|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC VĂN LANG | **ĐÁP ÁN KẾT THÚC HỌC PHẦN – Lần 2** |
| **KHOA** MÔI TRƯỜNG | Học kỳ: 3 | Năm học: | **2021 - 2022** |
| Mã học phần: DMT0132 Tên học phần: Kiểm soát ô nhiễm không khí  |
| Mã nhóm lớp HP:  | 213\_DMT0132\_01 |
| Thời gian làm bài: | 90 phút |
| Hình thức thi: | **Tự luận** |
| **Cách thức nộp bài phần tự luận (Giảng viên ghi rõ):** Upload file bài làm (word, excel, pdf…) hoặc hình ảnh bài làm |

**Câu 1** *(3 điểm)*

1. Yếu tố nào ảnh hưởng đến tốc độ phát sinh chất thải rắn sinh hoạt các cơ sở khám chữa bệnh (kg/giường bệnh.ngđ)? **(1 điểm)**
2. Trình bày ưu và nhược điểm của công nghệ ủ kỵ khí biogas và công nghệ ủ compost? **(1 điểm)**

**Trả lời**

1. Các yếu tố ảnh hưởng đến tốc độ phát sinh chất thải rắn sinh hoạt từ các cơ sở khám chữa bệnh:

- Loại hình cơ sở khám chữa bệnh (bệnh viện đa khoa, bệnh viện chuyên khoa, trung tâm y tế, trạm y tế phường xã, phòng khám tư nhân);

- Quy mô bệnh viện (giường bệnh/bệnh viện, lượt khám, số bện nhân ngoại trú);

- Các loại hình dịch vụ của bệnh viện.

1. Trình bày ưu và nhược điểm của công nghệ ủ kỵ khí biogas và công nghệ ủ compost? **(1 điểm)**

**Câu 2** (2,5 điểm)

**a. Với kết quả vạch tuyến thu gom và vận chuyển chất thải rắn sinh hoạt trình bày trong Bảng 1, hãy cho biết phương án vạch tuyến có đạt yêu cầu không? Tại sao? (1,0 điểm)**

**Bảng 1** Kết quả vạch tuyến thu gom

| Thứ tự | Chuyến 1 | Chuyến 2 | Chuyến 3 |
| --- | --- | --- | --- |
| Tên điểm hẹn | Khối lượng chất thải (tấn/ngày) | Tên điểm hẹn | Khối lượng chất thải (tấn/ngày) | Tên điểm hẹn | Khối lượng chất thải (tấn/ngày) |
| 0 | A |  | A |  | A |  |
| 1 | 1 | 0,80 | 5 | 0,25 | 17 | 0,35 |
| 2 | 2 | 0,35 | 6 | 0,33 | 18 | 0,40 |
| 3 | 3 | 0,41 | 7 | 0,35 | 21 | 0,05 |
| 4 | 4 | 0,27 | 11 | 0,20 | 22 | 0,65 |
| 5 | 8 | 0,38 | 10 | 0,15 | 19 | 0,21 |
| 6 | 12 | 0,25 | 9 | 0,45 | 20 | 0,33 |
| 7 | 16 | 0,28 | 13 | 0,40 | 23 | 0,15 |
| 8 | 15 | 0,25 | 14 | 0,35 | 24 | 0,12 |
|  | **B** | **2,99** | **B** | **2,48** | **B** | **2,26** |

*A là trạm xe, B là nơi tiếp nhận chất thải sau khi thu gom*

**b. Nếu bỏ qua, không xem xét về chiều dài của tuyến thu gom và vận chuyển, hãy đề xuất phương án vạch tuyến lại cho phù hợp? (1,5 điểm)**

**Trả lời**

a) Chênh lệch khối lượng chất thải rắn lớn nhất giữa 3 chuyến là (1 điểm)



Do đó kết quả vạch tuyến trên không đạt yêu cầu.

**b. Nếu bỏ qua, không xem xét về chiều dài của tuyến thu gom và vận chuyển, hãy đề xuất phương án vạch tuyến lại cho phù hợp? (1,5 điểm)**

**Bài giải**

Khối lượng chất thải rắn trung bình của mỗi chuyến là:

(2,99 + 2,48 + 2,26) : 3 = 2,58 tấn/chuyến.

Như vậy khi vạch tuyến lại cần thêm hay bớt lượng chất thải rắn phải thu gom trong một chuyến để kiểm soát lượng chất thải ở mức 2,58 tấn/chuyến. Nếu chuyển điểm hẹn số 3 sang chuyến 3, tổng khối lượng CTRSH cần thu gom ở chuyến 1 sẽ là:

2,99 - 0,41 = 2,58 tấn/chuyến

Tổng khối lượng CTRSH cần thu gom ở chuyến 3 sẽ là:

2,26 + 0,41 = 2,67 tấn/chuyến.

Như vậy, khối lượng chất thải thu gom của 3 chuyến lần lượt là: 2,58 tấn/chuyến; 2,48 tấn/chuyến và 2,67 tấn/chuyến. Chênh lệch khối lượng chất thải lớn nhất giữa 3 chuyến là:



nên kết quả vạch tuyến lại như trên là hợp lý và được chấp nhận.

**Câu 3** *(2 điểm)*

Chất thải rắn sinh hoạt phát sinh từ các hộ gia đình trong một khu dân được phân loại thành hai thành phần chính: (1) chất thải thực phẩm và (2) chất thải còn lại. Lượng chất thải thực phẩm được thu gom và chuyển đến Nhà máy sản xuất khí sinh học và phát điện. Với những thông tin đã cung cấp, hãy:

(a) cho biết những hạng mục công trình cần có trong Nhà máy chế biến biogas **(1 điểm)**;

(b) mô tả quy trình vận hành Nhà máy **(1 điểm).**

Trả lời:

**a. Những hạng mục công trình cần có trong Nhà máy (1 điểm):**

- Trạm cân (và nhà bảo vệ);

- Khu tiếp nhận;

- Khu nghiền;

- Khu phân hủy kỵ khí gồm: (1) hệ thống bể thủy phân (acid hóa), (2) hệ thống bể phân hủy kỵ khí và (3) hầm chứa bùn kỵ khí.

- Khu xử lý khí biogas gồm: (1) thiết bị tách ẩm và (2) thiết bị khử H2S;

- Khu phát điện;

- Khu sản xuất nước cất;

- Khu ép bùn và sản xuất compost;

- Các công trình phụ trợ khác như khu rửa xe, xưởng cơ khí, văn phòng điều hành,…

**b. Quy trình vận hành Nhà máy (1 điểm)**

Chất thải được xe chuyên dùng vận chuyển về Nhà máy, qua trạm cân để cân xác định khối lượng xe và chất thải. Sau khi làm thủ tục ghi nhận số xe và khối lượng xe vào, xe sẽ di chuyển đến khu tiếp nhận, đổ chất thải xuống phễu tiếp nhận và quay xe ra, đi qua khu vực rửa bánh xe trước khi qua trạm cân để cân xe ra. Hiệu giữa khối lượng xe vào và ra sẽ cho biết khối lượng chất thải đã chuyển đến nhà máy.

Tại khu tiếp nhận, chất thải đổ vào miệng phễu sẽ rơi xuống máy nghiền nằm bên dưới. Mỗi khi có xe chở chất thải đến, nắm đậy miệng phễu mới được kéo lên để đổ chất thải vào. Sau khi tiếp nhận chất thải, nắp được đậy lại để hạn chế mùi và ruồi nhặng.

Chất thải sau nghiền được dẫn đến hệ thống bể thủy phân, thực hiện quá trình acid hóa trước. Sau đó, hỗn hợp từ bể thủy phân được bơm sang các bể kỵ khí để thu hồi biogas. Bùn sau khi phân hủy kỵ khí từ các bể phản ứng được lưu trữ trong các hầm chứa bùn, định kỵ được ép tách nước và chuyển đến khu ủ compost. Sau khi phân hủy hoàn toàn, compost được phối trộn với một số nguyên tố vi lượng thích hợp để tạo thành phân hữu cơ vi sinh.

Biogas sinh ra từ hệ thống bể kỵ khí được dẫn qua thiết bị tách nước trên nguyên tắc làm lạnh để ngưng tụ hơi nước. Sau khi tách nước, hỗn hợp khí được dẫn sang tháp khử H2S rồi dẫn về bồn chứa khí.

Khí sau xử lý từ bồn chứa được dẫn đến khu phát điện. Phần nhiệt thừa được dẫn đến hệ thống sản xuất nước cất.

**Câu 4** *(1,5 điểm)*

a. Lớp phủ đỉnh ô chôn lấp trong bãi chôn lấp hợp vệ sinh được thiết kế theo thứ tự từ trên xuống như sau:

1. Lớp đất che phủ;

2. Lớp đất bề mặt để trồng cỏ;

3. Lớp chống màng địa chất;

4. Lớp vải địa chất để ngăn cách giữa lớp đất che phủ và lớp thoát nước;

5. Lớp đất sét đầm nén;

6. Lớp thoát nước bằng cát sỏi;

7. Lớp đất phủ trên lớp chất rắn.

Hãy cho biết những điểm không hợp lý **(1 điểm)**

b. Khi thiết kế ô chôn lấp trong bãi chôn lấp hợp vệ sinh, trường hợp nào phải thiết kế ô chôn lấp có diện tích 4.000 - dưới 5.000 m2/ô và trường hợp nào có thể thiết kế ô chôn lấp có diện tích 15.000 - dưới 25.000 m2/ô **(0,5 điểm).**

**Trả lời**

Điểm không hợp lý trong thiết kế lớp lót phủ đỉnh ô chôn lấp hợp vệ sinh bao gồm **(1 điểm)**:

1. Lớp đất bề mặt để trồng cỏ phải nằm trên cùng, không thể năm dưới lớp đất che phủ được;

2. Lớp đất che phủ nằm ngay dưới lớp đất trồng cỏ;

3. Lớp vải địa chất để ngăn cách giữa lớp đất che phủ và lớp thoát nước phải năm ngay dưới lớp đất che phủ;

4. Lớp thoát nước bằng cát, sỏi phải được bố trí ngay dưới lớp vải địa chất;

5. Để hạn chế nước từ bên ngoài thấm vào ô chôn lấp. lớp chống thấm bằng màng địa chất phải được đặt ngay dưới lớp thoát nước. Lớp màng địa chất này còn có tác dụng ngăn không cho khí bên trong ô chôn lấp thoát ra ngoài.

6. Lớp đất sét đầm nén nằm dưới lớp màng địa chất vừa là lớp đỡ cho lớp màng địa chất đồng thời có tác dụng ngăn nước từ bên ngoài thấm vào ô chôn lấp, ngăn không cho khí trong ô chôn lấp thoát ra ngoài, nhất là khi lớp màng địa chất bị hỏng, rách.

b. Khi thiết kế ô chôn lấp trong bãi chôn lấp hợp vệ sinh, trường hợp nào phải thiết kế ô chôn lấp có diện tích 4.000 - dưới 5.000 m2/ô và trường hợp nào có thể thiết kế ô chôn lấp có diện tích 15.000 - dưới 25.000 m2/ô. Sử dụng TCXDVN 261:200 để xác định **(0,5 điểm).**

**Trả lời**

Theo TCXDVN 261:2001:

- Thiết kế ô chôn lấp có diện tích 4.000 - dưới 5.000 m2/ô trong trường hợp khối lượng chất thải tiếp nhận tại bãi chôn lấp < 20.000 tấn chất thải/năm và phục vụ cho đô thị loại 5.

- Thiết kế ô chôn lấp có diện tích 15.000 - dưới 25.000 m2/ô trong trường hợp khối lượng chất thải tiếp nhận tại bãi chôn lấp từ 100.000 đến < 20.000 tấn chất thải/năm và phục vụ cho đô thị loại 2 hay khu công nghiệp vừa.

**Câu 5** *(2 điểm)*

Hãy xác định số lượng thùng chứa cần để chứa các loại chất thải sau khi phân loại tại Trường học. Biết rằng tổng khối lượng chất thải phát sinh trung bình của một Trường là 5 **tấn/ngày**, thành phần và khối lượng riêng của chất thải được thể hiện trên Bảng 3, thùng chứa chất thải đầy đến miệng thùng. Chất thải thực phẩm và rác vườn được chứa trong thùng **660 L** để chuyển đến khu ủ sản xuất biogas. Các chất thải còn lại được chứa trong thùng **240 L** để chuyển đến khu nhiệt phân.

Giả sử mẫu chất thải có khối lượng 100 kg.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thành phần** | **Khối lượng ướt (kg)** | **Khối lượng riêng (kg/m3)** | **Thể tích (m3)** |
| Chất thải thực phẩm | 87 | 380 | 0,229 |
| Rác vườn | 4 | 300 | 0,013 |
| Giấy các loại | 3 | 80 | 0,038 |
| Vỏ hộp sữa | 1 | 50 | 0,020 |
| Chai PET | 1 | 40 | 0,025 |
| Nilon | 2 | 30 | 0,067 |
| Vỏ hộp đựng thức ăn (styrofoam) | 2 | 20 | 0,100 |

**Bài giải**

Khối lượng riêng của chất thải thực phẩm và rác vườn: (87 + 4) : (0,229 + 0,013) = 375,6 kg/m3.

Khối lượng riêng của chất thải còn lại: (100 - 87 - 4) : (0,491 - 0,229 - 0,013) = 36 kg/m3.

Khối lượng chất thải thực phẩm và rác vườn: 5 x (0,87 + 0,04) = 4,55 tấn/ngày

Khối lượng chất thải còn lại: 5 - 4,55 = 0,45 tấn/ngày.

Thùng chứa chất thải thực phẩm và rác vườn:

4,55 tấn/ngày x 1000 : 375,6 kg/m3 : 0,66 m3/thùng = 19 thùng

Thùng chứa chất thải còn lại:

0,45 tấn/ngày x 1000 : 36 kg/m3 : 0,24 m3/thùng = 6 thùng

*Ngày biên soạn:* **01/08/2022**

**Giảng viên biên soạn đề thi:** **TS. Huỳnh Tấn Lợi**

*Ngày kiểm duyệt:* **01/08/2022**

**Trưởng (Phó) Khoa/Bộ môn kiểm duyệt đề thi: TS. Hồ Thị Thanh Hiền**