

Môn học

# QUÁ TRÌNH THIẾT BỊ TRUYỀN KHỎI



# **GIỚI THIỆU MÔN HỌC**

CHƯƠNG I: NHỮNG KHÁI NIỆM  
CHUNG VỀ TRUYỀN KHỎI

CHƯƠNG II: HẤP THỤ

CHƯƠNG III. HẤP PHỤ

CHƯƠNG IV. CHỪNG CẮT

CHƯƠNG V. TRÍCH LY

CHƯƠNG VI. SẤY

# MỤC TIÊU MÔN HỌC

- Trình bày được định nghĩa và phân loại được các quá trình truyền khối.
- Trình bày các biểu diễn thành phần pha
- Trình bày được quá trình khuếch tán, động lực khuếch tán.
- Làm các bài tập liên quan đến chương.

# Chương 1: Những Kiến Thức Cơ Bản Của Quá Trình Truyền Khối

I. Định nghĩa và phân loại các quá trình truyền khối

II. Các biểu diễn thành phần pha

III. Cân bằng pha

IV. Quá trình khuếch tán

V. Động lực khuếch tán

VI. Phương pháp tính thiết bị truyền khối

# I. Định Nghĩa & Phân Loại

## 1. Định nghĩa:

Quá trình di chuyển vật chất từ **pha này** sang **pha khác** khi **hai pha tiếp xúc trực tiếp** với nhau gọi là **quá trình truyền khối** hay **quá trình khuếch tán**.



# I. Định Nghĩa & Phân Loại

## 2. Phân loại:

- Hấp thu
- Kết tinh
- Chưng
- Sấy
- Hấp phụ
- Hòa tan
- Trích ly
- Trao đổi ion

# II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha

## 1. Các loại nồng độ thành phần

a. Thành phần phần mol ( $x, y$ )

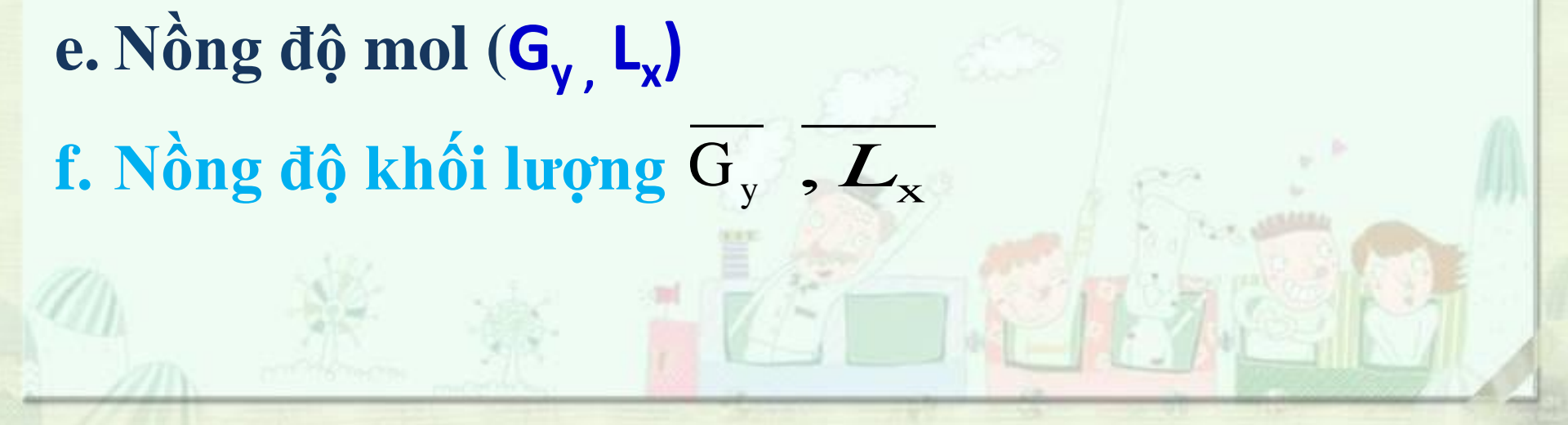
b. Thành phần phần khối lượng ( $\bar{y}, \bar{x}$ )

c. Thành phần tỷ số mol ( $X, Y$ )

d. Thành phần tỷ số khối lượng ( $\bar{Y}, \bar{X}$ )

e. Nồng độ mol ( $G_y, L_x$ )

f. Nồng độ khối lượng  $\bar{G}_y, \bar{L}_x$



## II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha

### Gọi

$G, L$  : suất lượng mol của pha y (pha khí), pha x (pha lỏng), ,  
kmol/h

$G_i, L_i$  suất lượng mol của cấu tử đang xét trong pha y, pha x,  
kmol/h

$y, x$  : nồng độ phần mol của cấu tử đang xét trong pha y, pha x

$Y, X$  : nồng độ tỷ số mol của cấu tử đang xét trong pha y, pha x

$V_x, V_y$  : lưu lượng thể tích pha x, pha y, m<sup>3</sup>/h



# II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha

$\overline{G}$ ,  $\overline{L}$  : suất lượng k/lượng của pha y (pha khí), pha x (pha lỏng), ,  
kg/h

$\overline{G}_i$ ,  $\overline{L}_i$  : suất lượng k/lượng của cấu tử đang xét trong pha y, pha x  
kmol/h

$\overline{y}$ ,  $\overline{x}$  : nồng độ phần k/lượng của cấu tử đang xét trong pha y,  
pha x

$\overline{Y}$ ,  $\overline{X}$  : nồng độ tỷ số k/lượng của cấu tử đang xét trong pha y,  
pha x

i: cấu tử bất kỳ của hỗn hợp

## **II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha**

Thành phần phần mol	$x = \frac{L_i}{L}$	$y = \frac{G_i}{G}$
Thành phần khối lượng	$\bar{x} = \frac{\bar{L}_i}{\bar{L}}$	$\bar{y} = \frac{\bar{G}_i}{\bar{G}}$
Nồng độ tỷ số mol	$X = \frac{L_i}{L - L_i}$	$Y = \frac{G_i}{G - G_i}$
Nồng độ tỷ số khối lượng	$\bar{X} = \frac{\bar{L}_i}{\bar{L} - \bar{L}_i}$	$\bar{Y} = \frac{\bar{G}_i}{\bar{G} - \bar{G}_i}$
Nồng độ mol	$C_x = \frac{L_i}{V_x}$	$C_y = \frac{G_i}{V_y}$
Nồng độ khối lượng	$\bar{C}_x = \frac{\bar{L}_i}{\bar{V}_x}$	$\bar{C}_y = \frac{\bar{G}_i}{\bar{V}_y}$

# II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha

## 2. Quan hệ giữa các nồng độ thành phần pha

$\bar{x} \rightarrow x$ $\bar{y} \rightarrow y$	$x = \frac{\frac{\bar{x}}{M_A}}{\frac{\bar{x}}{M_A} + \frac{1-\bar{x}}{M_B}}$	$y = \frac{\frac{\bar{y}}{M_A}}{\frac{\bar{y}}{M_A} + \frac{1-\bar{y}}{M_B}}$
$x \rightarrow \bar{x}$ $y \rightarrow \bar{y}$	$\bar{x} = \frac{x.M_A}{x.M_A + (1-x).M_B}$	$\bar{y} = \frac{y.M_A}{y.M_A + (1-y).M_B}$

# II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha

## 2. Quan hệ giữa các nồng độ thành phần pha

$x \rightarrow X$ $y \rightarrow Y$	$X = \frac{x}{1-x}$	$Y = \frac{y}{1-y}$
$\bar{x} \rightarrow \bar{X}$ $\bar{y} \rightarrow \bar{Y}$	$\bar{X} = \frac{\bar{x}}{1-\bar{x}}$	$\bar{Y} = \frac{\bar{y}}{1-\bar{y}}$



# II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha

## 2. Quan hệ giữa các nồng độ thành phần pha

$\bar{X} \rightarrow \bar{x}$ $\bar{Y} \rightarrow \bar{y}$	$\bar{x} = \frac{\bar{X}}{1 + \bar{X}}$	$\bar{y} = \frac{\bar{Y}}{1 + \bar{Y}}$
$X \rightarrow x$ $Y \rightarrow y$	$x = \frac{X}{1 + X}$	$y = \frac{Y}{1 + Y}$

# II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha

## 2. Quan hệ giữa các nồng độ thành phần pha

$x \rightarrow C_x$ $y \rightarrow C_y$	$C_x = \frac{x\rho}{xM_A + (1-x)M_B}$	$C_y = \frac{y\rho}{yM_A + (1-y)M_B}$
$x \rightarrow \overline{C}_x$ $y \rightarrow \overline{C}_y$	$\overline{C}_y = \frac{xM_A\rho}{xM_A + (1-x)M_B}$	$\overline{C}_y = \frac{yM_A\rho}{yM_A + (1-y)M_B}$

# II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha

## BÀI TẬP

**Bài 1. Hỗn hợp dung dịch bao gồm Etanol và nước, trong đó etanol chiếm 30% thể tích, nhiệt độ làm việc 20 độ C. Xác định:**

- a. Thành phần phần khối lượng.
- b. Thành phần tỉ số mol
- c. Thành phần tỷ số khối lượng
- d. Nồng độ mol
- e. Nồng độ khối lượng



# II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha

## BÀI TẬP

Ta có: Thành phần thành phần mol:

$$x_{C_2H_5OH} = 0.3$$

a, Thành phần phần khối lượng:

$$\begin{aligned} x &= \frac{x * M_{etanol}}{x * M_{etanol} + (1 - x) M_{nuoc}} \\ &= \frac{0.3 * 46}{0.3 * 46 + (1 - 0.3) 18} = 0.523 \text{ kg / kg} \end{aligned}$$

# II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha

## BÀI TẬP

**b, Thành phần tỷ số mol**

$$X = \frac{x}{1-x} = \frac{0.3}{1-0.3} = 0.43 \text{ mol / mol}$$

**c, Thành phần tỷ số khối lượng**

$$\bar{X} = \frac{x^* M_{\text{etanol}}}{(1-x) M_{\text{nuoc}}} = \frac{0.3 * 46}{0.7 * 18} = 1.1 \text{ kg / kg}$$



# II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha

## BÀI TẬP

**d, Nồng độ mol:**

**Từ nhiệt độ  $20^{\circ}C$  tra bảng ta được:**

$$\rho_{\text{etanol}} = 789 \text{ kg} / \text{m}^3$$

$$\rho_{\text{nuoc}} = 998 \text{ kg} / \text{m}^3$$

$$\frac{1}{\rho} = \frac{x}{\rho_{\text{etanol}}} + \frac{1-x}{\rho_{\text{nuoc}}} \rightarrow \rho = 924 \text{ kg} / \text{m}^3$$

$$C_x = \frac{x\rho}{xM_{\text{etanol}} + (1-x)M_{\text{nuoc}}} = 10.7 \text{ kmol} / \text{m}^3$$

# II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha

## BÀI TẬP

e, Nồng độ khối lượng

$$C_x = \frac{xM_{\text{etanol}}\rho}{xM_{\text{etanol}} + (1-x)M_{\text{nuoc}}} = 492,4 \text{ kmol/m}^3$$

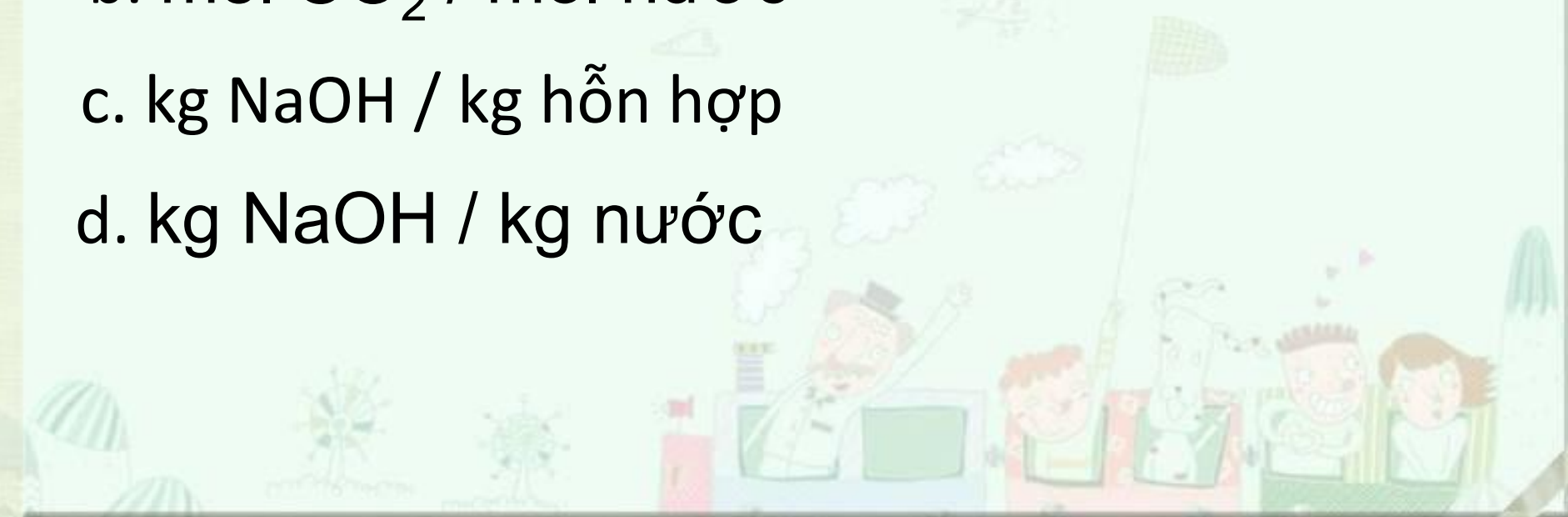


# II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha

## BÀI TẬP

2. Chọn đơn vị đúng ứng với loại **thành phần phần mol**

- a. kmol CO<sub>2</sub> / kmol hỗn hợp khí
- b. mol CO<sub>2</sub> / mol nước
- c. kg NaOH / kg hỗn hợp
- d. kg NaOH / kg nước



# II. Các Biểu Diễn Thành Phần Pha

## BÀI TẬP

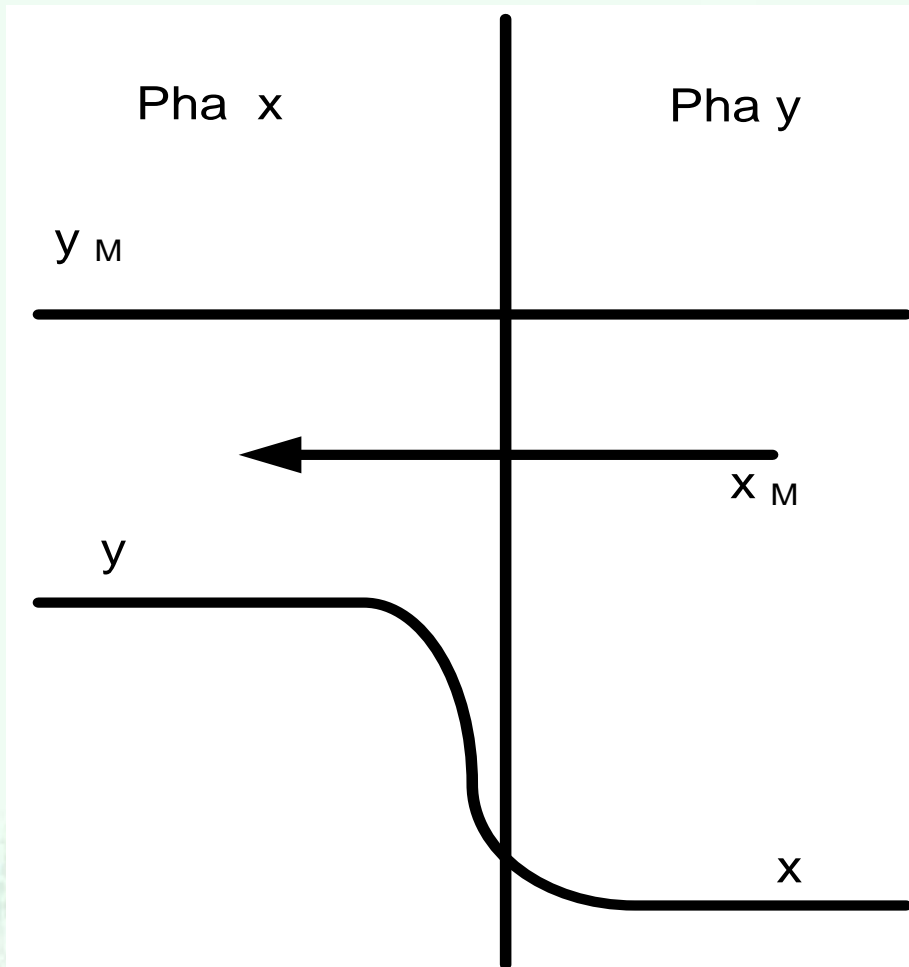
### Bài 3 (BTVN)

Một hỗn hợp Etanol - Nước, trong đó tỉ số giữa số mol Etanol trên số mol Nước bằng 52%. Xác định tỉ số khối lượng, nồng độ phần mol, nồng độ khối lượng của Etanol trong hỗn hợp.

Lấy kết quả tỷ số khối lượng, xác định nồng độ phần khối lượng và tỷ số mol, nồng độ phần mol, của etanol trong hỗn hợp (xem như dữ liệu trên chưa có).

# III. Cân Bằng Pha

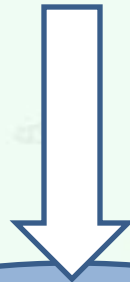
## 1.3.1. Khái niệm về cân bằng pha:



# III. Cân Bằng Pha

- Gọi :  $\varphi_x, \varphi_y$  lần lượt là pha lỏng và pha khí
- $x, y$  là nồng độ của ammoniac trong pha lỏng và pha khí
- $v_t, v_n$  là vận tốc của pha khí vào lỏng, và của lỏng vào khí

AMMONIAC + KHÔNG KHÍ



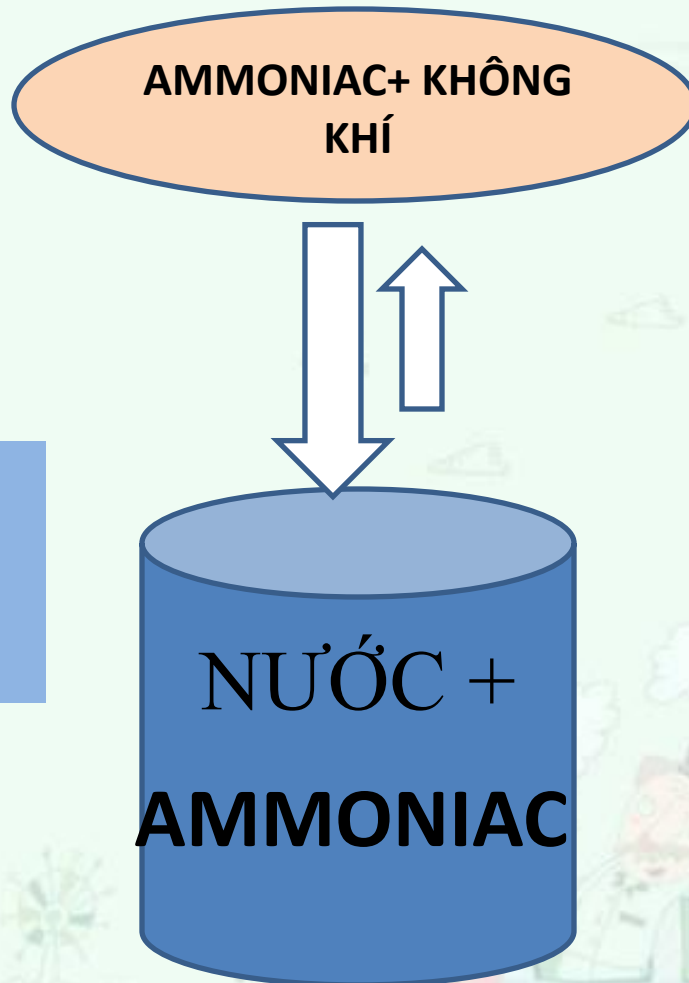
NUỚC

NHIỆT ĐỘ  
VÀ ÁP SUẤT  
KHÔNG ĐỔI

Ban đầu,  $x = 0, y > 0$



# III. Cân Bằng Pha



Quá trình truyền khối xảy ra

$$-v_t > v_n$$

-  $y$  giảm dần,  $x$  tăng dần

NHIỆT ĐỘ  
VÀ ÁP SUẤT  
KHÔNG ĐỔI

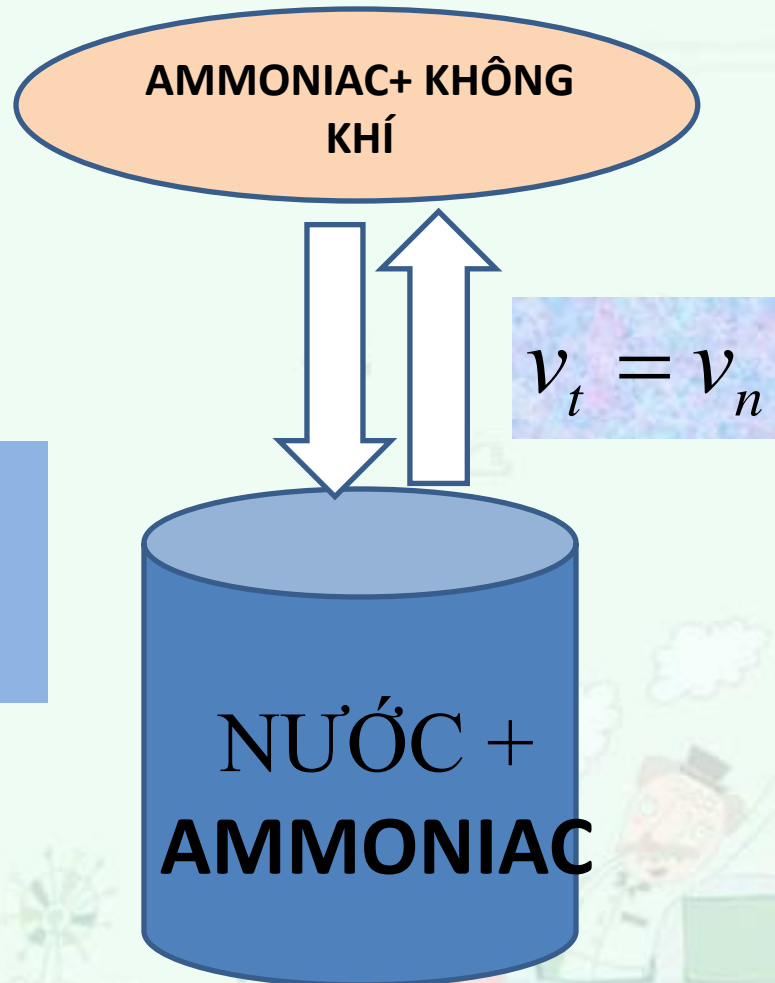
# III. Cân Bằng Pha

Quá trình cân bằng động

$$y = y_{cb}$$

$$x = x_{cb}$$

NHIỆT ĐỘ  
VÀ ÁP SUẤT  
KHÔNG ĐỔI



Tại trạng thái cân bằng pha, quá trình di chuyển vật chất giữa hai pha là bằng nhau

# III. Cân Bằng Pha

## 1.3.1. Khái niệm về cân bằng pha:

- Tại mỗi điều kiện xác định sẽ tồn tại một mối quan hệ cân bằng giữa nồng độ của cấu tử trong hai pha và được biểu diễn bằng đường cân bằng
- Khi cân bằng thì sự khuếch tán tổng cộng của hai pha bằng 0
- Khi chưa cân bằng, sẽ xảy ra quá trình khuếch tán của cấu tử giữa hai pha để đưa hệ về trạng thái cân bằng
  - ⇒ Giới hạn của quá trình truyền khối là khi hệ đạt trạng thái cân bằng

# III. Cân Bằng Pha

Chiều khuếch tán của cấu tử sẽ tuân theo quy luật:

- Nếu như  $y < y_{cb}$  – vật chất chuyển từ pha  $\Phi_x$  vào pha  $\Phi_y$
- Nếu như  $y > y_{cb}$  – vật chất chuyển từ pha  $\Phi_y$  vào pha  $\Phi_x$

***Chất phân bố sẽ đi vào pha nào có nồng độ làm việc thấp hơn nồng độ cân bằng***

# III. Cân Bằng Pha

**Bài 1: Trường hợp nào sau đây vật chất chủ yếu chuyển từ pha x sang pha y?**

- a.  $x < x_{cb}$
- b.  $x = x_{cb}$
- c.  $x > x_{cb}$
- d. Không xác định



# III. Cân Bằng Pha

## 1.3.2. Quy tắc pha

Quy tắc pha cho phép xác định có thể thay đổi bao nhiêu yếu tố mà cân bằng không bị phá hủy.

$$C = k - \varphi + n$$

Trong đó:

**C:** bậc tự do

**$\varphi$ :** số pha trong hệ

**k:** số cấu tử độc lập trong hệ

**n:** số yếu tố ảnh hưởng đến cân bằng của hệ

# 1.3. Cân Bằng Pha

## 1.3.3. Các định luật về cân bằng pha

**Định luật Henry:** Đối với dung dịch lý tưởng áp ***suất riêng phần  $p$***  của khí trên chất lỏng tỷ lệ với ***phần mol  $x$***  của nó trong dung dịch

$$p = H \cdot x$$

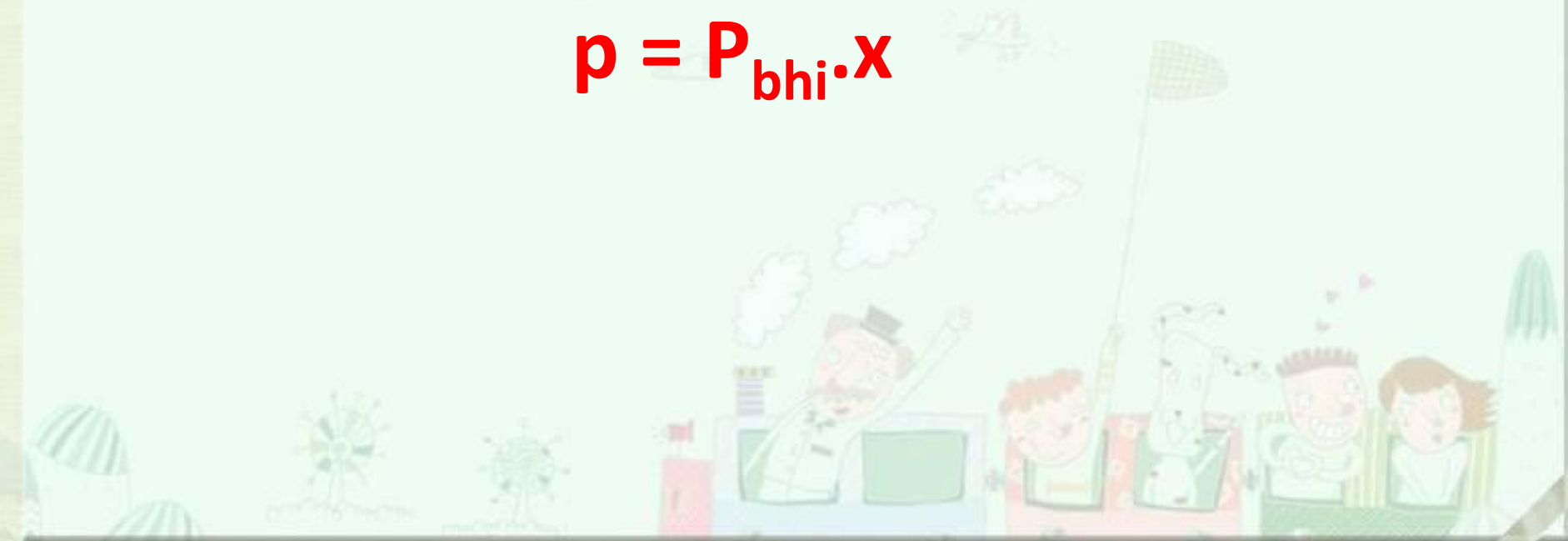
H là hằng số Henry, có đơn vị là áp suất, phụ thuộc vào tính chất của khí, lỏng, nhiệt độ

# 1.3. Cân Bằng Pha

## 1.3.3. Các định luật về cân bằng pha

Định luật Raoult: **Áp suất riêng phần** của một cấu tử trên dung dịch bằng **áp suất hơi bão hòa của cấu tử đó** (ở cùng nhiệt độ) **nhân** với **nồng độ phần mol** của cấu tử đó trong dung dịch

$$p = P_{bhi} \cdot X$$





# III. Cân Bằng Pha

Ở trạng thái cân bằng, ta có:

- Định luật **Henry**:  $p^* = H \cdot x$
- Định luật **Raoult**:  $p^* = P^0 \cdot x$
- Theo **Clapeyron** và **Dalton**, ta có:  $p^* = P \cdot y^*$
- Phương trình cân bằng:
  - $y^* = (H/P)x$
  - $y^* = (P^0/P)x$

# III. BÀI TẬP

1. Một dung dịch lý tưởng tuân theo định luật Henry có hằng số Henry là 950 mmHg, áp suất làm việc của hệ 860 mmHg, nồng độ pha lỏng bằng 0,28 phần mol. Xác định **nồng độ cân bằng của pha khí**.

Ta có:

$$H = 950 \text{ mmHg} = 1.25 \text{ atm}$$

$$P = 860 \text{ mmHg} = 1.13 \text{ atm}$$

$$x = 0.28 \text{ mol/mol}$$

→ Nồng độ cân bằng pha khí:  $y_{cb}$

# III. BÀI TẬP

Thông qua phương trình đường cân bằng ta có nồng độ cân bằng của pha khí.

$$\begin{aligned}y &= (H/P)x \\ &= (1.25/1.13)0.28 \\ &= 0.31 \text{ mol/mol}\end{aligned}$$

# III. BÀI TẬP

2(BTVN). Một dung dịch lý tưởng tuân theo định luật Raoult có áp suất hơi bão hòa bằng 680 mmHg, áp suất làm việc của hệ 735mmHg. Xác định **nồng độ cân bằng của pha khí** khi nồng độ pha lỏng bằng 0,33 phần mol.

Ta có:

$$P_{bh} = 680 \text{ mmHg} = 0.89 \text{ atm}$$

$$P = 735 \text{ mm Hg} = 0.97 \text{ atm}$$

$$x = 0.33 \text{ mol/mol}$$

# III. BÀI TẬP

Thông qua phương trình đường cân bằng ta có nồng độ cân bằng của pha khí.

$$y_{cb} = \frac{P_{bh}}{P} x = \frac{0.89}{0.97} 0.33 = 0.3 \text{ mol} / \text{mol}$$



# IV. Quá Trình Khuếch Tán

## 1. Khuếch tán phân tử

- Xảy ra trong lớp màng ở chế độ chuyển động dòng
- Động lực là chênh lệch nồng độ giữa hai bề mặt tiếp xúc. Khuếch tán từ nơi nồng độ cao đến nơi nồng độ thấp trong lớp màng
- Xảy ra rất chậm.
- Phụ thuộc vào *bề mặt, thời gian, nồng độ...*

# IV. Quá Trình Khuếch Tán

## 2. Khuếch tán đối lưu

- Xảy ra trong nhân pha ở chế độ chuyển động xoáy
- Xảy ra là nhờ sự xáo trộn của các phân tử trong dòng
- Động lực của quá trình khuếch tán đối lưu là sự chênh lệch nồng độ trong nhân và nồng độ bề mặt tiếp xúc.

*Khuếch tán phân tử quyết định tốc độ cho cả quá trình khuếch tán*

# IV. Quá Trình Khuếch Tán

BTVN

Quá trình truyền khối xuyên pha là gì?





# V. Động Lực Khuếch Tán

Nếu tính theo pha  $\Phi_y$

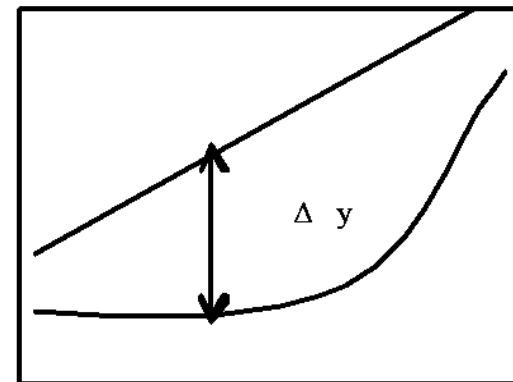
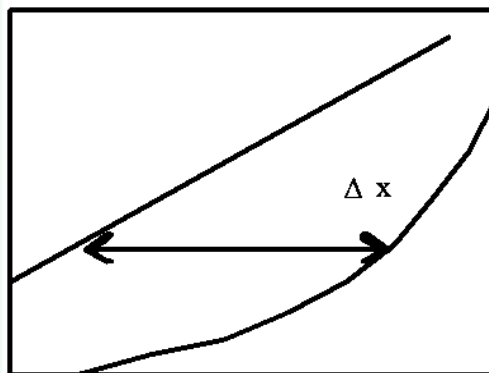
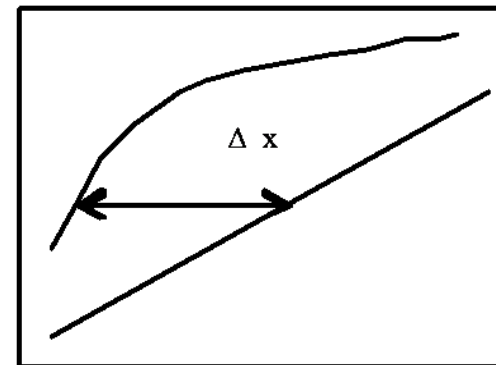
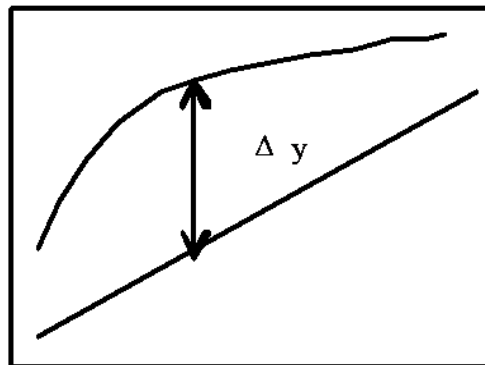
$$\Delta y = y^* - y$$

hay 
$$\Delta y = y - y^*$$

Nếu tính theo pha  $\Phi_x$

$$\Delta x = x^* - x$$

hay 
$$\Delta x = x - x^*$$



# V. Động Lực Khuếch Tán

## 1. Phương trình truyền khối

Vận tốc của một quá trình nào cũng *tỷ lệ thuận* với *động lực* và *tỷ lệ nghịch* với *trở lực*.

Trong quá trình truyền khối động lực là *hiệu số nồng độ* và trở lực là sự cản trở chất khuếch tán chuyển động qua lưu thể

# Phương trình truyền khối:

$$G = k_y \times \tau \times F \times \Delta y_{tb} = k_x \times \tau \times F \times \Delta x_{tb}$$

## Trong đó:

- G: lưu lượng mol của cấu tử truyền từ pha này sang pha kia kmol/h ????

-  $k_y$ ,  $k_x$ : hệ số truyền khối tính theo nồng độ pha khí và pha lỏng mol/s.m<sup>2</sup> (đơn vị động lực)

$\Delta y_{tb}$ ,  $\Delta x_{tb}$ : động lực trung bình của quá trình

F: bề mặt tiếp xúc pha, m<sup>2</sup>

$\tau$ : thời gian truyền khối

## 2. Động lực trung bình

- **Động lực** của quá trình **thay đổi từ đầu đến cuối** nên khi tính toán phải dùng **động lực trung bình**.

- Khi **đường cân bằng** là **đường cong** thì tính theo **động lực trung bình tích phân**.

$$\Delta y_{tb} = \frac{y_d - y_c}{\int_{y_c}^{y_d} \frac{dy}{y - y_{cb}}}$$

## 2. Động lực trung bình

- Khi đường cân bằng là **đường thẳng** thì tính theo **động lực trung bình logarit**.

$$\Delta y_{tb} = \frac{\Delta y_c - \Delta y_d}{2,3 \lg \frac{\Delta y_c}{\Delta y_d}}$$

$$\Delta y_{tb} = \frac{\Delta y_c - \Delta y_d}{\ln \frac{\Delta y_c}{\Delta y_d}}$$



## 2. Động lực trung bình

### BÀI TẬP

1. Quá trình truyền khối ngược chiều có đường làm việc là đường thẳng  $y=0,35.x+0,6$ ; nồng độ phần mol của dòng lỏng vào và ra khỏi thiết bị lần lượt là:  $0,1\text{mol/mol}$  và  $0,6\text{mol/mol}$ . Xác định động lực trung bình của quá trình truyền khối theo pha khí, biết phương trình đường cân bằng  $y=1,1.x$ .



# 2. Động lực trung bình

## BÀI TẬP

Ta có:

Phương trình đường làm việc:  $y=0,35.x+0,6$

Phương trình đường cân bằng:  $y=1,1.x$

$$x_d = 0.1 \text{ mol/mol}$$

$$x_c = 0.6 \text{ mol/mol}$$

→ Tính động lực trung bình của quá trình

truyền khối  $\Delta y_{tb}$

$$\Delta y_{tb} = \frac{\Delta y_c - \Delta y_d}{\ln \frac{\Delta y_c}{\Delta y_d}}$$

# 2. Động lực trung bình

## BÀI TẬP

Vì đây là quá trình truyền khối ngược chiều nên  $y_d$  và  $x_c$  tương ứng trong trình làm việc ta có:

$$\begin{aligned}y_d &= 0,35 * x_c + 0,6 \\ &= 0.35 * 0.6 + 0.6 \\ &= 0.81 \text{ mol/mol}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}y_c &= 0,35 * x_d + 0,6 \\ &= 0.35 * 0.1 + 0.6 \\ &= 0.635 \text{ mol/mol}\end{aligned}$$



## 2. Động lực trung bình

### BÀI TẬP

Thế  $x_d$  và  $x_c$  vào phương trình cân bằng ta có nồng độ pha hơi cân bằng:

$$y_d^* = 1,1 \cdot x_c = 1,1 * 0,6 = 0,66$$

$$y_c^* = 1,1 \cdot x_d = 1,1 * 0,1 = 0,11$$

Động lực truyền khối:

$$\Delta y_d = |y_d - y_d^*| = |0,81 - 0,66| = 0,15 \text{ mol / mol}$$

$$\Delta y_c = |y_c - y_c^*| = |0,635 - 0,11| = 0,525 \text{ mol / mol}$$

## 2. Động lực trung bình

### BÀI TẬP

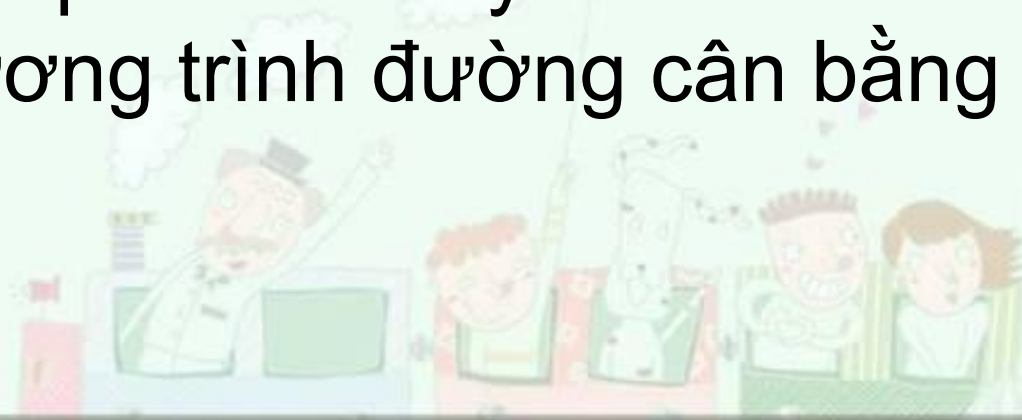
Vì đường cân bằng là đường thẳng nên động lực trung bình của quá trình truyền khối tính theo công thức:

$$\Delta y_{tb} = \frac{\Delta y_c - \Delta y_d}{\ln \frac{\Delta y_c}{\Delta y_d}} = \frac{0.525 - 0.15}{\ln \frac{0.525}{0.15}}$$

## 2. Động lực trung bình

### BÀI TẬP 2 (BTVN)

Một quá trình truyền khối ngược chiều có đường làm việc là đường thẳng  $y=0,4.x+0,1$ ; nồng độ cân bằng của pha khí tại đầu vào và đầu ra của thiết bị tính theo phần mol lần lượt là:  $0,41\text{mol/mol}$  và  $0,86\text{mol/mol}$ . Xác định động lực trung bình của quá trình truyền khối theo pha lỏng, biết phương trình đường cân bằng  $y=1,1.x$ .



# VI. Phương Pháp Tính TBTK

## 1. Tính đường kính

$$D = \sqrt{\frac{V}{0,785w_0}}$$

Trong đó,  $V$ ,  $w_0$  là lưu lượng thể tích ( $m^3/s$ ) và vận tốc trung bình ( $m/s$ ) của pha liên tính trên toàn bộ tiết diện thiết bị.

Thông thường trong các quá trình truyền khối thì **pha khí là pha liên tục**. Ngoài ra, những quá trình **không có pha khí** thì **pha lỏng được xem là pha liên tục**.

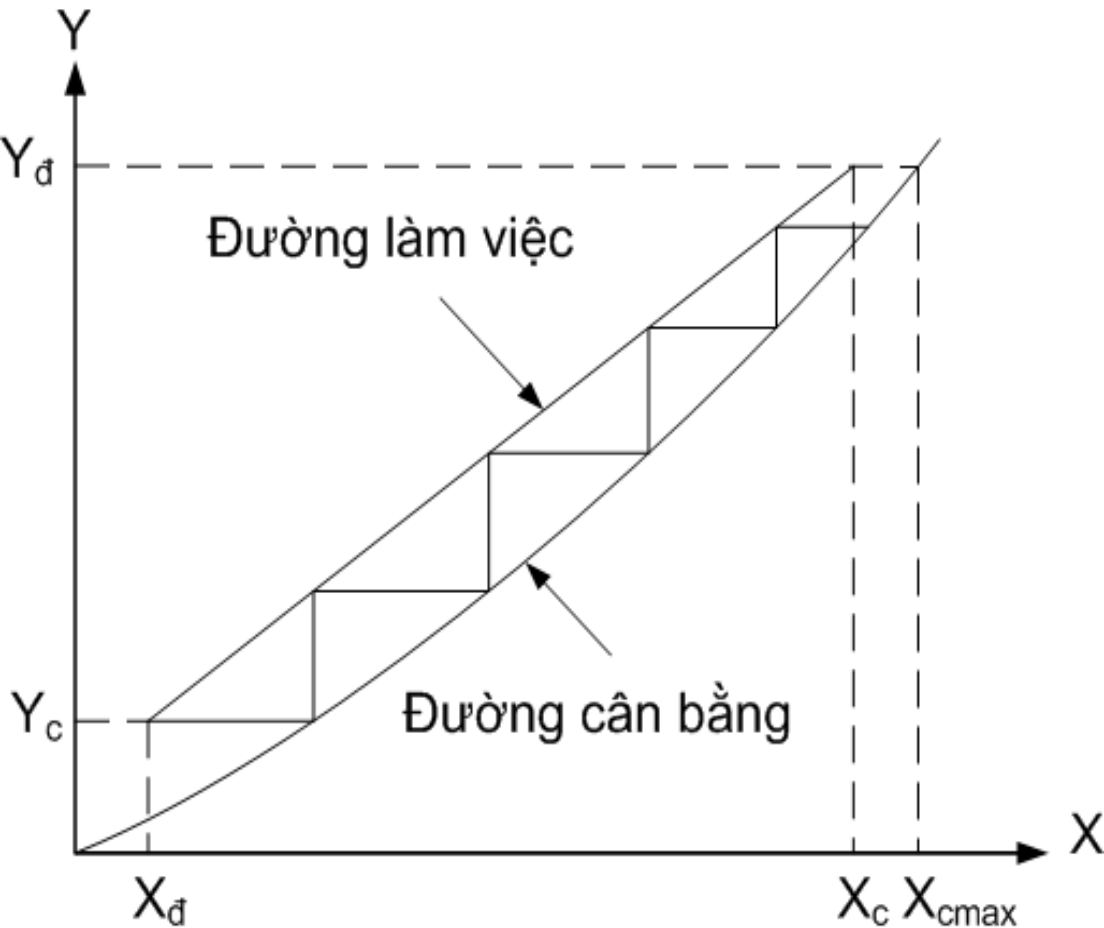
## 2. Tính chiều cao

Là phần chiều cao làm việc của tháp, kích thước phần trên và dưới tùy thuộc những bộ phận được lắp ở đó.

## 2. Tính chiều cao

### 2.1. Tính chiều cao theo phương trình truyền khối

## 2.2. Tính chiều cao theo bậc thay đổi nồng độ



Bậc thay đổi nồng độ trên đồ thị  $x-y$  là một ***khoảng thể tích nào đó của thiết bị*** trong đó tiến hành quá trình truyền chất sao cho ***nồng độ của cấu tử phân bố khi ra khỏi thể tích đó bằng nồng độ đi vào thể tích này***

## 2.2. Tính chiều cao theo bậc thay đổi nồng độ

- Số bậc thay đổi nồng độ gọi là số mâm lý thuyết (hay còn gọi là số đĩa lý thuyết) được xác định bằng phương pháp đồ thị.
- Trước hết phải xác định bằng đường cân bằng và đường làm việc .
- Xác định bậc lý thuyết:

$$N^f = \frac{N}{N^R}$$

**Trong đó  $N$  là hệ số hiệu chỉnh thường lấy từ 0.2 đến 0.9**



## 2.2. Tính chiều cao theo bậc thay đổi nồng độ

- Chiều cao thiết bị được xác định như sau:

### Đối với tháp mâm:

$$H = N(W^t - J) \cdot M$$

$h$ : Khoảng cách giữa hai mâm

### Đối với tháp đệm:

$$H = h_0 \cdot N_t \cdot m$$

$h_0$ : Chiều cao tương đương với bậc thay đổi nồng độ

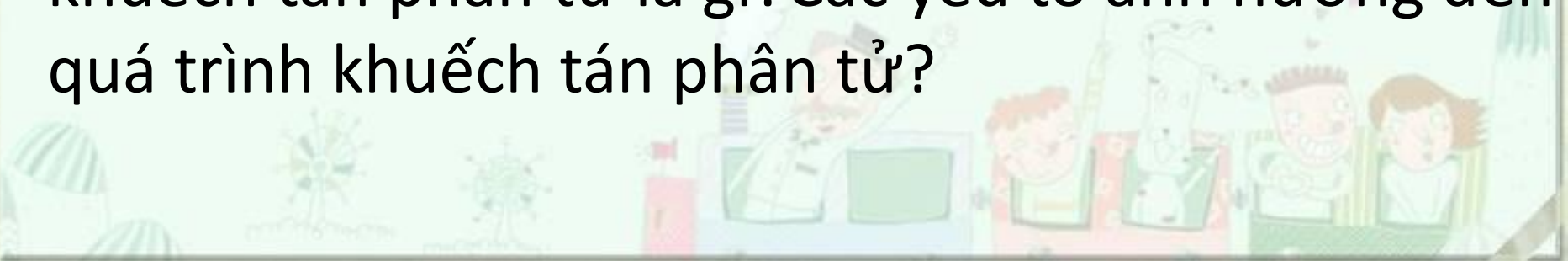
# CÂU HỎI ÔN TẬP

1. Truyền khối là gì? Yếu tố nào quyết định đến tốc độ truyền khối?

Động lực của quá trình truyền khối là gì? Khi quá trình truyền khối xảy ra, động lực của quá trình truyền khối sẽ xảy ra như thế nào?

2. Khuếch tán đối lưu là gì? Động lực của quá trình khuếch tán đối lưu là gì?

3. Khuếch tán phân tử là gì? Động lực của quá trình khuếch tán phân tử là gì? Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình khuếch tán phân tử?



# CÂU HỎI ÔN TẬP

- Quá trình khuếch tán nào xảy ra trong quá trình truyền khối rất nhanh. Quá trình khuếch tán nào quyết định tốc độ quá trình truyền khối?

4. Hãy cho biết chiều khuếch tán của quá trình truyền khối: hấp thu, chưng, trích ly lỏng-lỏng, trích ly lỏng – rắn, hấp phụ. sấy?

5. Các biểu diễn thành phần pha?

6. Gọi  $x$ ,  $y$  là nồng độ làm việc trong pha  $x$ ,  $y$ .

Trong trường hợp nào, vật chất di chuyển từ pha  $x$  sang pha  $y$ ? Trường hợp nào vật chất di chuyển từ pha  $y$  sang pha  $x$ ? ( $x^*$  và  $y^*$  là nồng độ cân bằng trong pha  $x$  và  $y$ ).

# CÂU HỎI ÔN TẬP

7. Trong công thức tính đường kính thiết bị truyền khối, lưu lượng sử dụng là lưu lượng của pha nào?
8. Biểu thức của định luật Henry? Hằng số Henry phụ thuộc vào yếu tố nào? Biểu thức của định luật Raoult?(ghi rõ đơn vị tính)
9. Tại trạng thái cân bằng pha, nồng độ cấu tử trong hai pha có đặc điểm gì? Quá trình khuếch tán xảy ra như thế nào?
10. Cách xác định số mâm lý thuyết trong tháp chiều cao thiết bị theo số bậc thay đổi nồng độ?

