

Atmosfera

- La Terra té dos embolcalls fluids: Atmosfera i Hidrosfera
- L'atmosfera és l'envolta de gasos que embolcalla la Terra, es considera la capa més externa de la Terra i és la més lleugera, amb una densitat de 0.0013 g/cm^3 .
- Està formada per una barreja de gasos anomenada aire, entre els que destaquen principalment oxigen (21%) i nitrogen (78%), i que varia segons l'alçada.
- Presenta les condicions necessàries (com composició de gasos) per fer possible el desenvolupament de la vida



Les capes de l'Atmosfera

- L'atmosfera actual es considera **dividida en capes**, hi ha **diferents criteris** de classificació:

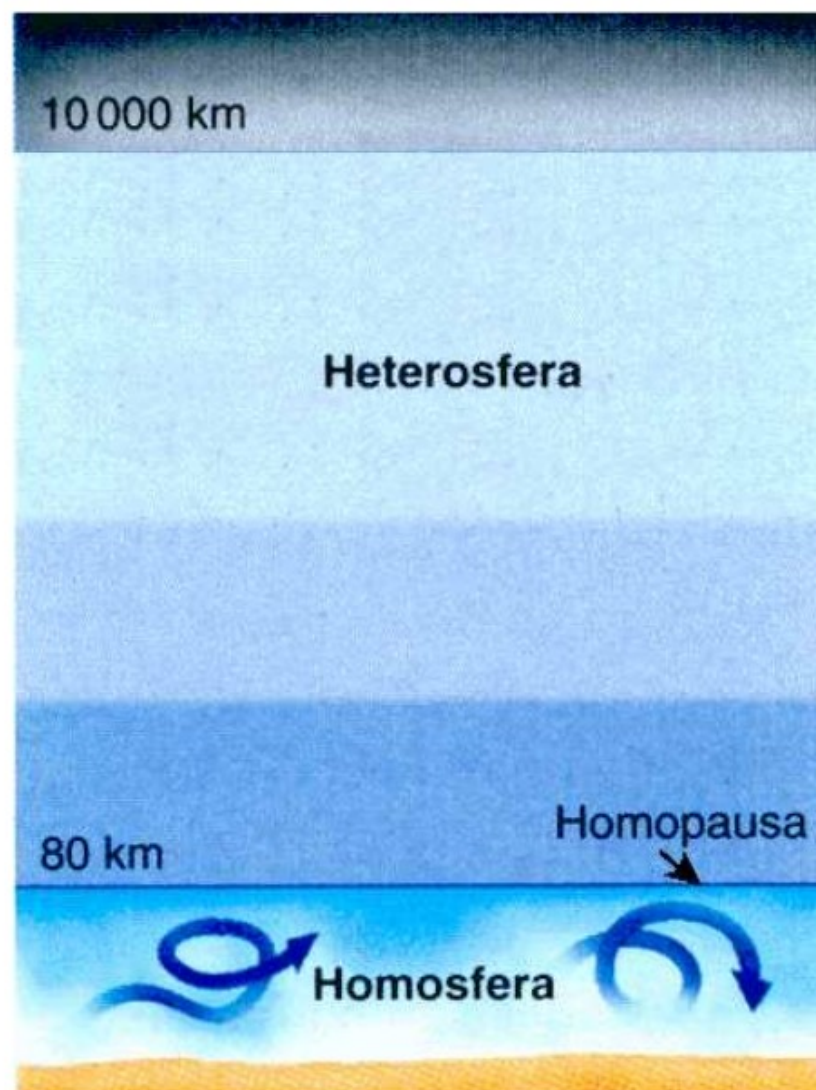
- ▶ Segons **la composició química**: Homosfera, Heterosfera (i Exosfera)
- ▶ Segons **l'estructura electromagnètica**: Neutrosfera, Ionosfera i Magnetosfera
- ▶ Segons **la temperatura**: Troposfera, Estratosfera, Termosfera i Exosfera

Capes per composició	Capes per temperatura
Homosfera	Troposfera
	Estratosfera
	Mesosfera
Heterosfera	Termosfera o ionosfera
	Exosfera



Les capes de l'Atmosfera (s/Composició)

- Heterosfera.
 - ▶ S'estén a partir dels 80-100 km fins l'espai exterior, no té una composició uniforme i la densitat (quantitat de molècules) és molt baixa.
- Homosfera.
 - ▶ Capa on la composició química (en percentatge) es manté uniforme.
 - Mecanismes de mescla turbulenta
 - La quantitat absoluta de cada gas disminueixi de forma important (l'aire es fa menys dens)
 - A partir d'una alçada de 20 km disminueix lleugerament el contingut relatiu d'oxigen
 - El vapor d'aigua, gairebé absent a partir de 10 - 12km i fins al 4% a les capes baixes.
 - L'ozó es troba concentrat entre els 15 i 35km.



L'Atmosfera: Composició

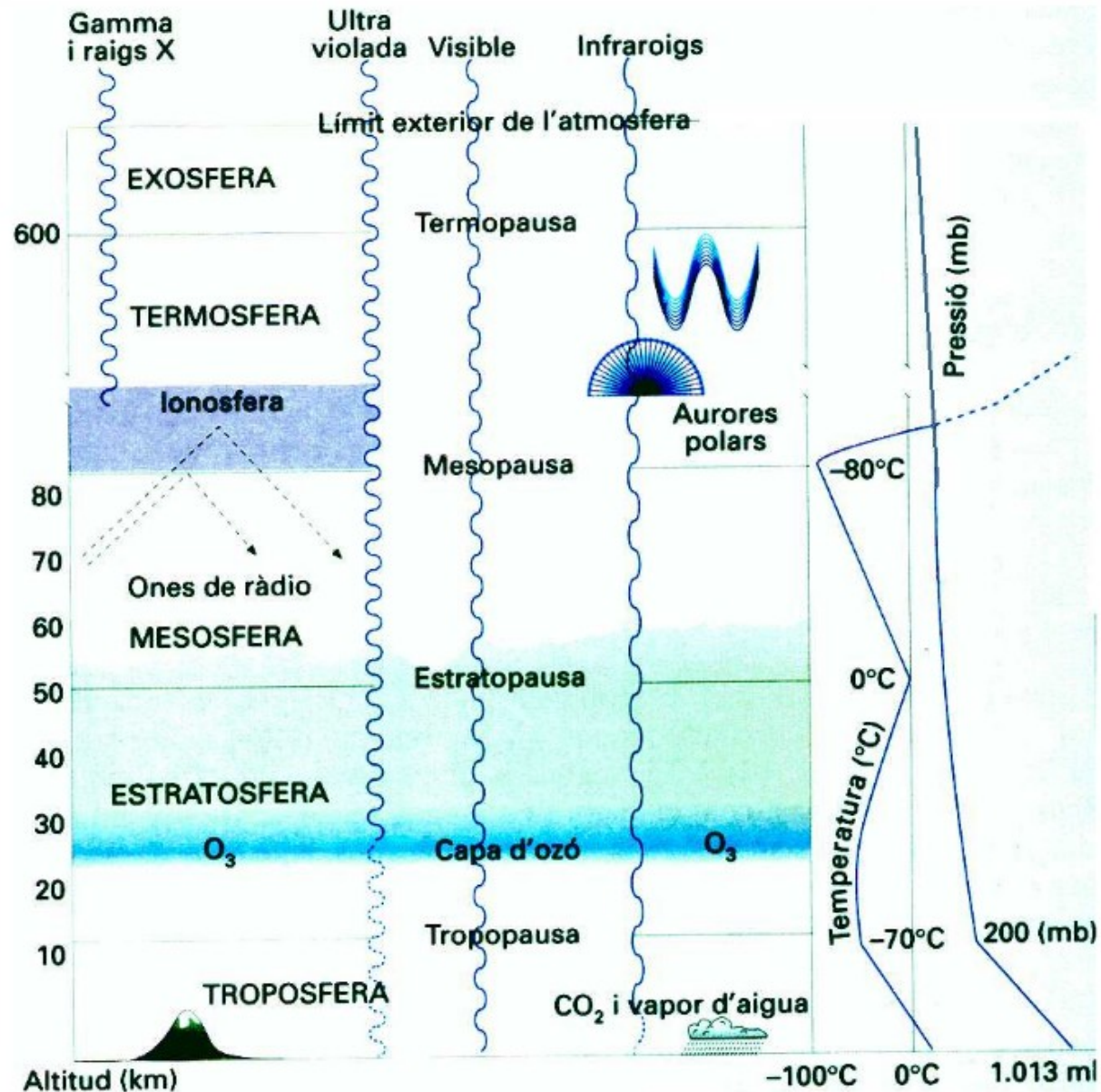
- Homosfera. Capa on la composició química (en percentatge) es manté uniforme.

Component Aire (Homosfera)	Proporció en volum
Nitrogen (N_2)	78 % (78.08%)
Oxigen (O_2)	21 % (20.95%)
Diòxid de Carboni (CO_2)	0.03 %
Gases Nobles i Hidrogen	0.94 % (Ar 0.93%; H_2 0.001%)

- Heterosfera.
 - Entre 100 i 200 km predomina el Nitrogen molecular.
 - Entre 150-200 i uns 1000 km predomina l'Oxigen atòmic.
 - A partir de 500-1000 hi ha l'anomenada capa d'Heli.
 - La capa més externa té predomini de l'Hidrogen atòmic.



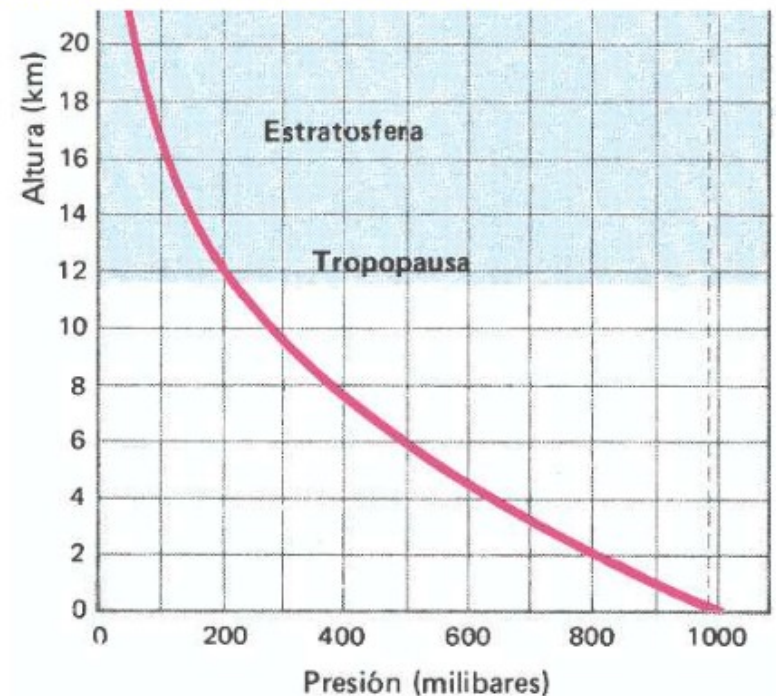
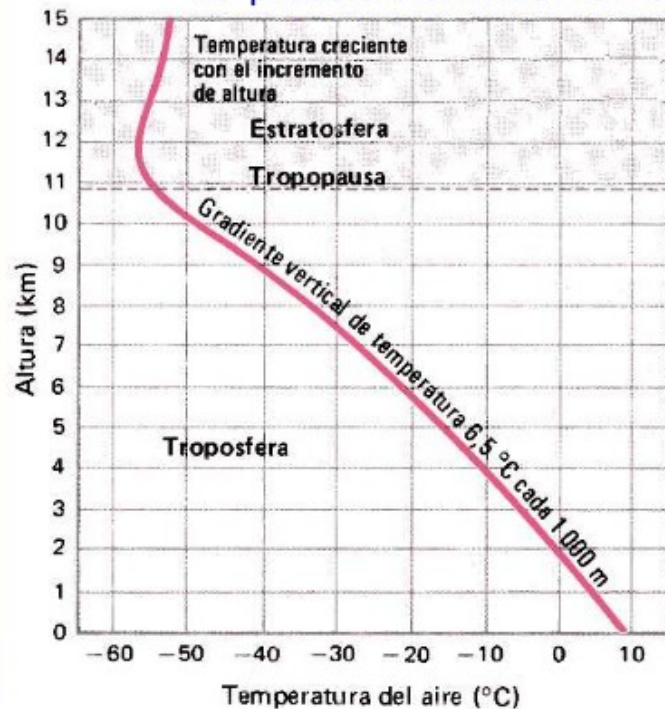
Les capes de l'Atmosfera (s/Temperatura)



Les capes de l'Atmosfera: Troposfera

● Troposfera

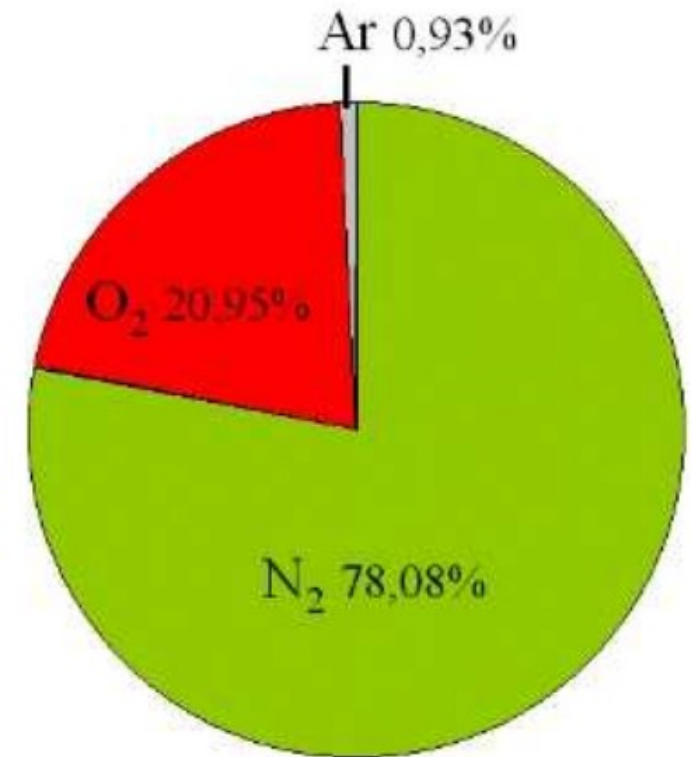
- Espessor d'uns 10-12 Km.
- Gradient tèrmic negatiu: la temperatura baixa uns $6,5^{\circ}\text{C}$ cada km.
- Està limitada per la seva part superior per Tropopausa a la que el gradient tèrmic s'inverteix.
- La tropopausa es troba a uns 9 Km sobre els pols i uns 17 km a sobre de l'equador, per tant la forma de la troposfera és la d'un el·lipsoide de revolució amb un espessor mig de 12 Km.
- La major part de la massa de l'atmosfera es concentra en els primers quilòmetres d'alçada, en el conjunt de la troposfera tenim més del 75% de la massa.
- En els 5 primers km es troba concentrada el 50% de la massa atmosfèrica.
- La pressió disminueix amb l'alçada, per la menor massa d'aire que queda per damunt



Les capes de l'Atmosfera: Troposfera

- La composició mitjana de la troposfera en volum és:

- Nitrogen (N_2) 78%
- Oxigen (O_2) 21%
- Diòxid de Carboni (CO_2) 0.03-0.04%
- Gases Nobles i Hidrogen $\approx 0.9\%$
- Aigua (en forma de vapor) des de quantitats inapreciables fins el 4%
- Partícules sòlides (o aerosols) com pols (de les tempestes de vent), carbó (de la combustió); sals (de l'evaporació de gotes d'aigua salada) microorganismes, pol·len, espores, etc.
 - ▶ Capa bruta fins a uns 500 m, on s'acumulen la major quantitat d'aerosols



- La capa més important per les CCTMA

- Dins d'ella es produeix la dinàmica meteorològica (moviments de masses d'aire, vents, pluges...)
- És la que es troba en contacte amb les roques i pot reaccionar químicament amb elles afectant a l'escorça.
- És la més important pels éssers vius (respiració-fotosíntesi).

Les capes de l'Atmosfera: Estratosfera

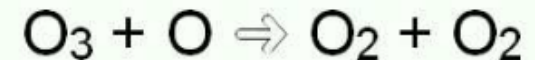
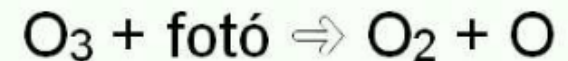
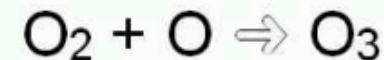
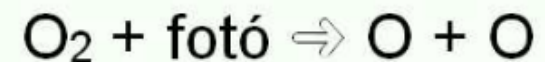
● Estratosfera

- Arriba fins als 50 Km d'altitud.
- Disposició dels gases en capes o estrats de distinta densitat.
- Moviments atmosfèrics verticals de molt poca intensitat
- Corrents horitzontals, que poden assolir velocitats de 250 km/h.
- La temperatura va augmentant, primer lentament, i després ràpidament fins 10°-17°C (o més)
- La pressió va baixant de 1/10 de la pressió a nivell del mar fins a ser de l'ordre de 1/1.000.
- El límit superior es diu Estratopausa

● OZONOSFERA

- Entre 15 i 35 km l'estratosfera conté una "capa d'ozó" (O₃)
- Concentració d'O₃ d'unes 12 parts per milió (el màxim a uns 24 km).
- Prima però important.
- La dinàmica natural de formació i destrucció de l'ozó impedeix la penetració fins a la superfície terrestre d'una part important de les radiacions ultraviolades (de longitud inferior a 290 nm) que resultarien molt perjudicials pels éssers vius.

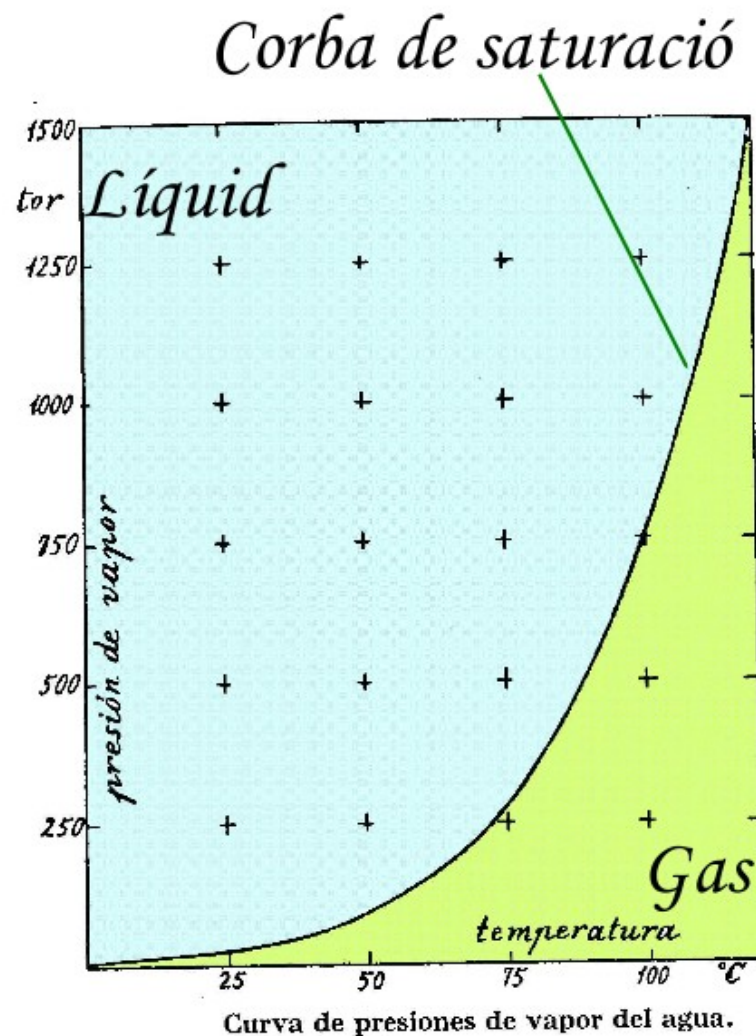
Reaccions en equilibri



Aigua atmosfèrica i Humitat de l'aire

- L'aigua a l'atmosfera.

- La major part de l'aigua de l'atmosfera es troba a la troposfera.
- La quantitat d'Aigua a la troposfera va des de quantitats inapreciables fins el 4%.
- L'aigua a la troposfera pot estar en els tres estats: sòlid, líquid i gas.
- L'aigua en estat de gas (vapor) no es veu, l'aigua que s'observa als núvols o boira és aigua en estat sòlid o líquid.
- El contingut d'aigua atmosfèric depèn, fonamentalment, de l'evaporació superficial a les grans masses d'aigua.
 - La quantitat de vapor d'aigua que pot contenir l'aire augmenta amb la temperatura, de manera que, d'entre dues zones situades prop de masses d'aigua contindrà més vapor la que està a més temperatura.
 - El punt de saturació és la quantitat màxima de vapor que admet una massa d'aire. Correspon a la humitat màxima o punt de rosada.

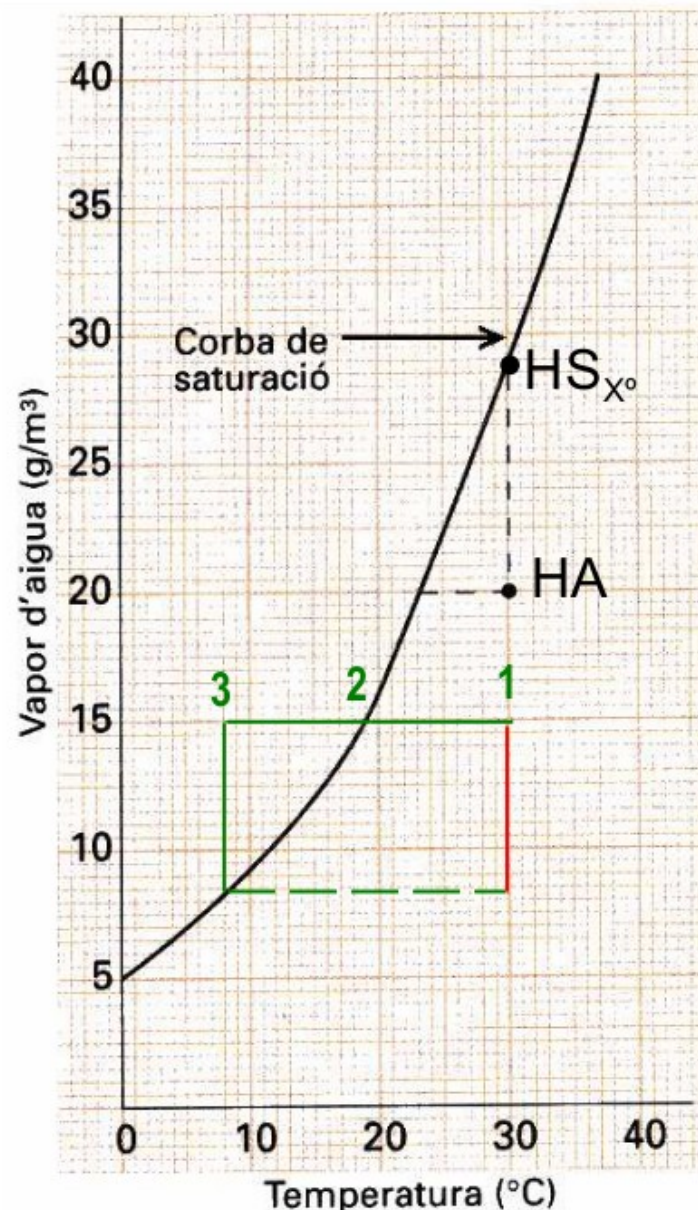


Humitat de l'aire

- ▶ Humitat absoluta grams de vapor d'aigua que conté un metre cúbic d'aire (g/m³)
- ▶ Humitat relativa, a una temperatura determinada, és la quantitat de vapor d'aigua que conté (HA) en relació amb la quantitat màxima de vapor que pot contenir a aquesta temperatura (humitat màxima o humitat saturant -HS-), expressat en percentatge.

$$\text{Humitat Relativa} = \frac{\text{Humitat Absoluta}}{\text{Humitat Màxima}} \times 100$$

- ▶ A partir d'una HR no saturant, quan baixa la temperatura...
 - (1⇒ 2) arribem al punt de rosada,
 - (2⇒ 3) Es manté la humitat saturant i es dona precipitació (excés d'humitat).



Funcions de l'Atmosfera

● Funcions de l'Atmosfera.

- Actua de **Filtre** per a certes radiacions solars que són molt perilloses per als éssers vius. La ionosfera reté radiacions d'alta energia i l'ozonosfera reté radiacions ultraviolades, l'ozó intercepta al voltant del 90% dels RUV.
- Impedeix la caiguda constant de material còsmic, els meteorits es sublimen per l'increment de temperatura degut al fregament, durant la caiguda, amb els gasos de l'atmosfera.
- Contribueix a **regular la temperatura** de la superfície terrestre (efecte hivernacle natural). Durant el dia (període d'insolació) absorbeix part de les radiacions i impedeix que la superfície de la Terra s'escalfi excessivament. Durant la nit reté part de la calor que desprèn la Terra evitant el refredament excessiu. Evita els contrastos tèrmics.
- Els processos que tenen lloc a la Troposfera (com la **redistribució de l'energia**) a compleixen un paper essencial en les accions geològiques externes. Permet el **tancament del cicle de l'aigua** (que l'aigua evaporada retorni a la superfície com a precipitació). Participa a l'alteració de les roques i permet l'existència dels **fenòmens atmosfèrics** com pluja, vent, etcètera, que actuen sobre el relleu, bé directament o bé generant les aigües corrents.
- Conté elements essencials per a la **supervivència dels éssers vius**. Conté el diòxid de carboni (CO₂) que els vegetals fan servir per a la fotosíntesi. Conté l'O₂, l'oxigen imprescindible per a la respiració que permet aprofitar al màxim l'energia emmagatzemada als aliments.
- L'atmosfera presenta una contínua **interacció amb la hidrosfera i la biosfera**. Contínuament s'evapora aigua de la hidrosfera, que va a passar a l'atmosfera, on es concentra i precipita en forma de pluja. Amb la biosfera l'atmosfera intercanvia diòxid de carboni, oxigen i aigua, en els processos de respiració i fotosíntesi i a la transpiració.