

FISICA DE LA ATMOSFERA

- 1.-Funciones características-Ecuaciones fundamentales-Condiciones para el equilibrio de un sistema.
  - 1.1.-Funciones características; función "trabajo máximo" o de Helmholtz, función "energía libre" o "trabajo útil" de Gibbs. Ecuaciones fundamentales; relaciones de Maxwell.
  - 1.2.-Condiciones de equilibrio y sentido de los procesos naturales.
  - 1.3.-Ecuaciones termodinámicas de estado.
  - 1.4.-Diferencias entre calores molares y específicos a presión y volumen constantes.
  - 1.5.-Funciones características de gases ideales.
- 2.-Sistemas abiertos
  - 2.1.-Dependencia de la variación de las funciones termodinámicas con la composición del sistema. Número de componentes.
  - 2.2.-Magnitudes parciales molares. El potencial químico.
  - 2.3.-Ecuaciones fundamentales de sistemas homogéneos abiertos.
  - 2.4.-Sistemas heterogéneos cerrados; condiciones de equilibrio.
  - 2.5.-Diferentes definiciones de los potenciales químicos
  - 2.6.-Caracteres de las fases. Equilibrio y masas de las fases. Variación.
  - 2.7.-Irreversibilidad y calor no compensado.
  - 2.8.-Afinidad.
  - 2.9.-Expresión para el calor recibido  $dQ$ .
  - 2.10.-Sistema aire-agua en sus tres estados. Variaciones de la entalpía, entropía y energía libre.
  - 2.11.-Equilibrio de cambios de estado. Expresiones de la Ecuación de Clausius-Clapeyron.-
- 3.-Propiedades térmicas del agua y del aire húmedo
  - 3.1.-Sistemas constituidos por agua como único componente. Superficie termodinámica. Diagrama de Amagat y Andrews; curva  $d$  en los planos  $p, V$ ;  $p, T$ . Fórmula de Magnus.

///



- 3.2.-El aire atmosférico y su composición. Teoría cinética de los gases; el aire como gas ideal; Expresiones del contenido de vapor de agua. Temperatura virtual.
- 3.3.-Calores específicos del aire húmedo.
- 3.4.-Temperatura potencial; relación con la entropía del aire.
- 3.5.-Entalpía y entropía del aire húmedo y de una nube.
- 3.6.-La carta higrométrica.
- 4.-Diagramas aerológicos.
- 4.1.-El diagrama de Clapeyron como modelo de diagrama equivalente; condiciones de equivalencia de un diagrama.
- 4.2.-Emagrama, Tefigrama, Aereograma y Diagrama de Stüve : coordenadas y propiedades. Orientación de las líneas fundamentales.
- 4.3.-Uso de los diagramas. Determinación de la relación de mezcla a partir del conocimiento del dato de humedad relativa.
- 4.4.-Cálculo de integrales de energía. Método de la isoterma media y de la adiabática media.
- 5.-Procesos en la atmósfera.
- 5.1.-Enfriamiento isobárico. punto de rocío. Condensación por enfriamiento isobárico.
- 5.2.-Temperatura isobárica equivalente, procesos isoentálpicos.
- 5.3.-Temperatura isobárica de bulbo húmedo; termómetro húmedo.
- 5.4.-Mezcla horizontal; temperatura, humedad y presión de vapor resultante. Niebla de mezclas.
- 5.5.-Procesos adiabáticos; saturación del aire por ascenso adiabático; nivel ascensional de condensación y temperatura de saturación.
- 5.6.-Mezcla vertical. características.
- 5.7.-Procesos adiabático saturado reversible y pseudoadiabático. Temperaturas adiabáticas equivalente y de bulbo húmedo y sus correspondientes temperaturas potenciales. Propiedades conservativas de los parámetros de temperatura y humedad.
- 6.-El equilibrio hidrostático en la Atmósfera
- 6.1.-La fuerza de gravedad. La ecuación hidrostática.

///



- 6.2.-El geopotencial; propiedades del campo geopotencial.
- 6.3.-Medida del geopotencial; el metro geopotencial. Altura barométrica.
- 6.4.-Gradientes térmicos; gradientes adiabáticos seco, húmedo y saturado.
- 6.5.-Atmósferas de gradiente térmico constante; atmósferas homogénea, adiabática seca y homogénea. Atmósfera tipo "ICAN".
- 6.6.-Estabilidad en movimientos verticales; el método de la parcela: criterio de estabilidad.
- 6.7.-Gradientes de la parcela y del entorno; estabilidad para los procesos adiabáticos. Gradiente de temperatura potencial. Inestabilidad condicional.
- 6.8.-Correcciones al método de la parcela. El método de la capa y la correcciones debidas al arrastre.
- 6.9.-Inestabilidad potencial o convectiva.
- 6.10.-Energía interna y potencial en la atmósfera. Energía interna y potencial de una capa de gradiente constante.
- 7.-La condensación en la atmósfera
- 7.1.-Termodinámica de los cambios de fase.
- 7.2.-Presión de vapor sobre gotas pequeñas de agua pura; derivación termodinámica de la fórmula de Kelvin.
- 7.3.-Condensación sobre partículas solubles e insolubles, núcleos de condensación en la atmósfera.
- 7.4.-Nucleación del hielo; núcleos de congelación en la atmósfera. Congelación de gotas de agua sobre-enfriadas.
- 8.-Crecimiento de las gotas de nube
- 8.1.-El crecimiento por condensación de una única gota. Crecimiento por condensación de una población de gotas en el interior de un cúmulo.
- 8.2.-Crecimiento de las gotas por colisión y coalescencia; modelos continuo y estocástico.
- 8.3.-Tamaño de las gotas de nubes. Distribuciones según sus radios: resultados experimentales.
- 9.- Los procesos de precipitación
- 9.1.-Formas de precipitación: llovizna, lluvia, chaparrones, nevadas y granizo.

///