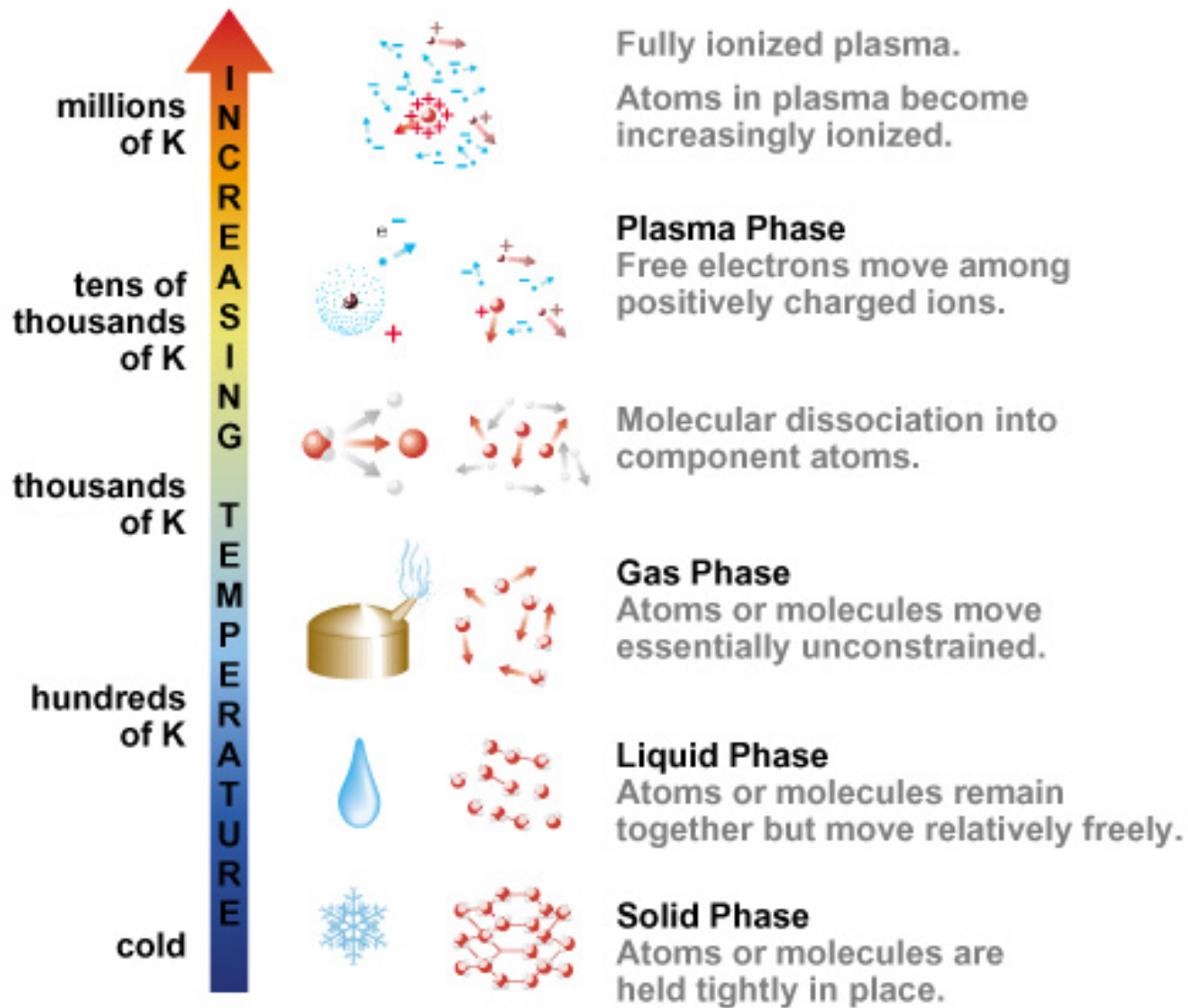


Hidrometeorlar

- Atmosferdeki subuharı
- Atmosferdeki yoğunlaşmış su: sis ve bulutlar
- Yağışlar

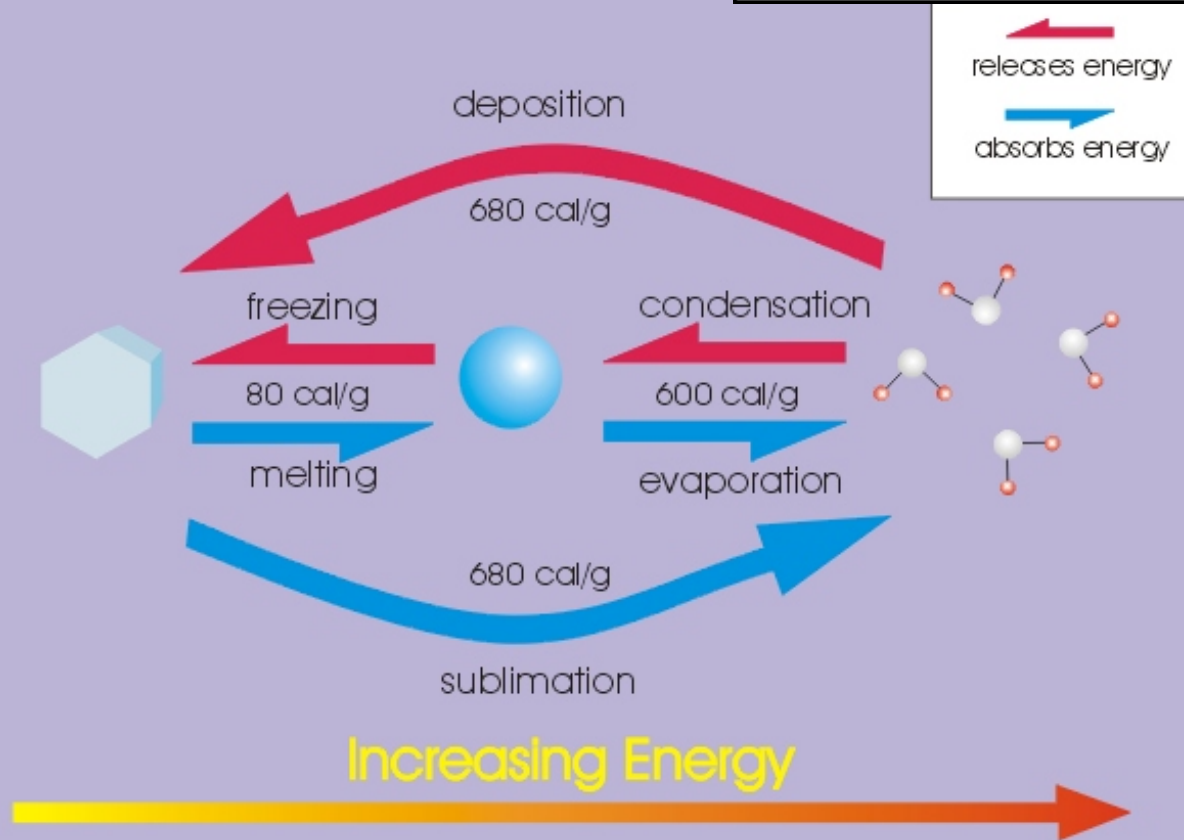




Using latent heat

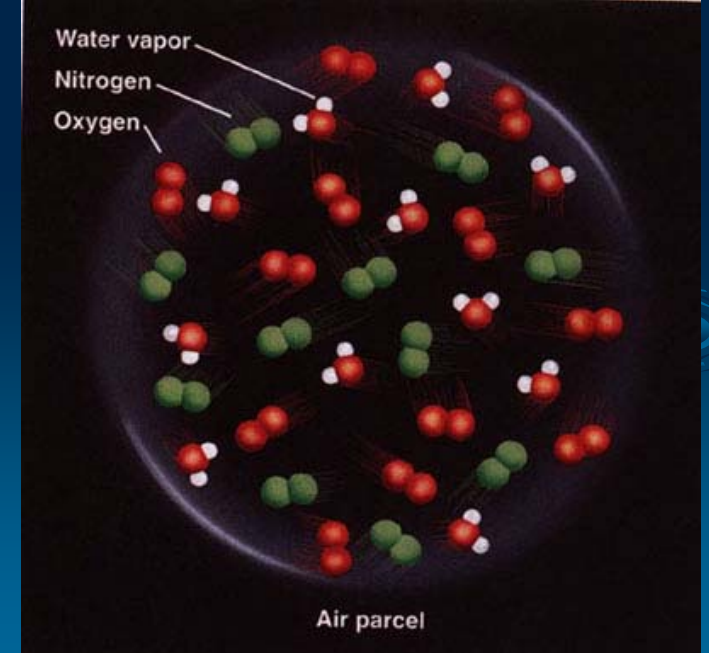


Releasing latent heat



Atmosferdeki Su buharı

- 1m^3 hava içerisindeki su buharının gram olarak ağırlığına mutlak nem denir. Bu değer atmosfer içindeki su buharı miktarını gösterir.
- Pratikte mutlak nemin ölçülmesi zor olduğu için, havadaki su buharı miktarı buhar basıncı olarak mm. veya mb.şeklinde ölçülür. $1\text{mm}=1\text{m}^3/\text{gr}$

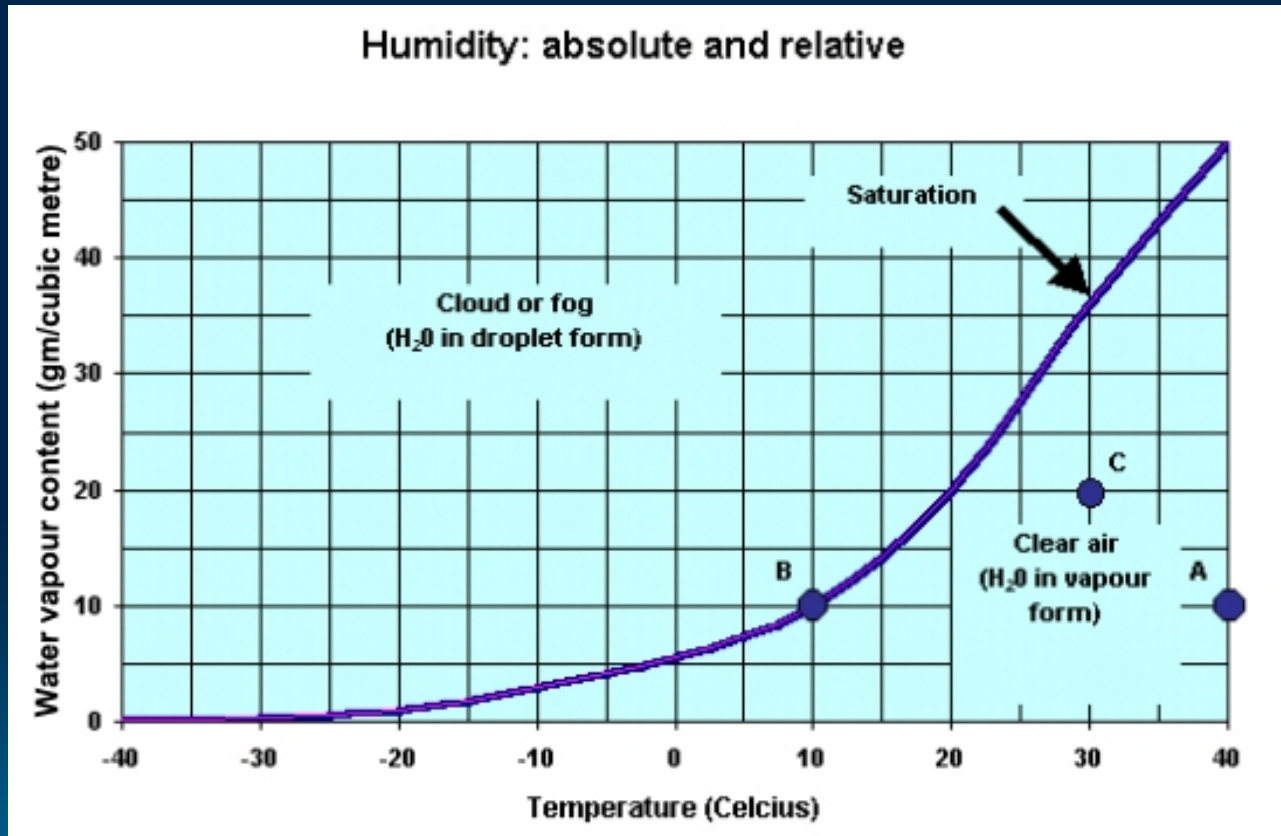


Havanın su alabilme yeteneđi bellidir.

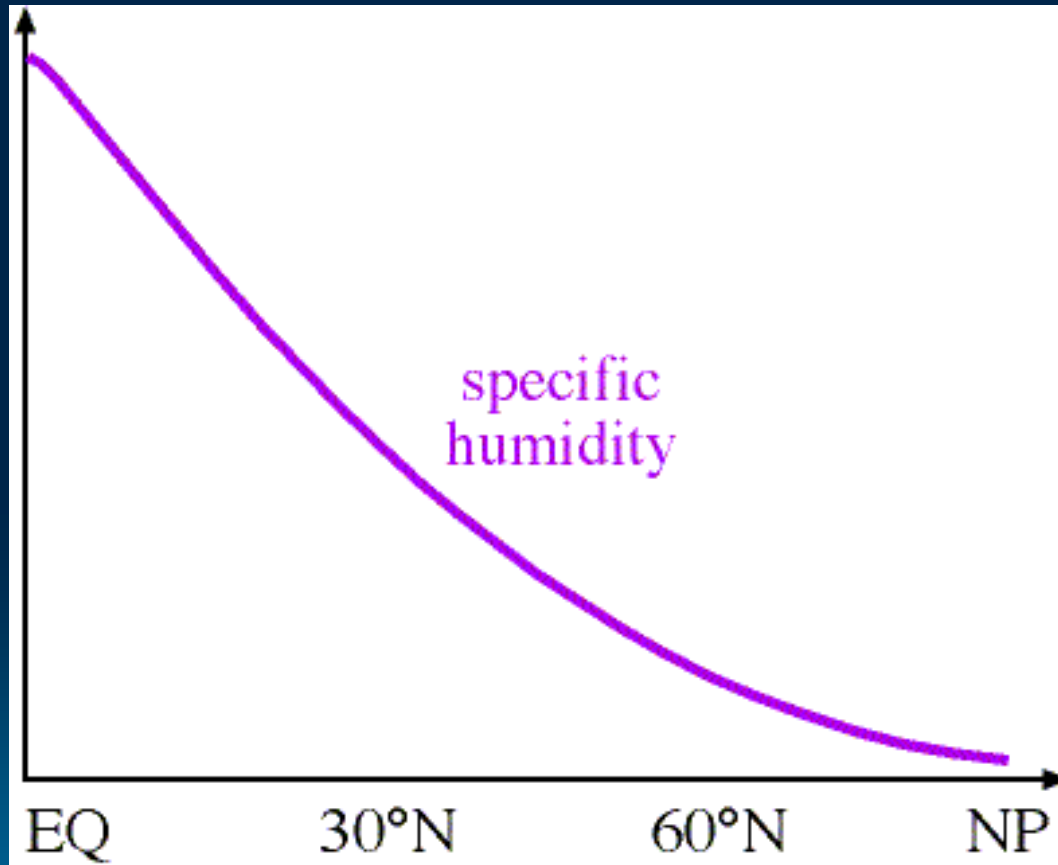
Sıc.	40	30	20	10	0	-10	-20	-30
Gr/m ³	50.9	30.4	17.32	9.42	4.85	2.35	1.06	0.37
mm.	55.3	31.83	17.54	9.21	4.58	2.14	0.93	0.44

Havanın içindeki su buharı kazancı basınç ve sıcaklıktan başka şeylere de bağlıdır. Mutlak nemin canlılar üzerinde doğrudan doğruya bir etkisi yoktur. En önemli iklimatik etkisi ise yağış miktarını belirlemesidir.

Sıcaklığa bağlı mutlak nem değişimi



Enlemsel mutlak nem değişimi



Özgül nem

1 Kg. havadaki su buharının gr. cinsinden miktarına özgül nem veya karışım oranı denilmektedir.

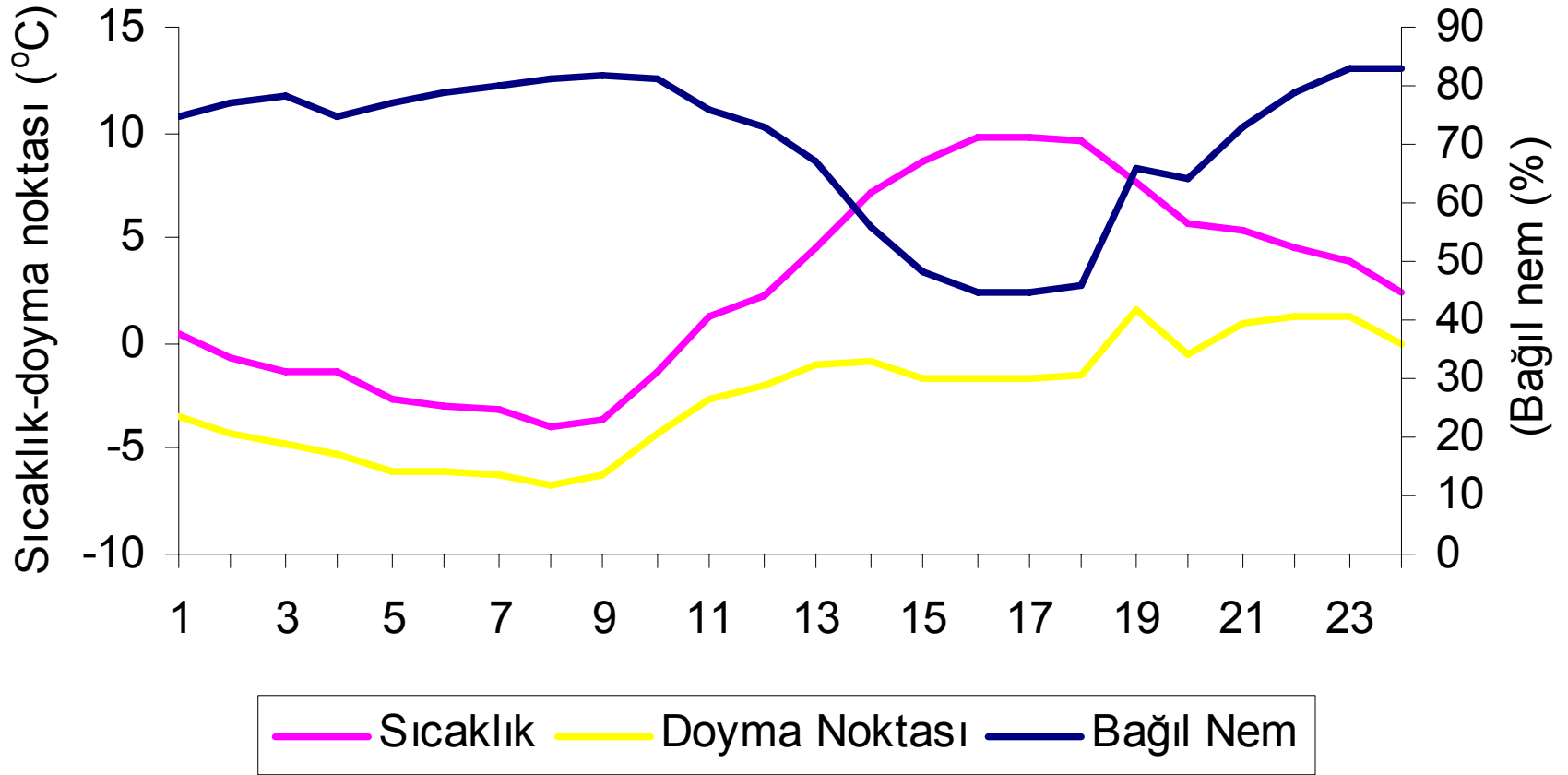


Bağıl nem

- Genellikle havada bulunan su buharı miktarı ile doyma miktarı arasında bir fark, yani bir doyma açığı mevcuttur. Uygulamada bu fark nisbi nem olarak ifade edilir.
- $\text{Bağıl nem} = 100 * (\text{mutlak nem} / \text{doyma noktası})$

Sıcaklık (°C)	Doyma Noktası (gr/m ³)	Mutlak nem (gr/m ³)	Bağıl Nem (%)	yoğuşma (gr)
40	50,9	5	9,82	0
30	30,4	5	16,45	0
20	17,32	5	28,87	0
10	9,42	5	53,08	0
0	4,85	5	100	0,15
-10	2,35	5	100	2,65
-20	1,06	5	100	3,94
-30	0,37	5	100	4,63

Sıcaklık-Bağıl nem ve doyma noktasının günlük değişimi



31.10.2005 Yenikent/Ankara

Buharlařma

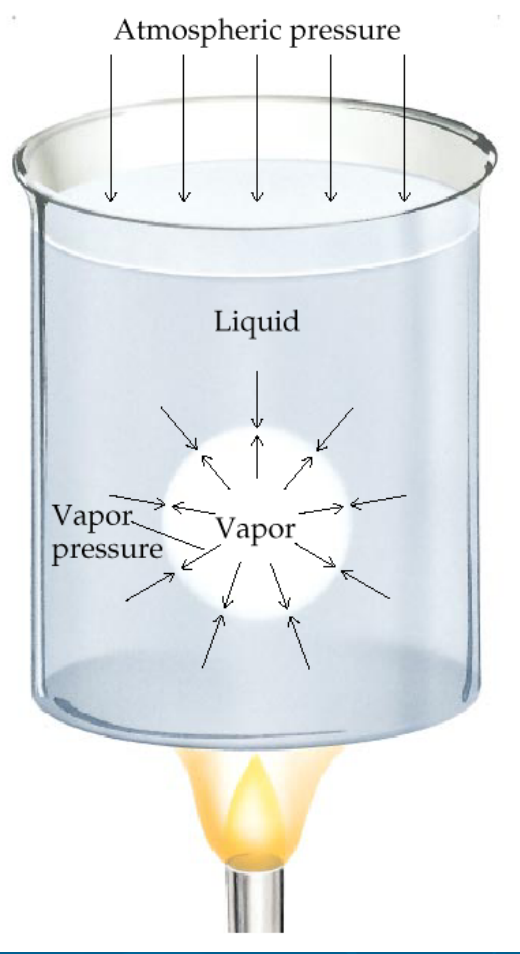
- Havanın su buharı alabilme yeteneğine (sıcaklığa)
- Havanın basıncına bağlıdır.
- Buharlařma: su dolaşımının çeşitli evrelerinde etkisi görölen bir olaydır.
- Denizlerden ve su yüzeylede meydana gelen buharlařma.
- Hava içinde yoğunlaşmış , fakat yağış haline geçmemiş.
- Yağışı izleyen dönemdeki buharlaşma
- Kara yüzeyleindeki buharlařma



Buharlařmayı etkileyen faktörler

- Havanın bağıl nemi
- Sıcaklık
- Rüzgar hızı
- Hava basıncı
- Toprak tipi ve terleme





Suyun kaynama dereceleri

Lokasyon	Yükseklik (m)	Kaynama Noktası (°C)
San Francisco	0	100
Salt Lake City	1450	95,6
Denver	1750	95
Mt. Everest	8800	76,5

Atmosferik Su Buharının yoğuşması

- Atmosferde su buharının yoğuşması ancak sıvı faz ile buhar fazı arasındaki dengenin sağlanabildiği sıcaklıklarda oluşabilir. Havanın doymuş hale gelmesi için, aktüel buhar basıncı (e) ile doymuş buhar basıncının (e_s) birbirine yeterince yaklaşması, bağıl nemin %100'e yaklaşması ya da eşit olması gerekir. Bunun için ya e 'nin artması ya da e_s 'nin azalması gereklidir. e 'nin artması sabit sıcaklıkta hacim küçülmesi ya da havaya nem ilavesi ile; e_s 'nin azalması ise sabit hacimde sıcaklığın düşmesi ile mümkün olmaktadır.

- e 'nin artması atmosferde ender olarak ve ancak diğer termodinamik değişimler eşliğinde oluşur. e_s 'nin azalması ise atmosferde her zaman meydana gelebilir. Bu nedenle havada yeterince nem bulunduğu takdirde, yoğunlaşma; fiziksel olarak sadece soğumaya bağlanabilir.

- Atmosferde soğuma üç şekilde olmaktadır:
- Temasla soğuma
- Karışma ile soğuma
- Adyabatik yükselme ile soğuma



Temasla soğuma

- Sıcak ve nemli havanın soğuk bir yeryüzü üzerinden geçmesiyle ortaya çıkar. Ayrıca açık bir kış ya da bahar gecesinde kuvvetli radyasyon kaybı, yüzeyi hızla soğutur ve bu yüzey soğuması havanın nem miktarı ile soğuyan hava tabakasının kalınlığına bağlı olarak çığ, kırağı, sis, stratüs bulut veya çisenti meydana getirir.

Karışma ile soğuma

- Sıcaklık ve nem miktarları farklı iki hava parseli birbirleriyle yatay ya da dikey doğrultuda karıştığında, hava parselleri ayrı ayrı doymuş olmalar bile, yeterince nemli iseler karışımın nem miktarı doyma derecesini aşabilir ve bunun sonucunda yoğunlaşma meydana gelir.

Adyabatik yükselme ile soğuma

- Hava parseli çeşitli nedenlerle adyabatik yükseldiğinde, üst seviyelerdeki düşük basınç nedeniyle genişerek soğur. Bu soğumadan dolayı havanın başlangıçtaki nem miktarı belirli bir seviyede doyma sınırına erişir ve yoğunlaşma başlar.

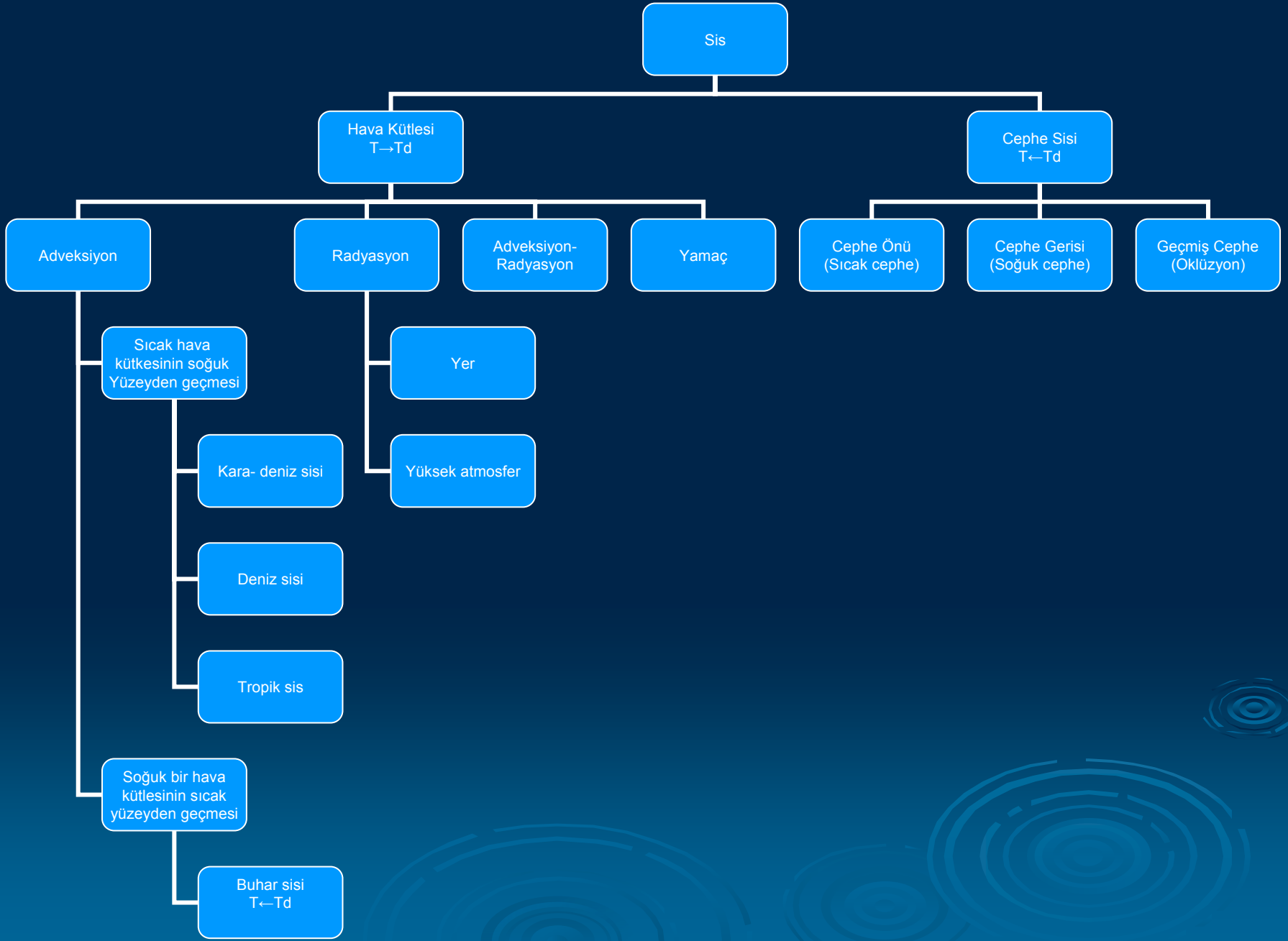


- Atmosferdeki yoğuşma sonucunda, bulut veya sis oluşturan su-buz taneciklerinin çapı 1- 40 μm (0,001-0.040 mm) dir. Bu çok küçük ve hafif taneler ufak hava hareketlerinin etkisi altında atmosfer içinde çok uzun süre asılı durumda (collaidal suspension) kalabilirler.

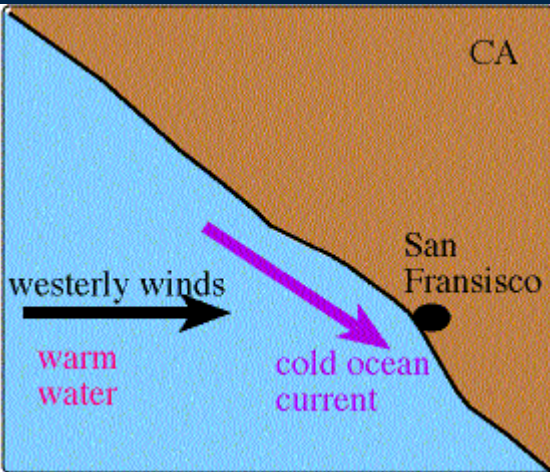
- Yukarıda sayılan tüm koşullar sağlansa bile yoğuşma için yeterli değildir. Havadaki su buharının üzerinde yoğunlaşacağı çok ufak taneciklere gereksinim vardır. Bu partikül maddelere *yoğuşma çekirdeği (condensation nucleus)* denir. Her partikül madde yoğuşma çekirdeği değildir. Bu partikül maddelerin *hidroskopik* olmaları gerekir.

Sis-Pus

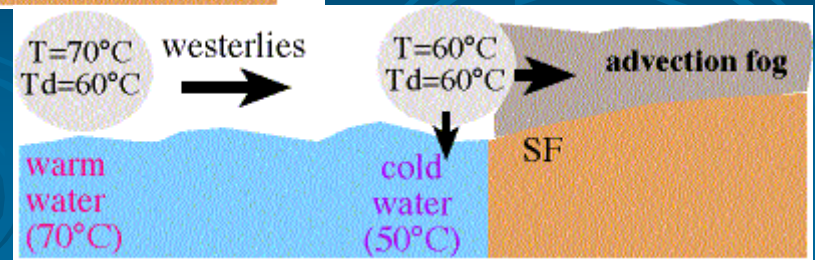
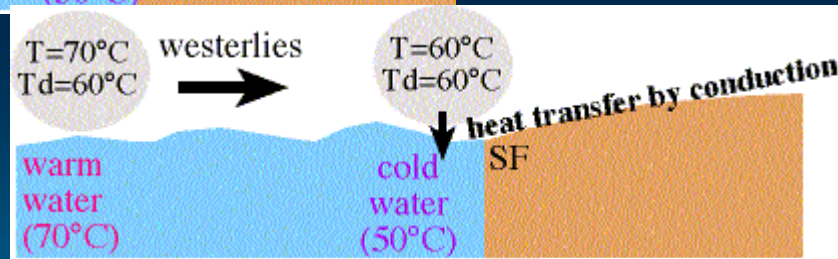
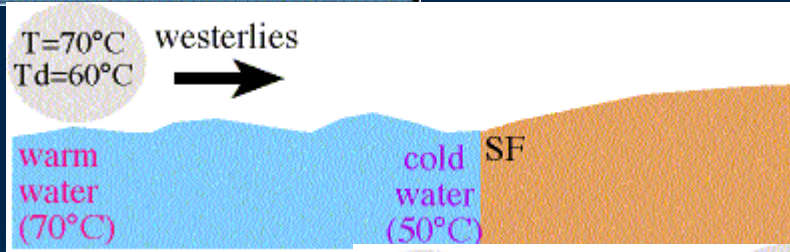
- Yere yakın katmanlarda oluşan yoğuşmaya **sis** denir. Sis, genellikle durgun ve kararlı olan hava kütleleri içindeki yoğunlaşmış su taneciklerinin asılı biçimde (colloidal suspension) halinde kaldığı bir ortamdır.
- Güçlü sis görüş 0-200 m
- Doğal sis görüş 200-500 m
- Hafif sis görüş 500-1000 m
- Pus görüş 1000-2000 m



Adveksiyon sisi

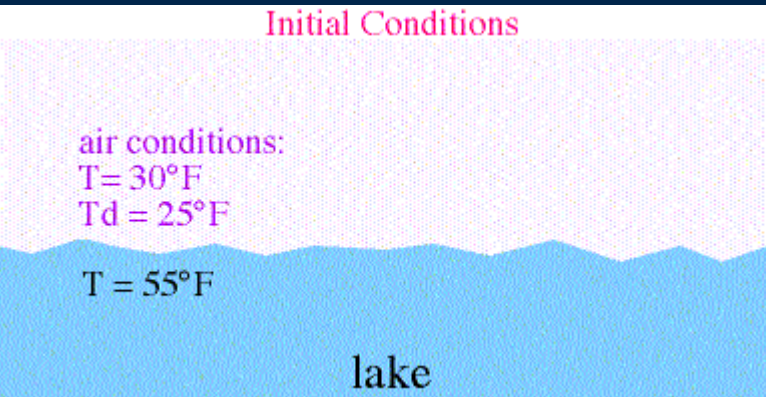


Sıcak bir hava kütesinin soğuk bir yüzeyden geçmesi

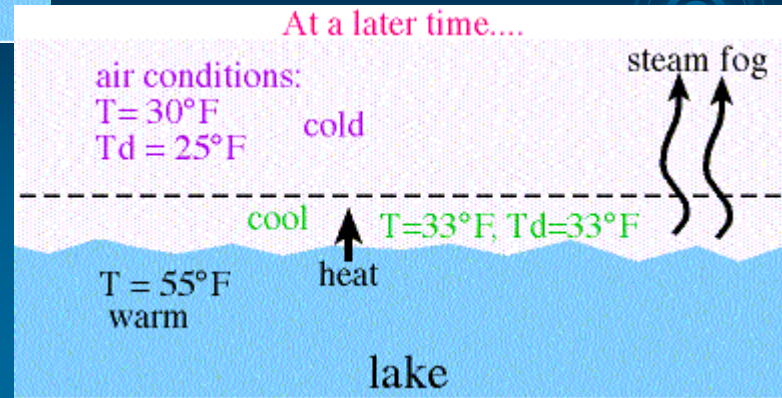
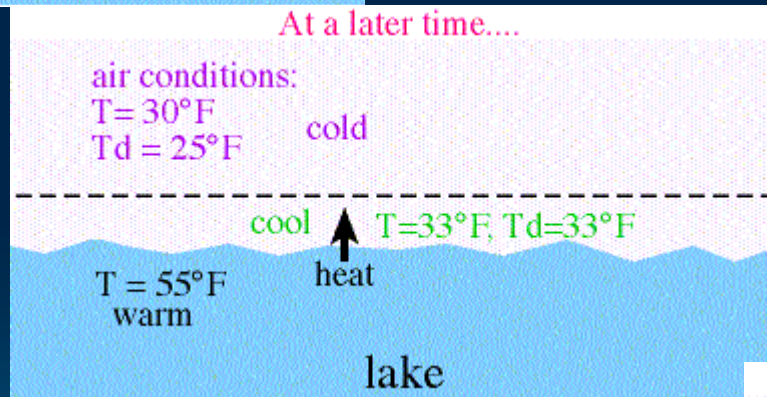




Adveksiyon sisi



Soğuk hava kütesinin sıcak bir yüzeyden geçmesi

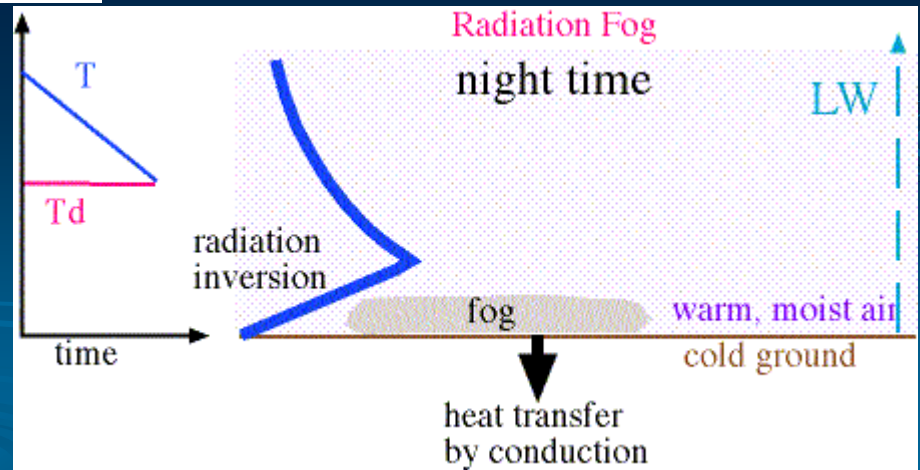
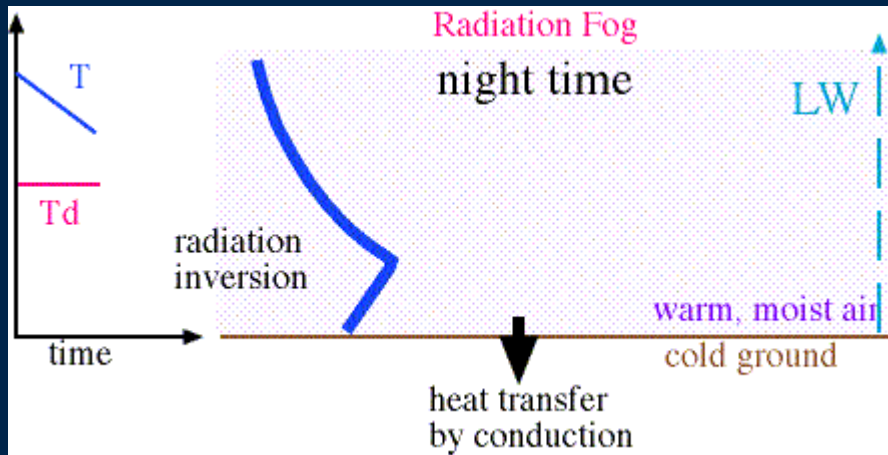




Buhar sisi

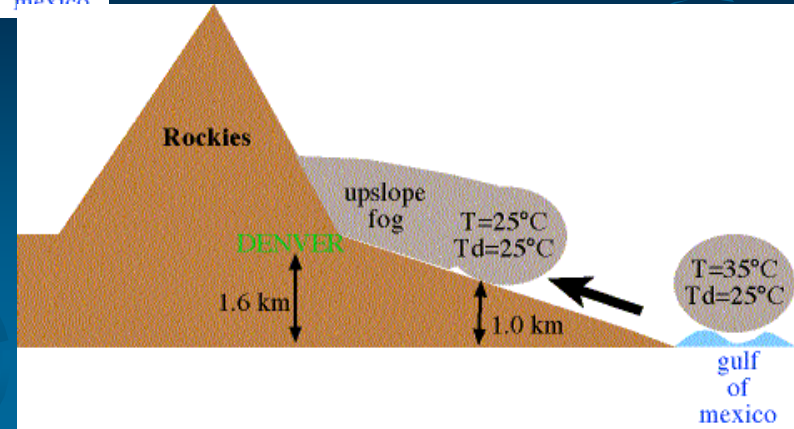
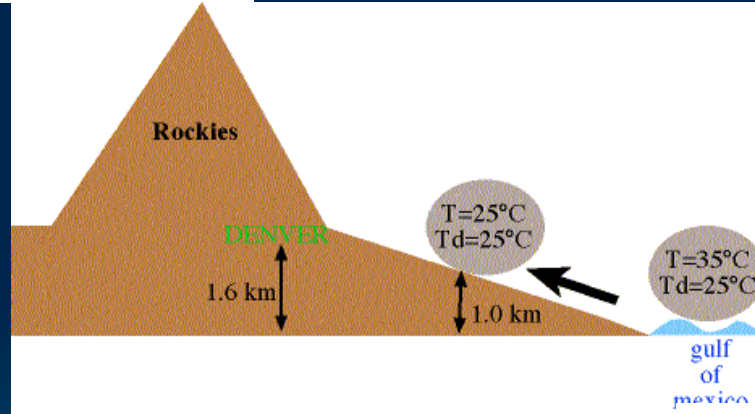
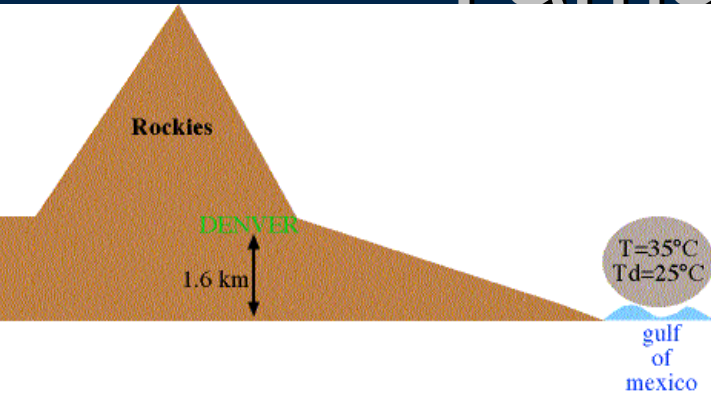


Radyasyon sisi (Yer)





Yamaç-Orografik sis



CAP Cloud

PSC Cloud Photo
Courtesy of Michael H. Nahmias



Upslope Fog

Cephe sisi

