

CONDENSACIÓN ENTORNO A LA LÍNEA DE ETIQUETADO. ENVASES DE PET



El proceso de condensación es un cambio de fase de una sustancia del estado gaseoso (vapor) al estado líquido.

Este cambio de fase genera una cierta cantidad de energía llamada “calor latente”.

Dicho proceso es muy común durante el embotellado de envases fríos.

En el aire caliente, las moléculas de agua están muy separadas entre si.

Hay una temperatura critica, llamada punto de rocío, que es cuando estas gotas de agua son forzadas a juntarse.

A modo de ejemplo . Cálculo de la Temperatura del punto de rocío Temperatura de envasado 8°C.

Calculadora

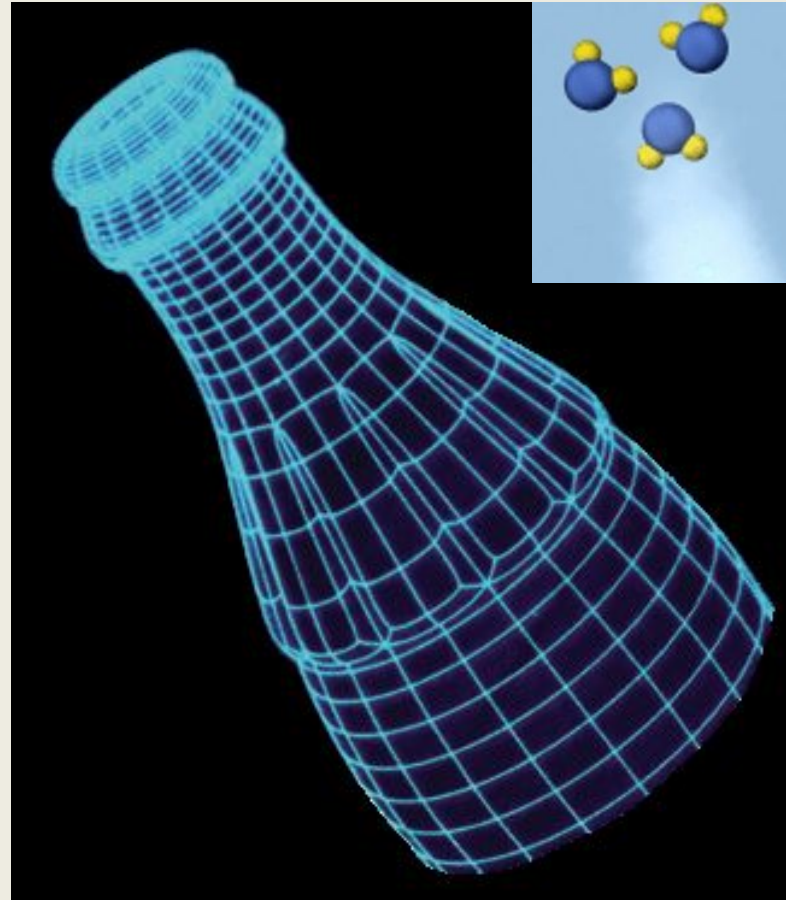
Introducir la temperatura y humedad relativa a la cual se encuentra el aire y el programa devolverá el punto de rocío:

Para estas condiciones climáticas, si la temperatura del envase es aprox. de 8°C no hay condensación.

- Temperatura : 18 °C
- Humedad relativa: 50 %
- Temperatura de Rocío: 7,4

$$Pr = \sqrt{\frac{H}{100}} \cdot (110 + T) - 110$$

- PR= Punto de rocío
- T= Temperatura en grados Celsius
- H= Humedad relativa (expresada en tanto por ciento)



Moléculas de agua en estado gaseoso: no hay condensación en la superficie del envase a 8°C.

A modo de ejemplo . Cálculo de la Temperatura del punto de rocío Temperatura de envasado 8°C.

Calculadora

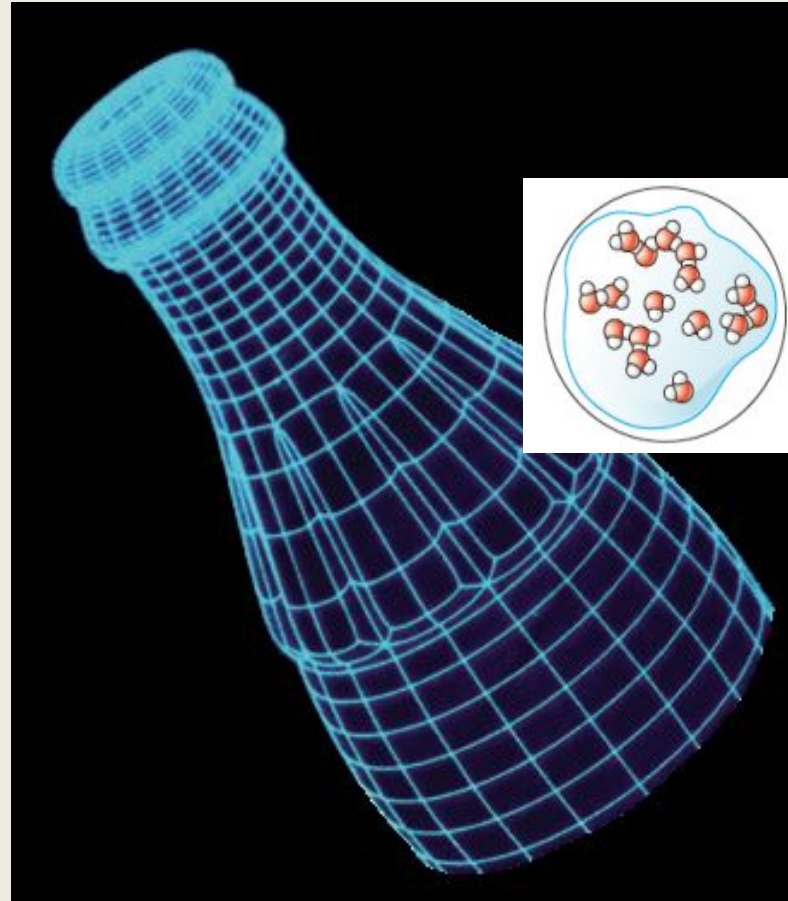
Introducir la temperatura y humedad relativa a la cual se encuentra el aire y el programa devolverá el punto de rocío:

Para estas condiciones climáticas, si la temperatura del envase es aprox. de 8°C no hay condensación.

- Temperatura : 25 °C
- Humedad relativa: 60 %
- Temperatura de Rocío: 23

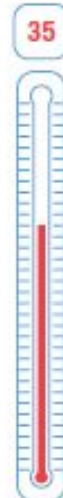
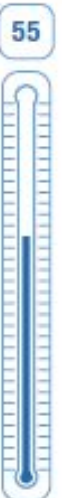
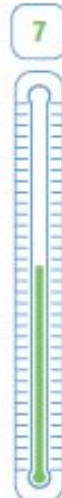
$$Pr = \sqrt{\frac{H}{100} \cdot (110 + T)} - 110$$

- PR= Punto de rocío
- T= Temperatura en grados Celsius
- H= Humedad relativa (expresada en tanto por ciento)



Moléculas de agua en estado líquido: hay condensación en la superficie del envase a 8°C.



ELECCIÓN DEL TIPO DE ADHESIVO EN FUNCIÓN DE LA CONDENSACIÓN									
Adhesivos	AQ 60			RP 77			RP 55		
Humedad									
Superficie de la botella	ALTA (humedad presente)			MEDIA (poca humedad presente)			BAJA (sin humedad presente)		
									
	TEMPERATURA	% RH	PTO. DE ROCÍO	TEMPERATURA	% RH	PTO. DE ROCÍO	TEMPERATURA	% RH	PTO. DE ROCÍO
									

El punto de rocío es la temperatura a la cual el aire comienza a condensar, es decir, inicia un cambio de estado, pasando de ser un gas para transformarse en un liquido.

En el momento en que el aire entra en contacto con la superficie del envase, cuya temperatura esta por debajo de la temperatura de rocío, se produce la condensación.

En la primer figura se ejemplifica la relación entre la temperatura ambiente (35°C) y una humedad relativa. ambiente (65°C). El Punto de rocío para estas condiciones es de 27°C, es decir, si la temperatura del envase esta por debajo de la indicada (27° C), comienza a condensar.

Cuanto menor sea la temperatura de la botella mayor será la condensación.

Cámaras climáticas

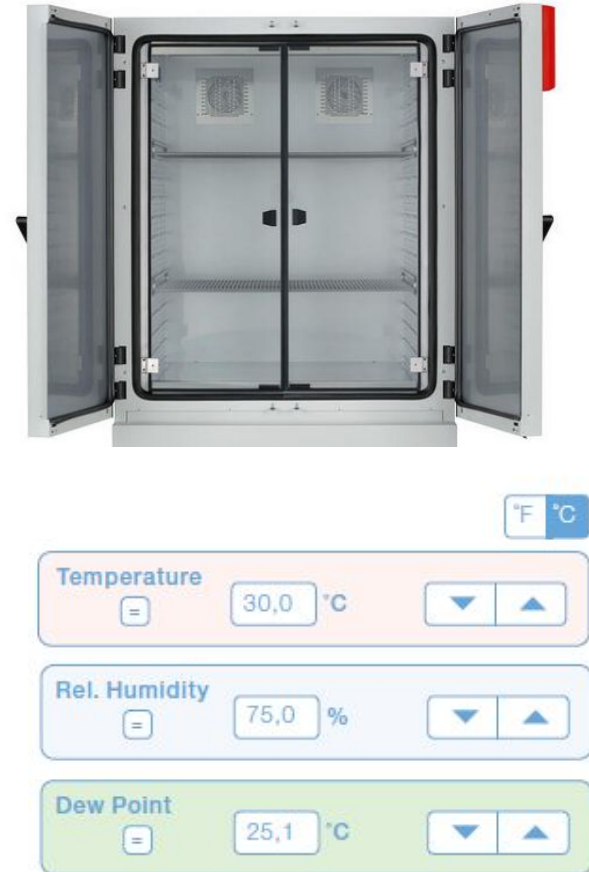
Para el test de condensación, se ajusta directamente la temperatura y la humedad relativa dentro de la cámara, a través de un software conectado al equipo.

La relación entre estos dos factores (la temperatura y la humedad relativa) determina la temperatura de rocío. Este es el punto (Dew Point) en el cual el aire, en contacto con una superficie de menor temperatura (envase frío), comienza a condensar, iniciando un cambio de estado pasando de ser un gas para transformarse en un líquido.

Las Cámaras climáticas son equipos diseñados para simular condiciones controladas de temperatura y humedad relativa en su interior. El objetivo es llevar a cabo estudios o ensayos para verificar el comportamiento de los adhesivos expuestos a situaciones extremas de condensación.

El equipo se programa ajustando la temperatura y la humedad relativa dentro de la cámara climática, hasta llegar a un equilibrio para lograr un punto de rocío (Dew Point) determinado.

Para el cálculo del Dew Point se pueden utilizar tablas o aplicaciones que relacionan la humedad relativa y la temperatura ambiente. Una vez controlado el Dew Point, en el equipo de ensayo, se conecta el sistema de recirculación de agua para mantener la superficie del envase a 8°C .



Descripción de la técnica de ensayo

Se recircula el agua del baño termostático, a través de la botella, con el objetivo de mantener la temperatura en forma constante sobre el envase. La condensación se produce al enfriarse el aire húmedo por debajo de la temperatura de rocío.

Cuando el aire húmedo entra en contacto con la superficie fría de la botella a 8°C provoca el descenso de la temperatura del aire por debajo del Dew Point ocasionando la aparición de la condensación. Estas condiciones se mantienen, dentro del equipo, durante 1 hora

Se etiqueta la botella fría y condensada utilizando el adhesivo en estudio. Para ello se utiliza un extendedor y se aplican aproximadamente 25g/ m² del adhesivo en la etiqueta.

Para mantener constante la condensación, se hace recircular agua por la botella etiquetada durante cuatro horas a una temperatura de 8 °C.

Pasado el tiempo indicado, se detiene la recirculación ,se deja secar la botella por 24 hs y luego se observa el porcentaje de desgarro de fibra.



TÉCNICA DE RESISTENCIA A LA CONDENSACIÓN

