****

**GRUPO: V – 15:00 S2**

**LABORATORIO**

TERMODINÁMICA

**Celia Carlota Sanchiz Cameselle**

**Ana Isabel Peláez González**

**Clara Junquera Vega**

**Alberto Jiménez Julián**

**1.Introducción:**

En esta práctica vamos a determinar la calidad o título de un vapor húmedo a través del calentamiento de agua en un calorímetro.

**2.Material**

-Calderín para introducir vapor

-Calorímetro adiabático de doble pared

-Termómetro

-Cronómetro

-Tablas de propiedades termodinámicas del agua saturada

-Barómetro

**3.Fundamento teórico**

* *Proceso isóbaro del calentamiento de un líquido.*

La producción de vapor tiene lugar en un calderín donde se calienta el agua a presión constante. La temperatura aumenta considerablemente alcanzando los 100ºC empezando a formase el vapor manteniéndose la temperatura constante. El inicio de evaporación se denomina líquido saturado y el final vapor saturado. Entre esos dos estados se denomina vapor húmedo.

A presiones elevadas se reduce la diferencia entre el volumen del líquido saturado y el vapor saturado, la dos curvas se unen en el punto crítico.

*Calor latente*

Es la cantidad de calor suministrado a un kilo de masa de una determinada sustancia con el fin de lograr el cambio de fase de toda su masa, puede ser de condensación o de vaporización.

 QL=mV(hVS-hL)$ $

QL= calor latente de vaporización o condensación

hL= entalpía específica del agua saturada

hvs= entalpía específica del vapor saturado

* *Título de un vapor húmedo*

Es la fracción de peso de vapor, es decir, la masa de vapor que hay en la mezcla.

 X=$\frac{Mvs}{Mt}$ Mt = Mvs +ML

* *Calor cedido por el vapor de agua*

El calor perdido por el calor de agua es el calor absorbido por el calorímetro, el vapor de agua al condensarse pasa del vapor húmedo al líquido subenfriado a la temperatura final.

 Q = xmthvs + (1-x)mthL- mth´L

* *Calor absorbido por el calorímetro*

La temperatura inicial del agua del calorímetro irá aumentando a medida que el vapor se vaya condensando hasta alcanzar la temperatura final, el calor se invierte en calentar el agua y el propio calorímetro.

Q = M1(t2-t1) + k(t2-t1) = (M1+k) (t2-t1)

Aplicando la condición de equilibrio e igualando las fórmulas de calor cedido y calor absorbido obtenemos el título de vapor húmedo:

x = $\frac{\left(MA + K\right)\left(TF –TI\right) +\left[\left(MF – MO\right) - MA\right] (hL^{'}- hL)}{\left[\left(MF – MO\right) - MA\right] (hVS - hL)}$

**4. Procedimiento experimental**

Primero pesaremos el vaso del calorímetro vacío junto el agitador, obteniendo m0. A continuación llenaremos el vaso del calorímetro de agua fría t1 y lo pesaremos de nuevo.

Seguidamente, conectaremos el calorímetro con la manguera y esperaremos a que alcance la temperatura final midiendo cada 20 segundos la temperatura sin parar de agitar el agua. Una vez alcanzada la temperatura final quitaremos la manguera y continuaremos midiendo la temperatura sin dejar de agitar.

Junto a este proceso medimos la temperatura ambiente y la presión de la sala con el barómetro, la presión la tendremos que corregir según la tabla de corrección de temperatura barométrica.

**5. Tablas de medidas y resultados**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Temperatura inicial: 12ºCTemperatura final: 39.7ºC |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  | TIEMPO (s) | TEMPERATURA (ºC) |
|  | 20 |   | 12,9 |
|  | 40 |   | 13 |
|  | 60 |   | 13 |
|  | 80 |   | 13 |
|  | 100 |   | 13 |
|  | 160 |   | 13 |
|  | 220 |   | 13,1 |
|  | 260 |   | 13,2 |
|  | 280 |   | 14,3 |
|  | 300 |   | 17 |
|  | 320 |   | 20 |
|  | 340 |   | 23 |
|  | 360 |   | 25,6 |
|  | 380 |   | 28,5 |
|  | 400 |   | 30 |
|  | 420 |   | 32,7 |
|  | 440 |   | 35,2 |
|  | 460 |   | 37,7 |

**TABLA DE RESULTADOS**

|  |  |
| --- | --- |
| **Temperaturas** | **Masas** |
| TI = 12 ºC | MO = 176,2 g  |
| TF = 39,7 ºC | MI = 509, 4 g |
|  | MA = 333,2 g |
|  | MF = 530,6 g |
|  | **Masa de vapor**mv = 21,2 g |
| **Condiciones ambientales**Lectura del barómetro: 709 mmHgPresión corregida: 706,119 mmHgTambiente = 25 ºC | **Entalpías específicas**hVS = 632 kcal/kghL = 96,9 kcal/kghL’ = 39,69 kcal/kg |
| **Título del vapor**x = $\frac{\left(MA + K\right)\left(TF –TI\right) +\left[\left(MF – MO\right) - MA\right] (hL^{'}- hL)}{\left[\left(MF – MO\right) - MA\right] (hVS - hL)}$ x = 79, 78 % x = 0,7978 🡪 |

MO = Masa calorímetro vacío + masa del agitador

MI = Masa calorímetro con agua a la temperatura TI

MA = Masa de agua (MA = MI - MO )

MF = Masa de agua + masa calorímetro a la temperatura TF

hVS = Entalpía específica del vapor saturado

hL = Entalpía específica del agua líquida

hL’ = Entalpía específica del agua del agua líquida a la temperatura TF

**6.Conclusiones**

Según los datos obtenidos en el título nos da un dato coherente (entre el 50-90%).

No hubo ninguna incidencia en el laboratorio con el calorímetro. Observamos que tardó en subir la temperatura en los primeros minutos, pero alcanzados los dos minutos empezó a subir la temperatura considerablemente.