

## 4. ÜNİTE MADDENİN HÂLLERİ

KATI

GAZ

MADDENİN  
FİZİKSEL  
HALLERİ

SIVI

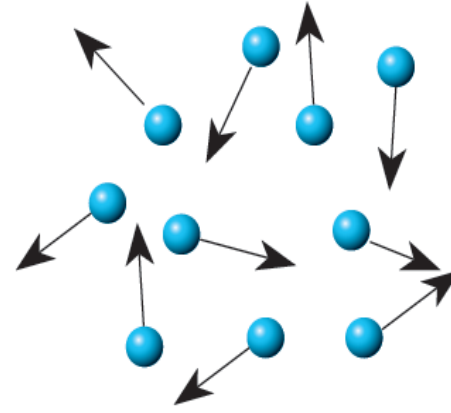
PLAZMA

## 4. BÖLÜM: GAZLAR

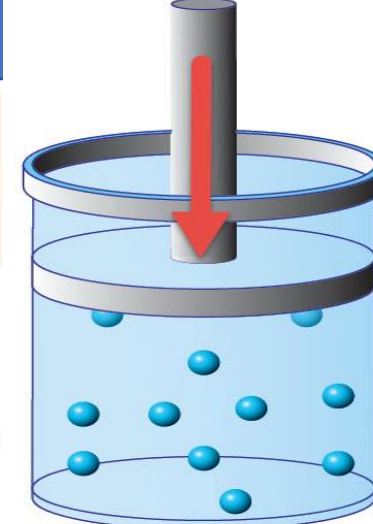
GAZLARIN SIKIŞTIRILABİLİRLİK, GENLEŞME, YAYILMA VE DÜZENSİZLİK GİBİ BAZI ÖZELLİKLERİ VARDIR.

BU ÖZELLİKLER GAZLARIN BİRÇOK DAVRANIŞININ NEDENİDİR

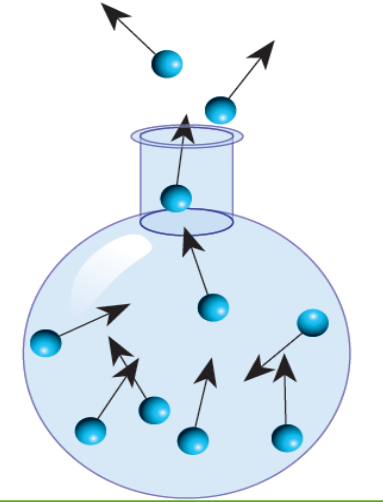
- **GAZLAR SIKIŞTIRILABİLDİKLERİNDEN DÜŞÜK SICAKLIK VE YÜKSEK BASINÇTA SIVILAŞABİLİR.**



GAZLARIN DÜZENSİZLİĞİ



GAZLARIN SIKIŞTIRILABİLMESİ



GAZLARIN YAYILMASI

- GAZLAR SICAKLIK ETKİSİYLE GENLEŞEBİLİR.
- KATI VE SIVILARA GÖRE AYNI HACİMDE DAHA AZ TANECİK BULUNDURDUKLARINDAN GAZLARIN YOĞUNLUĞU KATI VE SIVILARA GÖRE DAHA DÜŞÜKTÜR. KOLAYLIKLA YAYILIR.

- GAZ TANECİKLERİ ÇOK HIZLI HAREKET ETTİĞİ İÇİN, GAZ HÂLİ, MADDENİN EN DÜZENSİZ HÂLİDİR.

- GAZ MOLEKÜLLERİ ÖTELEME, DÖNME VE TİTREŞİM HAREKETLERİNİ YAPABİLİR.

- BULUNDUKLARI KAP İÇİNDE HEM BİRBİRLERİYLE HEM DE KABIN ÇEPERLERİYLE ÇARPIŞARAK BASINÇ UYGULARLAR. BU **BASINÇ** KABIN HER NOKTASINDA AYNIDIR.

- GAZ TANECİKLERİ ARASINDA ÇEKİM KUVVETLERİ KATI VE SIVILARINKİNE ORANLA ÇOK AZ OLDUĞU İÇİN TANECİKLERİ BİRBİRİNDEN UZAKTIR VE BAĞIMSIZ HAREKET EDER.

- GAZLARIN BELİRLİ ŞEKİLLERİ VE HACİMLERİ YOKTUR. BULUNDUKLARI KAPLARI TAMAMEN KAPLADIKLARI İÇİN GAZLARIN HACİMLERİ BULUNDUKLARI KABIN HACMİNE EŞİTTİR.

- GAZLAR BİRBİRLERİYLE HER ORANDA KARIŞARAK HOMOJEN KARIŞIMLAR OLUŞTURABİLİR.

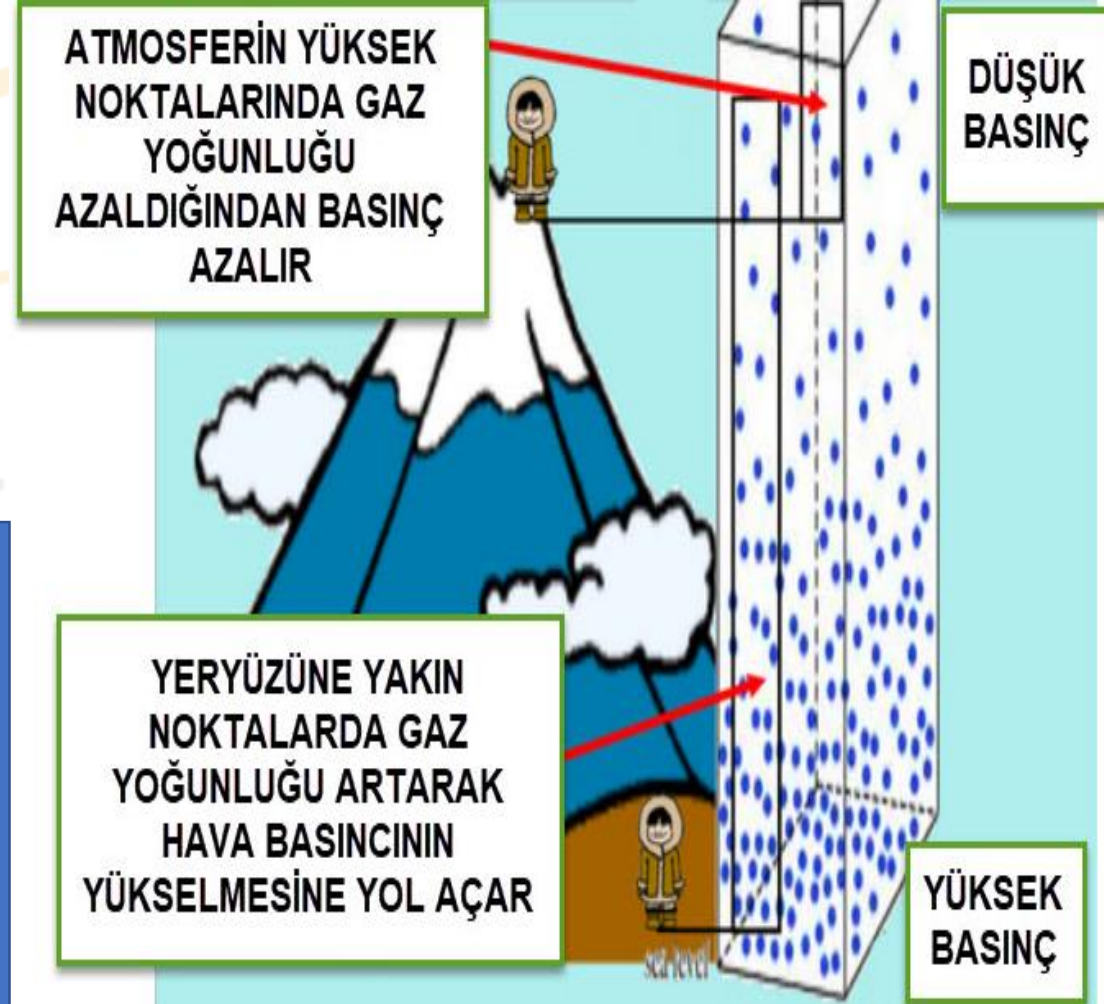
## GAZLARI TANIMLAYAN ÖZELLİKLER

### 1) BASINÇ

ATMOSFER BİR **GAZ** KARIŞIMIDIR VE YERYÜZÜNE **BASINÇ** UYGULAR. ATMOSFERİN YERYÜZÜNE UYGULADIĞI BASINCA **ATMOSFER BASINCI** DENİR. ATMOSFER BASINCI **BAROMETRE** İLE ÖLÇÜLÜR

BULUNDUĞUMUZ ORTAMDA ATMOSFER BASINCINI HİSSETMEYİZ. ÇÜNKÜ İNSAN VÜCUDUNDAKİ **İÇ BASINÇ**, **DIŞ BASINCI** DENGELER.

ATMOSFER BASINCI HER YERDE AYNI DEĞİLDİR. **YÜKSEKLERE** ÇIKILDIKÇA ATMOSFER BASINCI **DÜŞER**. VÜCUDUNUN ÜZERİNDE BASINÇ YAPAN HAVA MİKTARI AZALIR.



BİR YÜZÜCÜ DENİZİN DERİNLİKLERİNE DALDIKÇA ÜZERİNDEKİ BASINÇ ARTAR. SU BASINCININ DERİNLİĞE GÖRE DEĞİŞMESİ GİBİ ATMOSFER BASINCI DA YÜKSEKLİĞE GÖRE DEĞİŞİR.

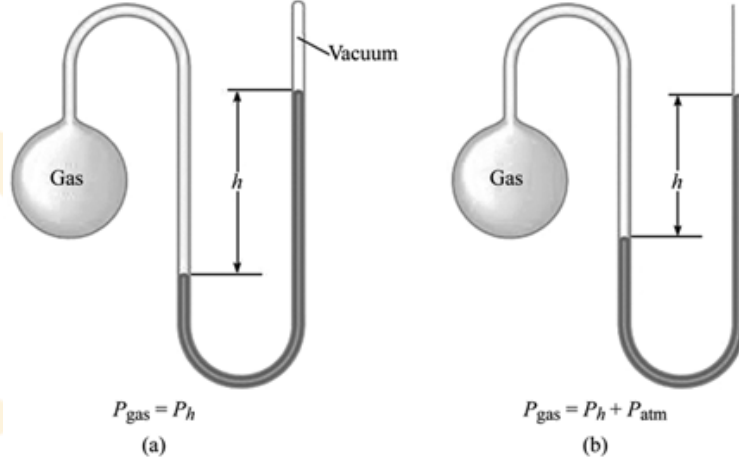


Figure 1

KAPALI KAPTA BULUNAN GAZLAR HEM BİRBİRLERİNE HEM DE KABIN ÇEPERLERİNE ÇARPARAK ÇARPTIKLARI YÜZEYE BİR KUVVET UYGULAR. BU KUVVETE GAZ BASINCI DENİR VE BU BASINÇ **MANOMETRE** İLE ÖLÇÜLÜR.

ATMOSFER BASINCI DENİZ SEVİYESİNDE **1 ATMOSFERDİR**, DENİZDEN YUKARILARA ÇIKILDIKÇA BASINÇ AZALIR.

GAZIN BASINCI **BİRİM HACİMDEKİ TANECİĞİN SAYISI, HIZI** VE **ÇARPIŞMA SAYISIYLA** ORANTILIDIR. BASINÇ BİRİM YÜZEYE UYGULANAN KUVVETTİR. P İLE GÖSTERİLİR. BASINÇ BİRİMLERİNDEN EN ÇOK KULLANILANLAR ATMOSFER (atm) VE mmHg'DIR. 1 atm = 760 mmHg'DIR.

## 2) HACİM

HACİM, MADDENİN BOŞLUKTA KAPLADIĞI YERDİR. GAZIN HACMİ BULUNDUĞU KABIN HACMİNE EŞİTTİR.

V İLE GÖSTERİLİR.

GAZLARDA EN ÇOK KULLANILAN HACİM BİRİMİ LİTREDİR (L).

GAZLARIN HACMİ, SICAKLIK VE BASINÇTAN ETKİLENİR. GAZIN HACMİ ÖLÇÜLÜRKEN BULUNDUĞU ŞARTLARDAKİ BASINÇ VE SICAKLIK DEĞERLERİ DE BİLİNMEKTEDİR.

HACİM TERİMİ, BİR GAZ İÇİN YALNIZCA SICAKLIK VE BASINÇ BELİRTİLDİĞİNDE ANLAM İFADE EDER.

ÖRNEĞİN

BÜTÜN GAZLARIN 1'er MOLLERİ STANDART KOŞULLARDA (1 atm BASINÇ, 25 °C'TA) 24,5 L HACİM KAPLARKEN NORMAL KOŞULLARDA (1 atm BASINÇ, 0 °C'TA) 22,4 L HACİM KAPLAR.

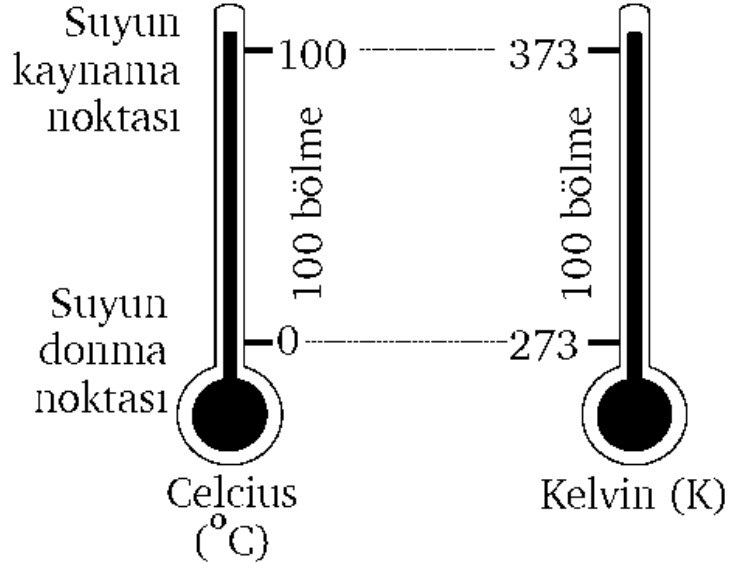
NORMAL KOŞULLARDA 22,4 LİTRE HACİM KAPLAYAN 1 MOL GAZDA  $6,02 \times 10^{23}$  TANECİK BULUNUR. BU SAYI AVOGADRO SAYISI OLARAK BİLİNİR VE (NA) İLE GÖSTERİLİR.

AYNI MİKTAR GAZ FARKLI KAPLARA KONDUĞUNDA HACMİ DEĞİŞİR



### 3) SICAKLIK

GAZIN DAVRANIŞINI ETKİLEYEN ÖNEMLİ ÖZELLİKLERDEN BİRİ DE **SICAKLIKTIR**. SICAKLIK **TERMOMETRE** İLE ÖLÇÜLÜR. KELVİN CİNSİNDEN SICAKLIĞA **MUTLAK SICAKLIK** DENİR VE **T** İLE GÖSTERİLİR. CELSIUS ( $^{\circ}\text{C}$ ) CİNSİNDEN SICAKLIK İSE **t** İLE GÖSTERİLİR.



### GAZLAR İÇİN

**KİNETİK ENERJİ MUTLAK SICAKLIKLA YANI KELVİN (K) CİNSİ SICAKLIKLA DOĞRU ORANTILIDIR.**  
ÖLÇÜLEN SICAKLIK DEĞERİ CELSIUS ( $^{\circ}\text{C}$ ) İSE KELVİN CİNSİNE ÇEVİRMEK İÇİN VERİLEN CELSIUS DEĞERİNE 273 SAYISI EKLENMELİDİR

$$\text{KELVİN (K)} = \text{CELCIUS } (^{\circ}\text{C}) + 273$$

$$T \text{ (K)} = T (^{\circ}\text{C}) + 273 \text{ ŞEKLİNDEDİR.}$$

**SICAKLIK ARTTIKÇA GAZ TANECİKLERİNİN HIZI VE ORTALAMA KİNETİK ENERJİSİ ARTARKEN SOĞUK ORTAMDA HIZ VE ORTALAMA KİNETİK ENERJİLERİ AZALIR.**  
**AYNI SICAKLIKTA TÜM GAZLARIN ORTALAMA KİNETİK ENERJİSİ AYNIDIR.**



## 4) MİKTAR (MOL)

ATOM VE MOLEKÜLLER ÇOK KÜÇÜK TANECİKLERDİR. KÜÇÜK BİR MADDE ÖRNEĞİ BİLE SAYILAMAYACAK KADAR ATOM VEYA MOLEKÜL İÇERİR.

BU NEDENLE MADDEDEKİ TANECİKLERİN TEK TEK SAYILMASI İMKANSIZDIR.

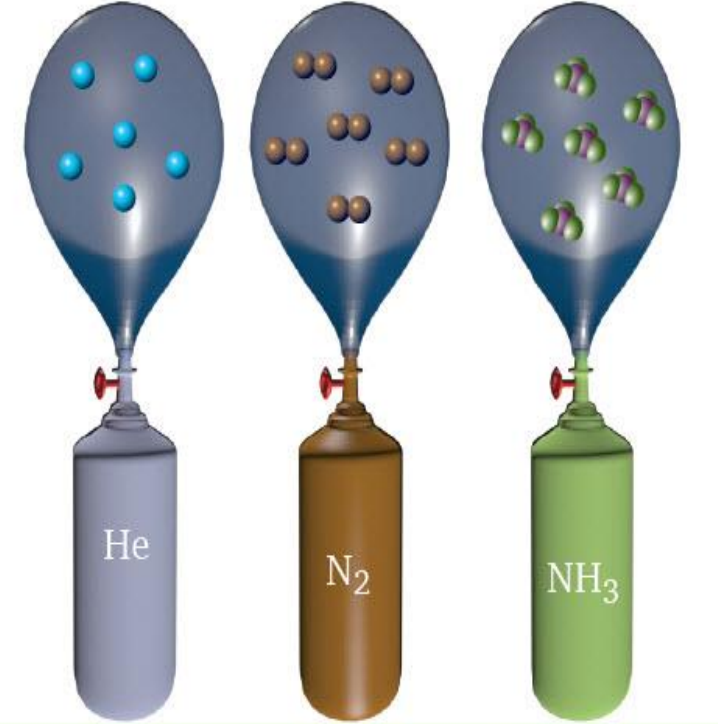
KİMYADA BİR ÖLÇÜ BİRİMİ OLAN **MOL**; ATOM, MOLEKÜL GİBİ KÜÇÜK TANECİKLERİN TANECİK SAYISINI DAHA PRATİK İFADE ETMEMİZİ SAĞLAR.

## 1 MOL $6,02 \times 10^{23}$ TANE TANECİĞE KARŞILIK GELİR.

TÜM GAZLARIN 1'ER MOLLERİNDE  $6,02 \times 10^{23}$  TANE ATOM YA DA MOLEKÜL BULUNUR.

**KARBON-12** İZOTOPUNUN 12 GRAMI İÇİNDE BULUNAN ATOM SAYISINA EŞİT, ATOM VEYA MOLEKÜL İÇEREN GAZIN MADDE MİKTARI **1 MOL OLARAK TANIMLANMIŞTIR** VE MOL **n** HARFİ İLE GÖSTERİLİR.

1 MOL ATOM YA DA MOLEKÜL İÇEREN BİR GAZIN TOPLAM **KÜTLESİ**, MOL KÜTLESİNİ (**MA**) İFADE EDER.



AYNI SICAKLIK VE BASINÇ ALTINDA EŞİT HACİMDE EŞİT SAYIDA GAZ TANECİĞİ BULUNUR



1 mol He atomu  $6,02 \times 10^{23}$  tane atom içerir ve mol kütlesi 4 gram/mol'dür.

1 mol N<sub>2</sub> molekülü  $6,02 \times 10^{23}$  tane molekül içerir ve mol kütlesi 28 gram/mol'dür.

1 mol NH<sub>3</sub> molekülü  $6,02 \times 10^{23}$  tane molekül içerir ve mol kütlesi 17 gram/mol'dür

GAZIN ÖZELLİĞİ	SİMGESİ	BİRİMİ
MUTLAK SICAKLIK		
BASINÇ		
HACİM		
MOL		

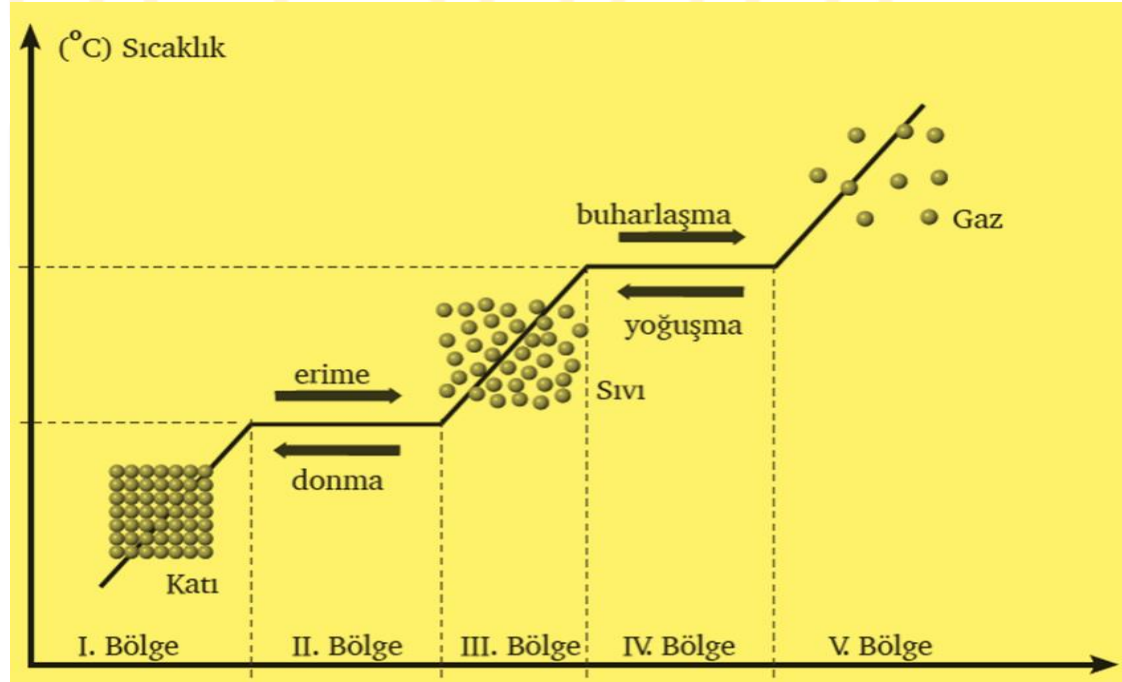
## SAF MADDELERİN HÂL DEĞİŞİM GRAFIĞI

BİR MADDE HÂL DEĞİŞTİRDİĞİNDE, ÖRNEĞİN BUZ ERİYİP SUYU OLUŞTURDUĞUNDA BUZUN ŞEKLİ VE BOYUTU DEĞİŞİR.

HÂL DEĞİŞİMİ;  
BİR MADDE  
ISITILDIĞINDA,  
SOĞUTULDUĞUNDA  
VEYA **DIŞ BASINÇ** DEĞİŞTİĞİNDE  
GERÇEKLEŞİR.  
**PROPAN VE BÜTAN** GAZLARI KAPALI  
BİR TANK İÇİNE POMPALANDIĞINDA  
SIKIŞARAK  
SIVI **LPG'YE** DÖNÜŞÜR.

HÂL DEĞİŞİMİ KİMYASAL DEĞİL,  
FİZİKSEL BİR OLAYDIR.

HÂL DEĞİŞİMİ SIRASINDA  
MADDENİN KİMYASAL YAPISI DEĞİŞMEZ.  
YANI BUZ, ISI VERİLDİĞİNDE  
SU YA DA BUHAR OLMASINA RAĞMEN  
BİLEŞİK FORMÜLÜ DAİMA  $H_2O$ 'DUR.



**I. BÖLGE:** KATI MADDEYE ISI VERDİĞİNDE KATININ SICAKLIĞI ARTAR.

SICAKLIK ARTTIKÇA KATI TANECİKLERİNİN **KİNETİK ENERJİLERİ** ARTARAK TİTREŞİM HAREKETLERİ HIZLANIR.

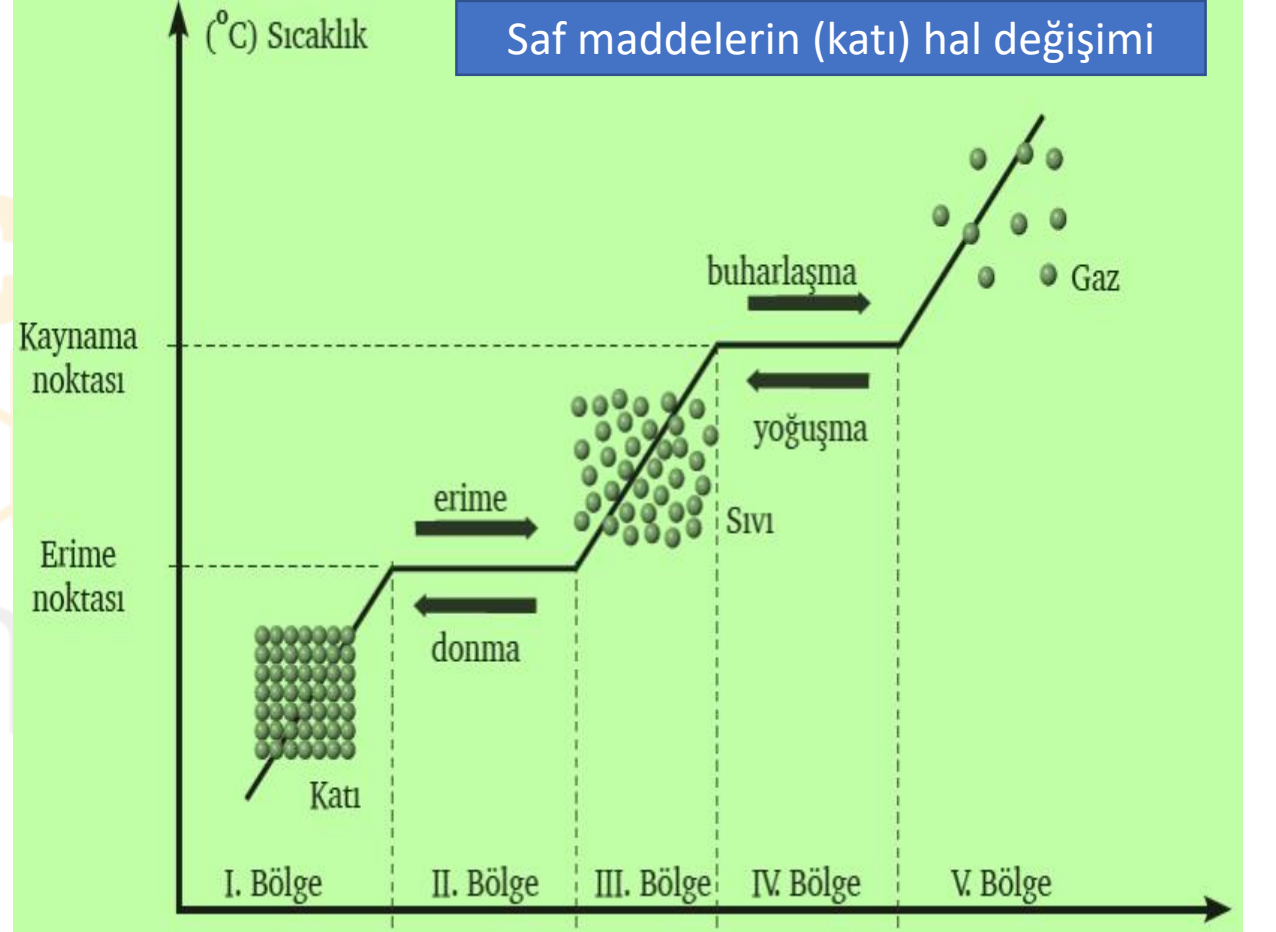
BU BÖLGEDE HÂL DEĞİŞİMİ GERÇEKLEŞMEDİĞİ İÇİN MADDE **HOMOJENDİR**.

**II. BÖLGE:** DÜZENLİ BİÇİMDE ISI VERİLMEME DEVAM EDİLİRSE VERİLEN ISI, TANECİKLERİ BİR ARADA TUTAN ETKİLEŞİMLERİ **ZAYIFLATIR**. TANECİKLER DAHA SERBEST HAREKET EDEREK BİRBİRİ ÜZERİNDEN KAYAR.

SAF MADDELER İÇİN BU DEĞİŞİMİN MEYDANA GELDİĞİ SICAKLIK MADDENİN **ERİME** NOKTASI OLARAK ADLANDIRILIR.

**SICAKLIK ERİME SÜRESİNCE SABİTTİR.**

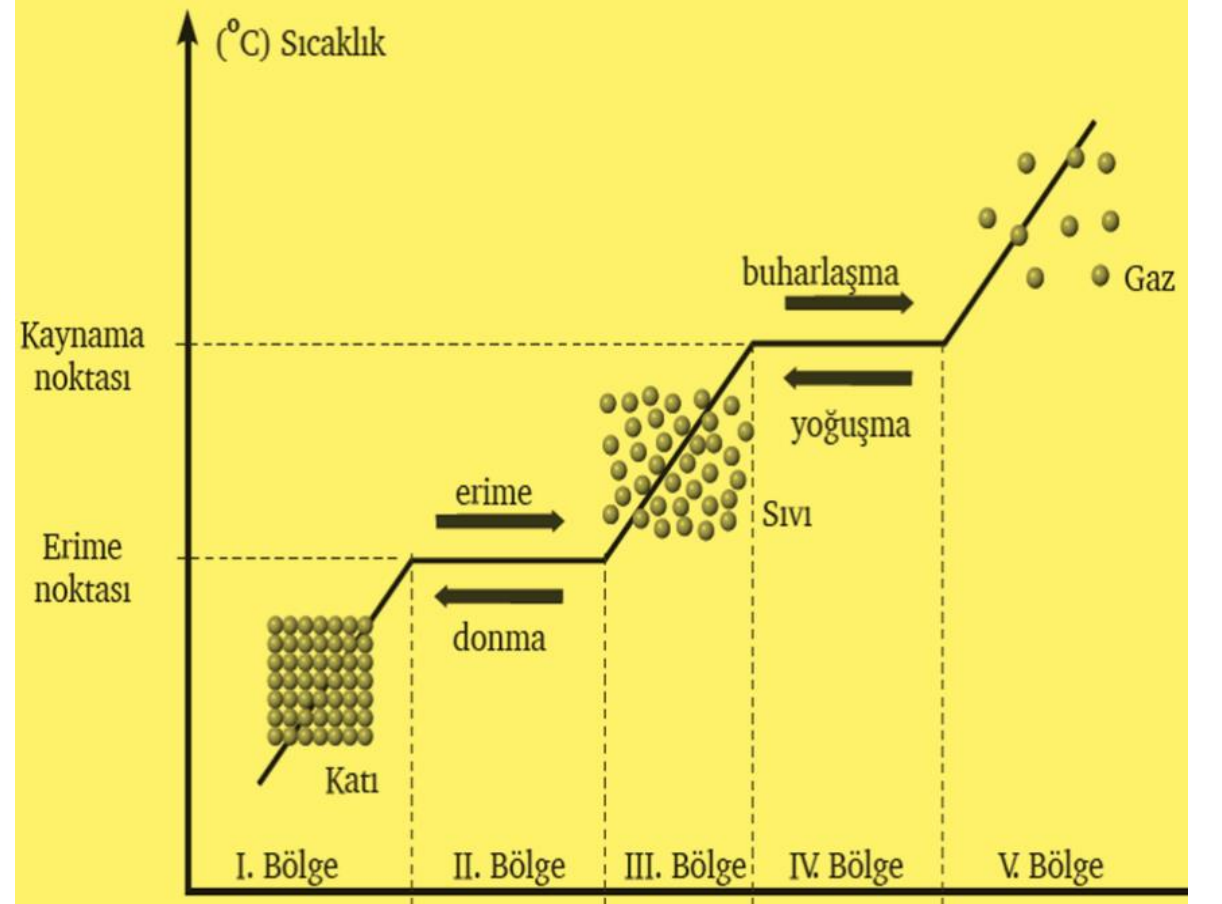
BU BÖLGEDE BİR MİKTAR KATI ERİDİĞİ İÇİN ORTAMDA **KATI-SIVI KARIŞIMI** BULUNUR, MADDE **HETEROJENDİR**.



SAF MADDELER HAL DEĞİŞİM SICAKLIKLARINDA HETEROJEN GÖRÜNÜMLÜ SAF MADDELERDİR. KARIŞIM DENİLEMEZ.

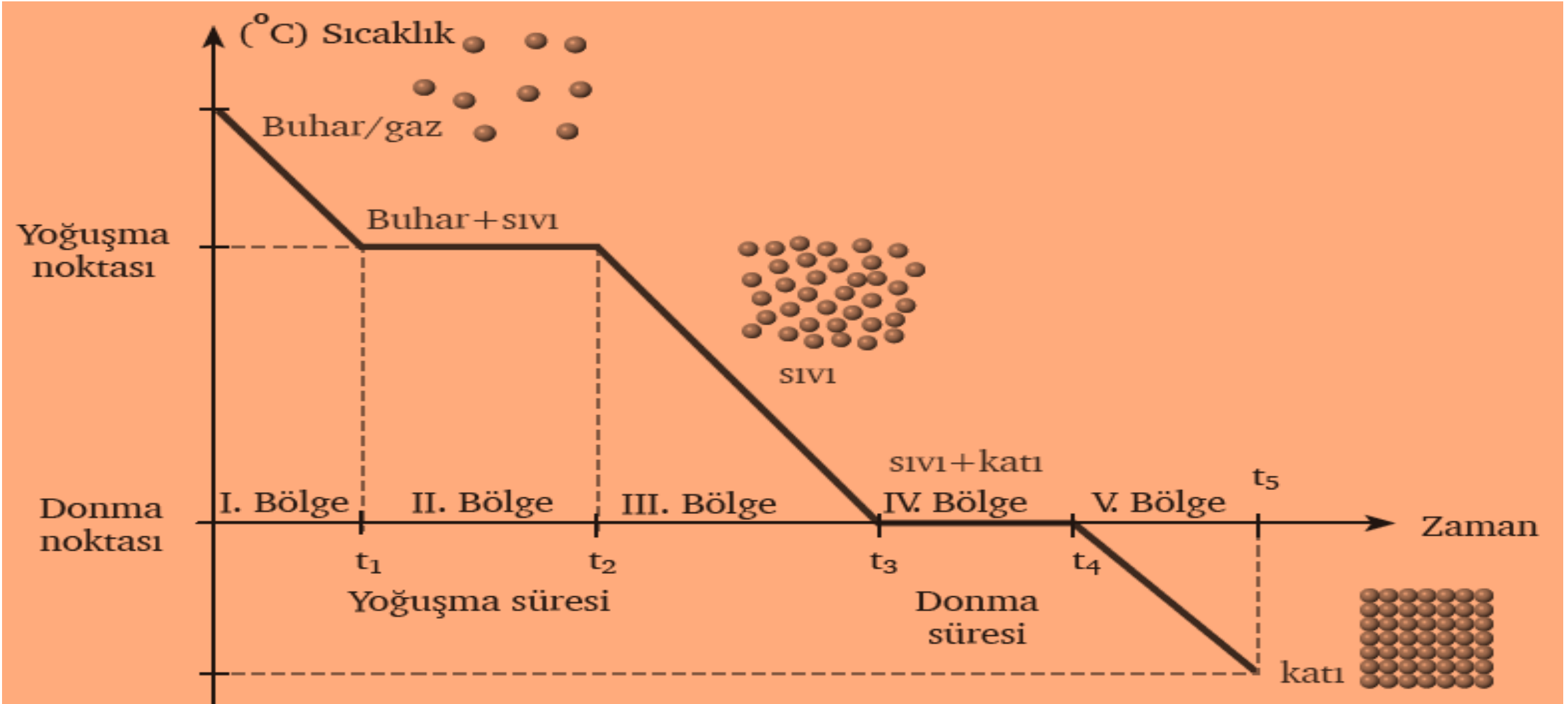
**III. BÖLGE:** KATININ TAMAMI ERİDİKTEN SONRA KAYNAMA NOKTASINA KADAR SICAKLIK TEKRAR YÜKSELMEMEYE BAŞLAR. VERİLEN ISI SIVININ **BUHARLAŞMASINI** SAĞLARKEN SICAKLIK YÜKSELMEMEYE DEVAM EDER. BU BÖLGEDE MADDE **HOMOJENDİR.**

**IV. BÖLGE:** SICAKLIK KAYNAMA NOKTASINA GELİNCE BUHARLAŞMA HIZLANIR. SIVI TANECİKLERİ ARASINDAKİ ZAYIF ETKİLEŞİMLER KOPAR. TANECİKLER DAHA SERBEST, HIZLI, BAĞIMSIZ HAREKET EDEN GAZ TANECİKLERİ HÂLINE GELİR. SAF MADDELER İÇİN BU DEĞİŞİMİN GERÇEKLEŞTİĞİ SICAKLIK MADDENİN **KAYNAMA NOKTASI** OLARAK ADLANDIRILIR. SICAKLIK KAYNAMA SÜRESİNCE SABİTTİR. BU BÖLGEDE SIVI-GAZ BİR ARADA BULUNUR, MADDE HETEROJENDİR.



**V. BÖLGE:** SIVININ TAMAMI BUHARLAŞTIKTAN SONRA SICAKLIK TEKRAR YÜKSELMEMEYE BAŞLAR. VERİLEN ISI GAZIN SICAKLIĞINI YÜKSELTİR. BU BÖLGEDE MADDE HOMOJENDİR.

SAF MADDELERİN ISINMA-ZAMAN GRAFIĞİ GİBİ SOĞUMA-ZAMAN GRAFIĞI DE ÇİZİLEBİLİR.



## 5. BÖLÜM: PLAZMA

MADDENİN KATI, SIVI VE GAZ HÂLİ DIŞINDA 4. BİR HÂLİ DAHA VARDIR. MADDENİN 4. HÂLİ **PLAZMADIR.**

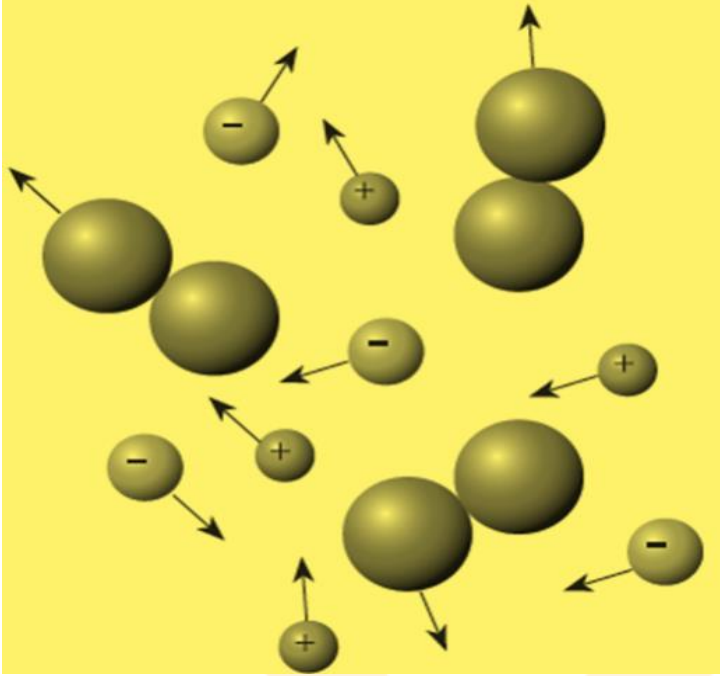
PLAZMA EVRENDEKİ EN YAYGIN FİZİKSEL HALDİR VE EVRENDEKİ ORANI **%99'DAN DAHA FAZLADIR.**

GÜNEŞ'TEKİ **NÜKLEER TEPKİMELER** SONUCUNDA GÜNEŞ'İ OLUŞTURAN **HİDROJEN** VE **HELYUM** TANECİKLERİ ELEKTRONLARINDAN AYRILARAK İYONLAŞMAKTADIR.

BÖYLECE GÜNEŞ ÇOĞU **YILDIZ** GİBİ BİR PLAZMA TOPUDUR. PLAZMALAR EVRENİN OLUŞMASINDA ÖNEMLİ ROL OYNAR. DÜNYADAKİ EN İLĞİ ÇEKİCİ PLAZMA **YILDIRIMDIR.** **MUM ALEVİ** DE GENELLİKLE DÜŞÜK SICAKLIKTA KISMİ PLAZMA OLARAK ADLANDIRILIR. ÇÜNKÜ SADECE GAZIN BİR KISMI İYONİZE OLUR .







MADDENİN GAZ HÂLİNDEKİ ATOMUNA  
ENERJİ VERİLİRSE  
ELEKTRONLAR ÇEKİRDEĞİN ÇEKİM KUVVETİNDEN  
KURTULURLAR.

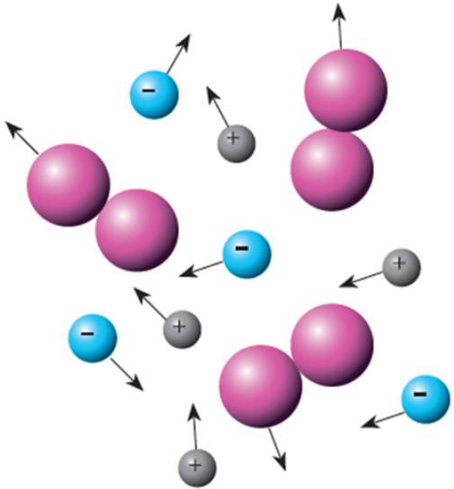
ATOM **POZİTİF İYON** HALİNE DÖNÜŞÜR..  
BU NEDENLE PLAZMA HÂLİNE **İYONİZE GAZ DA** DENİR.  
ENERJİ VERMEYE DEVAM EDİLİRSE  
SERBEST ELEKTRONLAR VE İYONLAR OLUŞUR .  
BAZI İYONLAR BİRBİRLERİYLE ETKİLEŞEREK  
TEKRAR NÖTR ATOM VE MOLEKÜLLERİ OLUŞTURABİLİR.

ATOM, MOLEKÜL, İYON VE SERBEST ELEKTRONLARIN  
TAMAMININ AYNI ORTAMDA BULUNMASIYLA PLAZMA HÂLİ OLUŞUR.  
PLAZMADA POZİTİF YÜK SAYISI NEGATİF YÜK SAYISINA EŞİTTİR.  
BU NEDENLE PLAZMA ELEKTRİKSEL OLARAK NÖTRDÜR.  
FAKAT PLAZMA ELEKTRİĞİ İYİ İLETİR.



## PLAZMALARIN ÖZELLİKLERİ

- GAZLAR GİBİ PLAZMALARIN DA BELİRLİ ŞEKİL VE HACİMLERİ YOKTUR.
- YOĞUNLUKLARI KATI VE SIVILARDAN DAHA AZDIR.
- GAZ HÂLİ; NÖTR MOLEKÜLLER VE ATOMLARDAN OLUŞUR.. PLAZMA HÂLİ; NÖTR ATOM, MOLEKÜL, POZİTİF VE NEGATİF YÜKLERDEN OLUŞUR.



- GAZLAR BİRBİRLERİNE ÇARPARAK BİRBİRLERİNE ENERJİ AKTARIRLAR ANCAK PLAZMALAR BİRBİRİNE ÇARPACAK KADAR YOĞUN DEĞİLDİR. PLAZMALAR MANYETİK ALANLARLA YERLERİNDE TUTULABİLİR.

### PLAZMANIN KULLANIM ALANLARI

İNSAN YAPIMI PLAZMALAR,  
YAŞAMIN BİRÇOK ALANINDA KULLANILMAKTADIR.

FLORESAN AMPUL VE  
NEON TABELALARDA

GAZ YÜKSEK VOLTAJA MARUZ KALDIĞI İÇİN  
ELEKTRONLAR GAZ ATOMLARINDAN AYRILARAK  
DAHA YÜKSEK ENERJİ SEVİYESİNE ÇIKAR.

(ABSORPSİYON)

BÖYLECE AMPUL İÇİNDEKİ GAZ, İLETKEN BİR  
PLAZMA HÂLINE GELİR.

ÖNCEKİ ENERJİ SEVİYESİNE DÜŞERKEN  
ELEKTRONLAR FLORESAN VEYA NEON LAMBALARDA  
GÖRÜLEN IŞIĞI YAYAR. (EMİSYON)

PLAZMA TV'LER AYNI ŞEKİLDE ÇALIŞIR.

İKİ CAM PANEL ARASINA GENELLİKLE

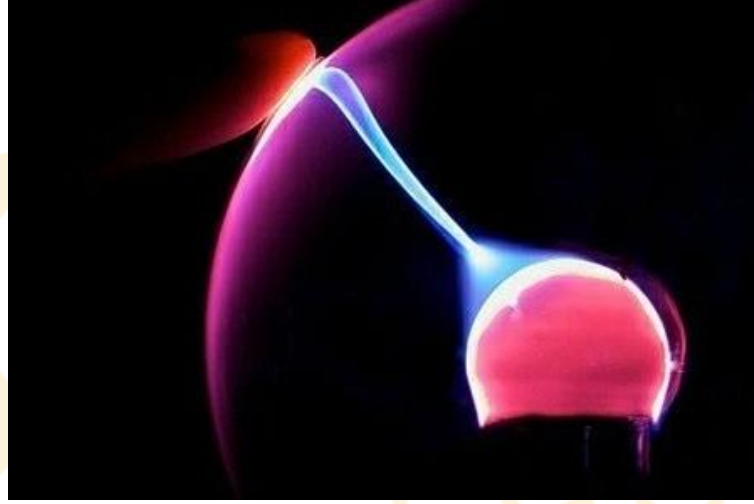
ARGON, NEON VE KSENON ENJEKTE EDİLİR.

GAZ İÇİNDEN ELEKTRİK AKIMI GEÇTİĞİNDE  
PARLAMAYA NEDEN OLUR.





Plazma Işık Küresi



PLAZMANIN BİR BAŞKA KULLANIM ALANI DA BİR ELEKTRİK AKIMI GAZI İYONLAŞTIRDIĞINDA **YILDIRIMIN RENKLERİNİ ÜRETEN ASAL(soy) GAZ KARIŞIMIYLA DOLU PLAZMA KÜRELERDİR.**



AYRICA PLAZMA **ARK** KAYNAKLARINDA, ISIYA DAYANIKLI TIBBİ DONANIM VE STERİLİZASYONDA, BAKTERİ ÖLDÜRÜCÜ OLARAK GIDALARIN AMBALAJLANMASINDA, DOKUNUN ÇIKARILMASINDA (HELYUM PLAZMA), KANAMAYI DURDURMAK (ARGON PLAZMA) İÇİN DE KULLANILMAKTADIR.

