

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

KHOA MÔI TRƯỜNG VÀ TÀI NGUYÊN



Công Nghệ Sinh Thái

Tiểu luận:

# CÔNG NGHỆ SINH THÁI VÀ NĂNG LƯỢNG

GVHD: Ts. Lê Quốc Tuấn

Thực hiện: Nhóm 9\_Lớp DH08DL

Nguyễn Đài Bắc	08157019
Nguyễn Thị Dung	08157036
Nguyễn Đăng Khoa	08157087
Đoàn Thị Lại	08157094
Lâm Thị Xuân Nhi	08157145
Nguyễn Thị Thiên Thanh	08157182
Nguyễn Minh Tuấn	08157246

Tháng 3/2011

## MỤC LỤC

I. Lời mở đầu .....	2
II. Tổng quan về công nghệ sinh thái .....	2
1. Khái niệm .....	2
2. Quá trình hình thành và phát triển .....	2
3. Các lĩnh vực ứng dụng của công nghệ sinh thái hiện nay.....	3
III. Tổng quan về năng lượng .....	3
1. Khái niệm .....	3
2. Các nguồn năng lượng đang được sử dụng hiện nay .....	4
3. Hiện trạng của việc sử dụng năng lượng hiện nay .....	4
3.1. Thế giới .....	4
3.2. Việt Nam.....	7
IV. Ứng dụng công nghệ sinh thái trong năng lượng .....	8
1. Tầm quan trọng của việc ứng dụng CNST trong năng lượng .....	8
2. Các lĩnh vực ứng dụng của công nghệ sinh thái trong năng lượng.....	9
2.1. Nghiên cứu tạo ra nguồn năng lượng mới an toàn, thân thiện với môi trường .9	
2.1.1. Sản xuất và ứng dụng Hydrogen.....	9
2.1.2. Sản xuất dầu thực vật (dầu sinh học) .....	14
2.1.3. Biogas.....	17
2.1.4. Các nguồn năng lượng khác.....	25
2.2. Khắc phục hậu quả môi trường của việc khai thác và sử dụng năng lượng hiện nay.....	27
2.2.1. Xử lý khí thải sinh ra từ việc sử dụng năng lượng.....	27
2.2.2. Tăng hiệu quả khai thác và sử dụng năng lượng .....	31
2.3. Hạn chế của việc ứng dụng CNST trong năng lượng .....	35
V. Kết luận.....	38
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	39

## **I. Lời mở đầu**

Như chúng ta đã biết, công nghệ sinh thái chỉ mới xuất hiện trong một khoảng thời gian gần đây, tuy vậy những thành tựu mà công nghệ sinh thái đem lại là rất đáng kể. Hầu hết tất cả các ngành sản xuất hiện nay đều có sự tham gia của công nghệ sinh thái trong việc ứng dụng các kỹ thuật mới, các công trình xử lý chất thải, các thiết kế mới... và đã đem lại những kết quả ngoài sự mong đợi. Một trong những lĩnh vực ứng dụng quan trọng của công nghệ sinh thái đó chính là năng lượng. Công nghệ sinh thái giúp chúng ta khắc phục những hạn chế của các nguồn năng lượng đang sử dụng và đồng thời tìm kiếm tạo ra các nguồn năng lượng mới đáp ứng nhu cầu của sự phát triển. Việc ứng dụng công nghệ sinh thái sẽ giúp trả lời những câu hỏi hóc búa mà thực tiễn phát triển đặt ra.

## **II. Tổng quan về công nghệ sinh thái**

### **1. Khái niệm**

Công nghệ sinh thái là sự kết hợp các quy luật sinh thái và công nghệ để giải quyết các vấn đề của môi trường như điều tra ô nhiễm, cải tạo ô nhiễm, xử lý chất thải.

Có thể định nghĩa theo cách khác: “Công nghệ sinh thái là các thiết kế dùng cho xử lý chất thải, kiểm soát xói mòn, phục hồi sinh thái và nhiều ứng dụng khác nhằm hướng tới sự phát triển bền vững”.

### **2. Quá trình hình thành và phát triển**

Công nghệ sinh thái bắt đầu từ những năm 1960, xuất phát từ việc nghiên cứu các quá trình làm sạch môi trường. Ứng dụng các sinh vật trong xử lý nước thải, chất thải và phục hồi các nguồn tài nguyên đất và tài nguyên nước. HT Odum là người đi đầu trong kỹ thuật sinh thái để ứng dụng cho các mục tiêu. Ông tiến hành các thí nghiệm thiết kế hệ sinh thái lớn tại Port Aransas, Texas (HT Odum, 1963), thành phố Morehead, Bắc Carolina (HT Odum, 1985, 1989) và Gainesville, Florida (Ewel và HT Odum, 1984).

Hiện nay người ta sử dụng các hệ sinh thái tự nhiên để tái tạo tài nguyên; sử dụng hệ sinh thái nhân tạo để xử lý nguồn nước, đất và không khí; phục hồi tài nguyên

đất, tài nguyên thực vật cho vùng nông thôn; kiến tạo cảnh quan đô thị. Các hệ sinh thái được ứng dụng hiệu quả trong việc đóng kín các chu trình sinh địa hóa.

### 3. Các lĩnh vực ứng dụng của công nghệ sinh thái hiện nay

Tuy là lĩnh vực khá mới nhưng sự phát triển và ứng dụng của công nghệ sinh thái rất đáng kể, bao gồm nông nghiệp, công nghiệp; xử lý nước cấp, nước thải, chất thải, khí thải; xử lý kim loại nặng, chất hữu cơ; sử dụng năng lượng; phục hồi tài nguyên đất, tài nguyên nước, tài nguyên rừng...

*Các hoạt động của công nghệ sinh thái đang được chú trọng hiện nay là:*

- ❖ Công nghệ sạch: liên quan đến sự thay đổi quy trình sản xuất, thay đổi công nghệ và thay đổi nguyên liệu đầu vào.
- ❖ Công nghệ phân hủy sinh học: dùng các cơ thể sống phân hủy các chất độc thành các chất không độc như nước, khí CO<sub>2</sub> và các vật liệu khác. Bao gồm công nghệ kích thích sinh học: bổ sung chất dinh dưỡng để kích thích sự sinh trưởng của các vi sinh vật phân hủy chất thải có sẵn trong môi trường, công nghệ bổ sung vi sinh vật vào môi trường để phân hủy chất ô nhiễm, công nghệ xử lý ô nhiễm kim loại và các chất ô nhiễm khác bằng thực vật và nấm.
- ❖ Dự phòng môi trường: phát triển các thiết bị dò và theo dõi môi trường, đặc biệt dò nước và khí thải công nghiệp trước khi giải phóng ra môi trường.

## III. Tổng quan về năng lượng

### 1. Khái niệm

Năng lượng được định nghĩa là năng lực làm vật thể hoạt động. Có nhiều dạng năng lượng như: động năng làm dịch chuyển vật thể, nhiệt năng làm tăng nhiệt độ của vật thể, v.v..

Trong thời kỳ sơ khai của loài người, nhiệt sinh ra do đốt than hoặc khí chỉ được sử dụng trực tiếp vào việc sưởi ấm và nấu nướng. Sau đó, nhiệt được dùng để chạy máy móc và xe cộ. Ngoài ra, nhiệt còn làm chạy tua bin máy phát điện để sản xuất điện năng. Điện năng rất tiện lợi, có thể sử dụng ngay lập tức chỉ bằng việc ấn nút nên việc sử dụng rất rộng rãi. Trong xã hội văn minh ngày nay, con người không thể

sống thiếu năng lượng. Nhưng do nguồn năng lượng là hữu hạn nên nhân loại phải sử dụng năng lượng một cách hiệu quả không lãng phí.

## **2. Các nguồn năng lượng đang được sử dụng hiện nay**

- ❖ Năng lượng tự nhiên ( NL mặt trời, NL gió,...)
- ❖ Năng lượng sinh học (biogas..)
- ❖ Năng lượng hạt nhân (urnium...)
- ❖ Năng lượng hóa thạch (than, dầu,...)

## **3. Hiện trạng của việc sử dụng năng lượng hiện nay**

### **3.1. Thế giới**

Năng lượng là một vấn đề quan trọng, có tác động to lớn đến sự phát triển kinh tế xã hội của tất cả các nước trên thế giới. Những cuộc khủng hoảng năng lượng trong các thập kỷ đã qua là minh chứng xác thực cho tác động đó.

Theo cơ quan năng lượng nguyên tử quốc tế (IAEA) trong năm 2010, than là một trong các nguồn năng lượng tiêu thụ lớn nhất, chiếm 27% tổng tiêu thụ năng lượng toàn cầu. Năng lượng hóa thạch khan hiếm trên thế giới do hiện trạng khai thác quá mức tài nguyên và nhu cầu sử dụng năng lượng của con người ngày càng lớn. Theo "Triển vọng năng lượng quốc tế 2002" (IEO2002), tiêu thụ năng lượng của thế giới dự báo sẽ tăng 60% trong thời gian 21 năm, kể từ 1999 đến 2020 (thời kỳ dự báo). Đặc biệt, nhu cầu năng lượng của các nước đang phát triển ở châu Á và Trung Nam Mỹ, dự báo có thể sẽ tăng gấp hơn bốn lần trong thời gian từ 1999 tới 2020, chiếm khoảng một nửa tổng dự báo giá tăng tiêu thụ năng lượng của thế giới vào khoảng 83% tổng gia tăng năng lượng của riêng thế giới đang phát triển.

#### **3.1.1. Nhu cầu tiêu thụ dầu**

Trong nhiều thập kỷ qua, dầu đã từng là nguồn năng lượng sơ cấp chủ yếu của thế giới và dự báo nó sẽ còn tiếp tục giữ được vị trí này, chiếm 40% tổng tiêu thụ năng lượng của thế giới trong suốt thời kỳ từ 1999 tới 2020. Trong thời kỳ này, dự báo tiêu thụ dầu của thế giới sẽ tăng khoảng 2,2%/năm, từ 75 triệu thùng/ngày (năm 1999) lên 199 triệu thùng/ngày (năm 2020).

Mặc dù các nước công nghiệp hoá vẫn tiếp tục tiêu thụ nhiều sản phẩm dầu hơn

các nước đang phát triển, song khoảng cách này đang thu hẹp khá nhanh. Năm 1999, các nước đang phát triển chỉ tiêu thụ 58% lượng dầu các nước công nghiệp hoá tiêu thụ; nhưng đến năm 2020, dự báo các nước này sẽ tiêu thụ tới 90% lượng dầu tiêu thụ bởi các nước công nghiệp hoá. Dự báo sự tăng tiêu thụ dầu ở các nước công nghiệp hoá chủ yếu sẽ xảy ra trong lĩnh vực giao thông vận tải, nơi hiện tại chưa có nguồn nhiên liệu thay thế nào có thể cạnh tranh được với dầu. Trong các nước đang phát triển, nhu cầu về dầu dự báo sẽ tăng trong tất cả các ngành vì cơ sở hạ tầng năng lượng ở các nước này đang được hoàn thiện, nên nhân dân các nước này đang chuyển từ sử dụng các nhiên liệu truyền thống như củi để sưởi ấm, nấu nướng sang điện, ga... Ngoài ra các sản phẩm hoá dầu cũng đang được sử dụng trong công nghiệp.

### **3.1.2. Nhu cầu tiêu thụ khí tự nhiên.**

Khí tự nhiên (KTN) được dự báo là nguồn năng lượng có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất, tăng gần gấp đôi trong thời kỳ dự báo, và đạt tới 460 m<sup>3</sup> tỷ vào năm 2020. Lần đầu tiên tiêu thụ KTN vượt qua tiêu thụ than đá vào năm 1999, dự báo năm 2020, sẽ vượt mức tiêu thụ than khoảng 38%. Tỷ lệ tiêu thụ KTN trong tổng tiêu thụ năng lượng dự báo sẽ tăng từ 23% năm 1999 lên 28% năm 2020. KTN cũng sẽ chiếm phần gia tăng lớn nhất để sử dụng trong phát điện, và chiếm khoảng 43% tổng gia tăng năng lượng dùng trong phát điện.

Sử dụng KTN tăng nhanh là do nhu cầu dùng làm nhiên liệu có hiệu suất cao trong các nhà máy điện sử dụng các tuabin khí mới, và còn do một số các nguyên nhân khác như giá cả, tác động môi trường, đa dạng hoá nhiên liệu, an ninh năng lượng, và sự tăng trưởng kinh tế nói chung v.v... Trong thế giới đang phát triển, việc gia tăng sử dụng KTN có tốc độ cao nhất, với tốc độ tăng trung bình hàng năm trong suốt thời kỳ dự báo là 5,3%, nhằm đáp ứng nhu cầu phục vụ phát điện và phát triển công nghiệp.

### **3.1.3. Nhu cầu tiêu thụ than**

Khoảng 65% tiêu thụ than của thế giới là để phát điện. Tiêu thụ than của thế giới đã bắt đầu gia tăng chậm kể từ thập kỷ 80 và dự báo xu hướng này sẽ còn tiếp tục trong suốt thời kỳ dự báo, với tốc độ tăng trung bình 1,7%/năm. Năm 1999, than cung cấp 22% tiêu thụ năng lượng sơ cấp của thế giới, trong khi năm 1985 con số đó là 27%; dự báo tới 2020, sẽ giảm xuống còn 20%. Tuy nhiên, than vẫn còn chiếm ưu thế

trên nhiều thị trường năng lượng, đặc biệt là ở Trung Quốc và Ấn Độ, tỷ lệ sử dụng than vẫn chiếm tới 83% tổng dự báo tăng tiêu thụ than toàn cầu.

Tiêu thụ than cục dự báo sẽ giảm nhẹ trong hầu hết các khu vực của thế giới vì đã có những tiến bộ kỹ thuật trong sản xuất thép, tăng được sản lượng của các lò hồ quang điện, và vì sự tiếp tục thay thế thép bằng các vật liệu khác trong các ứng dụng phục vụ người tiêu dùng.

#### **3.1.4. Điện hạt nhân**

Theo dự báo thì công suất điện hạt nhân của thế giới sẽ tăng từ 350GW (năm 2000) lên 363 GW năm 2010, sau đó sẽ giảm xuống còn 359GW năm 2020. Tốc độ gia tăng nhanh nhất về phát điện hạt nhân sẽ là ở các nước đang phát triển, với tốc độ tăng trung bình hàng năm là 4,7 % trong suốt thời kỳ dự báo. Đặc biệt, ở các nước đang phát triển châu Á sẽ có sự gia tăng lớn trong công suất phát điện hạt nhân. Ở các nước này, số lò phản ứng đang xây dựng chiếm tới một nửa số lò phản ứng đang xây dựng trên toàn thế giới bao gồm 8 lò ở Trung Quốc, 4 ở Hàn Quốc, 2 ở Ấn Độ và 2 ở Đài Loan.

#### **3.1.5. Năng lượng tái tạo**

Dự báo sử dụng năng lượng tái tạo sẽ tăng 53% trong thời kỳ dự báo (1999-2020), song tỷ lệ 9 % trong tổng tiêu thụ năng lượng hiện tại sẽ giảm nhẹ xuống còn 8% vào năm 2020. Sự tăng trưởng của các nguồn năng lượng tái tạo sẽ tiếp tục bị hạn chế vì nhiên liệu hoá thạch có giá tương đối rẻ. Năng lượng tái tạo sẽ tăng mạnh chủ yếu nhờ vào các công trình thủy điện quy mô lớn, đặc biệt là ở Trung Quốc, Ấn Độ, Malaysia và các nước châu Á đang phát triển khác. Ví dụ: Công trình đại thủy điện đập Tam Hiệp 18.200 MW của Trung Quốc; Thủy điện Bakun 2.400 MW của Malaysia.

#### **3.1.6. Cường độ năng lượng**

Trong thời kỳ dự báo, cường độ năng lượng của các nước công nghiệp hoá sẽ giảm (có hiệu quả hơn) khoảng 1,3%/năm. Cường độ năng lượng của các nước đang phát triển cũng sẽ giảm khoảng 1,2%/năm vì các nền kinh tế này bắt đầu có những biểu hiện giống như các nước công nghiệp hoá. Đó là kết quả của việc nâng cao mức



sống nhờ sự tăng trưởng kinh tế đã đạt được.

### 3.2. Việt Nam

Ngành năng lượng Việt Nam những năm qua đã có bước phát triển mạnh trong tất cả các khâu thăm dò, khai thác, sản xuất, truyền tải, phân phối, xuất nhập khẩu năng lượng. Ngành năng lượng về cơ bản đã đáp ứng đủ năng lượng cho nhu cầu phát triển kinh tế xã hội của đất nước. Quy mô của các ngành điện, than, dầu khí đều vượt hơn hẳn 10 năm trước, khả năng tự chủ của các ngành từng bước được nâng lên, đã góp phần thúc đẩy sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước.

Tuy nhiên, những thành tựu và tiến bộ đã đạt được chưa đủ để đưa ngành năng lượng vượt qua tình trạng kém phát triển. Đến nay, Việt Nam vẫn là một trong các nước có mức sản xuất và tiêu thụ năng lượng bình quân đầu người thấp xa so với mức trung bình của thế giới và kém nhiều nước trong khu vực. Trình độ phát triển của ngành vẫn còn nhiều yếu kém, bất cập, chủ yếu là:

- ✓ Hiệu suất chung của ngành năng lượng còn thấp. Nhiều cơ sở sản xuất năng lượng đang phải duy trì công nghệ cũ, lạc hậu, có các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật thấp, hiệu suất thấp và gây ô nhiễm môi trường. Trong khâu sử dụng năng lượng, hiệu suất cũng rất thấp do thiết bị cũ, lạc hậu. Đa số các ngành công nghiệp trong nền kinh tế là những ngành thuộc loại có cường độ năng lượng cao.
- ✓ Hiệu quả hoạt động sản xuất kinh doanh chưa cao, năng suất lao động của các ngành (nhất là than và điện) còn thấp. Chưa thu hút được đáng kể vốn đầu tư từ khu vực kinh tế ngoài nhà nước vào phát triển ngành.
- ✓ Việc định giá năng lượng còn nhiều bất cập (còn bù lỗ, bù chéo lớn giữa các nhóm khác hàng...), gây bất lợi cho phát triển sản xuất kinh doanh và không phù hợp với xu hướng chính sách giá năng lượng của các nước trong khu vực và trên thế giới.
- ✓ Đầu tư phát triển năng lượng còn thấp so với nhu cầu, thủ tục đầu tư phức tạp, tiến độ thực hiện nhiều công trình bị chậm... Điều này đã ảnh hưởng không nhỏ đến quá trình phát triển của ngành; ảnh hưởng đến việc đảm bảo cung cấp đầy đủ, an toàn năng lượng cho nền kinh tế quốc dân.



- Vì vậy, cần phải có một kế hoạch phát triển năng lượng dài hạn và đề ra các chính sách năng lượng quốc gia, để góp phần thực hiện thành công mục tiêu chiến lược phát triển kinh tế xã hội của Đảng.

#### **IV. Ứng dụng công nghệ sinh thái trong năng lượng**

##### **1. Tầm quan trọng của việc ứng dụng CNST trong năng lượng**

Như chúng ta đã biết, năng lượng có vai trò rất quan trọng trong đời sống, sinh hoạt và sản xuất của con người. Mọi hoạt động từ nấu ăn, đun nước thường ngày cho đến các hoạt động sản xuất trong các nhà máy, xí nghiệp bắt buộc phải có năng lượng mà chủ yếu là xăng, dầu, gas...đều có nguồn gốc từ năng lượng hóa thạch. Việc sử dụng năng lượng hóa thạch đã mang lại những thay đổi to lớn trong xã hội loài người, nâng cao trình độ phát triển của xã hội, đem lại cuộc sống ấm no hơn. Tuy nhiên việc sử dụng nhiên liệu hóa thạch gây nên sự tàn phá môi trường, khan hiếm các nguồn tài nguyên, biến đổi khí hậu..., đang đặt con người trước những thách thức của sự phát triển. Trước những thách thức này, người ta nhận thấy rằng việc ứng dụng công nghệ sinh thái vào năng lượng là chìa khóa để giải quyết vấn đề, vượt qua các trở ngại của quy luật phát triển.

Công nghệ sinh thái sẽ giúp chúng ta khắc phục các nhược điểm của nhiên liệu hóa thạch đó là việc thải ra CO<sub>2</sub> một loại khí gây nên hiện tượng hiệu ứng nhà kính dẫn đến biến đổi khí hậu toàn cầu. Ngoài ra năng lượng hóa thạch không phải là nguồn tài nguyên vô tận, đến một lúc nào đó chúng sẽ bị cạn kiệt, do vậy con người không thể trông đợi mãi vào chúng mà phải tìm ra được nguồn năng lượng mới an toàn hơn, thân thiện hơn để thay thế, mà công nghệ sinh thái có thể giúp chúng ta việc này.

## **2. Các lĩnh vực ứng dụng của công nghệ sinh thái trong năng lượng**

### **2.1. Nghiên cứu tạo ra nguồn năng lượng mới an toàn, thân thiện với môi trường**

#### **2.1.1. Sản xuất và ứng dụng Hydrogen**

##### **2.1.1.1. Hydro - nguồn năng lượng vô tận và thân thiện với môi trường**

Hydro là một loại khí có nhiệt cháy cao nhất trong tất cả các loại nhiên liệu trong thiên nhiên. Đặc điểm quan trọng của hydro là trong phân tử không chứa bất cứ nguyên tố hóa học nào khác, như cacbon (C), lưu huỳnh (S), nitơ (N) nên sản phẩm cháy của chúng chỉ là nước (H<sub>2</sub>O), được gọi là nhiên liệu sạch lý tưởng. Đặc biệt Hydro là nguồn nhiên liệu an toàn, không thể gây bất cứ sự cố môi trường nào cho con người và đã được sử dụng làm nhiên liệu phóng các tàu vũ trụ.

Hydro được xem như là nguồn năng lượng vô tận, được sản xuất từ nước và năng lượng mặt trời, vì vậy hydro thu được còn gọi hydro nhờ năng lượng mặt trời (solar hydrogen). Nước và ánh nắng mặt trời có vô tận và khắp nơi trên hành tinh. Năng lượng mặt trời được thiên nhiên ban cho hào phóng và vĩnh hằng, khoảng  $3 \times 10^{24}$  J/ngày, tức khoảng 104 lần năng lượng toàn thế giới tiêu thụ hằng năm. Vì vậy, hydro nhờ năng lượng mặt trời là nguồn nhiên liệu vô tận, sử dụng từ thế kỷ này qua thế kỷ khác bảo đảm an toàn năng lượng cho loài người mà không sợ cạn kiệt, không thể có khủng hoảng năng lượng và bảo đảm độc lập về năng lượng cho mỗi quốc gia, không một quốc gia nào độc quyền sở hữu hoặc tranh giành nguồn năng lượng hydro như từng xảy ra với năng lượng hóa thạch.

##### **2.1.1.2. Các phương pháp sản xuất năng lượng hydrogen.**

Có hai phương pháp cơ bản tạo ra hydro một cách bền vững và an toàn dùng trong năng lượng đó là:

- ✓ Phương pháp điện phân nước và quang điện phân.
- ✓ Phương pháp sinh học.

### 2.1.1.2.1. Phương pháp điện phân nước và quang điện phân.

Để thu được hydro nhờ năng lượng mặt trời có hai phương pháp sản xuất sau đây: phương pháp điện phân nước nhờ năng lượng điện mặt trời thông qua các pin mặt trời và phương pháp quang điện hóa phân rã nước nhờ năng lượng bức xạ của ánh nắng mặt trời với sự có mặt chất xúc tác quang. Cả hai phương pháp, phản ứng đều xảy ra như sau:



#### **Điện phân nước**

Phương pháp điện phân nước để có được hydrogen và oxygen đã được phát minh vào cuối thế kỷ 18. Giá thành được ước tính là 2,50 USD/Kg cho hệ thống điện giải nhỏ và 2,0 USD/Kg cho các hệ thống lớn. Trong tương lai, giá có thể giảm hơn nữa do việc làm tăng hiệu năng điện giải từ 63 lên 75% qua sự kiện làm giảm nguồn năng lượng làm nóng hơi nước.

Phương pháp này dùng dòng điện để tách nước thành khí hydrogen và oxygen. Quá trình gồm hai phản ứng xảy ra ở hai điện cực. Hydrogen sinh ra ở điện cực âm và oxygen ở điện cực dương:

- Phản ứng trên catốt:  $2 \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \Rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$
- Phản ứng trên anốt :  $2 \text{OH}^- \Rightarrow \text{H}_2\text{O} + 1/2 \text{O}_2 + 2\text{e}^-$

Tổng quát:  $2 \text{H}_2\text{O} + \text{điện năng} \Rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$

Sau đây là một số các dạng điện phân phổ biến:

- **Điện phân thông thường**

Quá trình tiến hành với chất điện phân là nước hay dung dịch kiềm. Hai phần anốt và catốt được tách riêng bởi màng ngăn ion (microporous) để tránh hòa lẫn hai khí sinh ra.

- **Điện phân nước áp suất cao**

Điện phân nước áp suất cao có thể sinh ra hydrogen ở áp suất đến 5 MPa. Quá trình vẫn đang trong giai đoạn nghiên cứu và hoàn thiện dần.

- **Điện phân nước ở nhiệt độ cao**

Ưu điểm của phương pháp này là đưa một phần năng lượng cần thiết cho quá trình điện phân ở dạng nhiệt năng, nhiệt độ 800-1000<sup>0</sup>C vào quá trình, do đó có thể hạn chế bớt lượng điện năng tiêu thụ. Nhiều nghiên cứu đã hướng đến việc thu nhiệt từ các chảo parabol tập trung năng lượng mặt trời hay tận dụng nhiệt thừa từ các trạm năng lượng.

### **Quang điện phân**

Các panel mặt trời, chất bán dẫn (ứng dụng hiện tượng quang điện), chuyển hóa trực tiếp ánh sáng mặt trời thành điện năng. Khí hydrogen được sinh ra khi dòng quang điện này chạy qua thiết bị điện phân đặt trong nước. Sử dụng năng lượng mặt trời để tạo ra điện dùng trong điện phân nước, tương tự, chúng ta cũng có thể sử dụng các nguồn năng lượng tái tạo khác như năng lượng gió, thủy điện để điện phân nước tạo ra hydrogen. Như thế việc sản xuất hydrogen sẽ là một quá trình sạch (không khí thải), tái sinh và bền vững.

#### **2.1.1.2.2. Phương pháp sinh học**

Một số tảo và vi khuẩn chuyên biệt có thể sản sinh ra hydrogen như là sản phẩm phụ trong quá trình trao đổi chất của chúng. Các sinh vật này thường sống trong nước, phân tách nước thành khí hydrogen và oxygen. Hiện tại, phương pháp này vẫn đang trong giai đoạn nghiên cứu. Ví dụ của phương pháp này là việc ứng dụng một loại tảo đơn bào có tên *Chlamydomonas reinhardtii*. Các nghiên cứu cho thấy loại tảo này chứa enzyme hydrogenase có khả năng tách nước thành hai thành phần hydrogen và oxygen. Các nhà khoa học đã xác định được cơ chế quá trình, điều này có thể giúp mang lại một phương pháp gần như vô hạn để sản xuất hydrogen sạch và tái sinh. Cơ chế này đã phát triển qua hàng triệu năm tiến hóa giúp tảo tồn tại trong môi trường không có oxygen. Một khi ở trong chu trình này, tảo "thở" bằng oxygen lấy từ nước và giải phóng ra khí hydrogen.

Hiện nay các nhà nghiên cứu đã tạo ra được các dòng vi khuẩn hay các loại lá sản xuất ra hydro từ các quá trình sống của chúng mà không cần nhiều năng lượng và công nghệ cũng không đắt tiền:

(1) Giáo sư Thomas Wood thuộc Đại học Texas A&M (Mỹ) đã cải tạo được một dòng E-coli (vi khuẩn gây bệnh đường ruột) để sản xuất nhiều hydrogen gấp 140 lần hơn khi được sản xuất trong các quy trình tạo hydrogen tự nhiên. Theo Báo *Science Daily*, bằng cách phá hủy có chọn lọc 6 gen cụ thể của dòng vi khuẩn E-coli trên, nhà nghiên cứu Mỹ đã cải thiện đáng kể quy trình biến đổi đường tự nhiên của nó trên quy mô lớn.

(2) Nhà nghiên cứu Tongxiang Fan và các cộng sự thuộc phòng thí nghiệm trọng điểm về vật liệu của ĐH Jiao Tong Thượng Hải, Trung Quốc vừa chế tạo thành công những chiếc lá nhân tạo có khả năng hấp thụ ánh sáng và sản xuất hydrogen. Tongxiang Fan và các cộng sự đã nghiên cứu trên rất nhiều loại lá cây, trong đó có cả lá nho. Đầu tiên, họ cho lá cây vào axit loãng để chúng phân hủy thành các chất thô. Sau đó, bằng nhiều biện pháp kỹ thuật, họ cố gắng nghiên cứu cấu trúc, cấu tạo của những chiếc lá và nguyên lý tạo ra hydro của chúng.

### **2.1.1.3. Các lĩnh vực ứng dụng hydro trong năng lượng**

#### **2.1.1.3.1. Hydrogen sử dụng làm nhiên liệu động cơ, thay xăng dầu cho các phương tiện giao thông, vận tải.**

Hiện đã có nhiều mẫu xe chạy bằng hydro (hydrogen car) và xe kết hợp giữa động cơ đốt trong bằng hydro và động cơ điện có tên gọi xe ghép lai (hybrid car) được gọi chung là dòng xe hoàn toàn không có khói xả (Zero Emission Vehicle - ZEV) của các hãng ô tô nổi tiếng như Honda, Ford, Mercedes Benz... trưng bày giới thiệu trong các cuộc triển lãm quốc tế về ô tô.

Khi dùng làm nhiên liệu, hydrogen có thể được đốt trực tiếp trong các động cơ đốt trong, tương tự như trong các loại phương tiện giao thông chạy bằng xăng dầu phổ biến hiện nay. Hydrogen cũng có thể thay thế khí thiên nhiên để cung cấp năng lượng cho các nhu cầu dân dụng hàng ngày như đun nấu, sưởi ấm, chiếu sáng...v.v.

### **2.1.1.3.2. Hydrogen sử dụng trong pin nhiên liệu.**

Từ năm 1960, Công ty General Electric đã sản xuất hệ thống cung cấp điện bằng pin nhiên liệu hydro cho tàu Apollo của NASA, sau đó sử dụng cho tàu Apollo-Soyuz, Skylab và các tàu con thoi (Space Shuttle). Ngày nay, điện năng trong các tàu con thoi và trạm nghiên cứu không gian của NASA đều được các pin nhiên liệu cung cấp, vì trên tàu không gian, hydro và oxy được mang theo sẵn. Song điều lý thú là bản thân pin nhiên liệu không chỉ cung cấp điện mà còn cung cấp nước uống siêu sạch cho các phi hành gia, vì nước là chất thải của pin nhiên liệu hydro.

Hydrogen còn có thể được sử dụng làm nguồn năng lượng cung cấp cho hệ thống pin nhiên liệu, nhờ quá trình điện hóa để tạo ra điện năng. Bên cạnh những ưu điểm của hydrogen như đã nêu trên (sạch, tái sinh...), pin nhiên liệu còn chạy rất êm, không gây ra tiếng động, chấn động như động cơ đốt trong. Do dựa trên cơ chế của quá trình điện hóa tạo ra điện năng chứ không phải quá trình đốt như ở động cơ đốt trong, pin nhiên liệu còn đạt hiệu suất sử dụng cao hơn nhiều so với động cơ đốt trong, vì thế mà tiết kiệm năng lượng hơn. Với những ưu thế vượt trội đó, pin nhiên liệu đang ngày càng được quan tâm và dự đoán sẽ trở nên nguồn nhiên liệu đầy triển vọng, một thành phần chủ chốt của nền kinh tế hydrogen trong viễn cảnh tương lai.

Mỗi pin nhiên liệu gồm có hai điện cực âm (cathode) và dương (anode). Phản ứng sinh ra điện năng xảy ra tại hai điện cực này. Giữa hai điện cực còn chứa chất điện phân, vận chuyển các hạt điện tích từ cực này sang cực khác, và chất xúc tác nhằm làm tăng tốc độ phản ứng. Các module pin nhiên liệu thường kết nối với nhau, song song hay trực tiếp để tạo ra các thiết bị có mức công suất phát điện khác nhau và lớn hơn. Hai nhiên liệu cơ bản cần thiết cho pin nhiên liệu vận hành chỉ đơn giản là hydrogen và oxygen. Lợi thế hấp dẫn của pin nhiên liệu là ở chỗ nó tạo ra dòng điện sạch, rất ít ô nhiễm, do sản phẩm phụ của quá trình phát điện cuối cùng chỉ là nước, không hề độc hại.

### **2.1.1.3.3. Hydro thay xăng dầu, than đá, khí đốt sản xuất điện năng**

Hydro được sử dụng để sản xuất điện thay nhiên liệu hóa thạch, thực hiện trong các pin nhiên liệu (fuel cell). Pin nhiên liệu hoạt động theo nguyên lý ngược với quá

trình sản xuất hydro, nghĩa là nếu với nguyên liệu là nước, khi được cung cấp một năng lượng cần thiết sẽ xảy ra quá trình tạo ra hydro và oxy, thì ngược lại, nếu cho hydro và oxy kết hợp lại trong điều kiện nhất định sẽ thu được nước và một năng lượng tương ứng, đó là điện năng.

Pin nhiên liệu là một hệ mở, khi hydro và oxy được cấp vào liên tục thì nước và điện sẽ sinh ra liên tục với cường độ không đổi, kéo dài bao lâu cũng được tùy theo sự cung cấp hydro và oxy vào hệ. Nhờ đó, pin nhiên liệu đóng vai trò như một máy sản xuất điện thực thụ với nguyên liệu đầu vào là hydro và oxy không khí, chất thải ra chỉ là nước.

Sẽ không cần máy phát điện, không cần những tuốc bin đồ sộ, không có cả những cơ cấu chuyển động, không có tiếng ồn, không khói xả. Điện từ các pin nhiên liệu hydro có thể sản xuất mọi nơi, mọi công suất từ vài watt cho đến hàng trăm kilowatt hoặc hàng trăm megawatt cho mọi nhu cầu, từ các vùng sâu, vùng xa, hoặc trạm điện, các cao ốc cho đến các thành phố, mà không cần đến những nhà máy điện đồ sộ cùng nguồn điện lưới từ trung tâm cung cấp phân phối điện quốc gia. Người tiêu thụ có thể tự sản xuất điện. Sản xuất điện bằng pin nhiên liệu hydro sẽ phá thế độc quyền trong sản xuất và phân phối điện.

## **2.1.2. Sản xuất dầu thực vật (dầu sinh học)**

### **2.1.2.1. Định nghĩa**

Dầu sinh học hay còn gọi diesel sinh học là một loại nhiên liệu có tính chất tương đương với nhiên liệu dầu diesel nhưng không phải được sản xuất từ dầu mỏ mà từ dầu thực vật hay mỡ động vật. Diesel sinh học nói riêng, hay nhiên liệu sinh học nói chung, là một loại năng lượng tái tạo, mặt khác chúng không độc và dễ phân giải trong tự nhiên. Nhìn theo phương diện hóa học thì diesel sinh học là methyl este của những axit béo.

### **2.1.2.2. Phương pháp sản xuất dầu sinh học**

Diesel sinh học được tạo thành từ một phản ứng hóa học rất đơn giản. Để sản xuất diesel sinh học người ta pha khoảng 10% mêtanol vào dầu thực vật và dùng



nhieu chất xúc tác khác nhau (đặc biệt là hiđrôxít kali, hiđrôxít natri và các ancolat). Ở áp suất thông thường và nhiệt độ vào khoảng 60 °C liên kết este của glyxêrin trong dầu thực vật bị phá hủy và các axit béo sẽ được este hóa với mêtanol. Chất glyxêrin hình thành phải được tách ra khỏi dầu diesel sinh học sau đấy. Thông qua việc chuyển đổi este này dầu diesel sinh học có độ nhớt ít hơn dầu thực vật rất nhiều và có thể được dùng làm nhiên liệu thay thế cho dầu diesel mà không cần phải cải biến động cơ để phù hợp.

Tùy thuộc vào loại dầu và loại rượu sử dụng mà diesel sinh học có tên khác nhau:

\* Nếu đi từ dầu cây đậu nành (soybean) và Methanol thì ta thu được SME (soy methyl Esters). Đây là loại Esters thông dụng nhất được sử dụng tại Mỹ.

\* Nếu đi từ dầu của cây cải dầu (rapeseed) và Methanol thì ta thu được RME (rapeseed methyl Esters). Đây là loại Esters thông dụng nhất được sử dụng ở châu Âu.

Bên cạnh đó còn có methyl este từ mỡ nhưng chỉ có những sản phẩm hoàn toàn từ dầu thực vật là được dùng trong các loại xe diesel hiện đại, khi được các nhà sản xuất cho phép.

### **2.1.2.3. Nguồn nguyên liệu để sản xuất dầu sinh học**

Nguyên liệu sản xuất diesel sinh học rất đa dạng:

- ❖ Với điều kiện ở châu Âu thì cây cải dầu với lượng dầu từ 40% đến 50% là cây thích hợp để dùng làm nguyên liệu sản xuất diesel sinh học.
- ❖ Ở Trung Quốc người ta sử dụng cây cao lương và mía để sản xuất Biodiesel. Cứ 16 tấn cây cao lương có thể sản xuất được 1 tấn cồn, phần bã còn lại còn có thể chiết xuất được 500 kg Biodiesel. Ngoài ra, Trung Quốc còn nghiên cứu phát triển khai thác một loại nguyên liệu mới - Tảo. Khi nghiên cứu loại dầu sinh học từ tảo thành công và được đưa vào sản xuất, quy mô sản xuất loại dầu này có thể đạt tới hàng chục triệu tấn.
- ❖ Giống Trung Quốc, Mỹ cũng vận dụng công nghệ sinh học hiện đại như nghiên cứu gen đã thực hiện tại phòng thí nghiệm năng lượng tái sinh quốc gia tạo

được một giống tảo mới có hàm lượng dầu trên 60%, một mẫu có thể sản xuất được trên 2 tấn dầu diesel sinh học

- ❖ Các nước Tiểu Vương quốc Ảrập Thống Nhất thì sử dụng dầu jojoba, một loại dầu được sử dụng phổ biến trong mỹ phẩm để sản xuất Biodiesel.
- ❖ Đối với khu vực Đông Nam Á, các nước Thái Lan, Indônêxia, Malaysia cũng đã đi trước nước ta một bước trong lĩnh vực nhiên liệu sinh học. Như ở Thái Lan, hiện sử dụng dầu cọ và đang thử nghiệm hạt cây jatropha, cứ 4 kg hạt jatropha ép được 1 lít diesel sinh học tinh khiết 100%, đặc biệt loại hạt này không thể dùng để ép dầu ăn và có thể mọc trên những vùng đất khô cằn, cho nên giá thành sản xuất sẽ rẻ hơn so với các loại hạt có dầu truyền thống khác. Bộ Năng Lượng Thái Lan này cũng đặt mục tiêu, đến 2011, lượng diesel sinh học sẽ đạt 3% (tương đương 2,4 triệu lít/ngày) tổng lượng diesel tiêu thụ trên cả nước và năm 2012, tỷ lệ này sẽ đạt 10% (tương đương 8,5 triệu lít/ngày).
- ❖ Indonexia thì ngoài cây cọ dầu, cũng như Thái Lan, Indonesia còn chú ý đến cây có dầu khác là jatropha. Indonesia đặt mục tiêu đến năm 2010, nhiên liệu sinh học sẽ đáp ứng 10% nhu cầu năng lượng trong ngành điện và giao thông vận tải.

Hiện nay người ta đã thành công trong việc biến đổi gene của một chủng vi khuẩn khá phổ biến có tên *Escherichia coli* để biến chúng trở thành vi khuẩn có khả năng tạo ra diesel sinh học. Vi khuẩn E.coli biến đổi gene được nuôi trong hỗn hợp gồm đường glucose và dầu ô-liu, chúng đã biến hỗn hợp này thành một loại acid béo có tên "microdiesel" - một dạng của diesel thực vật và có khả năng thay thế diesel có nguồn gốc từ dầu mỏ. Nhóm chuyên gia Đức tiếp tục lấy hai gene từ vi khuẩn *Zymomonas mobilis* và đưa vào vi khuẩn E.coli để chúng có khả năng biến đường thành rượu. Một gene thứ ba, được lấy từ vi khuẩn *Acinetobacter baylyi*, cho phép E.coli tạo ra microdiesel từ rượu và dầu thực vật. Không giống như nhiều nhiên liệu sinh học khác, microdiesel được sản xuất ra mà không cần có sự tham gia của các hóa chất độc hại với vai trò xúc tác.

#### **2.1.2.4. Ứng dụng của diesel sinh học**

- ✓ Dầu sinh học có thể thay cho xăng dầu dùng trong chạy máy, các động cơ xe.
- ✓ Dầu sinh học có thể chạy máy phát điện.

Ngoại trừ năng lượng thủy điện và năng lượng hạt nhân, phần lớn năng lượng trên thế giới đều tiêu tốn nguồn dầu mỏ, than đá và khí tự nhiên. Tất cả các nguồn này đều có hạn và với tốc độ sử dụng chúng như hiện nay thì sẽ bị cạn kiệt hoàn toàn vào cuối thế kỷ 21. Sự cạn kiệt của nguồn dầu mỏ thế giới và sự quan tâm về môi trường ngày càng tăng đã dẫn đến sự nghiên cứu và phát triển nguồn năng lượng thay thế cho năng lượng có nguồn gốc dầu mỏ. Biodiesel là một sự thay thế đầy tiềm năng cho diesel dựa vào những tính chất tương tự và những ưu điểm vượt trội của nó.

#### **2.1.3. Biogas**

##### **2.1.3.1. Khái niệm biogas**

Biogas hay còn gọi là công nghệ sản xuất khí sinh học, là quá trình ủ phân rác, phân hữu cơ, bùn cống rãnh, để tạo ra nguồn khí sinh học sử dụng trong hộ gia đình hay trong sản xuất. Khí Biogas là khí sinh học, chứa thành phần chính là  $\text{CH}_4$  và các tạp chất  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  và là năng lượng tái sinh nhận được từ sự phân hủy các chất hữu cơ trong điều kiện thiếu không khí: rác thải sinh hoạt, các chất thải của quá trình sản xuất nông nghiệp, chăn nuôi, xử lý nước,....

##### **2.1.3.2. Sơ lược quá trình phát triển công nghệ biogas**

Công nghệ biogas được xây dựng và phát triển đầu tiên ở Đức.

- Năm 1770: Volta thu khí methane và quá trình cháy của nó
- Năm 1821: Avogadro thu khí methane
- Năm 1875: Sản xuất khí sinh học trong điều kiện yếm khí ở tiểu bang proffos
- Năm 1884: Pasteur nghiên cứu về dư lượng khí sinh học từ động vật. Ông đã đề xuất việc sử dụng phân ngựa để sản xuất khí sinh-chiếu sáng cho đường phố.

- Năm 1920: Lần đầu tiên nước thải được thu vào các nhà máy khí sinh học cung cấp khí đốt công cộng hệ thống.
- Năm 1947: Thành lập các nhóm làm việc đầu tiên về khí sinh học ở Đức
- Năm 1950: Gần 50 nhà máy khí sinh học được xây dựng, nguồn nguyên liệu chủ yếu là xả rác trộn lẫn với nước và phân.
- Năm 1974: Sau cuộc khủng hoảng năng lượng đầu tiên ", tăng cường xúc tiến phòng ban.
- Năm 1992: Thành lập Hiệp hội khí sinh học tiếng Đức 'Fachverband Biogas'
- Năm 1997: Có hơn 400 nhà máy khí sinh học nông nghiệp tồn tại ở Đức.

Sau đó nó được xây dựng và phát triển rộng khắp trên toàn thế giới.

### **2.1.3.3. Cơ sở lý thuyết của công nghệ biogas**

Công nghệ biogas là quá trình sử dụng các vi sinh vật hiếu khí để lên men các hợp chất hữu cơ trong môi trường kỵ khí cho ra hỗn hợp khí, trong đó CO<sub>2</sub> và CH<sub>4</sub> là chủ yếu.

Lên men kỵ khí (hiếm khí) là quá trình phân hủy các hợp chất hữu cơ phức tạp thành các hợp chất vô cơ và hữu cơ đơn giản dưới tác dụng của vi sinh vật trong điều kiện hoàn toàn không có oxy.

Quá trình lên men kỵ khí được tiến hành qua 3 giai đoạn:

- **Chuyển hóa các hợp chất hữu cơ phức tạp thành các chất hữu cơ đơn giản**

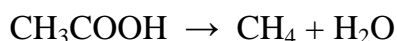
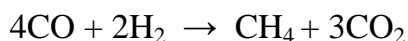
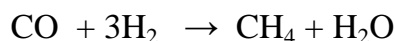
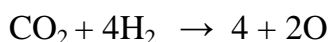
Các chất hữu cơ phức tạp, có mạch cacbon dài như prôtêin, acid amin, lipid sẽ được chuyển hóa thành các hợp chất hữu cơ đơn giản hơn như albumoz peptid, glycerin, acid béo dưới tác dụng của các enzym (cellulase, amylase, protease, lipase) do các vi sinh vật như clostridium bipiclobacterium, bacillus gram âm không sinh bào tử hay staphylococcus tiết ra.

- **Hình thành acid (pha acid)**

Vi khuẩn lên men acid biến đổi các hợp chất hữu cơ thành acid axetic  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , hydrogen  $\text{H}_2$ , cacbon dioxide  $\text{CO}_2$ . Đây là những vi khuẩn kỵ khí và có thể phát triển trong môi trường acid, sử dụng oxygen và cacbon. Ở đây, chúng sử dụng nguồn oxy hòa tan và bounded oxygen. Bằng cách này, chúng tạo ra những điều kiện thích hợp cho vi khuẩn sinh khí methane sinh trưởng và phát triển. Hơn nữa, chúng còn biến đổi các hợp chất có phân tử lượng thấp thành alcohols, organic acids, amino acids, cacbon dioxides, hydrogen sunphide và traces of methane. Từ quan điểm hóa học thì đây là một tiến trình thu năng lượng không hoàn chỉnh, chỉ được thực hiện khi có năng lượng đầu vào, một mình vi khuẩn thì không có khả năng duy trì quá trình này.

- **Sự hình thành methane( methane formation)**

Vi khuẩn sinh khí methane phân hủy các hợp chất có phân tử lượng thấp. Chúng sử dụng hydrogen, cacbon dioxide và acid axetic- những sản phẩm của pha acid- chuyển thành methane và cacbon dioxide. Chúng là những vi sinh vật kỵ khí bắt buộc và rất nhạy với những thay đổi của môi trường. trái ngược với vi khuẩn acetogenic và acidogenic, vi khuẩn methanogenic phụ thuộc vào giống vi khuẩn thái cổ ( archaeobacter). Tức là một nhóm vi khuẩn với hình thái rất dị thể và một số thuộc tính sinh hóa và sinh học phân tử giúp phân biệt chúng với những giống vi khuẩn khác. Sự khác biệt chính nằm ở cấu tạo thành tế bào vi khuẩn.



### 2.1.3.4. Các yếu tố ảnh hưởng tới quá trình lên men

Các hoạt động trao đổi chất có liên quan trong “methanation” vi sinh phụ thuộc vào yếu tố sau:

- ✓ Điều kiện kỵ khí
- ✓ Nhiệt độ bề mặt
- ✓ Các chất dinh dưỡng sẵn sàng
- ✓ PH cấp
- ✓ Nitơ ức chế và tỉ lệ C/N
- ✓ Thời gian lưu
- ✓ Yếu tố ức chế

### 2.1.3.5. Lợi ích của việc sản xuất và sử dụng Biogas

#### 2.1.3.5.1. Lợi ích về sử dụng khí

##### ❖ Đun nấu

Bếp đạt hiệu suất: 50-60%. Về nhiệt lượng hữu ích: 1 m<sup>3</sup> khí sinh học (KSH) (60% metan) có thể thay thế cho 0,76 lít dầu; 5,2 kwh điện; 4,8 kg củi; 8,6 kg rơm rạ. Từ 10 kg phân lợn hàng ngày có thể sản xuất được 400 - 500 lít khí, đủ nấu 3 bữa cho gia đình 3 - 4 người.

##### ❖ Thắp sáng

Thắp sáng phải dùng đèn mạng. Đèn mạng có thể đạt độ sáng tương đương đèn điện sợi tóc 60 W, tiêu thụ khí 70 - 120 lít/giờ ở áp suất 40 cm cột nước. Độ sáng của đèn tăng khi áp suất cao hơn.

##### ❖ Chạy các loại động cơ đốt trong

Kéo các máy công tác như bơm nước, máy xay xát, phát điện v.v. Số liệu các nước cho thấy lượng khí tiêu thụ khoảng 0,45 - 0,54 m<sup>3</sup>/mã lực giờ hoặc 0,60 - 0,75 m<sup>3</sup>/kwh điện. Đối với các máy công suất nhỏ, nhiên liệu tiêu thụ tính cho 1 đơn vị năng lượng lớn hơn. Thí dụ với máy phát điện dùng xăng Shriram Honda EM650 công

suất 450 VA (khoảng 400 W), thí nghiệm của Viện Năng lượng cho kết quả lượng khí tiêu thụ là 1,3 - 1,7 m<sup>3</sup>/kwh.

#### ❖ Các ứng dụng khác

Sấy chè, ấp trứng, sưởi ấm gà con, chạy tủ lạnh v.v. (Trung Quốc đã sản xuất những lò ấp trứng công suất 3800 trứng, tiêu thụ 0,06 m<sup>3</sup>/giờ về mùa đông và 0,018 m<sup>3</sup>/giờ về mùa hè). Đèn KSH được dùng để chiếu sáng nuôi tằm vì nó tạo ra ánh sáng và nhiệt độ thích hợp với sự phát triển của tằm. Nhờ vậy kén hình thành sớm hơn 4 - 6 ngày, chất lượng kén tốt hơn, năng suất tăng khoảng 30%. KSH còn được dùng để diệt sâu bọ trong việc bảo quản ngũ cốc hoặc dùng để bảo quản rau quả như cam, soài v.v. cho hiệu quả kinh tế cao.

#### ❖ Lợi ích về sử dụng bã thải

##### Lợi ích về trồng trọt

Tăng năng suất cây trồng: Bón cho lúa tăng năng suất 6,1 - 19,2% so với phân ủ cùng nguyên liệu ban đầu, cùng số lượng và chất. Phun trực tiếp lên lá của lúa nước cũng cho hiệu quả cao hơn so với đạm urê: năng suất tăng 9,7% so với không bón lá và 5,6% so với phân urê.

Hạn chế sâu bệnh và cỏ dại: Phân KSH có tác dụng hạn chế sâu bệnh: ức chế một số vi khuẩn gây bệnh khô vằn ở lúa, bệnh đốm nâu ở lúa mì, bệnh thối mền ở củ khoai lang. Với lúa nước: bón phân KSH hạn chế rõ rệt sâu đục thân, bọ rày xanh, bọ rày nâu, sâu cuốn lá, bệnh khô vằn, bệnh đốm nâu, bệnh đốm than. Như vậy dùng phân KSH sẽ giảm được thuốc trừ sâu và thuốc diệt cỏ, góp phần bảo vệ môi trường.

Cải tạo đất: Bón phân KSH nhiều năm sẽ có tác dụng cải tạo đất rõ rệt. Đất bón phân KSH liên tục vài năm có trọng lượng thể tích nhỏ hơn, độ tơi xốp lớn hơn, độ mùn cao hơn. Trung Quốc : sau 6 năm liên tiếp bón phân KSH cho 106 ha (1982-1986), hàm lượng chất hữu cơ trong đất từ 1,3% tăng tới 1,7%, năng suất thóc tăng gấp đôi, đạt 18,705 tấn/ha. So với 1982 số lượng phân hoá học giảm 86%. Thu nhập thực tế trên 1 ha cao hơn 4 lần so với các làng xung quanh không dùng KSH.

##### Lợi ích về chăn nuôi gia súc, gia cầm

Vệ sinh chuồng trại: Chuồng trại sạch sẽ, gia súc, gia cầm chóng lớn, ít bệnh



tật. Nhờ vậy có thể mở rộng chăn nuôi và đạt hiệu quả cao hơn.

Sử dụng bã thải làm thức ăn bổ sung cho gia súc: Sử dụng lại bã thải KSH làm thức ăn bổ sung cho lợn và gia cầm đã được chứng minh là một trong những ứng dụng có hiệu quả. Ở Trung Quốc, ứng dụng này đã trở thành phổ biến. Thí nghiệm của Trung quốc: bã thải lỏng bổ sung vào thức ăn truyền thống để nuôi lợn với tỷ lệ 20 - 25% cho tốc độ tăng trọng của lợn cao hơn 15,8 - 16,7% so với đối chứng. Đối với lợn con cho ăn khẩu phần có chứa 15 - 18% bã thải KSH cho tốc độ tăng trọng 11,25% cao hơn so với đối chứng. Lợn ăn khẩu phần có bổ sung bã thải đều ăn và ngủ nhiều hơn, di chuyển ít hơn, khoẻ và có lông mượt hơn. Kiểm tra sau khi mổ cho thấy chất lượng thịt vẫn bình thường.

### **Lợi ích về nuôi thủy sản**

Khi bã thải được đưa vào các ao để nuôi thủy sản, các chất dinh dưỡng kích thích sự phát triển của tảo và các động vật phù du (thủy tức, giáp xác..) là nguồn thức ăn cho cá. Nói chung nuôi bằng phân KSH cá lớn nhanh và ít bệnh hơn. Viện nghiên cứu thủy sản Trung Quốc đã trộn phân KSH với thức ăn thông thường để đóng thành các viên thức ăn rắc cho cá ăn, tiết kiệm được tới 40% thức ăn thường. Viện nghiên cứu KSH tỉnh Jiangsu đã thí nghiệm so sánh hiệu quả dùng phân lợn và phân KSH đối với sản lượng cá và cho thấy sản lượng tăng 27,1%.

Ngoài ra người ta còn ứng dụng bã vào nhiều việc khác: xử lý hạt giống, nuôi giun đất, trồng cây không dùng đất, trồng nấm.v.v. Các kết quả thí nghiệm cũng như kinh nghiệm thực tế đều cho thấy ứng dụng bã thải KSH một cách đa dạng đem lại hiệu quả kinh tế cao hơn.

### **Lợi ích về vệ sinh môi trường**

Cải thiện vệ sinh môi trường nông thôn: Các thiết bị KSH gia đình thường được nối với nhà xí. Phân người và động vật đưa vào đây để xử lý nên hạn chế mùi hôi thối. Ruồi nhặng không có chỗ để phát triển. Trong môi trường bể phân huỷ, do những điều kiện không thuận lợi nên các vi trùng gây bệnh và trứng giun sán bị tiêu diệt gần như hoàn toàn sau quá trình phân huỷ dài ngày. Hồ xí KSH do vậy là công trình vệ sinh tốt nhất so với các loại hồ xí khác.

Xử lý chất thải công nông nghiệp và thành phố: Trong việc xử lý ở qui mô tập trung lớn các chất thải có hàm lượng chất hữu cơ cao như rác và nước cống sinh hoạt, nước thải của các lò mổ, các trại chăn nuôi tập trung, các nhà máy rượu, bia, đường, giấy, da, đồ hộp, dược phẩm v.v. công nghệ KSH cũng có nhiều ưu điểm. Xử lý hiếu khí: vốn đầu tư lớn, chiếm diện tích đất lớn, tiêu thụ nhiều năng lượng và để lại một lượng bùn lớn khó xử lý. Xử lý kỵ khí sẽ khắc phục được những nhược điểm trên, đồng thời lại thu hồi được năng lượng phục vụ cho sản xuất và sinh hoạt.

- ✓ Phát triển các bể tự hoại KSH để xử lý nước thải sinh hoạt của các khu chung cư, bệnh viện, trường học, nhà hàng... đạt hiệu quả xử lý cao hơn các bể tự hoại thông thường. Tới cuối năm 1999 đã có 78.870 bể tự hoại KSH với tổng thể tích 3 triệu m<sup>3</sup> khối, xử lý 0,65 triệu m<sup>3</sup> nước thải hàng ngày.
- ✓ Xử lý rác thành phố: tại các bãi rác, người ta thu hồi KSH để phục vụ phát điện. Nước rác được xử lý bằng những bể phản ứng KSH để khắc phục ô nhiễm do nước rác thấm vào đất. Các kết quả sau khi tiến hành xử lý rác tại một số nhà máy ở Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh đã cho thấy, mỗi tấn rác thải hữu cơ sau khi xử lý sẽ thu được khoảng 300 kg phân vi sinh và 5m<sup>3</sup> KSH.

#### ❖ Bảo vệ rừng

Nhờ cung cấp chất đốt cho nhân dân nên công nghệ KSH đã góp phần bảo vệ rừng. Số liệu của Trung Quốc: một thiết bị KSH gia đình mỗi năm có thể tiết kiệm được 2000 - 2500 kg củi, tương ứng với 0,04 : 0,05 ha rừng. Ở huyện tự trị Gong Cheng Yao, kể từ khi phát triển công nghệ KSH, diện tích rừng che phủ tăng dần hàng năm, lượng gỗ bị chặt giảm từ 50.000 m<sup>3</sup> xuống còn 8.000 m<sup>3</sup> vào năm 1990 và cuối cùng chấm dứt hẳn vào năm 1991. Năm 1995 diện tích rừng che phủ đạt 70,8%. Tính tới cuối năm 1996, 30.300 thiết bị KSH đã được xây dựng, tương đương với việc trồng 1600 ha rừng. Ngoài việc tiết kiệm được năng lượng, huyện còn cứu được trên 2100 ha rừng, ngăn chặn được nạn đất bị xói mòn, cải thiện môi trường sinh thái.

#### ❖ Bảo vệ tài nguyên đất

Bón phân KSH có tác dụng cải tạo đất, làm tăng độ phì của đất, hạn chế hiện tượng đất bị thoái hoá, xói mòn. Do đó tài nguyên đất được bảo tồn.

#### ❖ Giảm phát thải khí nhà kính

Công nghệ khí sinh học được coi là một công nghệ có thể đóng góp cho việc giảm phát thải khí nhà kính (KNK). Các chất thải hữu cơ trong điều kiện tự nhiên sẽ bị phân huỷ. Một phần các chất này sẽ phân huỷ kỵ khí và sinh ra khí metan phát tán vào khí quyển. Khí metan là khí gây hiệu ứng nhà kính lớn hơn khí cacbonic: 1 tấn metan tương đương 21 tấn khí cacbonic về hiệu ứng nhà kính. Nếu các chất thải hữu cơ này phân huỷ kỵ khí trong các thiết bị KSH thì metan sẽ được thu lại làm nhiên liệu. Khi bị đốt cháy, metan sẽ chuyển hoá ra khí cacbonic: 1 tấn metan cháy sản ra 2,75 tấn cacbonic. Như vậy tác dụng về hiệu ứng nhà kính sẽ giảm đi  $21/2,75 = 7,6$  lần! Ngoài ra sử dụng KSH thay thế than, dầu sẽ giảm phát thải KNK do đốt than, dầu. Dùng KSH thay thế củi sẽ bảo vệ rừng, nguồn hấp thụ khí cacbonic, cũng góp phần giảm phát thải KNK. Vì lợi ích này mà nhiều nước công nghiệp đã tài trợ cho các dự án KSH ở các nước đang phát triển để thực hiện nghĩa vụ giảm phát thải KNK mà họ đã cam kết khi ký Nghị định thư Kyoto.

#### ❖ Lợi ích về xã hội

Giải phóng phụ nữ, trẻ em, nâng cao trình độ văn minh. Sử dụng KSH để đun nấu sẽ giải phóng phụ nữ và trẻ em khỏi công việc bếp núc nóng nực, khói bụi, tiết kiệm thời gian kiếm các chất đốt. Sử dụng KSH trong đun nấu, thắp sáng... làm cho cuộc sống nông dân văn minh, tiện nghi hơn, rút ngắn sự cách biệt giữa nông thôn và thành thị.

#### ❖ Các lợi ích khác

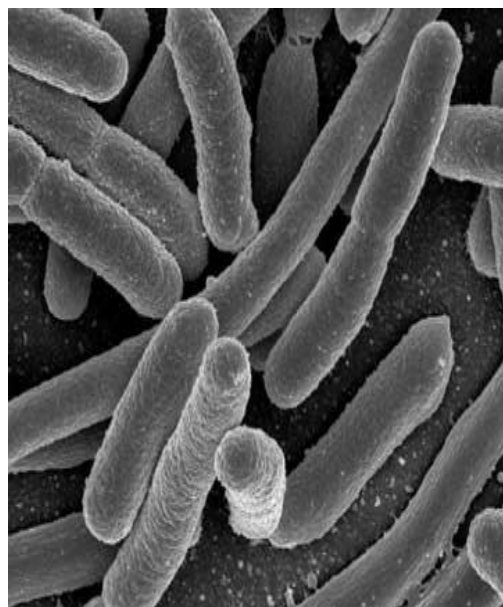
Công nghệ KSH làm thay đổi cách suy nghĩ, cách sống của cư dân nông thôn. Phát triển rộng rãi công nghệ KSH sẽ tạo ra một ngành nghề mới, giải quyết được công ăn việc làm cho nhiều người. Dùng KSH thay thế xăng dầu, phân hoá học, thuốc trừ sâu, quốc gia sẽ tiết kiệm được ngoại tệ cần chi để nhập dầu lửa và các sản phẩm hoá học

## 2.1.4. Các nguồn năng lượng khác

### 2.1.4.1. Sản xuất cồn sinh học từ vi khuẩn Ecoli

Lần đầu tiên các nhà nghiên cứu tại Trường kỹ thuật và khoa học ứng dụng UCLA Henry Samueli đã thành công trong việc đẩy tự nhiên qua khỏi giới hạn của nó qua việc biến đổi Escherichia coli, một loại vi khuẩn thường liên quan đến ngộ độc thức ăn, về mặt di truyền, để tạo ra loại cồn chuỗi dài cần thiết cho việc tạo ra nhiên liệu sinh học.

Cồn chuỗi dài, với 5 nguyên tử cacbon hoặc nhiều hơn, chứa nhiều năng lượng hơn vào một khoảng không gian nhỏ hơn và có thể dễ dàng tách ra từ nước, khiến chúng ít bị bay hơi và ăn mòn hơn loại nhiên liệu sinh học ethanol hiện hành. Số lượng nguyên tử cacbon càng nhiều, thì độ đậm đặc của nhiên liệu sinh học càng cao. Ethanol, thường được làm từ ngô hoặc mía, chỉ chứa 2 nguyên tử cacbon.



Hình 1. Vi khuẩn Ecoli

Sinh vật thường tạo ra một lượng lớn amino axit, chính là thành phần cơ bản của protein. Các nhà khoa học đã tiến hành nghiên cứu sự chuyển hóa amino axit ở E.coli và thay đổi cách chuyển hóa của vi khuẩn này bằng cách thêm vào hai gen được mã hóa đặc biệt. Một gen, từ vi khuẩn tạo pho mát, và một gen khác, từ loại me thường được sử dụng để ủ. Hai gen này được thay đổi để cho phép tiền thân của amino axit ở E.coli, keto axit, tiếp tục quá trình làm dài chuỗi và cuối cùng tạo loại cồn chuỗi dài hơn.

### 2.1.4.2. Chế tạo nhiên liệu sinh học từ nấm hồng Gliocladium roseum:

Một loại nấm màu hồng trong rừng nhiệt đới phía Bắc Patagonia (Nam Mỹ) có khả năng tiết ra khí hydrocacbon vừa được các nhà khoa học phát hiện Hydrocacbon tiết ra từ nấm Gliocladium roseum có thể sử dụng làm nhiên liệu sinh học. Đây là loài sinh vật duy nhất được phát hiện cho đến nay cho thấy khả năng tạo ra hỗn hợp nhiên liệu từ cellulose, chất có thể tạo ra nguồn nhiên liệu tốt hơn bất cứ nguồn nhiên liệu

nào mà con người đang sử dụng. *G. roseum* cũng phát ra những loại kháng sinh dễ bay hơi. hỗn hợp khí này khiến các nhà nghiên cứu ngạc nhiên vì nó chứa một lượng lớn hydrocacbon và các chất dẫn xuất hydrocacbon, trong đó có 8 hợp chất là những thành phần dồi dào nhất trong dầu diesel.

Việc phát hiện ra loài nấm mới có thể hứa hẹn cung cấp nguồn năng lượng xanh cho tương lai, đảm bảo sự phát triển bền vững và lại không ảnh hưởng đến nguồn lương thực của thế giới. *G.roseum* có thể tạo ra nhiên liệu sinh học trực tiếp từ cellulose, hợp chất chính trong cây cối và giấy. Điều đó có nghĩa là nếu sử dụng nấm để tạo nhiên liệu thì chúng ta có thể bỏ qua một số công đoạn trong quá trình sản xuất.



Hình 2. Nấm hồng *Gliocladium roseum*

Theo nghiên cứu của Strobel, thay vì sử dụng đất nông nghiệp để tạo ra nhiên liệu sinh học, có thể trồng *G.roseum* trong nhà máy và hóa lỏng các khí thu được thành nhiên liệu. Một cách khác là có thể lấy những gen tạo enzym từ nấm và sử dụng chúng để phá vỡ cấu trúc cellulose tạo nên nhiên liệu sinh học.

#### 2.1.4.3. Vi khuẩn biến CO<sub>2</sub> thành điện:

Theo nghiên cứu mới nhất của các nhà khoa học của Đại học Pennsylvania (Hoa Kỳ) một loại vi khuẩn có tên *Methanobacterium palustre* có khả năng biến CO<sub>2</sub> thành methane. Khi sống trên cực âm (cathode) của một tế bào điện phân, vi khuẩn này có thể “ăn” các electron và dùng năng lượng của electron để chuyển đổi CO<sub>2</sub> thành metan. Một số loại vi khuẩn khác cũng có khả năng tương tự.



## **2.2. Khắc phục hậu quả môi trường của việc khai thác và sử dụng năng lượng hiện nay.**

### **2.2.1. Xử lý khí thải sinh ra từ việc sử dụng năng lượng**

Nhiên liệu hóa thạch như dầu, than, khí tự nhiên khi đốt cháy sẽ thải ra CO<sub>2</sub>, ôxít sunphua (SO<sub>x</sub>), ôxít nitơ (NO<sub>2</sub>). Trong đó, CO<sub>2</sub> là loại khí thải được quan tâm nhiều nhất hiện nay vì CO<sub>2</sub> là loại khí thải chính gây nên hiệu ứng nhà kính, làm cho trái đất nóng lên. Theo Cơ quan Quản lý thông tin năng lượng, đến năm 2030, con người sẽ thải ra gần 8.000 triệu tấn CO<sub>2</sub>. Nhiều chuyên gia cho rằng, không thể ngăn lượng phát thải CO<sub>2</sub> vào khí quyển mà chỉ còn cách, chúng ta phải tìm biện pháp để xử lý khí này. Và các phương pháp xử lý được đưa ra là:

#### **2.2.1.1. Trồng lại hoặc trồng mới các cánh rừng**

Cây xanh là những cỗ máy vệ sinh cần mẫn góp phần làm cho môi trường trong lành, bớt độc hại bởi chúng có khả năng hấp thụ, lọc, hút bớt lượng các chất khí độc hại; chống ô nhiễm, làm sạch không khí, giảm tiếng ồn giúp tránh được những nguy hại cho sức khỏe con người và tạo được quá trình sinh thái bình thường của sinh vật.

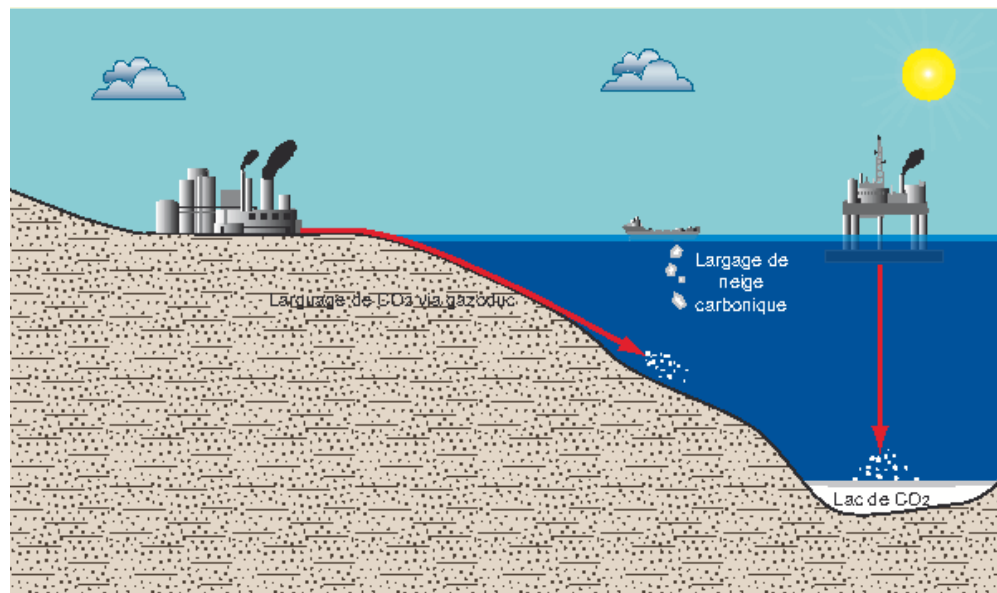
Theo các kết quả nghiên cứu trong nhiều năm của các nhà khoa học trên thế giới và ở nước ta, cây xanh có khả năng hấp thụ 50% bụi phóng xạ; quét dọn hơi, bụi độc cùng những cặn bã công nghiệp. Chúng có khả năng hút một số chất độc hại như cacbonic, anhidric sunfua, fua, clo, amoniac và trả lại cho khí quyển nhiều dưỡng khí. Một hecta rừng có thể hấp thụ 500kg carbon dioxide mỗi năm, theo kết quả một nghiên cứu dài hạn của các nhà khoa học Trung Quốc. Các nhà khoa học nhận thấy các rừng cây có khả năng hấp thụ carbon dioxide ở các mùa khác nhau. Theo các nhà nghiên cứu, vào tháng 10 và 11, khả năng hấp thụ carbon dioxide của các khu rừng là cao nhất và thấp nhất từ tháng 12 năm trước đến tháng 3 năm sau.

Theo thống kê toàn bộ diện tích rừng trên thế giới lưu giữ khoảng 238 Gt cacbon trong toàn bộ sinh khối và trong toàn bộ hệ sinh thái rừng là 638 Gt. Lượng cacbon này lớn hơn rất nhiều so với lượng cacbon trong khí quyển. với chức năng này của rừng hoạt động trồng rừng và tái trồng rừng là hết sức cần thiết trong công tác bảo vệ môi trường.

## 2.2.1.2. Tách CO<sub>2</sub> từ khí thải và đem chôn trong lòng biển hoặc vào các bể chứa đã lấy hết khí tự nhiên

### 2.2.1.2.1. Chôn CO<sub>2</sub> vào lòng biển

Viện Công nghệ Massachusetts và ĐH Columbia đưa ra phương án lưu trữ khí CO<sub>2</sub> dưới đáy biển nhằm làm giảm việc nóng dần lên của trái đất. Theo họ đây là kho chứa CO<sub>2</sub> vô tận bởi vì toàn bộ lượng khí CO<sub>2</sub> do Mỹ thải ra hàng năm có thể được chứa trong chỉ trong 80 kilomet vuông lòng biển.



Hình 3. Sơ đồ quy trình chôn CO<sub>2</sub> vào lòng biển

Để thực hiện điều này cần phải bơm khí CO<sub>2</sub> xuống độ sâu 3000m. Khi đó toàn bộ lượng khí CO<sub>2</sub> sẽ rơi vào bầy các trầm tích và đảm bảo vẫn ở chỗ cũ dù có xảy ra những trận động đất kinh hoàng nhất.

Trước đây kế hoạch lưu trữ cacbon dưới đáy biển đã vấp phải nhiều sự chống đối, chủ yếu xoay vào vấn đề an toàn. Những người phản đối cho rằng nếu không cẩn thận thì việc lưu trữ khí CO<sub>2</sub> dưới lòng biển có thể sẽ gây nguy hiểm cho hệ sinh thái biển. Tuy nhiên ngày nay các nhà khoa học tin rằng với những kỹ thuật hiện đại hiện có, việc này có thể được thực hiện được và đó là một giải pháp hạn chế vấn đề trái đất nóng dần lên.



### **2.2.1.2.2. Chôn CO<sub>2</sub> vào lòng đất hoặc các bể chứa tự nhiên**

Trái đất có khả năng thể chứa tới 10 nghìn tỷ tấn CO<sub>2</sub>, có ba khu vực có thể cất giữ khí CO<sub>2</sub> ở dưới lòng đất sâu từ 1000 đến 5000 m. Rộng lớn nhất là những vùng chứa nước ngầm nhiễm mặn, nằm trong tất cả các bể trầm tích của hành tinh. Thế nhưng, các lớp địa chất như thế vẫn còn chưa được biết đến. Cần phải tiến hành những thăm dò mới để có thể lập một hệ thống bản đồ cụ thể cho các khu vực địa chất có thể lưu giữ được CO<sub>2</sub>. Mặc dù điều này nghe thật tuyệt vời, nhưng các nhà khoa học chưa chắc chắn về việc khí thải được bơm xuống lòng đất có được lưu giữ lâu dài hay không, tác động lâu dài đến đâu và chi phí cho việc tách và chôn lấp khí là khá cao nếu coi công nghệ này là giải pháp thực tiễn ngắn hạn.

Hoặc chúng ta có thể sử dụng các túi dầu đang sắp cạn. Cách cất giữ CO<sub>2</sub> này có thể đem lại lợi ích không xem thường được cho các công ty dầu lửa. Các chuyên gia cho rằng CO<sub>2</sub> có đặc tính làm cho dầu mỏ bớt bị dính nhớt hơn như vậy hút lên sẽ dễ hơn. Một lợi ích khác cho hướng lựa chọn này đó là các địa điểm này đều đã biết rõ.

### **2.2.1.2.3. Sử dụng vi tảo để hấp thu CO<sub>2</sub>**

Trong một nỗ lực tìm kiếm giải pháp cho vấn đề trên, nhóm các nhà khoa học tới từ Trường Kỹ thuật UCLA Henry Samuel đã lai tạo một loại vi khuẩn cyano (cyanobacterium) có khả năng “ăn” khí CO<sub>2</sub> và “nhả ra” iso-butanol, vốn được coi là một sự thay thế hữu hiệu cho xăng dầu. Toàn bộ quá trình trên lấy năng lượng trực tiếp từ mặt trời, thông qua quá trình quang hợp tự nhiên.

Trước tiên các nhà nghiên cứu dùng phương pháp di truyền để làm tăng lượng enzyme cố định CO<sub>2</sub> có tên RuBisCO từ 1 loại vi khuẩn có tên *Synechococcus elongatus*. Sau đó họ cho thêm gene của các loại vi sinh vật khác và tạo ra 1 loài vi khuẩn có khả năng hấp thụ khí CO<sub>2</sub>, ánh sáng mặt trời và tạo ra khí iso-butylaldehyde. Chất khí này có thể dễ dàng chiết xuất do có nhiệt độ sôi thấp và áp suất bay hơi cao. Loài vi khuẩn mới cũng có khả năng tạo ra iso-butanol trực tiếp, nhưng các nhà nghiên cứu cho rằng phương pháp hiện tại sử dụng chất xúc tác ngoài biến iso-butylaldehyde thành iso-butanol có giá thành rẻ hơn rất nhiều. Mặt khác, iso-butylaldehyde còn có thể được sử

dụng để chế tạo các sản phẩm nguồn gốc dầu mỏ hữu dụng khác. Ngoài ra, còn một số trở ngại khác như việc phân bố ánh sáng sao cho hiệu quả, hay giá thành của các lò phản ứng. Nếu thành công, đây sẽ là một bước tiến dài trong việc bảo vệ môi trường, khi mà khí CO<sub>2</sub> thải từ việc đốt cháy nhiên liệu sẽ lại được chuyển hóa ngược lại thành các nguồn nhiên liệu khác.

Phương pháp này có hai ưu điểm về tính dài hạn và khả năng ứng dụng rộng rãi trong việc tìm kiếm nguồn năng lượng. Thứ nhất, phương pháp này sử dụng khí CO<sub>2</sub>, làm giảm lượng khí thải nhà kính từ quá trình đốt cháy nhiên liệu. Thứ hai, việc lợi dụng quá trình quang hợp cho phép phương pháp được tiến hành trên hệ thống hạ tầng hiện có, đặc biệt là trên các phương tiện giao thông.

Các loại nhiên liệu thay thế xăng dầu khác cho đến nay thường là khí sinh học từ cây cối hay tảo biển. Tuy nhiên chúng đều yêu cầu các quá trình trung gian trước khi có thể được sử dụng như nhiên liệu cho động cơ. Phương pháp mới tránh được những ảnh hưởng đến hệ sinh thái, kể cả là đối với thực vật hay tảo, vốn vẫn là rào cản về kinh tế lớn nhất của sản xuất nhiên liệu sinh học. Do vậy, phương pháp này cho hiệu quả cao hơn mà lại ít tốn kém hơn các phương pháp hiện có.

#### **2.2.1.2.4. Xử lý khí CO<sub>2</sub> bằng các công nghệ hiện đại**

##### **❖ Sử dụng chất lỏng ion để tách CO<sub>2</sub> từ các nguồn ô nhiễm**

Tách CO<sub>2</sub> từ các nguồn ô nhiễm như khí ống khói của nhà máy điện đốt than có thể sớm trở nên hiệu quả và sạch hơn. Các nhà nghiên cứu ở Phòng thí nghiệm Quốc gia Lawrence Livermore (LLNL) đã phát triển phương pháp sử dụng chất lỏng ion - là một dạng đặc biệt của muối nóng chảy thành dạng lỏng dưới nhiệt độ sôi của nước là 100oC - để tách CO<sub>2</sub> từ nguồn. Đây là phương pháp tách CO<sub>2</sub> sạch hơn và ổn định hơn các phương pháp hiện nay.

Hiện nay, chỉ có một vài nhà máy điện đốt than có khả năng thu giữ thương mại CO<sub>2</sub> bằng các quy trình dựa trên phương pháp hấp thụ hóa học cùng với monoethanolamine (MEA), là loại dung môi đã được tạo ra cách đây 75 năm. Tuy nhiên, dung môi này lại có tính ăn mòn, phải sử dụng thiết bị lớn và chỉ phát huy hiệu quả trong điều kiện áp suất CO<sub>2</sub> thấp hoặc trung bình.

Hệ thống mới đã giải quyết được những tồn tại trên. Gần đây, các nhà hóa học quan tâm đến chất lỏng ion bởi chúng là các dung môi không có áp suất hơi và không bay hơi, thậm chí trong điều kiện nhiệt độ cao. Theo Amitesh Maiti ở LLNL, sử dụng chất lỏng ion là dung môi để tách chất khí này có ưu điểm so với các dung môi truyền thống. Những ưu điểm này là tính ổn định về mặt hóa học cao, khả năng ăn mòn thấp, áp suất hơi hầu như bằng không, có thể tồn tại trên các màng, có nhiều dạng ion để lựa chọn, phát huy tối đa tính tan của CO<sub>2</sub>. Đây là phương pháp có ưu điểm lớn, có thể xác định nhanh chóng và chính xác tính tan của CO<sub>2</sub> trong bất kỳ dung môi nào, nhất là trong điều kiện áp suất và nhiệt độ giống như ở nhà máy điện. Với các chất lỏng ion làm dung môi, quy trình tách CO<sub>2</sub> có thể sạch hơn và dễ dàng hơn quy trình đang áp dụng hiện nay.

#### ❖ Dùng màng lọc để tách CO<sub>2</sub>

Trước khi được lưu trữ dưới lòng đất, CO<sub>2</sub> phát ra từ sản xuất năng lượng phải được tách khỏi các khí khác. Các phương pháp hiện nay đòi hỏi chi phí cao và sử dụng các sản phẩm hoá học. Một loại màng lọc mới đã được các nhà nghiên cứu thuộc trường Đại Học Trondheim (Na-Uy) sáng tạo, loại màng này được làm từ chất dẻo plastic, và chế tạo bằng công nghệ nano. Nó cho phép tách CO<sub>2</sub> một cách hiệu quả, ít tốn kém và không hại cho môi trường. Nó có thể được sử dụng để tách CO<sub>2</sub> khỏi các chất khí khác, hàm lượng CO<sub>2</sub> càng cao thì hiệu quả càng cao. Màng lọc có tác dụng tách các phân tử khí. Nhờ lớp màng này, trong quá trình lọc, khí bicarbonate (HCO<sub>3</sub>) được hình thành từ các phân tử CO<sub>2</sub> và nước có thể thấm qua màng lọc nhanh chóng. Theo cách này thì chỉ CO<sub>2</sub> được giải phóng trong khi các khí khác được màng lọc giữ lại.

#### 2.2.2. Tăng hiệu quả khai thác và sử dụng năng lượng

Một số biện pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả:

- Áp dụng thực hiện biện pháp sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả phục vụ phát triển kinh tế - xã hội là một trong những ưu tiên hàng đầu.
- Hỗ trợ tài chính, giá năng lượng và các chính sách ưu đãi cần thiết khác để thúc đẩy sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.

- Tăng đầu tư, áp dụng đa dạng hình thức huy động các nguồn lực để đẩy mạnh nghiên cứu khoa học, phát triển và ứng dụng công nghệ tiên tiến sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả; phát triển năng lượng tái tạo phù hợp với tiềm năng, điều kiện của Việt Nam góp phần bảo đảm an ninh năng lượng, bảo vệ môi trường.
- Khuyến khích sử dụng phương tiện, thiết bị tiết kiệm năng lượng; thực hiện lộ trình áp dụng nhãn năng lượng; từng bước loại bỏ phương tiện, thiết bị có công nghệ lạc hậu, hiệu suất năng lượng thấp.
- Khuyến khích phát triển dịch vụ tư vấn; đầu tư hợp lý cho công tác tuyên truyền, giáo dục, hỗ trợ tổ chức, hộ gia đình, cá nhân sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.

❖ **Trong sản xuất công nghiệp**

- ✓ Đầu tư hiện đại hóa dây chuyền sản xuất, chế biến, gia công sản phẩm hàng hóa; thay thế thiết bị có công nghệ lạc hậu, hiệu suất năng lượng thấp để tiết kiệm năng lượng và bảo vệ môi trường.
- ✓ Áp dụng biện pháp kỹ thuật, kiến trúc nhà xưởng nhằm sử dụng tối đa hiệu quả hệ thống chiếu sáng, thông gió, làm mát; sử dụng tối đa ánh sáng, thông gió tự nhiên.
- ✓ Xây dựng, thực hiện kế hoạch sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả hằng năm; lồng ghép chương trình quản lý năng lượng với các chương trình quản lý chất lượng, chương trình sản xuất sạch hơn, chương trình bảo vệ môi trường của cơ sở.
- ✓ Bộ Công thương chủ trì, phối hợp với bộ, cơ quan ngang bộ có liên quan ban hành quy chuẩn kỹ thuật, định mức sử dụng năng lượng áp dụng trong từng ngành sản xuất công nghiệp.
- ✓ Lắp đặt bộ biến tần, thiết bị điều chỉnh tốc độ động cơ điện theo nhu cầu công suất cho cầu trục, thiết bị nâng hạ và vận chuyển trong nhà xưởng; bố trí dây chuyền sản xuất hợp lý nhằm tiết kiệm năng lượng.
- ✓ Áp dụng quy trình khai thác hợp lý để giảm tiêu thụ nhiên liệu, điện, nước cung cấp cho phương tiện, thiết bị trong khai thác.

- ✓ Nhà máy thủy điện phải tuân thủ đầy đủ quy trình vận hành khai thác hồ chứa hoặc liên hồ chứa, bảo đảm yêu cầu phát điện an toàn, tham gia nhiệm vụ điều tiết cấp nước cho sản xuất và đời sống.
  - ✓ Đơn vị truyền tải, phân phối điện phải xây dựng chương trình, kế hoạch, định mức và lộ trình cụ thể nhằm giảm tổn thất điện năng trong hệ thống truyền tải và phân phối điện.
  - ✓ Đơn vị khai thác, cung ứng nhiên liệu phải sử dụng kho chứa, phương tiện vận chuyển an toàn, phù hợp, giảm thất thoát, phòng ngừa gây ô nhiễm môi trường, lãng phí năng lượng.
  - ✓ Cơ sở sản xuất tiêu thụ công nghiệp có trách nhiệm lựa chọn, áp dụng biện pháp công nghệ và quản lý để sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả phù hợp với quy mô và ngành nghề sản xuất.
- ❖ **Trong xây dựng chiếu sáng công cộng**
- ✓ Áp dụng các giải pháp quy hoạch và thiết kế kiến trúc phù hợp với điều kiện tự nhiên nhằm giảm tiêu thụ năng lượng sử dụng cho chiếu sáng, thông gió, làm mát, sưởi ấm.
  - ✓ Sử dụng vật liệu cách nhiệt phù hợp tiêu chuẩn quốc gia.
  - ✓ Sử dụng và lắp đặt các phương tiện, thiết bị có hiệu suất năng lượng cao.
  - ✓ Sử dụng hệ thống quản lý, điều khiển tự động để vận hành phương tiện, thiết bị sử dụng năng lượng phù hợp với quy mô công trình.
  - ✓ Lắp đặt thiết bị đo lường điện, nhiệt, thiết bị khống chế nhiệt độ trong phòng và thiết bị kiểm soát hệ thống cung cấp điện, nhiệt tại các vị trí trong toà nhà phù hợp với điều kiện thời tiết và mục đích sử dụng.
  - ✓ Sử dụng vật liệu xây dựng tiết kiệm năng lượng, vật liệu không nung, lắp đặt thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời, khí sinh học trong các công trình xây dựng.
  - ✓ Cơ quan quản lý nhà nước về xây dựng có trách nhiệm kiểm tra, xử lý kịp thời vi phạm quy định về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả đối với công trình xây dựng đang thi công, cải tạo; không cấp giấy phép xây dựng cho công trình xây dựng không tuân thủ định mức về sử dụng năng lượng, quy chuẩn kỹ thuật nhằm sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.

- ✓ Vận hành hệ thống chiếu sáng công cộng phù hợp theo thời gian trong ngày, theo mùa, vùng, miền.
- ❖ **Trong giao thông vận tải**
  - ✓ Khuyến khích tổ chức, cá nhân tham gia hoạt động tư vấn, thiết kế, đầu tư phát triển giao thông vận tải công cộng; sản xuất, sử dụng phương tiện giao thông tiết kiệm năng lượng; khai thác và mở rộng ứng dụng khí hóa lỏng, khí thiên nhiên, điện, nhiên liệu hỗn hợp, nhiên liệu sinh học thay thế xăng, dầu.
  - ✓ Tổ chức, cá nhân sản xuất thiết bị, phương tiện vận tải có trách nhiệm: Tuân thủ quy chuẩn kỹ thuật, định mức tiêu thụ năng lượng do cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành trong sản xuất thiết bị, phương tiện vận tải.
  - ✓ Bộ Giao thông vận tải có trách nhiệm: Chủ trì, phối hợp với bộ, cơ quan ngang bộ có liên quan xây dựng và ban hành theo thẩm quyền quy chuẩn kỹ thuật, định mức tiêu thụ năng lượng đối với phương tiện vận tải; kiểm tra việc tuân thủ định mức tiêu thụ năng lượng đối với phương tiện vận tải.
- ❖ **Trong sản xuất nông nghiệp**
  - ✓ Tổ chức, hộ gia đình, cá nhân sản xuất nông nghiệp lựa chọn các biện pháp sau đây để sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả: Áp dụng kết quả nghiên cứu khoa học, cải tiến công nghệ nhằm đạt hiệu suất năng lượng cao đối với thiết bị sản xuất, gia công, chế biến, bảo quản, vận chuyển sản phẩm nông nghiệp; sử dụng thiết bị, công nghệ năng lượng sạch, năng lượng tái tạo trong sản xuất, gia công, chế biến, bảo quản, vận chuyển sản phẩm nông nghiệp và phát triển ngành nghề; loại bỏ theo lộ trình phương tiện, thiết bị, máy móc nông nghiệp, đánh bắt thủy sản có công nghệ lạc hậu, hiệu suất năng lượng thấp theo quy định của cơ quan nhà nước có thẩm quyền; thực hiện các hoạt động tuyên truyền, phổ biến kiến thức, tư vấn sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả.
  - ✓ Tổ chức quy hoạch hệ thống thủy lợi hợp lý, tối ưu hoá hệ thống hồ chứa, kênh mương, tận dụng dòng chảy tự nhiên.
  - ✓ Đầu tư, cải tạo lưới điện nông thôn phù hợp tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật nhằm bảo đảm an toàn điện, giảm tổn thất điện năng.

- ✓ Khuyến khích sản xuất, sử dụng nguồn năng lượng tại chỗ bằng sức nước, sức gió, ánh sáng mặt trời, khí sinh học, phụ phẩm nông nghiệp và các nguồn năng lượng tái tạo khác.
- ✓ Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn có trách nhiệm: Tăng cường quản lý, kiểm tra việc thực hiện các quy định về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả trong sản xuất nông nghiệp.

❖ **Trong hoạt động dịch vụ và hộ gia đình**

- ✓ Chủ khách sạn, siêu thị, nhà hàng, cửa hàng, cơ sở vui chơi giải trí, thể dục, thể thao và các cơ sở hoạt động dịch vụ khác có trách nhiệm: Thực hiện sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả trong hoạt động xây dựng, chiếu sáng, quản lý phương tiện, thiết bị; hạn chế sử dụng thiết bị công suất lớn, tiêu thụ nhiều điện năng vào giờ cao điểm trong chiếu sáng, trang trí, quảng cáo; kiểm soát, duy tu, bảo dưỡng phương tiện, thiết bị sử dụng năng lượng để giảm tổn thất năng lượng trong hoạt động dịch vụ.
- ✓ Đối với hộ gia đình: Thiết kế, xây dựng nhà ở có khả năng tận dụng ánh sáng và thông gió tự nhiên; sử dụng vật liệu cách nhiệt, thiết bị gia dụng là sản phẩm tiết kiệm năng lượng; tăng cường sử dụng phương tiện, thiết bị sử dụng năng lượng tái tạo; hạn chế sử dụng thiết bị điện công suất lớn, tiêu thụ nhiều điện năng vào giờ cao điểm; xây dựng nếp sống, thói quen tiết kiệm năng lượng trong sử dụng thiết bị chiếu sáng và gia dụng.
- ✓ Bộ, cơ quan ngang bộ trong phạm vi nhiệm vụ, quyền hạn của mình có trách nhiệm hướng dẫn thực hiện các quy định của Luật này về sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả trong hoạt động dịch vụ, hộ gia đình.

## **2.3. Hạn chế của việc ứng dụng CNST trong năng lượng**

### **2.3.1. Tế bào nhiên liệu**

- Giá cả của pin nhiên liệu quá cao cho việc cạnh tranh như trong các bộ phận của pin như chất xúc tác (bạch kim), màng trao đổi, điện cực.
- Pin nhiên liệu có thể tích công kênh, nhất là khi người ta muốn nhập vào bên trong xe cộ.



- Các pin nhiên liệu cần có tuổi thọ tối thiểu 40.000h trong các ứng dụng trong các công trình về trạm phát điện. Đây là một ngưỡng không dễ gì vượt qua với công nghệ hiện hành.
- Chất đốt hydro khó bảo quản và vận chuyển.

### **2.3.2. Sản xuất nhiên liệu sinh học nhờ enzym của thực vật độc tính**

Một trong những thành phần chính của lignocellulose là xylan. Xylan chứa khoảng 1/3 lượng đường trong gỗ và rơm rạ - nguyên liệu sản xuất ethanol sinh học - tuy nhiên, lượng đường này lại bị khóa chặt. Giải phóng năng lượng từ lignocellulose là một thách thức lớn cần giải quyết nếu muốn sản xuất được nhiên liệu từ thực vật một cách bền vững mà không gây ảnh hưởng đến chuỗi thức ăn.

### **2.3.3. Chưa đạt hiệu quả cao trong bảo vệ môi trường**

Hiện nay vẫn chưa đạt đến mức không thải ra khí CO<sub>2</sub>. Ví dụ như năng lượng gió, quá trình vận hành không thải ra CO<sub>2</sub> nhưng quá trình bảo dưỡng, sản xuất ra bộ phận của hệ thống, quá trình xây dựng thải ra CO<sub>2</sub>. Xăng sinh học Ethanol, bio-diesel thải ra CO<sub>2</sub> trong quá trình trồng cây nguyên liệu, hơn nữa loại năng lượng này gây ảnh hưởng đến an ninh lương thực vì nguyên liệu chủ yếu là cây lương thực.

### **2.3.4. Tính khả thi không cao**

#### **❖ Năng lượng mặt trời (sinh điện)**

Công nghệ này là giá thành rất cao, khoảng 180 triệu cho 1kWp. Bên cạnh đó, nếu một tấm năng lượng mặt trời bị bóng xung quanh như cây cối thì hiệu suất của cả hệ thống sẽ bị ảnh hưởng.

#### **❖ Năng lượng gió (sinh điện)**

Để lắp đặt tuốc bin gió cần có nghiên cứu về gió tại nơi cần lắp đặt. Hơn nữa, quá trình hoạt động của tuốc bin gây ra tiếng ồn ảnh hưởng đến khu vực xung quanh.

#### **❖ Biomass (sinh điện, nhiệt)**

Công nghệ này phụ thuộc vào nguồn cung cấp gỗ và khoảng cách vận chuyển. Vì vậy, tại những vùng xa nguồn gỗ thì giá thành sẽ cao.

#### **❖ Biện rác thành điện**

Thực tế, công nghệ kỵ khí phân hủy chất thải chăn nuôi, đặc biệt là chăn nuôi heo ở nước ta đã thành công và ngày càng phát triển. Tuy nhiên, với chất thải rắn hữu

cơ, nhất là chất thải rắn sinh hoạt hữu cơ, các nghiên cứu ứng dụng đến thời điểm này còn nhiều hạn chế về công nghệ, thiết bị và vận hành... Đặc biệt với công nghệ phân hủy kỵ khí dạng liên tục thường gặp các trở ngại liên quan tới nạp liệu và xả liệu, khả năng khuấy trộn rác hữu cơ, dù rác đã được cắt nhỏ và pha loãng (tỉ lệ nước lên tới 97%), tiêu hao năng lượng và nước sạch để pha loãng. Nhiều nhà máy đi vào vận hành, một thời gian ngắn phải ngừng hoạt động do tắc nghẽn đường ống nạp, xả liệu....

## V. Kết luận

Cùng với thời gian công nghệ sinh thái ngày càng thể hiện vai trò quan trọng của mình trong lĩnh vực năng lượng cũng như các lĩnh vực khác. Việc ứng dụng công nghệ sinh thái ngày càng đem lại hiệu quả thiết thực giúp giải quyết các bài toán hóc búa của quá trình phát triển: đó là giảm lượng CO<sub>2</sub> phát thải, hạn chế sử dụng năng lượng hóa thạch, tạo ra các nguồn năng lượng mới thay thế an toàn hơn, thân thiện hơn, hiệu quả hơn...

Theo như các số liệu đánh giá gần đây nhất, tổng dự trữ nguồn năng lượng hóa thạch bao gồm dầu mỏ, khí thiên nhiên, than đá trên toàn thế giới hiện nay nếu qui đổi ra than khoảng 1.279 GTCE (GTCE - Giga Tonnes Coal Equivalent, tương đương 1 tỉ tấn than), trong đó dầu mỏ khoảng 329 GTCE, khí thiên nhiên khoảng 198 GTCE, than đá khoảng 697 GTCE. Như vậy, nếu với mức khai thác và sử dụng hằng năm như hiện nay: dầu mỏ 5,5 GTCE/năm, khí thiên nhiên 3,0 GTCE/năm, than đá 4,1 GTCE/năm thì lượng tài nguyên hóa thạch còn lại chỉ đủ dùng cho 42 năm đối với dầu mỏ, 65 năm đối với khí thiên nhiên và 170 năm đối với than đá; đó là chưa kể nhu cầu năng lượng bao giờ năm sau cũng tăng hơn năm trước nên thời gian còn lại sẽ còn ngắn hơn dự báo. Nghĩa là một thời gian không xa nữa nhiên liệu hóa thạch sẽ cạn kiệt, vậy câu hỏi đặt ra là các nguồn năng lượng khác đã sẵn sàng thay thế nhiên liệu hóa thạch chưa? Rất nhiều các nhà khoa học, trường đại học cũng như các tập đoàn, công ty hoạt động trong lĩnh vực năng lượng đang hợp tác với nhau nhằm cố gắng sản xuất và phổ biến rộng rãi các nguồn năng lượng thay thế ở quy mô công nghiệp với giá thành rẻ, chất lượng cao, tiện dụng và đặc biệt là an toàn với môi trường. Để làm được điều này cần phải mất một thời gian nữa, nhưng hy vọng chúng ta sẽ sớm giải quyết được bài toán năng lượng đang rất cấp bách này!

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. <http://www.svcsaigon.com/index.php?VTBROTHERS=ContentView&sid=132&newsid=223>
2. [http://www.tin247.com/san\\_xuat\\_hydrogen\\_tu\\_ecoli-12-112667.html](http://www.tin247.com/san_xuat_hydrogen_tu_ecoli-12-112667.html)
3. <http://niemtin.free.fr/hydrogen.htm>
4. <http://www.baomoi.com/Trien-khai-du-an-nang-luong-sinh-hoc-lon-nhat-Viet-Nam/45/5854948.epi>
5. <http://sites.google.com/site/vnggenenergy/hydrogen>
6. <http://www.lequydonhn.vn/diendan/showthread.php?t=3813&page=1>
7. <http://www.aquabird.com.vn/forum/showthread.php?t=15086>
8. <http://sonongnghiep.bentre.gov.vn/tintucsukien/tt/281-mo-hinh-cong-ngh-sinh-thai-mt-hng-phat-trin-bn-vng.html>
9. Công nghệ năng lượng - Công Nghệ Mới, công nghệ mới, new ...:  
[www.congnghe moi.com.vn/modules.php?...](http://www.congnghe moi.com.vn/modules.php?...)
10. Dầu mỡ – Wikipedia tiếng Việt: [vi.wikipedia.org/.../Dầu\\_mỡ](http://vi.wikipedia.org/.../Dầu_mỡ) -
11. Công nghệ năng lượng tái tạo cơ nhỏ cho công trình:  
[www.cdsplaocai.edu.vn/in-1298356517.htm](http://www.cdsplaocai.edu.vn/in-1298356517.htm) -
12. Luật sử dụng năng lượng tiết kiệm và hiệu quả 2010:  
[www.thuvienphapluat.vn/.../Luat-su-dung-nang-luong-tiet-kiem-va-hieu-qua-2010-vb1080...](http://www.thuvienphapluat.vn/.../Luat-su-dung-nang-luong-tiet-kiem-va-hieu-qua-2010-vb1080...) -
13. TS. Lê Quốc Tuấn. Bài giảng Công nghệ sinh thái. Đại học Nông lâm TP. HCM
14. <http://tailieu.vn/xem-tai-lieu/bao-cao-chuyen-de-cong-nghe-sinh-hoc-moi-truong-vai-tro-cua-cong-nghe-sinh-hoc-trong-xu-ly-nuoc-th.413069.html>