

D) AMPLIACIÓN DE TERMODINÁMICA Y TRANSFERENCIA DE CALOR:**Tema 2. Psicrometría**

Problema 1. Un local cerrado de $100m^3$ contiene aire a presión normal siendo la temperatura de $25^\circ C$ y la humedad relativa del 30%. En él se evapora agua hasta que la temperatura desciende a $20^\circ C$.

Determinése:

- Humedades absolutas inicial y final.
- La cantidad de agua que ha sido necesario evaporar en condiciones adiabáticas.
- La humedad relativa final.

Datos: $e_{sat}(25^\circ C) = 24\text{torr}$; $e_{sat}(20^\circ C) = 17,5\text{torr}$; $c_{paire} = 0,22\text{cal} / g \cdot ^\circ C$; $L_V = 540\text{cal} / g$.

Problema 2. En una habitación cuyo volumen es de $40m^3$ se mantiene la presión en su valor normal, siendo la temperatura de $20^\circ C$ y la humedad relativa del 60%. Determinése:

- La tensión de vapor en la habitación.
- La humedad específica.
- La humedad absoluta.
- La cantidad de vapor de agua que contiene.

Si manteniéndose constantes la presión y temperatura de la habitación, se enfría el cristal de una ventana hasta $5^\circ C$ sin recibir vapor de agua del exterior, ¿se depositaría agua líquida en la ventana? En caso afirmativo, determinése la cantidad.

Datos: $e_{sat}(20^\circ C) = 17,5\text{torr}$; $e_{sat}(5^\circ C) = 6,5\text{torr}$.

Problema 3. Una habitación de $40m^3$ está abierta a una atmósfera húmeda a $25^\circ C$ cuya temperatura de rocío es de $12^\circ C$ a la presión normal. Se cierra herméticamente y se pone en funcionamiento un refrigerador de manera que la temperatura desciende a $10^\circ C$. Determinése:

- El agua condensada en el interior.
- La humedad relativa y el contenido en vapor a la temperatura de $10^\circ C$.

Datos: $e_{sat}(25^\circ C) = 24\text{torr}$; $e_{sat}(12^\circ C) = 10,5\text{torr}$; $e_{sat}(10^\circ C) = 9,2\text{torr}$.

$M_{agua} : 18g / mol$; $M_{aire} : 28g / mol$.

Problema 4. Al atardecer en una pequeña ciudad la temperatura y la humedad son de $18^\circ C$ y del 60% respectivamente. Se supone que en la madrugada se llegará a $7^\circ C$. La presión atmosférica es la normal y no hay viento. Se pide:

- ¿Qué índice o índices de humedad permanecen constantes si no hay evaporación ni condensación?
- ¿Puede producirse niebla?
- Si la temperatura del suelo desciende a $5^\circ C$, ¿se producirá rocío?

Datos: $e_{sat}(18^\circ C) = 15,5\text{mmHg}$; $e_{sat}(7^\circ C) = 7,5\text{mmHg}$; $e_{sat}(5^\circ C) = 6,5\text{mmHg}$.

Problema 5. En un local a presión atmosférica normal, la temperatura y la humedad relativa iniciales son $T_0 = 15^\circ C$ y $f_0 = 50\%$. Se quiere acondicionar el aire llevándolo a la zona de confort (tómese $T = 20^\circ C$, $f = 70\%$). ¿Qué cantidad de vapor de agua hay que añadir por Kg de aire seco?

Datos: $e_{sat}(20^\circ C) = 17,4\text{torr}$; $e_{sat}(15^\circ C) = 12,6\text{torr}$.

Problema 6. Una masa de aire húmedo $m = 5Kg$ está a una temperatura $T = 22^\circ C$, humedad relativa $f = 60\%$ y presión atmosférica normal. Calcular cual sería la temperatura y la humedad de la masa de aire que resultaría de mezclar m con:

- (a) con una masa $m_1 = 3Kg$ de aire seco a $T_1 = 15^\circ C$.
- (b) con una masa $m_2 = 3Kg$ de aire seco a $T_2 = 6^\circ C$.

Problema 7. En condiciones de presión normal que permanece constante se mezclan dos masas de aire húmedo que están en la razón $\frac{m_1}{m_2} = \frac{2}{3}$. La primera masa m_1 está definida por una temperatura $T_1 = 20^\circ C$ y una humedad relativa $f_1 = 90\%$. La segunda masa tiene una temperatura $T_2 = 10^\circ C$ y una tensión de vapor $e_2 = 5\text{torr}$. Si durante la mezcla no se intercambia calor con el exterior, determinar:

- (a) La temperatura y la humedad específica de la mezcla.
- (b) La cantidad de agua por unidad de masa de la mezcla que hay que evaporar isotérmicamente a la temperatura final de la mezcla para conseguir la saturación.
- (c) La cantidad de agua que habría que evaporar para conseguir su saturación sin intercambio de calor con el exterior.

Problema 8. Una habitación de volumen $V = 70m^3$ contiene aire a presión normal, temperatura $20^\circ C$ y humedad relativa del 30%. Se evapora agua hasta que la temperatura desciende a $16^\circ C$. Determinar :

- (a) Las humedades absolutas de los estados inicial y final.
- (b) La cantidad de agua que ha sido preciso evaporar.
- (c) La humedad relativa final.

Problema 9. Un local de $60m^3$ contiene aire a presión normal, temperatura seca de $24^\circ C$ y 50% de humedad relativa. Determinar:

- (a) Punto de rocío, tensión de vapor y humedad absoluta del aire del local.
- (b) La cantidad de agua que se precisa evaporar, si manteniendo temperatura y presión constantes se desea saturar el aire.

Problema 10. En una habitación la temperatura más baja es la del cristal de una ventana $T = 5^\circ C$ que está empañado por condensación del vapor de agua. La habitación se mantiene a presión normal y su temperatura es de $T = 20^\circ C$. Determinar las humedades relativa y específica del aire de la habitación.