

Thời gian lưu nước, bùn

- Thời gian lưu nước ở bể hiếu khí ít nhất là 5 giờ
- Tải lượng hữu cơ đối với lọc nhỏ giọt từ 0.4 – 1.2 kg BOD/m³/ngày.
- Tải lượng bùn là tỉ số giữa chất hữu cơ phân hủy được so với sinh khối hoạt hóa

$$\text{Tải lượng bùn} = \frac{\text{Lưu lượng x BOD}}{\text{Thể tích x sinh khối}}$$

- Tải lượng bùn giao động trong khoảng 0.15, nhưng đối với hệ thống bùn hoạt tính có thể lên đến 0.6.
- Độ tuổi của bùn 2-3 ngày và thời gian lưu nước từ 5 – 14 giờ

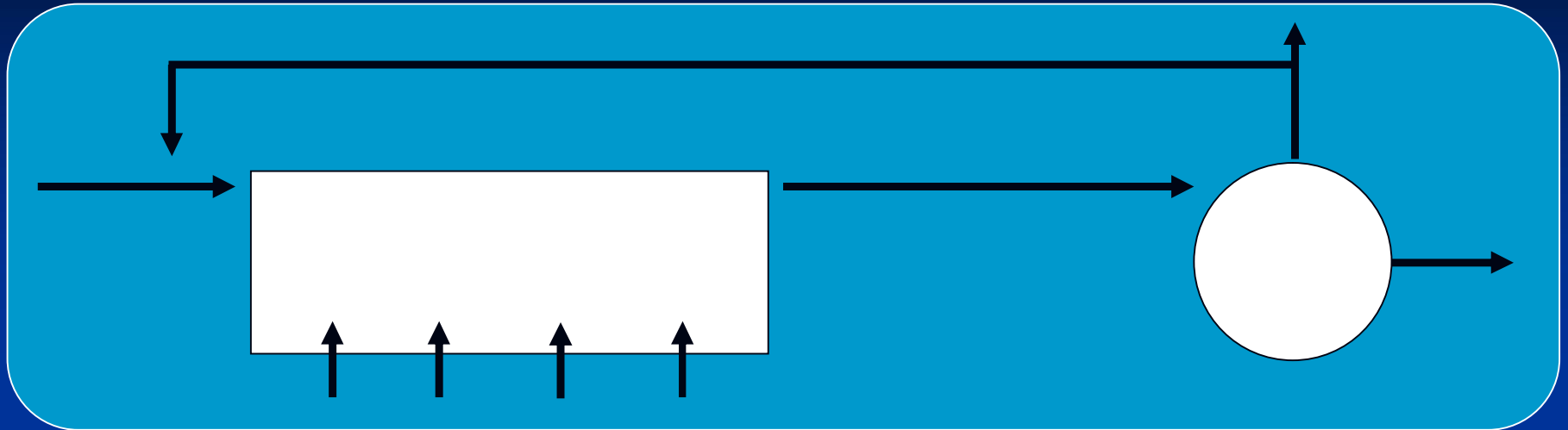
Sục khí

- Vì bùn hoạt tính là một quá trình hiếu khí được xem là hiệu quả khi được tăng cường cung cấp oxygen và tránh giới hạn oxygen
- Khí được cấp qua các hệ thống lỗ mịn và có thể được phun với áp suất cao, với mục đích đánh tan các chất rắn dính bám trên bề mặt thiết bị .
- Giai đoạn tiếp xúc thường 0.5 – 1.0 giờ, chất thải được ổn định và trở lại bề sục khí khoảng 5 giờ để hoàn tất quá trình oxy hóa

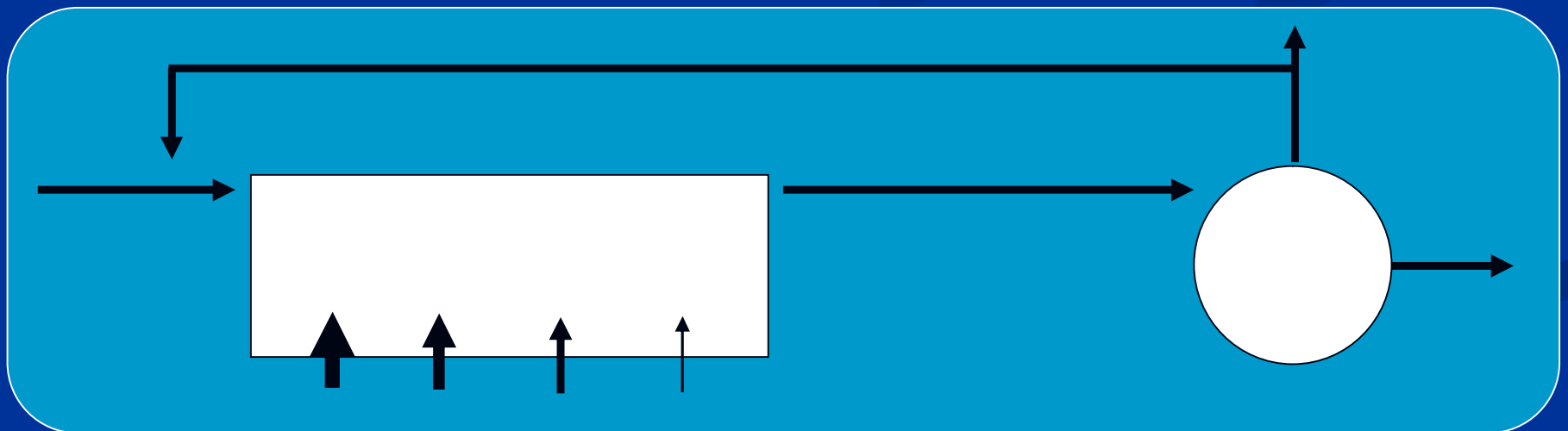
Sục khí

- Các hệ thống luân phiên của quá trình bùn hoạt tính gồm: *hiếu khí truyền thống, sục khí giảm, ổn định tiếp xúc, hiếu khí từng bước, bùn tăng cường*
- Những thuận lợi của hệ thống là sự sục khí tăng cường, cho phép tăng tải lượng BOD, và có khả năng chịu đựng sốc BOD.
- Sự không thuận lợi là bùn sinh ra khó ổn định hơn

Sục khí truyền thống

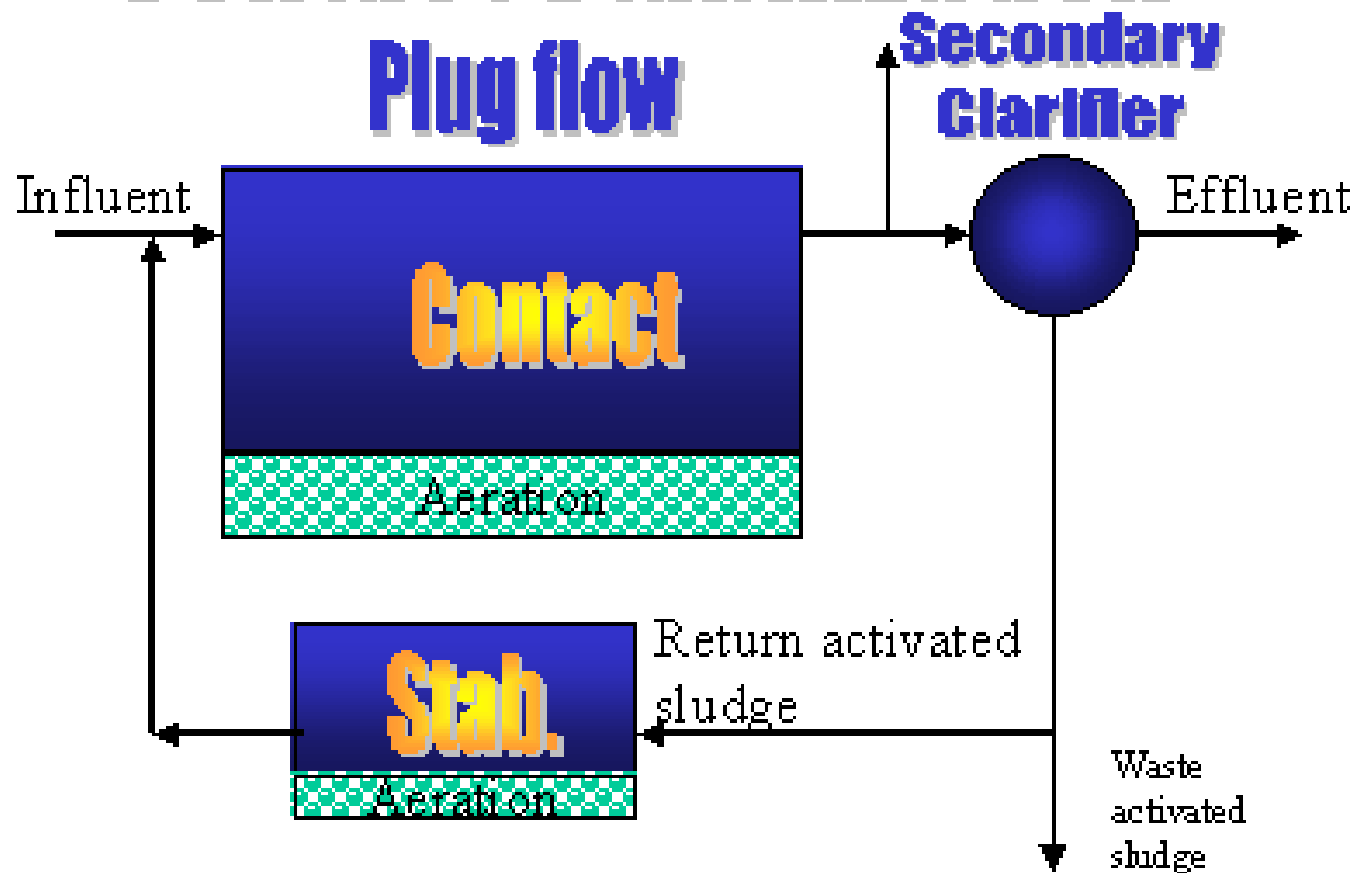


Sục khí giảm dần



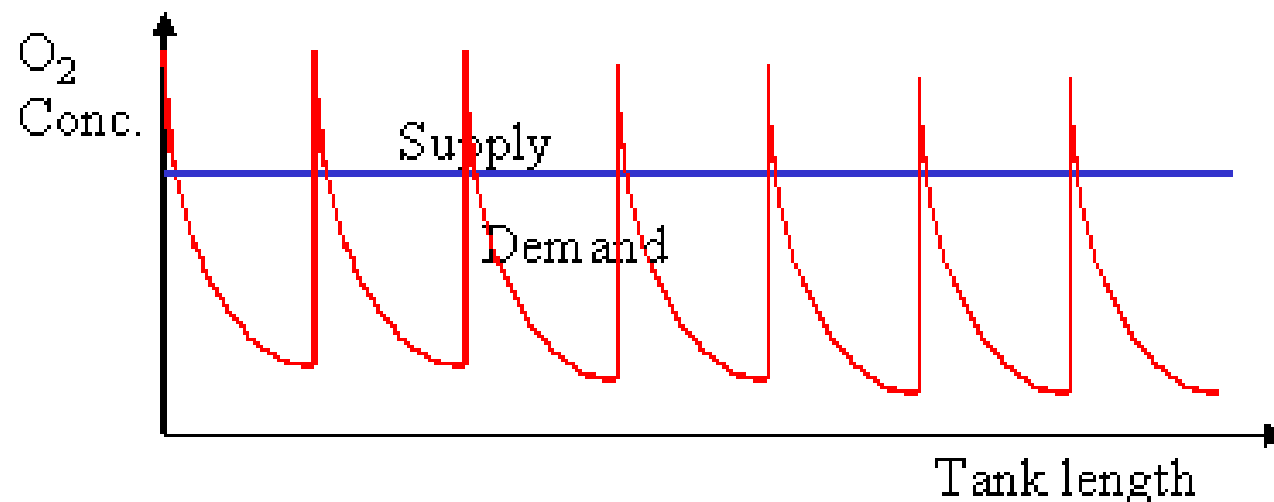
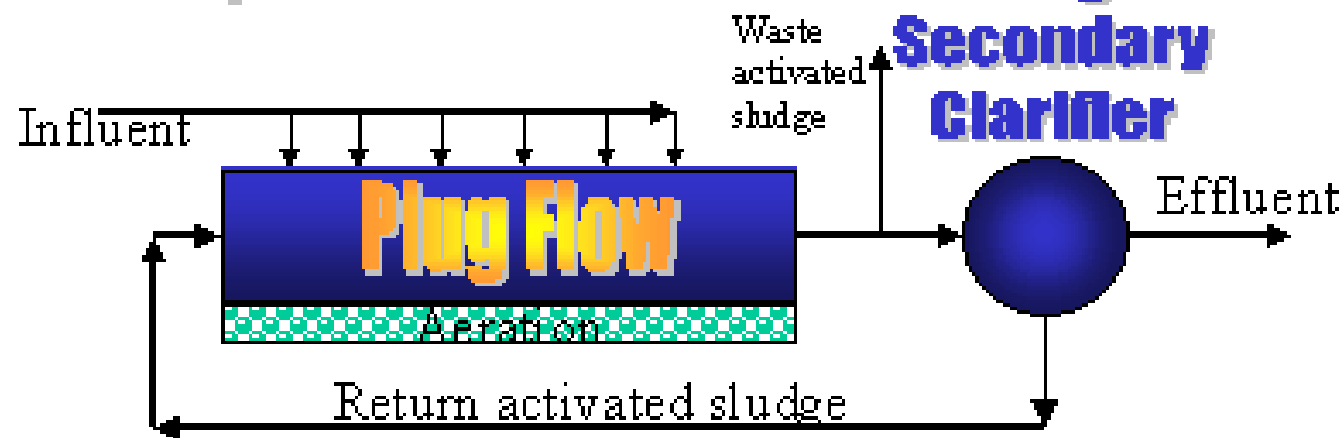
Ổn định tiếp xúc

Contact Stabilization Plug flow

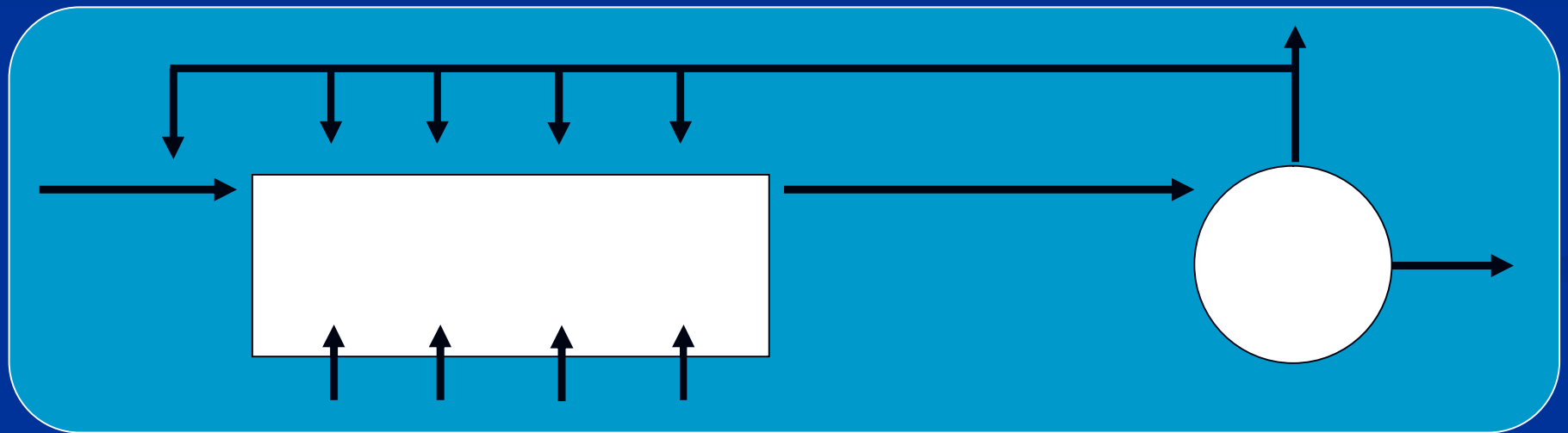


Sục khí từng bước

Step-aeration Activated Sludge

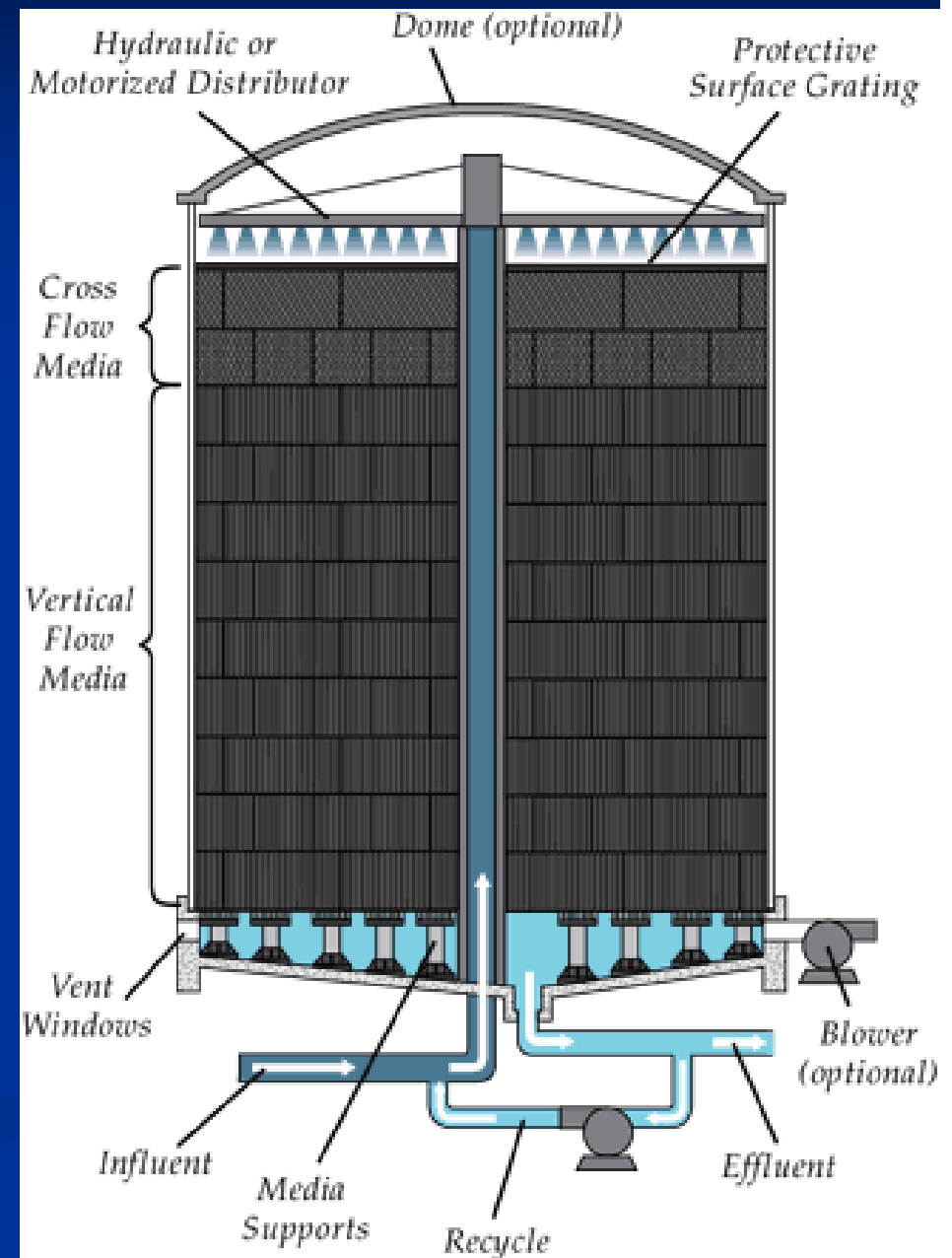
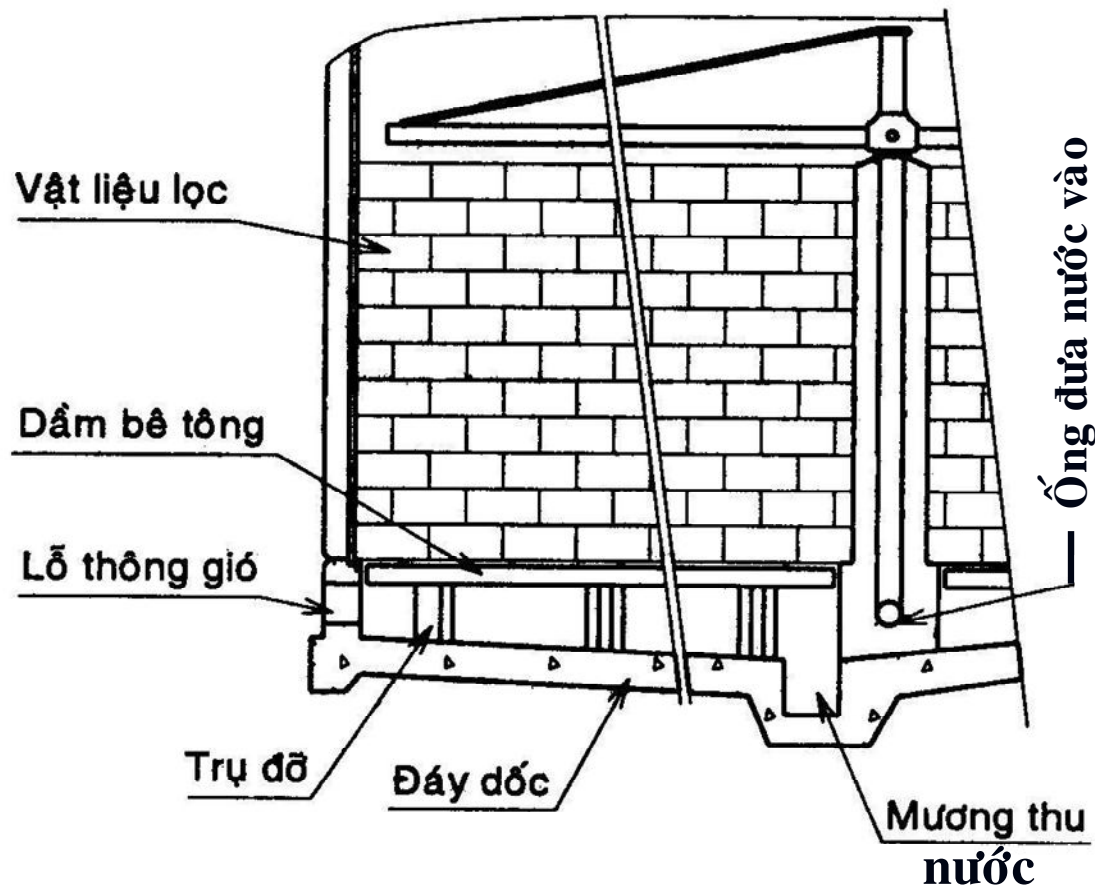


Bùn tăng cường

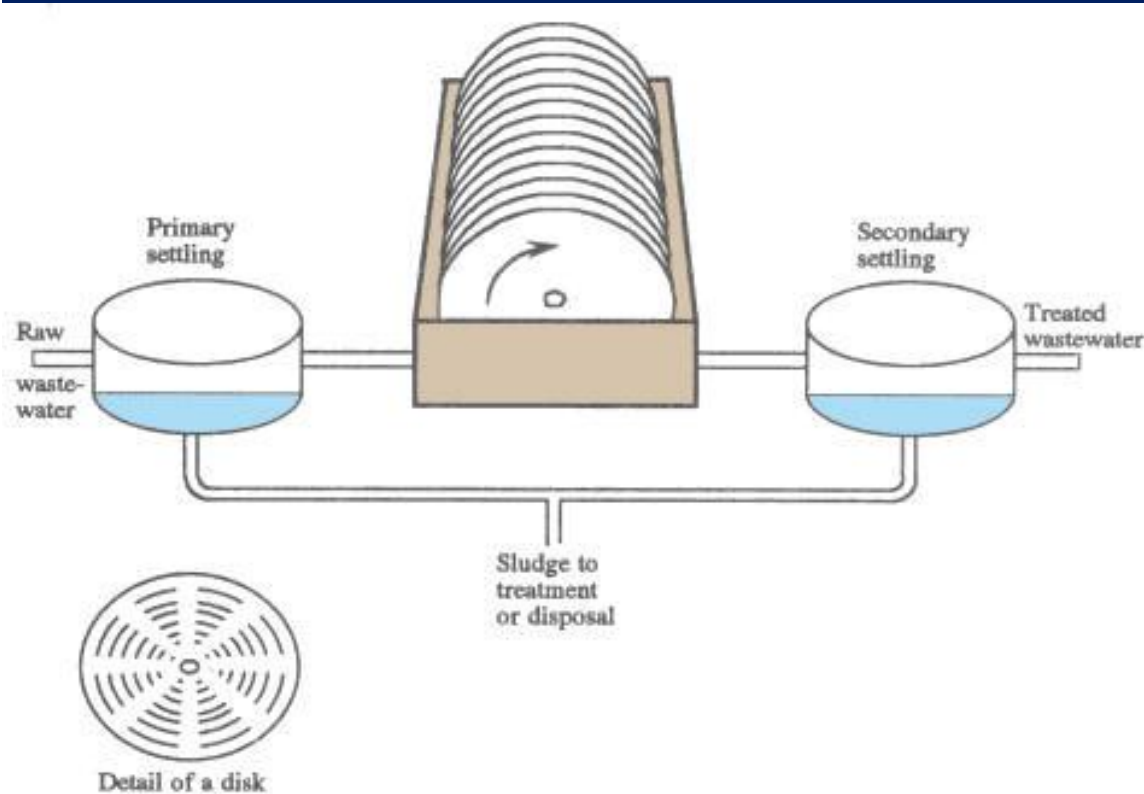


**Những chỉnh sửa cho
các quá trình đang
tồn tại**

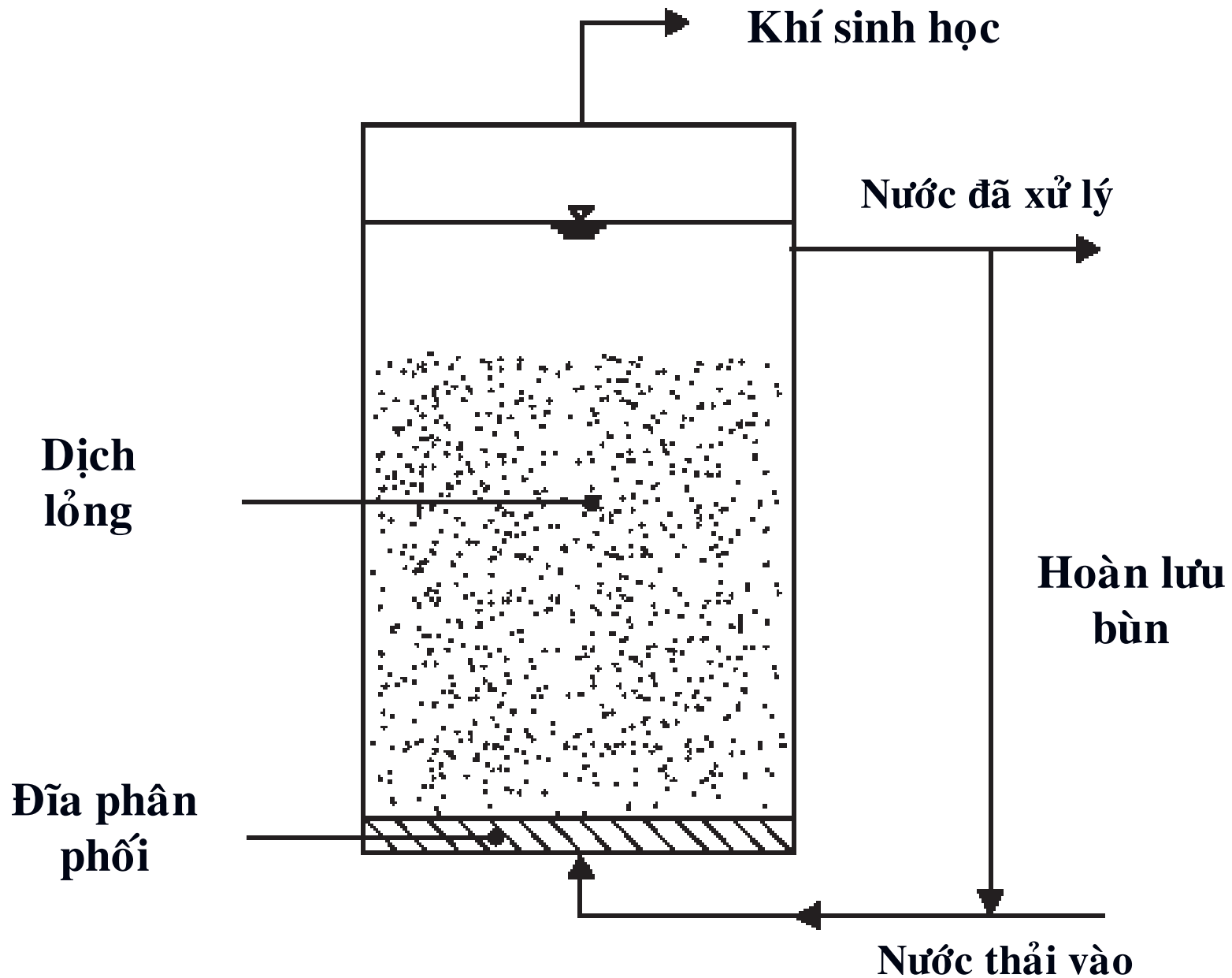
Tháp sinh học



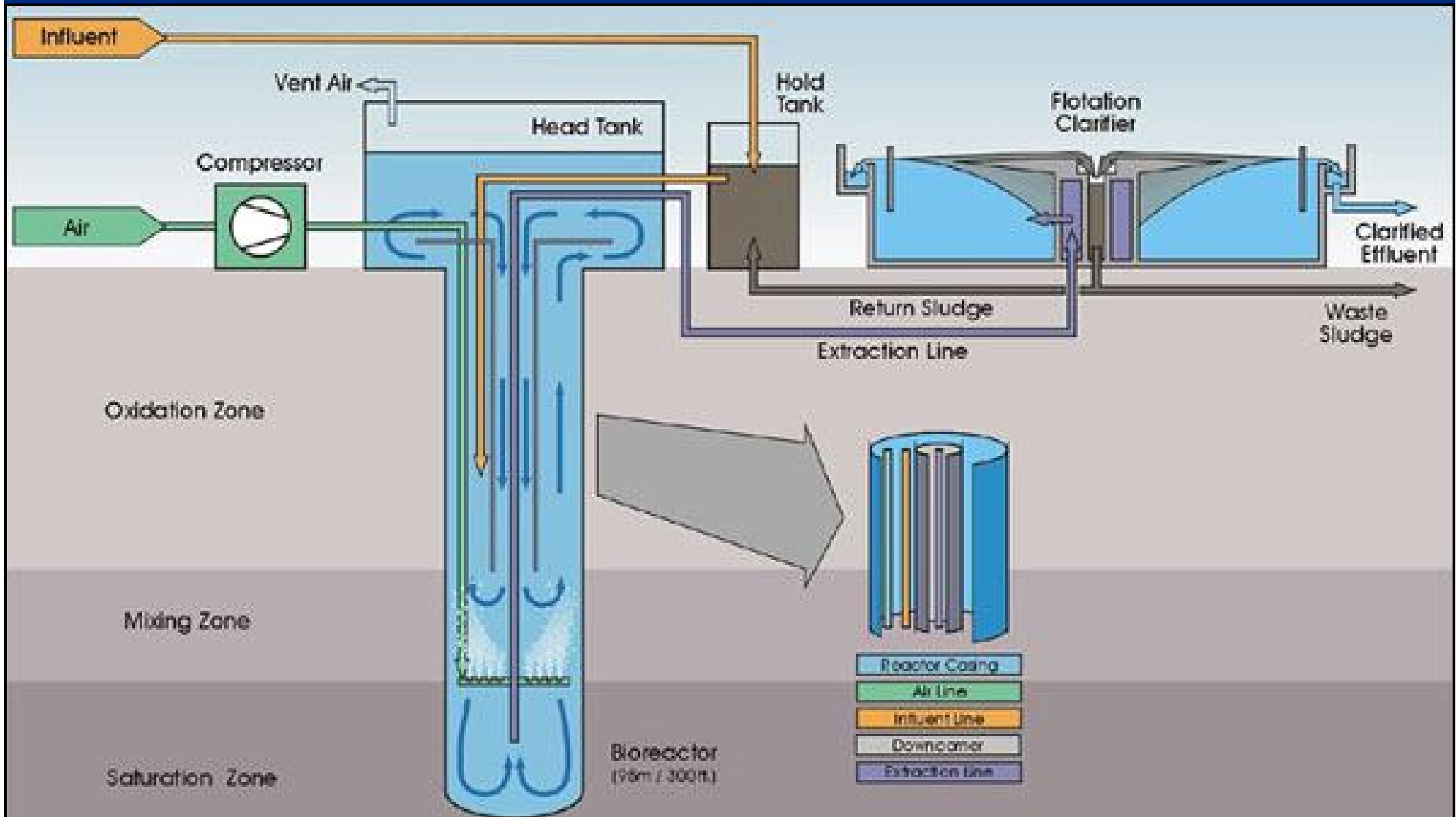
Trục quay tiếp xúc sinh học



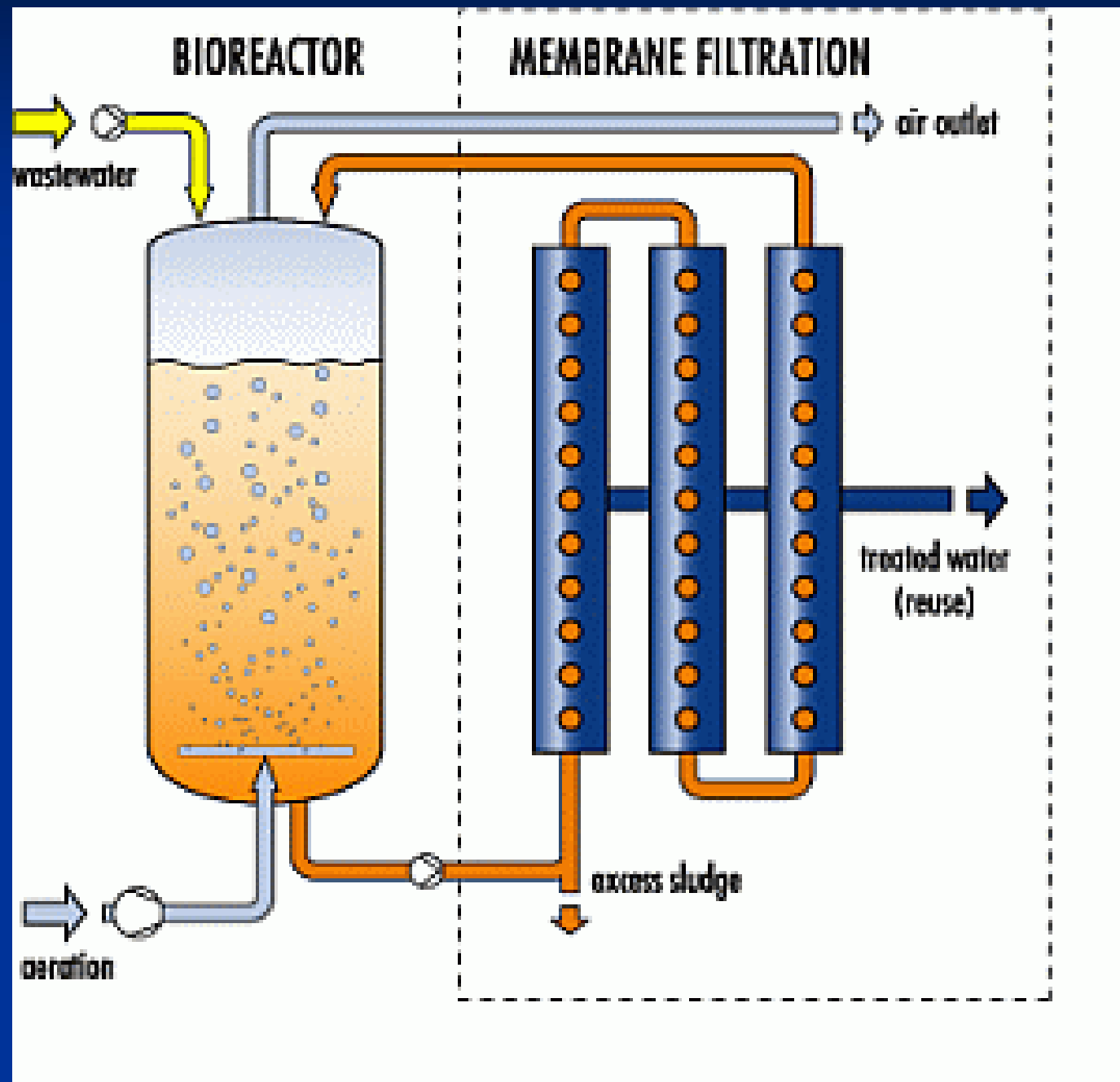
Phản ứng qua lớp dịch lỏng



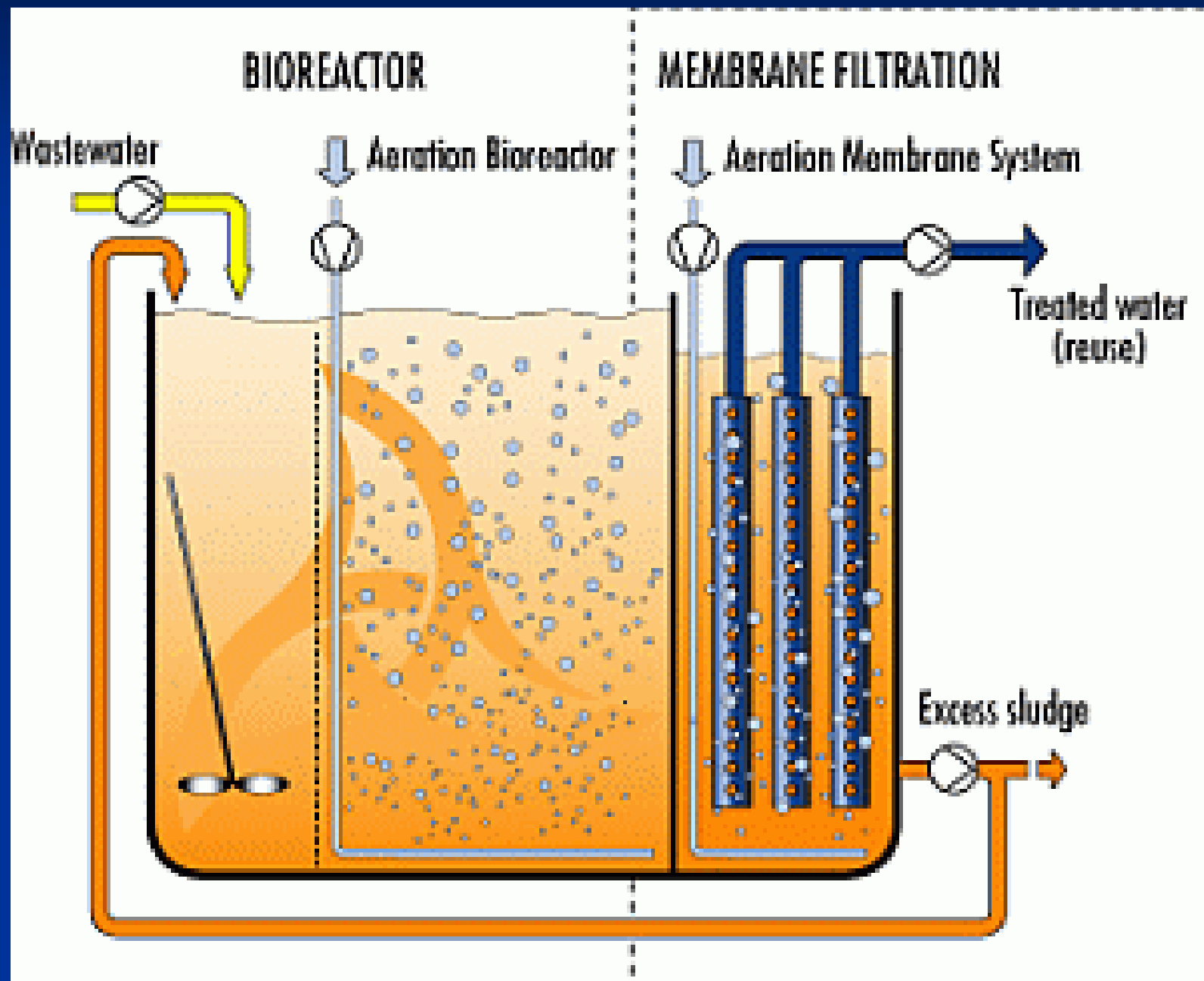
Phản ứng trực sâu



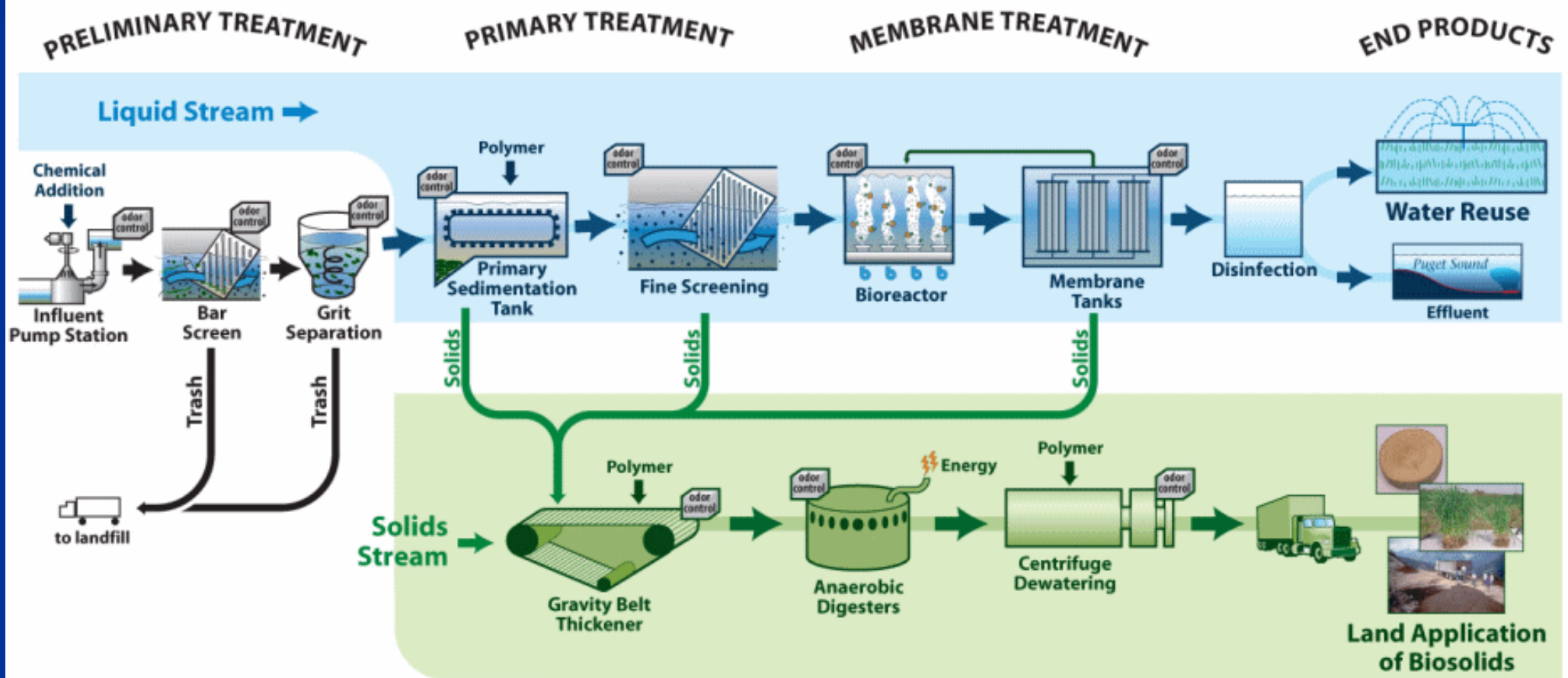
Bể sinh học màng vi lọc



Màng vi lọc chìm trong nước



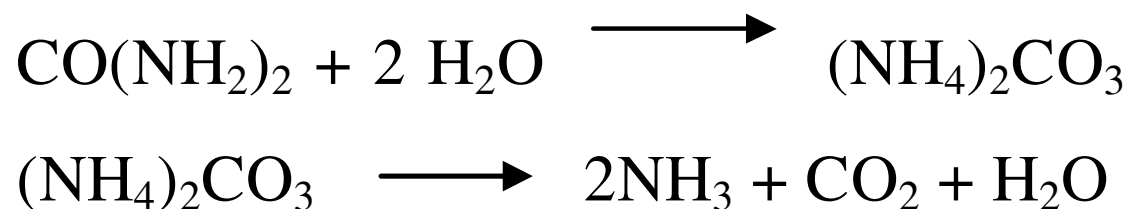
MBR là một công trình đơn vị trong cụm công trình xử lý nước thải



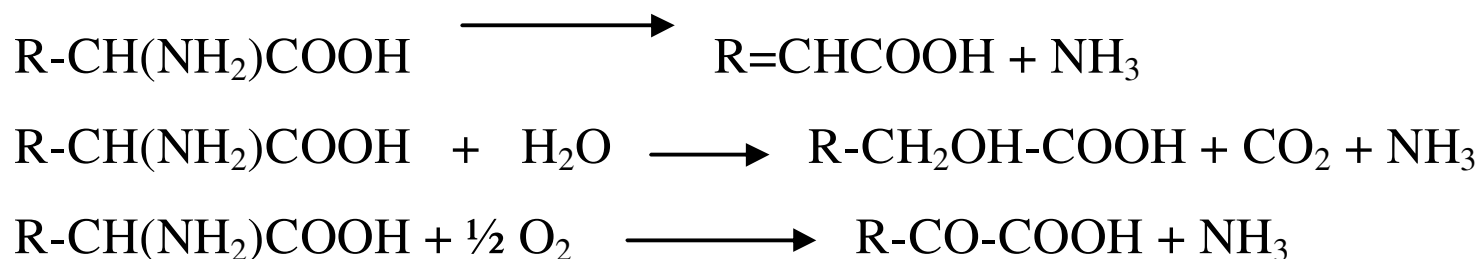
Loại thải hợp chất có chứa nitrogen

Quá trình amôn hóa

- ❖ Amôn hóa urê. Thực hiện bởi VSV: *Planosarcina urea*, *Micrococcus urea*, *Bacillus amylovorum*, *Proteus vulgaris*...



- ❖ Amôn hóa protein. Thực hiện bởi VK: *Bacillus mycoides*, *B. subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, ... Xạ khuẩn *Streptomyces griseus*...Vi nấm có *Aspergillus oryzae*, *Penicilium camemberti*...



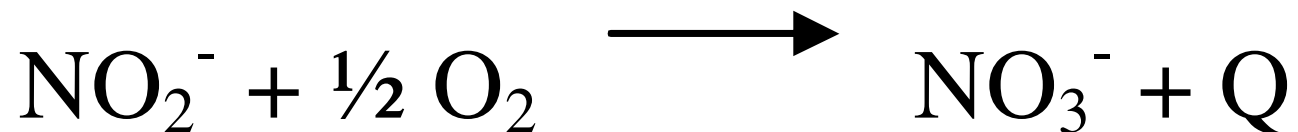
Quá trình nitrate hóa

- ❖ Giai đoạn nitrite hóa. Thực hiện bởi VSV: *Nitrosomonas*, *Nitrosocystis*, *Nitrosolobus* và *Nitrospira* chúng đều thuộc loại tự dưỡng bắt buộc.



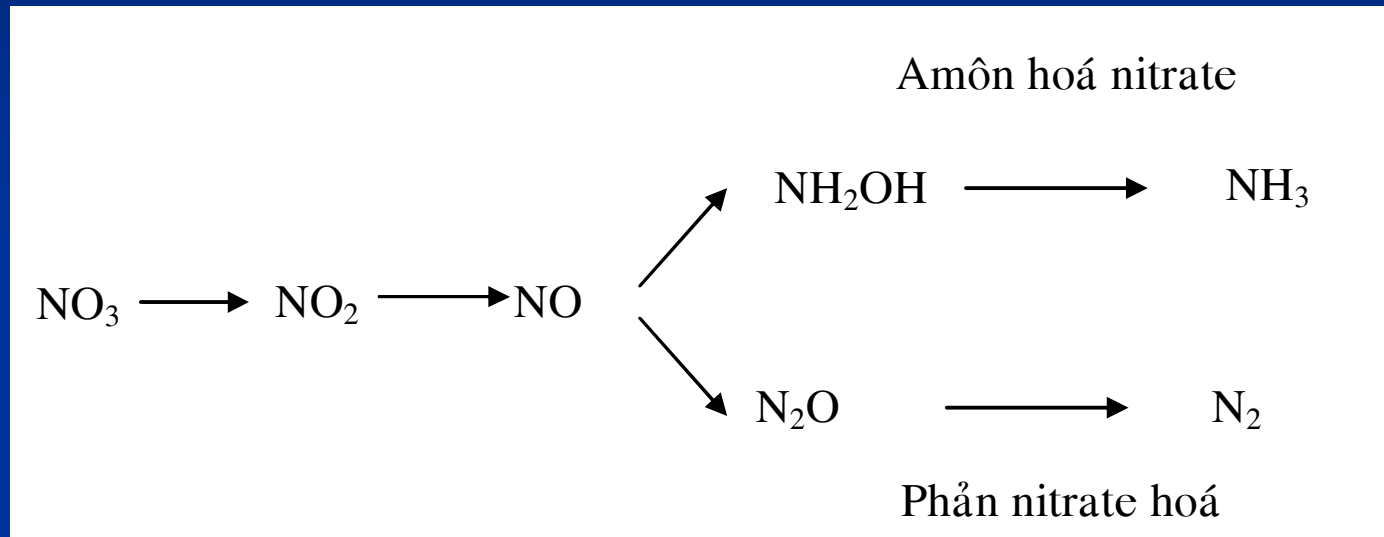
- ✓ Năng lượng sinh ra trong quá trình này dùng để đồng hóa CO_2 thành chất hữu cơ.

- ❖ Amôn hóa protein. Thực hiện bởi VK: *Nitrobacter*, *Nitrospira* và *Nitrococcus*.



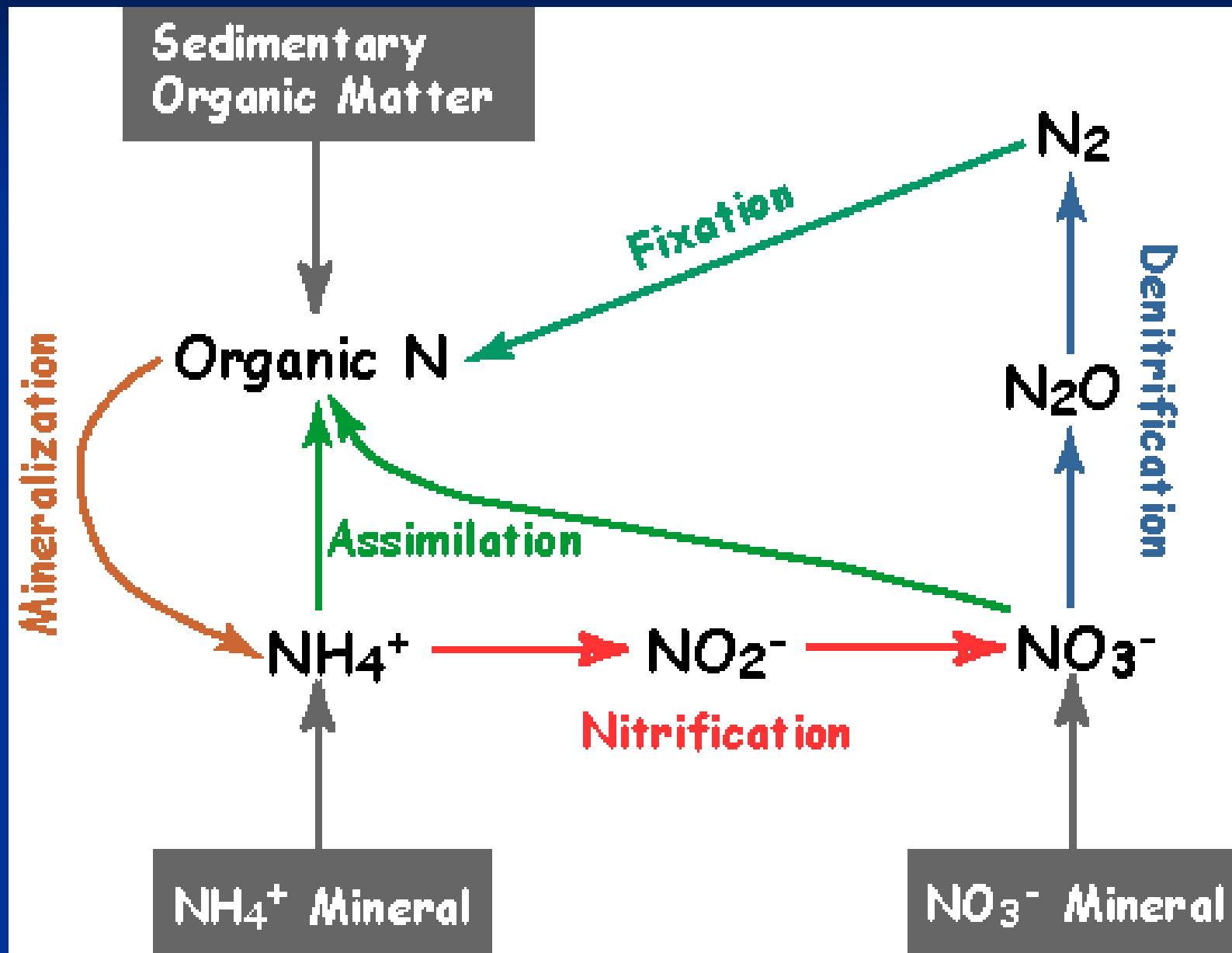
Quá trình phản nitrate hóa

❖ Thực hiện phản ứng khử nitrate thành khí nitơ.

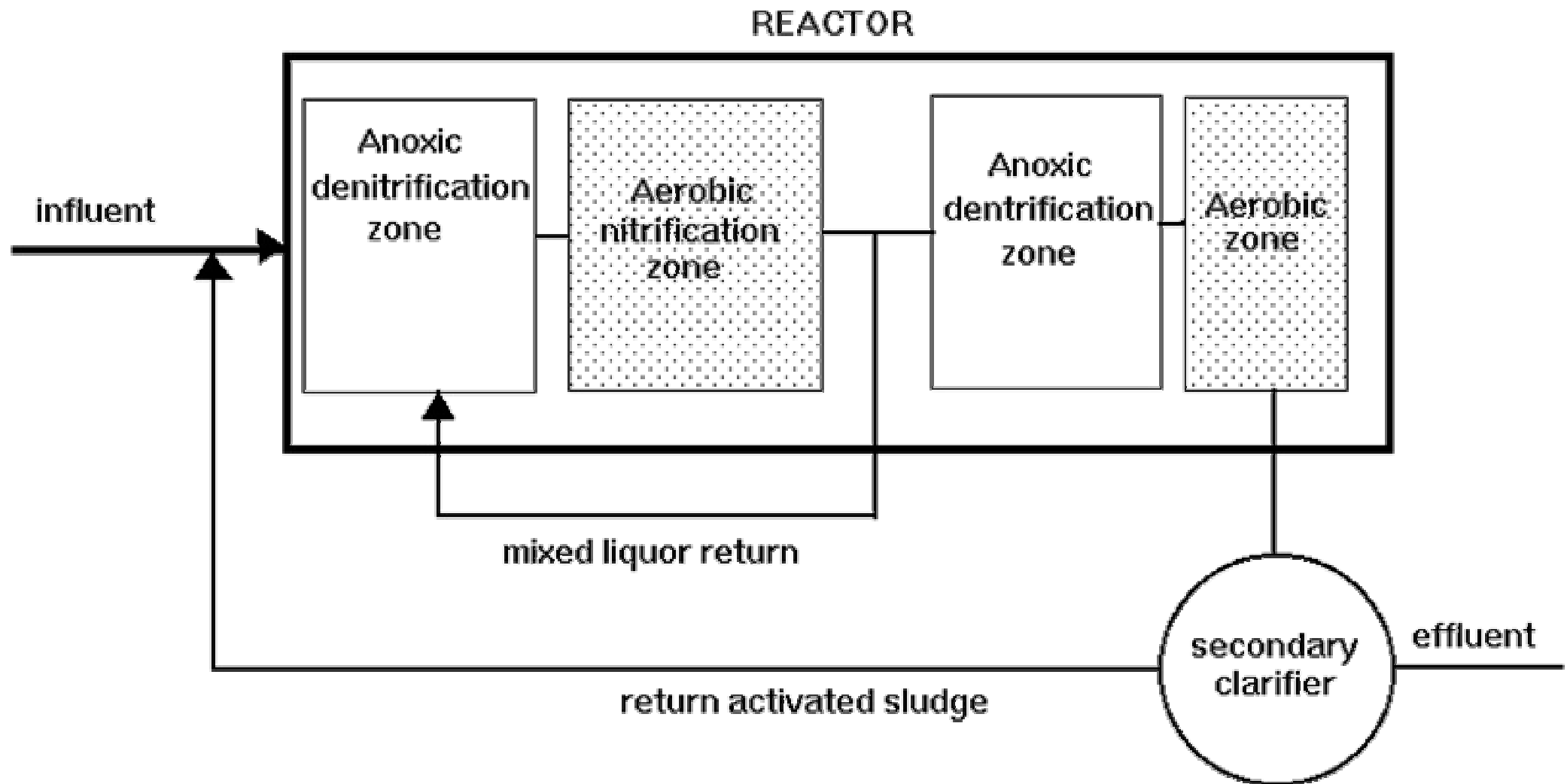


- ❖ Thuộc nhóm tự dưỡng hoá năng có *Thiobacillus denitrificans*, *Hydrogenomonas agilis*...
- ❖ Thuộc nhóm dị dưỡng có *Pseudomonas denitrificans*, *Micrococcus denitrificans*, *Bacillus licheniformis*...sống trong điều kiện kỵ khí, trong những vùng đất ngập nước.
- ❖ Năng lượng tạo ra dùng để tổng hợp ATP

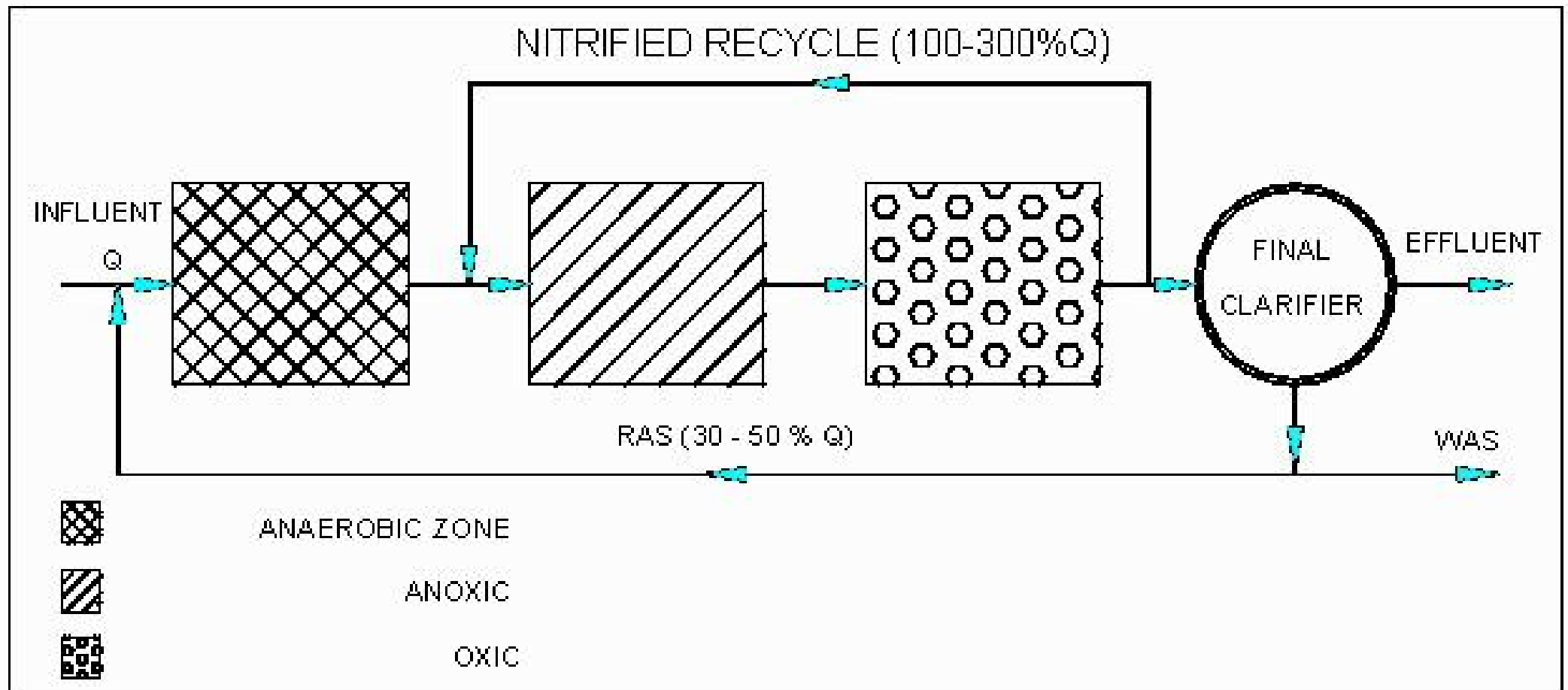
Sơ đồ phản ứng phản chuyển hóa nitơ



Sơ đồ phản ứng loại thải nitrogen



Sơ đồ phản ứng loại thải nitrogen



Sơ đồ phản ứng loại thải nitrogen

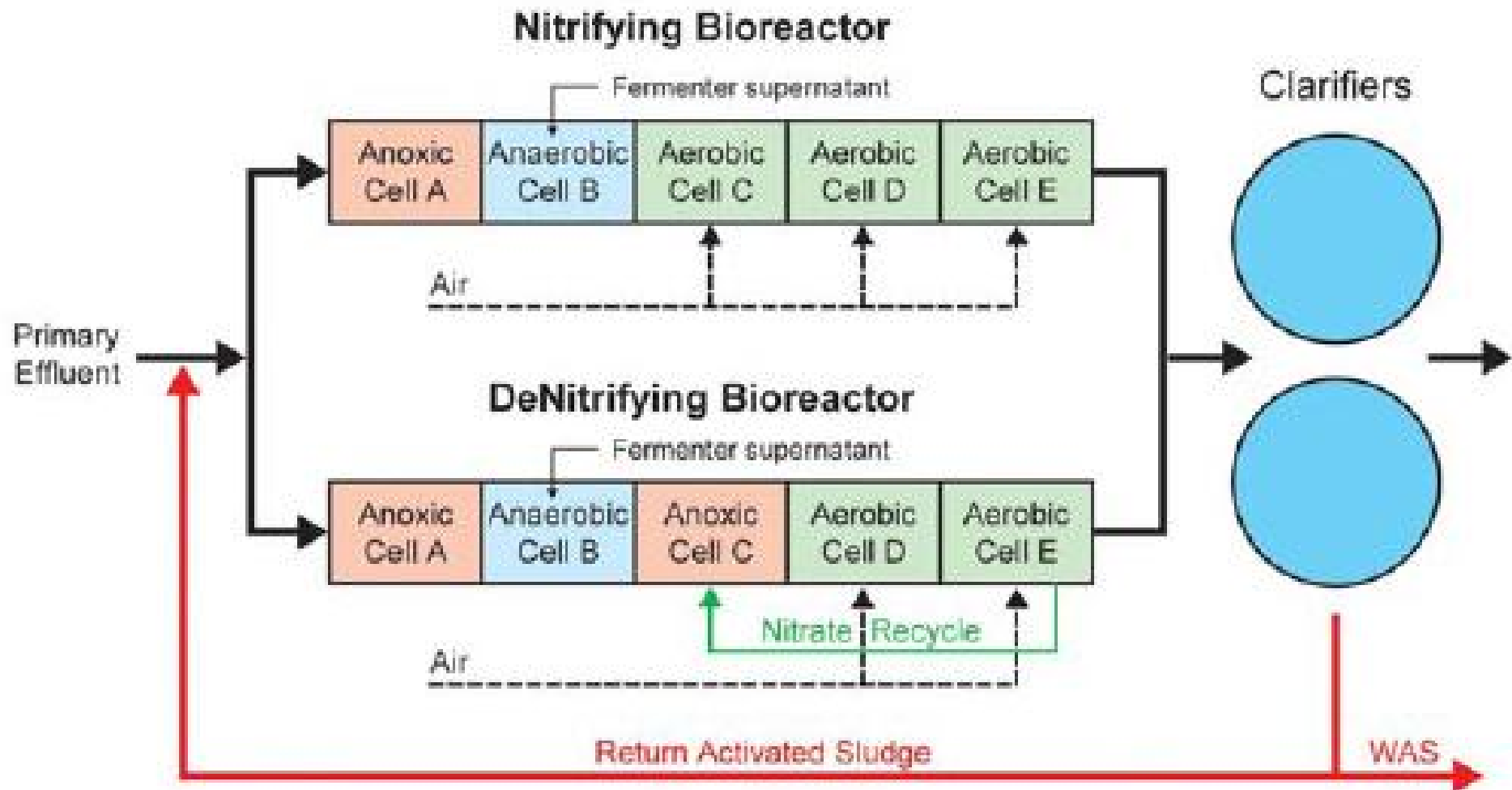
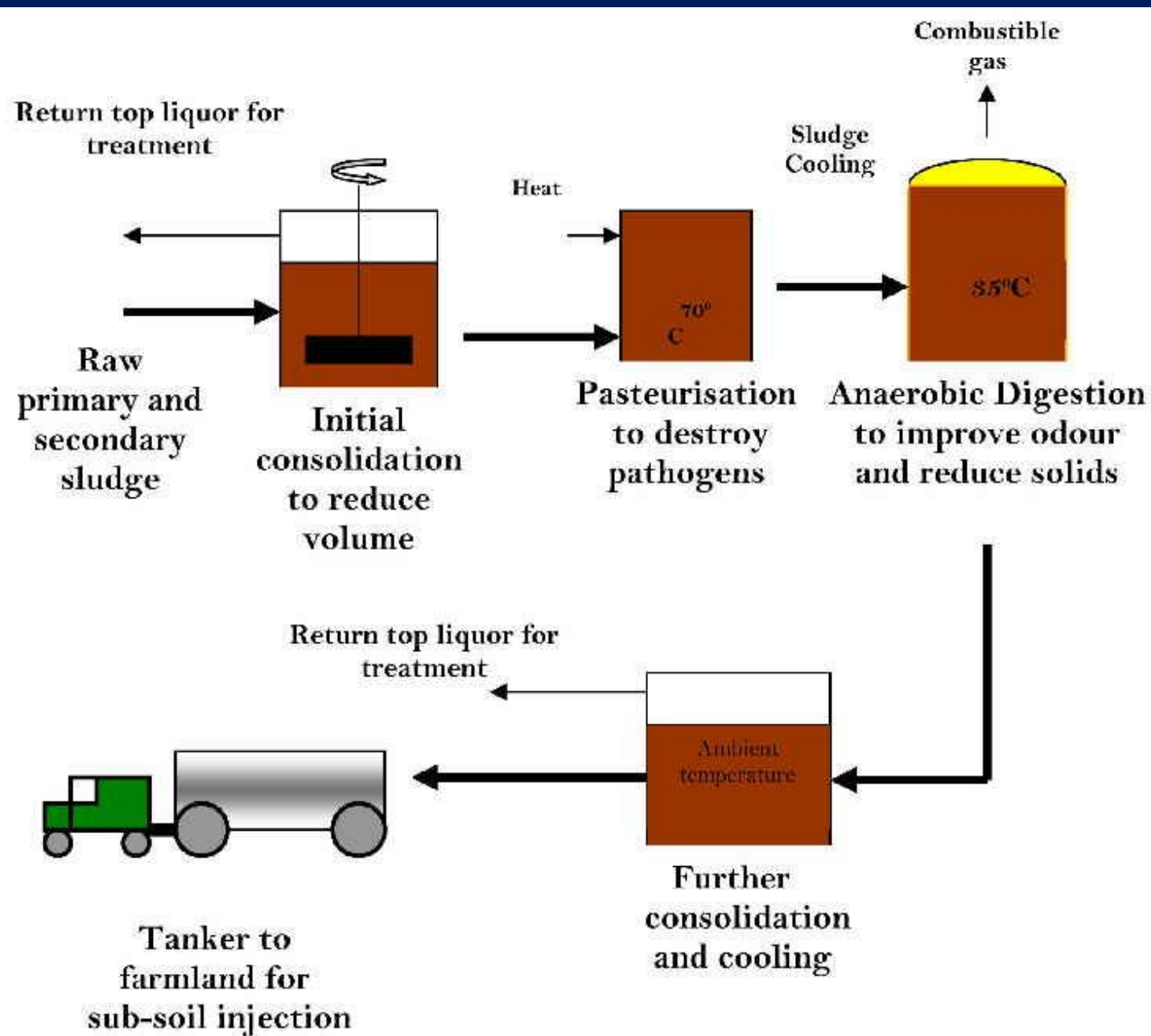


Figure 1 – Elmira WWTP Nitrifying and Denitrifying Bioreactor Configurations

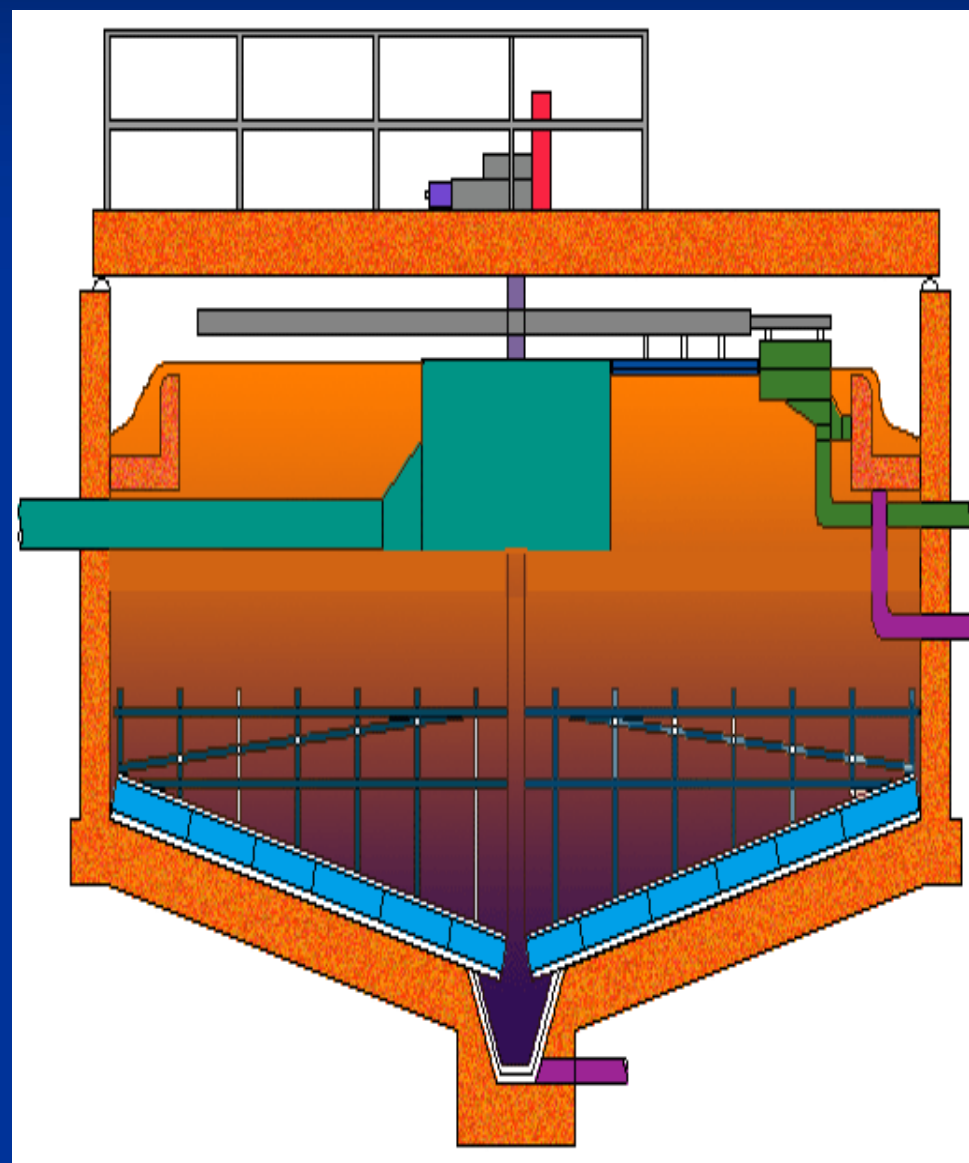
Xử lý bùn

- ✧ Quá trình bùn hoạt tính sinh ra một lượng lớn bùn.
- ✧ Lượng bùn này chủ yếu là sinh khối của vi sinh vật
 - ✧ *Sinh khối của vi sinh vật chiếm đến 50% về khối lượng của bùn hoạt tính. Khoảng 20% được tái tuần hoàn cho các công trình tiền xử lý.*
- ✧ Hiện nay có một số phương pháp xử lý bùn được áp dụng để xử lý lượng bùn dư được tạo ra:
 - ✧ *Chôn trong lòng biển*
 - ✧ *Bãi chôn lấp*
 - ✧ *Đốt*
 - ✧ *Làm khô*
 - ✧ *Làm phân*
 - ✧ *Phân huỷ kỵ khí.*

Quá trình xử lý bùn điển hình



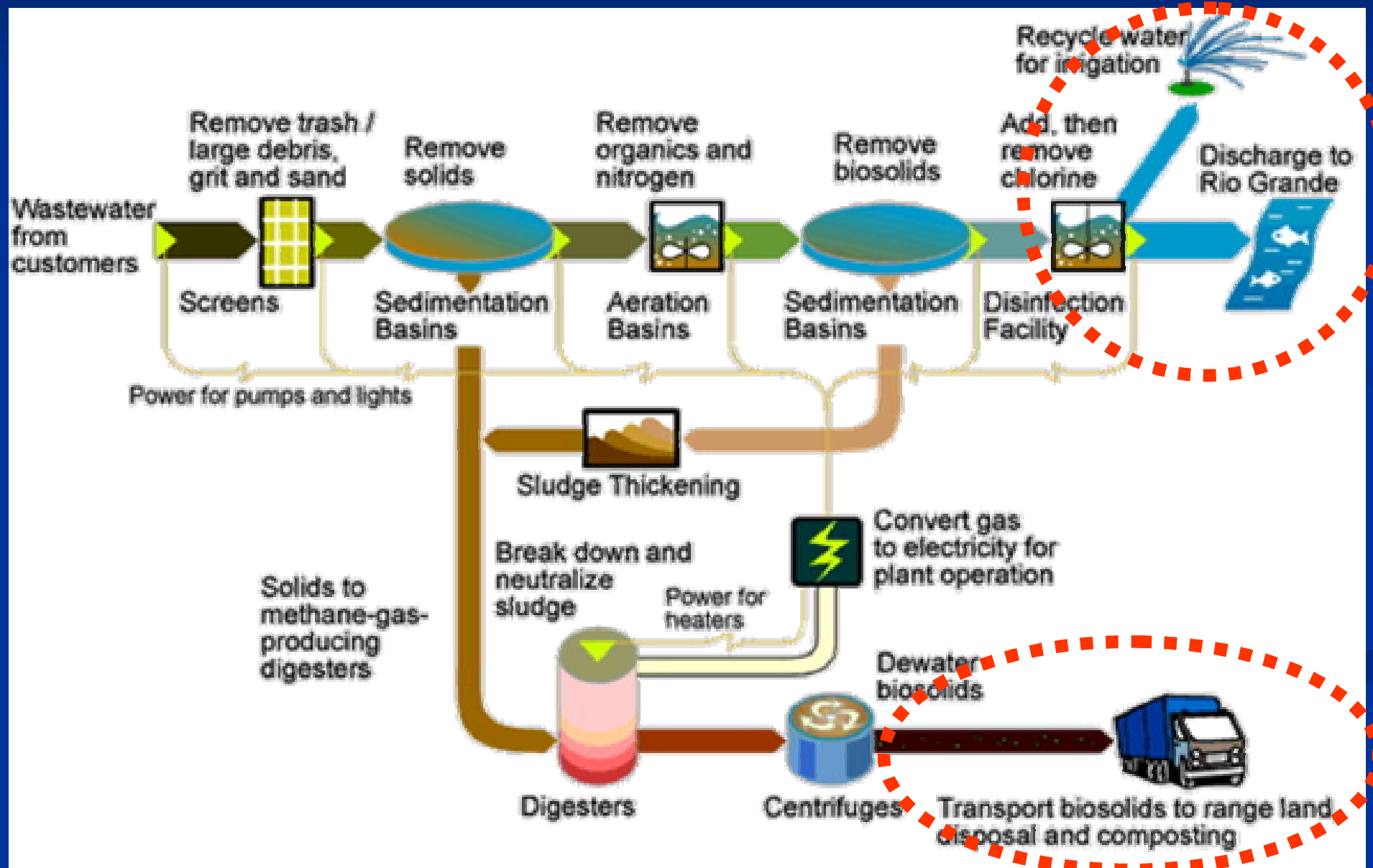
Bể nén bùn



Máy ép bùn



Bùn thải sau khi xử lý được sử dụng làm phân vi sinh



Ứng dụng ngoài thực tế

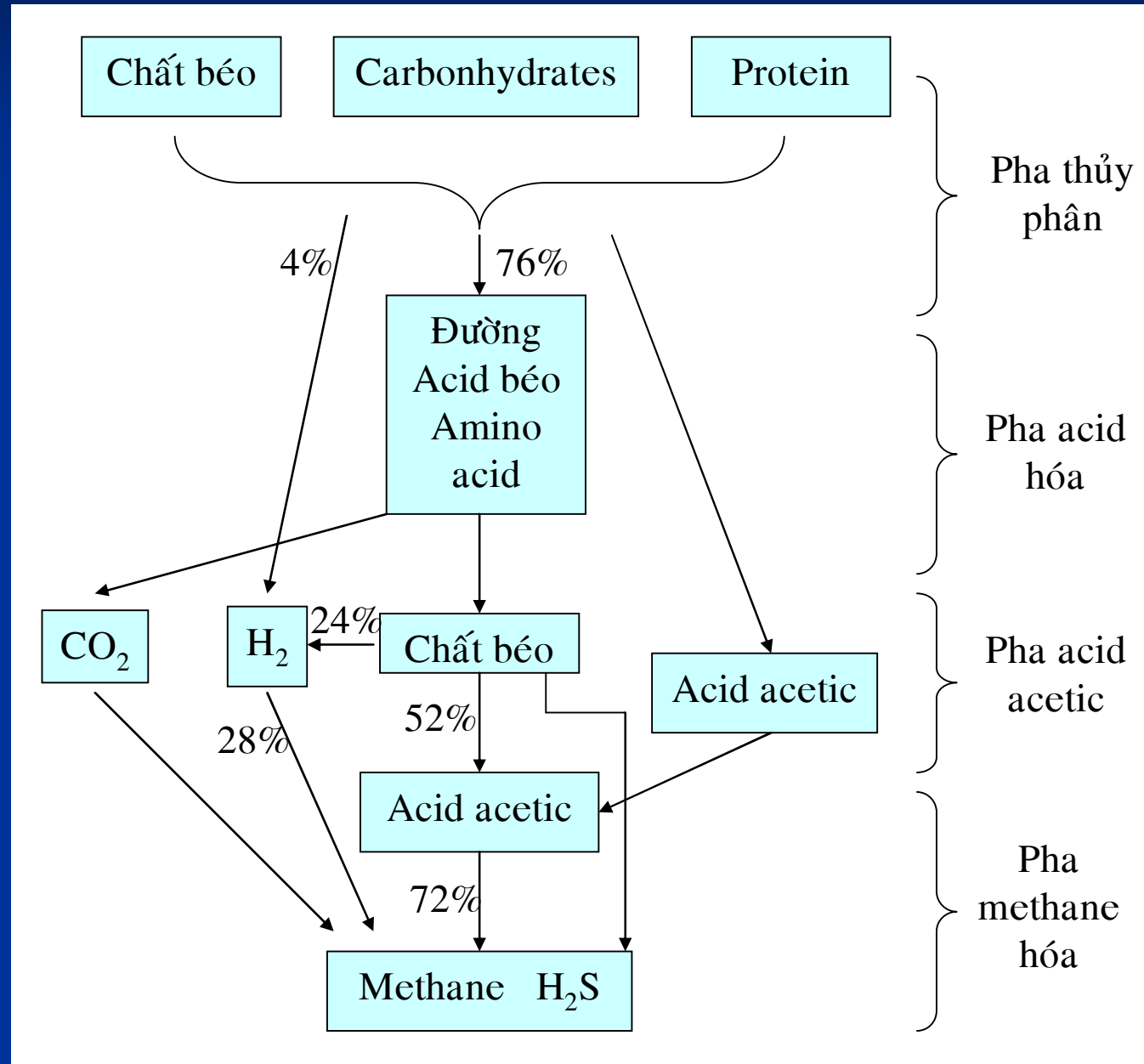


Phân hủy kỵ khí

- ✧ Chất thải lỏng đã được xử lý kỵ khí từ lâu trong các ao hồ tự nhiên hoặc nhân tạo.
- ✧ Thuận lợi của phân hủy kỵ khí là tạo ra ít bùn, sinh khí methane và không cần phải sục khí
- ✧ Bất tiện của phân hủy kỵ khí là phải có hệ thống trộn tốt, nhiệt độ yêu cầu là 37°C , BOD cao 1.2 – 2 g/L, thời gian lưu nước dài 30 – 60 ngày.
- ✧ Phân hủy kỵ khí là một quá trình hoàn chỉnh liên quan đến một loạt các phản ứng với 3 nhóm vi sinh vật và qua 4 giai đoạn

Phân hủy kỵ khí

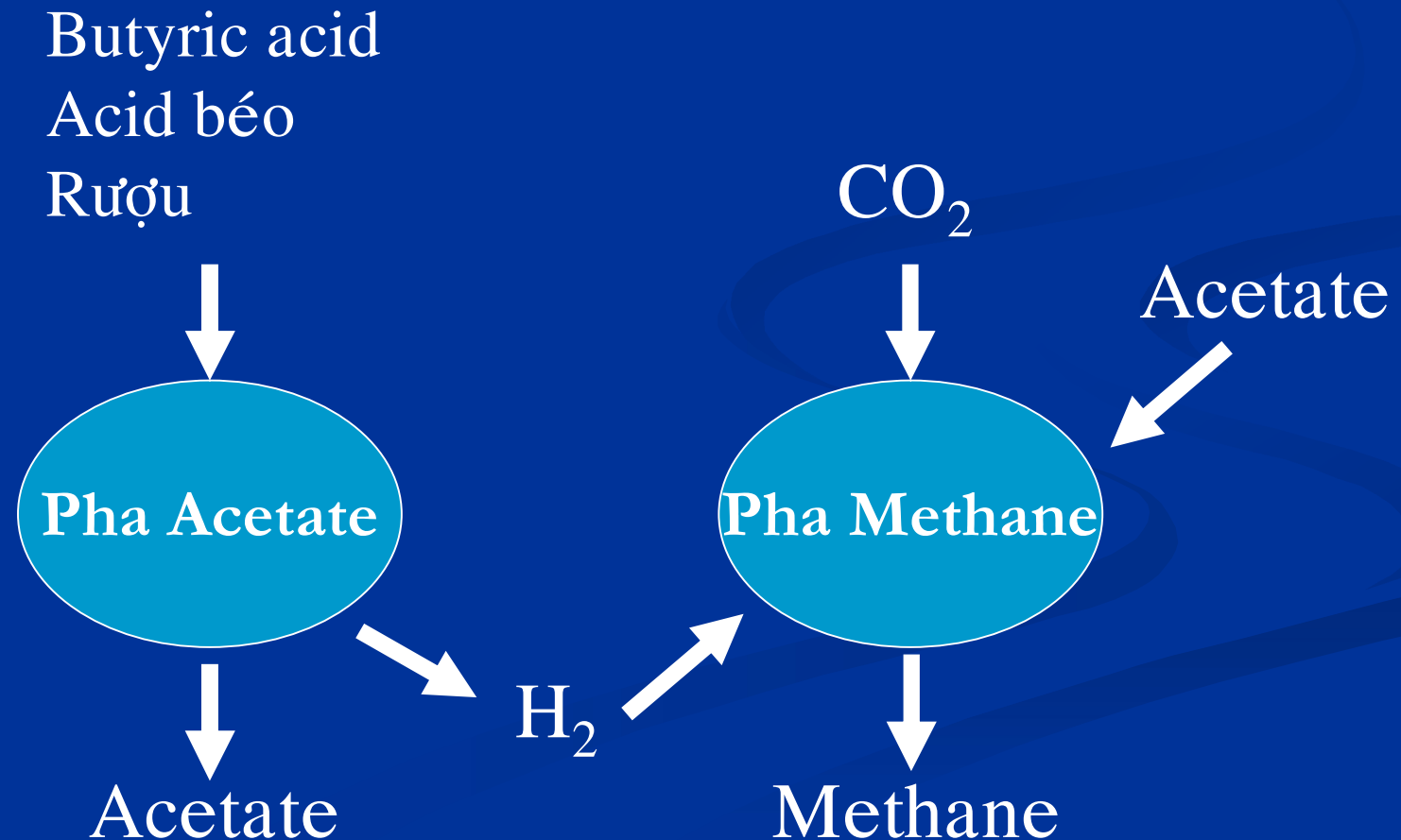
Các giai đoạn phân hủy kỵ khí chất thải



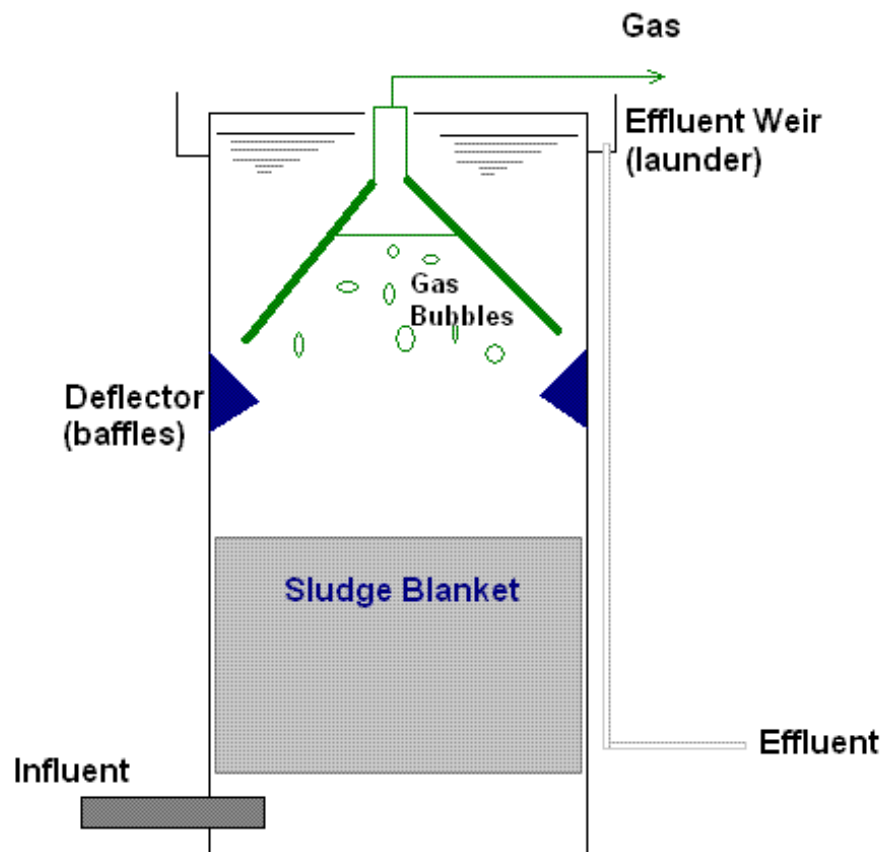
Phân hủy kỵ khí

✧ Nhóm sinh vật methane hóa liên quan với nhóm sinh vật acetate hóa.

✧ Vi khuẩn methane chuyển hóa H_2 , CO_2 , thành methane

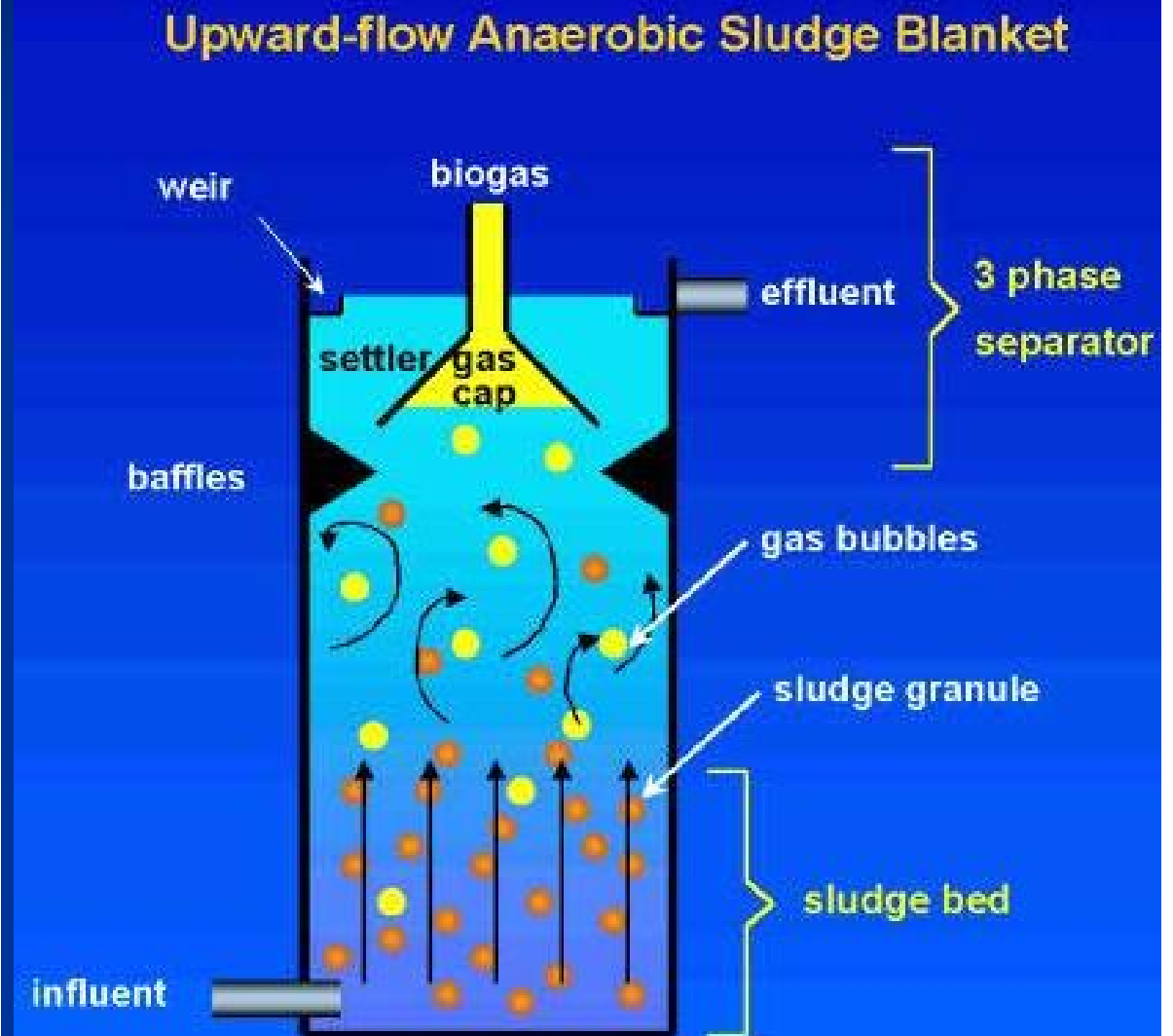


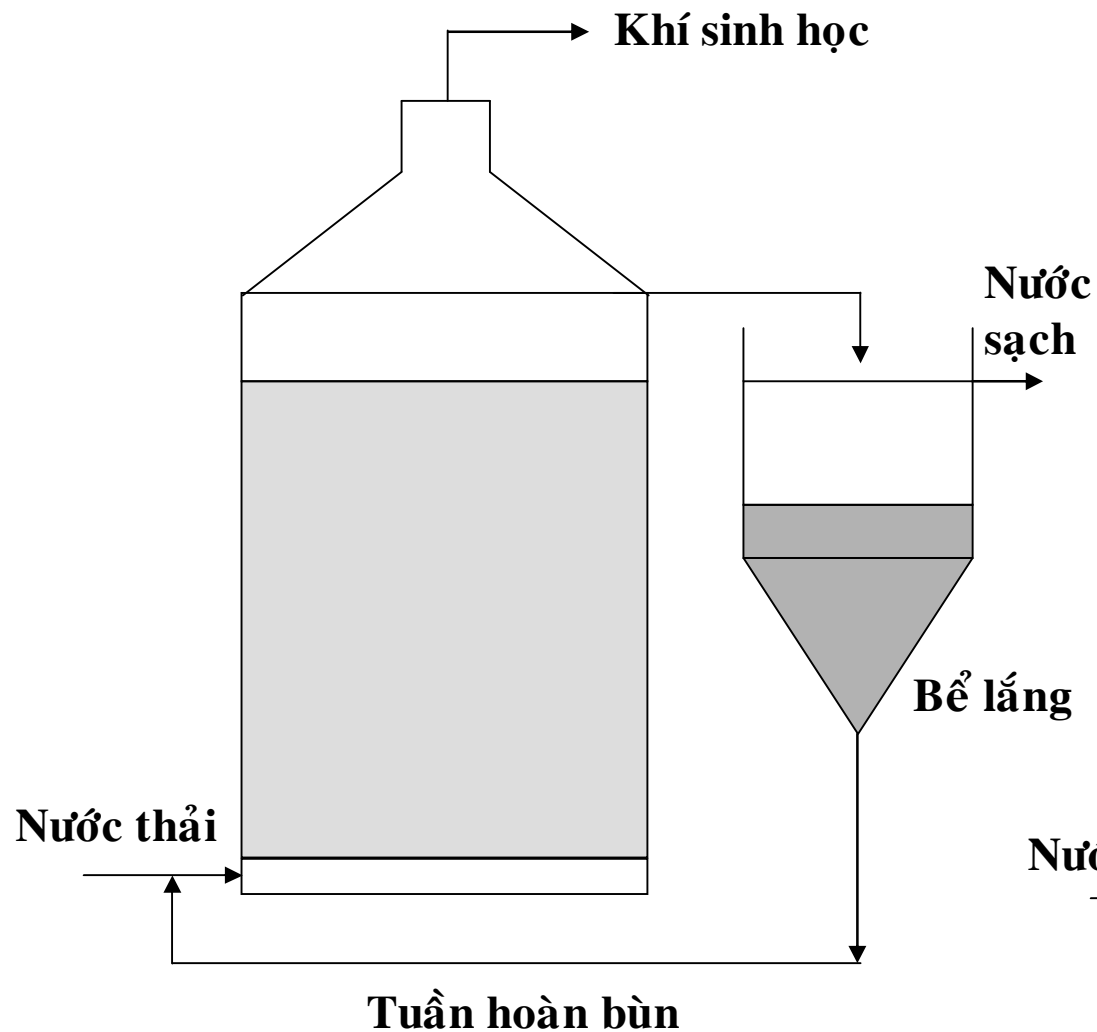
Bể phân hủy kỵ khí



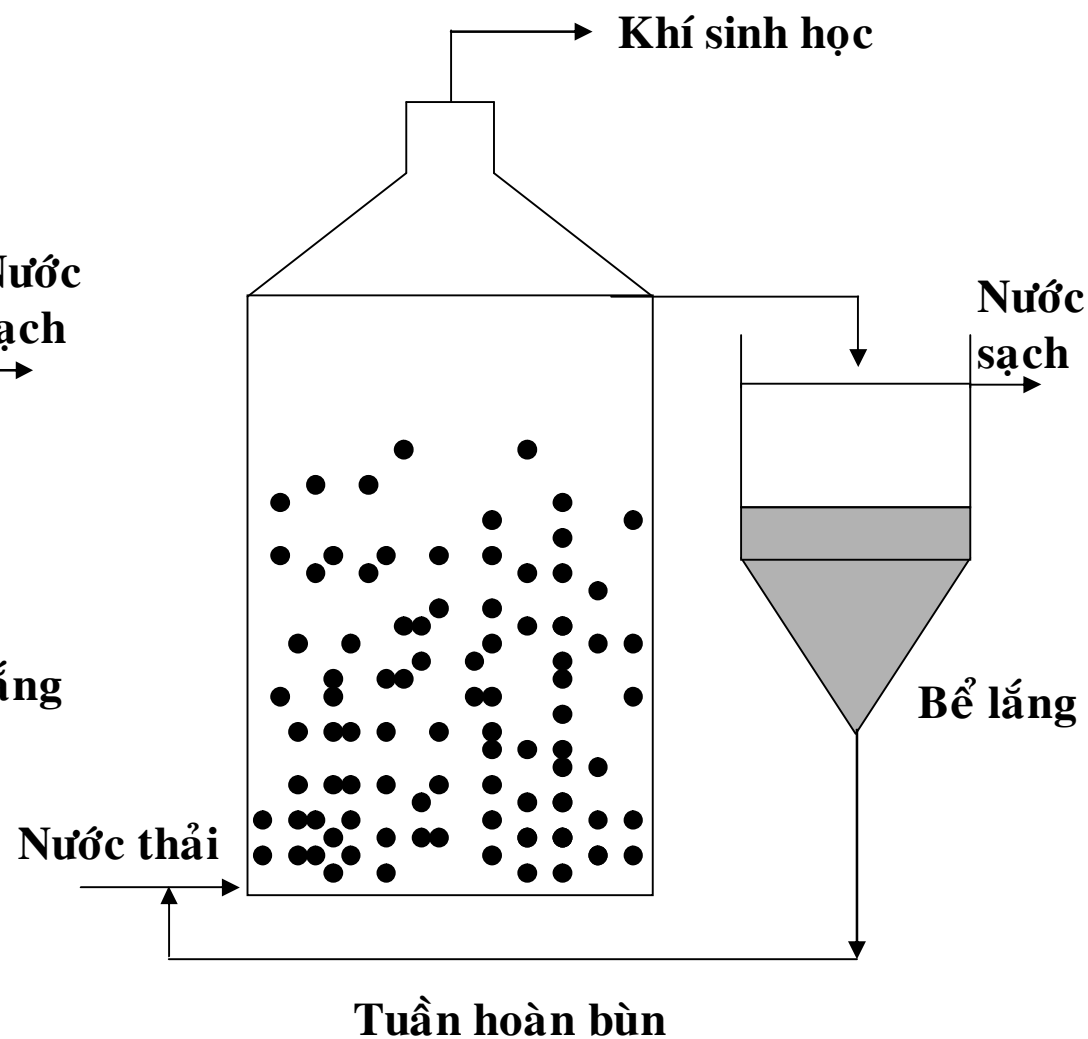
Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)
Reactor Process Schematics

Copyright (c) wastewaterengineering.com





**Bể kỵ khí có dòng chảy ngược
qua lớp vật liệu cố định**



**Bể kỵ khí có dòng chảy ngược
qua lớp vật liệu lơ lửng**



KHÉP KÍN CHU CHU TRÌNH VẬT CHẤT

