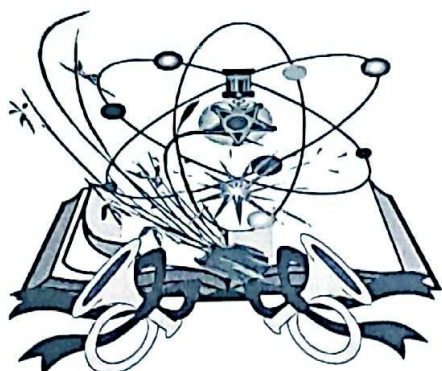


SỞ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO HẢI PHÒNG



**CUỘC THI KHOA HỌC KỸ THUẬT CẤP THÀNH PHỐ
DÀNH CHO HỌC SINH TRUNG HỌC NĂM HỌC 2025 - 2026**

**Tên dự án: “Mô hình lọc nước từ tro trấu: Giải pháp xanh
cho nguồn nước sạch”.**

Lĩnh vực dự thi: Kỹ thuật môi trường.

Loại dự án: Dự án kỹ thuật.

MÃ DỰ ÁN:

VỊ TRÍ:

Hải Phòng, tháng 11 năm 2025

MỤC LỤC

STT	NỘI DUNG	TRANG
1	I. Vấn đề nghiên cứu	1
	1. Lí do chọn đề tài	1
	2. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn	2
	3. Mục tiêu nghiên cứu	2
	4. Giới hạn và phạm vi nghiên cứu nghiên cứu	2
2	II. Thiết kế và phương pháp nghiên cứu	2
	1. Tổng quan về than hoạt tính	3
	2. Giới thiệu về nguyên liệu	7
	3. Phương pháp nghiên cứu tài liệu.	7
	4. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm	7
3	III. Thực hiện: Chế tạo và kiểm tra	7
	1. Các bước chế tạo vỏ trấu thành than hoạt tính	9
	2. Mô hình của hệ thống lọc nước.	10
	3. Kết quả sau khi lọc.	10
4	IV. Tài liệu tham khảo	11
5	V. Phụ lục báo cáo	11

I. VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1. Lí do chọn đề tài.

Nước sạch là một trong những nhu cầu cơ bản và thiết yếu của con người, nhưng việc đảm bảo nguồn nước sạch, an toàn vẫn đang là thách thức lớn ở nhiều nơi trên thế giới, đặc biệt tại các vùng nông thôn hoặc khu vực chịu ảnh hưởng bởi ô nhiễm nguồn nước. Trong bối cảnh này, việc tìm kiếm các giải pháp bền vững, thân thiện với môi trường nhằm cải thiện chất lượng nước là rất cần thiết.

Tro trấu, một sản phẩm phụ từ quá trình sản xuất nông nghiệp, thường bị xem là rác thải. Tuy nhiên, với thành phần hóa học đặc biệt chứa hàm lượng silica (SiO_2) cao, tro trấu có tiềm năng trở thành vật liệu lọc nước hiệu quả và thân thiện với môi trường. Việc tận dụng tro trấu không chỉ giúp xử lý nguồn rác thải nông nghiệp mà còn góp phần tạo ra giải pháp lọc nước đơn giản, chi phí thấp, phù hợp với điều kiện thực tế của các cộng đồng khó khăn.

Năm 2025 chứng kiến nhiều đợt mưa lũ lịch sử, gây thiệt hại nghiêm trọng trên phạm vi cả nước Việt Nam. Các tỉnh miền Bắc, miền Trung và miền Nam đều ghi nhận lượng mưa vượt mức trung bình nhiều năm, dẫn đến những đợt lũ lụt trên diện rộng.

Ngay tại huyện(cũ) cũng như trên địa bàn xã, tình trạng thiếu nước sạch cũng xảy ra. Theo Báo Lao động, ngày 16/05/2024:



Mặt trận Xã hội Media Kinh doanh Thế giới Công đoàn Bạn đọc Pháp luật Bất động sản ...



Hiện tại, toàn huyện chỉ có 2 nhà máy nước hoạt động tốt, 5 nhà máy dừng hoạt động, 13 nhà máy nước còn lại có chất lượng kém. Chất lượng nước thành phẩm của nhiều nhà máy nước mini không đảm bảo, có vị mặn, mùi hôi, vẩn đục, lượng clo không đảm bảo, áp lực nước thấp nên người dân trên địa bàn phản ánh, kiến nghị nhiều lần.

Điều đó không ngừng thôi thúc em tìm tòi, sáng tạo ra các biện pháp xử lý nước sinh hoạt vùng vừa bị lũ lụt, nguồn nước bị ô nhiễm nghiêm trọng từ việc tận dụng nguồn nguyên liệu có sẵn cho quê hương mình chỉ với chi phí thấp, dễ sử dụng. Xuất phát từ thực tiễn trên, em đã nghiên cứu đề tài: “**Mô hình lọc nước từ tro trấu: Giải pháp xanh cho nguồn nước sạch**” nhằm góp phần tiếng nói chung cho cộng đồng trong việc bảo vệ môi trường, hạn chế tình trạng thiếu nước sinh hoạt đang ngày trở nên trầm trọng.

2. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

- Sự thành công của đề tài có ý nghĩa quan trọng trong việc cải tạo chất lượng cuộc sống đặc biệt là nguồn nước của người dân. Vì tính chất của nghiên cứu mang tính xã hội và mục đích hướng dẫn cho người dân thu nhập thấp, người dân nghèo ở những vùng khó khăn cách thức tự xử lý nước ô nhiễm sau lũ tiết

kiệm chi phí, dễ thực hiện.

- Sản phẩm hệ thống lọc nước của em còn tận dụng các phế phẩm trong nông nghiệp – tro trấu sau khi sử dụng giúp cải thiện môi trường, phát triển các phương pháp xử lý nước bền vững.

3. Mục tiêu nghiên cứu

Nghiên cứu chế tạo than hoạt tính từ vỏ trấu, sau đó ứng dụng vào hệ thống xử lý nguồn nước sinh hoạt bị ô nhiễm.

4. Giới hạn và phạm vi nghiên cứu:

- Giới hạn: Nghiên cứu với tro trấu.

- Phạm vi nghiên cứu: Nguồn nước sinh hoạt tại địa bàn xã Tân Minh.

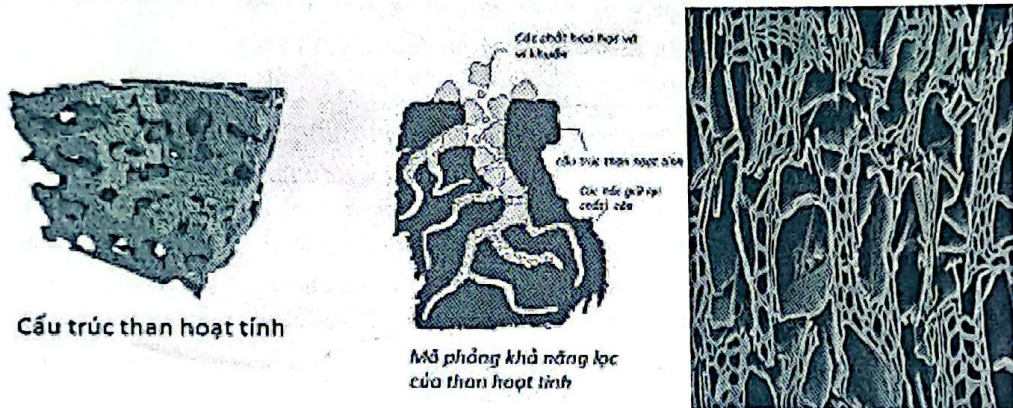
II. THIẾT KẾ VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Tổng quan về than hoạt tính

a. Khái niệm.

Than hoạt tính (activated carbon) là một loại vật liệu có thành phần chính là carbon, được xử lý đặc biệt để tạo ra cấu trúc lỗ xốp với diện tích bề mặt lớn. Than hoạt tính có khả năng hấp phụ mạnh mẽ các chất khí, chất lỏng, hoặc tạp chất trong môi trường nhờ cấu trúc lỗ xốp và lực liên kết hóa lý đặc trưng.

Than hoạt tính thường được ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực như lọc nước, xử lý khí thải, làm sạch không khí, và y tế (hấp thụ độc tố).



Hình: Cấu trúc than hoạt tính

b. Cấu tạo của than hoạt tính.

* Thành phần chính

- Carbon (C): Chiếm tỷ lệ cao, đóng vai trò quan trọng trong khả năng hấp phụ.

- Tro (Ash): Thành phần phụ thuộc vào nguyên liệu ban đầu, thường chứa các khoáng chất như silica (SiO_2), aluminium oxide (Al_2O_3), hoặc oxide kim loại khác.

- Các nguyên tố khác: Hydrogen, oxygen và một lượng nhỏ nitrogen hoặc lưu huỳnh.

* Cấu trúc lỗ xốp.

- Lỗ xốp micropore (kích thước $< 2 \text{ nm}$): Phù hợp để hấp phụ các phân tử

nhỏ, góp phần chính vào diện tích bề mặt lớn của than hoạt tính.

- Lỗ xốp mesopore (kích thước 2–50 nm): Hấp phụ các phân tử lớn hơn, quan trọng trong việc xử lý các chất bản hữu cơ phức tạp.

- Lỗ xốp macropore (kích thước > 50 nm): Đóng vai trò dẫn truyền, giúp các chất dễ dàng tiếp cận với micropore và mesopore.

* Diện tích bề mặt lớn

- Diện tích bề mặt than hoạt tính thường đạt từ 500–1500 m²/g, giúp tăng khả năng hấp phụ.

c. Nguyên liệu sản xuất than hoạt tính

Than hoạt tính được sản xuất từ các nguyên liệu giàu carbon như:

- Gỗ, gáo dừa, vỏ trấu, vỏ lạc.

- Than đá, than bùn, hoặc các phế phẩm nông nghiệp.

d. Ứng dụng than hoạt tính.

- Lọc nước: Loại bỏ tạp chất, màu, mùi, kim loại nặng, và chất hữu cơ.

- Xử lý khí: Hấp thụ khí độc, mùi hôi, và các chất ô nhiễm trong không khí.

- Y tế: Sử dụng trong điều trị ngộ độc hoặc làm vật liệu y học.

2. Giới thiệu về nguyên liệu

a. Tìm hiểu về nguyên liệu trấu.

Trấu là lớp vỏ ngoài cùng của hạt lúa và được tách ra trong quá trình xay xát. Trấu có rất nhiều tại Đồng bằng sông Cửu Long và Đồng bằng sông Hồng là 2 vùng trồng lúa lớn nhất của Việt Nam. Chúng thường được đem đốt hoặc đổ xuống sông suối trôi đi khắp nơi, chìm xuống đáy sông, rạch, gây ô nhiễm nguồn nước.

Ở Việt Nam bình quân mỗi năm sản xuất ra hơn 40 triệu tấn thóc. Khối lượng trấu chiếm 20% trong thành phần hạt thóc, vậy mỗi năm có xấp xỉ 9 triệu tấn trấu thải ra môi trường, đây là số lượng chất thải khổng lồ mà nếu không xử lý sẽ gây ô nhiễm môi trường và là một sự lãng phí lớn. Ngay tại Hải Phòng, trấu là nguyên liệu có sẵn.

Vỏ trấu chủ yếu bao gồm các thành phần xenlulo (50%), lignin (25% – 30%), silica (15% – 20%), và độ ẩm (10% – 15%).

Vỏ trấu rẻ và ứng dụng của vỏ trấu lại rất nhiều và đa dạng ở nhiều ngành. Đối với nông nghiệp và công nghiệp như dùng làm phân bón, làm chất đốt, lọc nước, sử dụng nhiệt lượng tạo ra khi đốt trấu để sản xuất điện năng, làm đồ mỹ nghệ, sản xuất gas sinh học, vật liệu cách nhiệt trong lĩnh vực xây dựng, làm chất độn, giá thể trong sản xuất nấm,...

b. Tìm hiểu về than hoạt tính từ tro trấu.

* Than hoạt tính từ tro trấu.

Than hoạt tính từ tro trấu là một loại vật liệu. Thành phần chủ yếu là nguyên tố carbon ở dạng vô định hình, một phần nhỏ ở dạng tinh thể graphit. Ngoài carbon, trong than hoạt tính từ tro trấu còn có tro (xi) mà chủ yếu là các oxide kim loại kiềm và silicon.



Than hoạt tính từ tro trấu có bề mặt riêng lớn dao động từ vài trăm đến hàng nghìn mét vuông trên gram. Nhờ có hoạt tính cao, than hoạt tính từ vỏ trấu được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực của cuộc sống:

- Trong y học: Than hoạt tính từ tro trấu có thể được dùng để cứu chữa những bệnh nhân bị ngộ độc thức ăn.

- Trong công nghiệp hóa học: Than hoạt tính từ tro trấu được dùng làm chất xúc tác hoặc kết hợp với một lượng nhỏ chất xúc tác khác (khoảng vài % khối lượng) tạo ra những vật liệu vừa có khả năng hấp thụ vừa có tính oxy hóa.

- Trong công nghiệp mỹ phẩm: Than hoạt tính từ tro trấu được dùng trong việc sản xuất mặt nạ, kem dưỡng trắng da,...

- Trong kỹ thuật: Than hoạt tính từ tro trấu được dùng để lọc những khí độc hại và được ứng dụng trong việc chế tạo mặt nạ phòng độc, khẩu trang y tế hay dầu lọc thuốc lá,...

- Trong xử lý nước thải: Than hoạt tính từ tro trấu cũng được dùng phổ biến trong công nghệ xử lý nước như: loại tạp chất, khử trùng, khử độc, khử mùi,...

- Ứng dụng khác: Than hoạt tính từ tro trấu còn được dùng trong các loại mỹ phẩm, xà phòng đen,...

* Về khảo sát sản lượng và đặc tính của trấu từ 3 miền lãnh thổ Việt Nam.

Sản lượng thóc gạo, đi kèm với nó là trấu, tập trung chủ yếu ở đồng bằng sông Cửu Long, việc thu gom và chế biến trấu thuận lợi hơn các vùng khác trên lãnh thổ Việt Nam; Đồng bằng Bắc Bộ và đồng bằng ven biển miền Trung tuy sản lượng thóc gạo thấp hơn, phân bố chủ yếu theo hộ gia đình nông dân, song việc tận dụng trấu để chế biến thành sản phẩm than sử dụng trong nước là rất cần thiết. Thời điểm khai thác trấu ở đồng bằng Bắc Bộ và đồng bằng ven biển miền Trung chủ yếu vào vụ mùa. Ở đồng bằng sông Cửu Long thóc gạo chủ yếu tập trung vào vụ Đông - Xuân và Hè - Thu.

Hạt trấu có chiều dài trung bình khoảng 8 - 10 mm, "đường kính" hạt căng phồng khoảng 2 - 3 mm và chiều dày vỏ trấu khoảng 0,15 đến 0,2 mm. Khả năng chế tạo than từ trấu, thành phần than thu được từ trấu 3 miền, trình bày trong bảng:

	Tỷ lệ than thu được từ trấu (%)	Thành phần than thu được	
		%SiO ₂	%C
Trấu miền Bắc (Đồng bằng Bắc Bộ)	32 - 36	42,4-50,7	49,3-57,6
Trấu miền Trung (Đồng bằng ven biển miền Trung)	35 - 38	63-63,7	36,3-37,0
Trấu miền Nam (Đồng bằng sông Cửu Long)	31 - 38	36,3-48,2	51,8-63,7

b. Sản xuất than hoạt tính từ vỏ trấu.

Với sản lượng lúa gạo thế giới đang có xu hướng tăng trong thời gian gần đây kéo theo đó là một lượng lớn vỏ trấu đang được tạo ra. Đây được xem là một nguồn nguyên liệu dồi dào. Kết quả phân tích thành phần vỏ trấu cho thấy rằng: vỏ trấu chứa từ 13-15% SiO₂ và 18-20% C cố định còn lại là ẩm và các chất hữu cơ khác. Điều đó có nghĩa từ vỏ trấu chúng ta hoàn toàn có thể sản xuất được than hoạt tính.

Về cơ bản công nghệ sản xuất than hoạt tính từ tro trấu đều đi theo một cơ chế chung. Đó là: nguyên liệu đầu vào sẽ được xử lý nhiệt, nhằm loại bỏ hết nước và những chất hữu cơ dễ bay hơi.

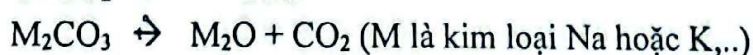
Ở giai đoạn này, than đã có độ hoạt tính nhất định do nước và các chất hữu cơ dễ hóa hơi thoát ra để lại những khoảng trống trong cấu trúc của than.



Công nghệ sản xuất than hoạt tính từ tro trấu

Ở giai đoạn tiếp theo, than được xử lý nhiệt ở nhiệt độ cao hơn trong môi trường hơi nước, CO₂ (hoạt hóa vật lý) hoặc sử dụng các muối kim loại khác nhau như K₂CO₃, Na₂CO₃, H₃PO₄,... (hoạt hóa hóa học) nhằm nâng cao hoạt tính cho than. Ở giai đoạn này những tác nhân hoạt hóa sẽ phản ứng với nguyên tử carbon theo những phản ứng như sau:

PTHH

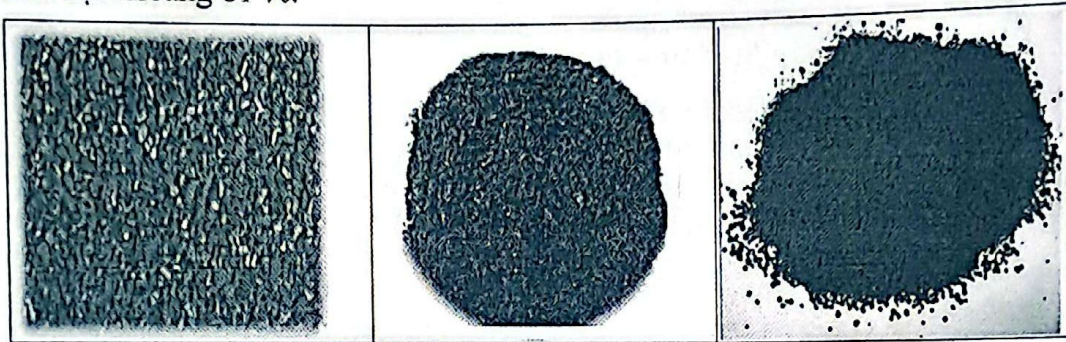


Mỗi một nguyên tử C mất đi để lại một lỗ trống trong cấu trúc của than và góp phần nâng cao hoạt tính của than. Ngoài ra, hoạt tính của than cũng phụ thuộc vào lượng tạp chất, cấu trúc của nguyên liệu đầu vào, ...

Thực nghiệm cho em thấy, xử lý bằng muối K_2CO_3 tốt hơn là sử dụng muối Na_2CO_3 .

+ Xử lý hoạt hóa bằng Na_2CO_3 tốt nhất ở $850^\circ C$, tỷ lệ Na_2CO_3 /than là 13%, thời gian 1h, bề mặt riêng BET cao nhất đạt được là $890m^2/g$, hiệu suất thu hồi than đạt khoảng 68%.

+ Xử lý hoạt hóa bằng K_2CO_3 tốt nhất ở $900^\circ C$, tỷ lệ K_2CO_3 /than là 10%, thời gian 2h, bề mặt riêng BET cao nhất đạt được là $1329 m^2/g$, hiệu suất thu hồi than đạt khoảng 81 %.



Việc sản xuất than hoạt tính từ tro trấu gặp phải một vấn đề đó là trong vỏ trấu chứa một lượng lớn silic dioxide (SiO_2) từ 12÷25% tùy thuộc vào trấu của từng vùng. Silic dioxide là một tạp chất cần loại bỏ trong việc sản xuất than hoạt tính có độ sạch cao. Vì vậy cần phải tách được lượng silic dioxide này ra khỏi than trước khi thực hiện quá trình hoạt hóa.

Để tách được silic dioxide với hiệu quả cao thì vỏ trấu cần phải được than hóa để phá vỡ những liên kết này cũng như loại bỏ hết các chất hữu cơ dễ phân hủy. Than sau khi đã được xử lý nhiệt được đem đi tách silic dioxide bằng phương pháp vật lý hoặc phương pháp hóa học.

Thực nghiệm cho thấy rằng phương pháp hóa học đem lại hiệu quả cao hơn phương pháp vật lý. Tách SiO_2 bằng NaOH ở $132^\circ C$, với dung dịch NaOH nồng độ 6M, thời gian 1h. Than nhận được có hàm lượng C $\geq 80\%$.

3. Phương pháp nghiên cứu tài liệu.

Thu thập, xử lý và tổng hợp, nghiên cứu các tài liệu cần thiết liên quan đến đề tài như sau:

- Lượng phát thải tro trấu tại Việt Nam.
- Thành phần có trong tro trấu.
- Công nghệ sản xuất than hoạt tính từ tro trấu.
- Công nghệ cacbon hóa với các vấn đề liên quan như khả năng ứng dụng của công nghệ trong thực tế, ưu nhược điểm của hệ thống.
- Các phương pháp xử lý nước thải sinh hoạt.

4. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm

- Phương pháp nghiên cứu thiết kế mô hình lọc nước.
- Phương pháp nghiên cứu chế tạo than hoạt tính.
- Sử dụng máy đo pH, máy đo độ đục hoặc máy đo TDS.
- Gửi mẫu nước đi phân tích kết quả.
- Ứng dụng trong lọc nước của than hoạt tính.

Nghiên cứu bằng những phương pháp thủ công đơn giản như: rửa, tách, cắt, nung, sấy, sàng lọc cùng với những nguyên liệu đơn giản, dễ kiếm.

III. THỰC HIỆN: CHẾ TẠO VÀ KIỂM TRA

1. Các bước chế tạo vỏ trấu thành than hoạt tính

a. Chuẩn bị nguyên liệu

- Nguyên liệu chính: Vỏ trấu khô, sạch, không lẫn tạp chất.
- Dụng cụ: Lò đốt, bể nước hoặc dụng cụ ngâm hóa chất, dụng cụ bảo hộ (găng tay, kính), bình chứa, cân đo.
- Hóa chất: Muối Na_2CO_3 hoặc K_2CO_3 dùng để kích hoạt than.

b. Quy trình chế tạo.

Bước 1: Carbon hóa vỏ trấu

Đốt vỏ trấu trong điều kiện thiếu oxy để biến đổi thành than (quá trình carbon hóa).

Cách thực hiện:

- + Đưa vỏ trấu vào lò đốt hoặc thiết bị nung kín, đảm bảo lượng oxygen cấp vào rất hạn chế.
- + Nhiệt độ carbon hóa: Khoảng $400\text{--}600^\circ\text{C}$.
- + Thời gian nung: 2–4 giờ, tùy thuộc vào lượng vỏ trấu và hiệu quả của lò đốt.

→ Kết quả: Thu được than trấu thô với cấu trúc lỗ xốp ban đầu.

Bước 2: Kích hoạt than trấu

Kích hoạt nhằm tăng diện tích bề mặt và khả năng hấp phụ của than trấu.

Chúng em chọn cách kích hoạt vật lý (nhiệt):

- Đưa than trấu thô vào lò nung ở nhiệt độ cao ($700\text{--}900^\circ\text{C}$).
- Dùng khí O_2 , CO_2 hoặc hơi nước ở nhiệt độ cao để tạo lỗ xốp.
- Thời gian nung khoảng 1–3 giờ.

Bước 3: Rửa và làm khô than hoạt tính.

- Rửa sạch than bằng nước cất nhiều lần để loại bỏ các tạp chất hoặc hóa chất còn sót lại.

- Sấy khô than ở nhiệt độ $100\text{--}120^\circ\text{C}$ trong vài giờ để đảm bảo độ khô hoàn toàn.

Bước 4: Nghiền và phân loại

- Nghiền nhỏ than hoạt tính để đạt kích thước hạt phù hợp (thường từ 0.1–2 mm).

- Phân loại bằng sàng để thu được các hạt đồng đều.

Bước 5: Đóng gói và bảo quản.

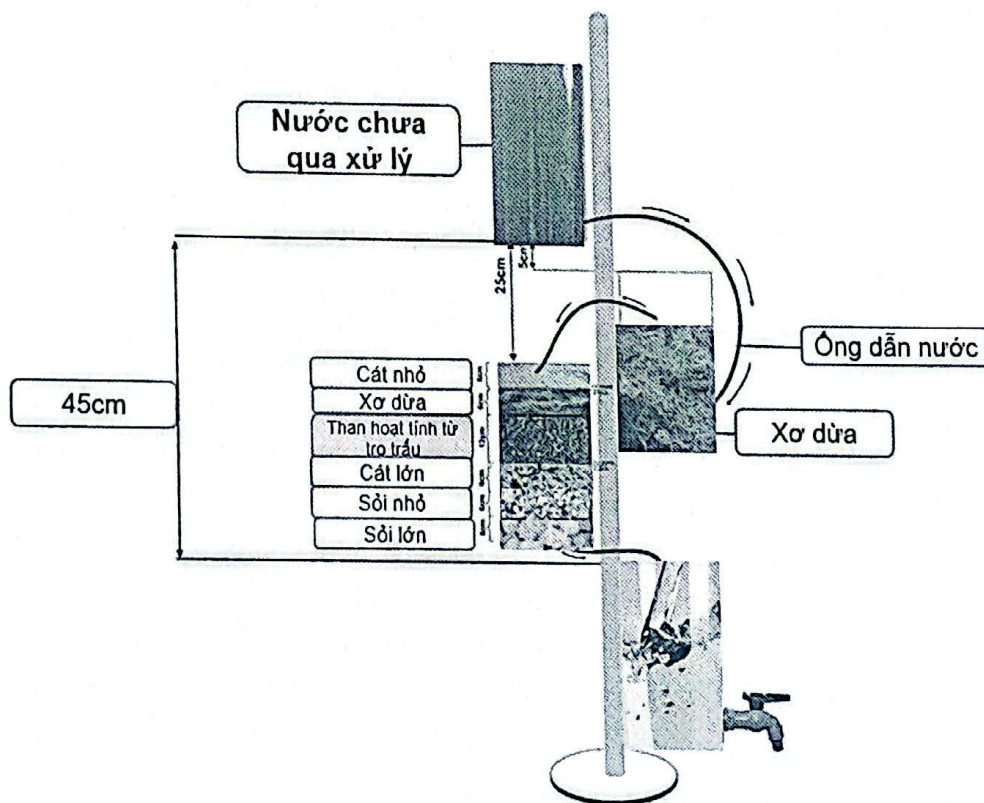
Bảo quản than hoạt tính trong bao bì kín, tránh tiếp xúc với không khí ẩm để đảm bảo hiệu quả hấp phụ.

Một số lưu ý:

- Quá trình carbon hóa và kích hoạt cần thực hiện trong môi trường an toàn, tránh nguy cơ cháy nổ.
- Sử dụng dụng cụ bảo hộ khi thao tác với hóa chất và nhiệt độ cao.
- Tối ưu các thông số nhiệt độ, thời gian, và tỷ lệ hóa chất để đảm bảo chất lượng than hoạt tính tốt nhất.

Với quy trình này, vỏ trấu được chuyển hóa thành than hoạt tính có cấu trúc lỗ xốp, diện tích bề mặt lớn, và khả năng hấp phụ cao, phù hợp cho các ứng dụng như lọc nước hoặc xử lý khí thải.

2. Mô hình của hệ thống lọc nước.



a. Cấu tạo chung của hệ thống

Hệ thống gồm 4 ống được đặt theo thứ tự sau:

- Ống thứ 1 dùng để chứa nước cần lọc, đặt trên cùng.
- Ống thứ 2 dùng để chứa xơ dừa đặt thấp hơn ống thứ 1 là 5cm.
- Ống thứ 3 chứa lớp cát, sỏi, xơ dừa và than hoạt tính từ tro trấu được đặt thấp hơn ống thứ 1 là 25cm. Gồm các lớp theo thứ tự như sau:
 - + Lớp thứ 1: cát nhỏ có độ dày 6cm.

- + Lớp thứ 2: xơ mướp có độ dày 5mm, được rải đều
 - + Lớp thứ 3: xơ dừa có độ dày 6cm.
 - + Lớp thứ 4: than hoạt tính có độ dày 12cm. Được đặt ngay ngắn, các lớp than hoạt tính chồng lên nhau.
 - + Lớp thứ 5: xơ mướp có độ dày 5mm dùng để ngăn cách các lớp, tránh cho các nguyên liệu bị pha trộn vào nhau.
 - + Lớp thứ 6: Lớp cát lớn có độ dày 6cm.
 - + Lớp thứ 7: Lớp sỏi nhỏ có độ dày 6cm.
 - + Lớp thứ 8: Lớp sỏi lớn có độ dày 6cm.
 - Ống thứ 4 đặt thấp nhất chứa nước sạch đã qua xử lí, có van điều khiển.
- Bốn ống được thông với nhau bởi ống nước có van điều khiển.

c. Quy trình hoạt động của hệ thống:

Nước có cặn bẩn lơ lửng cần xử lý từ ống thứ nhất qua các ống tre theo thứ tự sau:

- Ống 2: Nước chảy qua lớp xơ dừa, nhờ vào cấu trúc nhiều lỗ xốp và thành phần gồm các polymer như cellulose, pectin, lignin và protein. Các polymer này có thể hấp thụ các kim loại nặng như Fe,...Do đó khi nước đi qua các kim loại nặng này sẽ bị giữ lại.

Nước chảy ngược từ dưới lên giúp cho quá trình hấp thụ được diễn ra hoàn toàn và đạt độ sạch yêu cầu.

- Ống 3: chứa lớp cát, sỏi, xơ dừa và than hoạt tính từ tro trấu.

Các mụn hữu cơ bị giữ lại ở lớp cát trên cùng.

Nước sẽ được lọc lại bằng lớp xơ dừa lần thứ 2 giúp cho nước an toàn và sạch hơn.

Khi nước đi qua lớp than hoạt tính thì nước sẽ được khử mùi và các ion kim loại nặng còn sót lại và các chất độc hại khác sẽ bị giữ lại và sẽ bị loại bỏ xuống hàm lượng cho phép.

Sau đó nước sẽ được làm trong hơn và không còn các tạp chất bẩn khi qua lớp các lớp cát, sỏi còn lại.

Nước đi qua theo thứ tự từng lớp, qua lớp cát, sỏi thì các ion kim loại nặng còn sót lại và các chất độc hại khác sẽ bị giữ lại và sẽ bị loại bỏ xuống hàm lượng cho phép. Các vụn hữu cơ bị giữ lại ở lớp cát trên cùng.

- Ống 4: Chứa nước sạch sau khi trải qua các quá trình lọc an toàn và sạch ở trên.

3. Kết quả sau khi lọc.

- Em đã chế tạo thành công than hoạt tính từ phế phẩm nông nghiệp cụ thể là tro trấu. Và ứng dụng hệ thống lọc nước sinh hoạt đơn giản, hiệu quả, dễ sử dụng với giá thành rẻ, thân thiện với môi trường.

- Sau gần hai tháng nghiên cứu và cho ra mô hình hoàn chỉnh. Khi hệ thống đi vào sử dụng, em cho thử nghiệm lọc 1,5 lít nước còn cặn bẩn lơ lửng thì thời

gian lọc là 12 phút.

- Áp dụng theo chuẩn ISO/IEC 17025, nhận thấy sau khi xử lý nguồn nước sinh hoạt có nhiều cặn bẩn lơ lửng thì các chỉ số trong nước đạt chuẩn cho phép. Đồng thời nước sau khi lọc không màu, không mùi, không vị lạ, không chứa thành phần có thể gây ảnh hưởng sức khỏe con người.

* Các chỉ tiêu theo chuẩn ISO/IEC 17025 : 2005

TT	Chỉ tiêu xét nghiệm	Kết quả	Đơn vị tính	Phương pháp thử	Giới hạn phát hiện	Giới hạn cho phép
1	Màu sắc	3	TCU	Máy đo màu sắc		≤ 15
2	Mùi vị	không	-	TCVN 2653:1978		không
3	Độ đục	0,99	NTU	Máy đo độ đục		≤ 5
4	pH	6,78	-	TCVN 6492:2011		6,0 – 8,5
5	Hàm lượng sắt tổng số (*)	KPH	mg/l	SMEWW 3500 – Fe B	0,1	≤ 0,5
6	Hàm lượng amoni (*)	< 0,4	mg/l	US EPA 350.2	0,11	≤ 3
7	Chỉ số Permanganat	2,74	mg/l	TCVN 4565: 1988		≤ 4

KẾT LUẬN

Đề tài “Mô hình lọc nước từ tro trấu: Giải pháp xanh cho nguồn nước sạch” đã chứng minh được tính khả thi và hiệu quả trong việc tận dụng nguồn tài nguyên tái chế từ nông nghiệp để giải quyết vấn đề ô nhiễm nguồn nước. Tro trấu, vốn là phế phẩm nông nghiệp, qua các bước xử lý và kích hoạt, trở thành vật liệu lọc nước thân thiện với môi trường, có khả năng loại bỏ các chất ô nhiễm như cặn bẩn, kim loại nặng và tạp chất hữu cơ.

Mô hình lọc nước từ tro trấu không chỉ là một giải pháp khoa học sáng tạo mà còn mang ý nghĩa thực tiễn sâu sắc, đặc biệt ở các khu vực khó khăn, nơi việc tiếp cận với nước sạch và công nghệ hiện đại còn hạn chế. Hơn nữa, đề tài góp phần nâng cao nhận thức về bảo vệ môi trường, tận dụng bền vững nguồn tài nguyên, và khuyến khích áp dụng các giải pháp xanh trong cuộc sống hàng ngày.

Thông qua dự án, chúng em đã có cơ hội vận dụng kiến thức khoa học vào thực tiễn, phát triển tư duy sáng tạo và kỹ năng giải quyết vấn đề, tham gia vào công cuộc bảo vệ môi trường và xây dựng một xã hội phát triển bền vững.

Đề tài đã hoàn thành các mục tiêu đặt ra và mở ra triển vọng nghiên cứu

sâu hơn về việc sử dụng các vật liệu tự nhiên khác trong lọc nước. Kết quả từ mô hình không chỉ dừng lại ở mức lý thuyết mà có thể được nhân rộng trong thực tế, đóng góp tích cực vào việc cải thiện chất lượng cuộc sống và bảo vệ nguồn tài nguyên nước quý giá của chúng ta.

IV. TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. “Phương pháp xử lý nước sinh hoạt bằng than hoạt tính” - Đề tài NCKH- Trường THCS Hiệp Phước - Nhà Bè.

2. Đề tài NCKH của Ts. Trịnh Xuân Lai, “Xử lý nước cấp cho sinh hoạt và công nghiệp” – NXB Xây Dựng Hà Nội, 2008.

3. Đề tài NCKH của TS. Trần Thị Diệu Cẩm - Trường ĐH Quy Nhơn: “Nghiên cứu chế tạo than hoạt tính từ vỏ trấu và ứng dụng làm chất hấp phụ”.

4. Trang web: <https://sokhoahoccongnghie.phutho.gov.vn/nghien-cuu-on-dinh-cong-nghe-che-tao-va-ung-dung-than-hoat-tinh-tu-vo-trau-tai-viet-nam-n2327>

5. Trang web: https://vinatap.vn/than-trau-loc-nuoc.html?srsltid=AfmBOooyX_c82Posu_XUB-BXpcybPThuO6466jIx2QuGKxqOebqBG9ta

V. PHỤ LỤC BÁO CÁO

