Cam Bienali’nde ‘Kırılğan Düşler’ Giyilebilir Cam Defilesi’nde kullanılmış ve birçok kişi tarafından deneyimlenmiştir.(Görsel 3. 6)

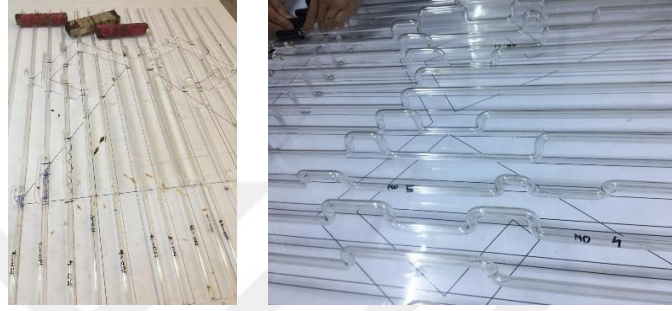


Görsel 3. 6 Kırılğan düşler, VII. Uluslararası Cam Bienali kapsamında düzenlenen cam defilesinde yer almıştır.
Hale Albayrak Ersoy Arşivi

Bu tez kapsamında cam borularla yapılan diğer bir uygulamada ise saf neon gazı kullanılmıştır. ‘Eli Belinde’ adlı bu çalışmada eserin teması; sembollerle konuşuruz, sembollerle adaklar yaparız. Bereket sembolüdür en önemli sembolümüz. Kadındır

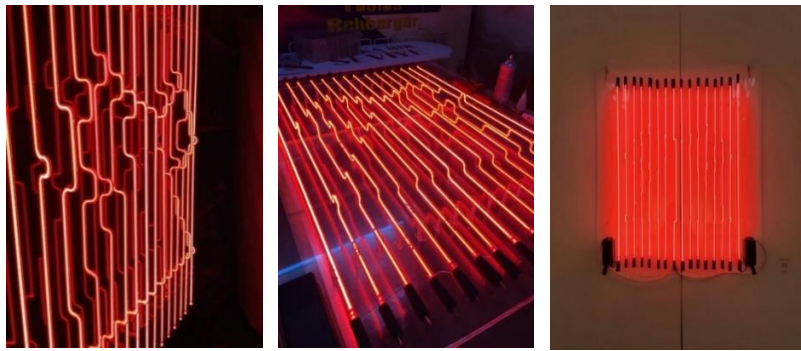
bereketini yaratan ama bereketin öznesidir kendisi bilmez söylemi üzerinde temellendirilmiştir. Bu çalışmada bütün cam borular birbirinden bağımsız bükülerek yapılmıştır ve hepsi ayrı ayrı zemine monte edilmiştir.

Tasarımın amacı tüm cam boruların sağa, sola, yukarı ve aşağıya küçük hareketleri olmasıdır. El müdahalesi ile sağa hareket edebilir, sola hareket edebilir ve farklı açı görüntüleri oluşturabilir.(Görsel 3. 7)



Görsel 3. 7 Kybeleon, Neon cam tüplerin büküm aşaması
Hale Albayrak Ersoy Arşivi

Araştırmacının burada kırmızı neon boruları tercih etmesinin sebebi neonun saf bir gaz (hiç bileşiği yoktur) olmasıdır. “Eli Belinde” motifi dişiliğin, analığın ve doğurganlığın sembolü, aynı zamanda uğur, bereket, kısmet, mutluluk ve neşeyi de simgeler. Burada vurgulanan kadının her şekilde, farkında olmadan bütün simgeleri taşımasıdır. Kadın bereketin kendisidir.(Görsel 3. 8)



Görsel 3. 8.Kybeleon, Pleksi Üzerine Neon cam tüpler
Kybeleon, International Bienal of Glass’da (Bulgaristan) sergilenmiştir.
Başlangıçlar Sergisi
Hale Albayrak Ersoy Arşivi

SONUÇ

Bu tez kapsamında, yaygın kullanılan soy gazların tarihçesi terminolojisi araştırılmıştır. Bu bağlamda tarihteki ilk örnekleri Fransa’da çıkmış olmasına rağmen daha çok Amerika’da yaygınlaşmış ve çok hızlı gelişmiştir. Time Square neon cenneti olmuş ve ailelerin pazar tatili ve tatil günlerinde gezi planlarında yer alan bir ritüel haline gelmiştir. Neon Amerika’da ilerlemenin, canlılığın ve kentsel heyecanın formu olarak kabul edilmiştir. Fransa’dan 1930 yıllarında İran’a gelerek İran’ın kentsel ve mimari cephe süslemelerinin vazgeçilmez unsuru olduğu görülmüştür. İran küçük tabelaları benimsememiş ve büyük ölçekli yerel ve uluslararası ürün reklamlarına yönelik animasyonlu işlerde kullanmayı tercih etmişlerdir. Hollanda’da neon çok sevilmiş, gece manzarasına hoş bir katkı olarak benimsenmiştir. İngiltere neon ışıklarını hiç benimsememiş ve istememiştir, sadece deniz taşıtlarında aydınlatma elemanı olarak kullanılmaktadır. Japonya dünya çapında en çok neon üretimine sahip Ülkedir. Japonya’da birçok neon şirketi bulunmaktadır. Çok büyük tasarım departmanları bulunmasına rağmen sanatsal anlamda heykeltıraş ya da grafik sanatçısı bulunmamaktadır ve mimari uygulama olarak da benimsememişlerdir. Animasyonlu ve çok renkli neon üniteleri Amerika ve Japonya’da ilk keşfedilmiş ve uygulanmıştır. 1926 yılında Varşova’da Josef Stalin’in ölümünden sonra komünist hayatın kasvetli ve ağır havasından kurtulmak için Ülkenin neon ışıklarla donatılması ve caddelerde her 200 metrede bir en az iki tane neon tabela zorunluluğu getirilerek şehrin ışıkla neşelendirilmesi amaçlanmıştır. Bilhassa köylerin renklenmesi ve köyde yaşayan insanların şehirde yaşıyormuş gibi hissetmeleri, kendilerini değerli bulmalarını sağlamak için neon kullanılmıştır.

Neon ışıklar ‘Evrensel İletişim’in sembolüdür. Modernleşme ve neon, görsel ve mecazi seviyede yakından bağlantılıdır. Ayrıca neon tabelalar modern kitle iletişiminin görsel sembolleri olarak hizmet etmektedir. Neon Türkiye’ye 1950’lerin ortalarında giriş yapmıştır. Büyük firmalar (Yapı ve Kredi Bankası’nın hareketli ‘Leylek’ argon panosu gibi) tarafından animasyonlu üniteler çalışılmış olsa da günümüzde tabela ve figüratif logolar olarak üretim yapılmaktadır. Türkiye’deki neon üreticileri tüm malzemeleri ithal etmektedir. Vakum ve gaz dolum makinelerini Almanya ve Amerika’dan, dolum gazlarını İtalya’dan, borosilikat cam boruları ve bazı sarf malzemeleri Çin, Amerika ve Japonya’dan, transformatörler Fransa ve Polonya’dan ithal edilmektedir. Türkiye’de

sadece üretim ve çalışanlar Türkiye menşelidir. Dünyadaki gelişiminde uzun yıllar neon kendine ait yaratıcı bir kimliği olmadan sadece bir zanaat olarak usta çırak ilişkisi ile ilerleyen neon çok yaygın bir kültürü olmasına rağmen içinde tekelciliği de barındırır. 100 yılı aşkın süredir kullanılmasına rağmen aynı üretim proseslerini değişmeden devam ettirmektedir. Teknolojinin aynı kalması tamir ve bakım işlerini de kolaylaştırmaktadır. İlk başlangıcı ticari tabelalardır. Uzun yıllar ticari tabela üretimi ile devam etmiştir ve etmektedir.

Sanatsal örnekler 1930'ların başlarında rastlanmaya başlansa da özellikle 21. Yüzyıl başlarından itibaren gelişen ve artan çağdaş sanatta yer bulduğu görülmektedir. Neon modernist ve minimal anlatım ve iletim yeteneğine sahiptir. Yazı suret ve öz arasında köprü görevi sağlamaktadır. Günümüzde artık geçmişte üretilmiş en eski örnekleri toplanılıyor ve konservatörler tarafından neon sanat eserleri için uzun vadeli koruma çözümleri bulmaya çalışmaktadırlar.

Kurulan neon müzeleri hem iç mekan hem de dış mekan tarihi neon gezileri organize etmektedirler. Bu geziler yürüyüş gezisi ve helikopter gezisi olarak düzenlenmekte. Kurulan müzeler arasında Museum of Neon Art (MONA), Varşova Neon Müzesi, The Neon Museum Las Vegas, National Neonsign Museum (Oregon), Farhouse World First Neon Art Museum (Bakü) v.b müzeler bulunmaktadır. Araştırmacı Türkiye'deki üretim ve malzemelerden faydalanarak eserlerini üretmiştir ve bu kapsamda yapılan çalışmalarda genellikle neon üreten iş yerlerinin ticarethane olması sebebi ile kapsam sınırlandırılmıştır. Bu sınırlılıklar nedeni ile plaka cam ve plaka cam laminasyon ve vakumlama işlemleri fazla örneklendirilemeyerek çalışma birkaç örnekle sınırlı kalmıştır. Klasik yazı ve serbest büküm cam tüplerle çalışılırken hiçbir zorluk oluşmamış yapılan çalışmalar firesiz olarak üretilmiştir. Türkiye'de üretim maliyetleri oldukça yüksek ve ithalata bağlı fiyat tespitleri yapılmaktadır.

Yüzyıl, belki de daha uzun bir süreç de karanlık çevremizin ışıması ve enerjiye dönüşecek fikirleri icat etmek için uğraşan bilim insanlarının bu icatları sayesinde, yaşam alanlarımızı yeniden inşa etmemize, çalışma ve sosyal paylaşım zamanlarının uzamasına ve evrilmesine, kullandığımız bize hizmet eden tüm alet ve teknolojik araç gereçlerde çok hızlı ve etkili gelişmelere neden olmuştur.

Işık dilinin oluşma sürecinde birçok artistik hareketin yanında, sanatçıların yeni ve özgünlüğü arama heyecanı ve çabaları özgür bir sürecin gelişmesini sağlamıştır. Sanatçı

Dan Flavin'in dediği gibi 'ışık en sade, açık ve doğrudan sanat haline dönüşmüş nesnelleşmiştir. Işık temas ettiği her noktayı hacimlendirir, anlamlandırır ve dönüştürür.

Yaşadığımız gezegenimizin doğal sonuçlarının nasıl insan dokunuşu ile dönüştüğünü, evrildiğini ve bütünleştiğini, gaz, cam ve ışık bu basit üç kelimenin nasıl anlam kazandığını ve nasıl nesnelleştiğini, birbirini etkileyip nasıl görünür hale geldiğine tanıklık ederek birbirine direkt anlam, işlev ve değişkenlik sunarak yeni araştırmalara, icatlara ve sanatsal imkanlara yeni yollar, yeni imkanlar sunmuştur. Muhakkak bu araştırmalar ve icatlar kendi yüzyılımız içerisinde çok daha hızlı gelişecek ve evrilerek çok daha verimli keşifleri oluşturacaktır.



KAYNAKÇA

- AŞIKOĞLU, M. E. (2020;, Eylül). <https93://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1022883>. Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi- Cilt 25, Sayı 3: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1022883> adresinden alındı
- ATALAY, B. (2019, 05 15). <https1://www.benga.pro/index.php/2019/05/15/isik-kaynaklarimiz-ve-aydinlatma-tarihi/>. Işık Kaynakları ve Aydınlatma Tarihi: www.benga.pro/index.php/2019/05/15/isik-kaynaklarimiz-ve-aydinlatma-tarihi/ adresinden alındı
- BASSİ, G. (2016, Nisan 04). <https42://www.mfah.org/blogs/inside-mfah/gyula-kosice-and-rise-argentinean-avant-garde>. mfah.org: <https://www.mfah.org/blogs/inside-mfah/gyula-kosice-and-rise-argentinean-avant-garde> adresinden alındı
- BELIAKOV, V. G. (2016, Kasım). https71://www.researchgate.net/publication/310485926_Management_of_Ionization_Source_Based_on_a_Pulsed_Corona_Discharge. Conference: International Internet of Things Summit: https://www.researchgate.net/publication/310485926_Management_of_Ionization_Source_Based_on_a_Pulsed_Corona_Discharge adresinden alındı
- BOYD, J. E., & RUCKER, J. (2012, 08 10). <https5://sciencehistory.org/stories/magazine/a-blaze-of-crimson-light-the-story-of-neon/>. sciencehistory.org: <https://sciencehistory.org/stories/magazine/a-blaze-of-crimson-light-the-story-of-neon/> adresinden alındı
- BRYCE, E. (2015, Haziran 3). <https23://www.sciencefriday.com/articles/picture-of-the-week-milk-drop/>. <https://www.sciencefriday.com/articles/picture-of-the-week-milk-drop/> adresinden alındı
- BURNARD, P. ,. (Berlin Heidelberg 2013). Noble Gases in the Atmosphere. *ResearchGate*.
- CAMPBELL, T. (2024, Mart). <https94://magazine.artland.com/neon-art-ten-artists-who-defined-the-medium/>. magazine.artland.com: <https://magazine.artland.com/neon-art-ten-artists-who-defined-the-medium/> adresinden alındı

- CHEN, A. (2014). <https://www.neonsigns.hk/neon-in-visual-culture/why-neon-signs/?lang=en>. neonsigns.hk: <https://www.neonsigns.hk/neon-in-visual-culture/why-neon-signs/?lang=en> adresinden alındı
- CİRİGNANO, G. (2022, Nisan 08). <https://irradicant.com/What-is-Neon-Art-Really-1>. irradicant.com: <https://irradicant.com/What-is-Neon-Art-Really-1> adresinden alındı
- CROOK, M. F. (2007). *The Neon Engineers Notebook Second Edition*. Northbrook.
- CROVE, M. F. (1991). *Neon Signs: Their Origin, Use, and Maintenance*. JSTOR.
- ÇALIŞKAN, Ö. G. (2020, Nisan 22). *SAĞLIK HİZMETLERİ MESLEK*. <file:///C:/Users/hp/Downloads/Mol.%20Pat.%208.pdf> adresinden alındı
- ÇELİK, İ. U. (2008). Açık Alev Karşısında Kıvrırma, Bükme, Üfleme Teknikleri. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: TC Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü Seramik ve Cam Anasanat Dalı.
- DOBREW, İ. (2001). <http://grin.com/document/102025>. The Noble Gases: <http://grin.com/document/102025> adresinden alındı
- EDİTÖRLER, E. (2023, Aralık 16). <https://www.britannica.com/science/helium-chemical-element>. Britannica: <https://www.britannica.com/science/helium-chemical-element> adresinden alındı
- EDİTÖRLER, K. (1981). Meydan Larousse. *Meydan Larousse* (Cilt 1, s. C 1 s.644). içinde İstanbul: Meydan Yayın Evi.
- EDİTÖRLER, K. (1981). Meydan Larousse. *Meydan Larousse* (s. C7 s.583). içinde İstanbul: Meydan Yayın Evi.
- EDİTÖRLER, K. (1992). *Büyük Larousse* (s. C17 s.8595). içinde İstanbul: İnterpress Basım ve Yayıncılık A.Ş.
- EDİTÖRLER, K. (1992). *Büyük Larousse* (s. C10s5176-5177). içinde İstanbul: İnterpress Basın ve Yayıncılık A.Ş.
- EDİTÖRLER, K. (1992). *Büyük Larousse* (s. C 14 s.7118-7119). içinde İstanbul: İnterpress Basın ve Yayıncılık A.Ş.
- EDİTÖRLER, K. (1992). *Büyük Larousse* (s. C 2 s.779). içinde İstanbul: İnterpress Basın ve Yayıncılık A.Ş.
- EDİTÖRLER, K. (1992). *Büyük Larousse* (s. C14 s.7097). içinde İstanbul: İnterpress Basın ve Yayıncılık A.Ş.

- EDİTÖRLER, K. (1992). *Büyük Larousse* (s. C19s.9669). içinde İstanbul: İnterpress Basın ve Yayıncılık A.Ş.
- EDİTÖRLER, K. (1992). *Büyük Larousse* (s. C14 s7118-7119). içinde İstanbul: İnterpress Basın ve Yayıncılık A.Ş.
- EDİTÖRLER, K. (1992). *Büyük Larousse* (s. C14 s.7097). içinde İstanbul: İnterpress Basın ve Yayıncılık A.Ş.
- EDİTÖRLER, K. (1993). *Ana Britannica. Ana Britannica C16* (s. 202). içinde İstanbul: Hürriyet Ofset Matbaacılık ve Gazetecilik A.Ş.
- EDİTÖRLER, K. (2023, Aralık 11). <https64://www.britannica.com/science/helium-chemical-element>. Britannica: <https://www.britannica.com/science/helium-chemical-element> adresinden alındı
- EDİTÖRLER, K. (2023, Ocak 01). <https65://www.britannica.com/biography/Harold-Edgerton>. Britannica.com: <https://www.britannica.com/biography/Harold-Edgerton> adresinden alındı
- EDİTÖRLER, K. (2024, Ocak 27). <https45://www.britannica.com/biography/Joseph-Kosuth>. britannica.com: <https://www.britannica.com/biography/Joseph-Kosuth> adresinden alındı
- ESKİER, U. (2023, Haziran 25). <https14://www.makaleler.com/neon-nedir-ozellikleri-kullanimi>. makaleler neon: <https://www.makaleler.com/neon-nedir-ozellikleri-kullanimi> adresinden alındı
- ESKİER, U. (2023, Haziran 25 Haziran 2023). <https16://www.makaleler.com/radon-nedir-ozellikleri-zararlari>. makaleler.com: <https://www.makaleler.com/radon-nedir-ozellikleri-zararlari> adresinden alındı
- ESKİER, U. (2023, Haziran 25). <https21://www.makaleler.com/argon-nedir-ozellikleri-faydalari-kullanimi>. Makaleler Web Sitesi: <https://www.makaleler.com/argon-nedir-ozellikleri-faydalari-kullanimi> adresinden alındı
- ESKİER, U. (2023, Haziran 25). <https24://www.makaleler.com/kripton-nedir-ozellikleri-kullanimi>. <https://www.makaleler.com/kripton-nedir-ozellikleri-kullanimi> adresinden alındı
- ESKİER, U. (2023, Haziran 25). <https50://www.makaleler.com/oganesson-nedir>. <https://www.makaleler.com/oganesson-nedir> adresinden alındı
- ESKİER, U. (2023, Haziran 25). <https66://www.makaleler.com/ksenon-xenon-nedir-ozellikleri-kullanimi>. Makaleler.com Web Sitesi:

- <https://www.makaleler.com/ksenon-xenon-nedir-ozellikleri-kullanimi>
adresinden alındı
- ESKİER, U. (2023, Haziran 25). <https67://www.makaleler.com/helyum-nedir-ozellikleri-kullanimi>. Makaleler Web Sitesi: <https://www.makaleler.com/helyum-nedir-ozellikleri-kullanimi> adresinden alındı
- ESKİER, U. (2023, Kasım). <https68://www.makaleler.com/radon-nedir-ozellikleri-zararlari>. Makaleler Web Sitesi: <https://www.makaleler.com/radon-nedir-ozellikleri-zararlari> adresinden alındı
- FARTHING, S. (2020). *Sanatın Tüm Öyküsü*. Çin: Hayalperest Yayın Evi.
- GİRGİN, F. (2018). SANATTA NEON IŞIKLARI. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.
- <http72://www.madehow.com/Volume-2/Neon-Sign.html>. (2024, Mart 18).
madehow.com: <http://www.madehow.com/Volume-2/Neon-Sign.html>
adresinden alındı
- <https12://bestneonsign.com/notable-noble-gases-whats-in-your-neon-signs/>. (2023,
Aralık). bestneonsign.com: <https://bestneonsign.com/notable-noble-gases-whats-in-your-neon-signs/> adresinden alındı
- <https12://bestneonsign.com/notable-noble-gases-whats-in-your-neon-signs/>. (2023,
Aralık). bestneonsign.com: <https://bestneonsign.com/notable-noble-gases-whats-in-your-neon-signs/> adresinden alındı
- <https13://tr.sourcknowledge.com/pierre-janssen-french-astronomer>. (2023, Aralık 17).
Sourcknowledge Web Sitesi: <https://tr.sourcknowledge.com/pierre-janssen-french-astronomer> adresinden alındı
- <https15://radyomx.com/tr/topics/7731-xenon-facts-and-uses>. (2021, Ekim 15).
Elementler, Kimya Bilim Notları Gönderileri:
<https://radyomx.com/tr/topics/7731-xenon-facts-and-uses>. adresinden alındı
- <https17://www.products.pcc.eu/tr/blog/soy-gazlar-nelerdir-ve-ne-icin-kullanilir/>.
(2022, 5 08). Pcc Group: <https://www.products.pcc.eu/tr/blog/soy-gazlar-nelerdir-ve-ne-icin-kullanilir/> adresinden alındı
- <https18://kimyaprojeblog.wordpress.com/2016/04/27/8-a-grubu-soygazlar/>. (2023,
Nisan 27). kimyaprojeblog:
<https://kimyaprojeblog.wordpress.com/2016/04/27/8-a-grubu-soygazlar/>
adresinden alındı

[https19\)://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/helyum-gazini-soludugumuzda-sesimiz-neden-degisir](https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/helyum-gazini-soludugumuzda-sesimiz-neden-degisir). (2015, 04 27). bilimgenc: <https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/helyum-gazini-soludugumuzda-sesimiz-neden-degisir> adresinden alındı

[https22\)://cdn.bartın.edu.tr/metalurji/d7ee7cd9-f063-4669-8e1c-393503ed6ffb/metalografideneyfoyu.pdf](https://cdn.bartın.edu.tr/metalurji/d7ee7cd9-f063-4669-8e1c-393503ed6ffb/metalografideneyfoyu.pdf). (2021, Eylül 17). Cdn.Bartın Üniversitesi: <https://cdn.bartın.edu.tr/metalurji/d7ee7cd9-f063-4669-8e1c-393503ed6ffb/metalografideneyfoyu.pdf> adresinden alındı

[https26\)://tua.gov.tr/tr/blog/havacilik-ve-teknoloji/dalgalar-ve-elektromanyetik-tayf-spektrum](https://tua.gov.tr/tr/blog/havacilik-ve-teknoloji/dalgalar-ve-elektromanyetik-tayf-spektrum). (2023, Aralık). Türkiye Uzay Ajansı: <https://tua.gov.tr/tr/blog/havacilik-ve-teknoloji/dalgalar-ve-elektromanyetik-tayf-spektrum> adresinden alındı

[https27\)://sarnikon.com/tr/renksel-geriverim-endeksi-cri/](https://sarnikon.com/tr/renksel-geriverim-endeksi-cri/). (2023, Mayıs 03). Sarnikon: <https://sarnikon.com/tr/renksel-geriverim-endeksi-cri/> adresinden alındı

[https28\)://www.brillite.com/index.php](https://www.brillite.com/index.php). (2023, Aralık 17). FMS Sign Products Division: <https://www.brillite.com/index.php> adresinden alındı

[https30\)://sozluk.gov.tr/](https://sozluk.gov.tr/). (2023, Aralık 26). Türk Dil Kurumu Sözlüğü Web Sitesi: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı

[https32\)://www.gindestarled.com/how-to-make-neon-lights/](https://www.gindestarled.com/how-to-make-neon-lights/). (2023, Aralık 19). Retrieved from Ginde Star Web Sitesi: <https://www.gindestarled.com/how-to-make-neon-lights/>

[https33\)://www.neoncreations.co.uk/pages/neon-backing-options](https://www.neoncreations.co.uk/pages/neon-backing-options). (2024, Mart). neoncreationsco.uk: <https://www.neoncreations.co.uk/pages/neon-backing-options> adresinden alındı

[https34\)://www.neoncreations.co.uk/blogs/blog/the-cost-of-running-an-average-neon-sign](https://www.neoncreations.co.uk/blogs/blog/the-cost-of-running-an-average-neon-sign). (2022, Ekim 14). neoncreations.co.uk: <https://www.neoncreations.co.uk/blogs/blog/the-cost-of-running-an-average-neon-sign> adresinden alındı

[https35\)://dualsealglass.co.uk/glass-and-light/](https://dualsealglass.co.uk/glass-and-light/). (2024, mart 16). dualseal: <https://dualsealglass.co.uk/glass-and-light/> adresinden alındı

[https36\)://www.yuhua-glass.com/article/glass-haze-and-light-transmittance-of-glass-greenh.html](https://www.yuhua-glass.com/article/glass-haze-and-light-transmittance-of-glass-greenh.html). (2024, Mart 16). .yuhua-glass: <https://www.yuhua-glass.com/> adresinden alındı

[https39\)://www.sygn.com/blogs/magazine/neon-semiotics](https://www.sygn.com/blogs/magazine/neon-semiotics). (2024, Mart 16). sygn.com:
<https://www.sygn.com/blogs/magazine/neon-semiotics> adresinden alındı

[https46\)://www.templon.com/artists/ivan-navarro-2/](https://www.templon.com/artists/ivan-navarro-2/). (2024, Ocak 02). Templon:
<https://www.templon.com/artists/ivan-navarro-2/> adresinden alındı

[https47\)://www.1stdibs.com/creators/rudi-stern/](https://www.1stdibs.com/creators/rudi-stern/). (2024, Mart 17). 1stDİBS:
<https://www.1stdibs.com/creators/rudi-stern/> adresinden alındı

[https49\)://www.peramuzesi.org.tr/blog/yuz-yuze/1233](https://www.peramuzesi.org.tr/blog/yuz-yuze/1233). (2016, Nisan 29).
peramuzesi.org.tr: <https://www.peramuzesi.org.tr/blog/yuz-yuze/1233>
adresinden alındı

[https51\)://afflictor.com/2016/09/02/old-print-article-georges-claude-brooklyn-daily-eagle-193144/](https://afflictor.com/2016/09/02/old-print-article-georges-claude-brooklyn-daily-eagle-193144/). (2016, Eylül 02). Afflictor.com:
<https://afflictor.com/2016/09/02/old-print-article-georges-claude-brooklyn-daily-eagle-193144/> adresinden alındı

[https52\)://americanhistory.si.edu/lighting/bios/moore.htm](https://americanhistory.si.edu/lighting/bios/moore.htm). (2024, Mart 16).
americanhistory.si.edu: <https://americanhistory.si.edu/lighting/bios/moore.htm>
adresinden alındı

[https53\)://auction.universityarchives.com/auction-lot/barnum-s-american-museum-1865-letter-re-african_ED9472DAD7](https://auction.universityarchives.com/auction-lot/barnum-s-american-museum-1865-letter-re-african_ED9472DAD7). (2023, Mart 15).
auction.universityarchives.com: https://auction.universityarchives.com/auction-lot/barnum-s-american-museum-1865-letter-re-african_ED9472DAD7
adresinden alındı

[https54\)://brase.design/projects/neon-fundamentals](https://brase.design/projects/neon-fundamentals). (2024, Ocak 01). Neon
Fundamentals: <https://brase.design/projects/neon-fundamentals> adresinden alındı

[https55\)://craace.com/2021/06/24/artwork-of-the-month-june-2021-spa-fountain-by-zdenek-pesane-1936/](https://craace.com/2021/06/24/artwork-of-the-month-june-2021-spa-fountain-by-zdenek-pesane-1936/). (2024, Ocak 02). craace.com:
<https://craace.com/2021/06/24/artwork-of-the-month-june-2021-spa-fountain-by-zdenek-pesane-1936/> adresinden alındı

[https56\)://sis.modernamuseet.se/objects/64022/raysse-peinture-a-haute-tension](https://sis.modernamuseet.se/objects/64022/raysse-peinture-a-haute-tension). (2024, Ocak 02). Moderna Museet: <https://sis.modernamuseet.se/objects/64022/raysse-peinture-a-haute-tension> adresinden alındı

[https57\)://www.facebook.com/neonhamburg.de/](https://www.facebook.com/neonhamburg.de/). (2023, Aralık 12). Neon Hamburg:
<https://www.facebook.com/neonhamburg.de/> adresinden alındı

- https58)://www.herkesebilimteknoloji.com/slider/helyumun-kesfinin-149-yil-donumu.*
(2017, Ağustos 21). Herkese Bilim Teknoloji Web Sitesi:
https://www.herkesebilimteknoloji.com/slider/helyumun-kesfinin-149-yil-
donumu adresinden alındı
- https59)://www.istanbulmodern.org/en/collection/collection.* (2024, Ocak 02). İstanbul
Modern:
https://www.istanbulmodern.org/en/collection/collection/5?t=3&id=2212
adresinden alındı
- https60)://www.si.edu/newsdesk/releases/hirshhorn-presents-light-works-dan-flavin*
Erişim. (2015, Mart 11). si.edu: *https://www.si.edu/newsdesk/releases/hirshhorn-*
presents-light-works-dan-flavin Erişim adresinden alındı
- https61)://www.thecollector.com/madi-movement-explained/.* (2024, Mart 16).
thecollector.com: *https://www.thecollector.com/madi-movement-explained/*
adresinden alındı
- https62)://www2.lehigh.edu/news/lehigh's-early-manufacturing-leaders.* (2015, Mart
23). 2.lehigh.edu: *https://www2.lehigh.edu/news/lehigh's-early-manufacturing-*
leaders adresinden alındı
- https63)://glasscollection.cmog.org/objects/13859/bottle?ctx=1ad4061edfbc3a2461dc*
da9f32183683bcd7be9&idx=0. (2024, Mart). cmog.org :
https://glasscollection.cmog.org/objects/13859/bottle?ctx=1ad4061edfbc3a246
1dcda9f32183683bcd7be9&idx=0 adresinden alındı
- https74)://en.wikipedia.org/wiki/Masonite.* (2021, Nisan). en.wikipedia.org:
https://en.wikipedia.org/wiki/Masonite adresinden alındı
- https75)://www.svpneon.com/SVP_Bombarding_Procedure.html.* (2024, Mart 19).
SVPneon.com: *http://www.svpneon.com/SVP_Bombarding_Procedure.html*
adresinden alındı
- https79)://bilimgenc.tubitak.gov.tr/periodik-tablo/oganesson.* (2021, Ocak 01).
bilimgenc.tubitak.gov.tr: *https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/periodik-*
tablo/oganesson#:~:text=Oganesson%2C%20Og%20sembol%C3%BC%20ile%
20g%C3%B6sterilir,Son%20derece%20radyoaktif%20bir%20metaldir.
adresinden alındı
- https80)://kimyaprojeblog.wordpress.com/2016/04/27/8-a-grubu-soygazlar/.* (2016,
Nisan). Kimyaprojeblog Web Sayfası:

- <https://kimyaprojeblog.wordpress.com/2016/04/27/8-a-grubu-soygazlar/>.
adresinden alındı
- <https81://www.makelektronik.com.tr/metalografi-nedir.pdf>. (2023, Aralık 17).
Makelektronik Web Sitesi: <https://www.makelektronik.com.tr/metalografi-nedir.pdf> adresinden alındı
- <https82://www.neoncreations.co.uk/pages/neon-backing-options>. (2023, Aralık 17).
Neon Creations Web Sitesi: <https://www.neoncreations.co.uk/pages/neon-backing-options> adresinden alındı
- <https83://www.neoncreations.co.uk/blogs/blog>. (2023, Haziran 22). Neon Creations
Web Sitesi: <https://www.neoncreations.co.uk/blogs/blog> adresinden alındı
- <https84://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/helyum-gazini-soludugumuzda-sesimiz-neden-degisir>. (2015, Nisan 27). Bilim Genç Tübitak Web Sitesi:
<https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/helyum-gazini-soludugumuzda-sesimiz-neden-degisir> adresinden alındı
- <https85://bestneonsign.com/notable-noble-gases-whats-in-your-neon-signs/>. (2023, Aralık 17). Best Neon Signs Web Sitesi: <https://bestneonsign.com/notable-noble-gases-whats-in-your-neon-signs/> adresinden alındı
- <https86://neon nights.co.nz/our-enthusiasm-for-neon-can-be-traced-back-a-hundred-years-the-story-is-one-of-creativity-and-transformation-read-a-brief-history-of-neon-signage-neon-nights/>. (2022, Mayıs 06). Neon Nights Web Sitesi:
<https://neon nights.co.nz/our-enthusiasm-for-neon-can-be-traced-back-a-hundred-years-the-story-is-one-of-creativity-and-transformation-read-a-brief-history-of-neon-signage-neon-nights/> adresinden alındı
- <https87://www.aps.org/publications/apsnews/201512/physicshistory.cfm>. (2015, Aralık). APS Advancing Physics:
<https://www.aps.org/publications/apsnews/201512/physicshistory.cfm> adresinden alındı
- <https88://www.teknikbelgeler.com/dokuman/belge/kaynakegitimnotlari.pdf> (17/12/2023). (2023, Aralık). 2023 tarihinde teknikbelgeler.com:
<https://www.teknikbelgeler.com/dokuman/belge/kaynakegitimnotlari.pdf> (17/12/2023) adresinden alındı

<https://www.pacificlamp.com/history-of-the-light-bulb.asp> (17/12/2023). (2023, Aralık). Pacific Lamp & Supply Company: www.pacificlamp.com/history-of-the-light-bulb.asp (17/12/2023 adresinden alındı)

<https://neonights.co.nz/our-enthusiasm-for-neon-can-be-traced-back-a-hundred-years-the-story-is-one-of-creativity-and-transformation-read-a-brief-history-of-neon-signage-neon-nights/>. (2022, Mayıs 06). <https://neonights.co.nz/our-enthusiasm-for-neon-can-be-traced-back-a-hundred-years-the-story-is-one-of-creativity-and-transformation-read-a-brief-history-of-neon-signage-neon-nights/> adresinden alındı

<https://www.gindestarled.com/how-to-make-neon-lights/>. (2023, Aralık 17). Ginde Star: <https://www.gindestarled.com/how-to-make-neon-lights/> adresinden alındı

<https://radyomx.com/tr/topics/7731-xenon-facts-and-uses>. (2021, October 15). radyomx: <https://radyomx.com/tr/topics/7731-xenon-facts-and-uses> adresinden alındı

<https://www.products.pcc.eu/tr/blog/soy-gazlar-nelerdir-ve-ne-icin-kullanilir/>. (2022, Ağustos 05). PCC Group Özel Kimyasallar Üreticisi: <https://www.products.pcc.eu/tr/blog/soy-gazlar-nelerdir-ve-ne-icin-kullanilir/> adresinden alındı

HYDE, C. (2015, Şubat 18). <https://blog.cmog.org/2015/transparency-light-glass-art>. cmog.org: <https://blog.cmog.org/2015/transparency-light-glass-art> adresinden alındı

HYDE, C. (2015, Şubat 18). <https://blog.cmog.org/2015/transparency-light-glass-art>. cmog.org: <https://blog.cmog.org/2015/transparency-light-glass-art> adresinden alındı

KEANE, K. (2017, Ekim 23). https://www.architectmagazine.com/technology/lighting/forgotten-light-artist-thomas-wilfred-celebrated-in-new-smithsonian-retrospective_oErişim Tarihi 26/12/2023. architectmagazine.com: https://www.architectmagazine.com/technology/lighting/forgotten-light-artist-thomas-wilfred-celebrated-in-new-smithsonian-retrospective_oErişim Tarihi 26/12/2023 adresinden alındı

- KURKİNA, A.-T. (2021, Mayıs 16). <https://www.thecollector.com/madi-movement-explained/>. TheCollector.com,: <https://www.thecollector.com/madi-movement-explained/>. adresinden alındı
- KÜÇÜK, D. D. (2022). ELEKTRİĞİN TARİHİ 1. *Sobider Sosyal Bilimler Dergisi*.
- L., P. G. (1966, Nisan). *Scientific American*. Solid Noble Gases: <http://www.jstor.org/stable/10.2307/24931083> adresinden alındı
- NEWTON, E. (2020, SEPTEMBER 16). <https://revolutionized.com/everyday-uses-of-noble-gases/>. Revolutionized Web Sitesi: <https://revolutionized.com/everyday-uses-of-noble-gases/> adresinden alındı
- ORGEMAN, K. (2017). *Lumia: Thomas Wilfred ve Işık Sanatı*. Connecticut: Yale Üniversitesi Sanat Galerisi. OCLC958778833. [en.wikipedia.org: https://en.wikipedia.org/wiki/Thomas_Wilfred](https://en.wikipedia.org/wiki/Thomas_Wilfred) adresinden alındı
- OROSZ, M. (2024, Mart 16). <https://lam.xyz/artists/laszlo-moholy-nagy/>. <https://lam.xyz/artists/laszlo-moholy-nagy/> adresinden alındı
- OSDENE, S. (2014, Nisan 28). https://www.academia.edu/20577508/American_Neon_Signs_Illumination_and_Consumerism_Dissertation_. Retrieved from Academia.edu: www.academia.edu/20577508/American_Neon_Signs_Illumination_and_Consumerism_Dissertation_
- ÖZMENOĞLU, A. (2024, Mart 16). <https://www.ardanozmenoglu.com/statement-cv/>. [ardanozmenoglu.com: https://www.ardanozmenoglu.com/statement-cv/](https://www.ardanozmenoglu.com/statement-cv/) adresinden alındı
- PAKTUR, M. (2019). *Fırında Cam Şekillendirme Tekniklerinde Kullanılan Farklı Renk ve Türdeki Camların Birbirleri ile Araştırılması*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.
- POLLACK, G. L. (1966, Ocak). <https://www.jstor.org/stable/24931083>. Retrieved from Solid Noble Gases: www.jstor.org/stable/24931083
- RADZIWILL, L. (2019, Şubat 18). https://www.irenebrination.com/irenebrination_notes_on_a/2019/02/dan-flavin-cardi-gallery.html. Dan Flavin: www.irenebrination.com/irenebrination_notes_on_a/2019/02/dan-flavin-cardi-gallery.html adresinden alındı

- SARKİSSİAN, R. (2007, Haziran). <https://www.raphysarkissian.com/joseph-kosuth-venice-2007>. raphysarkissian.com: <https://www.raphysarkissian.com/joseph-kosuth-venice-2007> adresinden alındı
- SARNIÇ, D. D. (2020). *Seramik Sanatında Işığın Plastik Bir Olgu Olarak Kullanımı, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi / Cilt: 22, Sayı: 3*. Afyon: Eylül.
- SPRINGER, C. (2016, Kasım 18). https://www.researchgate.net/publication/310485926_Management_of_Ionization_Source_Based_on_a_Pulsed_Corona_Discharge. Reseachgate: www.researchgate.net/publication/310485926_Management_of_Ionization_Source_Based_on_a_Pulsed_Corona_Discharge adresinden alındı
- STERN, R. (1980). *Let There Be Neon*. London: Academy Editions.
- STERN, R. (2023, Aralık 17). <http://www.madehow.com/Volume-2/Neon-Sign.html>. How Products are Made: <http://www.madehow.com/Volume-2/Neon-Sign.html> adresinden alındı
- STRATTMAN, W. (2008). <https://sure.sunderland.ac.uk/id/eprint/3538/1/Strattman.pdf>. Retrieved from Advancement Of The Neon Arts: <https://sure.sunderland.ac.uk/id/eprint/3538/1/Strattman.pdf>
- STRATTMAN, W. (2023, Aralık). <https://strattman.com/phosphors/>. strattman.com: <https://strattman.com/phosphors/> adresinden alındı
- ŞUMNU, A. (2014). *Çağdaş Yazıtlar: Yazı-Form İlişkisi (Sanatta Yeterlilik Sanat Çalışması Raporu)*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi.
- THIELEN, M. (2011, Temmuz 12). <https://signsofthetimes.com/100-years-neon-signs/>. 100 Years of Neon Signs: [www.signsofthetimes.com/100-years-neon-signs/](https://signsofthetimes.com/100-years-neon-signs/) adresinden alındı
- TOLUYAĞ, D. Ü. (2021). SANATTA IŞIĞIN PLASTİK DİLİ. *İdil Dergisi*.
- VANDERSTUKKEN, K. (2024, Mart 16). <https://berengo.com/journal/glass-as-a-critical-lens-2/>. berengo.com: <https://berengo.com/journal/glass-as-a-critical-lens-2/> adresinden alındı
- VASQUEZ, A. (2024, Mart). <https://ashp.cuny.edu/newsletter/150-years-later-who-burned-down-p-t-barnum's-american-museum>. ashp.cuny.edu:

<https://ashp.cuny.edu/newsletter/150-years-later-who-burned-down-p-t-barnum's-american-museum> adresinden alındı

VOSS, D. (2015, Aralık).

<https://www.aps.org/publications/apsnews/201512/physicshistory.cfm>.

<https://www.aps.org/publications/apsnews/201512/physicshistory.cfm>
adresinden alındı



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı.....: Hale Albayrak Ersoy

Yabancı Dil.....: İngilizce

Eğitim:

2018-2024: Anadolu Üniversitesi Cam Bölümü Ana Sanat Dalı Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

1993-1997: Marmara Güzel Sanatlar Fakültesi

Geleneksel Türk El Sanatları ve Kirkitli Dokuma Bölümü

Sergi ve Sempozyum Katılımları:

2023 Bulgaristan Cam Sempozyumu Başlangıçlar Sergisi Eser Katılımı

2023 Denizli Cam Bienali Giyilebilir Cam Defilesi Katılımı

2022 Nurol Sanat Galerisi Kaleydeskop Karma Cam Sergisi Eser Katılımı

2022 İletişim ve Sanat Sempozyumu Eser Katılımı

2021 Denizli Cam Bienali Giyilebilir Cam Defilesi Katılımı

2021 AArt Sanat Sempozyumu Eser Katılımı

Mesleki Geçmişi:

2011-2012 Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi

Bilgisayar Destekli Tasarım Dersi Öğretim Görevlisi

1997-2008: Alfateks Tekstil Ticaret Aş.

İplik boya, emprime baskı uygulama, Cad-Cam bilgisayarlı desen tasarımı, koleksiyon hazırlama ve uygulama, yönetici

1995-1997-Mondo Grafik Tekstil Tasarım Ticaret Aş.

Kumaş baskı, desen, tasarım, uygulama departmanı yönetici.

1986-1988: Elektrosan Elektrik Elektronik ve Fiberoptik Ticaret ve Sanayi Aş

Aydınlatma, tasarım, uygulama, fiber optik aydınlatma uygulama birimi yönetici asistanı

EKLER

EK-1.Neon tüplerde değişik fosfor uygulamaları

Airbrushing: (Uyarı, bu işlem yalnızca iyice havalandırılmış bir ortamda yapılmalıdır ve tercihen bir kimyasal başlık veya maske takılmalıdır). Son parça monte edilmeden önce fosfor ve sıvı bağlayıcı veya alkolden oluşan bir bulamaç, parçaların üzerine havayla püskürtülebilir. Yine, kullanımdan önce bağlayıcıların çıkarılması için fırınlama gerekli olabilir. Küçük parçacıklı fosforlarla yapılan airbrushing'in uygulaması için yalnızca alkolü bir araca ihtiyacı vardır ve buharlaşma genellikle onu ortadan kaldırır. Sprey kaplama en kontrollü ve en parlak kaplamayı verir.

Fırçalama: Az miktarda fosfor izopropil alkol ile karıştırılarak fırça ile uygulanır. Bu, fosfor uygulamasına ressamlık niteliği kazandırabilir. Çoğu fosfor ortam ışığında eşit şekilde beyaz görüldüğünden, sanatçının gerçek renkleri görebilmesi için nesneler kısa dalga UV lambası altında fosforla boyanmalıdır.

Serigrafi: Fosfor renkleri ve desenler, önceden hazırlanmış ipek ekranlar veya şablonlar kullanılarak düz veya kavisli plakalara uygulanabilir. Fosfor, serigrafi baskıya uygun bir sıvı bağlayıcı ile karıştırılmalıdır, bu daha sonra işlem sırasında temiz bir şekilde yakılabilir.

Kumlanmış maskelerin kullanımı: Tasarımlar cama kumlama yoluyla uygulanabilir. Bir şablon kullanarak fosforu kumlanmış cam alana uygulayın ve hafifçe silerek fosforun yalnızca kumlanmış kısımlarda kalmasını sağlayın.

Kumla karıştırma: Temiz kum veya küçük cam boncuklar kullanılabilir. Az miktarda fosfor ile karıştırılarak tüplere dökülür ve iç yüzeyler eşit şekilde fosforla kaplanana kadar çalkalanır. Bu yöntemle daha ince öğütülmüş fosfor kullanılırsa fosforun yapışması daha iyi olur. Kum, fosfordan daha ağır ve iri olduğundan döküldüğünde arkasında sadece hafif bir fosfor tabakası bırakır. Artık temiz kum, tüp işleminden sonra oldukça inertsiz ve gaz saflığını etkilemez.

“Patlatarak” kaplama: Bu, toz halindeki fosforun “patlayıcı” bir şekilde borunun içine üflendiği bir tekniktir. Bir plazma parçasını kaplamak için, tüpün, içine az miktarda fosforun yerleştirildiği, üfleme bir cam tutucuyla donatılmış bir tüp yoluyla boşaltılması gerekir. Tüp kaba bir vakum elde edilene kadar boşaltılır ve daha sonra tüp, pompaya yakın bir yerde kapatılarak tuzak kapalı parçaya bağlı bırakılır. Fosfor daha sonra bu tuzaktan dökülür ve çalkalanır. Daha sonra tüpün ucu kırılarak açılır ve hızlı hava girişi

hafif tozu tüpün her yerine dağıtır. Hava nereye hücum ederse fosfor tozunu da taşıır. Van der Waals kuvveti nedeniyle bağlayıcıya gerek yoktur. T p bu kaplama işleminden sonra normal bir şekilde işlenir.

Elektroforetik veya elektrostatik kaplama: Bunu yapmak için fosfor parçacıklarının yüklenmesi gerekir, böylece sanat eseri ile fosforu tutan boru sistemi arasına bir metal boru parçası yerleştirilir. Ek olarak, cam parçanın dış kısmına istenilen desende bir metal bant deseni yerleştirilir. Yüksek voltajlı bir DC güç kaynağının bir terminali metal boruya, diğeri metal banda bağlanır ve güç kaynağına enerji verilir. Boru kırıldığında ve toz metal boru içerisinde hareket ettiğinde bir y   alır ve elektrostatik çekim nedeniyle zıt y  kl  bantlı alanlara çekilir.

Wayne Strattman

<https://strattman.com/phosphors/>

Gaz Basıncı Sıcaklık Göstergesi

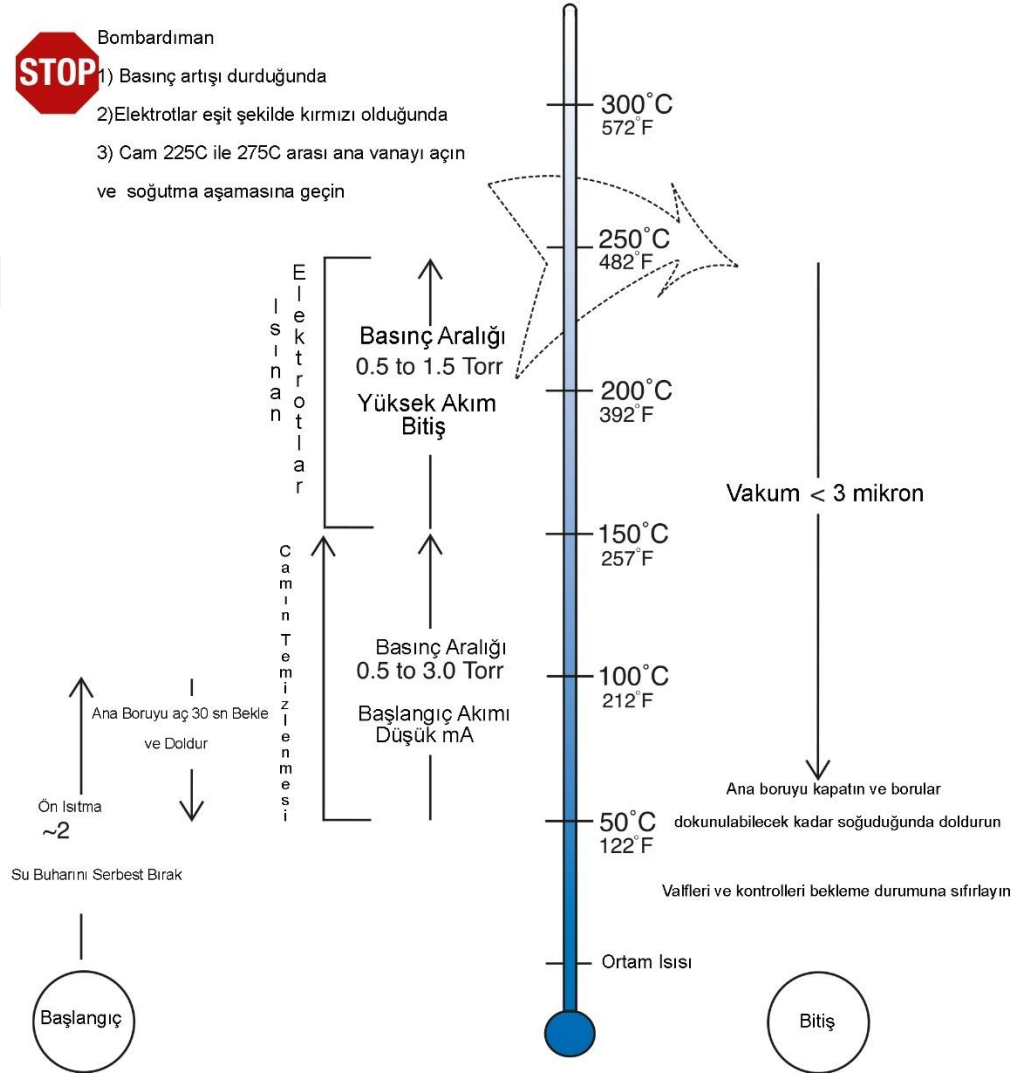
Isıtma

Soğutma



Bombardıman

- 1) Basıncı artışı durduğunda
- 2) Elektrotlar eşit şekilde kırmızı olduğunda
- 3) Cam 225C ile 275C arası ana vanayı açın ve soğutma aşamasına geçin



Gaz pompalama aşamaları¹⁶¹

¹⁶¹(STRATTMAN, <https://sure.sunderland.ac.uk/id/eprint/3538/1/Strattman.pdf>, 2008) s.22

EK-3. Gaz basınç, vakum basınç, boru çapı ve trafo değerleri

Transformatör Boyut Özellikleri				Revize Edilmiş Işıklı Tüp Görüntüleri Tablosu										* 162											
İkincil açık Devre Voltaj	Kısa devrei kincil akım	Volt-Amper Kapasitesi Normal- Yüksek Güç - Güç	Yaklaşık Watt Tüketimi	Yaygın Olarak Kullanılan Kırmızı Neon, Şeffaf veya Floresan (Ayrıca Neon Floresan Altın İçin de Önerilir										Tüp Çapları Cıva Dolgulu Tüp, Şeffaf veya Floresan Tüm Renkler, Tüm Uygulamalar İçin Tüp Boyutu, Milimetre Cinsinden											
				25	22	20	18	15	14	13	12	11	10	9	25	22	20	18	15	14	13	12	11	10	9
15,000	120 60 30 20	1800 900 464 232 290 149	102 85 78 72	102 85 78 72	85 67 61 55	78 61 55 46	72 60 54 50	69 60 54 50	63 54 50 46	58 50 46 43	53 49 46 43	49 46 43 40	46 43 40 38	43 38 35 33	52 45 45 41	52 45 45 39									
12,000	120 60 30 20	1440 742 371 185 240 124	79 67 61 55	79 67 61 55	79 67 61 55	79 67 61 55	79 67 61 55	79 67 61 55	79 67 61 55	79 67 61 55	79 67 61 55	79 67 61 55	79 67 61 55	79 67 61 55	79 67 61 55	79 67 61 55									
10,500	60 30	175 315	73 62	73 62	73 62	73 62	73 62	73 62	73 62	73 62	73 62	73 62	73 62	73 62	73 62	73 62									
9,000	120 60 30 20	1080 540 278 139 180 93	77 67 67	77 67 67	77 67 67	77 67 67	77 67 67	77 67 67	77 67 67	77 67 67	77 67 67	77 67 67	77 67 67	77 67 67	77 67 67	77 67 67									
7,500	120 60 30 20	900 450 232 116 150 77	59 51 51	59 51 51	59 51 51	59 51 51	59 51 51	59 51 51	59 51 51	59 51 51	59 51 51	59 51 51	59 51 51	59 51 51	59 51 51	59 51 51									
6,000	120 60 30 20	720 360 185 93 120 62	46 40 34	46 40 34	46 40 34	46 40 34	46 40 34	46 40 34	46 40 34	46 40 34	46 40 34	46 40 34	46 40 34	46 40 34	46 40 34	46 40 34									
5,000	120 60 30 20	600 300 155 77 100 52	38 33 33	38 33 33	38 33 33	38 33 33	38 33 33	38 33 33	38 33 33	38 33 33	38 33 33	38 33 33	38 33 33	38 33 33	38 33 33	38 33 33									
4,000	60 30 20	240 120 80	27 27 27	27 27 27	27 27 27	27 27 27	27 27 27	27 27 27	27 27 27	27 27 27	27 27 27	27 27 27	27 27 27	27 27 27	27 27 27	27 27 27									
3,000	60 30 20	180 90 60 31	17 14 17	17 14 17	17 14 17	17 14 17	17 14 17	17 14 17	17 14 17	17 14 17	17 14 17	17 14 17	17 14 17	17 14 17	17 14 17	17 14 17									
2,000	30 20	60 40	31 21	31 21	31 21	31 21	31 21	31 21	31 21	31 21	31 21	31 21	31 21	31 21	31 21	31 21									
Önerilen gaz basıncı				6	7	7/5	8	9	10	10	11	12	13	15	12	13									

EK-4. Neon gazı için önerilen tüp dolum basınçları

Neon Gazı İçin Önerilen Tüp Dolum Basınçları																										
Tüp	Ticari Kullanım İçin Kademeli Neon Basınçları-----Ticari Kullanım için Kademeli Neon Basınç Tablosu																									
Uzunluğu	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	35	30	30	25	22	22	20	20	18	18	18	15	15	15	12	12	12	12	12	12	10	10	10	10		
2	30	30	25	22	20	20	18	18	15	15	15	15	12	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10	10		
3	30	25	22	20	18	18	18	15	15	15	12	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10	10	8	8		
4	25	22	20	18	18	18	15	15	12	15	12	12	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8	8	8		
5	22	20	18	18	18	15	15	12	12	12	10	10	10	10	10	10	8	8	8	8	8	7	7	7		
6	22	20	18	18	15	15	12	12	12	10	10	10	10	10	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7		
7	20	18	18	15	15	12	12	12	10	10	10	10	10	8	8	8	7	7	7	7	7	7	6	6		
8	20	18	18	15	15	12	12	10	10	10	10	10	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6		
9	18	15	15	15	12	12	12	10	10	10	10	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6		
10	18	15	15	12	12	12	10	10	10	10	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6		
11	18	15	15	12	12	12	10	10	10	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5		
12	18	15	15	12	12	10	10	10	10	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5		
13	18	15	12	12	12	10	10	10	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5	5	5		
14	15	15	12	12	10	10	10	10	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5		
15	15	15	12	12	10	10	10	10	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5		
16	15	15	12	12	10	10	10	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5		
17	15	15	12	12	10	10	10	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5		
18	15	12	12	10	10	10	10	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5		
19	15	12	12	10	10	10	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5		
20	15	12	12	10	10	10	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5		