

Havacılık Meteorolojisi Ders Notları

7. Yağış

Yard.Doç.Dr. İbrahim Sönmez

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Balıca Kampüsü

Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi

Meteoroloji Mühendisliđi Bölümü

isonmez@omu.edu.tr

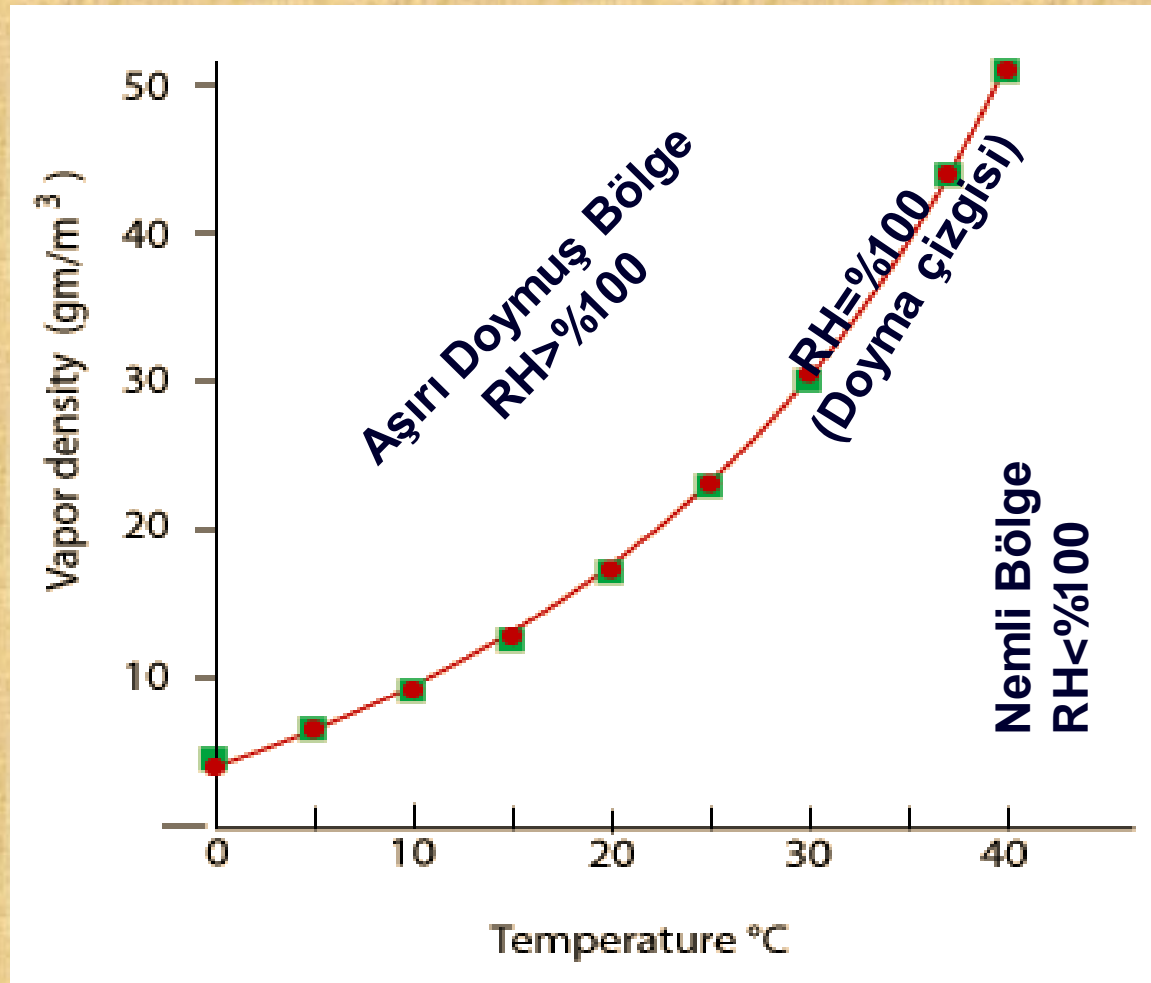
Yağış - Tanım

- Yağış, gökyüzünde bulunan subuharının yere ulaşması olarak tanımlanabilir.
- Yağış, yağmur, kar, dolu çeşitlerinden biri olarak gözlenir.
- Yağış yeryüzüne ulaşması için bazı şartların sağlanması gerekir(*büyüklik, sıcaklık, vb.*)



Bulut oluşumu

- Yağışın kaynağı bulutlardır
- Bulutlar, subuharının yoğuşması ile oluşurlar.



Bulut oluşumu

- Bulutlar, oluşum Őekillerine göre sınıflandırılırlar.

1-) Sis(yer bulutları)



Bulut oluşumu

1-) Sis(yer bulutları)

- Yere yakın seviyede **yüksek miktarda**(doymaya yakın) nem olması gerekir.

1-) Havanın **soğuma** trendine girmesi gerekir.

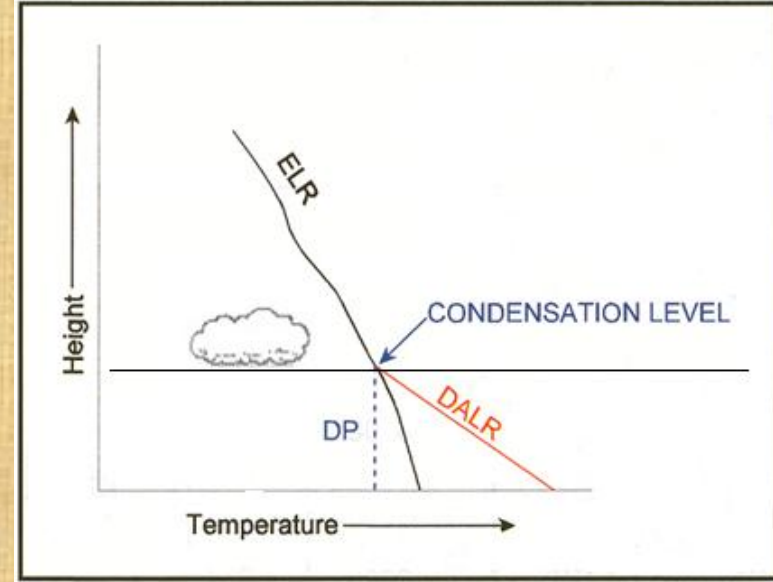
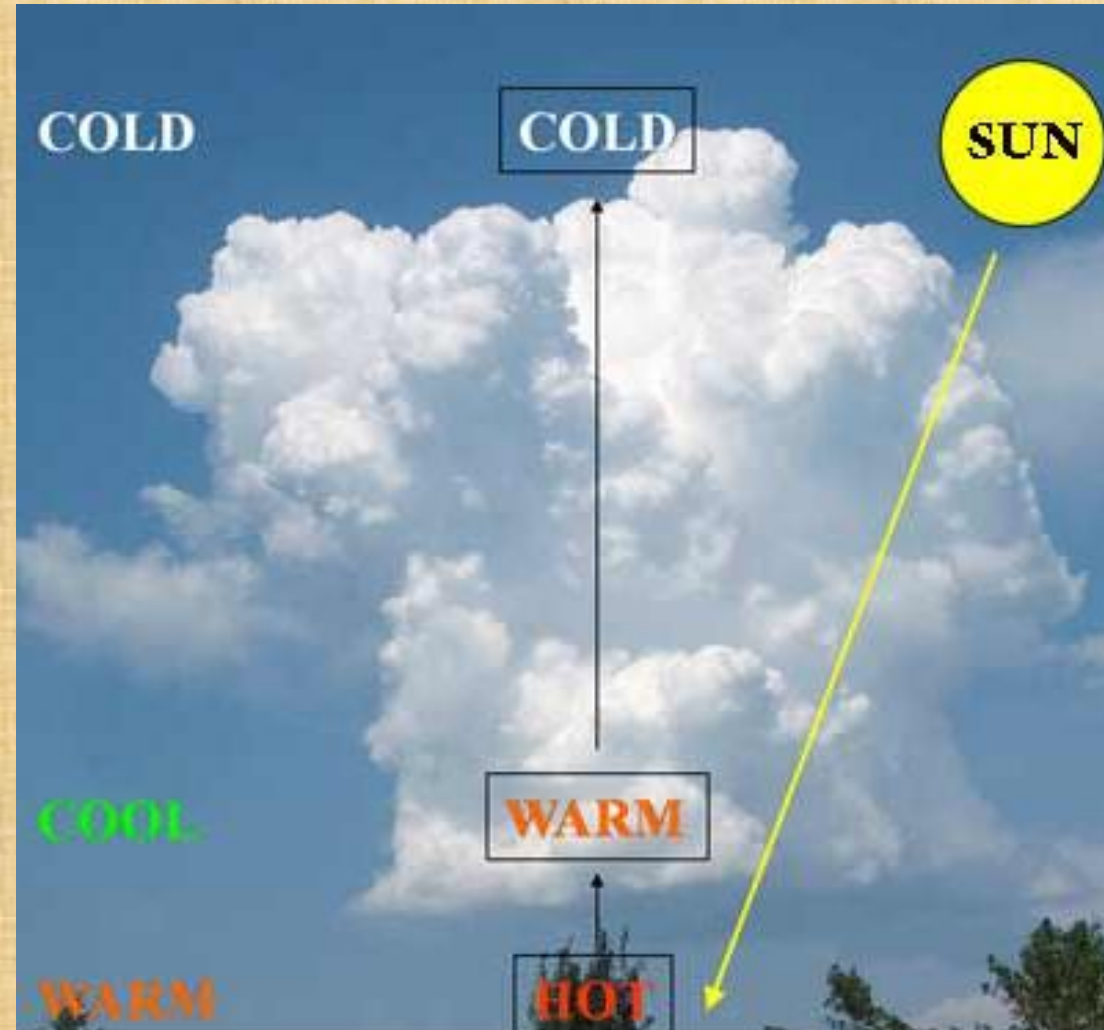
2-) Yada ortama **nem girişi** olması gerekir.

- İkinci olasılık çok nadir görülür.
- Dolayısıyla yer sisleri daha çok **sabah erken saatlerde** gözlenir.



Bulut oluşumu

2-) Hava parselinin yükselmesi(konvektif) ile.



řartlar:

- Nem varlığı.
- Yükseltici bir mekanizma

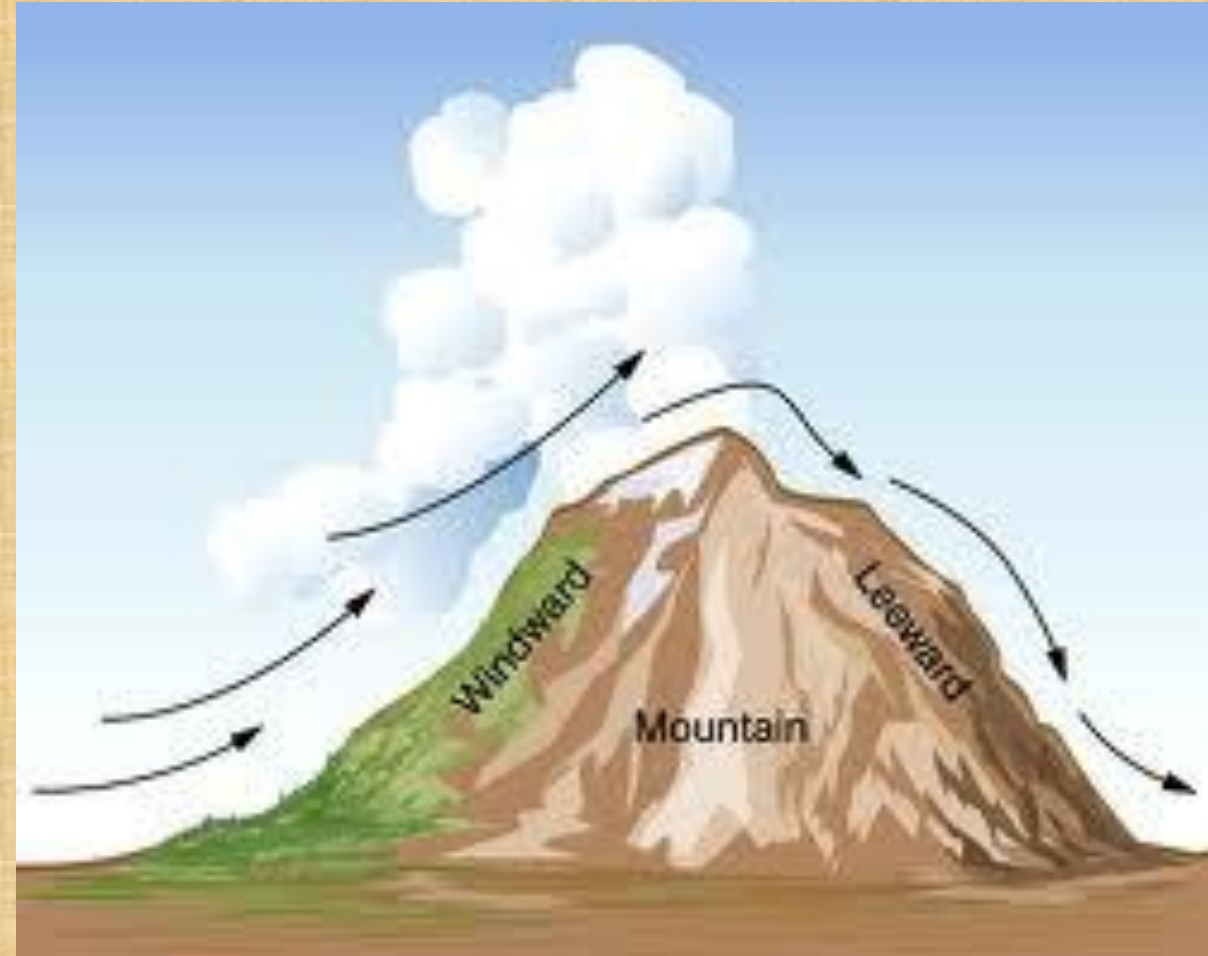
Bulut oluşumu

2-) Hava parselinin yükselmesi(konvektif)



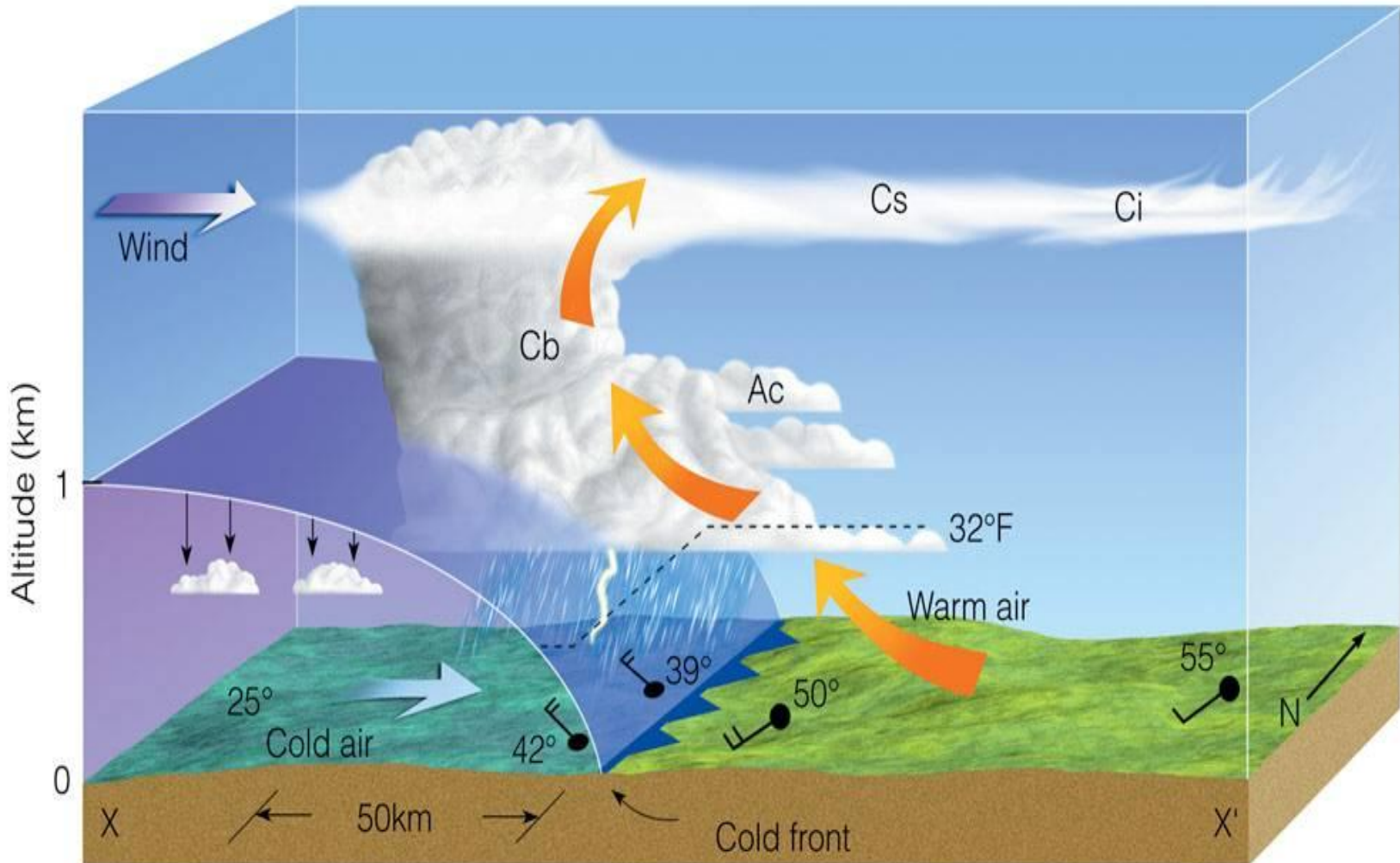
Bulut oluşumu

3-) Hava parselinin yükselmesi(oroğrafik) ile

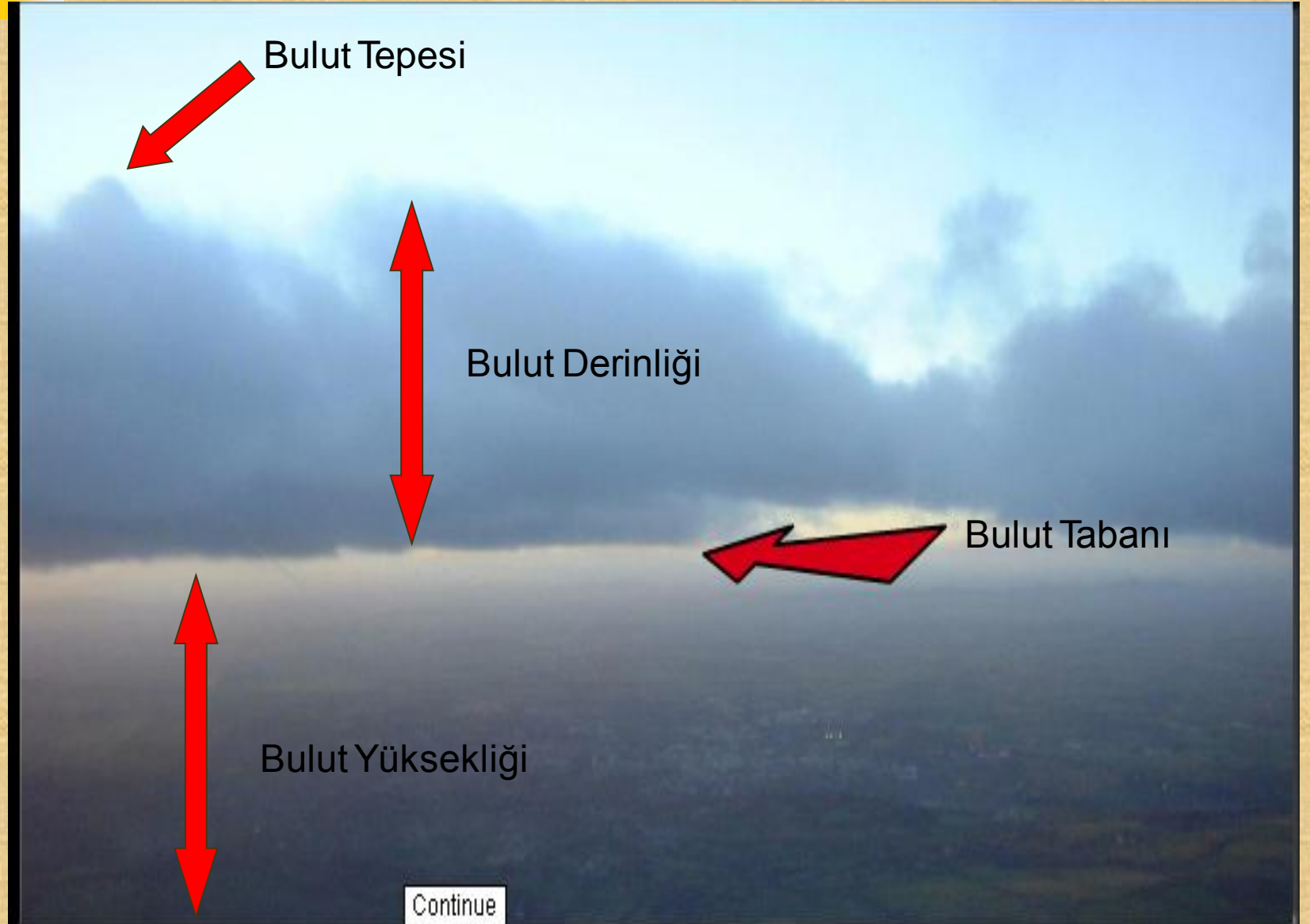


Bulut oluşumu

4-) Cephesel yükselme ile



Bulut oluşumu



Bulutlarda ne kadar su vardır?



Cevap:

Orta halli bir bulutta bile bir balina ağırlığına denk su vardır.

(200 Ton)

Subuhari > Bulut



Subuharı > Bulut > Yağış (?)



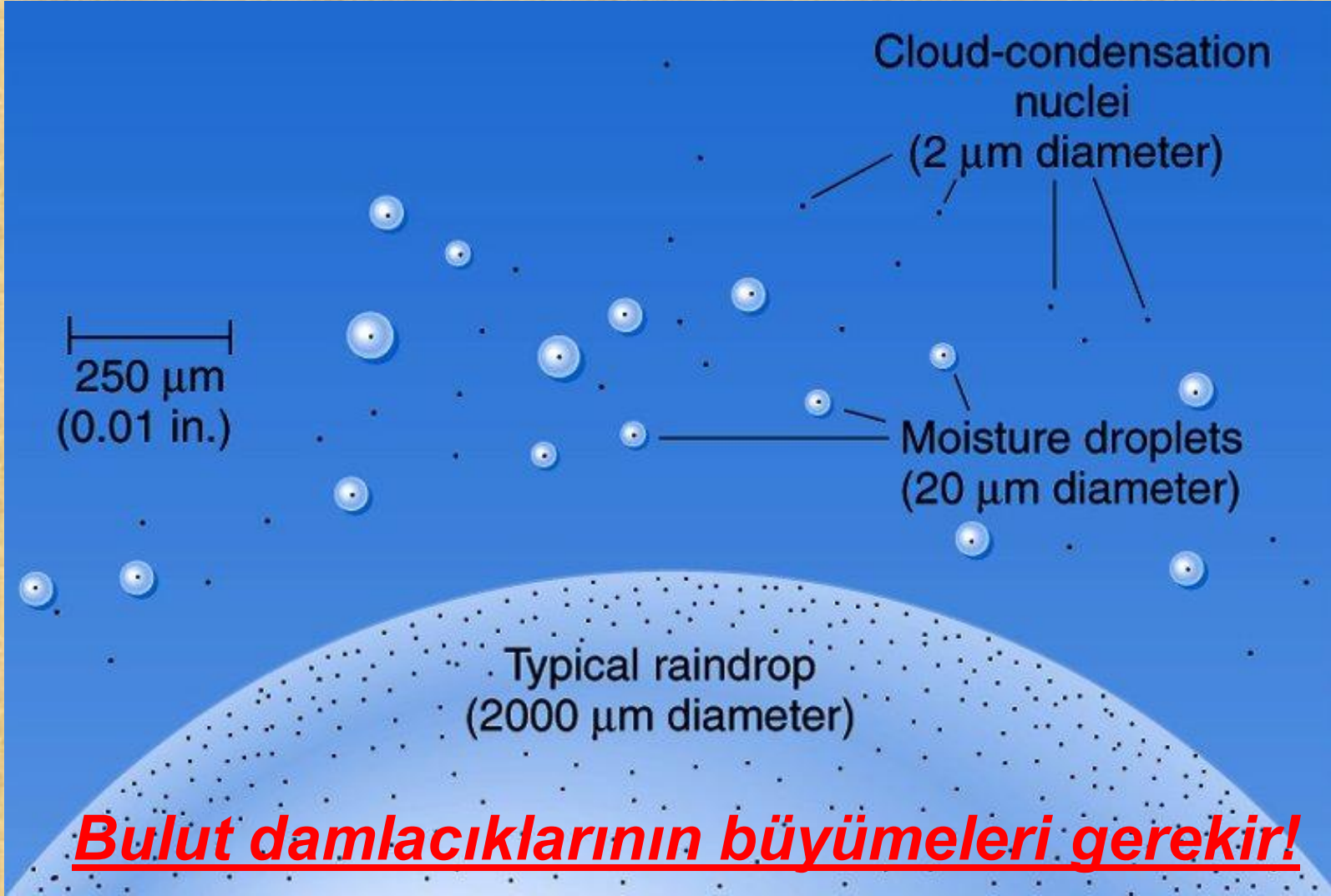
Yoğunlaşma çekirdekleri(YÇ)

- Bulut damlacıkları subuharının yoğunlaşması sonucu olur.
- Yoğunlaşma esnasında atmosferde bulunan aerosol varlığı önemlidir.
- Aerosoller YÇ olarak görev yaparlar.
- YÇ boyutu yaklaşık $2\mu\text{m}$ 'dir.
- YÇ, atmosferde asılı bulunan, kirleticiler, toz, tuz, buz, vs. olabilir.
- YÇ'leri bulut damlacığı içinde çözümler.



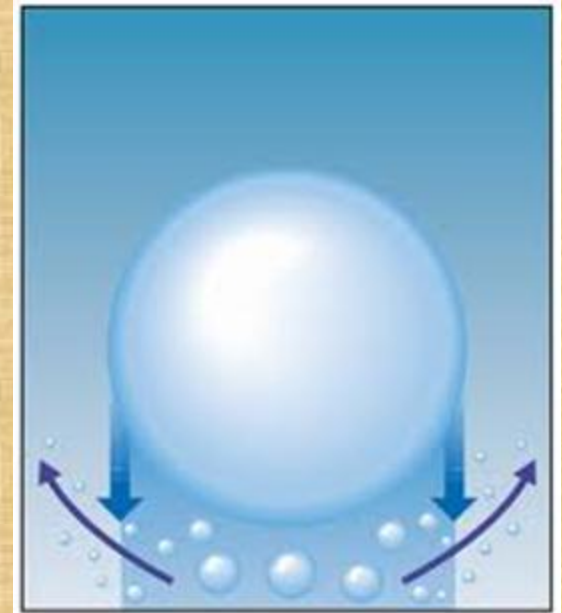
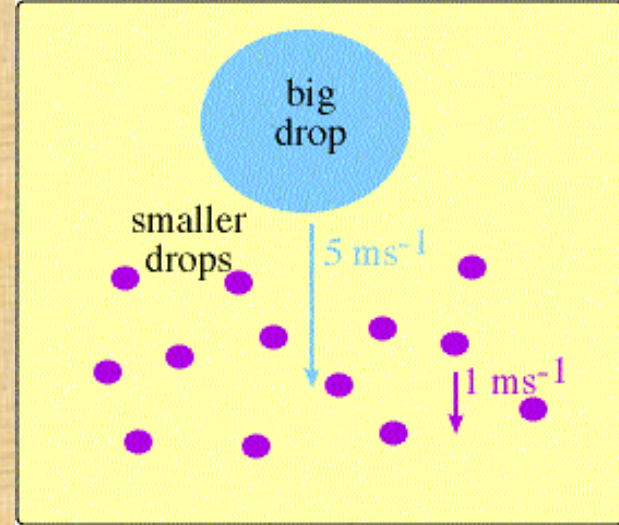
Bulut & Yağmur damlacığı

- Bulut damlacıkları ortalama $20\mu\text{m}$ 'dir.



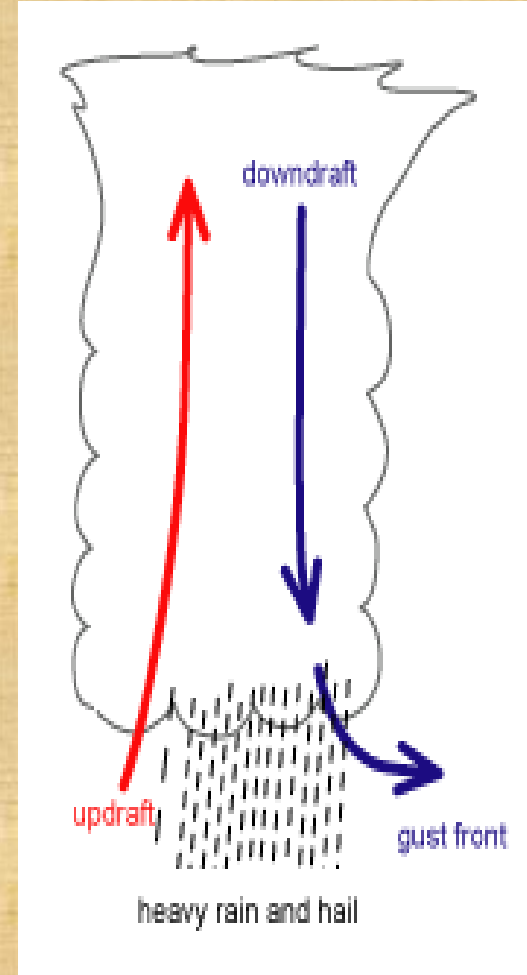
1-) Çarpışma birleşme teorisi

- Yağmur damlaları bulut içinde düşmeye başlarlar
- Yükseltici hava hareketleri varsa yukarıya doğru sürüklenirler.
- Bu hareket sırasında, iri damlalar küçük damlacıklarla çarpışarak birleşir ve damla büyümeğe başlar.
- **Örnek** : 300 mikron yarıçapında bir damlacığın 200 metrelik bir yol alması halinde yarıçapı ortalama 650 mikron kadar olur.



1-) Çarpışma birleşme teorisi

- Büyüyen damlaların **düşme hızları** da büyür.
- Damlalar bulutu terk edecek boyuta erişince yağışa dönüşmüş olur.
- Bu olay özellikle sıcak bulutlarda ($T > 0^{\circ}\text{C}$) görülen yağışlarda önem taşır.
- Bulut içerisinde kuvvetli yükseltici hareketler varsa, damlanın bulutu terk etmesi engellenir ve bulut içerisinde daha fazla yol alması sağlanır.

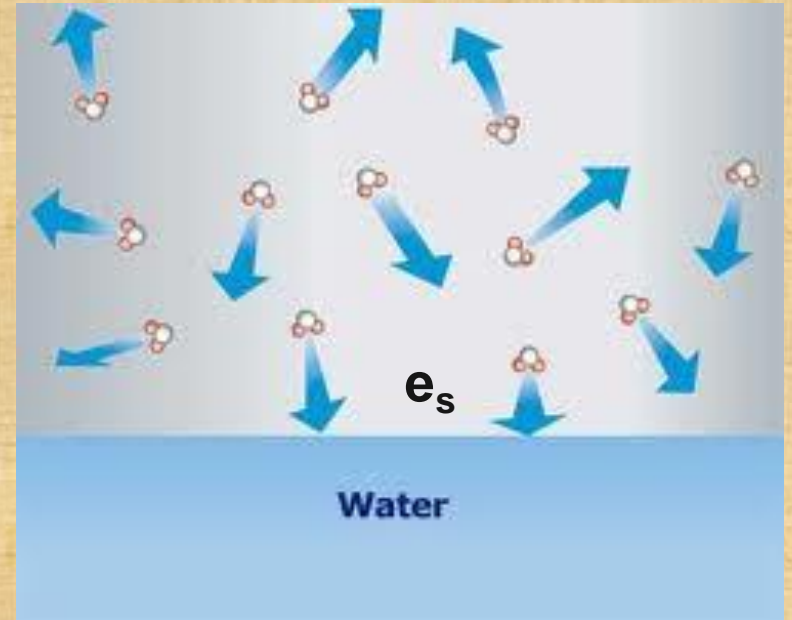


1-) arpıřma birleşme teorisi

- Çarpışma-Birleşme teorisi daha çok yağmur damlalarının belli bir büyüklüğe eriştikten sonra etkindir.
- Genellikle **konvektif**(yaz) yağışlarında etkindir.
- *Yağmur damlalarının belli bir büyüklüğe erişmesi nasıl oluyor?*
- *Stratiform(kış) yağışlarında durum nasıldır?*

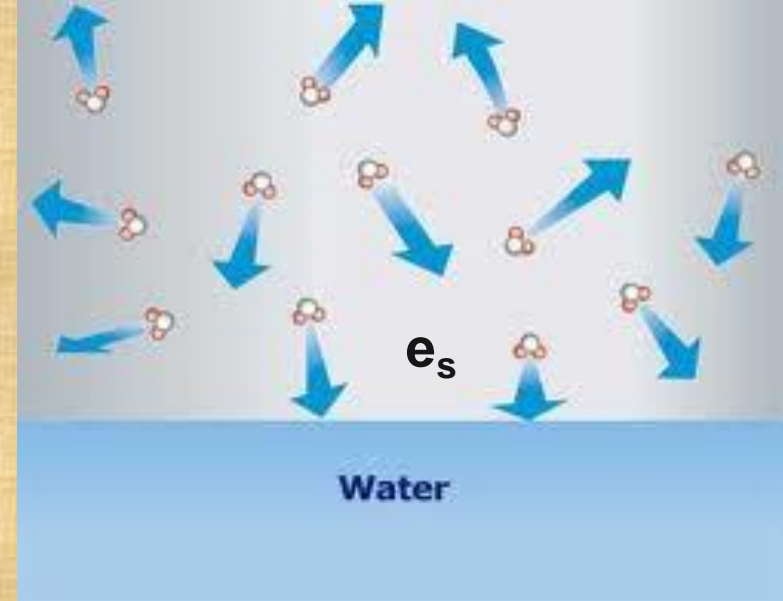
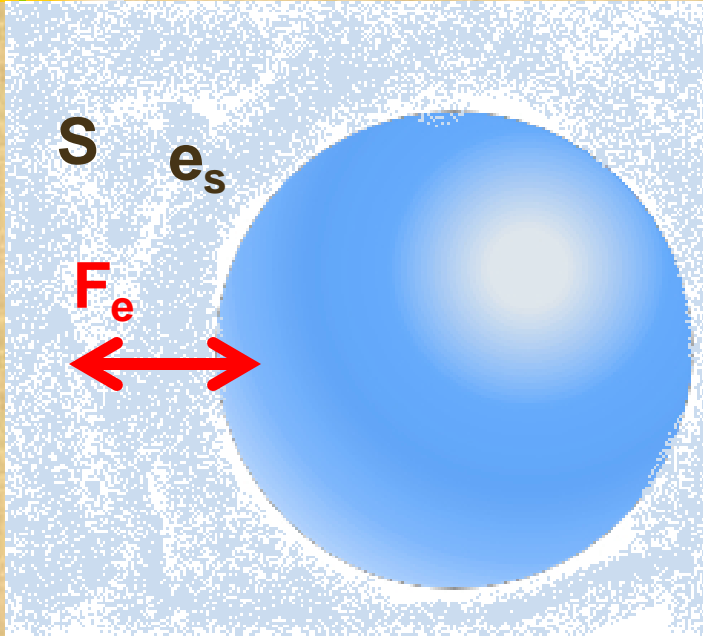


Doymuş buhar basıncı



- e_s : su damlacığı üzerindeki doymuş buhar basıncı
- e_s , damlacık yarıçapı ile orantılıdır.
- su damlacığı yüzeyinden **buharlaştırma ve yoğuşma aynı oranda devam eder.**

Doymuş buhar basıncı



- S : civar atmosferdeki buhar basıncı olsun,
- $e_s - S = 0$ ise **damlacık aynen kalır**
- $e_s - S < 0$ ise **damlacık büyür**
- $e_s - S > 0$ ise **damlacık küçülür.**

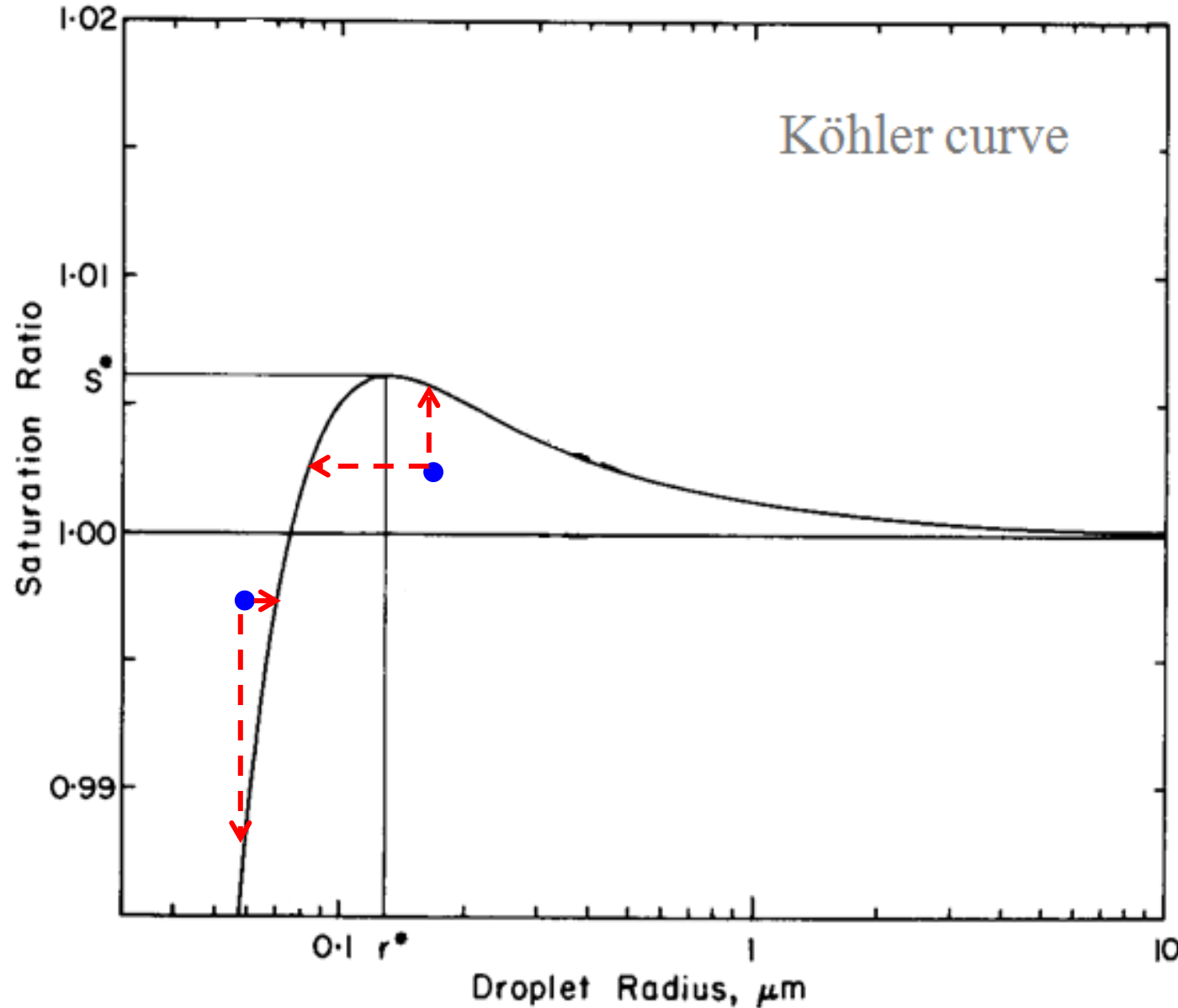
Bulut > Yağmur damlacığı

Örnek 1:

- $R=0.06\mu\text{m}$
& $S=0.998$
- $es-S < 0$
(damlacık büyür)

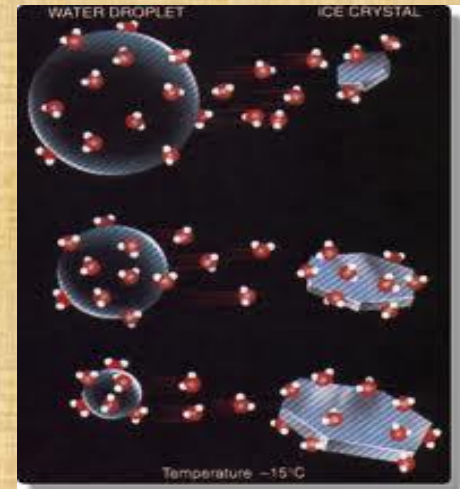
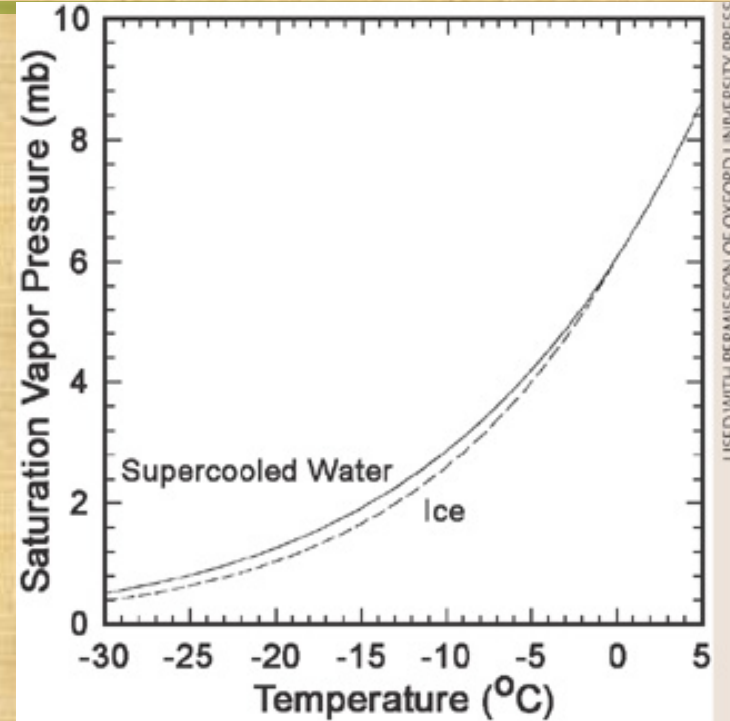
Örnek 2:

- $R=0.15\mu\text{m}$
& $S=1.003$
- $es-S > 0$
(damlacık küçülür)



2-) Bergeron-Findeisen teorisi

- Bulut damlacıklarının büyümesi, üzerlerine daha fazla su buharı toplamakla mümkün olacaktır.
- Soğuk bulutlarda **su damlacıkları ve buz kristalleri aynı anda** bulunmaktadır.
- $e_i < e_s$ olduğundan, **su damlacıkları küçülme, buz kristalleri büyüme eğilimindedirler.**



Yağış Çeşitleri - KAR

- Buz kristallerinden oluşan yağışa **kar** denir.
- Yoğunlaşan damlalar daha da soğuyup **sıfırın altına düşerse katı halde yoğunlaşmış** damlacıklar oluşur.
- Sonuç olarak 6 ve 8 gen buz kristalleri birleşerek kar lapasını oluşturur.



Yağış Çeşitleri - DOLU

- 0.5 - 5 cm çaplı, yağan **buz parçalarına dolu** denir.
- Tek bir buluttan düştüğü için **lokal** bölgelerde görülür.
- Ülkemizde 10 sn ile 40 dakika arasında değişen sürelerde dolu yağışları görülmüştür.



Yağış Çeşitleri - DOLU



Yağış Çeşitleri - ÇİĞ

- Özellikle ilk ve sonbahar aylarında meydana gelen bir yağış şeklidir.
- Soğuk, açık ve rüzgarsız gecelerde, toprak veya yere yakın bitki ve cisimlerin sıcaklığının çevredeki havadan daha soğuk, **ancak 0°C'nin üzerinde** olması durumunda su buharının toprak, bitki ve cisimler üzerinde yoğunlaşması sonucu **çığ** oluşur.



Yağış Çeşitleri - KIRAĞI

- Kırağı, oluş şekli bakımından çiğ'e benzer.
- Çiğden farkı, **sıcaklığın 0°C' nin altında olması** durumunda cisimler üzerinde yoğunlaşan suyun donması ile oluşmasıdır.



Yağış Çeşitleri – KIRÇ(JİVR)

- Havadaki su buharının çok soğumuş ağaç dalları, tel, saçak, vb. cisimler üzerinde yoğunlaşarak **buz tabakası** haline gelmesidir.
- Kırağıdan ayrılan yönü, kristallerin üst üste yığılarak **buz tabakası** haline gelmesidir.
- Çiğ en çok ilkbaharda görülürken, **kırağı ve kırç** ise çoğunlukla sonbaharda görülmektedir.



Yağış Çeşitleri – VERGLA

- Yağmurun 0°C nin altındaki cisimler üzerine düşmesi ve bunlar üzerinde donmasıyla oluşur.

