

# PROJE TABANLI DENEY UYGULAMALARI



**KONU: Maddenin Halleri ve Hal Değişimleri**

**DERS: Ortaöğretimde Kimya Deneyleri**

**DERS SORUMLUSU: Prof. Dr. İnci Morgil**

**HAZIRLAYAN: G.Pınar Arslan 20338388**

**Hacettepe Üniversitesi ANKARA  
2007**

**PROJE HEDEF SORUSU:** Gökyüzündeki Bulutlar Nasıl Oluşur?

**HEDEF ve DAVRANIŞLAR:**

**HEDEF 1:** Madde ve özelliklerini kavrayabilme.

**DAVRANIŞLAR:** 1) Maddenin tanımı yapılır ve örnekler verilir.

2) Maddenin katı, sıvı, gaz hallerinin özelliklerini açıklar.

3) Maddenin fiziksel özelliklerini açıklar, örneklendirir.

4) Maddenin kimyasal özelliklerini açıklar, örneklendirir.

**HEDEF 2:** Maddede meydana gelen fiziksel değişimleri kavrayabilme.

**DAVRANIŞLAR:** 1) Maddenin hal değişimlerini açıklar, örnekler verir.

2) Hal değişikliklerinde; enerji değişimi ile maddenin moleküler hareketi ve yapılarıyla ilişki kurar.

**HEDEF 3:** Bulutun oluşumunu kavrayabilme.

**DAVRANIŞLAR:** 1) Bulut nasıl oluşur açıklar.

2) Bulut çeşitlerini açıklar.

**ÖĞRENME ve ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ:**

.Bulut yapma, iyot ve naftalinin süblimleşmesi deneyleriyle maddenin hal değişimleri konusu öğrenciye daha anlaşılır bir biçimde öğretilir.

**TEORİK BİLGİLER:**

**Madde:** Kütleli, hacmi ve eylemsizliği olan her şey maddedir. Çevremizde gördüğümüz hava, su, toprak, kuş, ağaç, insan, bakteri, su, yosun, virüs, demir, duman, vs maddedir. Maddenin ortak ve ayırt edici özellikleri vardır.

**MADDENİN HALLERİ:** Katı, Sıvı ve Gaz

**KATI:** Maddenin katı hali belirli bir şekle ve hacme sahiptir. Katı maddeyi oluşturan atom ve moleküller birbirine çok yakındır. Aralarındaki boşluklar çok azdır. Atom ve moleküller arasında bir düzenlilik vardır.

**SIVI:** Maddenin sıvı hali, belirli bir şekle sahip değildir. Sıvılar akışkan olduklarından buldukları kabın şeklini alır. Sıvı halde atom veya moleküller katılardan daha düzensiz olup tanecikler arası boşluklar katılardan daha fazladır.

**GAZ:** Atom veya molekülleri arasında boşlukların çok olduğu durumdur. Gaz tanecikleri düzensiz olarak hareket ederler. Bu hareketleri sırasında gaz molekülleri birbiri ile homojen olarak karışabilirler

## **FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ:**

Fiziksel özellikler:

Renk  
Koku  
Ayırt edici özellikler  
İletkenlik

Kimyasal özellikler:

Atom yapısı  
Paslanma eğilimi  
Yanma eğilimi vb.

.Fiziksel değişim, maddelerin içyapısı değişmeden sadece dış görünüşünde meydana gelen değişimlere verilen isimdir.ÖRN:Kağıdın yırtılması, kalemin kırılması, suyun buza dönüşmesi, çözünme , odundan talaş yapılması ya da kumaşın kesilmesi vb.

.Maddelerin kimyasal özelliklerinin (tanecik yapısının) değiştiği olaylara Kimyasal değişim denir. Kimyasal değişimler sonucu oluşan maddeler kolaylıkla eski haline dönemezler.ÖRN: Elektroliz olayı,yaprığın çürümesi, her türlü yanma olayı,sütün yoğurda veya peynire dönüşmesi, karbondioksitin kireç suyunu bulandırması, şekerin veya pamuğun ısı etkisiyle kömürleşmesi,demirin paslanması vb.

## **MADDENİN HAL DEĞİŞİMLERİ:**

**Hal değişimi** ya da **faz değişikliği**, bir maddenin sıcaklığı değişmeden moleküller arası potansiyel enerjisinin ısı alarak ya da vererek değişmesi sonucu meydana gelir. Maddeler üç fiziksel halde bulunabilir. Katı ,sıvı ve gaz haller. Madde bu üç hal arasında geçişler yapabilir. Örneğin katıdan sıvıya, sıvıdan gaza, katıdan gaza geçer veya bunların tersini yapabilir. Maddenin katıdan sıvıya geçmesi olayı erime, sıvıdan gaza geçmesi olayı buharlaşma (veya kaynama), bu olayların tersi, yani, sıvıdan katıya geçme donma, gazdan sıvıya geçme yoğunlaşmadır.

Katı----->**erime**----->Sıvı----->**buharlaşma**----->-----Gaz

Katı-----<**donma**-----<Sıvı-----<**yoğunlaşma**-----<-----Gaz

Katı-----> **süblimleşme** --->-----> Gaz

Katı -----<-----<-----< **kırağlaşma**-----<-----<-----< Gaz

## **ERİME :**

Kristal bir katı ısıtıldıkça katının yapısındaki atomlar, iyonlar ya da moleküller daha şiddetli titreşirler. Sonunda bu titreşimlerin kristal yapısını bozacağı bir sıcaklığa ulaşılır. Atomlar, iyonlar ya da moleküller birbirinin üzerinden kayar, katı belli biçimini kaybeder ve sıvıya dönüşür. Bu olaya erime ve erimenin olduğu sıcaklığa erime noktası denir. Erime, endotermik bir olaydır.

Eğer dengedeki katı-sıvı karışımına düzenli bir şekilde ısı vermeyi sürdürürsek, bir yandan katı erirken sıcaklık sabit kalır. Ancak tüm katı eridikten sonra sıcaklık yükselmeye başlar.

## **BUHARLAŞMA :**

Sıvı içerisindeki bir molekülün kinetik enerjisi, diğer moleküllerde çarpışma sonucu sürekli değişmesine karşın, belli bir anda bazı moleküller oldukça büyük, bazıları ise oldukça küçük kinetik enerjiye sahiptir. Yüzeye yakın ve yüzeye dik doğrultuda hareket eden yüksek kinetik enerjiye sahip moleküllerden bazıları çevresindeki çekim kuvvetlerini yenerek sıvıdan gaz fazına geçerler. Bu olaya buharlaşma denir. Bu sırada, yüksek kinetik enerjili çok sayıda molekülünü gaz fazına aktaran sıvıda, geride kalan moleküllerinin ortalama kinetik enerjisinin azalmasıyla orantılı olarak sıcaklık düşmesi gözlenir. Yani buharlaşma, endotermik bir olaydır. Eğer, sıvı oda sıcaklığında üzeri açık bir kapta buharlaşıyorsa, dış ortamdan sıvıya sürekli ısı geçişi olur ve sıvının sıcaklığı değişmez. Yüksek kinetik enerjili moleküller sürekli gaz fazına geçerek sıvı üzerinden uzaklaşacağından, buharlaşma sıvı bitene dek sürer.

Buharlaşan bir sıvının etrafından ısı çekmesi; denizden çıkan bir kişinin üşmesi, kolonya dökülen ellerin soğuması ve bir testiden dışarıya sızan suyun buharlaşarak testideki suyu soğutması örneklerinde gözlenebilir. Eğer denizden çıkan veya banyo yapan biri havlu ile kurulanmazsa üzerinde kalan su, beden ısısını alarak buharlaşacağından üşüme hissi algılanır.

## **YOĞUNLAŞMA :**

Sıcaklık düşürülürse gaz moleküllerinin kinetik enerjileri azalır. Bu nedenle bir gaz yeteri kadar soğutulursa moleküller arası çekim kuvveti çoğalır ve gaz, sıvı hale geçer. Bu olaya yoğunlaşma denir. Ekzotermik bir olaydır.

## **DONMA :**

Bir sıvı soğutulduğunda molekülleri gittikçe daha yavaş hareket eder. Sonunda öyle bir sıcaklığa ulaşır ki, bazı moleküllerin bir kristal örgüde bir arada tutulmasına izin verecek kadar azalacağından, madde katı faza geçer. Erimenin tersine bir sıvının katıya dönüşmesine donma, donmanın olduğu sıcaklığa da donma noktası denir. Bir katının erime noktası ile sıvısının donma noktası aynıdır. Bu sıcaklıkta katı ve sıvı bir arada dengededir. Donma, ekzotermik bir olaydır.

Dengedeki bir katı-sıvı karışımından düzenli olarak ısı çekersek, sıvı sabit bir sıcaklıkta donar. Bir sıvının donma noktasını belirlemenin kolay bir yolu vardır. Sıvı soğutulur ve zamanla düşen sıcaklığı ölçülür. Donma başladığı zaman, tüm sıvı donuncaya kadar sıcaklık sabit kalır. Daha sonra katı soğudukça sıcaklık yeniden düşmeye başlar. Eğer zamana karşı sıcaklıklar grafiğe alınırsa soğuma eğrisi denilen grafikler elde edilir.

## **SÜBLİMLEŞME :**

Moleküller arası kuvvetlerin daha büyük olduğu katılar, sıvılar ölçüsünde olmasa da buhar oluşturabilirler. Moleküllerin katı halden doğrudan buhar haline geçmesine süblimleşme denir. Endotermik bir olaydır. Süblimleşmenin tersine, molekülün buhar halden katı hale geçmesine kırağılaşıma adı verilir. Süblimleşme ve kırağılaşıma eşit hızlarda oluştuğunda katı ve buhar arasında dinamik bir denge vardır. Dengedeki buhar, süblimleşme basıncı denen bir basınca sahiptir.

Önemli süblimleşme basınçlarına sahip olduğu bilinen iki katı; buz ve kuru buzdur(katı karbondioksit). Eğer soğuk bir iklimde yaşıyorsanız, sıcaklık 0°C'nin üzerine çıkmamasına karşın, yerlerdeki karların kaybolduğunu gözlemişsinizdir. Bu koşullarda kar erimez, süblimleşir.

## BULUT NASIL OLUŞUR?

Güneş ışığı yeryüzünü ısıtır. Isınan hava, soğuk havadan daha az yoğun olduğu için yükselmeye başlar ve bu hava yükseklerde çıktıkça soğur. Isınan havanın tuttuğu su buharı, yükseklerde soğukla karşılaőınca yoğunlaşır ve bulutları oluşturur. Bulutlar soğumaya devam ettikçe, içerdii su buharı tamamen yoğunlaşır ve yağmur, kar ya da dolu olarak yeryüzüne iner.



### BULUT ÇEŐİTLERİ:

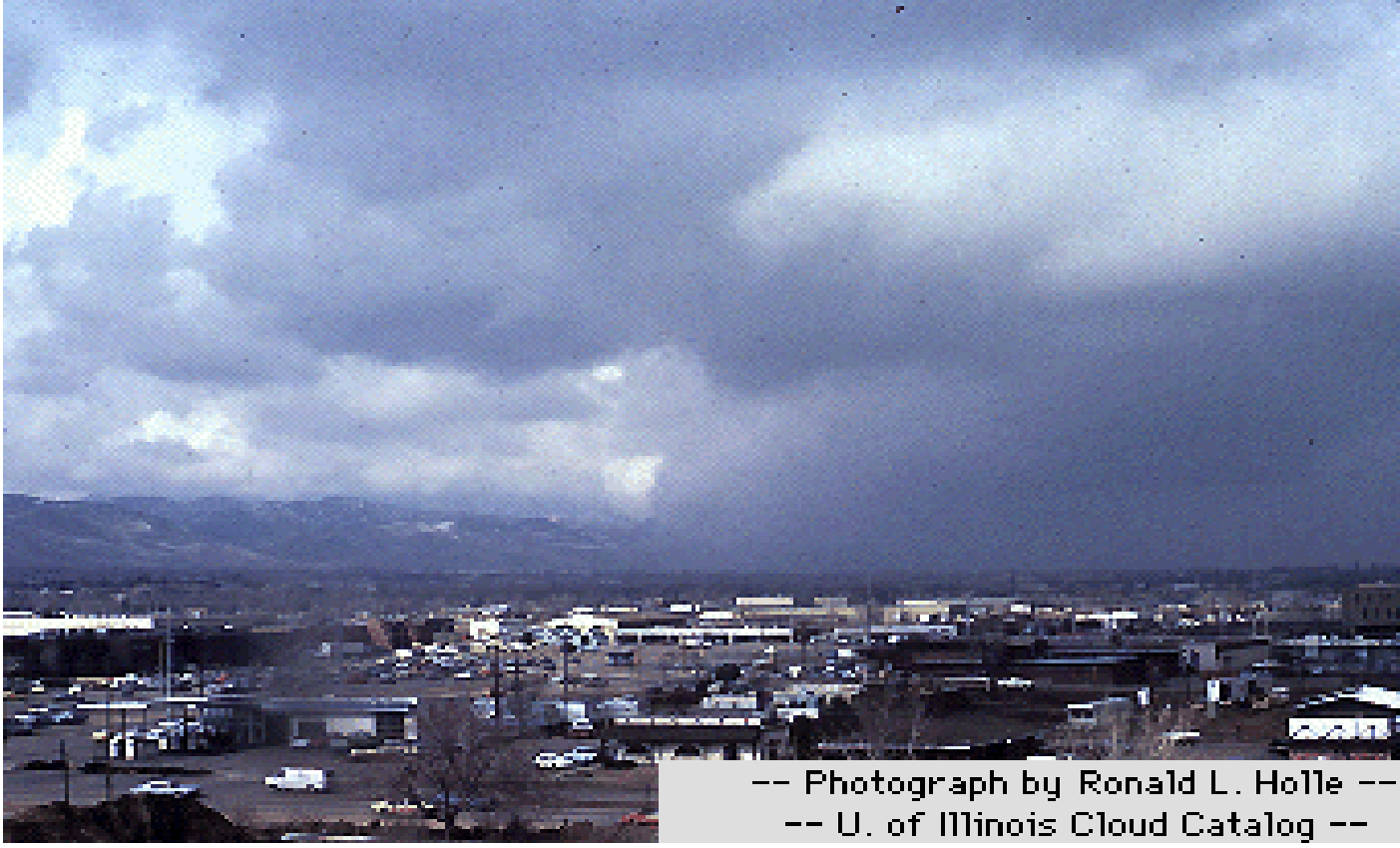
- Kümülüs bulutları
- Stratüs bulutları
- Sirüs bulutları

**Kümülüs bulutları:**Kümülüs bulutları büyük pamuk toplarına benzerler. Açık havada, gökyüzü maviyken görünürler. Sürekli şekil değiştirirler. Kümülüs bulutları su ve buzdan oluşan orta yükseklikteki bulutlardır.



**Stratüs bulutları:**

Bu bulutlar en alçak bulutlardır. Gri renklidirler, çok yoğun bir sis şeklinde görünürler. Stratüs bulutları kar ve yağmur getiren bulutlardır.



-- Photograph by Ronald L. Holle --  
-- U. of Illinois Cloud Catalog --



**Sirüs bulutları:**

Sirüs bulutları gökyüzünde tüy şeklinde görünürler. Yeryüzünden yaklaşık 7 km yüksektedirler. Sirüs bulutları buz kristallerinden oluşur ve güneş ışınlarını geçirecek kadar incedir.



## DENEYLER

### Deney 1: Bulut Yapma

**Amaç:** Maddenin hal değişimlerinden yoğunlaşmayı gözlemlemek.

**Kullanılan Araç ve Gereçler:** -Balonjoje  
-Sıcak su  
-Buz

### Düzenek:



### Deneyin Yapılışı:

Cam şişenin içine sıcak su koyup ağzına düşmeyecek şekilde buz parçası koruz. Sıcak sudan çıkan su buharı buza çarparak yoğunlaşır ve balonun içinde küçük bir bulut gözlemleriz.

### Sonuç:

Yaptığımız deneyle basit bir şekilde bulut oluşumunu görmüş olduk. Bizim gökyüzünde gördüğümüz bulutlarda bu şekilde oluşur. Yeryüzünden buharlaşan su soğuk bir katmana çarpınca bize bulut olarak gözükür.

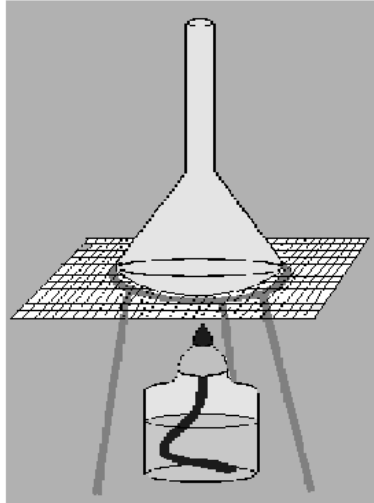
## Deney 2: Naftalinin süblimleşmesi

**Amaç:** Maddenin hal değişimlerinden süblimleşmeyi gözlemlemek.

### Kullanılan Araç ve Gereçler:

- ❖ Naftalin (2 gram)
- ❖ 2 Adet Saat camı
- ❖ Beher
- ❖ Süzgeç Kağıdı
- ❖ İspirto Ocağı
- ❖ Saplı halka
- ❖ Spor
- ❖ Döküm ayak
- ❖ Bünzen kısıkcı
- ❖ Su

### Düzenek:



### Deneyin Yapılışı:

Döküm ayağa spor takılır. Bünzen kısıkcına saplı halka geçirilir ve daha sonra içerisine su doldurulan beher halkaya yerleştirilir. Altına ispirto ocağı konur ve beher içerisinde bir miktar su ısıtılır. Amyant yerine , kaynayan suyun sıcaklığından yararlanmak için bu işlem yapılır.Beherin üzerine saat camı yerleştirilir ve içine 2 gr naftalin konulur. Bunun üzerine de ortası iğneyle delinen süzgeç kağıdı yerleştirilir, sonra da diğer saat camı bunun üstüne konulur. İkinci saat camı, ağzı kapalı huni yerine geçmektedir. Sıcaklık  $80^{\circ}\text{C}$  olduktan sonra üstteki saat camı düzenekten alınır ve üzerine ıslak bir bez konulur.

## Sonuç:

80 °C sıcaklığa ulaşıldığında naftalin buharlaştı ve üstteki saat camında kristalleşti. Naftalin kristalleri beyazdı ve parlaktı. Naftalinin kristalleşmesinin sebebi; oda sıcaklığında olmasıdır. Deneydeki süzgeç kağıdı, kristallerin aşağıdaki sıcak saat camına tekrar düşmesini engelledi. Naftalini süblimleştirmekte zorlanmadık; çünkü naftalin de tıpkı iyot gibi kolay süblimleşen bir katıdır. Bu süblimleştirme yöntemini birkaç defa uygulayarak tam saflaştırma yapılabilirdi. Süblimleşme sonucunda ısı artışı olmadı; çünkü süblimleştirme, endotermik yani ısı alan bir olaydır.

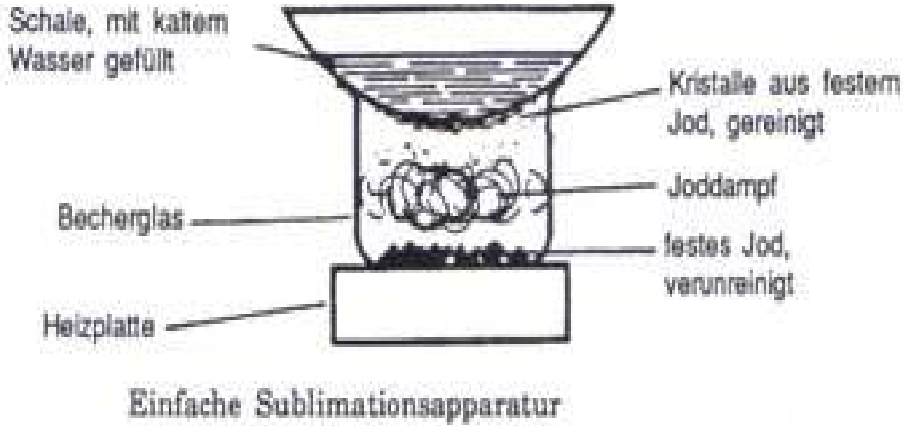
## Deney 3: İyotun süblimleşmesi

**Amaç:** Maddenin hal değişimlerinden süblimleşmeyi gözlemlemek.

## Kullanılan Araç ve Gereçler:

- .Beher
- .1 adet Saat camı
- .Soğuk su
- .İyot

## Düzenek:



## Deneyin Yapılışı:

Bir beherin içine iyot konulur. Daha sonra üzerinde soğuk su bulunan bir saat camı beherin üzerine konur. Beherin içindeki iyot ısıtıcıyla süblimleştirilir.

**Sonuç:** Koyu mor renkteki katı iyot süblimleşir ve saat camında koyu parlak kristalleri gözlemlenir.

