

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

**PHÂN TÍCH MỘT SỐ THÀNH PHẦN CỦA RÁC THẢI
SINH HOẠT CỦA KHU GIẢNG ĐƯỜNG VÀ KHÁCH
SẠN SINH VIÊN CỦA TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP
HẢI PHÒNG**

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

Giảng viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Kim Dung
Sinh viên : Lê Thị Phú

HẢI PHÒNG - 2012

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Lê Thị Phú

Mã SV: 120786

Lớp: MT1202

Ngành: Kỹ thuật môi trường

Tên đề tài: Phân tích một số thành phần của rác thải sinh hoạt của khu
Giảng đường và Khách sạn Sinh viên của trường Đại học
Dân lập Hải Phòng.

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.
 - Các số liệu thu được từ thực nghiệm.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

- Phòng thí nghiệm F203, Trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng

.....

.....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên: Nguyễn Thị Kim Dung

Học hàm, học vị: Tiến sĩ

Cơ quan công tác: Trường Đại học Dân lập Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn: Toàn bộ bài Khoá luận

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên:.....

Học hàm, học vị:.....

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2012

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày tháng năm 2012

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Người hướng dẫn

Lê Thị Phú

TS. Nguyễn Thị Kim Dung

Hải Phòng, ngày tháng.....năm 2012

Hiệu trưởng

GS.TS. NGUYỄN Trần Hữu Nghị

PHẦN NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Đánh giá chất lượng của khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...):

.....

.....

.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn (ghi bằng cả số và chữ):

.....

.....

.....

Hải Phòng, ngày tháng năm 2012

Cán bộ hướng dẫn

(Ký và ghi rõ họ tên)

TS. Nguyễn Thị Kim Dung

MỤC LỤC

Mở đầu	1
Chương 1. Tổng quan về chất thải rắn sinh hoạt ở Việt Nam	2
1.1. Định nghĩa, phân loại, thành phần chất thải rắn [3]	2
1.1.1 Định nghĩa:	2
1.1.2 Phân loại rác thải sinh hoạt:	2
1.1.3 Thành phần rác thải sinh hoạt:	2
1.2 Tính chất của chất thải rắn sinh hoạt [3]	3
1.2.1 Tính chất vật lý của chất thải rắn sinh hoạt:	3
1.2.2 Tính chất hoá học của chất thải rắn sinh hoạt	5
1.2.3 Tính chất sinh học của chất thải rắn sinh hoạt	7
1.3 Chuyển hóa lý học, hóa học, sinh học của chất rắn [3]	8
1.3.1 Chuyển hóa lý học:	8
1.3.2 Chuyển hóa hóa học	11
1.3.3. Chuyển hóa sinh học	13
1.3.4 Vai trò của quá trình chuyển hóa chất thải trong quản lý chất thải rắn	14
1.4 Sử dụng rác sinh hoạt để ủ phân compost:	15
1.5 Giới thiệu tình hình chất thải rắn sinh hoạt Trường Đại học Dân lập Hải Phòng. [3,5]	17
Chương 2. Đối tượng, mục đích và phương pháp nghiên cứu	18
2.1 Đối tượng nghiên cứu	18
2.2 Mục đích nghiên cứu:	18
2.3 Phương pháp nghiên cứu	18
2.3.1 Khảo sát lấy mẫu khu Giảng đường, khu Phòng thí nghiệm và khu Khách sạn Sinh viên [6]	18
2.3.2 Các phương pháp của hoá phân tích: [3, 4]	19
2.4 Một số chỉ tiêu phân tích trong phòng thí nghiệm:	19
2.4.1 Phương pháp xác định độ ẩm tuyệt đối:	19
2.4.2 Xác định Nitơ tổng số theo phương pháp Kjedahl [2, 4]	19

2.4.3 Xác định Canxi và Magie bằng phương pháp complexon: [2,4].....	22
2.4.4 Xác định tổng Canxi và Magie:	24
2.4.5 Xác định photpho trong rác thải [2, 4]	26
Chương 3: Kết quả và thảo luận [3, 4]	30
3.1 Kết quả phân loại:	30
3.2 Chuẩn bị mẫu:	31
3.3. Kết quả xác định độ ẩm của rác	32
3.4 . Kết quả xác định Nito tổng số trong rác thải	32
3.5. Kết quả xác định hàm lượng Canxi trong các mẫu rác thải.....	34
3.6. Kết quả xác định Magie trong rác thải.....	35
3.7. Kết quả xác định hàm lượng Photpho trong mẫu	36
3.7.1. Kết quả xây dựng đường chuẩn	36
3.7.2. Kết quả xác định phot pho trong các mẫu rác thải.....	37
3.8. Đề xuất biện pháp quản lý và xử lý rác thải khu giảng đường:	39
3.8.1. Đề xuất một số biện pháp quản lý chất thải nguy hại phòng thí nghiệm:..	40
3.8.2 Quy trình làm phân compost như sau:	41
Kết luận	44
Tài liệu tham khảo	45

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1 Rác thải khu giảng đường Trường ĐHDL Hải Phòng.....	2
Hình 1.2 Lượng rác trung bình khu Giảng đường (kg/ngày).....	17
Hình 2.1 Xác định Nito đã hấp thu	21
Hình 2.2. Phân tích Ca^{2+}	24
Hình 2.3. Phân tích tổng $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$	26
Hình 2.4. Tro hoá ướt.....	28
Hình 3.1 Biểu đồ thành phần rác thải.....	31
Hình 3.2 Biểu đồ hàm lượng Nito tổng.....	33
Hình 3.3 Biểu đồ % canxi trong rác thải.....	34
Hình 3.4 Biểu đồ hàm lượng của Magie	36
Hình 3.5. Biểu đồ biểu diễn hàm lượng phot pho trong các mẫu rác thải	38
Hình 3.6. Rác thải phòng thí nghiệm	39

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1 Khối lượng riêng và hàm lượng ẩm của các chất thải có trong rác sinh hoạt [3]	4
Bảng 1.2 Thành phần có khả năng phân hủy sinh học của một số chất thải hữu cơ tính theo hàm lượng lignin [3]	8
Bảng 1.3 Các quá trình chuyển hóa sử dụng trong quản lý chất thải rắn [3].....	10
Bảng 3.1 Các loại chất thải rắn đặc trưng từ nguồn thải sinh hoạt.....	30
Bảng 3.2 Phân loại các thành phần rác thải trường ĐHDL - HP	31
Bảng 3.3 Kết quả đo độ ẩm của rác thải Trường ĐHDL Hải Phòng.....	32
Bảng 3.4 Hàm lượng Nitơ tổng số trong rác thải.....	33
Bảng 3.5. Kết quả hàm lượng Canxi trong rác thải	34
Bảng 3.6. Kết quả hàm lượng magie trong rác thải	35
Bảng 3.7. Kết quả xác định đường chuẩn PO_4^{3-}	36
Bảng 3.8. Kết quả xác định photpho trong các mẫu rác thải	37

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt 4 năm học tập và rèn luyện tại trường Đại học Dân lập Hải Phòng, nhờ sự nỗ lực, cố gắng của bản thân cùng sự quan tâm của Ban giám hiệu nhà trường, Ban chủ nhiệm khoa Kỹ thuật môi trường đã giúp em hoàn thành chương trình học của mình.

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc đến các thầy cô giáo trong khoa Kỹ thuật môi trường và cô giáo – Tiến sỹ Nguyễn Thị Kim Dung nói riêng đã quan tâm, nhiệt tình chỉ bảo và giúp đỡ em trong suốt khoá học cũng như trong thời gian làm khoá luận.

Em cũng xin cảm ơn các cô, các chị trong nhà ăn trường ĐHDL Hải Phòng đã tạo điều kiện cho em lấy mẫu thực hành. Và cuối cùng em xin cảm ơn gia đình và bạn bè đã ủng hộ, giúp đỡ em về mọi mặt trong suốt quá trình học tập và hoàn thành khoá luận.

Việc thực hiện khoá luận tốt nghiệp là bước đầu em làm quen với nghiên cứu khoa học. Do thời gian và trình độ của bản thân có hạn nên không tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong các Thầy Cô và các bạn góp ý để bài làm của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày...tháng...năm 2012

Sinh viên

Lê Thị Phú

Mở đầu

Cùng với sự phát triển kinh tế, các đô thị, các ngành sản xuất kinh doanh và dịch vụ ngày càng được mở rộng, phát triển nhanh chóng, nó đã tạo ra một lượng lớn chất thải bao gồm: Chất thải công nghiệp, chất thải nông nghiệp, chất thải xây dựng, chất thải y tế và đáng nói hơn cả là chất thải sinh hoạt.

Dân số ngày càng tăng nên lượng rác thải sinh hoạt cũng ngày một nhiều. Vì vậy việc quản lý và xử lý rác thải sinh hoạt đang là vấn đề lớn với tất cả những quốc gia đang phát triển, trong đó có Việt Nam. Việc quản lý, xử lý tại nguồn phát thải đang được nước ta nghiên cứu và áp dụng. Xu hướng xử lý rác thải sinh hoạt thành phân sinh học (Compost) thân thiện môi trường là lựa chọn của thế giới. Việt Nam cũng đang áp dụng biện pháp xử lý rác này và bước đầu đã thu được nhiều kết quả khả quan.

Trường Đại học Dân lập Hải Phòng là một trong 4 trường Đại học của Thành phố Hải Phòng với trên 3500 sinh viên theo học, lượng rác thải sinh hoạt của trường là tương đối lớn. Việc nghiên cứu các biện pháp quản lý và xử lý lượng rác đó tại chỗ sẽ góp phần đáng kể vào việc giảm thiểu rác thải chung cho Thành phố. Vì vậy tôi chọn Trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng là địa điểm nghiên cứu thực trạng rác thải sinh hoạt, công tác quản lý cũng như việc xử lý lượng rác thải của trường. Qua đó cũng xin mạnh dạn đề xuất một số biện pháp quản lý và xử lý rác thải sinh hoạt của trường.

Chương 1. Tổng quan về chất thải rắn sinh hoạt ở Việt Nam

1.1. Định nghĩa, phân loại, thành phần chất thải rắn [3]

1.1.1 Định nghĩa:

a. Chất thải:

Chất thải là vật chất loại ra trong sinh hoạt, trong quá trình sản xuất hoặc trong các hoạt động khác. Chất thải có thể ở dạng rắn, lỏng, khí hoặc các dạng khác.

b. Chất thải rắn sinh hoạt:

Là rác thải liên quan đến các hoạt động của con người, nguồn tạo thành chủ yếu từ sinh hoạt cá nhân, hộ gia đình, nơi công cộng các khu dân cư, các cơ quan trường học, các trung tâm dịch vụ thương mại.

c. Chất thải rắn nguy hại trong phòng thí nghiệm:

Là rác thải thải ra từ phòng thí nghiệm có chứa hoá chất.

1.1.2 Phân loại rác thải sinh hoạt:

Có rất nhiều cách khác nhau để phân loại rác thải sinh hoạt:

- + Theo thành phần hoá học và vật lý
- + Theo vị trí hình thành
- + Theo bản chất nguồn tạo ra chất thải rắn
- + Theo mức độ nguy hại

1.1.3 Thành phần rác thải sinh hoạt:

Thành phần lý, hóa học của chất thải rắn đô thị rất khác nhau, tùy thuộc vào từng địa phương, vào các mùa khí hậu, vào điều kiện kinh tế và nhiều yếu tố khác.



Hình 1.1 Rác thải khu giảng đường Trường ĐHDL Hải Phòng

1.2 Tính chất của chất thải rắn sinh hoạt [3]

1.2.1 Tính chất vật lý của chất thải rắn sinh hoạt:

Những tính chất lí học quan trọng của chất thải rắn sinh hoạt bao gồm khối lượng riêng, độ ẩm, kích thước, khả năng giữ nước và độ xốp (độ rỗng) của rác đã nén.

a. Khối lượng riêng:

Khối lượng riêng được định nghĩa là khối lượng vật chất trên một đơn vị thể tích, tính bằng kg/m^3 . Điều quan trọng cần ghi nhớ rằng, khối lượng riêng của chất thải rắn sinh hoạt sẽ rất khác nhau tùy từng trường hợp: rác để tự nhiên không chứa trong thùng, rác chứa trong thùng và không nén, rác chứa trong thùng và nén. Do đó, số liệu khối lượng riêng của chất thải rắn sinh hoạt chỉ có ý nghĩa khi được ghi chú kèm theo phương pháp xác định khối lượng riêng. Khối lượng riêng của một số thành phần chất thải có trong rác sinh hoạt chứa trong thùng, có nén, hoặc không nén.

Khối lượng riêng của rác sẽ rất khác nhau tùy theo vị trí địa lí, mùa trong năm, thời gian lưu trữ,... Do đó, khi chọn giá trị khối lượng riêng cần phải xem xét cả những yếu tố để giảm bớt sai số kéo theo cho các phép tính toán. Khối lượng riêng của rác sinh hoạt ở các khu đô thị lấy từ các xe ép rác thường giao động trong khoảng từ 178kg/m^3 đến 415kg/m^3 và giá trị đặc trưng thường vào khoảng 297 kg/m^3

b. Độ ẩm:

Độ ẩm của chất thải rắn thường được biểu diễn theo một trong hai cách: tính theo thành phần phần trăm khối lượng ướt và thành phần phần trăm khối lượng khô. Trong lĩnh vực quản lý chất thải rắn, phương pháp khối lượng ướt thông dụng hơn.

Bảng 1.1 Khối lượng riêng và hàm lượng ẩm của các chất thải có trong rác sinh hoạt [3]

Loại chất thải	Khối lượng riêng(lb/yd ³)		Độ ẩm (% khối lượng)	
	Khoảng dao động	Đặc trưng	Khoảng dao động	Đặc trưng
<i>Rác khu dân cư (Không nén)</i>				
Thực phẩm	220-810	490	50-80	70
Giấy	70-220	150	4-10	6
Carton	70-135	85	4-8	5
Nhựa	70-220	110	1-4	2
Vải	70-170	10	6-15	10
Cao su	170-340	220	1-4	2
Da	170-440	270	8-12	10
Rác vườn	100-380	170	30-80	60
Gỗ	220-540	400	15-40	20
Thủy tinh	270-810	330	1-4	2
Lon thiếc	85-270	150	2-4	3
Nhôm	110-405	270	2-4	2
Các kim loại khác	220-1940	540	2-4	3
Bụi, tro	540-1685	810	6-12	8
Tro	1095-1400	1255	6-12	6
Rác rưởi	150-305	220	5-20	15
<i>Rác vườn</i>				
Lá (xốp và khô)	50-250	100	20-40	30
Cỏ tươi (xốp và ướt)	350-500	400	40-80	60
Cỏ tươi (ướt và nén)	100-1400	1000	50-90	80
Rác vườn (vụn)	450-600	500	20-70	50
Rác vườn (composted)	450-650	550	40-60	50

$$\text{Lb/yd}^3 \times 0.5933 = \text{kg/m}^3$$

c. Kích thước và sự phân bố kích thước:

Kích thước và sự phân bố kích thước của các thành phần có trong chất thải rắn đóng vai trò quan trọng đối với quá trình thu hồi vật liệu, nhất là khi sử dụng phương pháp cơ học như sàng quay và các thiết bị tách loại từ tính.

d. Khả năng tích ẩm (Field Capacity):

Khả năng tích ẩm của chất thải rắn là tổng lượng ẩm mà chất thải có thể tích trữ được. Đây là thông số có ý nghĩa quan trọng trong việc xác định lượng rò rỉ sinh ra từ bãi chôn lấp phần nước dư vượt quá khả năng tích trữ của chất thải rắn sẽ thoát ra ngoài thành nước rò rỉ. Khả năng tích ẩm sẽ thay đổi tùy theo điều kiện nén ép rác và trạng thái phân hủy của chất thải. Khả năng tích ẩm của chất thải rắn sinh hoạt của khu dân cư và khu thương mại trong trường hợp không nén ra được có thể dao động trong khoảng 50-60%.

e. Độ thấm thấu của rác nén:

Tính dẫn nước của chất thải đã nén là thông số vật lý quan trọng không chế sự vận chuyển của chất lỏng và khí trong bãi chôn lấp. Độ thấm thấu thực chỉ phụ thuộc vào tính chất của chất thải rắn, kể cả sự phân bố kích thước lỗ rỗng, bề mặt, và độ xốp. Giá trị độ thấm thấu đặc trưng đối với chất thải rắn đã nén trong một bãi chôn lấp thường giao động khoảng 10^{-11} đến 10^{-12} m^2 theo phương thẳng đứng và khoảng 10^{-10} m^2 theo phương ngang.

1.2.2 Tính chất hoá học của chất thải rắn sinh hoạt

Tính chất hóa học của chất thải rắn đóng vai trò quan trọng trong việc lựa chọn phương án xử lý và thu hồi nguyên liệu. Ví dụ, khả năng cháy phụ thuộc vào tính chất hóa học của chất thải rắn, đặc biệt trong trường hợp chất thải là hỗn hợp của các thành phần cháy được và không cháy được. Nếu muốn xử lý chất thải rắn làm nhiên liệu, cần xác định bốn đặc tính quan trọng sau:

1. Những tính chất cơ bản
2. Điểm nóng chảy
3. Thành phần các nguyên tố
4. Năng lượng chứa trong rác

Đối với thành phần rác hữu cơ dùng làm phân compost hoặc thức ăn gia súc,

ngoài thành phần những nguyên tố chính, cần phải xác định thành phần các nguyên tố vi lượng.

a. Những tính chất cơ bản:

Những tính chất cơ bản cần phải xác định đối với thành phần cháy được trong chất thải rắn bao gồm:

- + Độ ẩm (phần ẩm mất đi khi sấy ở 105°C trong thời gian 1 giờ)
- + Thành phần các chất cháy bay hơi (phần khối lượng mất đi khi nung ở 950°C trong lò nung kín)
- + Thành phần carbon cố định (thành phần có thể cháy được còn lại sau khi thải các chất có thể bay hơi)
- + Tro (phần khối lượng còn lại khi đốt trong lò hồ).

b. Điểm nóng chảy của tro:

Điểm nóng chảy của tro là nhiệt độ mà tại đó tro tạo thành từ quá trình đốt cháy chất thải bị nóng chảy và kết dính tạo thành dạng rắn (xi). nhiệt độ nóng chảy đặc trưng đối với xi từ quá trình đốt rác sinh hoạt thường dao động trong khoảng từ 2000 đến 2200 $^{\circ}\text{F}$ (1100°C đến 1200°C).

c. Các nhân tố cơ bản trong chất thải rắn sinh hoạt:

Các nhân tố cơ bản trong chất thải rắn trong sinh hoạt cần phân tích bao gồm C (carbon), H (Hydro), O (Oxy), N (Nitơ), S (Lưu huỳnh), và tro. Thông thường, các nguyên tố thuộc nhóm halogen cũng được xác định do các dẫn xuất của clo tồn tại trong thành phần khí thải khi đốt rác. Kết quả xác định các nguyên tố cơ bản này được sử dụng để xác định công thức hóa học của thành phần chất hữu cơ có trong chất thải rắn sinh hoạt cũng như xác định tỷ lệ C/N thích hợp cho quá trình làm phân compost.

d. Năng lượng chứa trong các thành phần của chất thải rắn:

Năng lượng chứa trong các thành phần chất hữu cơ có trong rác sinh hoạt có thể xác định được bằng cách:

- +) Sử dụng lò hơi như một thiết bị đo nhiệt lượng
- +) Thiết bị đo nhiệt lượng
- +) Thiết bị đo nhiệt lượng trong phòng thí nghiệm

+) Tính toán nếu biết các thành phần các nguyên tố

Tuy nhiên, phương án sử dụng lò hơi khó thực hiện nên hầu hết số liệu về năng lượng của các thành phần chứa trong rác đều được xác định bằng máy đo nhiệt lượng trong phòng thí nghiệm.

e. Chất dinh dưỡng và những nguyên tố cần thiết khác:

Nếu thành phần chất hữu cơ có trong chất thải rắn sinh hoạt được sử dụng làm nguyên liệu sản xuất các sản phẩm thông qua quá trình chuyển hóa sinh học (phân compost, methane, và ethanol, ...). Số liệu về chất dinh dưỡng và những nguyên tố cần thiết khác trong chất thải đóng vai trò quan trọng nhằm đảm bảo dinh dưỡng cho vi sinh vật cũng như yêu cầu của sản phẩm sau quá trình chuyển hóa sinh học.

1.2.3 Tính chất sinh học của chất thải rắn sinh hoạt

Ngoại trừ nhựa, cao su, và da, phần chất hữu cơ của hầu hết chất thải rắn sinh hoạt có thể được phân loại như sau:

1. Những chất tan được trong nước như đường, tinh bột, amino axit, và các axit hữu cơ khác.
2. Hemicellulose là sản phẩm ngưng tụ của đường 5 carbon và đường 6 carbon.
3. Cellulose là sản phẩm ngưng tụ của glucose, đường 6-carbon.
4. Mỡ, dầu và sáp là những este của rượu và axit béo mạch dài.
5. Lignin là hợp chất cao phân tử chứa các vòng thơm và các nhóm methoxyl ($-\text{OCH}_3$).
6. Lignocellulose
7. Proteins là chuỗi các amino axit.

Đặc tính sinh học quan trọng nhất của thành phần chất hữu cơ có trong chất thải rắn sinh hoạt là hầu hết các thành phần này đều có khả năng chuyển hóa sinh học tạo các thành khí, chất rắn hữu cơ trơ, và các chất vô cơ. Mùi và ruồi nhặng sinh ra trong quá trình chất hữu cơ bị thối rữa (rác thực phẩm) có trong chất thải rắn sinh hoạt.

a. Khả năng phân hủy sinh học của các thành phần chất hữu cơ

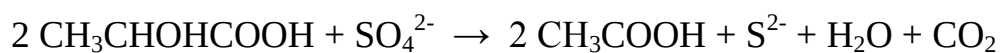
Hàm lượng chất rắn bay hơi (VS), xác định bằng cách nung ở nhiệt độ 500°C, thường được sử dụng để đánh giá khả năng phân hủy sinh học của chất hữu cơ trong chất thải rắn sinh hoạt. Tuy nhiên, việc sử dụng chỉ tiêu VS để biểu diễn khả năng phân hủy sinh học của phần chất hữu cơ có trong chất thải rắn sinh hoạt là không chính xác vì một số thành phần chất hữu cơ rất dễ bay hơi nhưng rất khó bị phân hủy sinh học. (ví dụ giấy in báo, và nhiều loại cây cảnh).

Bảng 1.2 Thành phần có khả năng phân hủy sinh học của một số chất thải hữu cơ tính theo hàm lượng lignin [3]

Thành phần	VS (% của chất rắn tổng cộng TS)	Hàm lượng lignin (LC), (% VS)	Phần có khả năng phân hủy sinh học (BF)
Rác thực phẩm	7-15	0.4	0.82
Giấy			
Giấy in báo	94.0	21.9	0.22
Giấy công sở	96.4	0.4	0.82
Carton	94.0	12.9	0.47
Rác vườn	50-90	4.1	0.72

b. Sự hình thành mùi

Mùi sinh ra khi tồn trữ chất thải trong thời gian dài giữa các khâu thu gom, trung chuyển và thải ra bãi rác nhất là ở những vùng khí hậu nóng do quá trình phân hủy kỵ khí các chất hữu cơ dễ bị phân hủy có trong chất thải rắn sinh hoạt. Ví dụ, trong điều kiện kỵ khí, sunfat có thể bị khử thành sunfit sau đó sunfit kết hợp với hydro tạo thành H_2S . Quá trình này có thể biểu diễn theo các phương trình sau:

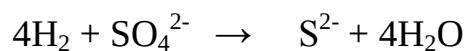


Lactate

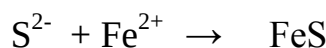
Sulfat

Acetat

Sulfit



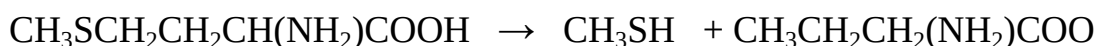
Ion Sulfit có thể kết hợp với muối kim loại sẵn có, ví dụ muối sắt, tạo thành sulfit kim loại:



Màu đen của chất thải rắn đã phân hủy kỵ khí ở bãi chôn lấp chủ yếu là do sự hình thành các muối sulfit kim loại. Nếu không tạo thành các muối này, vấn đề mùi của bãi chôn lấp sẽ trở nên nghiêm trọng hơn.

Các hợp chất hữu cơ chứa lưu huỳnh khi bị khử sẽ tạo thành những hợp chất có mùi hôi như methyl mercaptan và aminobutyric axit.

+2H

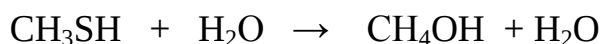


Methionine

Methyl mercaptan

Aminobutyric axit

Methyl mercaptan có thể bị phân hủy tạo thành methyl alcohol và hydrogen sulfit:



c. Sự sinh sản ruồi nhặng:

Vào mùa hè cũng như tất cả các mùa của những vùng có khí hậu ẩm áp, sự sinh sản ruồi ở khu vực chứa rác là vấn đề đáng quan tâm. Quá trình phát triển từ trứng thành ruồi thường ít hơn 2 tuần kể từ ngày đẻ trứng. Thông thường chu kỳ phát triển của ruồi ở khu dân cư từ trứng thành ruồi có thể biểu diễn như sau:

Trứng phát triển : 8-12 giờ

Giai đoạn đầu của ấu trùng : 20 giờ

Giai đoạn thứ hai của ấu trùng : 24 giờ

Giai đoạn thứ ba của ấu trùng : 3 ngày

Giai đoạn nhộng : 4-5 ngày

Tổng cộng : 9-11 ngày

1.3 Chuyển hóa lý học, hóa học, sinh học của chất rắn [3]

1.3.1 Chuyển hóa lý học:

Những biến đổi lý học cơ bản có thể xảy ra trong quá trình vận hành hệ thống quản lý chất thải rắn bao gồm:

- +) Phân loại
- +) Giảm thể tích cơ học
- +) Giảm kích thước cơ học

Những biến đổi lý học không làm chuyển pha (ví dụ từ pha rắn sang pha khí) như các quá trình biến đổi hóa học và sinh học.

Bảng 1.3 Các quá trình chuyển hóa sử dụng trong quản lý chất thải rắn [3]

Quá trình	Phương pháp thực hiện	Sự chuyển hóa hoặc các sản phẩm chuyển hóa cơ bản
Lý học		
Phân loại	Phân loại thủ công hoặc cơ khí	Các thành phần riêng rẽ có trong chất thải rắn sinh hoạt
Giảm thể tích	Nén, ép	Giảm thể tích chất thải
Giảm kích thước	Cắt, xay, nghiền	Giảm kích thước chất thải
Hóa học		
Đốt	Oxy hóa	CO ₂ , SO ₂ , Các sản phẩm khác, tro
Nhiệt phân	Chưng cất phân hủy	Dòng khí chứa nhiều chất khí khác nhau, hắc ín, hoặc dầu, và than
Khí hóa	Đốt thiếu khí	Khí năng lượng thấp, than chứa nhiều carbon và chất tro có sẵn trong nhiên liệu, và dầu pyrolic
Sinh học		
Làm phân compost hiếu khí	Biến đổi sinh học hiếu khí	Phân compost
Phân hủy kỵ khí	Biến đổi sinh học kỵ khí	CH ₄ , CO ₂ , bùn
Làm phân compost kỵ khí	Biến đổi sinh học kỵ khí	CH ₄ , CO ₂ , chất thải đã qua phân hủy

+) Phân loại chất thải:

Phân loại chất thải là quá trình tách riêng các thành phần có trong chất thải rắn sinh hoạt, nhằm chuyển chất thải từ dạng hỗn tạp sang dạng tương đối đồng nhất. Quá trình này cần thiết để thu hồi những thành phần có thể tái sinh tái sử dụng được có trong chất thải rắn sinh hoạt, tách riêng những thành phần mang tính nguy hại và những thành phần có khả năng thu hồi năng lượng.

+) Giảm thể tích cơ học:

Phương pháp nén, ép thường được sử dụng để giảm thể tích chất thải. Ở hầu hết các thành phố, xe thu gom thường lắp bộ phận ép rác nhằm tăng khối lượng rác có thể thu được trong một chuyến. Giấy, carton, nhựa và lon nhôm, lon thiếc thu gom từ chất thải rắn sinh hoạt được đóng kiện để giảm thể tích chứa, chi phí xử lý và chi phí vận chuyển đến trung tâm xử lý. Hiện nay, một số hệ thống nén áp suất cao được dùng để sản xuất những vật liệu thích hợp cho nhiều mục đích sử dụng khác nhau như chế tạo thành đốt lò sưởi từ giấy và carton. Thông thường, các trạm trung chuyển đều được lắp đặt hệ thống ép rác để giảm chi phí vận chuyển rác thải đến bãi chôn lấp. Tương tự như vậy, để tăng thời gian sử dụng bãi chôn lấp, rác thường được nén trước khi phủ đất.

+) Giảm kích thước cơ học:

Giảm kích thước chất thải nhằm thu được chất thải có kích thước đồng nhất và nhỏ hơn so với kích thước ban đầu của chúng. Cần lưu ý rằng giảm kích thước chất thải không có nghĩa là thể tích chất thải cũng phải giảm. Trong một số trường hợp, thể tích của chất thải sau khi giảm kích thước sẽ làm lớn hơn thể tích của chúng.

1.3.2 Chuyển hóa hóa học

Biến đổi hóa học chất thải rắn bao hàm cả quá trình chuyển pha (từ pha rắn sang pha lỏng, từ pha rắn sang pha khí, ...). Để giảm thể tích và thu hồi các sản phẩm, những quá trình chuyển hóa hóa học chủ yếu sử dụng trong xử lý chất thải rắn sinh hoạt bao gồm:

- +) Đốt (quá trình oxy hóa hóa học)
- +) Nhiệt phân

+) Khí hóa.

Đốt (Oxy hóa hóa học): Đốt là phản ứng hóa học giữa oxy và chất hữu cơ có trong rác tạo thành các hợp chất bị oxy hóa cùng với sự phát sáng và tỏa nhiệt. Nếu không khí được cung cấp với lượng thừa và dưới điều kiện phản ứng lý tưởng, quá trình đốt thành phần chất hữu cơ có trong chất thải rắn sinh hoạt có thể biểu diễn theo phương trình phản ứng sau:



Lượng không khí được cấp dư nhằm đảm bảo quá trình cháy xảy ra hoàn toàn. Sản phẩm cuối của quá trình đốt cháy chất thải rắn sinh hoạt bao gồm khí nóng chứa N_2 , CO_2 , H_2O , và O_2 và phần không cháy còn lại. Trong thực tế, ngoài những thành phần này còn có một lượng nhỏ các khí NH_3 , SO_2 , NO_x , và các khí vi lượng khác nhau tùy theo bản chất của chất thải.

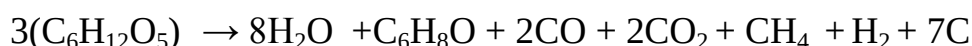
Nhiệt phân: Vì hầu hết các chất hữu cơ đều không bền nhiệt, chúng có thể bị cắt mạch qua các phản ứng cracking nhiệt và ngưng tụ trong điều kiện không có oxy, tạo thành những phân khí, lỏng, rắn. Trái với quá trình đốt là quá trình tỏa nhiệt, quá trình nhiệt phân là quá trình thu nhiệt. Đặc tính của 3 phần chính tạo thành từ quá trình nhiệt phân chất thải rắn sinh hoạt như sau:

(1) Dòng khí sinh ra chứa H_2 , CH_4 , CO , CO_2 và nhiều khí khác tùy thuộc vào bản chất của chất thải đem nhiệt phân

(2) Hắc ín và dầu dạng lỏng ở điều kiện nhiệt độ phòng và chứa các hóa chất như axit acetic, acetone và methanol

(3) Than bao gồm cacbon nguyên chất cùng với những chất trơ khác.

Quá trình nhiệt phân cellulose có thể biểu diễn bằng phương trình phản ứng sau:



Trong phương trình trên thành phần hắc ín hoặc dầu thu được chính là $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}$

Khí hóa: Quá trình khí hóa bao gồm quá trình đốt cháy một phần nhiên liệu cacbon để tạo thành khí nhiên liệu cháy được giàu CO , H_2 và một số hydrocacbon no, chủ yếu là CH_4 . Khí nhiên liệu cháy được sau đó được đốt trong hoặc nồi hơi. Nếu thiết bị khí hóa được vận hành ở điều kiện áp suất khí

quyền sử dụng không khí làm tác nhân oxy hóa, sản phẩm cuối của quá trình khí hóa sẽ là

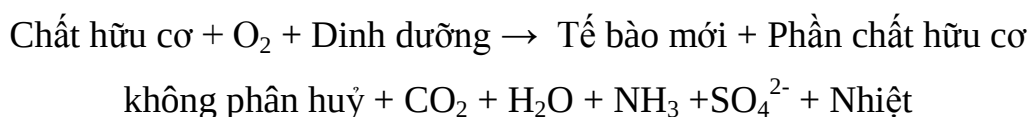
- +) Khí năng lượng thấp chứa CO_2 , CO , H_2 , CH_4 , và N_2
- +) Hắc ín chứa C và các chất tro có sẵn trong nhiên liệu
- +) Chất lỏng ngưng tụ được giống như dầu pyrolic.

1.3.3. Chuyển hóa sinh học

Các quá trình chuyển hóa sinh học phân chất hữu cơ có trong chất thải rắn sinh hoạt có thể áp dụng để giảm thể tích và khối lượng chất thải, sản xuất phân compost dùng bổ sung chất dinh dưỡng cho đất, và sản xuất khí metan. Những vi sinh vật chủ yếu tham gia quá trình chuyển hóa sinh học các chất thải hữu cơ bao gồm vi khuẩn, nấm, men, và antinomycetes. Các quá trình này có thể được thực hiện trong điều kiện hiếu khí hoặc kỵ khí, tùy theo lượng oxy sẵn có. Những điểm khác biệt cơ bản giữa các phản ứng chuyển hóa hiếu khí và kỵ khí là bản chất của các sản phẩm cuối của quá trình và lượng oxy thực sự cần phải cung cấp để thực hiện quá trình chuyển hóa hiếu khí. Những quá trình sinh học ứng dụng để chuyển hóa chất hữu cơ có trong chất thải sinh hoạt bao gồm quá trình làm phân compost hiếu khí, quá trình phân hủy kỵ khí và quá trình phân hủy kỵ khí với ở nồng độ chất rắn cao.

+) Quá trình làm phân compost hiếu khí:

Phân chất hữu cơ chứa trong chất thải sinh hoạt sẽ được phân hủy sinh học. Mức độ thải, độ ẩm, dinh dưỡng sẵn có, và các yếu tố môi trường khác. Dưới điều kiện môi trường được khống chế thích hợp, rác vườn và phân chất hữu cơ có trong chất thải rắn sinh hoạt được chuyển hóa thành phân compost trong một khoảng thời gian tương đối ngắn (từ 4 đến 6 tuần). Quá trình composting xảy ra trong điều kiện hiếu khí có thể biểu diễn theo phương trình sau:

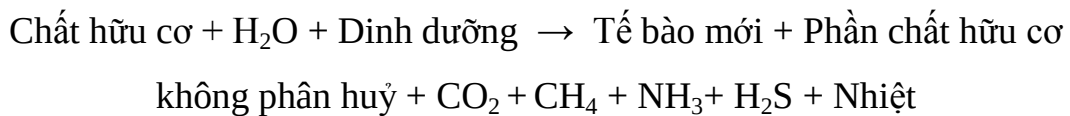


Các sản phẩm cuối chủ yếu là tế bào mới, phân chất hữu cơ không phân hủy, CO_2 , H_2O , NH_3 , SO_4^{2-} , compost là phân chất hữu cơ bền không bị phân hủy còn

lại, thường chứa nhiều lignin là thành phần khó bị phân hủy sinh học trong một khoảng thời gian ngắn. Lignin có nhiều trong giấy báo, là một hợp chất hữu cơ cao phân tử có trong sợi cellulose của các loại cây lấy gỗ và các loại thực vật khác.

+ Quá trình phân hủy kỵ khí:

Phần chất hữu cơ chứa trong chất thải rắn sinh hoạt có thể phân hủy sinh học trong điều kiện kỵ khí, tạo thành khí chứa CO_2 và CH_4 . Quá trình chuyển hóa này có thể biểu diễn bằng phương trình sau:



Các sản phẩm cuối chủ yếu là CO_2 , CH_4 , NH_3 , H_2S , và phần chất hữu cơ không phân hủy. Trong hầu hết các quá trình chuyển hóa kỵ khí, CO_2 và CH_4 chiếm hơn 99% tổng lượng khí sinh ra. Phần chất hữu cơ bền còn lại (bùn) phải được tách nước ra trước khi đổ ra bãi chôn lấp. Bùn đã tách nước thường được ủ phân compost hiếu khí trước khi bón cho đất hoặc đổ ra bãi chôn.

1.3.4 Vai trò của quá trình chuyển hóa chất thải trong quản lý chất thải rắn

Các quá trình chuyển hóa lý học, hóa học, và sinh học được áp dụng để:

- Gia tăng hiệu quả vận hành hệ thống quản lý chất thải rắn
- Thu hồi các thành phần có khả năng tái sinh và tái sử dụng
- Thu hồi các sản phẩm chuyển hóa và năng lượng.

Mối quan hệ mật thiết giữa quá trình chuyển hóa chất thải trong việc thiết kế hệ thống hợp nhất quản lý chất thải rắn có thể chứng minh như sau: Nếu quá trình làm phân compost là một khâu trong chương trình quản lý chất thải rắn, phần chất hữu cơ có trong chất thải rắn sinh hoạt phải được tách riêng. Muốn vậy việc phân loại chất thải được thực hiện tại nguồn, những thành phần nào cần được tách riêng để quá trình làm phân compost đạt tối ưu.

+ Tăng hiệu quả vận hành hệ thống quản lý chất thải

Để tăng hiệu quả vận hành hệ thống quản lý chất thải rắn và giảm nhu cầu về thể tích tồn trữ chất thải ở những khu nhà cao tầng, chất thải thường được đóng thành kiện. Ví dụ, giấy loại thu hồi tái sinh được dùng để giảm thể

tích và chi phí vận chuyển. Trong nhiều trường hợp, chất thải được đóng thành kiện để giảm chi phí vận chuyển đến bãi chôn lấp. Tại các bãi chôn lấp, chất thải được nén ép để có thể sử dụng một cách hiệu quả sức chứa của bãi chôn. Nếu chất thải được cắt nhỏ để giảm kích thước. Giảm kích thước cơ học cũng được áp dụng để tăng hiệu quả sử dụng bãi chôn. Phân loại chất thải tại nguồn phát sinh hiện nay được xem là phương pháp hiệu quả để tách một lượng nhỏ chất thải nguy hại có trong chất thải rắn sinh hoạt, nhờ đó bãi chôn lấp được vận hành an toàn hơn. Các quá trình hóa học và sinh học có thể áp dụng để giảm thể tích và khối lượng chất thải chôn lấp và tạo ra những sản phẩm hữu dụng.

+ Thu hồi nguyên liệu để tái sinh và tái sử dụng

Những thành phần có thể thu hồi được là những thành phần có thị trường tiêu thụ và tồn tại trong rác thải với lượng đủ lớn. Đối với chất thải rắn sinh hoạt, những thành phần có thể thu hồi được bao gồm giấy, carton, nhựa, rác vườn, thủy tinh, kim loại chứa sắt, nhôm, và những kim loại màu khác.

+ Thu hồi những sản phẩm chuyển hóa và năng lượng

Phần chất hữu cơ có trong chất thải rắn sinh hoạt có thể chuyển hóa thành các sản phẩm hữu dụng cuối cùng thành năng lượng theo nhiều cách khác nhau, bao gồm:

+) Đốt cháy tạo thành hơi và điện

+) Nhiệt phân tạo ra khí tổng hợp nhiên liệu lỏng và nhiên liệu khí, và chất rắn

+) Khí hóa để tạo ra nhiên liệu tổng hợp

+) Biến đổi sinh học sản phẩm phân compost và phân hủy sinh học để tạo ra khí methane và mùn.

1.4 Sử dụng rác sinh hoạt để ủ phân compost:

Sản xuất phân compost là giải pháp được sử dụng rộng rãi tại các nước có hệ thống phân loại tốt, trên cơ sở quá trình phân hủy hiếu khí tự nhiên của các vi sinh vật biến rác thành mùn và chất dinh dưỡng cho cây trồng. Ưu điểm của phương pháp là giảm ô nhiễm môi trường, tạo phân hữu cơ vi sinh có tác

dụng tốt cho đất và cây trồng, giá thành phù hợp với điều kiện Việt Nam.

Ủ phân compots được hiểu là quá trình phân huỷ sinh học hiếu khí các chất thải hữu cơ để phân huỷ sinh học đến trạng thái ổn định dưới sự tác động và kiểm soát của con người. Sản phẩm giống như mùn được gọi là compost. Quá trình chủ yếu diễn ra giống như trong tự nhiên, nhưng được tăng cường và tăng tốc bởi tối ưu hoá các điều kiện về môi trường cho hoạt động của vi sinh vật.

Tỷ lệ Cacbon và Nitơ (gọi là C/N) rất quan trọng cho quá trình phân huỷ rác. Cả C và N đều là thức ăn cho VSV phân huỷ thành phần chất hữu cơ. Trong đó Cacbon quan trọng cho sự tăng trưởng các tế bào, Nitơ là nguồn dưỡng chất. Nguyên liệu ban đầu để sản xuất nên có tỷ lệ C/N là 25:1 đến 40:1 để quá trình phân huỷ nhanh và hiệu quả. Độ giao động C/N của rác sinh hoạt khá cao nên hoàn toàn có thể làm phân compost.

Hiện nay một số địa phương đang thực hiện mô hình làm phân sinh học từ rác thải hữu cơ tại gia đình.

“Để làm phân compost, trước tiên phải có dụng cụ chứa rác hữu cơ như thùng gỗ, thùng xốp, hoặc thùng nhựa lớn đục nhiều lỗ nhỏ xung quanh để có không khí, có hai cửa phía dưới để lấy phân thành phẩm ra ngoài. Rác hữu cơ bỏ vào trong thùng là các loại thức ăn thừa, phần bỏ đi của rau, củ quả, lá cây, cỏ...

Hàng ngày người dân có thể bỏ các loại rác hữu cơ vào thùng, nếu trong thùng khô quá thì cho thêm một ít nước để tăng độ ẩm. Rác hữu cơ sẽ được phân huỷ và xẹp dần xuống, sau 60 ngày, rác sẽ phân huỷ thành phân compost có độ mịn, tối xốp, màu đen không mùi. Phân này đem bón cho cây, hoa, rau màu vô cùng tốt, rau xanh mướt, hoa nở to đẹp, cây mau lớn, cho nhiều trái.

Kết quả bước đầu một số hộ đã thu được phân compost, chủ yếu dùng để bón cây trong gia đình, thấy có kết quả tốt, người dân đang rất phấn khởi với sản phẩm do mình làm ra và hiệu quả do loại phân bón này mang lại.”

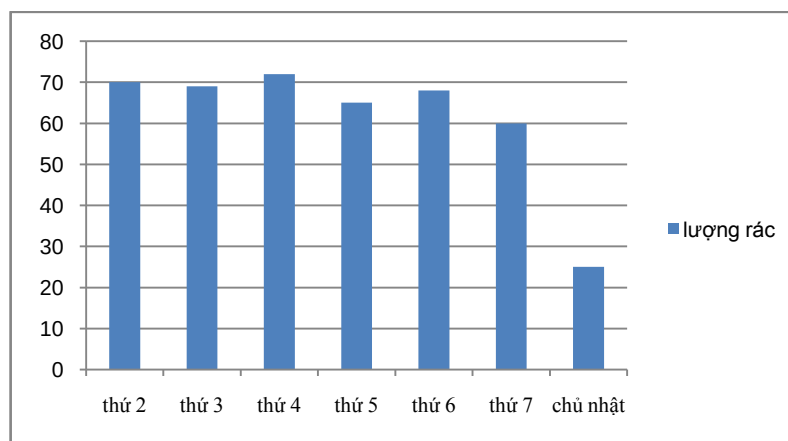
(Mô hình của người dân tỉnh Cà Mau)

1.5 Giới thiệu tình hình chất thải rắn sinh hoạt Trường Đại học Dân lập Hải Phòng. [3,5]

Khu giảng đường Trường Đại học Dân lập Hải Phòng có khoảng 150 phòng học với hơn 3500 sinh viên theo học. Vì vậy lượng rác thải ra trong một ngày trung bình khoảng 62 kg/ngày. Thành phần chủ yếu là chai, lọ nhựa, túi nilon, giấy và rác vụn...

Khu Khách sạn sinh viên có khoảng 250 phòng ở với hơn 845 sinh viên sinh sống. Lượng rác sinh hoạt thải ra hằng ngày cũng khá cao (khoảng 150kg/ngày). Thành phần chủ yếu là túi nilon, vỏ chai, thức ăn thừa, xỉ than, vải, phần bỏ đi của thực phẩm sau khi chế biến...

Ngoài ra để phục vụ cho công tác giảng dạy và nghiên cứu của các thầy cô giáo và các bạn sinh viên thì trường còn có khu phòng thí nghiệm, với 4 phòng bao gồm: 1 phòng thực hành vật lý và 3 phòng thực hành môi trường. Rác thải chủ yếu của khu phòng thí nghiệm là vỏ chai hoá chất, pin, giấy lau, thấm, giấy lọc, thủy tinh và mẫu hỏng của các bạn sinh viên trong quá trình làm thí nghiệm...



Hình 1.2 Lượng rác trung bình khu Giảng đường (kg/ngày)

* **Nhận xét:** Từ kết quả thu gom lượng rác trung bình các ngày trong tuần cho thấy: lượng rác thải hằng ngày tương đối ổn định. Riêng ngày chủ nhật lượng rác ít do sinh viên không phải tới trường.

Chương 2. Đối tượng, mục đích và phương pháp nghiên cứu

2.1 Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu các thành phần của rác thải sinh hoạt Trường ĐHDL Hải Phòng, bao gồm khu Giảng đường và khu Khách sạn sinh viên.

2.2 Mục đích nghiên cứu:

- Phân loại rác thải khu Giảng đường và khu Khách sạn sinh viên Trường ĐHDL Hải Phòng.
- Xác định một số thành phần của rác thải như: Photpho tổng, Nito tổng, hàm lượng Canxi, Magie.
- Đề xuất biện pháp quản lý và xử lý rác thải khu Giảng đường, khu Phòng thí nghiệm và khu Khách sạn Sinh viên.

2.3 Phương pháp nghiên cứu

2.3.1 Khảo sát lấy mẫu khu Giảng đường, khu Phòng thí nghiệm và khu Khách sạn Sinh viên [6]

a, Khu Giảng đường:

Thường lấy mẫu vào khoảng 4 - 5h chiều sau khi toàn bộ lượng rác ở các phòng học, sân trường, bồn cây cảnh, nhà vệ sinh và rác trong các thùng rác nhỏ ngoài hành lang được thu gom về 2 xe đẩy trong bãi để xe.

b, Khu Phòng thí nghiệm:

Lượng rác và mẫu rác thải Phòng thí nghiệm được xác định vào buổi chiều tối, sau khi các bạn sinh viên kết thúc thí nghiệm. Rác được gom lại từ việc trực nhật phòng, các thùng rác trong phòng và thùng rác ngoài hành lang. Lấy mẫu trong khoảng 1tuần.

c, Khu Khách sạn Sinh viên:

Rác thải khu Khách sạn Sinh viên được xác định vào 7h45 sáng, sau khi các bạn sinh viên đổ rác và trước khi rác được vận chuyển ra trạm trung chuyển khu Quán Nam.

2.3.2 Các phương pháp của hoá phân tích:[3, 4]

Các phương pháp của hóa phân tích có thể được chia thành hai loại: định tính và định lượng. Ngoài ra còn được phân loại thành các phương pháp hóa học và các phương pháp vật lý.

2.4 Một số chỉ tiêu phân tích trong phòng thí nghiệm:

2.4.1 Phương pháp xác định độ ẩm tuyệt đối:

- *Quá trình xác định* : Sấy chén cân và nắp đến khối lượng không đổi, cân khối lượng chén. Cân trên cân phân tích 1 - 1,2 g mẫu cho vào chén, đậy nắp hờ và cho vào tủ sấy. Sấy ở nhiệt độ 105°C trong thời gian 3 giờ. Đậy chặt nắp và đặt vào bình hút ẩm. Cân và sau đó sấy tiếp 1,5 đến 2 giờ đến khối lượng không đổi.

- Tính kết quả :

$$\text{Độ ẩm (\%)} = \frac{x \cdot 100}{y}$$

Trong đó :

$$x = a - b ; y = b - c.$$

a : khối lượng chén, nắp và nguyên liệu trước khi sấy (g).

b : khối lượng chén, nắp và mẫu sau khi sấy (g).

c : khối lượng chén không có mẫu.

2.4.2 Xác định Nito tổng số theo phương pháp Kendan [2, 4]

Phân huỷ mẫu theo phương pháp Kendan: Khi cho chất hữu cơ tác dụng với axit sunfuric đun sôi, cacbon và hiđro của chất hữu cơ được oxi hoá đến SO₂, CO₂ và H₂O, nito còn lại ở dạng khử và chuyển sang dạng amoni sunfat.

SO₂ tạo thành trong quá trình phản ứng có tác dụng ngăn ngừa sự oxi hoá nito. Để tránh mất SO₂ trong quá trình phân tích nên đậy bình Kendan bằng 1 chiếc phễu nhỏ. Phễu có tác dụng ngưng tụ hơi sunfuro, hơi đó sẽ chảy vào trong bình.

Sự phân huỷ chất hữu cơ xảy ra từ từ và có thể không hoàn toàn nếu tiến hành phân huỷ mẫu ở nhiệt độ thấp hơn 360°C, nhưng nếu tiến hành ở nhiệt độ cao hơn 410°C có thể làm mất nito. Phương pháp Kendan ra đời từ năm 1883 và

được sử dụng rộng rãi trong thực tiễn.

Khi tiến hành phân tích theo phương pháp Kendan, nitơ chuyển sang dạng amoni sunfat. Để xác định nitơ ở dạng này có thể dùng phương pháp chuẩn độ hoặc so màu.

a, Nguyên lý của phương pháp:

Nguyên liệu được tro hoá trong bình Kendan bằng axit H_2SO_4 đặc có mặt chất xúc tác, kết quả nitơ chuyển toàn bộ thành dạng $(NH_4)_2SO_4$. Cát amoniac trong mẫu bằng phản ứng với NaOH 40% và hấp thu NH_3 bằng H_3BO_3 có nồng độ biết trước (3%).

b, Trình tự phân tích:

*** Dụng cụ:**

- Bình Kendan
- Bếp điện
- Bộ cát
- Bình 500ml

*** Hoá chất:**

- H_3BO_3 3% : cân 30g H_3BO_3 tinh khiết cho vào 500ml nước cất để hòa tan (nếu cần có thể đun nóng) rồi lên thể tích đến 1000ml.

- HCl 0,05N: lấy 4,2ml HCl đặc (12N) pha thành 1000ml. Lắc đều, dùng $Na_2B_4O_7$ hoặc NaOH chuẩn để chuẩn độ lại.

- NaOH 40%: cân 400 - 500g NaOH hòa tan thành 1000ml (thường dùng NaOH phân tích).

- Chỉ thị màu Nessler : 15g HgI_2 và 10g KI hòa vào 500ml nước cất. Cho tiếp 40g NaOH. Khuấy đều cho tan, để lắng vài ngày rồi lọc gạn dung dịch trong vào bình màu nâu để dùng. Nếu không có sẵn HgI_2 thì pha như sau: 9g $HgCl_2$ + 15,5g KI hòa vào 500ml nước cất. Thêm 40g NaOH, khuấy đều cho tan. Để lắng vài ngày và gạn nước trong để dùng.

- Hỗn hợp chỉ thị : Hỗn hợp metyl xanh-metyl đỏ: Hoà tan 0,25g metyl xanh và 0,05g metyl đỏ trong 50ml etanol 96%. Dùng NaOH (hoặc HCl) điều chỉnh cho đến pH = 4,5 có màu tím đỏ.

* Tiến hành:

+) Tro hoá:

- Cân 0,31g mẫu gói gọn trong miếng giấy lọc không tro để cho gọn vào bình Kenda (để mẫu khỏi dính vào cổ bình).

- Thêm 1g hỗn hợp muối (xúc tác).

- Thêm 5ml H_2SO_4 đặc.

- Đốt mẫu (tro hóa), điều chỉnh nhiệt để cho dung dịch trong bình không dính lên cổ, thành bình. Đốt cho đến dung dịch trong bình trắng trong.

- Để nguội bình, thêm 100ml nước cất lắc đều, sau khi nguội chuyển toàn bộ sang bình dung tích 500ml để cất.

+) Cất amoniac:

- Lấy 20ml dung dịch H_3BO_3 vào bình tam giác 250 ml để hấp thu NH_3 . Đầu mút ống sinh hàn (ống dẫn NH_3) phải ngập trong dung dịch H_3BO_3 .

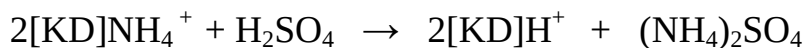
- Thêm 25ml NaOH 40% vào mẫu sau khi tro hoá để giải phóng NH_3 từ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Cất cho đến khi thể tích được bay hơi gần 1/3 thì kết thúc.

+) Chuẩn độ: Xác định nitơ trong bình hấp thu bằng cách chuẩn độ với axit HCl. Dung dịch chuyển từ màu xanh lá cây sang màu hồng tím thì kết thúc quá trình chuẩn độ.

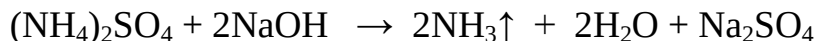


Hình 2.1 Xác định Nitơ đã hấp thu

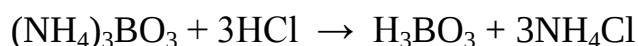
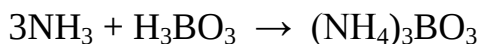
c, Các phương trình phản ứng:



- Ở môi trường kiềm và nhiệt độ cao thì $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ bị phân giải thành NH_3 bay lên



- Thu NH_3 bằng dung dịch axit boric 3% và chuẩn độ amoniborat bằng dung dịch axit chuẩn.



Chỉ thị dùng cho phép chuẩn độ là metyl đỏ hoặc hỗn hợp metyl đỏ và metilen xanh.

d. Kết quả:

Hàm lượng nitơ tính bằng % :

$$\text{N (\%)} = \frac{a \cdot \text{N} \cdot 0,014 \cdot 100}{n}$$

Trong đó:

a : Số ml H_2SO_4 0,05 N tiêu tốn khi chuẩn độ.

N : Nồng độ của axit H_2SO_4 (0,05N)

n : Khối lượng mẫu (g)

100 : Tính ra phần trăm

0,014 : Hệ số chuyển từ mgđl thành gam nitơ.

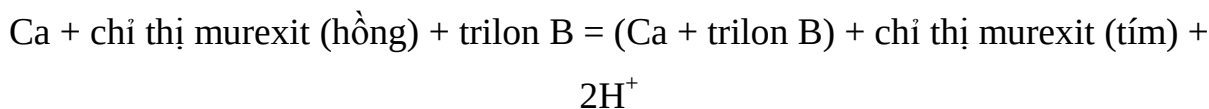
Từ hàm lượng nitơ tổng số có thể chuyển thành protein thô bằng cách nhân với hệ số 6,25.

2.4.3 Xác định Canxi và Magie bằng phương pháp complexon: [2,4]

a. Nguyên lý của phương pháp:

Phương pháp dựa vào phản ứng canxi tạo với chỉ thị màu murexit ($\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_6\text{N}_{15}\text{NH}_4$) thành hợp chất phức màu hồng. Chuẩn độ phức này bằng trilon B cho đến khi chuyển từ màu hồng sang màu tím (hoa cà).

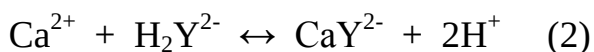
Sơ đồ phản ứng chuẩn độ:



Trilon B có khả năng tạo phức bền với ion Ca^{2+} , Mg^{2+} và một số nguyên tố

khác. Sự thay đổi màu xảy ra trong khoảng pH từ 9,6 đến 11,6. Cần thêm KOH hay NaOH 20% để tạo môi trường kiềm mạnh của dung dịch chuẩn độ. Sự có mặt của NH_4^+ , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} làm cản trở quá trình phân tích, bởi vậy khi phân tích cần pha loãng dung dịch và thêm chất che để loại trừ ảnh hưởng.

Phương trình phản ứng:



Từ (1) và (2) ta có:



Hồng

Tím hoa cà

b. Trình tự phân tích:

* Dụng cụ:

- Pipet
- Bình tam giác 250ml
- Dụng cụ chuẩn độ

* Hoá chất:

- Hydroxylamin clorit $\text{NH}_2\text{OH}.\text{HCl}$ 5%
- Na_2S 1%
- KOH 10%
- Hỗn hợp murexit : 0,25g murexit + 25g NaCl. Hỗn hợp muối khô đựng trong lọ màu tối.
- Trilon B (dung dịch 0,01N)

* Tiến hành:

- Dùng pipet lấy 5ml dung dịch (mẫu được tro hoá như xác định nitơ) cho vào bình tam giác 250ml + thêm 50ml nước cất.
- Thêm 3ml dung dịch NaOH 10%
- Thêm 3 giọt $\text{Na}_2\text{S}.$ 1%, 8 giọt hydroxylamin
- Thêm khoảng 50mg hỗn hợp murexit với NaCl, lắc đều.
- Chuẩn độ dung dịch bằng trilon B đến điểm kết thúc có màu tím.



Hình 2.2. Phân tích Ca^{2+}

c. Kết quả:

Tính hàm lượng Ca^{2+} (mgđl/ 100g chất khô):

$$\text{Ca} = \frac{a \cdot N \cdot p \cdot 100}{n}$$

Trong đó:

a : Số ml trilon B tiêu tốn khi chuẩn độ

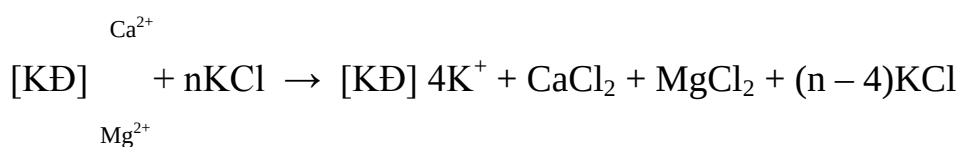
N : Nồng độ trilon B

p : Hệ số pha loãng

n : Khối lượng mẫu

Nếu tính ra % thì lấy kết quả trên nhân với đương lượng Ca (0,02g).

2.4.4 Xác định tổng Canxi và Magie:



Cơ chế phản ứng xảy ra tương tự trên nhưng phản ứng chuẩn độ xảy ra trong khoảng pH = 9 - 10

* Hoá chất:

- Dung dịch 3% $\text{NH}_2\text{OH.HCl}$ - Dung dịch Na_2S .1%
- Dung dịch đệm amoniac : 25g NH_4Cl pha trong 100ml nước cất. Thêm vào 200ml NH_4OH 20% định mức đến 1lít. Trước khi sử dụng kiểm tra pH bằng cách thêm 1 - 2 giọt phenolphthalein, đến xuất hiện màu hồng thì được.
- Eriocrom đen T : 0,25g chỉ thị tán nhỏ trộn với 25g NaCl hay KCl .
- Dung dịch trilon B : Cân 3,722g trilon B pha trong 1 lít nước cất. Kiểm tra độ chuẩn bằng cách chuẩn với dung dịch MgSO_4 0,1N.

* Tiến hành:

- Dùng pipet lấy 5ml dung dịch phân tích cho vào bình tam giác pha loãng bằng nước cất tới 50ml.
- Thêm 5 giọt hydroxylamin, 3giọt natrisunfit.
- Thêm vài hạt hỗn hợp chỉ thị màu Eriocrom đen T.
- Chuẩn độ bằng trilon B 0,01N đến màu xanh.

* Kết quả:

Hàm lượng tổng số $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ (mgđl/100g) được tính theo:

$$\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} = \frac{a \cdot N \cdot p \cdot 100}{n}$$

Trong đó:

a : Số ml trilon B tiêu tốn khi chuẩn độ.

N : Nồng độ của trilon B

p : Hệ số pha loãng

n : Khối lượng mẫu khô lấy phân tích.



Hình 2.3. Phân tích tổng $Ca^{2+} + Mg^{2+}$

Lượng magie trong mẫu xác định = tổng lượng canxi và magie - lượng canxi

2.4.5 Xác định photpho trong rác thải [2, 4]

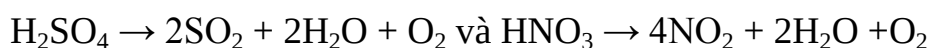
2.4.5.1 Chuẩn bị mẫu bằng Phương pháp tro hoá ướt:

a, Nguyên lý của phương pháp:

Phương pháp dựa trên sự oxi hoá chất hữu cơ bằng chất oxi hoá mạnh (hỗn hợp axit đặc).

Phương pháp tro hoá ướt cho phép xác định : photpho, kali, natri (Khi tro hoá khô các nguyên tố này dễ bị mất). Phương pháp tro hoá ướt lâu hơn, nhưng chính xác hơn, xác định Ca khó khăn hơn tro hoá khô. Phương pháp tro hoá ướt chủ yếu để xác định photpho.

Để oxi hoá chất hữu cơ dùng hỗn hợp H_2SO_4 và HNO_3 đậm đặc (nhiệt độ sôi HNO_3 là $120,5^\circ C$, của axit H_2SO_4 là $338^\circ C$). Ở nhiệt độ sôi nói trên khi tác dụng với chất hữu cơ thì oxi được giải phóng tạo điều kiện tro hoá



Sản phẩm tạo ra sau khi tro hoá là các chất hữu cơ được chuyển về dạng dung dịch, lượng HNO_3 thừa loại trừ bằng bay hơi cùng với H_2O , trong dung dịch còn lại muối của H_2SO_4 và axit photphoric.

b, Hoá chất:

- Axit HNO_3 đặc
- Axit H_2SO_4 đặc
- HCl 10%

c, Trình tự phân tích:

+ Cân 0,2 - 0,3 g mẫu chuyển cân thận vào bình Kenda (không để dính vào thành bình).

+ Dùng ống đong cho vào bình 15ml HNO_3 đặc để yên trong vài giờ (có thể để qua đêm).

+ Đặt bình trên bếp điện đun mạnh dần đến khi ngừng thải khí màu nâu của HNO_3 (thể tích dung dịch còn lại khoảng 3 - 5ml, dung dịch trở lên sáng màu hơn) để nguội bình.

+ Thêm 1ml H_2SO_4 đặc, đặt bình trực tiếp lên bếp điện đun mạnh dần đến khi có khí SO_2 màu trắng của axit sunfuric (H_2SO_4). Chú ý nếu dùng nhiều axit sunfuric và đun sôi quá mạnh có thể sẽ làm mất phopho. Để nguội bình.

+ Thêm 10 - 15 giọt HNO_3 đặc và đun tiếp đến khi có khí SO_2 màu trắng thoát ra.

+ Thêm axit nitric lặp lại vài lần quá trình tro hoá cho tới khi dung dịch trắng hay trong suốt thì sự tro hoá kết thúc. Trong dung dịch có thể có cặn của axit silic và của thạch cao.

+ Chuyển dung dịch vào bình định mức 100ml, tráng bình Kenda nhiều lần bằng nước cất (có thể lọc qua giấy lọc không tro), định mức tới vạch bằng nước cất.



Hình 2.4. Tro hoá ướt

2.4.5.2 Xác định photpho: [2, 4]

Phương pháp phổ biến nhất xác định photpho được Denhide đề xuất.

a, Nguyên lý của phương pháp:

Trong môi trường axit, amoni molipdat phản ứng với ion photphat tạo thành molidophosphoric. Vanadi có mặt trong dung dịch sẽ phản ứng với axit tạo thành dạng Vanadomolybdophosphoric có màu vàng, cường độ màu của dung dịch tỷ lệ thuận với nồng độ photphat.

b, Dụng cụ và hóa chất phân tích photphat:

* Dụng cụ:

- pipet các loại
- cốc 100ml

* Hóa chất:

+) Pha dung dịch chuẩn PO_4^{3-} (5g/l):

Cân 2,4g $\text{KH}_2\text{PO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ hòa tan trong nước cất 2 lần. Sau đó định mức thành 100ml được dung dịch PO_4^{3-} có nồng độ 10g/l. Pha loãng dung dịch này 20 lần bằng cách lấy 5ml dung dịch trên pha loãng bằng nước cất 2 lần định mức đến 100ml được dung dịch có nồng độ 5g/l.

+ Thuốc thử

- Pha dung dịch A: Cân chính xác 12,5g $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ pha trong 150 ml NH_4OH 10%

- Pha dung dịch B: Cân chính xác 0,625g NH_4VO_3 cho vào cốc thủy tinh thêm 150ml nước cất đun nhẹ cho tan hết rồi làm nguội, thêm 150ml HCl đặc Sau đó, cho dung dịch A trộn với dung dịch B định mức thành 500ml.

c, Tiến hành:

* Xây dựng đường chuẩn PO_4^{3-} :

Chuẩn bị 5 bình định mức 50ml lần lượt cho vào 5 bình đó một lượng dung dịch photphat (PO_4^{3-} 0,5g/l) và thuốc thử như trong bảng 5. Định mức nước cất đến vạch, lắc đều, để 10 phút sau đó đo quang ở bước sóng 430nm. Kết quả đo được thể hiện trong bảng 3.6 và hình 3.4

* Xác định mẫu thực photphát:

Pha loãng mẫu bằng nước cất sao cho nồng độ mẫu nằm trong đường chuẩn. Lấy 50 ml mẫu cho vào cốc thủy tinh 100ml, thêm 5ml thuốc thử (hỗn hợp dung dịch A+B) lắc đều để yên 10 phút đem đo quang ở bước sóng 430nm. Khi tiến hành mẫu thực ta làm mẫu trắng song song. Từ giá trị mật độ quang đo được (sau khi đã so màu với mẫu trắng) ta xác định được lượng photphat theo đường chuẩn.

Chương 3: Kết quả và thảo luận [3, 4]

3.1 Kết quả phân loại:

* Phân loại rác thải:

Bảng 3.1 Các loại chất thải rắn đặc trưng từ nguồn thải sinh hoạt

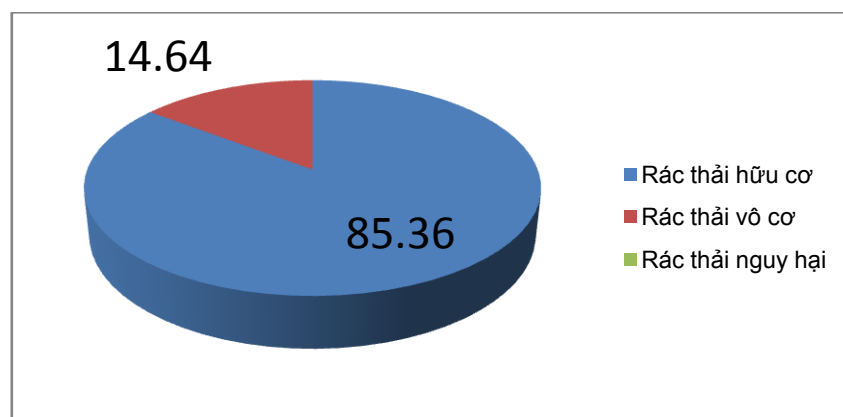
Nguồn thải	Thành phần chất thải
Khu giảng đường, Phòng thí nghiệm	Chất thải thực phẩm Giấy Carton Nhựa Cao su Rác vườn Gỗ Nhôm Kim loại chứa sắt
Chất thải đặc biệt	Đồ điện gia dụng Hàng hóa (white goods) Rác vườn thu gom riêng Pin, dầu, lốp xe Chất thải nguy hại
Chất thải từ dịch vụ	Rác, xác động vật, Cỏ, mẫu cây thừa, gốc cây, các ống kim loại và nhựa cũ. Chất thải thực phẩm, giấy báo, carton, giấy loại hỗn hợp, chai nước giải khát, can nhựa, sữa và nước uống, nhựa hỗn hợp, vải, giẻ rách. . .

3.2 Chuẩn bị mẫu:

Mẫu phân tích được lấy ở khu giảng đường và khu khách sạn sinh viên Trường ĐHDL Hải Phòng. Mẫu lấy về được phân loại ngay và kết quả phân loại thể hiện trên bảng 3.2.

Bảng 3.2 Phân loại các thành phần rác thải trường ĐHDL - HP

Tên mẫu	Tỷ lệ rác hữu cơ (%)	Tỷ lệ rác vô cơ (%)	Tỷ lệ rác nguy hại (%)
Mẫu 1 (5/10/2012)	87,27	12,72	0,01
Mẫu 2 (6/10/2012)	84,44	15,56	0
Mẫu 3 (8/10/2012)	86,15	13,85	0
Mẫu 4 (10/10/2012)	86,67	13,33	0
Mẫu 5 (12/10/2012)	83,33	16,67	0
Mẫu 6 (15/10/2012)	84,28	15,72	0



Hình 3.1 Biểu đồ thành phần rác thải

***Nhận xét:** Tỷ lệ rác thải nguy hại tùy thuộc vào thời điểm xác định. Nếu xác định vào thời điểm sinh viên làm thí nghiệm nhiều (ví dụ: khi làm khoa luận, học thực hành) thì lượng rác thải nguy hại sẽ cao hơn so với thời điểm sinh viên không làm thí nghiệm.

➤ Trình tự tiến hành:

- Xử lý sơ bộ rác thải:

+ Mẫu sau khi lấy về sẽ được cắt nhỏ, phơi qua rồi cho vào tủ sấy đến khô ở nhiệt độ 50-60°C trong khoảng 24h. Nếu hôm mưa không phơi được mà phải sấy trực tiếp thì thời gian sấy sẽ lâu hơn khoảng 40-42h.

+ Mẫu rác sau khi đã hong khô sẽ được giã nhỏ, rây qua rây 1mm. Giữ phần mẫu qua rây trong lọ thủy tinh nút nhám miệng rộng hoặc trong túi nilon, túi bìa cứng có ghi nhãn rõ ràng để tránh nhầm lẫn trong quá trình phân tích

3.3. Kết quả xác định độ ẩm của rác

Rác lấy về đem cắt nhỏ rồi sấy đến khối lượng không đổi. Kết quả xác định độ ẩm của rác được thể hiện trên bảng 3.3.

Bảng 3.3 Kết quả đo độ ẩm của rác thải Trường ĐHDL Hải Phòng

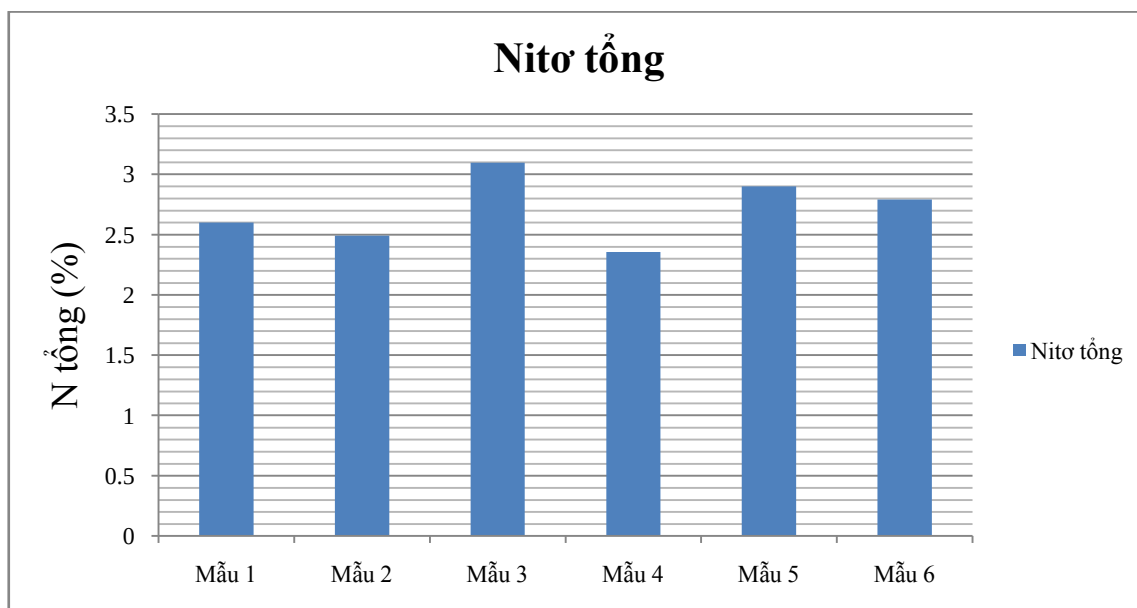
Tên mẫu	Độ ẩm (%)
Mẫu 1	79,3
Mẫu 2	80,0
Mẫu 3	79,1
Mẫu 4	81,7
Mẫu 5	80,848
Mẫu 6	79,0

3.4 . Kết quả xác định Nito tổng số trong rác thải

Tiến hành phân tích nito tổng số trong rác theo mục 2.4.2 Kết quả thu được thể hiện trên bảng sau:

Bảng 3.4 Hàm lượng Nito tổng số trong rác thải

Tên mẫu	N-tổng (%)	Protein thô (%)
Mẫu 1	2,6	16,25
Mẫu 2	2,49	15,56
Mẫu 3	3,097	19,356
Mẫu 4	2,356	14,725
Mẫu 5	2,9	18,125
Mẫu 6	2,79	17,438

*Hình 3.2 Biểu đồ hàm lượng Nito tổng*

*** Nhận xét:**

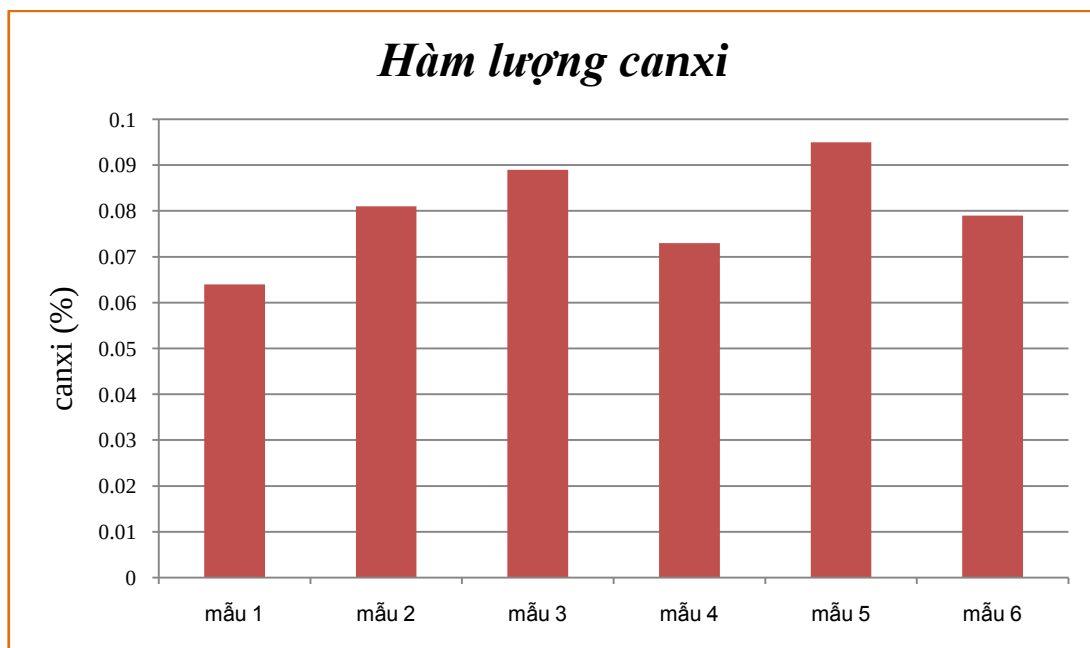
Qua biểu đồ ta thấy nồng độ Nito tổng số trong mẫu rác thải mức trung bình dao động từ 2,6 đến 3,1%. Hàm lượng protein thô khoảng 15 - 19%. Qua đó ta thấy rác thải có hàm lượng N tổng khá cao, có triển vọng trong hướng xử lý làm phân bón cho cây trồng.

3.5. Kết quả xác định hàm lượng Canxi trong các mẫu rác thải

Các mẫu rác lấy về được xử lý và phân tích như trong mục 2.4.3. Kết quả xác định hàm lượng canxi trong các mẫu rác thải được thể hiện trên bảng sau:

Bảng 3.5. Kết quả hàm lượng Canxi trong rác thải

Tên mẫu	Ca^{2+}	
	(mgđl/100ml)	(%)
Mẫu 1	2,55	0,064
Mẫu 2	3,25	0,081
Mẫu 3	3,55	0,089
Mẫu 4	3,4	0,073
Mẫu 5	2,85	0,095
Mẫu 6	3,15	0,079



Hình 3.3 Biểu đồ % canxi trong rác thải.

* Nhận xét:

Do là nguyên tố vi lượng nên hàm lượng Caxi trong rác thải tương đối thấp. Hàm lượng canxi nằm trong khoảng: 0,06 – 0,01%. Tuy nhiên nó lại vô cùng cần thiết cho quá trình trao đổi chất, tạo vỏ, hạt của cây trồng.

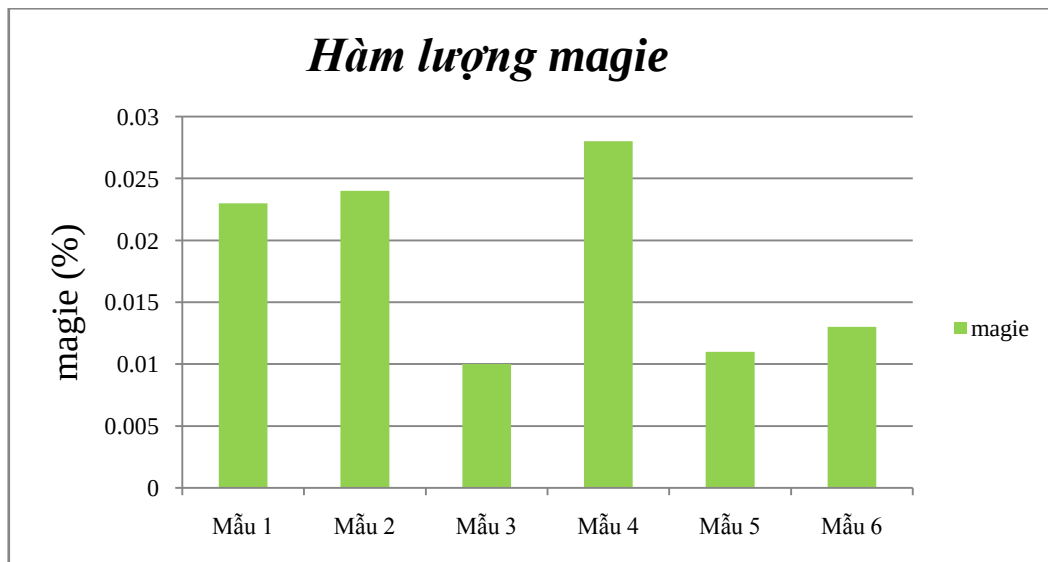
3.6. Kết quả xác định Magie trong rác thải

Xác định lượng magie trong rác thải được tính bằng tổng lượng canxi và magie trong rác trừ đi lượng canxi. Tiến hành như mục 2.4.4

Kết quả thu được thể hiện trên bảng sau:

Bảng 3.6. Kết quả hàm lượng magie trong rác thải

Tên mẫu	Ca ²⁺ + Mg ²⁺		Mg ²⁺	
	(mgđl/100ml)	(mgđl/100ml thực tế)	(mgđl/100ml)	(%)
Mẫu 1	4,4	5,55	1,129	0,023
Mẫu 2	5,25	6,56	1,189	0,024
Mẫu 3	5,0	6,32	0,513	0,01
Mẫu 4	5,1	6,24	1,426	0,028
Mẫu 5	5,3	6,56	0,538	0,011
Mẫu 6	4,65	5,89	0,664	0,013



Hình 3.4 Biểu đồ hàm lượng của Magie

***Nhận xét:** Hàm lượng Mg trong rác thải khá nhỏ giao động trong khoảng từ 0,01 – 0,028%. Đây là một thành phần quan trọng để cây trồng sinh trưởng tốt.

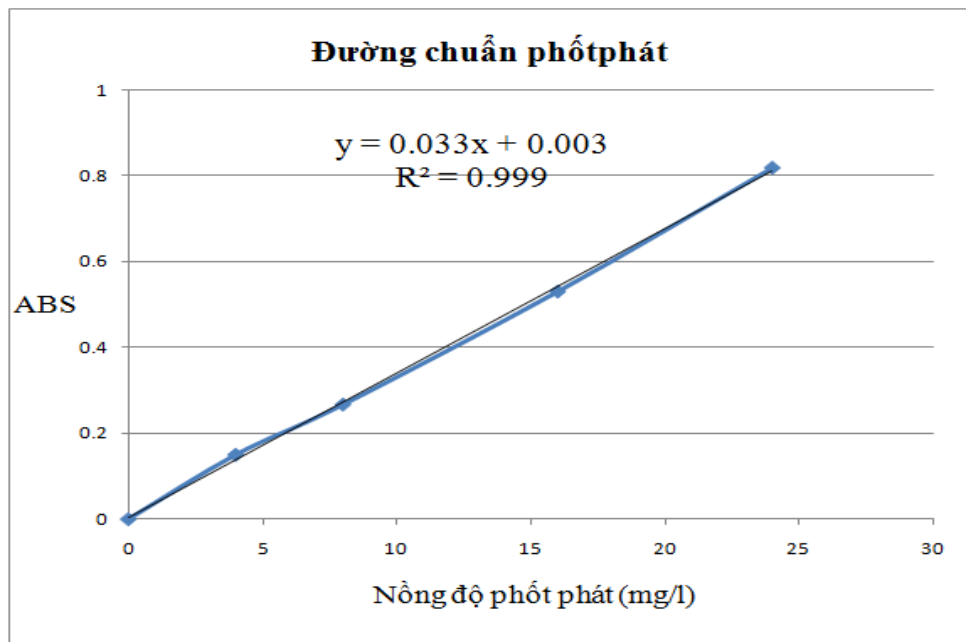
3.7. Kết quả xác định hàm lượng Photpho trong mẫu

3.7.1. Kết quả xây dựng đường chuẩn

Kết quả xây dựng đường chuẩn thể hiện trên bảng 3.6.

Bảng 3.7. Kết quả xác định đường chuẩn PO_4^{3-}

STT	Thể tích PO_4^{3-} (ml)	Nồng độ PO_4^{3-} (mg/l)	Thuốc thử (ml)	ABS
1	0	0	5	0
2	0,4	4	5	0,15
3	0,8	8	5	0,267
4	1,6	16	5	0,53
5	2,4	24	5	0,818



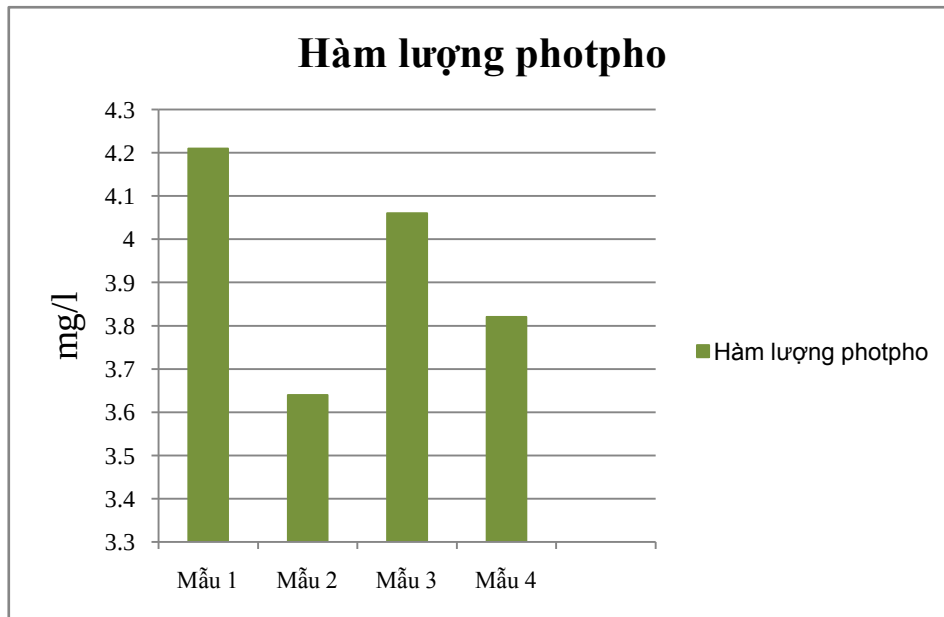
Hình 3.4 Đồ thị biểu diễn đường chuẩn photphat

3.7.2. Kết quả xác định photpho trong các mẫu rác thải

Tiến hành xác định photpho trong các mẫu rác thải như trong mục 2.4.5
Kết quả phân tích được thể hiện trên bảng sau:

Bảng 3.8. Kết quả xác định photpho trong các mẫu rác thải

Tên mẫu	ABS	P _(ts) (mg/l)
Mẫu trắng	0	0
Mẫu 1	0,142	4,21
Mẫu 2	0,123	3,64
Mẫu 3	0,137	4,06
Mẫu 4	0,129	3,82



Hình 3.5. Biểu đồ biểu diễn hàm lượng photpho trong các mẫu rác thải

* *Nhận xét:* Hàm lượng photpho trong rác thải tương đối ổn định. Hàm lượng của photpho nằm trong khoảng: 3,6 - 4,2 mg/l.

3.8. Đề xuất biện pháp quản lý và xử lý rác thải khu giảng đường:

Dựa vào kết quả của quá trình phân tích hàm lượng các thành phần có trong rác thải sinh hoạt Trường ĐHDL Hải Phòng, ta có thể thấy có khả năng tận dụng chất rác thải sinh hoạt của trường ĐHDL – HP làm phân compost

Để rác thải khu trường ĐHDL Hải Phòng có thể sử dụng làm phân sinh học thì phải quản lý được lượng rác đó.

Đầu tiên phải thu gom và phân loại : Cần phân loại rác thải từ khâu thải bỏ. Làm như vậy vừa không mất công phân loại sau này và đảm bảo cho quá trình chuyển hóa rác thải sinh hoạt thành phân compost có hiệu suất cao.

Bên cạnh rác thải thải khu nhà ăn và khu giảng đường trường thì còn một lượng rác thải nguy hại không nhỏ ở khu phòng thí nghiệm chưa được quản lý, xử lý. Thành phần rác thải ở đây ngoài các chất thải sinh hoạt như: chai lọ nhựa, giấy vụn, bao bì cotton, túi nilon, thức ăn thừa (một lượng nhỏ), thủy tinh, cát, sỏi...thì còn có một lượng chất thải hoá chất độc hại như: chai lọ đựng hoá chất, các mẫu không đạt của các bạn sinh viên tham gia làm thí nghiệm, các hoá chất rơi vãi, một số dụng cụ tự chế phục vụ cho thí nghiệm (đã bị nhiễm hoá chất). Tuy nhiên thì hai loại rác này chưa được phân loại một cách riêng biệt.



Hình 3.6. Rác thải phòng thí nghiệm

* Quy trình phân loại rác thải:

Việc phân loại được thực hiện ngay tại nguồn. Ta có thể bố trí 4 thùng có màu sắc khác nhau.

+ Thùng 1: Rác hữu cơ dễ phân huỷ: gốc rau, sản phẩm thừa sau chế biến thực phẩm, thức ăn thừa, rơm rạ...

+ Thùng 2: Rác vô cơ: túi nilon, chai nhựa, ...

+ Thùng 3: Rác tái chế: Thùng carton, báo, vỏ chai, lọ nước giải khát, lon nhôm, thiếc, sắt vụn...

+ Thùng 4: Chất thải nguy hại khu phòng thí nghiệm như: vỏ chai hoá chất, hoá chất rơi vãi, pin, mẫu hỏng của sinh viên trong quá trình làm thí nghiệm, giấy lau...

Trên các thùng đều có sơn màu khác nhau và có vẽ các biểu tượng rác thải loại để tiện cho người thu gom.

3.8.1. Đề xuất một số biện pháp quản lý chất thải nguy hại phòng thí nghiệm:

Quản lý kỹ thuật chất thải về cơ bản có thể chia thành 5 giai đoạn:

+ Giai đoạn 1: Là giai đoạn giảm phát sinh chất thải tại nguồn.

Trong phần này để giảm lượng thải có thể áp dụng các biện pháp giảm thiểu tại nguồn khác nhau. Đối với phòng thí nghiệm các bạn sinh viên đọc kỹ các tài liệu trước khi bắt tay vào làm, trong khi làm cần thao tác cẩn thận. Như vậy vừa có thể đạt được kết quả như mong muốn, vừa giảm được lượng hoá chất sử dụng không cần thiết, giảm lượng rác thải nguy hại tại đây.

+ Giai đoạn 2: là giai đoạn bao gồm các công tác thu gom và vận chuyển trong nội vi và vận chuyển ra ngoài.

Tại khu vực phòng thí nghiệm ta cần để riêng các loại chất thải với nhau, đặc biệt là các chất thải nguy hại. Bố trí các thùng rác có màu sắc ký hiệu khác nhau đặt vị trí trước mỗi phòng thí nghiệm.

- Thùng 1: rác có khả năng thu hồi, tái sử dụng như vỏ chai, giấy vụn...

- Thùng 2 : rác thải không có khả năng tái sử dụng như thuỷ tinh, nilon...

-Thùng 3 : rác thải nguy hại. Bao gồm rác từ quá trình làm thí nghiệm của các bạn sinh viên như vỏ chai hoá chất, các mẫu không đạt, hóa chất sản phẩm

quá trình thí nghiệm thải bỏ.....

Như vậy vừa đảm bảo rác thải được thu gom phân loại triệt để, vừa dễ dàng cho quá trình xử lý rác thải sau này.

- + Giai đoạn 3: là giai đoạn gồm các công tác xử lý thu hồi.
- + Giai đoạn 4: là giai đoạn vận chuyển cặn, tro sau xử lý
- + Giai đoạn 5: là giai đoạn chôn lấp chất thải

Ba giai đoạn sau do công ty môi trường chuyên trách đảm nhiệm.

Việc phân loại rác thải có đạt kết quả tốt hay không phụ thuộc vào ý thức của các bạn sinh viên và cán bộ trong trường.

Chất thải rắn sinh hoạt không phải là vấn đề bức xúc riêng của từng địa phương, từng khu vực nào mà nó là vấn đề chung của toàn xã hội. Cùng với sự phát triển và hội nhập thì càng trở nên cấp thiết hơn. Chất thải rắn sinh hoạt nếu không được quản lý và xử lý kịp thời sẽ ảnh hưởng lớn tới sức khỏe người dân, làm giảm chất lượng môi trường sống, làm tăng quá trình nhiễm các bệnh liên quan tới hô hấp, tiêu hoá và các bệnh về da, tạo môi trường sống cho các vi sinh vật gây bệnh, rất dễ xảy ra dịch bệnh quy mô lớn trong cộng đồng dân cư.

Việc nghiên cứu, sản xuất phân sinh học từ rác thải hữu cơ thải ra trong quá trình sinh hoạt đang là một hướng đi mới trong giai đoạn hiện nay. Góp phần tạo ra những sản phẩm tăng hiệu quả kinh tế từ việc tận dụng rác thải. Hiện nay nước ta cũng đang nghiên cứu học hỏi kinh nghiệm từ các nước trên thế giới để tiến hành xử lý rác thân thiện môi trường. Theo kết quả phân tích hàm lượng một số thông số trong rác như: Nito tổng, photpho, canxi và magie trong rác thải khu vực trường ĐHDL Hải Phòng có thể làm phân sinh học. Sản phẩm tạo ra có thể phục vụ ngay công việc chăm sóc cây cối trong trường.

3.8.2 Quy trình làm phân compost như sau:

** Bước 1: Phân loại rác.*

- Chất lượng phân compost phụ thuộc vào chất lượng rác ban đầu. Vì thế khâu phân loại rác giữ vai trò quan trọng. Các thành phần rác thải khó phân huỷ phải được loại bỏ.

Rác được phân loại tại nguồn sẽ giúp tiết kiệm thời gian và chi phí cho

việc tái chế rác đồng thời còn làm tăng hiệu quả quá trình ủ rác làm phân compost.

** Bước 2: Trộn rác với các thành phần bổ sung.*

- Tỷ lệ Cacbon và Nitơ (C/N) rất quan trọng cho quá trình phân huỷ rác. Cả C và N đều là thức ăn cho vi sinh vật phân huỷ chất hữu cơ. Trong đó C quan trọng cho sự tăng trưởng các tế bào, còn N là nguồn dưỡng chất.

Gỗ vụn hay mùn cưa có thể trộn với rác. Gỗ vụn còn giúp tạo lỗ hổng trong rác và như thế giúp tăng sự lưu thông không khí. Bổ sung thêm lượng chế phẩm EM vào để làm tăng nhanh quá trình phân huỷ rác.

** Bước 3: Đổ rác vào bể ủ.*

- Thành phần rác hữu cơ dễ phân huỷ sẽ được rải đổ trên bề mặt của bể ủ với chiều dày theo từng lớp khoảng 20cm và mỗi lớp bổ sung thêm chế phẩm EM lên bề mặt của rác trong bể ủ (theo hướng dẫn trên bao bì). Trong vài ngày đầu nhiệt độ sẽ tăng lên đến 60°C, điều này giúp cho sản phẩm compost không còn mầm bệnh và cỏ dại.

- Quá trình compost sẽ diễn ra trong 40 ngày và sau đó sẽ được đưa qua bể ủ chín 15 ngày nữa. Trong suốt thời gian ủ cần phải theo dõi nhiệt độ thường xuyên. Hàng tuần phải đào lỗ kiểm tra độ ẩm, nếu khô phải tưới thêm nước.

** Bước 4: Đảo trộn rác.*

- Một trong những khâu quan trọng của quá trình compost là phải đảm bảo cung cấp đầy đủ không khí. Trong vài ngày đầu lượng vi sinh vật hiếu khí tăng trưởng rất nhanh nên cần nhiều oxi. Việc thiếu oxi sẽ làm tăng trưởng vi sinh vật kỵ khí và gây mùi hôi, đồng thời làm chậm quá trình compost. Phải đảm bảo lượng không khí được cấp đầy đủ.

** Bước 5: Kiểm soát nhiệt độ.*

- Hoạt động của vi sinh vật hiệu quả trong khoảng nhiệt độ từ 65 - 70°C trong khoảng 1 - 3 ngày. Nhiệt độ trên 70°C sẽ ức chế hoạt động này. Nhiệt độ trên 80°C sẽ làm chết hầu hết các vi sinh vật và quá trình compost sẽ dừng lại. Nhiệt độ dưới 65°C là thích hợp nhất cho quá trình compost và cũng đảm bảo tiêu diệt các cỏ dại, trứng ấu trùng và các chất có hại cho con người. Cần duy trì

nhệt độ này ít nhất là 3 ngày. Sau tuần thứ nhất nhiệt độ sẽ giảm và quá trình compost cũng chậm lại. Quá trình sẽ chuyển qua giai đoạn thực vật với nhiệt độ từ 45 - 50°C. Các vi sinh vật sẽ giữ vai trò chuyển hoá cho đến khi rác trở thành compost.

** Bước 6: Kiểm soát độ ẩm.*

- Vi khuẩn lấy các chất dinh dưỡng chỉ khi nó được phân huỷ thành ion trên mặt phân tử nước. Vì thế độ ẩm giữ 1 vai trò quan trọng. Để đảm bảo tốc độ phân huỷ cần duy trì độ ẩm trong các bể compost ở mức 40 - 60%.

** Bước 7: Ủ chín.*

- Sau khoảng 40 ngày rác trong bể sẽ ngả màu như màu đất và nhiệt độ xuống dưới 50°C. Điều này cho biết đã đến quá trình chín. Các vi sinh vật hữu cơ và các côn trùng nhỏ khác tiếp tục phân huỷ các chất hữu cơ có cấu trúc bền hơn như xenlulo. Cần thêm 2 tuần để đảm bảo compost chín hoàn toàn và có thể sử dụng để bón trực tiếp cho cây trồng. Trong suốt quá trình này compost cần ít oxi và ít nước. Nhiệt độ sẽ giảm bằng với nhiệt độ không khí bên ngoài.

- Compost chín sẽ có màu nâu sẫm, có mùi đất và có cấu trúc xốp.

** Bước 8: Sàng lọc Compost.*

- Compost chín có kích thước thô, nó phụ thuộc vào vật liệu ban đầu và số lần đảo trộn. Việc sàng loại bỏ các phần không phải hữu cơ còn sót lại trong quá trình phân loại ban đầu như: thuỷ tinh...

- Phần hữu cơ chưa chín sẽ được sử dụng lại để trộn với phần rác mới như một nguồn cacbon và vì nó có chứa sẵn các vi sinh vật của quá trình compost.

** Bước 9: Chứa và đóng bao.*

- Nếu compost còn nóng hơn nhiệt độ bên ngoài sau khi sàng, có nghĩa rằng compost còn chưa chín hoàn toàn. Trong trường hợp này cần phun thêm 1 lít nước và tiếp tục ủ lại thêm 1 tuần nữa. Cần giữ compost nơi khô ráo tránh nước mưa vì nếu bị ướt nước sẽ làm mất thành phần dưỡng chất.

- Bao đựng là loại không thấm nước nhưng vẫn đảm bảo thông khí vì compost là một nguyên liệu “sống” nên cần không khí.

Kết luận

Qua quá trình thực hiện đề tài, Em đã thu được những kết quả sau:

1. Phân loại được rác thải sinh hoạt

+ Khu giảng đường: Rác lớp học, chủ yếu là các chất vô cơ có khả năng thu hồi tái sử dụng. Rác khu nhà ăn chủ yếu là các chất hữu cơ dễ phân huỷ. Tỷ lệ chất hữu cơ dễ phân huỷ trong rác khu Giảng đường là 85,36 %.

+ Khu phòng thí nghiệm: Rác thải chủ yếu là các chất hữu cơ khó phân huỷ và một lượng rác thải nguy hại từ hóa chất thải loại

+ Khu Khách sạn sinh viên: Rác khu khách sạn sinh viên chủ yếu là rác thải rắn sinh hoạt. Phát sinh do quá trình học tập và ăn uống của sinh viên nội trú Trường ĐHDL Hải Phòng.

2. Xác định được độ ẩm của rác thải khu nhà ăn trường ĐHDL Hải Phòng.

Độ ẩm của rác thải giao động trong khoảng từ 79 - 81%.

3. Xác định được Nito tổng số trong mẫu rác thải

Hàm lượng Nito tổng số trong mẫu dao động trong khoảng: 2,36 - 3,1%

4. Phân tích xác định hàm lượng Canxi và magie trong rác thải .

Đây là nguyên tố rất cần thiết cho sự phát triển của cây trồng, hàm lượng Canxi giao động trong khoảng: 0,06 - 0,1%; Magie trong khoảng 0,01 – 0,028%

6. Xác định hàm lượng Photpho trong mẫu rác thải

Hàm lượng photpho tổng số trong mẫu dao động trong khoảng: 3,6 - 4,2 mg/l.

7. Đề xuất một số biện pháp quản lý và xử lý rác thải trường ĐHDL - HP

Như vậy, theo kết quả phân tích thì việc sử dụng rác thải của Trường ĐHDL – HP làm phân sinh học là có khả quan. Vừa tạo được phân bón cho cây, vừa giảm thiểu được lượng rác thải. Với những lợi ích như trên đã mở ra một hướng mới trong việc nghiên cứu, xử lý rác thải sinh hoạt thân thiện với môi trường, góp phần vào quá trình xử lý rác thải rắn nói chung nhằm thực hiện mục tiêu “phát triển bền vững” của đất nước trong giai đoạn công nghiệp hoá - hiện đại hoá.

Tài liệu tham khảo

1. Đặng Kim Chi, (2006), *“Hoá học môi trường”*, NXB KH & KT Hà Nội.
2. Phạm Luận, Nguyễn Xuân Dũng (1987), *“Sổ tay tra cứu pha chế dung dịch”*, NXB KH & KT Hà Nội.
3. TS Trần Thị Mỹ Diệu và TS Nguyễn Trung Việt, (2007), *“Giáo trình quản lý chất thải sinh hoạt”* và *“Giáo trình quản lý chất thải nguy hại”*, Công ty Môi trường Tầm nhìn xanh.
4. Lê Văn Khoa, (2000), *“Phương pháp phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng”*, NXB Giáo dục.
5. *“Sổ tay hướng dẫn chất thải nguy hại”*, Sở Khoa Học Công Nghệ và Môi Trường Tp. Hồ Chí Minh ban hành.
6. Phạm Luận, *“Các phương pháp lấy và bảo quản mẫu trong phân tích”* Khoa hóa Trường Đại Học Khoa Học Tự Nhiên – Hà Nội.

Một số trang web cung cấp thông tin liên quan:

- Cục Môi Trường Việt Nam <http://www.nea.gov.vn>
- Sở Khoa Học Công Nghệ Môi Trường Thành Phố Hồ Chí Minh
<http://www.doste.hochiminhcity.gov.vn>
- <http://bookluanvan.vn/f37/kiem-toan-rac-thai-khu-vuc-ky-tuc-xa-luu-hoc-sinh-truong-dai-hoc-nong-nghiep-ha-noi-va-de-xuat-mot-so-bien-phap-quan-ly-rac-thai-sinh-hoat-40608/>
- <http://tailieu.vn/xem-tai-lieu/de-tai-kiem-toan-rac-thai-khu-vuc-ky-tuc-xa-luu-hoc-sinh-truong-dai-hoc-nong-nghiep-ha-noi-va-de-x.1197472.html>
- <http://tailieu.vn/xem-tai-lieu/quy-trinh-san-xuat-phan-compost-hieu-khi.542900.html>

Phụ lục

Một số văn bản pháp quy và hướng dẫn kỹ thuật liên quan đến quản lý chất thải nguy hại và chất thải rắn sinh hoạt.

1. Luật Bảo Vệ Môi Trường 10/1/1994.
2. Chương 17- Bộ Luật Hình Sự (đã sửa đổi) 1/7/2000
3. Luật Hàng Hải Việt Nam ban hành ngày 30 tháng 6 năm 1990
4. Luật lao động 1991
5. Luật bảo vệ sức khỏe cộng đồng ban hành năm 1991
6. Luật đất đai, ban hành tháng 7 năm 1993
7. Luật thương mại, ban hành ngày 10 tháng 5 năm 1996
8. Luật đầu tư nước ngoài, 11/11/96 và nghị định số 12-CP, 18/12/1996 về hướng dẫn Luật đầu tư nước ngoài;
9. Pháp Lệnh Bảo Vệ Và Kiểm Dịch Thực Vật
10. Quy chế quản lý chất thải nguy hại, ban hành kèm theo quyết định số 155/1999/QĐ-TTg ngày 16/07/1999
11. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN6705-2000 về chất thải không nguy hại-phân loại
12. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN6706-2000 về chất thải nguy hại-phân loại
13. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6760-2000 về chất thải nguy hại –dấu hiệu về cảnh báo, phòng ngừa: qui định hình dạng, kích thước, màu sắc và nội dung của dấu hiệu cảnh báo, phòng ngừa sử dụng trong quản lý chất thải nguy hại trong lưu giữ, thu gom, vận chuyển và xử lý chúng.
14. Nghị định số 59/2007/NĐ - CP về quản lý chất thải rắn.
15. TCVN 6705:2009 - Chất thải rắn thông thường - phân loại.
16. TCVN 6696:2000 - Chất thải rắn. Bãi chôn lấp hợp vệ sinh. Yêu cầu chung về bảo vệ môi trường.
17. Nghị định số 121/2004/NĐ-CP ban hành ngày 12/05/2004 quy định về xử phạt hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường.
18. Chỉ thị Số 23/2005/CT-TTg ngày 21/06/2005 của Thủ Tướng Chính Phủ về đẩy mạnh công tác quản lý chất thải rắn tại các đô thị vào khu công nghiệp.