

DIAGRAMA DE FASES TEMPERATURA DE EBULLICIÓN-COMPOSICIÓN DE UNA MEZCLA LÍQUIDA BINARIA

OBJETIVOS

1. Construcción del diagrama de fases T-x para la mezcla metanol-cloroformo.
2. Caracterización del punto azeótropo.
3. Determinación del índice de refracción.
4. Curva de calibrado η -x.

¿Qué es un diagrama de fases?

¿Qué es una fase?

“Fase es una porción homogénea y físicamente diferenciada de un sistema, separada de las otras partes del mismo por superficies límite bien definidas”.

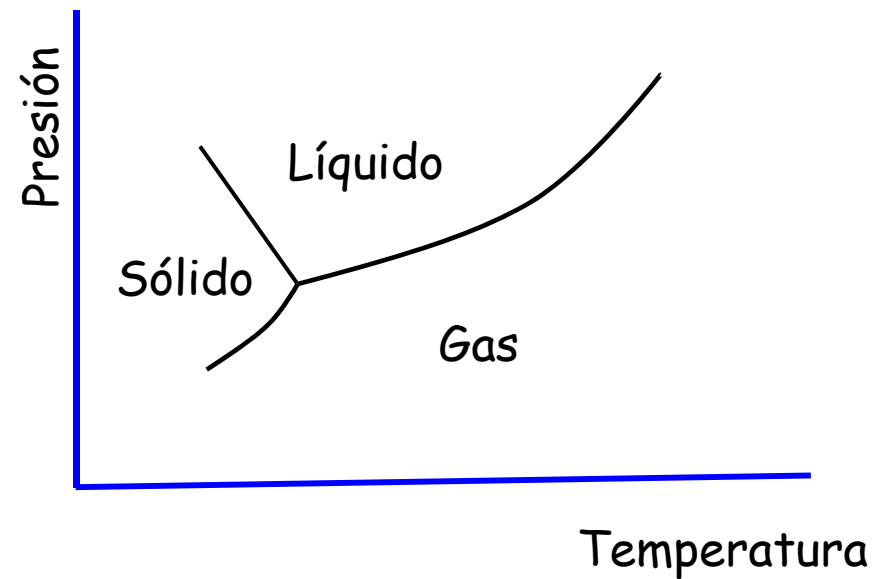
Sistema heterogéneo:

Sistema formado por dos

o más fases. Ejemplo agua con hielo

¿Qué es un diagrama de fases?

Diagrama de fases de una sustancia pura

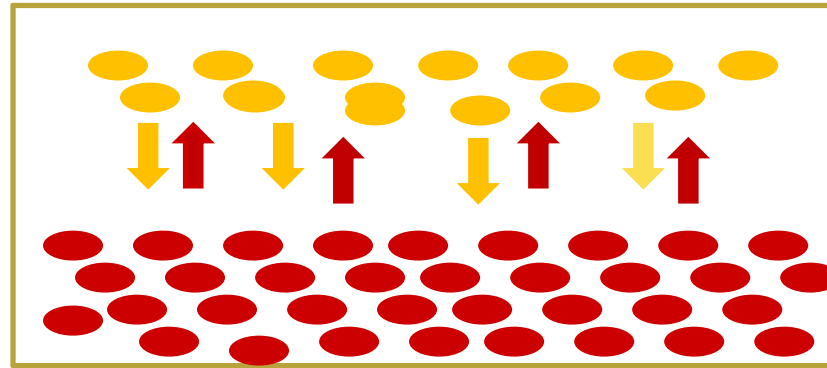


¿Qué situaciones muestra un diagrama de fases?

EQUILIBRIO LÍQUIDO-VAPOR.



Sistema abierto

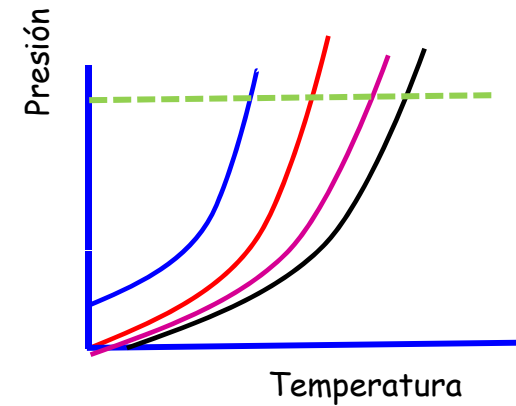
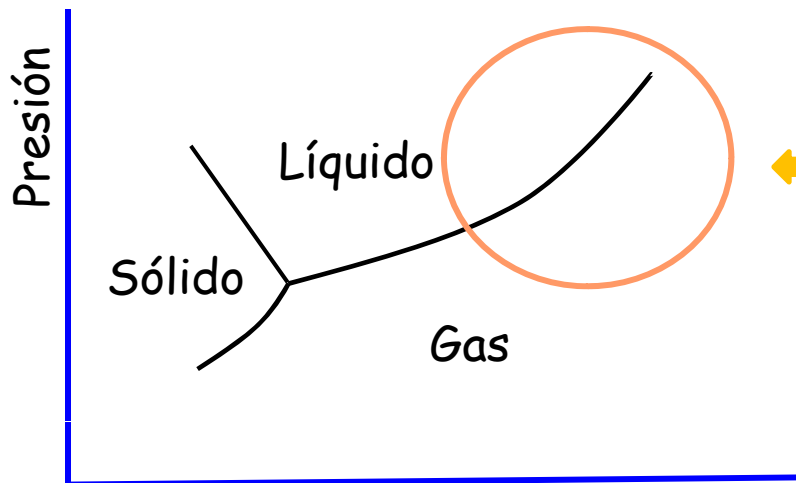


Sistema cerrado



¿Cuándo hierve un líquido?

$$\Rightarrow P_{\text{vap}} = P_{\text{ext}}$$



CURVAS PRESIÓN DE VAPOR -TEMPERATURA.

Si tenemos dos componentes ¿Cuántas variables tenemos?

P-T-composición (x)

$T = \text{cte}$ → diagrama P-x

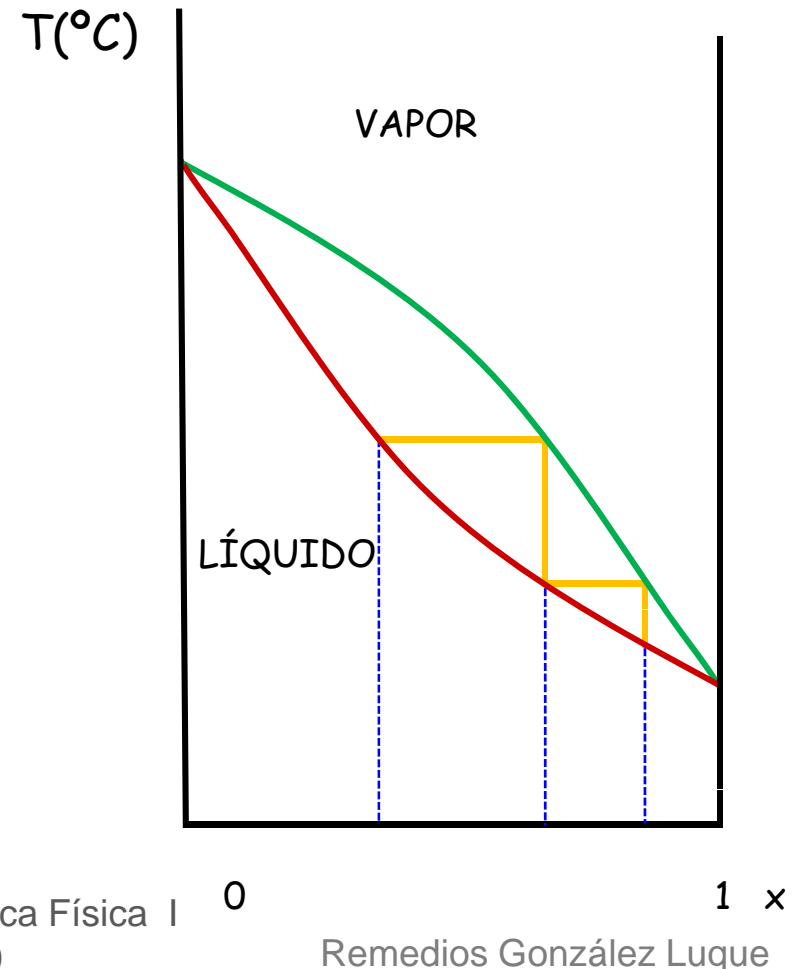
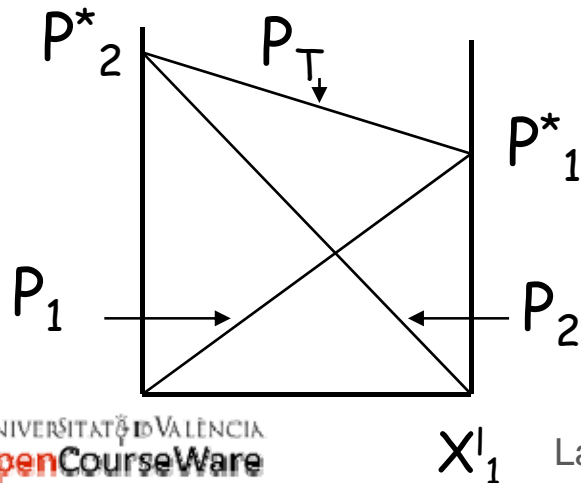
DISOLUCIÓN IDEAL

$P = \text{cte}$ → diagrama T-x

Descripción fenomenológica:
LEY DE RAOULT.

$$P_i = x_i^L P_i^*$$

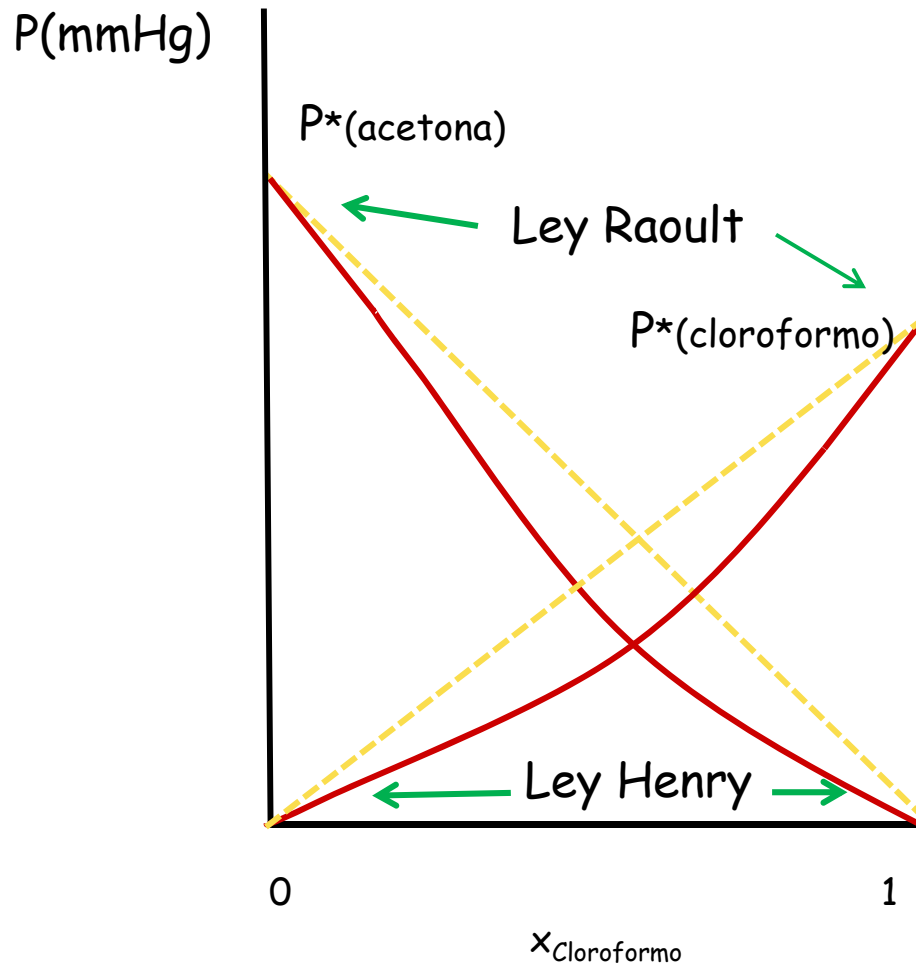
Dos componentes volátiles



DISOLUCIÓN NO IDEAL

Diagramas P-x

Acetona + cloroformo



Desviaciones negativas

de la ley de Raoult

Ocurre cuando las interacciones

A-B son mayores

que las A-A i B-B

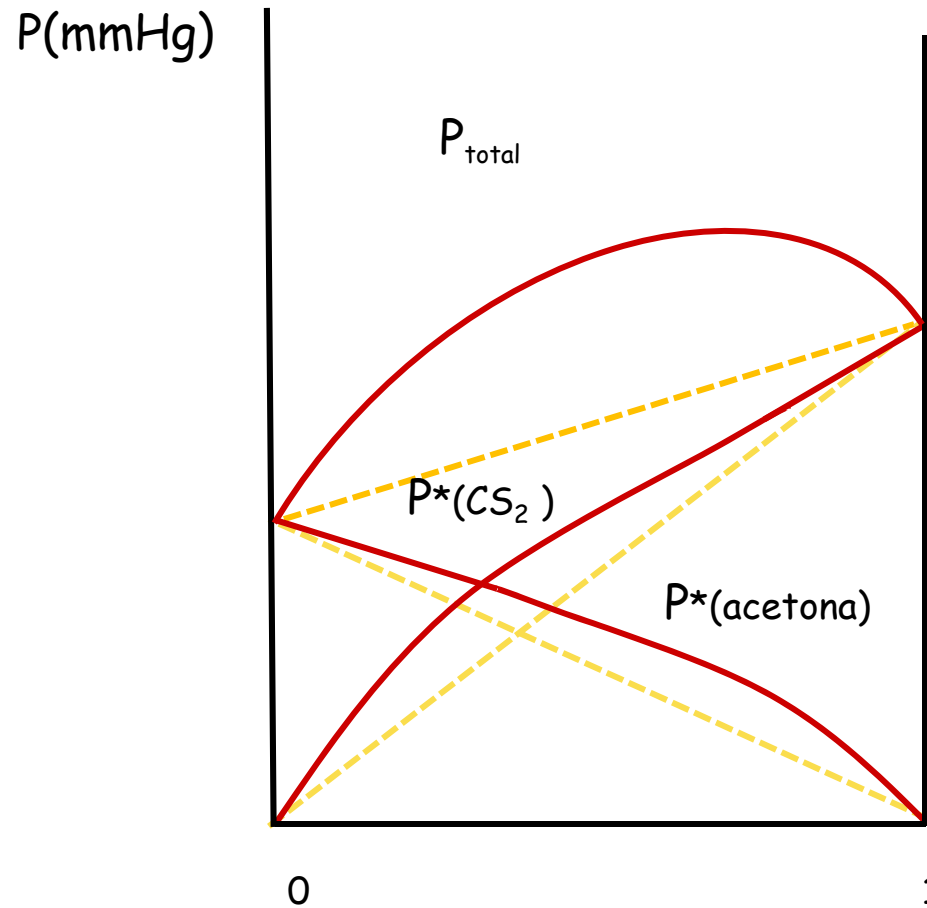
$$\Delta H_M < 0$$

$$\Delta V_M < 0$$

DISOLUCIÓN NO IDEAL

Diagramas P-x

Acetona + CS₂



Desviaciones positivas
de la ley de Raoult

Ocurre cuando las **interacciones A-B son menores** que las A-A i B-B

$$\Delta H_M > 0$$

$$\Delta V_M > 0$$

DISOLUCIÓN NO IDEAL

Diagrama de fases líquido-vapor
presión frente a composición

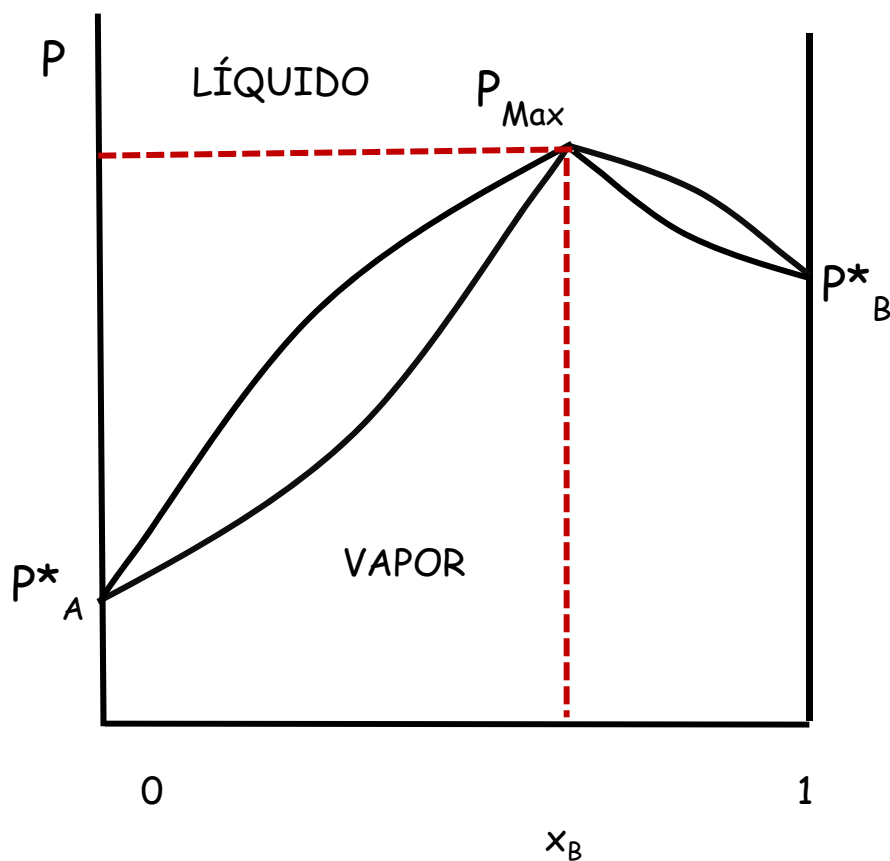
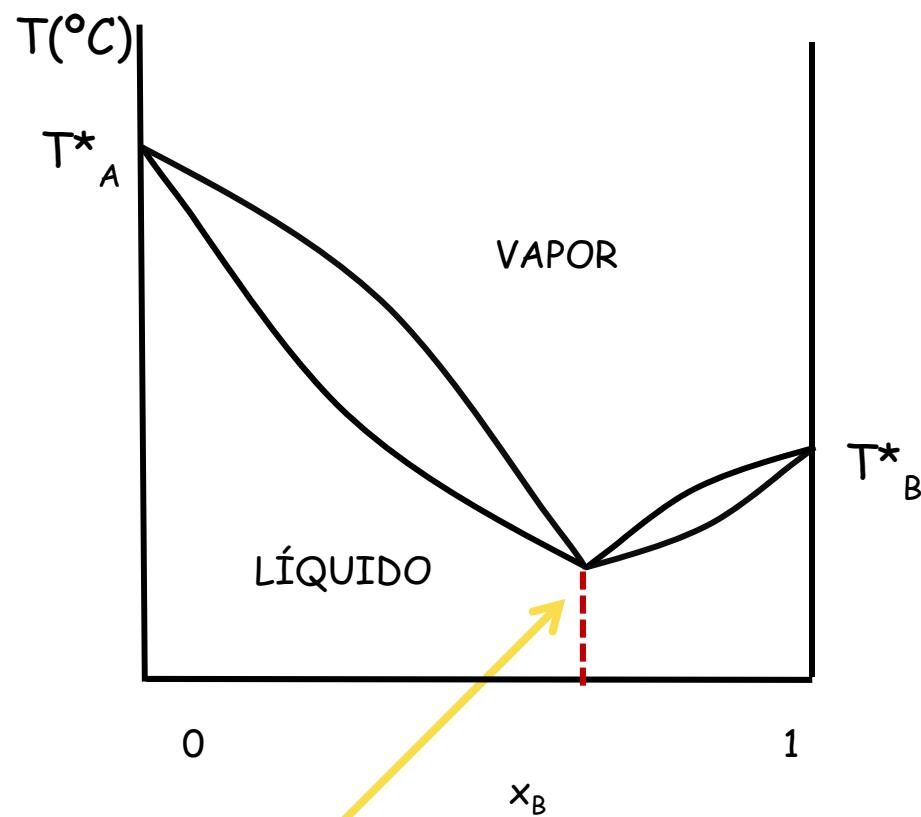


Diagrama de fases líquido-vapor
temperatura frente a composición.



azeótropo

$$x_g = x_l$$

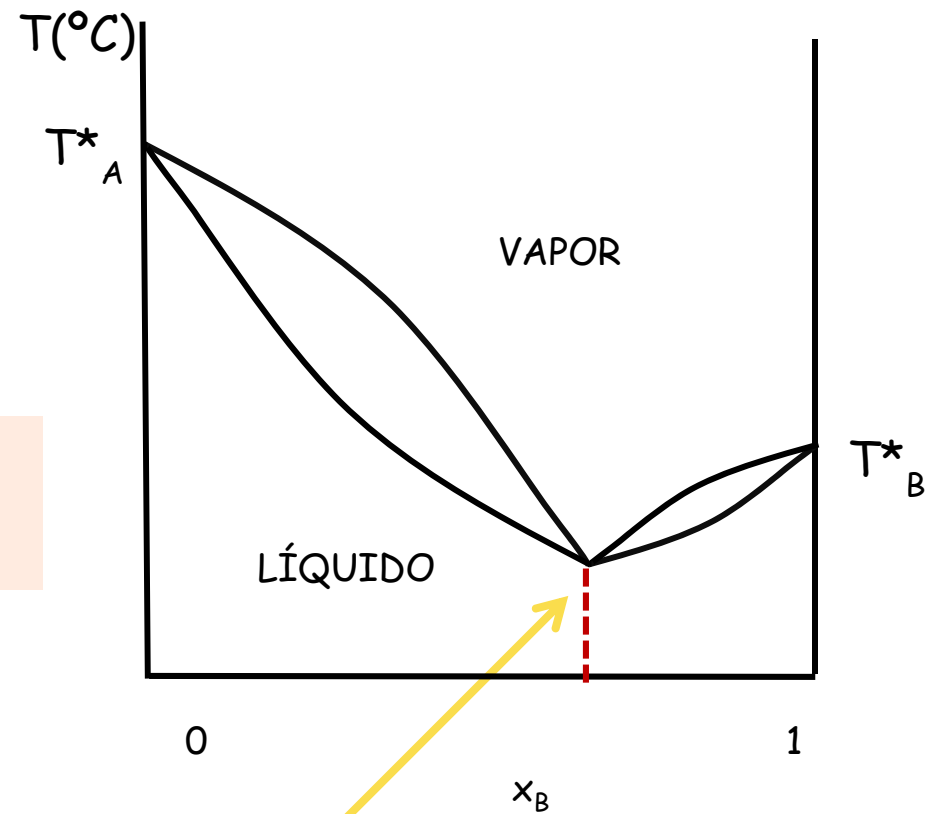
¿Qué magnitudes necesitamos para construir un diagrama de fases T-x?

Temperatura ebullición, T

Composición fase líquida, x_l

Composición fase vapor, x_g

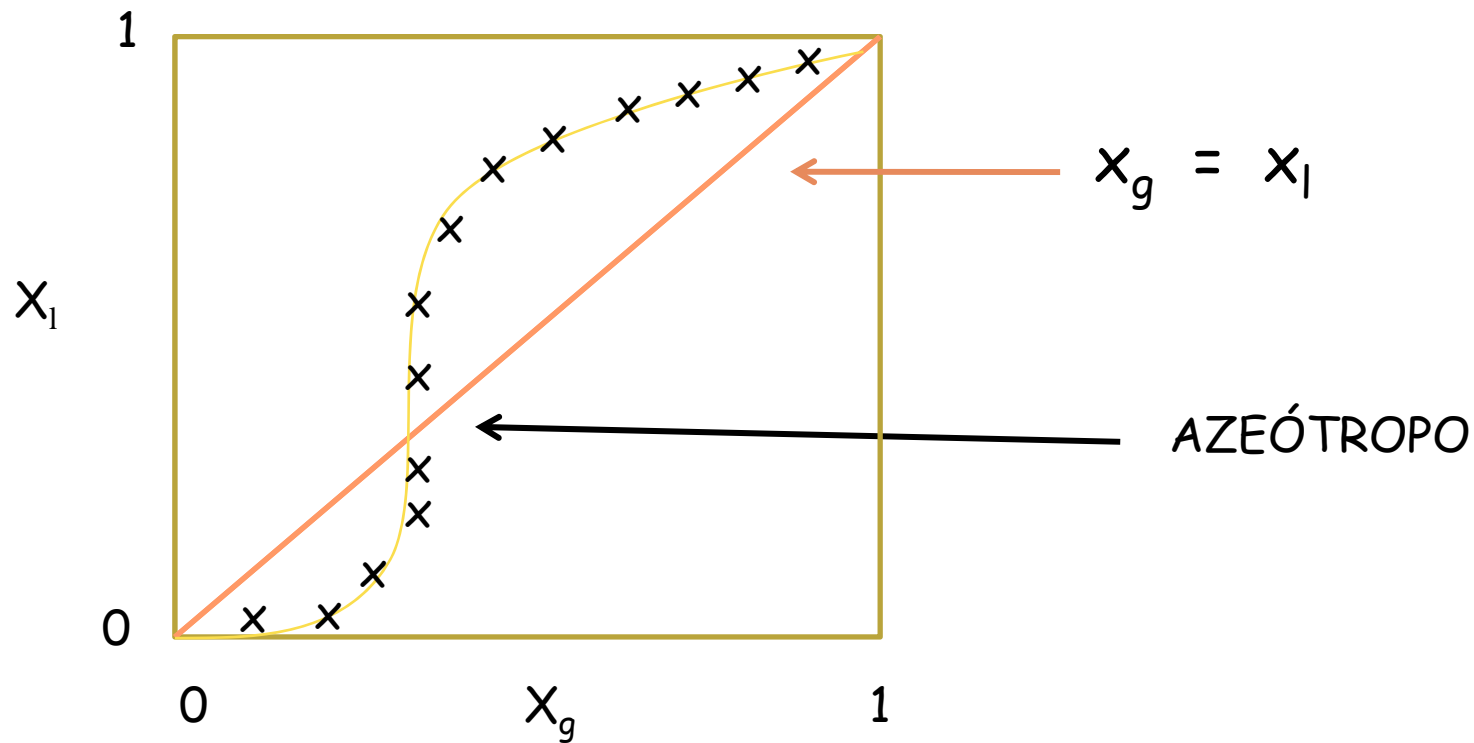
¿Cómo vamos a determinar estas magnitudes?



azeótropo

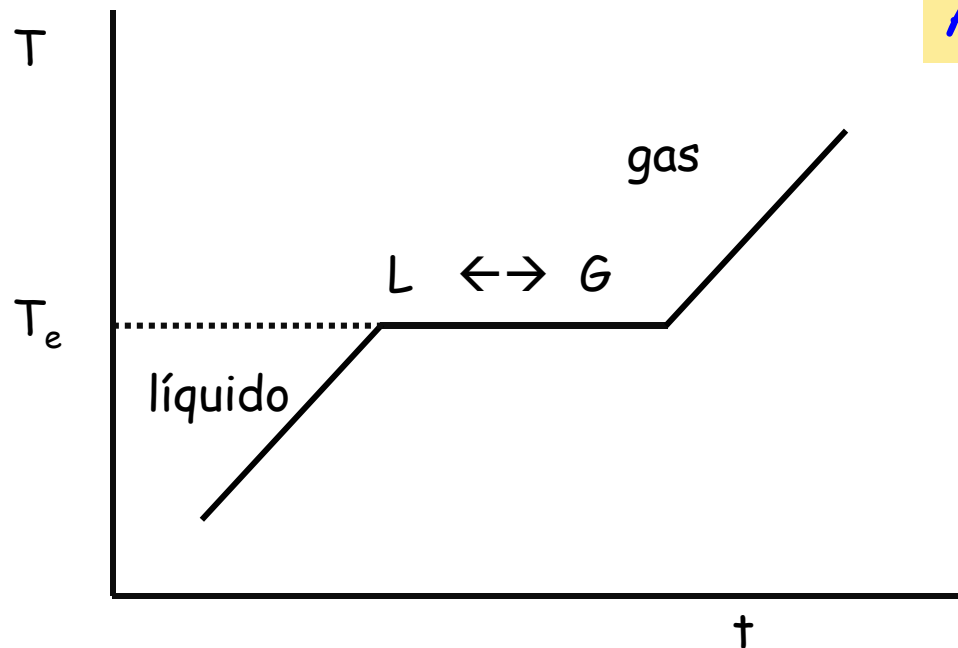
$$x_g = x_l$$

Caracterización del punto azeótropo

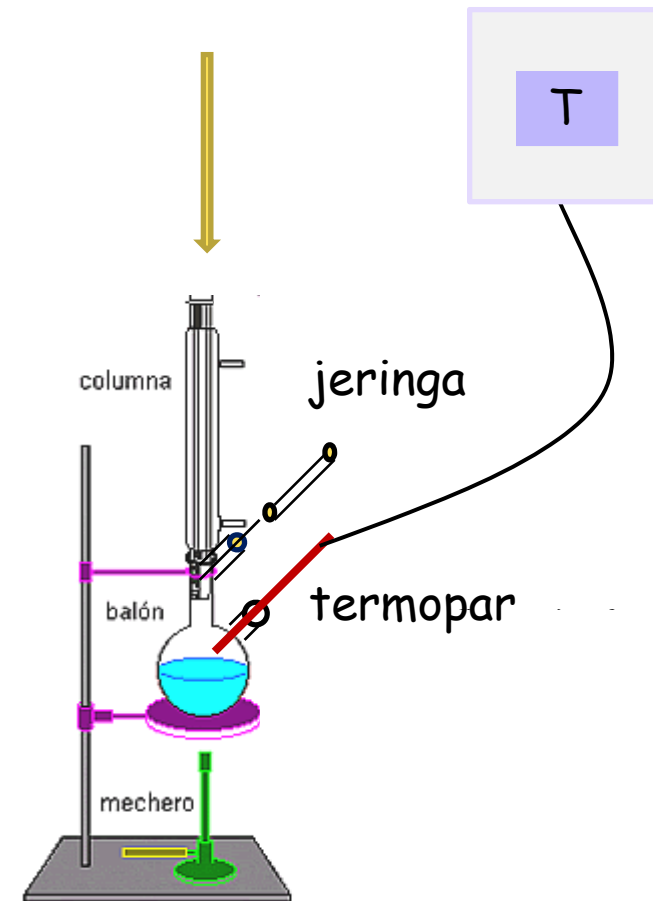


Determinación de la temperatura de ebullición

Anotar Presión laboratorio



$$P = P_{ext} = cte$$



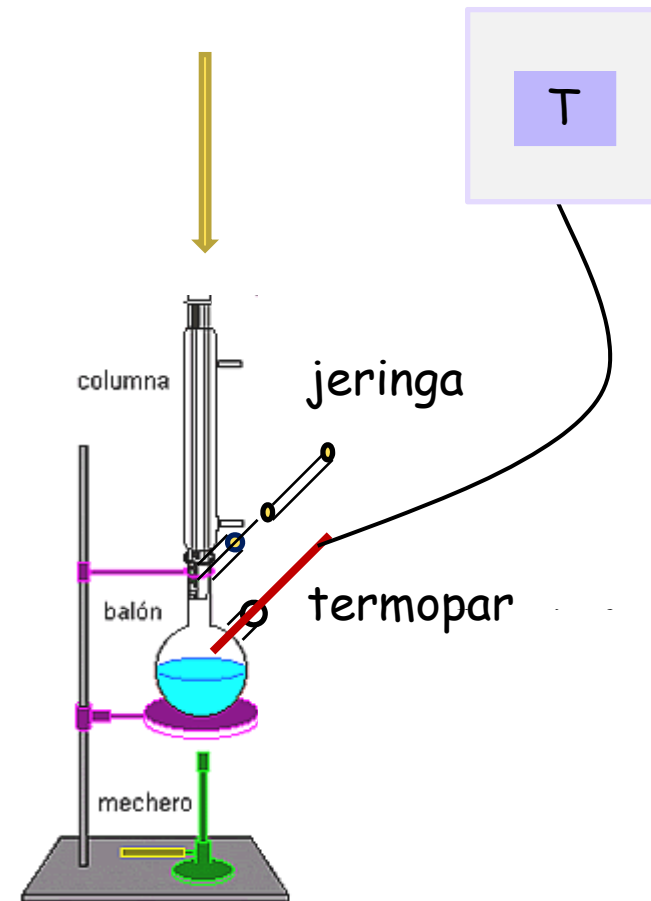
- Precaución: perlas ebullición
- Iman
- Manta a mínima potencia
- Calibrado
- Enfriar tapado (vapores tóxicos)
- Desechos en el bidón de residuos

Determinación de la temperatura de ebullición

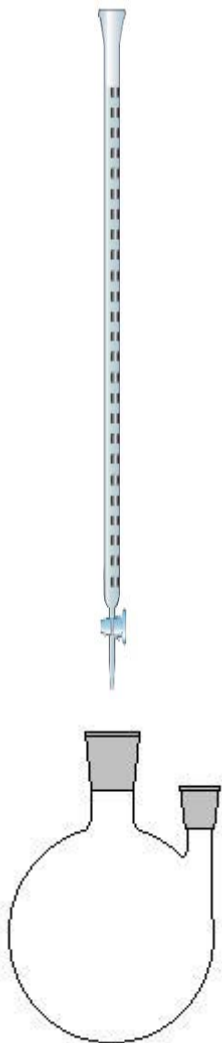
Anotar Presión laboratorio

$$P = P_{\text{ext}} = \text{cte}$$

- Precauciones:
- Perlas ebullición
 - Imán (agitación moderada)
 - Manta a mínima potencia
 - Calibrado
 - Enfriar el matraz tapado (vapores tóxicos)
 - Desechos en el bidón de residuos



Determinación de la composición de la fase líquida



$V_{\text{MeOH}}(\text{mL})$	0.5	1.0	2.0	4.0
$V_{\text{CHCl}_3}(\text{mL})$	19.5	19.0	18.0	16.0

	<u>METANOL</u>	<u>CLOROFORMO</u>
$\rho_{20}(\text{gcm}^{-3})$	0.7914	1.4832
$M(\text{gmol}^{-1})$	32.04	119.32

X_1

TRAER CALCULADO MAÑANA

Determinación de la composición de la fase gaseosa

¿Método químico o físico?

Propiedad física: índice de refracción (n)

¿Porqué el índice de refracción?

- es una característica constante para el medio considerado

Se emplea en:

- la identificación y determinación de la pureza de una sustancia
- el análisis de la composición de mezclas binarias homogéneas de constituyentes conocidos.

INDICE DE REFRACCIÓN

$$n = \frac{c_0}{v}$$

n = índice de refracción

c = velocidad de la luz en el vacío

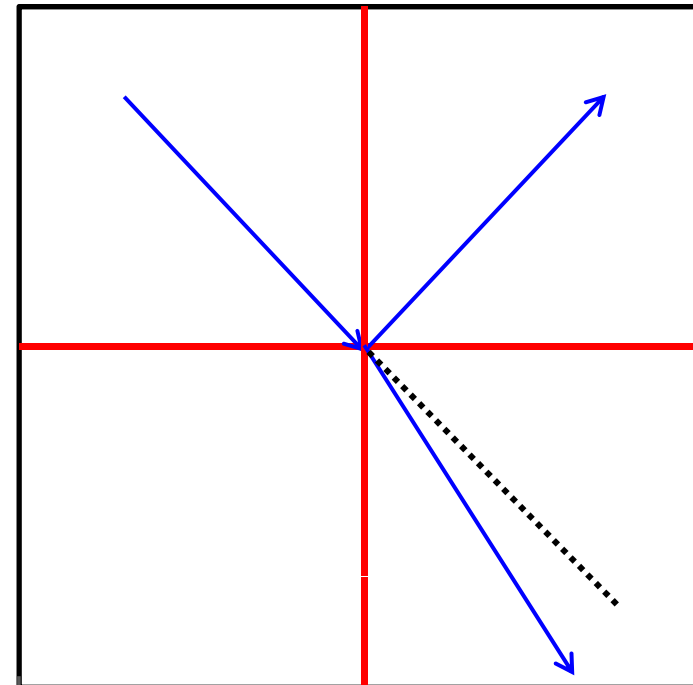
v = velocidad de la luz en el medio

$$v > c_0 \rightarrow n > 1$$

n depende:

- T
- P
- λ
- Concentración

Determinación de la composición
a partir del índice de refracción



Determinación de la composición de la fase gaseosa

¿Conocemos la relación $n - x$?

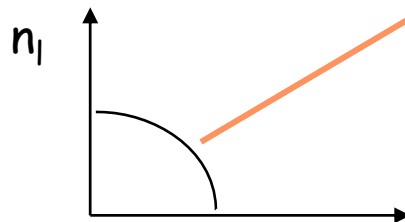
NO

Conocemos x_1 --- medimos n_1



PRECAUCIÓN:
No olvidar medir el índice de refracción de la disolución

Construcción curva de calibrado: $n_1 - x_1$



$$n = a x^2 + b x + c$$

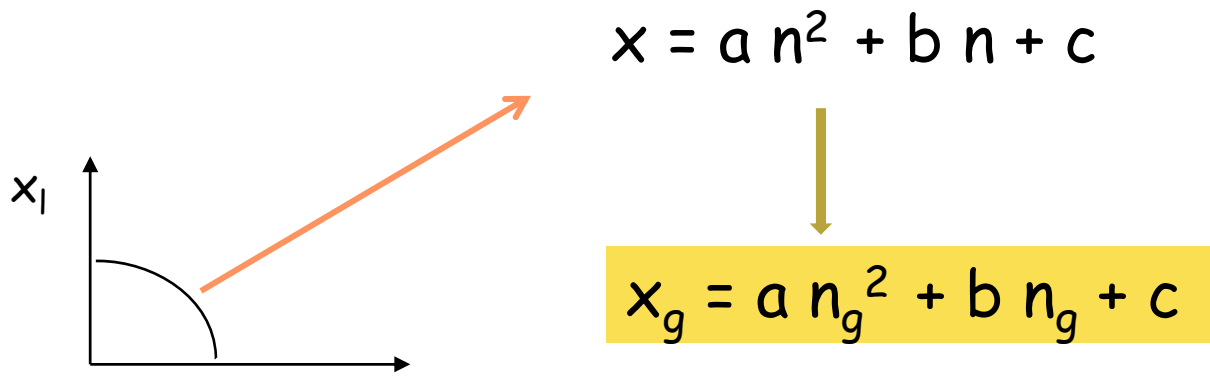
$$n_g = a x_g^2 + b x_g + c \rightarrow \text{resolver ecuación}$$

UFFF!!!!!!

Determinación de la composición de la fase gaseosa

¿Qué queremos?

Conocer x a partir de n



Determinación de la composición de la fase gaseosa

PRECAUCIONES

- ALCANZAR EL EQUILIBRIO
- CERRAR LA LLAVE Y EXTRAER LAS PRIMERAS GOTAS DEL CONDENSADO →
- NO SACAR LA JERINGA
- VIAL FRIO
- MEDIR EL INDICE DE REFRACCIÓN RÁPIDO

Si hay gran cantidad de condensado abrir la llave