

## ĐÁP ÁN (ĐỀ 1)

### **Câu 1: (2 điểm)**

1. Vessel phải có khả năng vận hành vô trùng trong vài ngày, ổn định trong thời gian dài
2. Có hệ thống khuấy và sục khí để đáp ứng được nhu cầu cho trao đổi chất của vsv. Tuy nhiên, khuấy trộn không được gây tổn thương vsv
3. Hệ thống lên men sử dụng ít năng lượng
4. Phải có hệ thống kiểm soát nhiệt độ
5. Có hệ thống kiểm soát pH
6. Có hệ thống lấy mẫu
7. Có hệ thống ngăn chặn sự bay hơi
8. Ít sử dụng nhân công để vận hành, vệ sinh và bảo trì
9. Hệ thống có thể được sử dụng cho nhiều qui trình lên men khác nhau. Tuy nhiên, cần phải hạn chế điều này vì lý do nhiễm chéo
10. Bề mặt bên trong phải trơn láng. Sử dụng mỗi hàn thay thế khớp nối khi có thể
11. Dạng hình học của vessel ở qui mô pilot plant và plant phải giống nhau
12. Ưu tiên sử dụng vật liệu rẻ tiền
13. Phải có các hệ thống hỗ trợ đi kèm

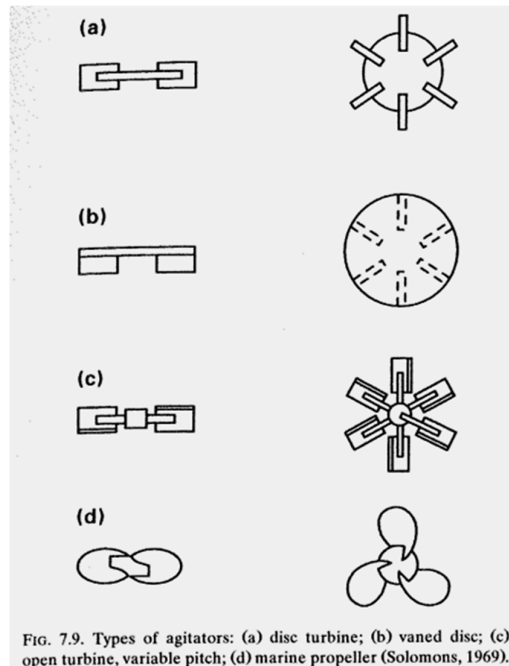
### **Câu 2: (3 điểm)**

#### a) Mục đích

- + Tăng khả năng khuếch tán của khí trong phase lỏng
- + Tăng hiệu quả truyền nhiệt (heat transfer)
- + Tạo huyền phù các chất rắn
- + Đồng nhất môi trường

#### b) Phân loại

- + Disc turbines: 1 disc với một loạt chong chóng đặt vuông góc xung quanh trên một mặt phẳng nằm ngang, không khí sẽ chạm vào mặt dưới của đĩa và bị các gờ hình chữ nhật đập vỡ thành các bọt khí nhỏ hơn
- + Vaned disc: 1 giống discs turbine bị lật ngược lại
- + Open turbines of variable pitch và Propellers: bọt khí không chạm vào bề mặt nào trước khi phân tán bởi vane (chong chóng) hay blade (mái chèo)



**Câu 3: (3 điểm)**

Ban đầu, tất cả các valve đóng (X)

- a) Vệ sinh: V4, V7: O
- b) Tiết trùng: V1: O, V2: Δ  
V4: O; V7: Δ
- c) Thổi khô: V4: X  
V3: O, V7: Δ
- d) Tiết trùng môi trường và chuyển vào bồn lên men:  
V3, V4, V7: X  
V5: O, V9: Δ

**Câu 4: (2 điểm)**

- a) Những dấu hiệu cho biết cần phải kết thúc quá trình lên men mẻ (batch culture) để chuyển sang fed-batch (cycle 1) (1 điểm): nồng độ oxi hòa tan tăng đột ngột
- b) Dấu hiệu đó báo hiệu sự thay đổi gì trong thành phần hóa học trong môi trường lên men? (1 điểm): hết cơ chất sorbitol
- c) Ưu điểm của quá trình lên men fed-batch so với lên men mẻ (1 điểm): tăng biomass, tăng nồng độ sorbose, kéo dài thời gian lên men thu sản phẩm, tránh ảnh hưởng bởi thiếu cơ chất và ức chế của sản phẩm, hiệu suất thu nhận sản phẩm cao, tiết kiệm thời gian chết cho quá trình chuẩn bị...