

***PHÂN RIÊNG  
HỆ LỎNG KHÔNG ĐỒNG NHẤT  
(Phân riêng bằng cơ học)***

Giảng viên: Nguyễn Minh Tân  
Bộ môn QT-TB CN Hóa học & Thực phẩm  
Trường Đại học Bách khoa Hà nội

# Phân riêng hệ lỏng không đồng nhất

## Khái niệm

### Hệ lỏng không đồng nhất

-Huyền phù

-Huyền phù thô

-Huyền phù mịn

-Chất lỏng đục

-Dung dịch keo

-Nhũ tương

-Hệ bọt

### Phân riêng hệ lỏng không đồng nhất

-Lắng

-Lọc

-Ly tâm

# Phân riêng hệ lỏng không đồng nhất

## Lắng gạn

### Thông số đặc trưng

- Khối lượng riêng của huyền phù ( $\text{kg/m}^3$ ,  $\text{kg/l}$ )
- Nồng độ huyền phù: lượng hạt rắn trong một lít huyền phù,  $\text{kg/l}$
- Tỷ lệ giữa lượng hạt rắn và lượng nước trong : lượng hạt rắn trong một lít nước trong,  $\text{g/l}$  (nồng độ tương đối của hạt rắn trong huyền phù)

- Thể tích hạt rắn: 
$$\frac{\rho_h - \rho_l}{\rho_r - \rho_l} = \varepsilon_r = 1 - \varepsilon_l$$

- Thể tích lỏng: 
$$\varepsilon_l = 1 - \varepsilon_r = 1 - \frac{\rho_h - \rho_l}{\rho_r - \rho_l}$$

- Lượng lỏng có trong huyền phù

$$L = \frac{R}{\varepsilon_r} \varepsilon_l \rho_l, \text{kg} \quad L = \frac{R}{\varepsilon_r}, \text{l}$$

- Lượng huyền phù

$$HP = \frac{L + R}{\rho_h}, \text{l} \quad HP = L + R, \text{kg}$$

- Độ nhớt huyền phù : 
$$\mu = \mu_l (1 + 4,5 \varepsilon_r)$$

# Lắng dưới tác dụng của lực ly tâm

**Lắng** dưới tác dụng của trọng lực: là quá trình tách hạt rắn trong huyền phù nhờ trọng lực của hạt.

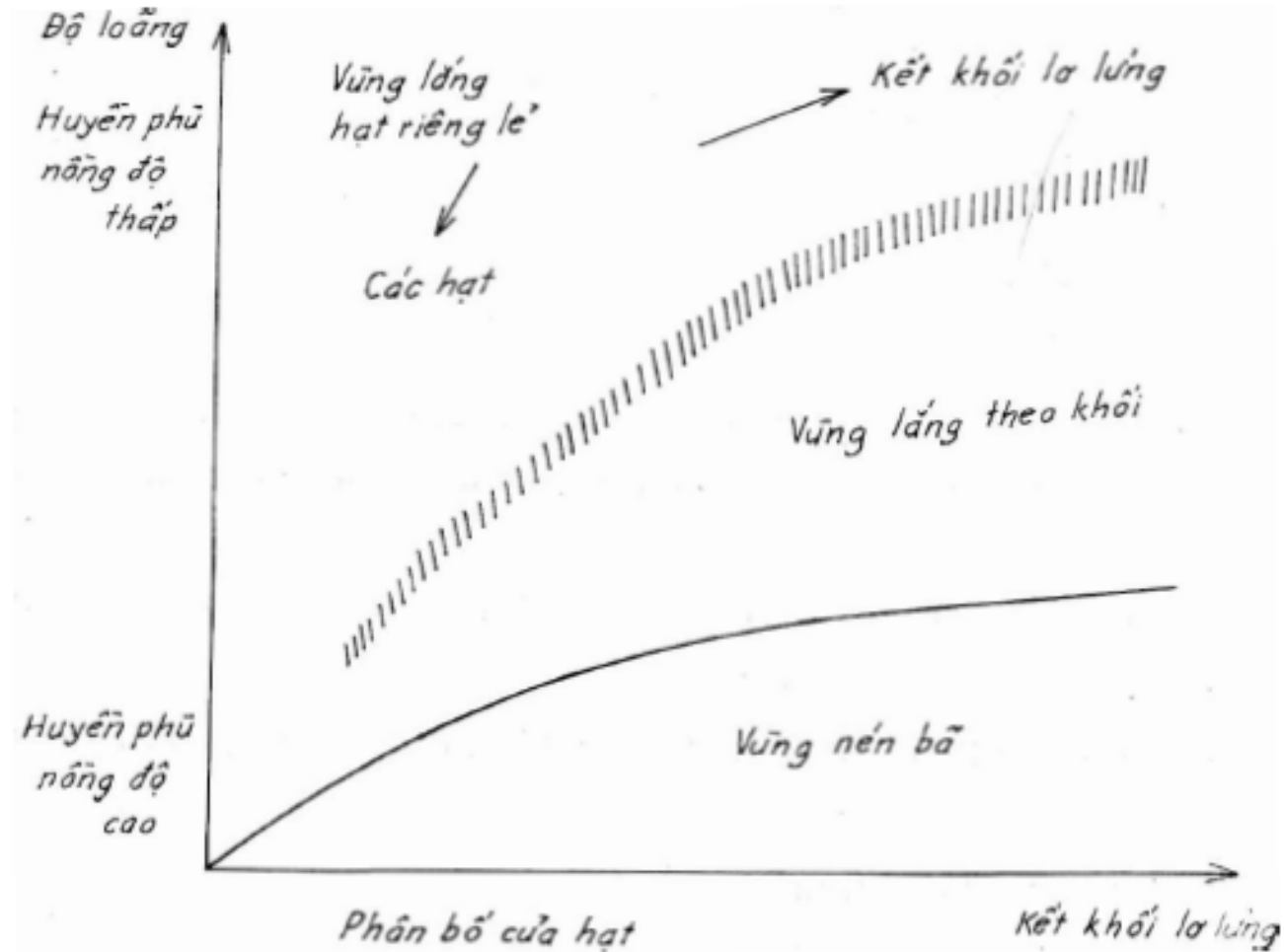
Dưới tác dụng của trọng lực:

Hạt rắn trong huyền phù sẽ lắng xuống đáy bể tạo thành lớp bã  
Nước trong theo gờ chảy tràn ra ngoài

- Lắng có chi phí rẻ hơn lọc (1/5)
- Bê lắng công kênh, chiếm nhiều diện tích
- Thường dùng để tách sơ bộ trước khi dùng phương pháp lọc hay ly tâm
- Vận tốc lắng phụ thuộc:
  - kích thước
  - khối lượng riêng
  - hình dáng hạt
  - lực tương hỗ giữa các hạt
  - nồng độ huyền phù
  - lực hút hoặc lực đẩy

# Lắng dưới tác dụng của trọng lực

## Các giai đoạn của quá trình lắng (Fitch)



## Sự lắng của một hạt đơn chiếc:

Khi huyền phù quá loãng, các hạt lắng riêng lẻ. Vận tốc lắng tính cho từng hạt độc lập

Vận tốc lắng chung:

$$w_s = \sqrt{\frac{4 dg(\rho_r - \rho_l)}{3 \phi_w \rho_l}}$$

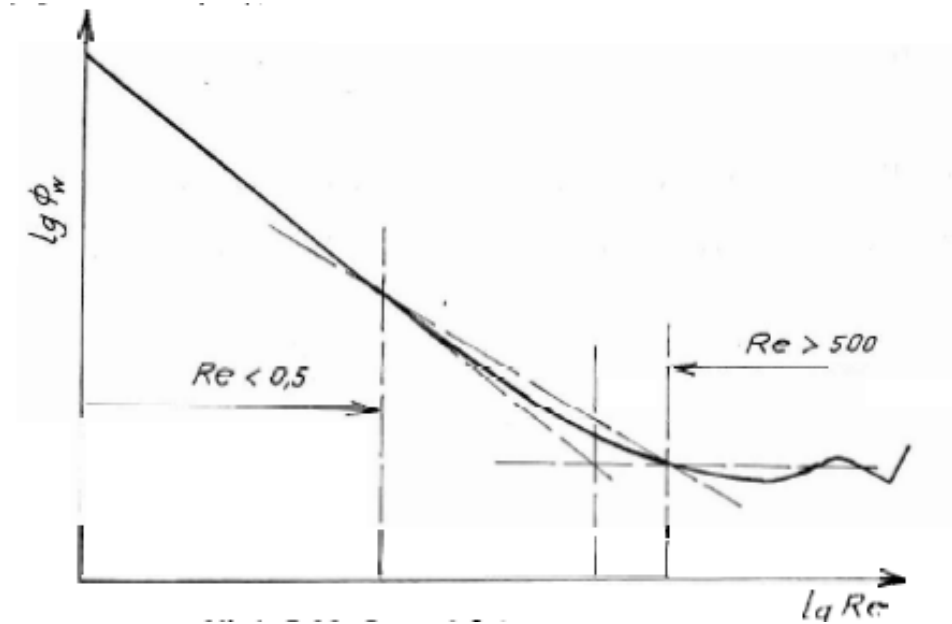
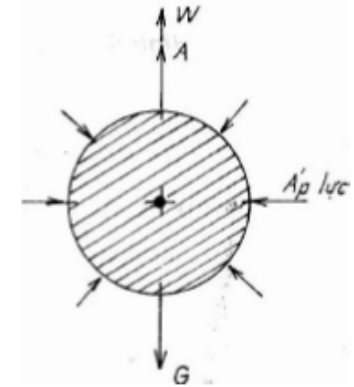
Vận tốc lắng tính qua chuẩn số Re:

$$w_s = \frac{Re \mu}{d \rho_l}$$

Vận tốc lắng cho các hạt không cầu:

$$w_s = \phi \frac{Re \mu}{d_{td} \rho_l}$$

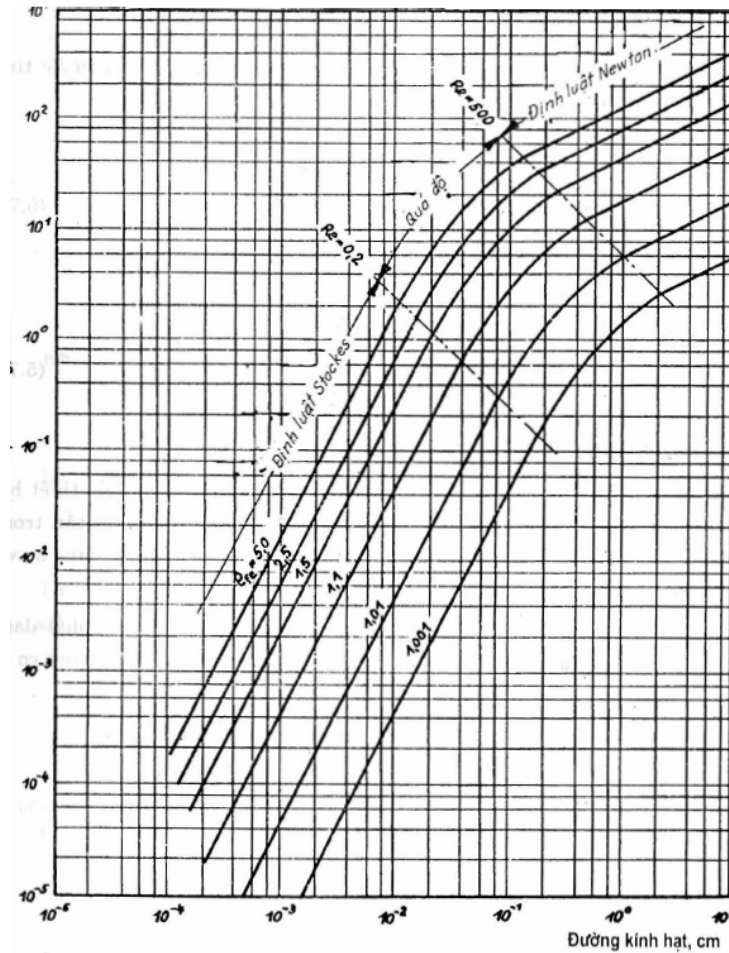
$$G = W + A$$



$$d_{td} = \sqrt[3]{\frac{6}{\pi} V_k} = 1,24 \sqrt[3]{\frac{m_k}{\rho_r}}$$

# Lắng dưới tác dụng của lực ly tâm

Vận tốc lắng của một hạt cầu trong nước tại 10 độ C



## Vận tốc lắng của một khối hạt

Khi nồng độ huyền phù tăng, các hạt không lắng riêng lẻ mà cản trở lẫn nhau, lắng theo khối

Vận tốc lắng không phụ thuộc vào dạng hạt:

$$w = \frac{(\rho_r - \rho_l)g}{f\gamma} \varepsilon^2$$

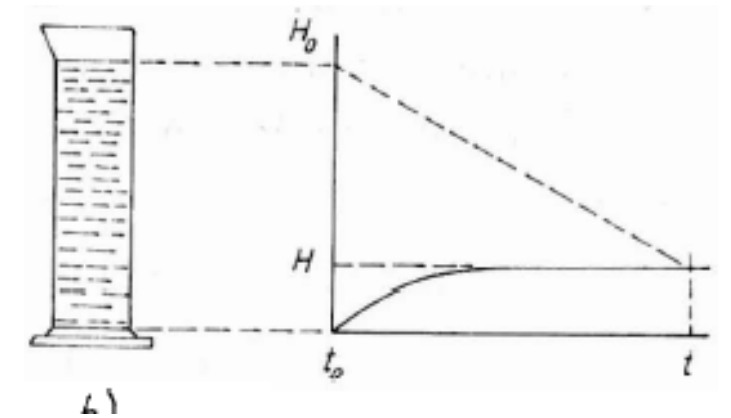
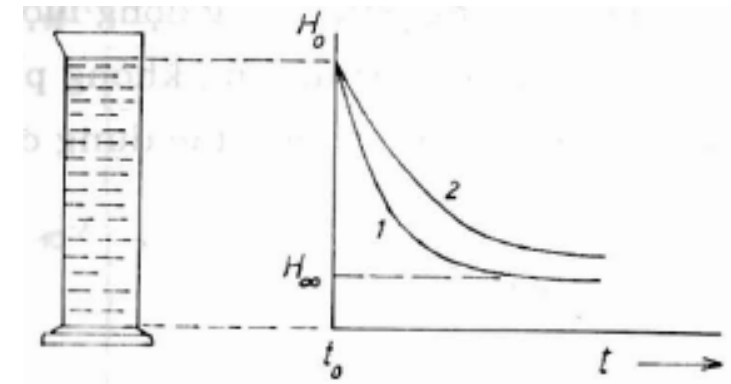
f : bề mặt riêng

hệ số cấp  $\gamma$  phụ thuộc vào nồng độ của huyền phù

Với hạt dạng cầu:

$$\gamma = 8,33\mu f \frac{(1 - \varepsilon)^2}{\varepsilon^2}$$

$$w = \frac{d^2(\rho_r - \rho_l)g}{300\mu(1 - \varepsilon)^2} \varepsilon^4 = w_s \frac{0,06\varepsilon^4}{(1 - \varepsilon)^2}$$

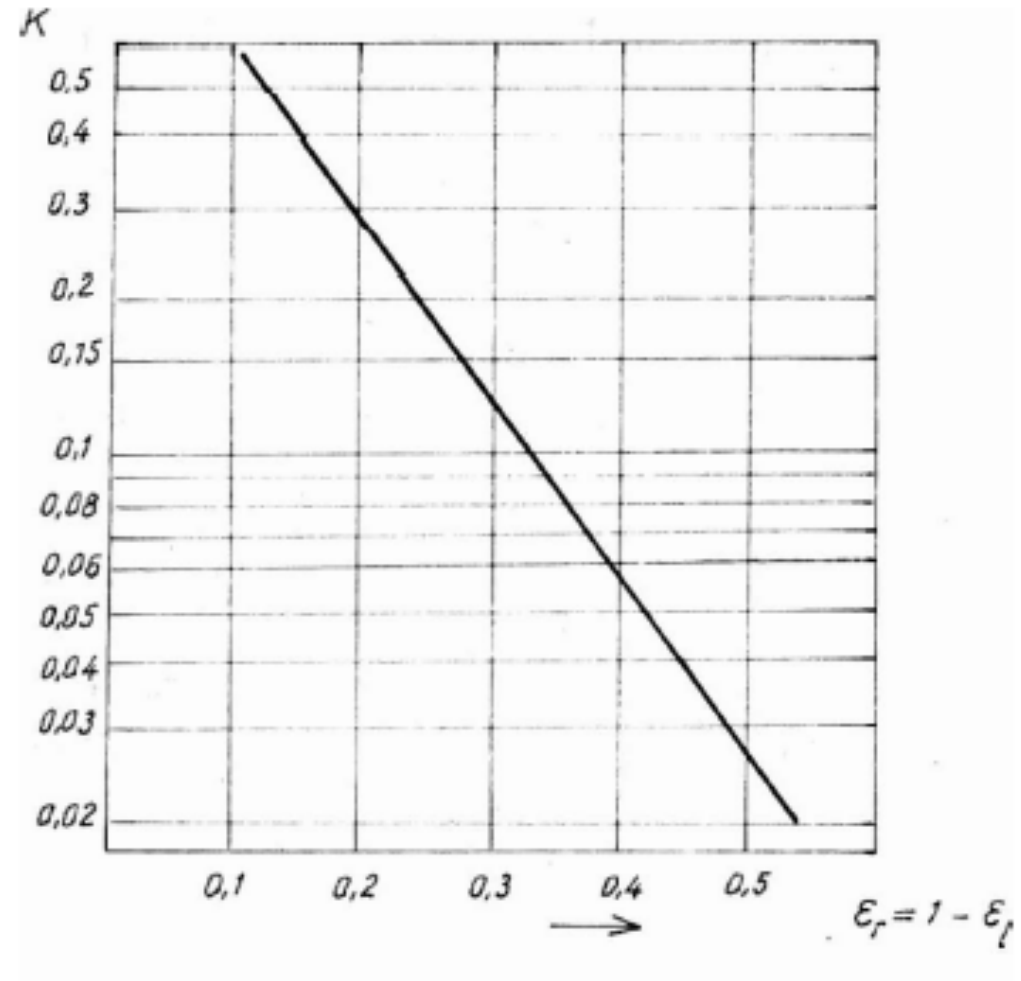




Vận tốc lắng của khối hạt phải tính đến sự giảm tốc độ lắng, thể hiện qua hệ số K

$$w = w_s K \quad K < 1$$

$$K = \frac{1 - \varepsilon_r}{\frac{\mu_h}{\mu}} = \frac{\mu \varepsilon_l}{\mu_h}$$



# Lắng dưới tác dụng của trọng lực

## Kích thước cơ bản của thiết bị lắng

### Các vùng nồng độ trong bể lắng liên tục

