

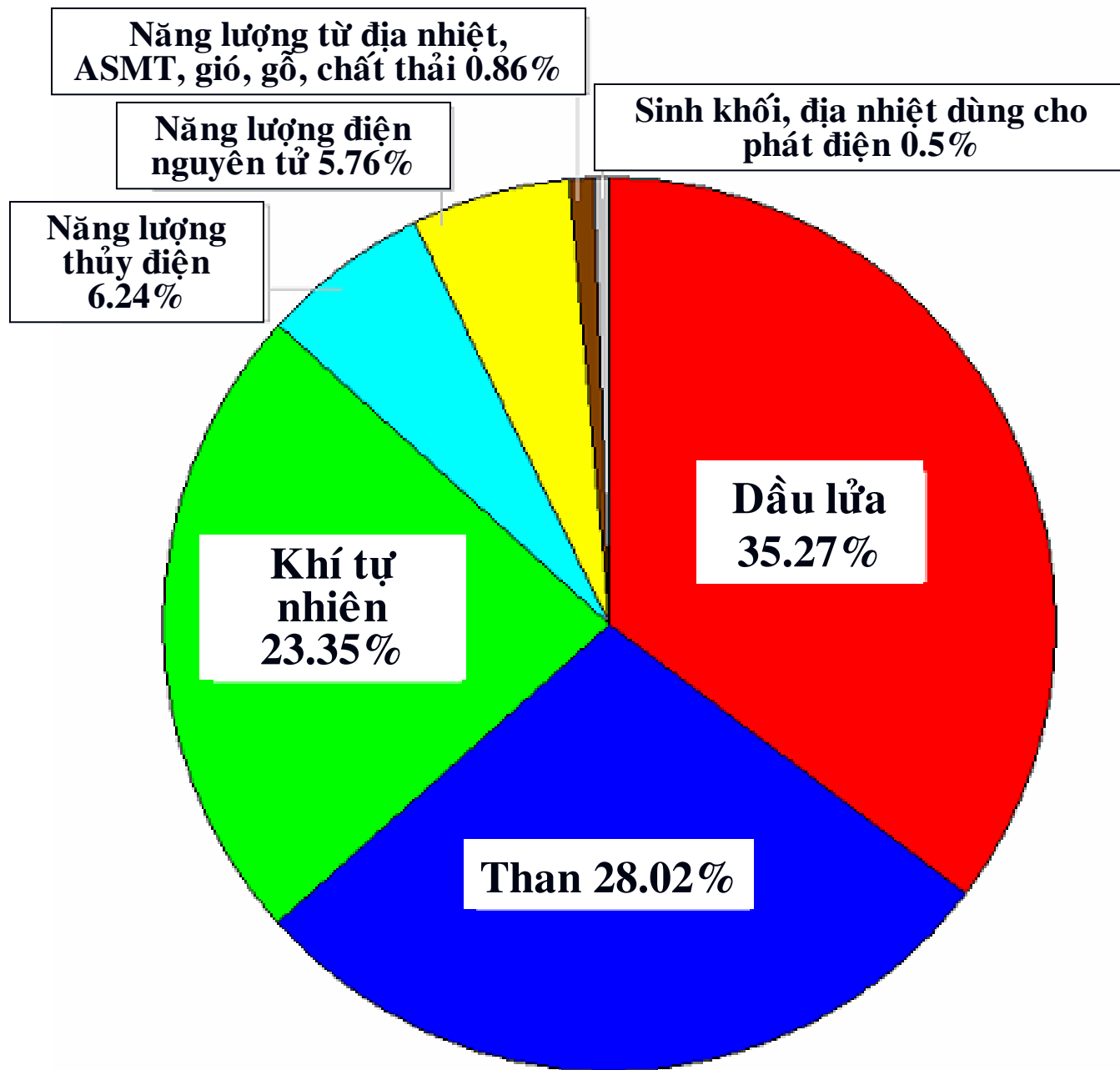
CHƯƠNG 5

NĂNG LƯỢNG VÀ CHẤT ĐỐT SINH HỌC

TS. Lê Quốc Tuấn
Khoa Môi trường và Tài nguyên
Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh

Giới thiệu chung

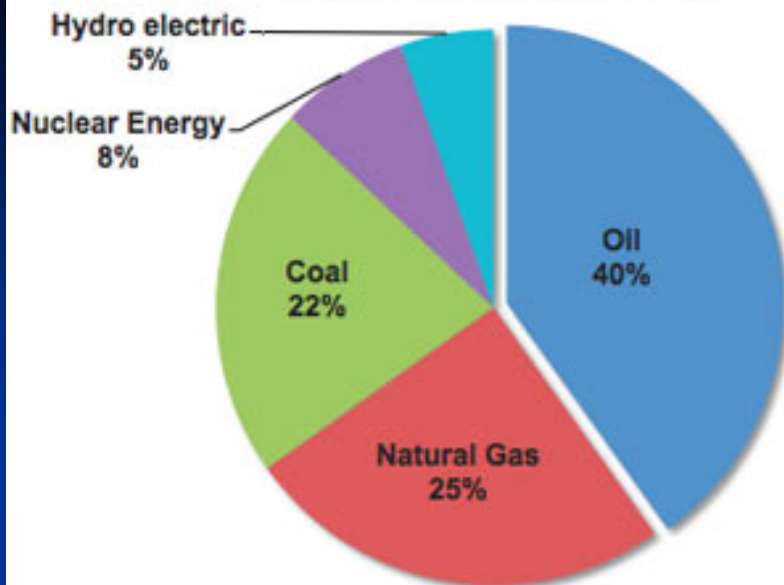
- ❖ Việc sử dụng năng lượng tăng lên theo sự phát triển của công nghiệp
- ❖ Nhu cầu năng lượng biến động ở mỗi quốc gia, liên quan đến sự tiêu thụ nhiên liệu và nâng cao điều kiện sống
- ❖ Hiện nay, khoảng 85% năng lượng của thế giới đều từ các nhiên liệu hóa thạch
- ❖ Nhiên liệu hóa thạch chủ yếu là than, dầu và khí thiên nhiên



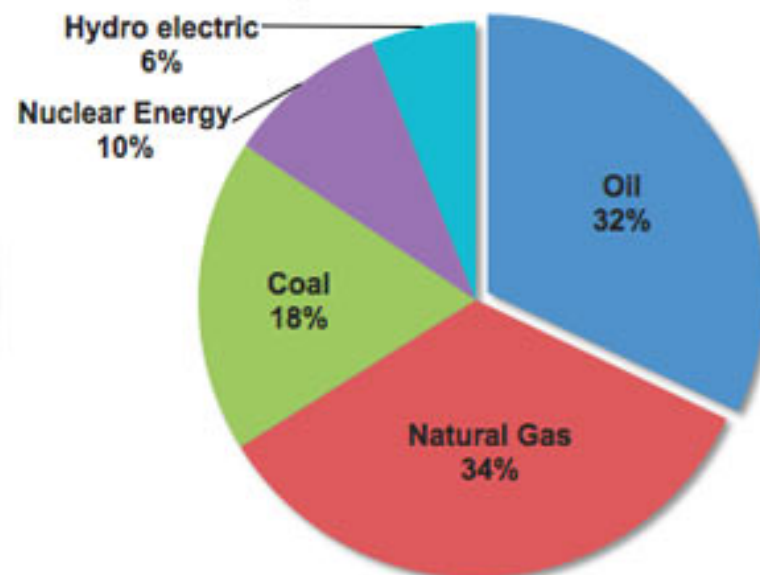
Sử dụng năng lượng của thế giới năm 2006

Sử dụng năng lượng

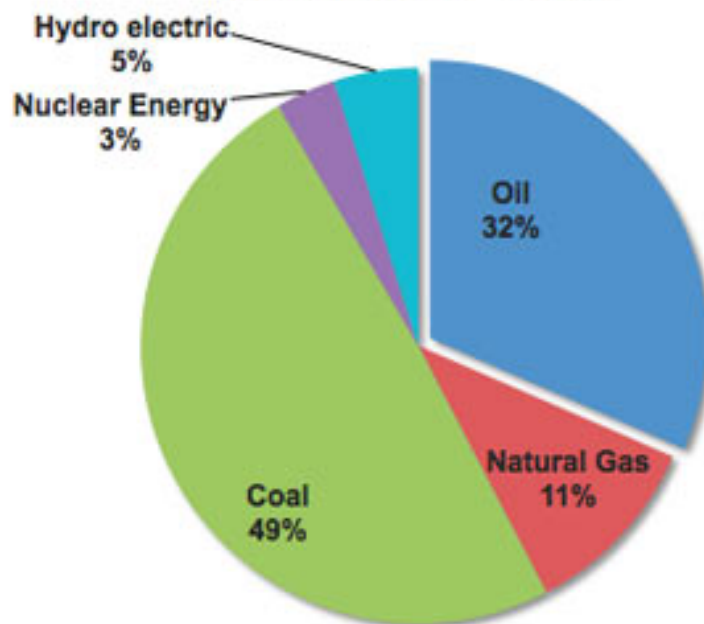
North America - 2006



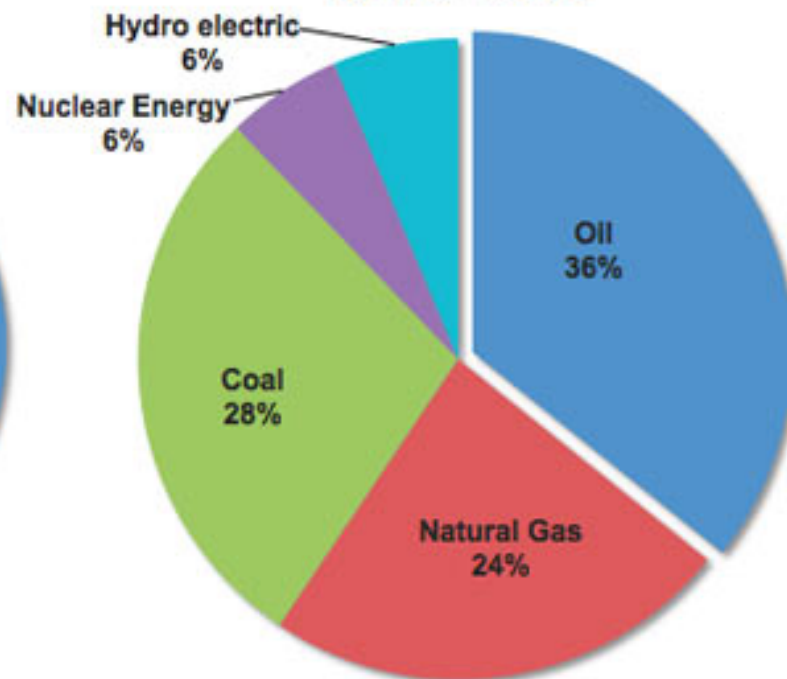
Europe and Eurasia - 2006



Asia-Pacific - 2006



World - 2006

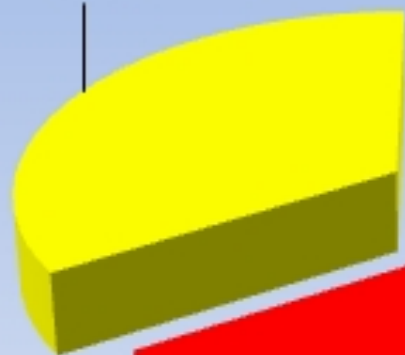


Giới thiệu chung

- ❖ Trong xu thế phát triển, năng lượng nguyên tử, khí thiên nhiên và dầu dần thay thế than
- ❖ Việc sử dụng nhiên liệu hóa thạch liên quan đến nhiều vấn đề về môi trường như: **Phát sinh khí nhà kính** và **các chất ô nhiễm khác**.
- ❖ Khí thiên nhiên có thể thay thế than trong phát điện vì ít khí thải và năng lượng cao hơn.
- ❖ Năng lượng được sử dụng vào các mục đích khác nhau

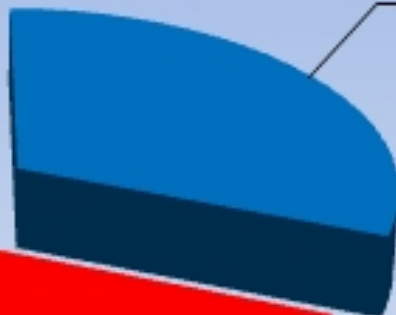
Commercial &
Residential

34%



Transportation

31%



■ Transportation

■ Industry

■ Commercial & Residential

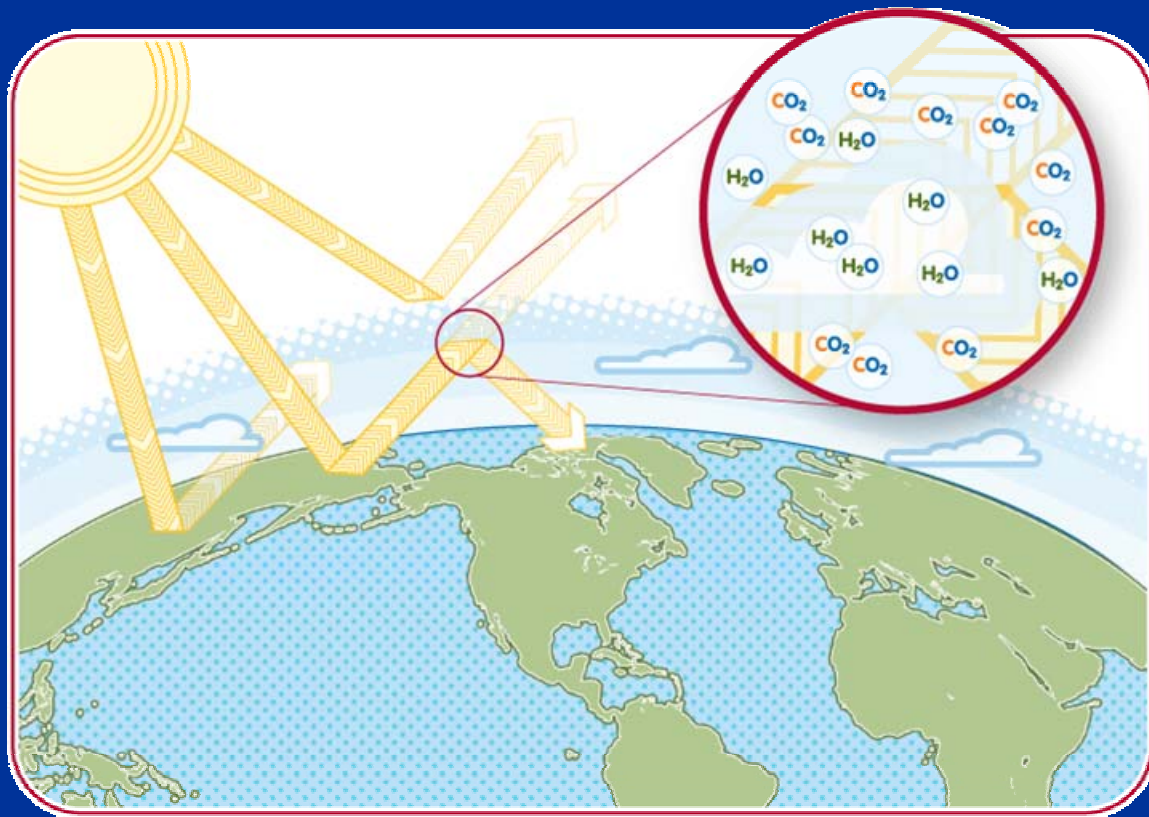
Industry

35%

Mục đích sử dụng năng lượng

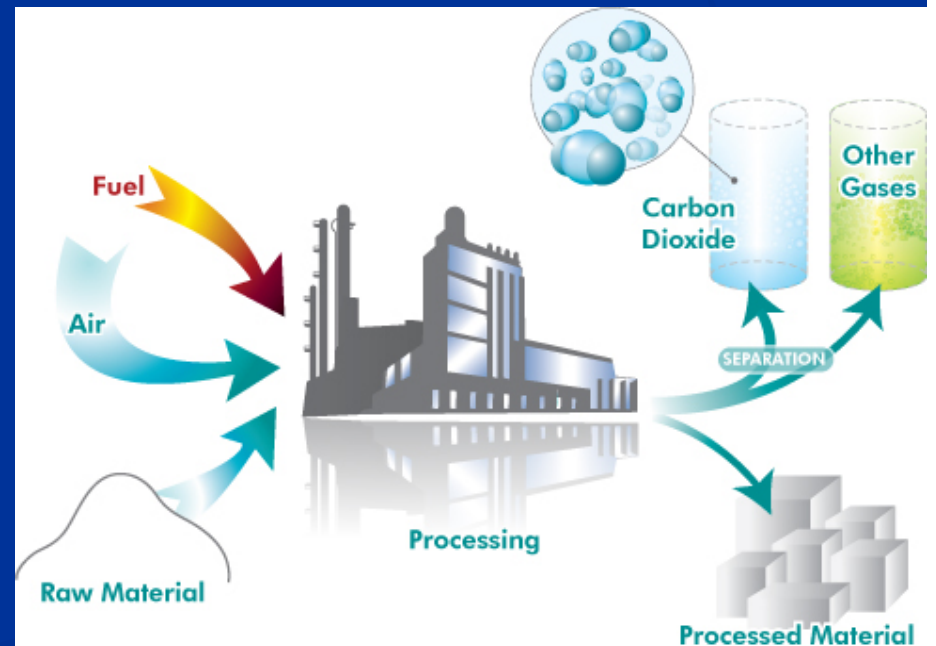
Ảnh hưởng của việc đốt cháy nhiên liệu hóa thạch

- ❖ Sinh ra khí CO_2 , SO_2 , NO_x , và bụi
- ❖ Gây nên hiệu ứng nhà kính

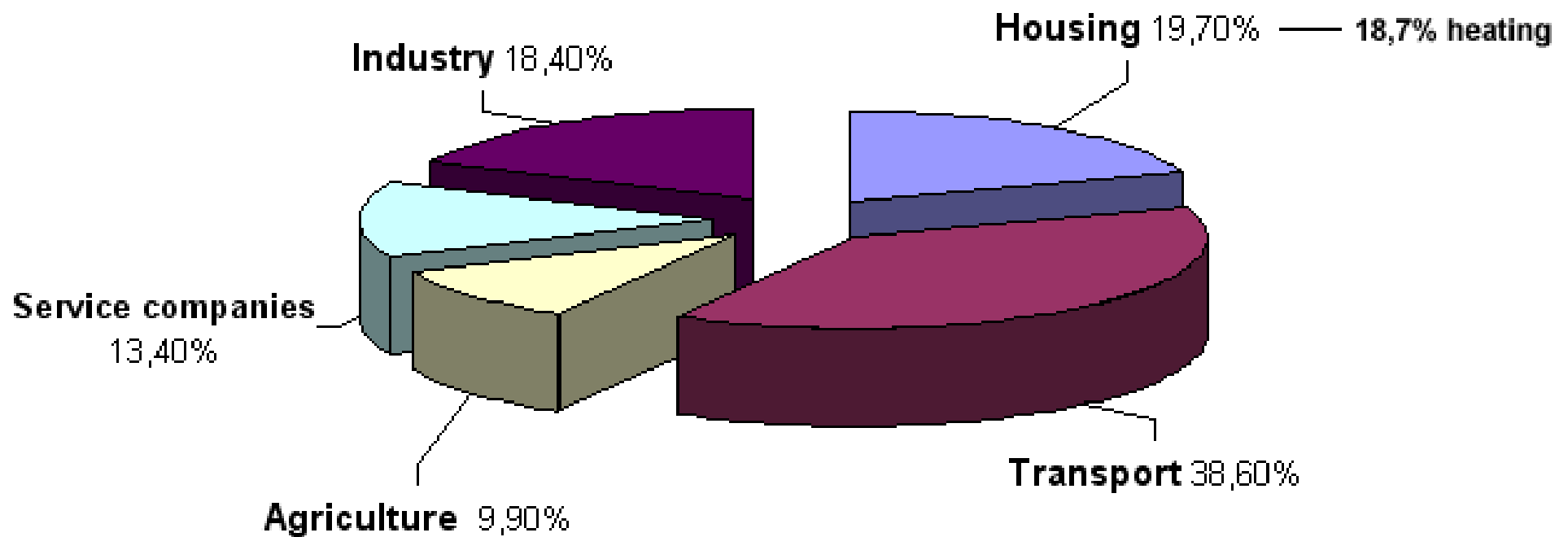


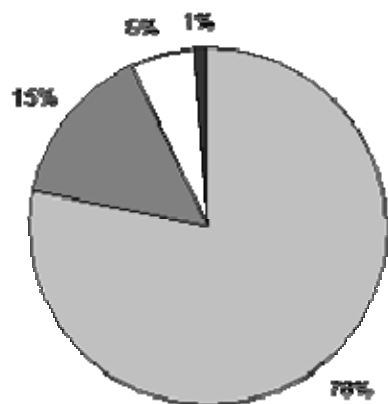
Hoạt động của con người

- ❖ Chặt phá rừng, đốt nhiên liệu hóa thạch làm gia tăng nồng độ các khí nhà kính



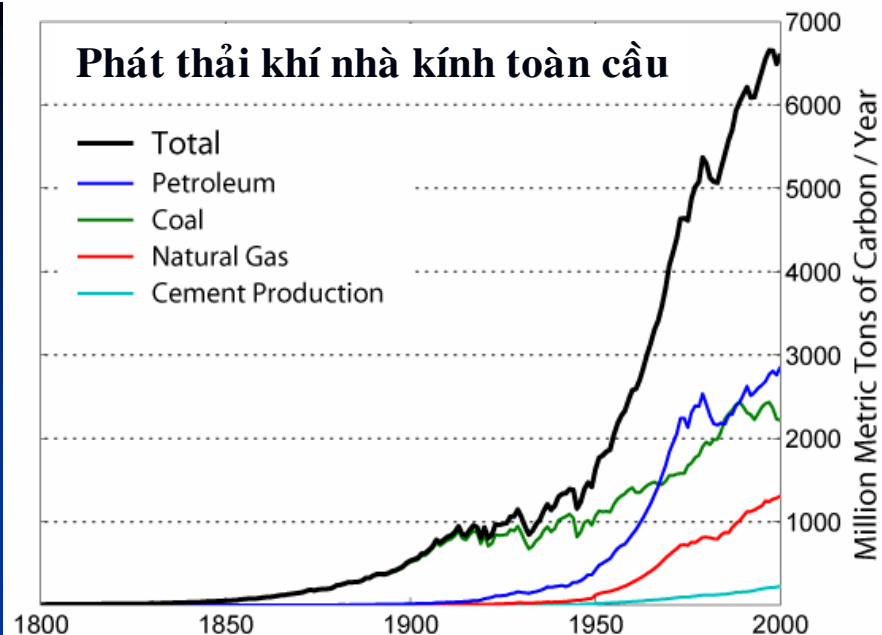
Phát sinh khí nhà kính do hoạt động của con người





- Carbon dioxide (CO₂)
- Methane (CH₄)
- Nitrous oxide (N₂O)
- Sulphur hexafluoride (SF₆), perfluorocarbons (PFCs), and hydrofluorocarbons (HFCs)

Phát thải khí nhà kính toàn cầu



Các biện pháp làm giảm ảnh hưởng của việc đốt nhiên liệu hóa thạch

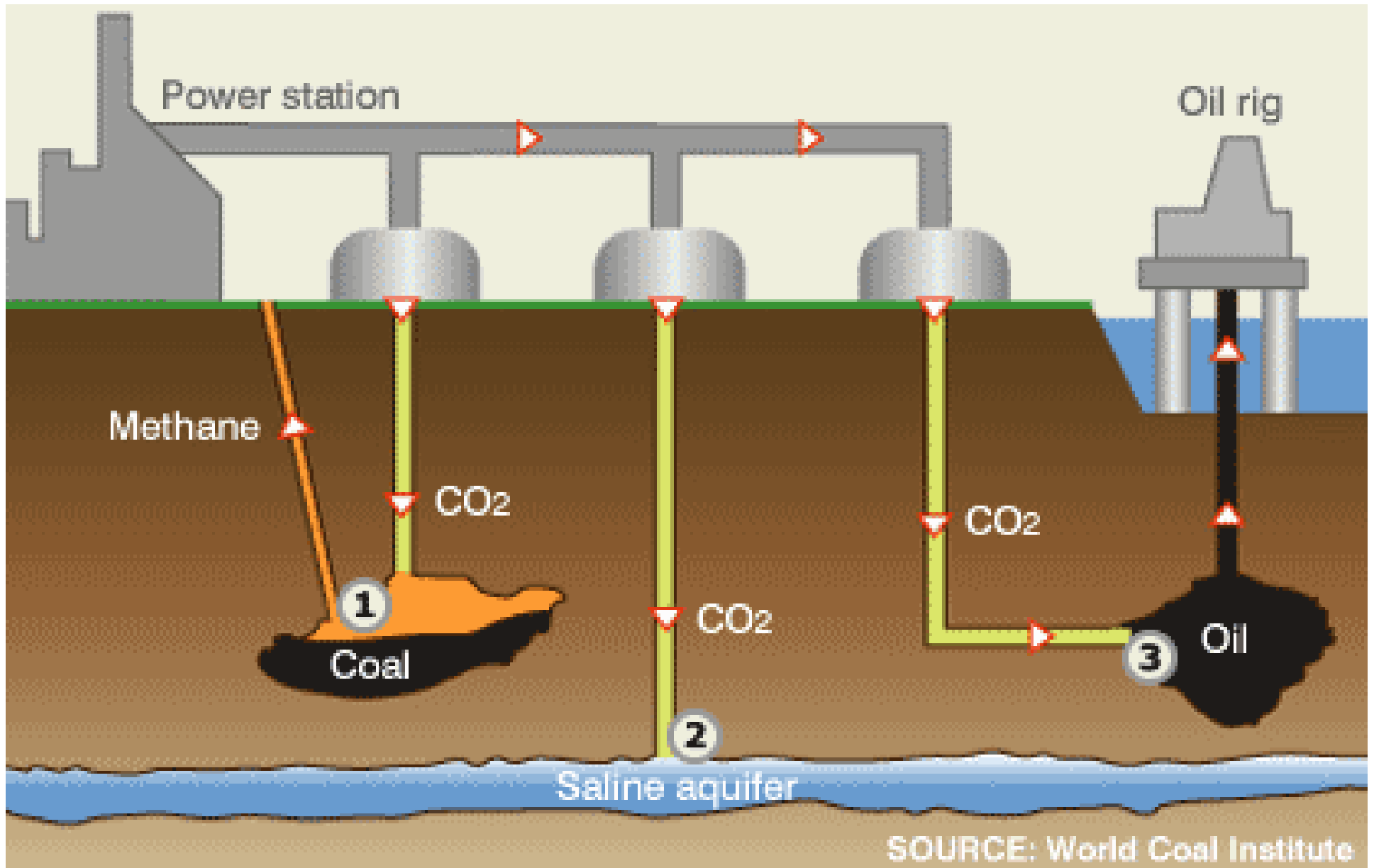
- ❖ Tăng cường các “bể chứa” CO₂ như rừng, biển khơi
- ❖ Giảm phát thải khí nhà kính và các khí khác bằng cách tăng hiệu quả sử dụng năng lượng
- ❖ Xử lý khí CO₂ đã được phát thải
- ❖ Sử dụng nguồn năng lượng thay thế không phát thải CO₂

Các biện pháp xử lý CO₂

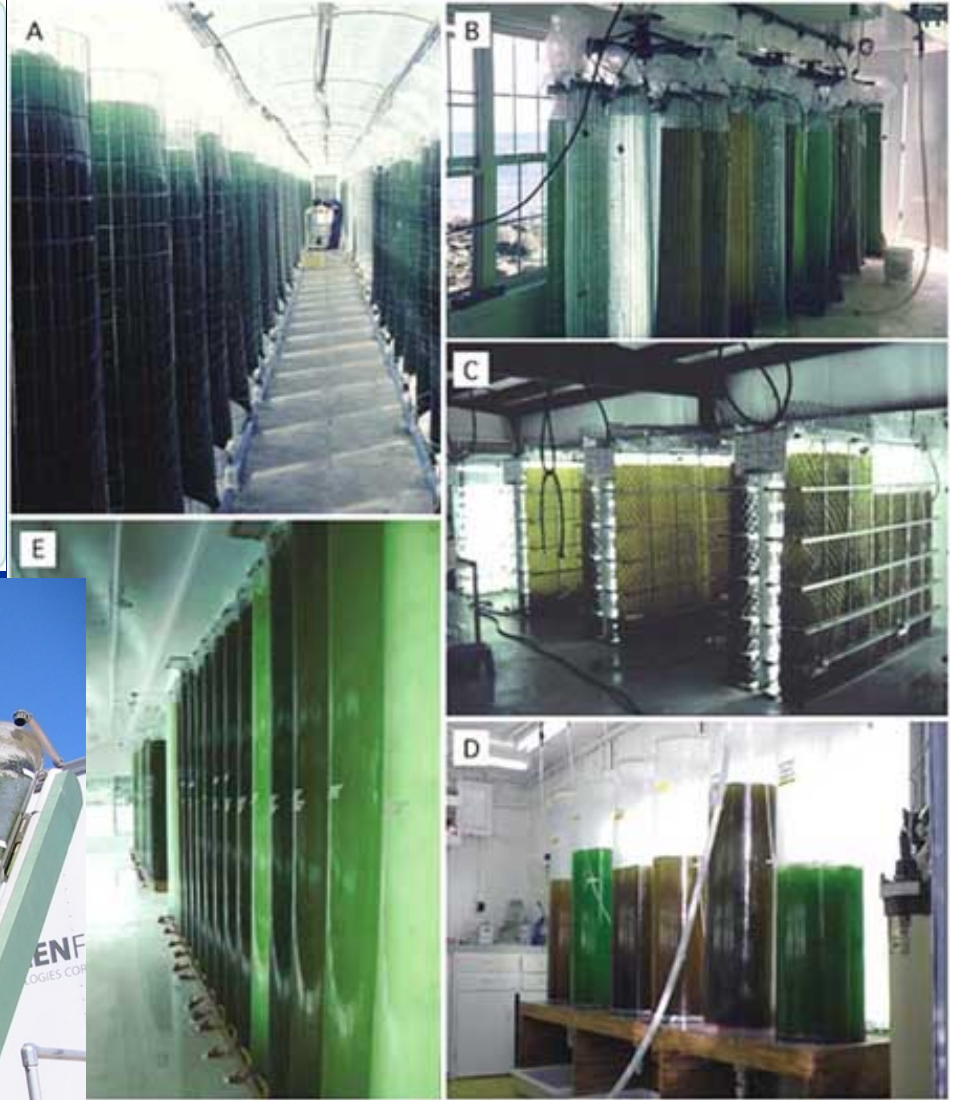
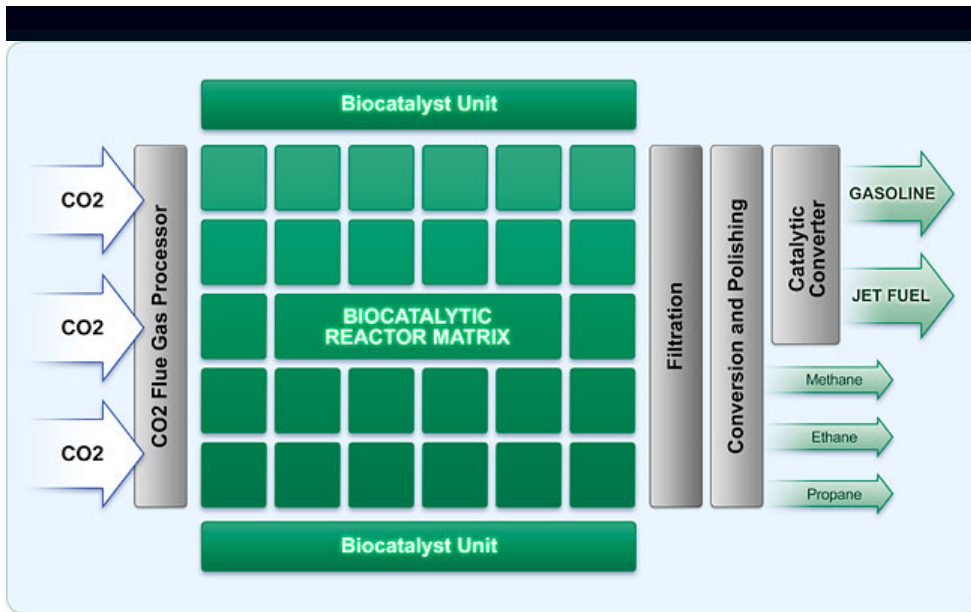
- ❖ Trồng lại hoặc trồng mới các cánh rừng
- ❖ Tách CO₂ từ khí thải và đem chôn trong lòng biển hoặc vào các bể chứa đã lấy hết khí tự nhiên.
- ❖ Sử dụng vi tảo để hấp thu CO₂ và sử dụng vi tảo như là nguồn dinh dưỡng sơ cấp
- ❖ Xử lý khí CO₂ bằng các công nghệ hiện đại (hấp thu CO₂)

Sử dụng CO₂ để tạo ra sinh khối





Phương thức xử lý CO₂ (đem chôn)



Xử lý CO₂ bằng vi
tảo



Xử lý CO₂ bằng vi tảo



Dùng vi tảo vừa xử lý nước thải vừa xử lý CO₂


Tăng hiệu suất sử dụng nhiên liệu

- ❖ Các nhà máy phát điện dùng than đun sôi nước để chạy máy phát điện, hiệu suất năng lượng chỉ đạt 37%
- ❖ SO_2 là nguyên nhân làm giảm hiệu suất đốt nhiên liệu. Xử lý lưu huỳnh trước khi đốt than hoặc dùng loại than có chứa ít lưu huỳnh.
- ❖ Dầu chứa ít lưu huỳnh hoặc khí thiên nhiên thường được sử dụng
- ❖ Có thể làm giảm phát thải lưu huỳnh, nhưng không thể giảm phát thải CO_2 trong các quá trình

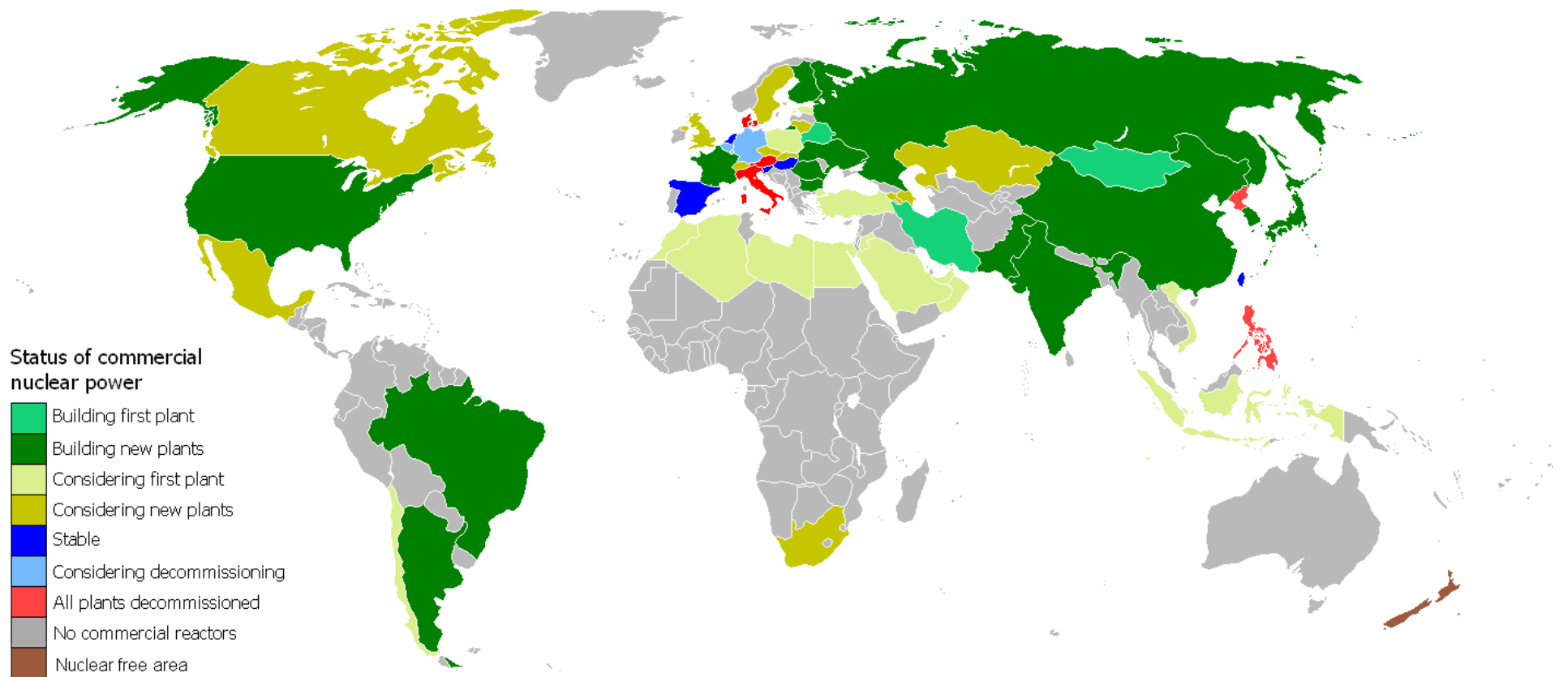
Nguồn năng lượng thay thế nhiên liệu hóa thạch

- ❖ Năng lượng nguyên tử
- ❖ Năng lượng thủy điện
- ❖ Năng lượng thủy triều
- ❖ Năng lượng sóng
- ❖ Năng lượng gió
- ❖ Năng lượng địa nhiệt
- ❖ Năng lượng mặt trời
- ❖ Các quá trình sinh học

- Cho năng lượng lớn
- Ít khí thải
- Tạo ra/rò rỉ phóng xạ (nguy hiểm)
- Khó xử lý sau khi hết sử dụng

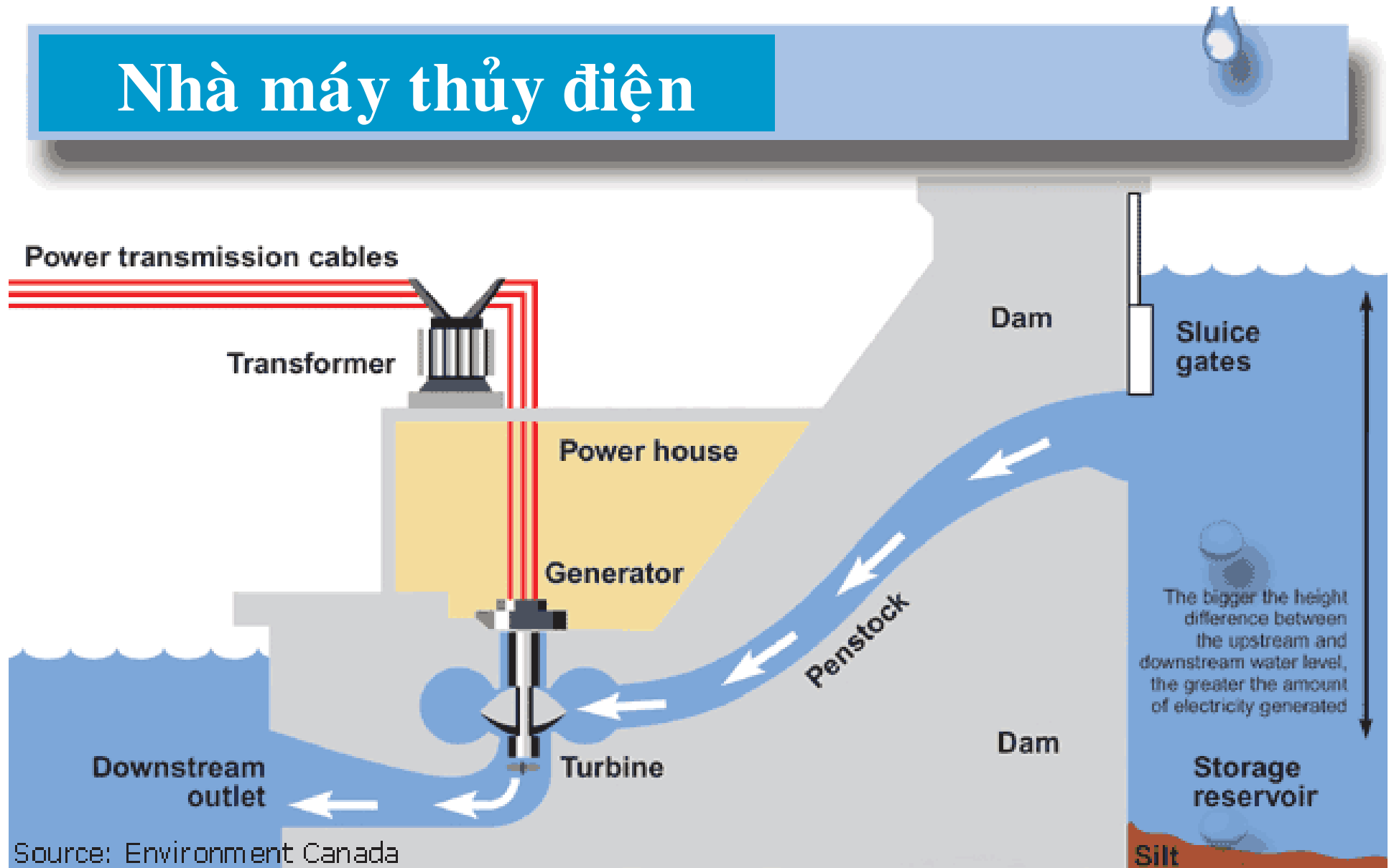


Nhà máy điện hạt nhân (năng lượng nguyên tử)



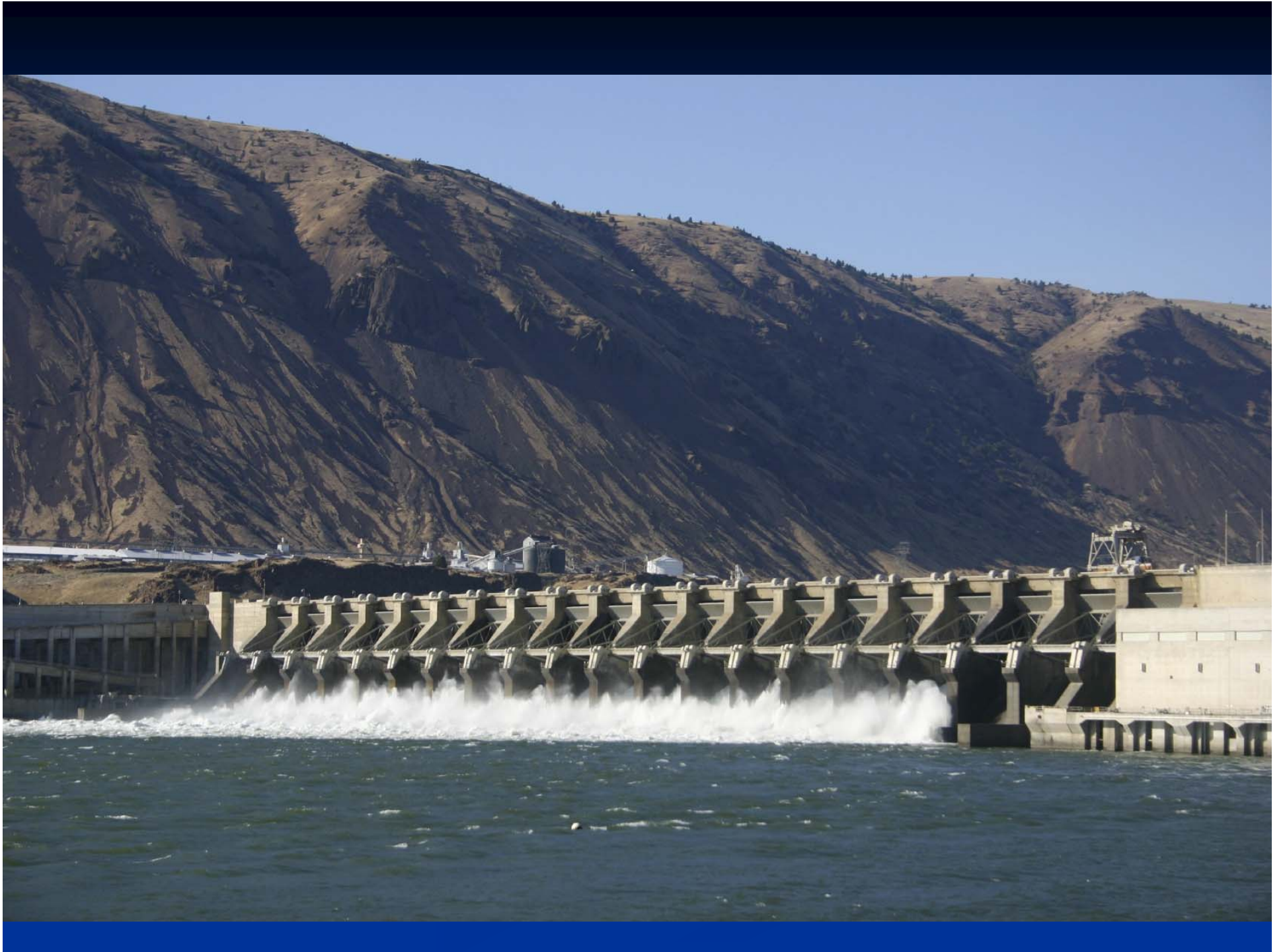
**Hiện trạng phát triển năng lượng
nguyên tử trên thế giới**

Nhà máy thủy điện

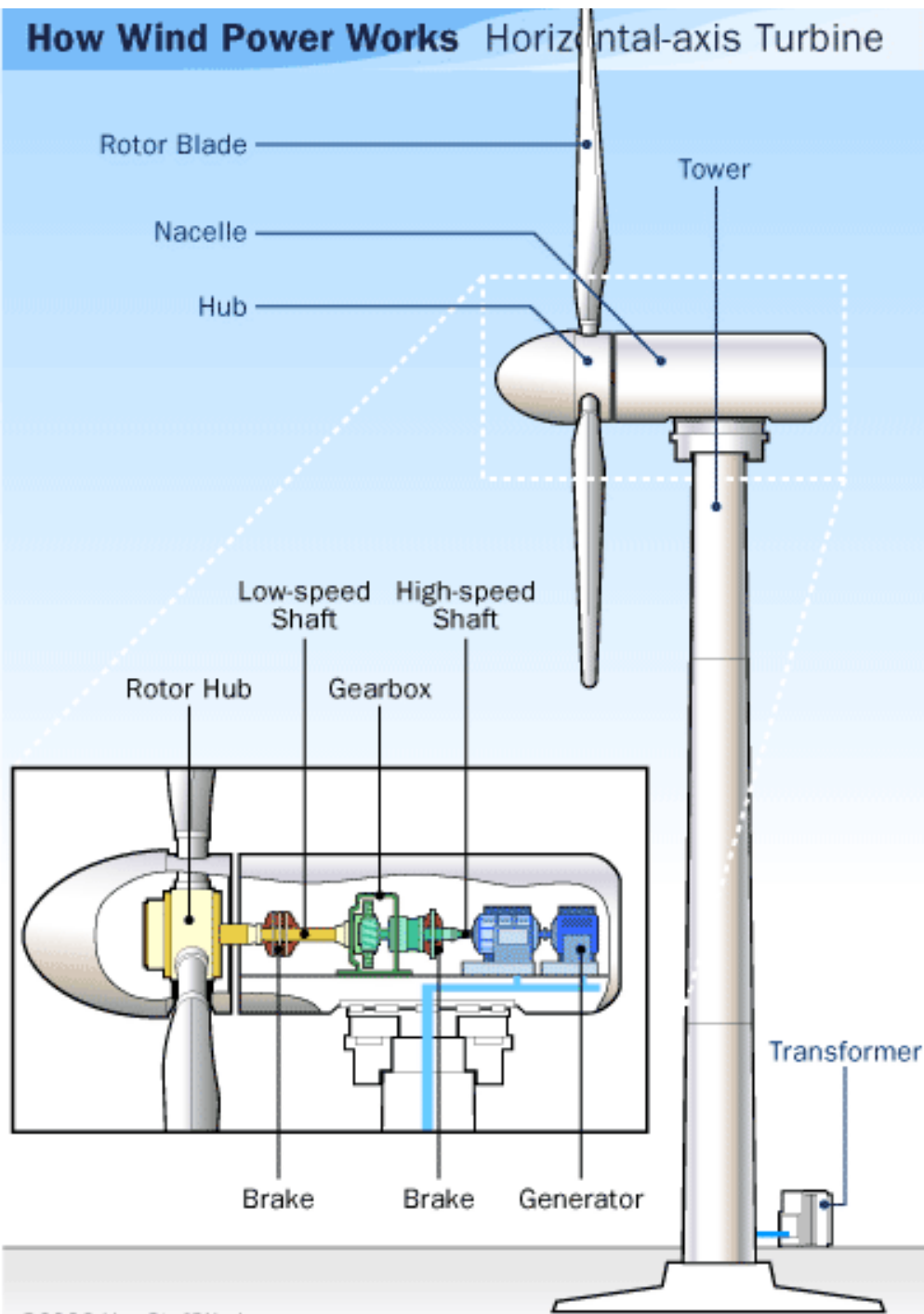


Sạch, không ô nhiễm
Sử dụng lâu dài và tái phục hồi được

Có những tác động về môi trường như:
lũ lụt, giảm dòng chảy, vỡ đập



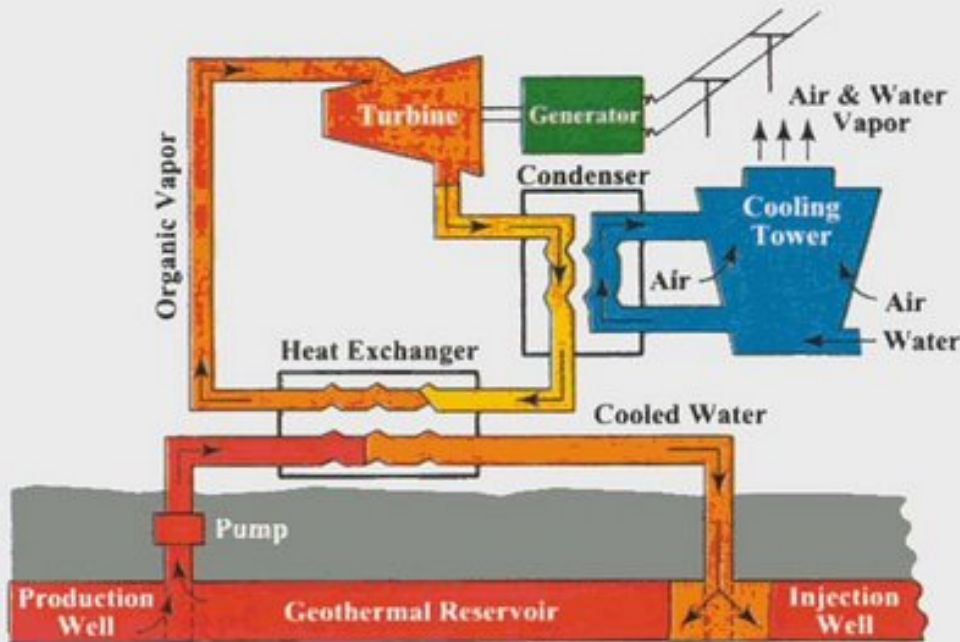
How Wind Power Works Horizontal-axis Turbine



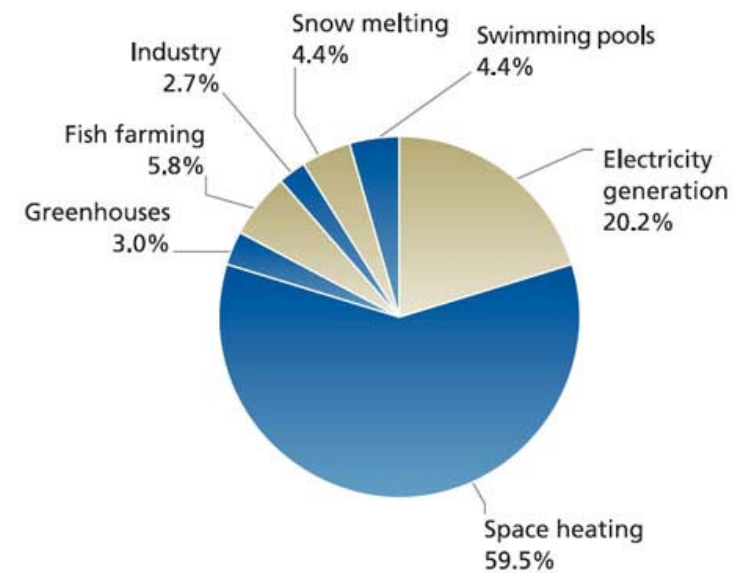
Năng lượng gió



Năng lượng địa nhiệt

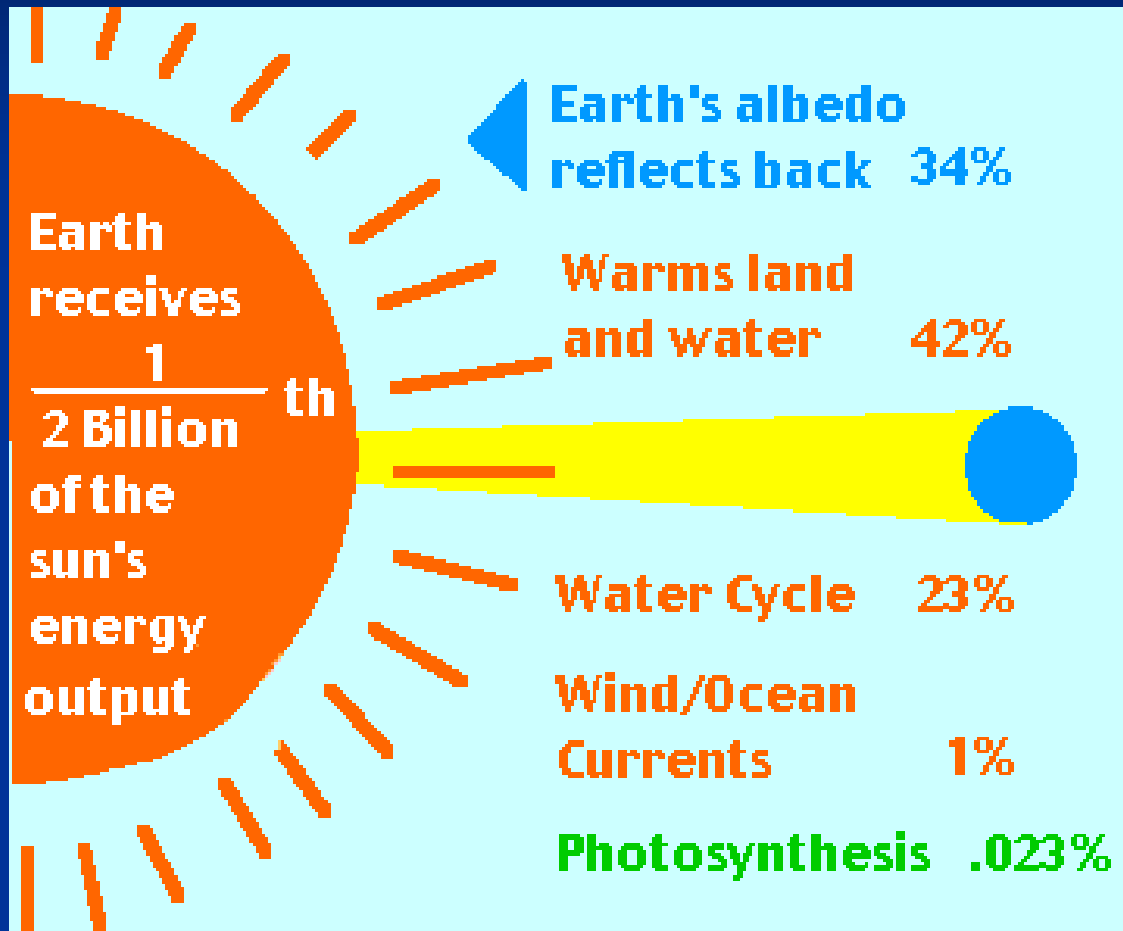


Sử dụng năng lượng địa nhiệt năm 2005



Năng lượng từ ánh sáng mặt trời

Vai trò năng lượng từ ánh sáng mặt trời



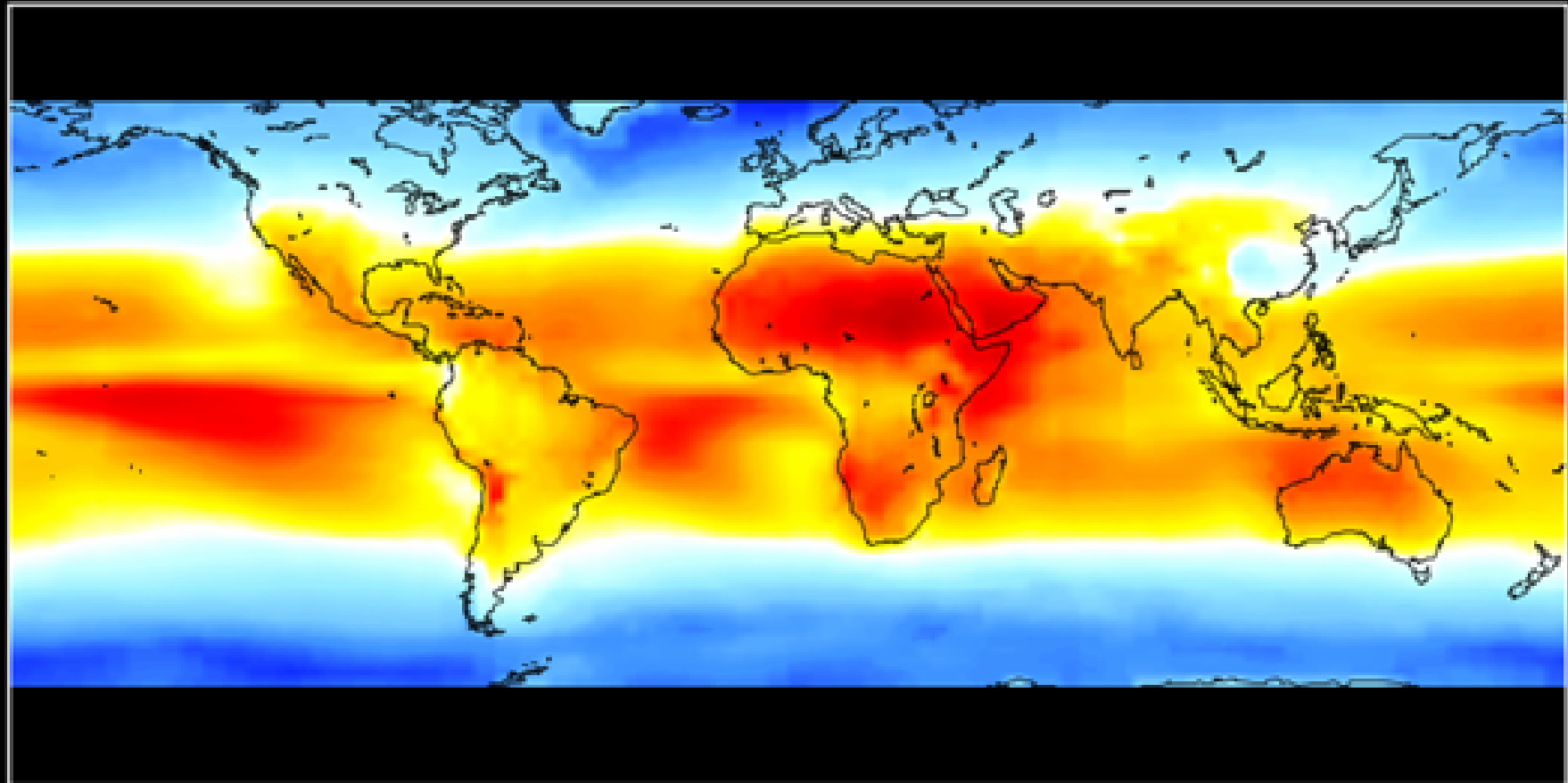
- Trái đất nhận $\frac{1}{2} \cdot 10^9$ năng lượng ASMT phát ra.
- 34% phản xạ
- 42% sưởi ấm trái đất
- 23% cho vòng tuần hoàn nước
- 1% tạo gió và dòng chảy đại dương
- 0.023% cho quang hợp

Vai trò năng lượng từ ánh sáng mặt trời

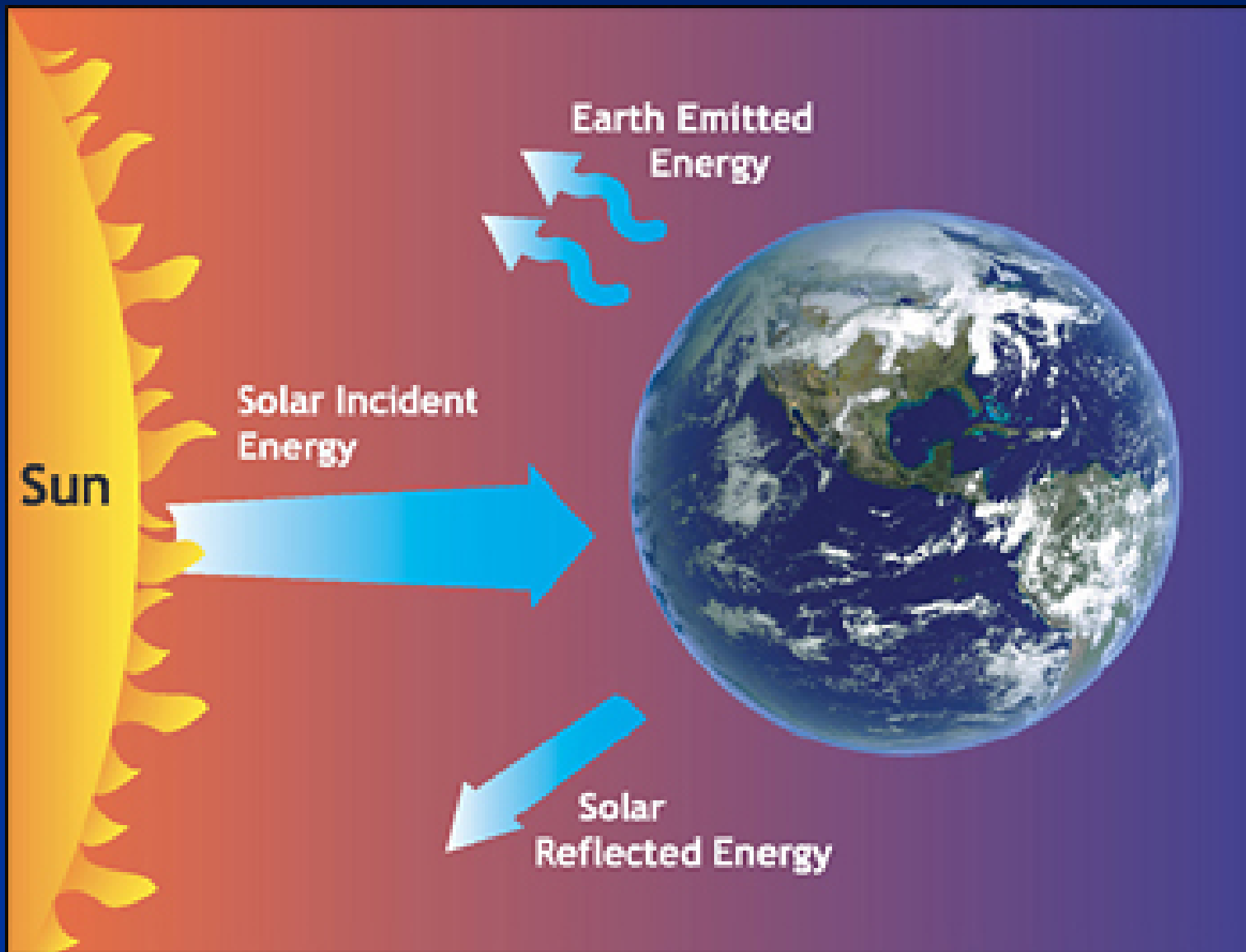
- Năng lượng điều khiển khí quyển, đại dương, sinh quyển.
- Năng lượng mặt trời cấp nhiệt để sưởi ấm, lưu chuyển các khối khí, chuyển thành điện năng...
- Năng lượng cung cấp cho trái đất tùy thuộc vào vĩ độ và cao độ của mỗi vùng

Mạng lưới bức xạ mặt trời trên mặt đất

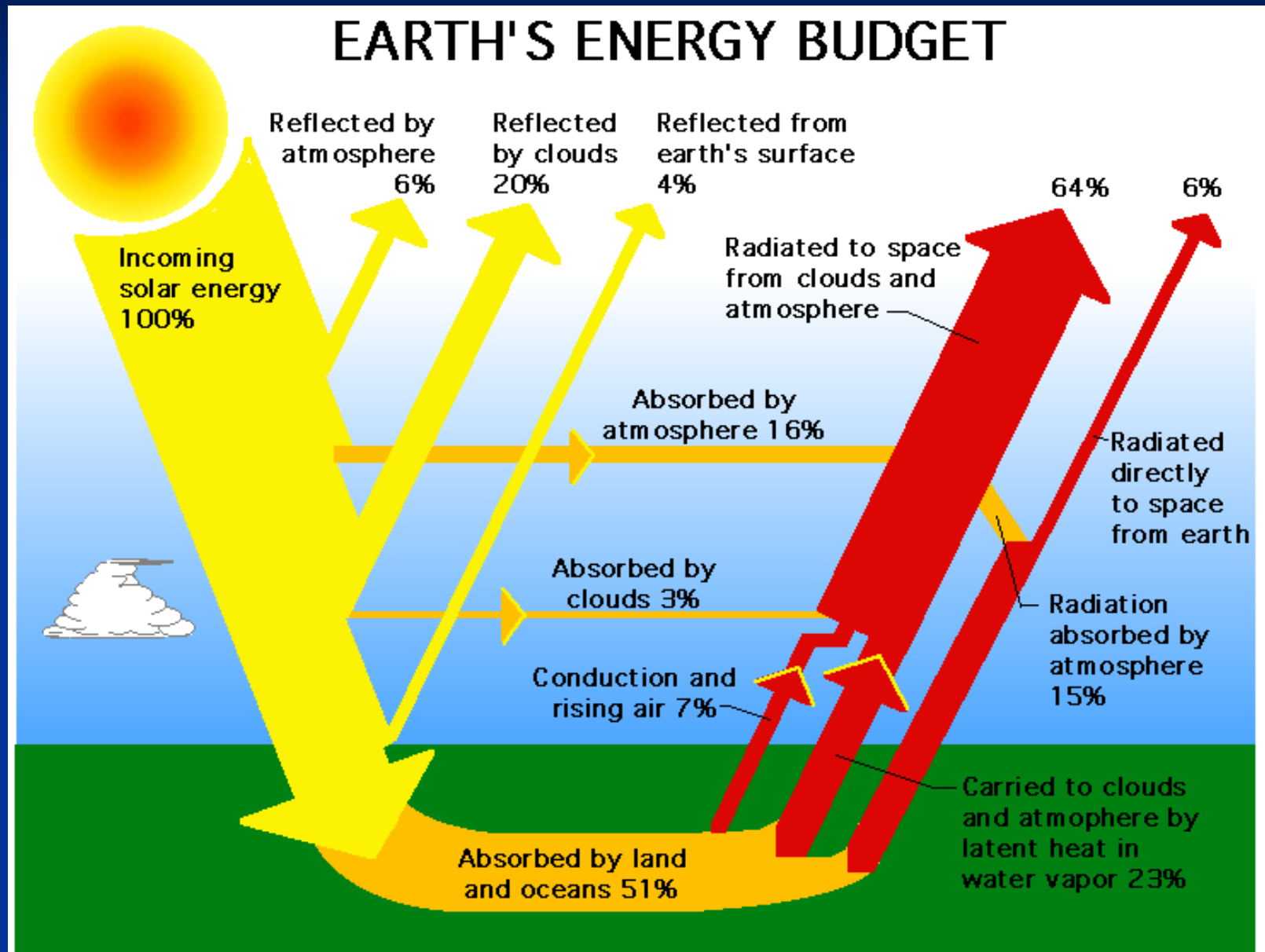
Average Daily Solar Radiation at the Surface



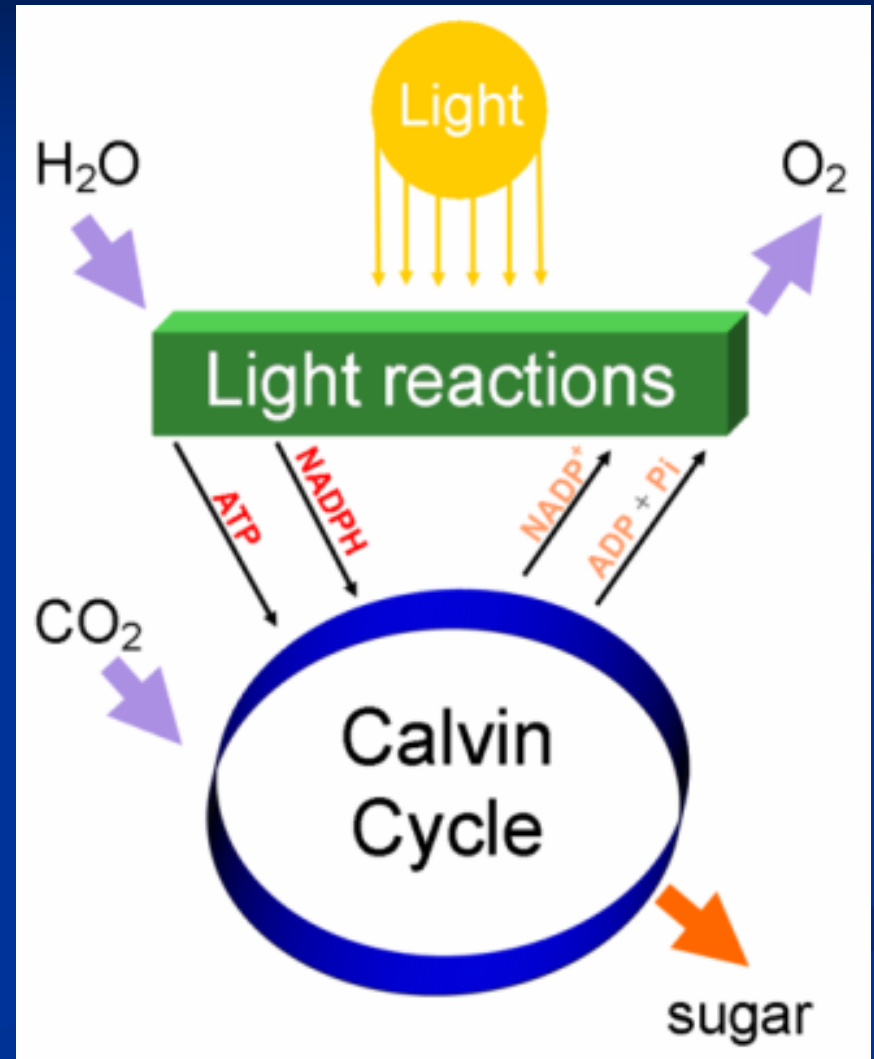
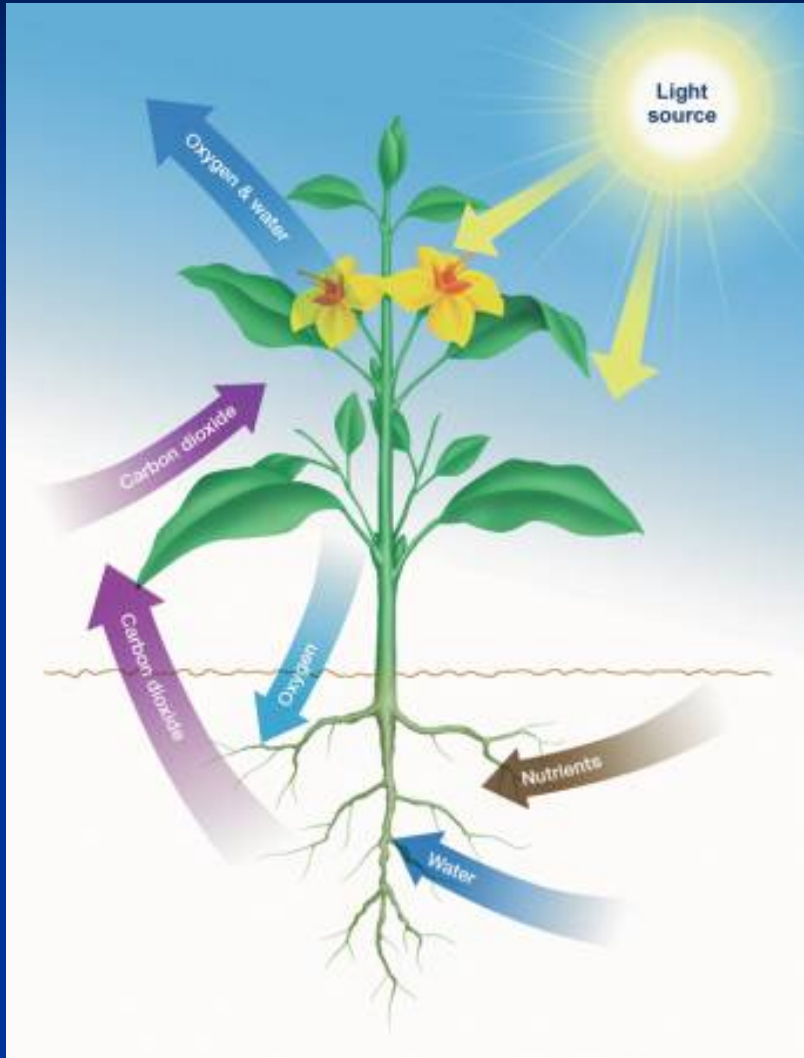
Bức xạ mặt trời



Hấp thu năng lượng

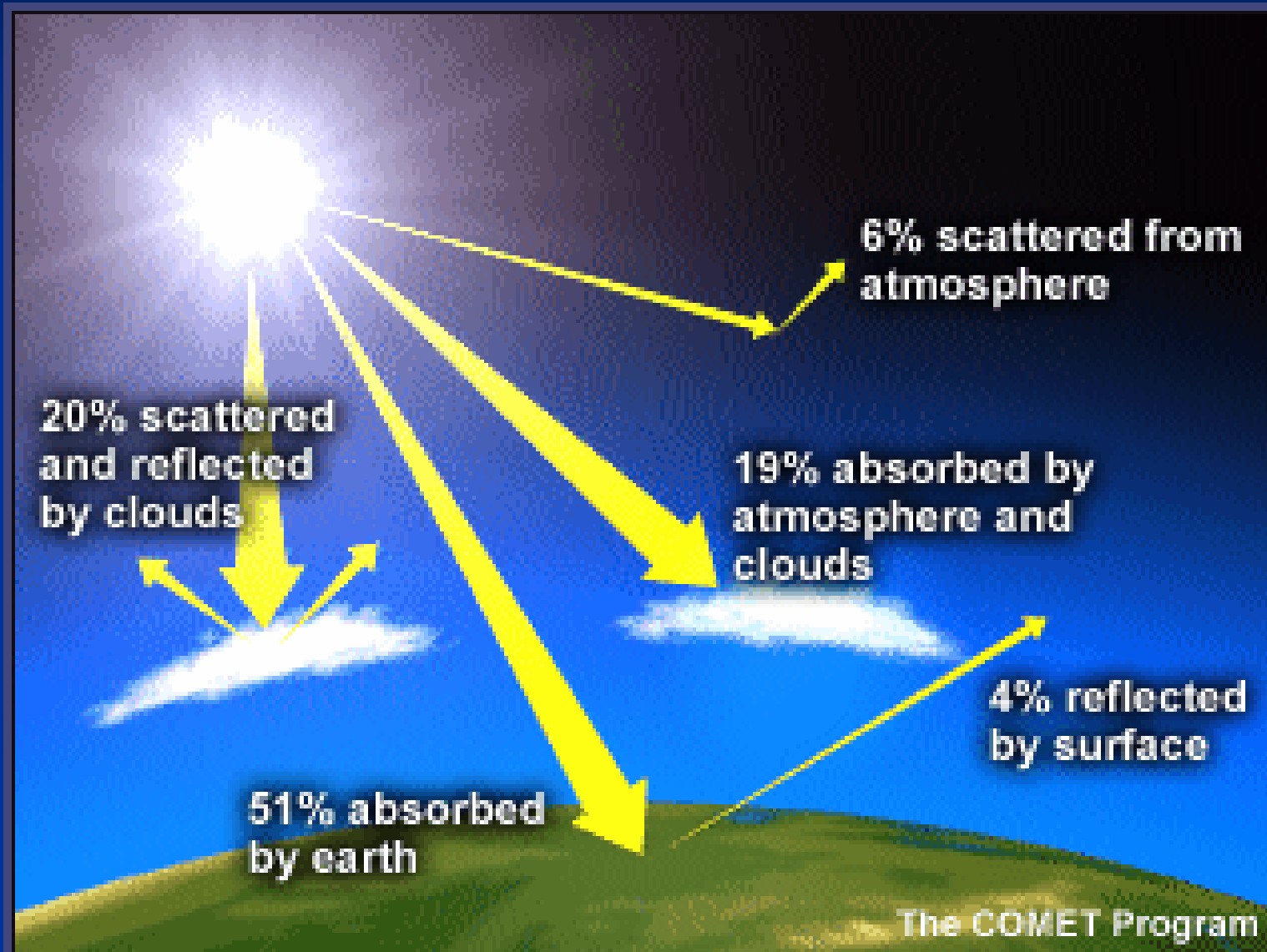


Hấp thu năng lượng ASMT

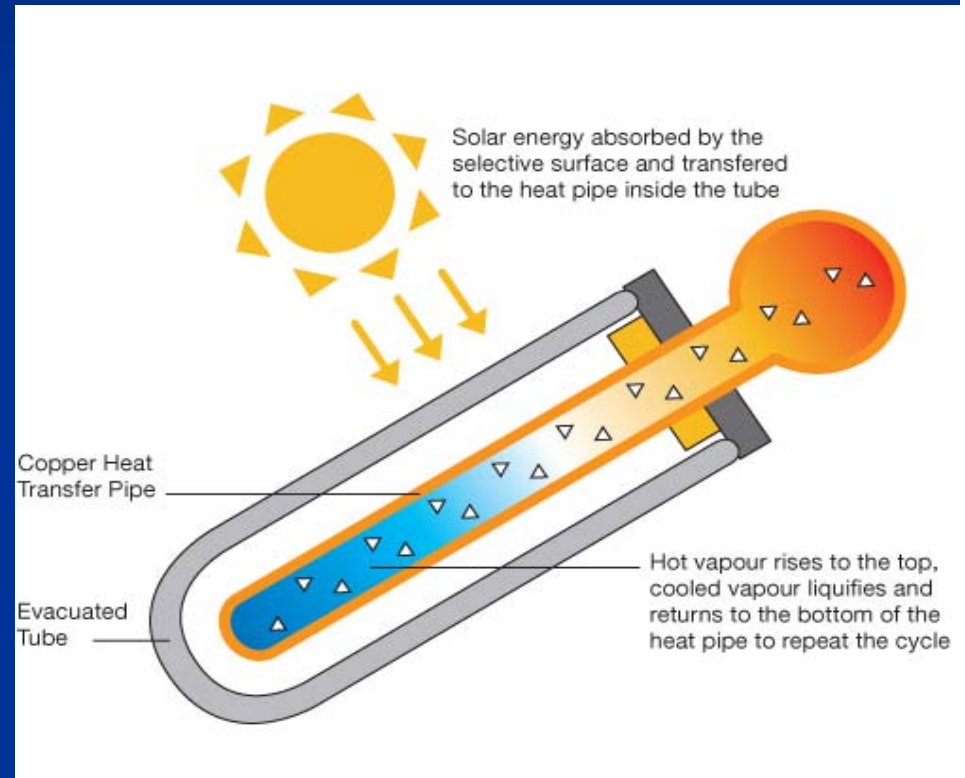
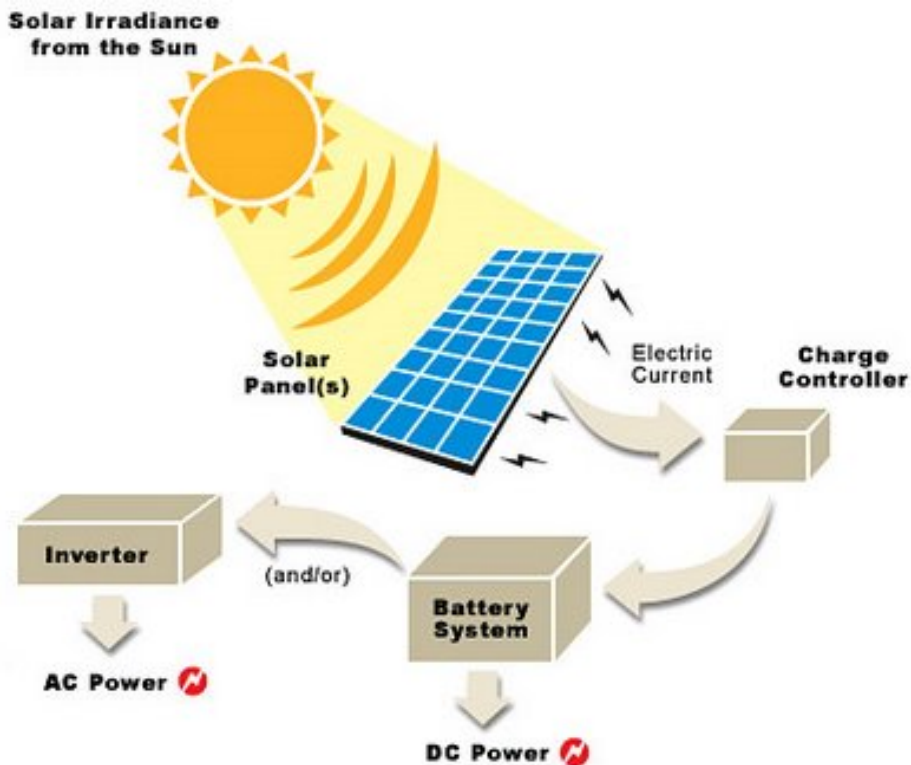


Quang hợp của thực vật

Hấp thu năng lượng ASMT



Sử dụng năng lượng ASMT



Chuyển thành điện năng

Chuyển thành nhiệt năng



Biến năng lượng ASPT thành điện năng



Năng lượng mặt trời **89.000 TW**

Năng lượng gió **370 TW**

Sử dụng toàn cầu **15 TW**

Image © 1366 technologies

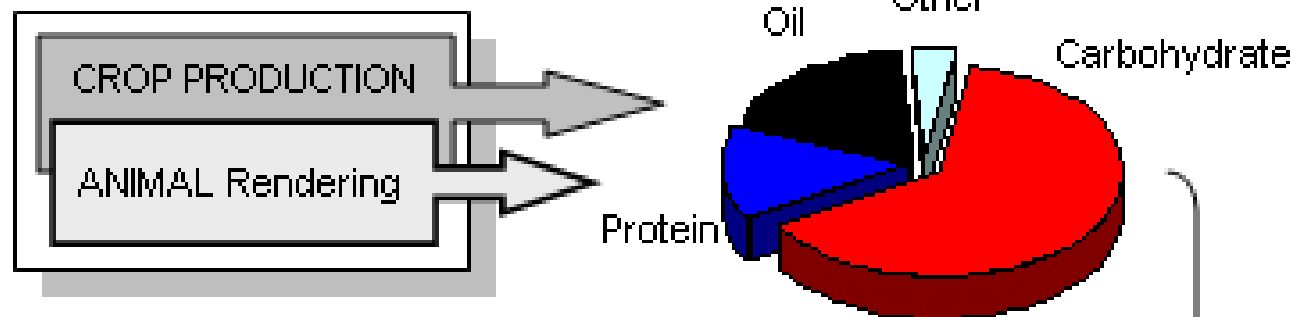
Sơ đồ khối so sánh các nguồn năng lượng

Năng lượng sinh học

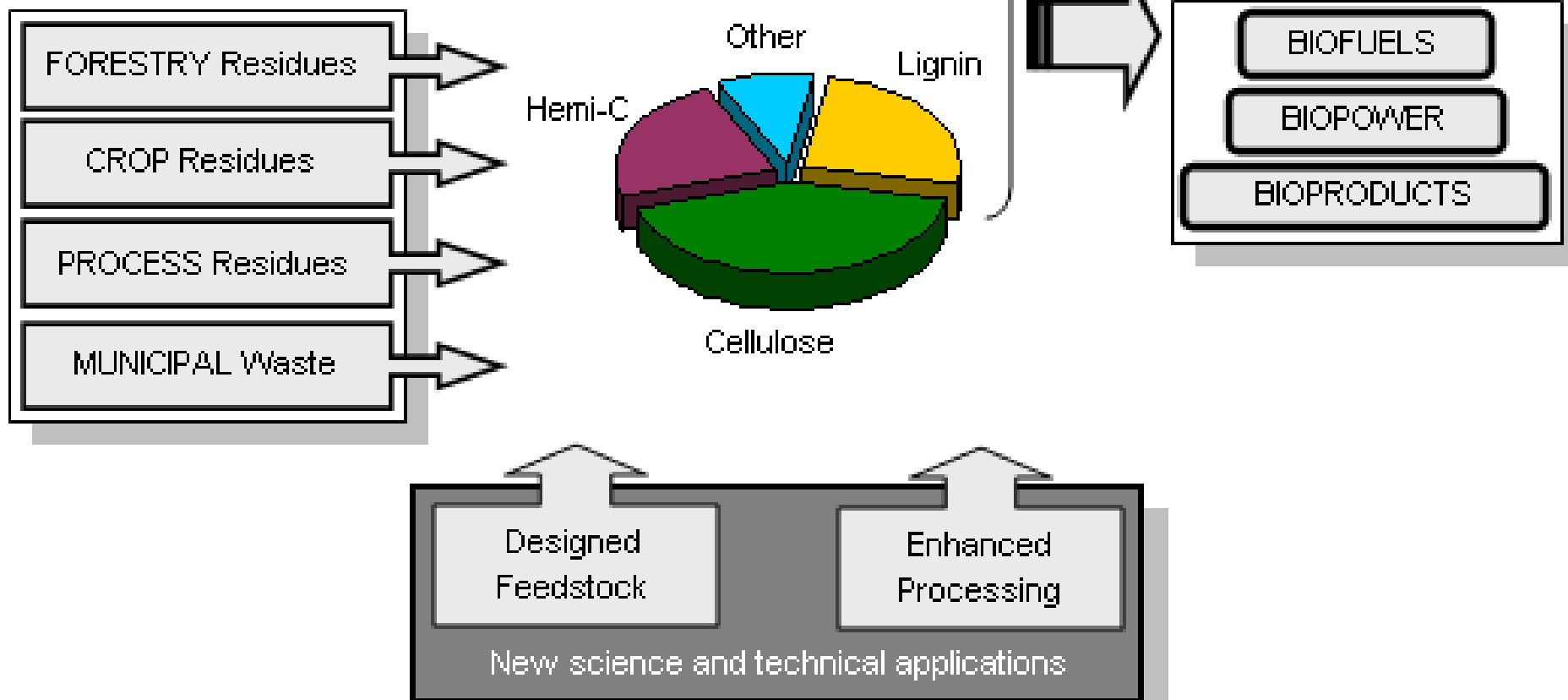
Năng lượng sinh học

- Vật liệu sinh học luôn được xem là một nguồn năng lượng
- Việc sử dụng vật liệu sinh học mới giúp làm giảm việc đốt nhiên liệu hóa thạch, giảm phát thải khí nhà kính
- Năng lượng từ vật liệu sinh học có thể được sử dụng trực tiếp như đốt hoặc chuyển thành nhiên liệu sinh học như methane, ethanol
- Các nguồn năng lượng sinh học:
 - Đốt sinh khối, sản xuất methane và ethanol, dầu thực vật
 - Sản xuất hydrogen

Các nguồn tái tạo được



Các nguồn tiềm năng tương lai

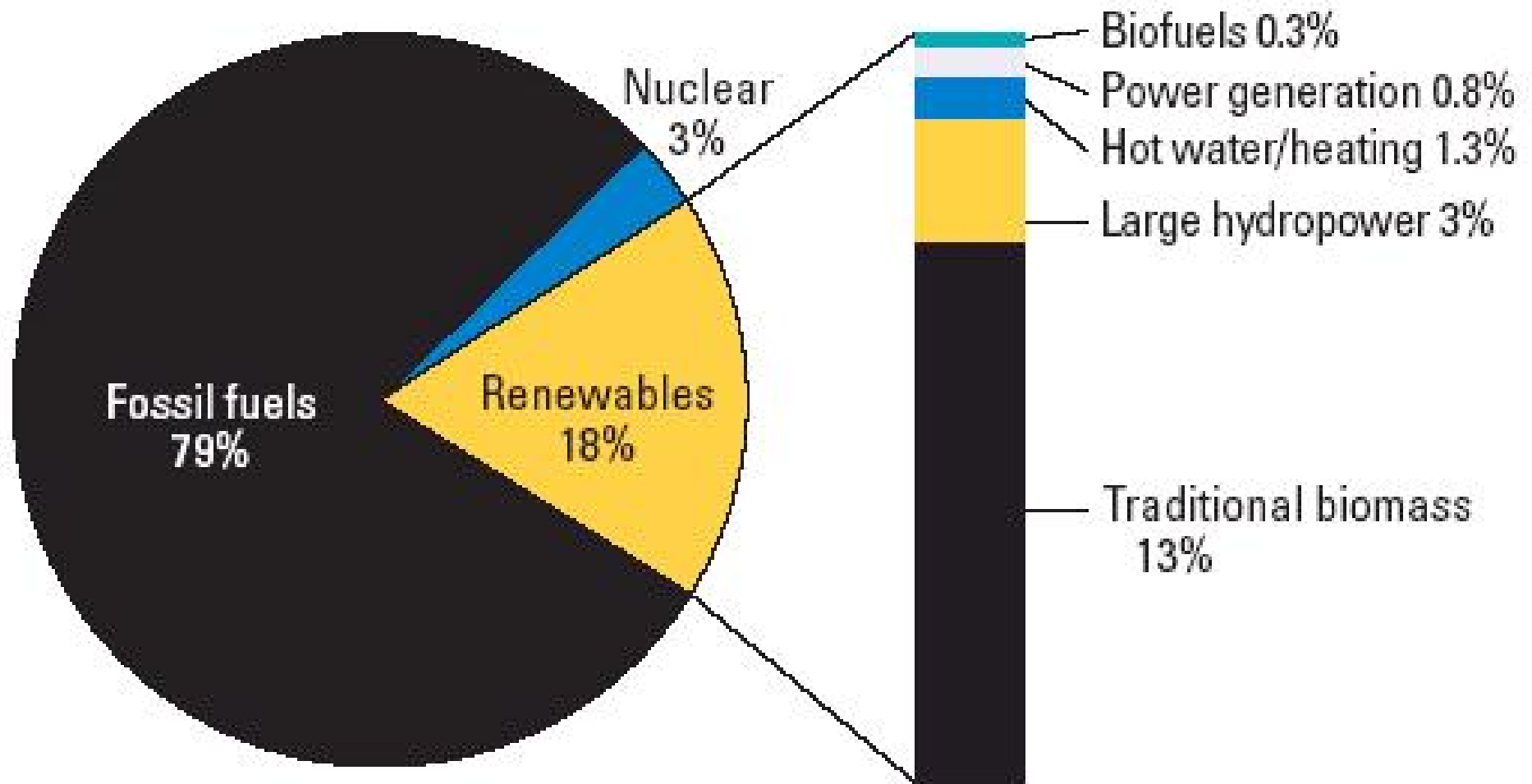


Đốt sinh khối

- Sinh khối liên quan chất hữu cơ trong sinh vật sống và chết
- Sinh khối từ các nguồn nông nghiệp, chất thải sinh hoạt và công nghiệp
- Nhiều phương pháp được sử dụng để thu năng lượng từ sinh khối: *đốt trực tiếp, khí hóa, nhiệt phân*

Những vấn đề khi sản xuất năng lượng sinh học ở quy mô lớn

- Sự có sẵn của đất
- Năng suất của các loài được nuôi/trồng
- Sự bền vững của môi trường
- Các yếu tố xã hội
- Sự nhạy cảm về kinh tế



So sánh các nguồn năng lượng phục hồi và không phục hồi được

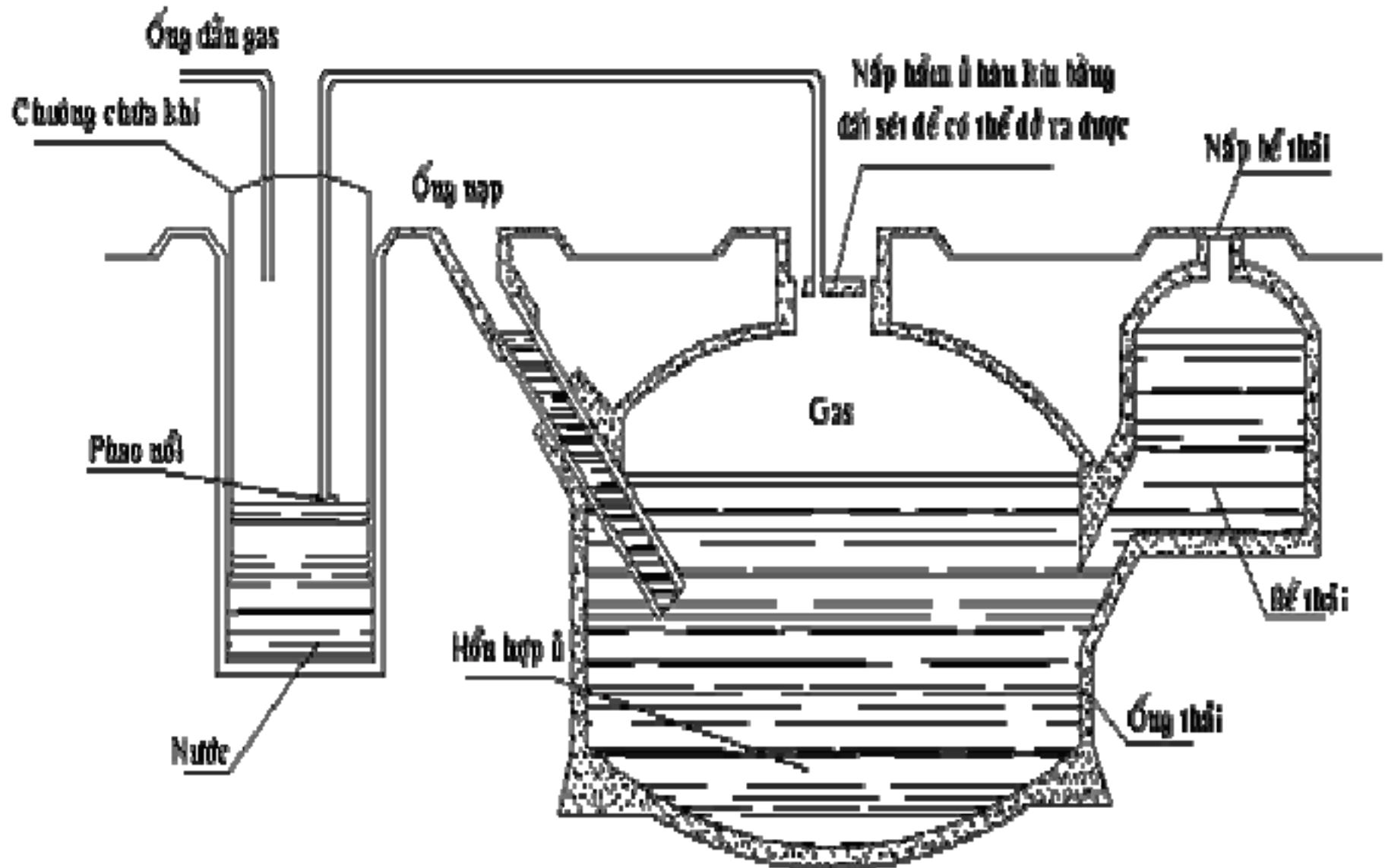
Biogas

(Khí sinh học)

Khí sinh học

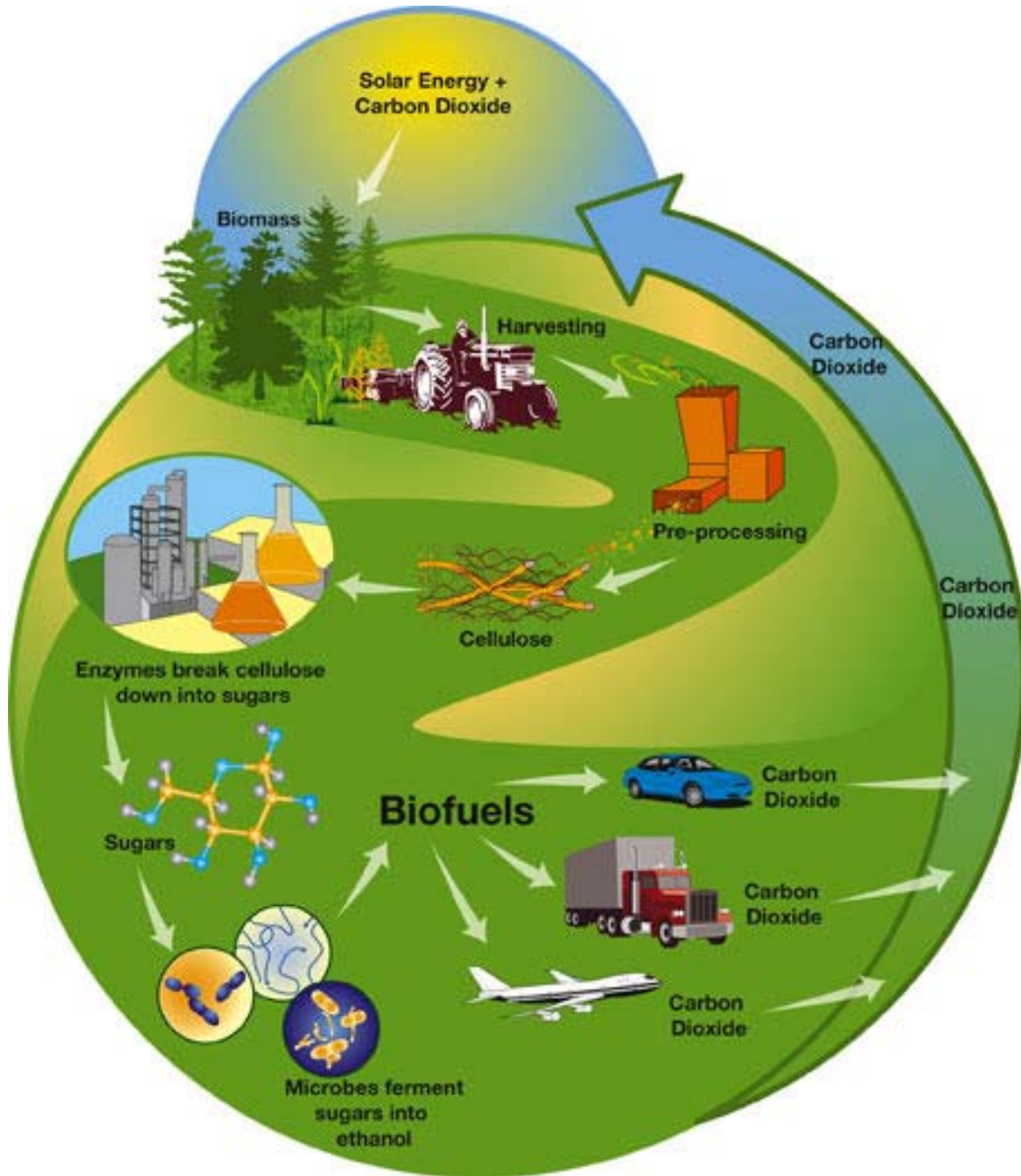
- Là kết quả của quá trình xử lý kỵ khí chất thải có BOD cao
- Khí sinh học chứa khoảng 50-75% là methane
- Ở các nước phát triển, trong khu xử lý nước thải, khí sinh học được sử dụng để chạy máy bơm bùn/nước thải và cấp nhiệt cho hệ thống xử lý kỵ khí
- Dùng cho nấu ăn và thắp sáng
- Nguồn khí sinh học khác là từ Bãi chôn lấp cũng được sử dụng để cấp năng lượng hoặc chạy máy phát điện

Hầm Biogas



Dầu sinh học

- Là nhiên liệu có thể thay thế nhiên liệu lỏng hóa thạch trong chạy máy
- Dầu thực vật khi đốt cháy ít sinh ra SO_2 và loại nhiên liệu dễ dàng bị phân hủy sinh học.
- Dầu thực vật khi được sử dụng để chạy máy thường hay làm nghẽn động cơ do có chứa nhiều sáp và độ nhớt cao
- Việc sử dụng hỗn hợp dầu thực vật và nhiên liệu hóa thạch có tính khả thi cao hơn.
- Việc chiết dầu thực vật cũng làm tăng giá thành sử dụng loại nhiên liệu này

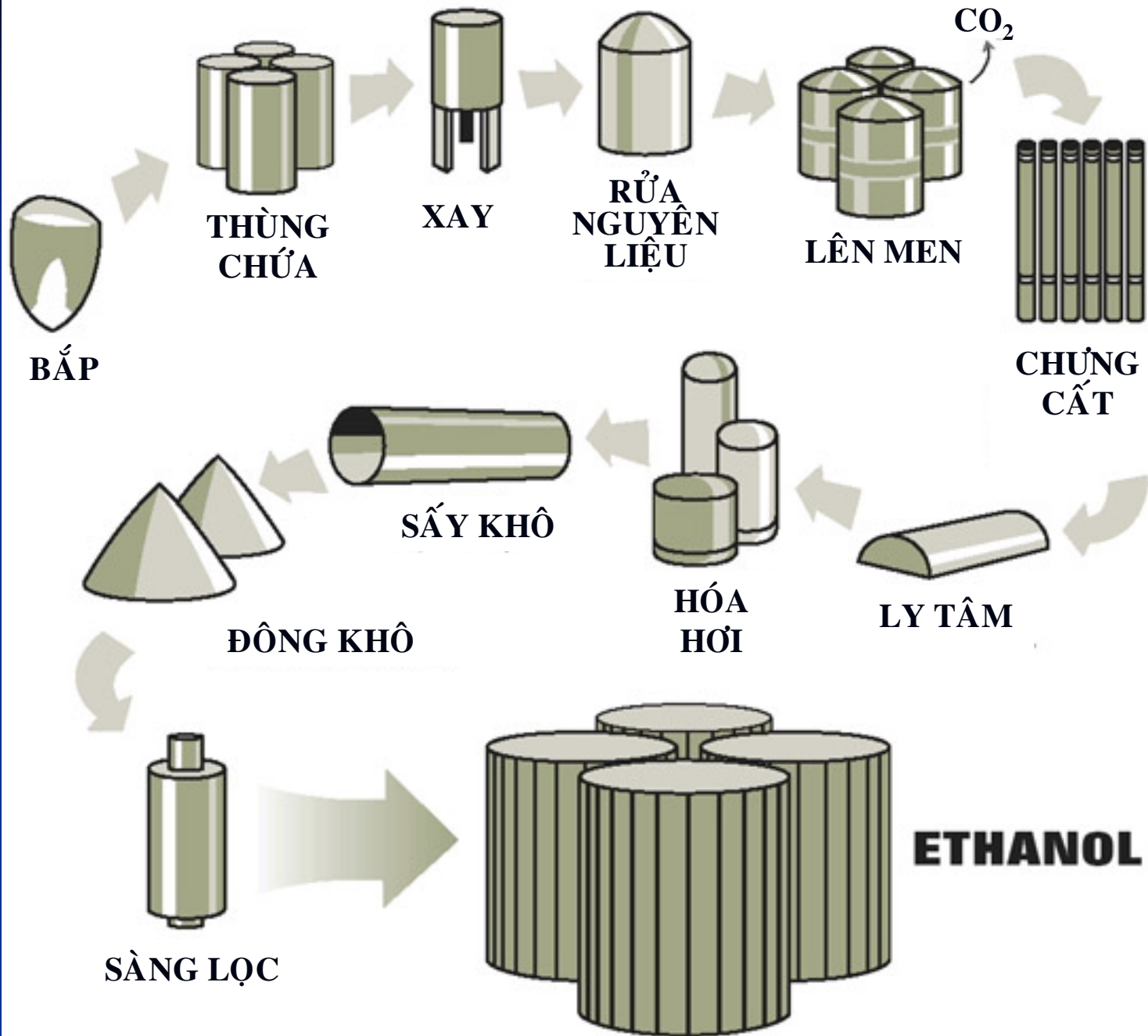


Ethanol

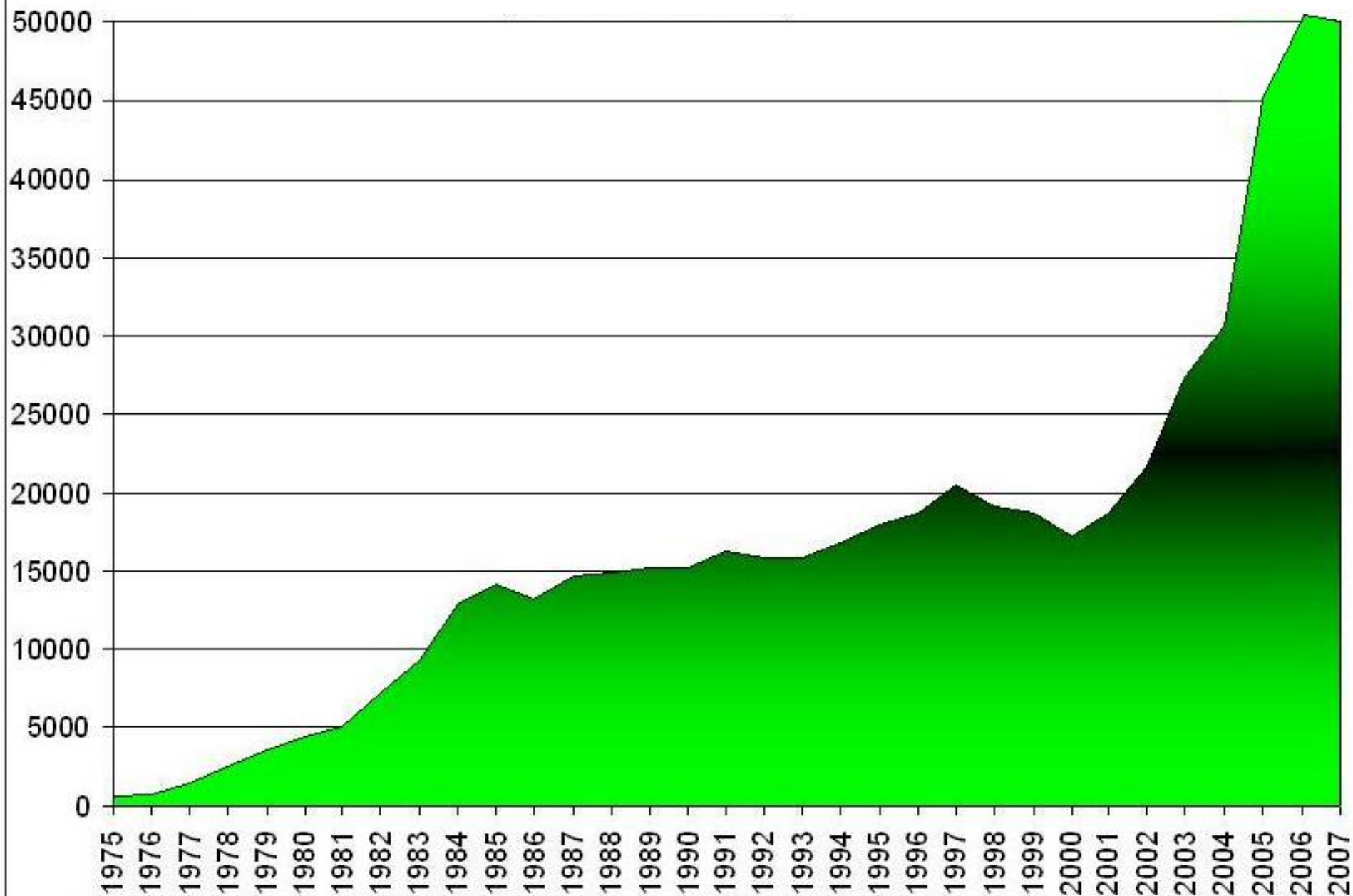
- Vi sinh vật có khả năng sản xuất ethanol từ đường
- Ethanol (20%) trộn với nhiên liệu hóa thạch có thể dùng để chạy máy

Tính chất	Ethanol	Dầu lửa
Nhiệt độ sôi (°C)	78	35-200
Tỉ trọng (kg/L)	0.79	0.74
Nhiệt đốt cháy (MJ/kg)	27.2	44.0
Nhiệt hóa hơi	855	293
Điểm cháy (°C)	45	13
Chỉ số octane	99	90 - 100

Sản xuất Ethanol



Sản xuất Ethanol trên thế giới (Triệu lít)



So sánh công nghệ sản xuất ethanol

Công nghệ truyền thống

- Corn
- Sugarcane
- Rice
- Wheat, etc.



Fermentation by yeast
Fermentation of C₆ sugar

Công nghệ mới

Biomass

- Bagasse
- Rice straw
- Cut wood
- Pruning wood, etc.

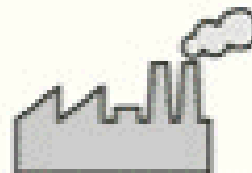


KO11
(Gene modified
E. coli bacterium)
Fermentation of C₅ sugar
+
Yeast
Fermentation of C₆ sugar

Ethanol



Drinks



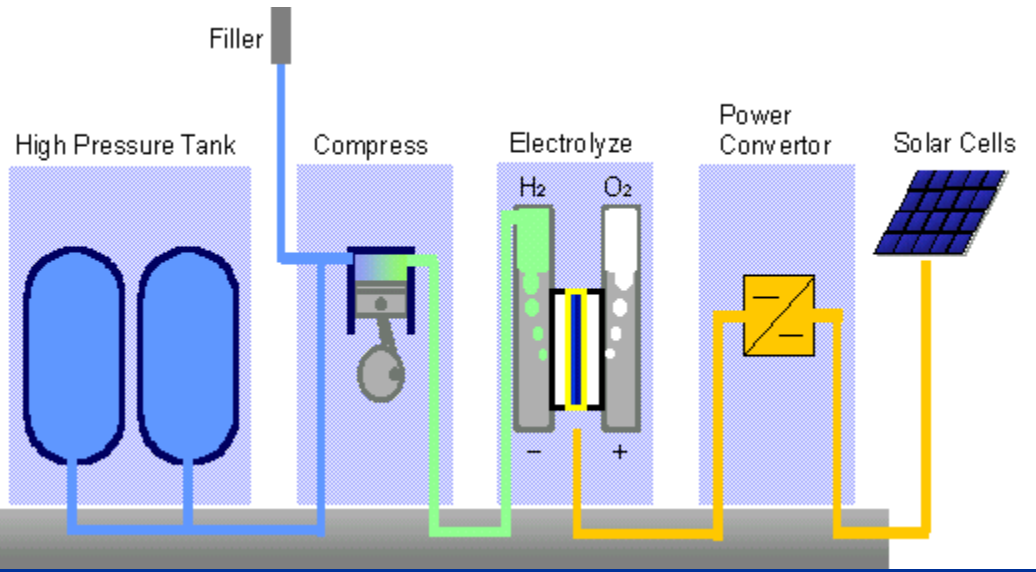
Industry



Fuels

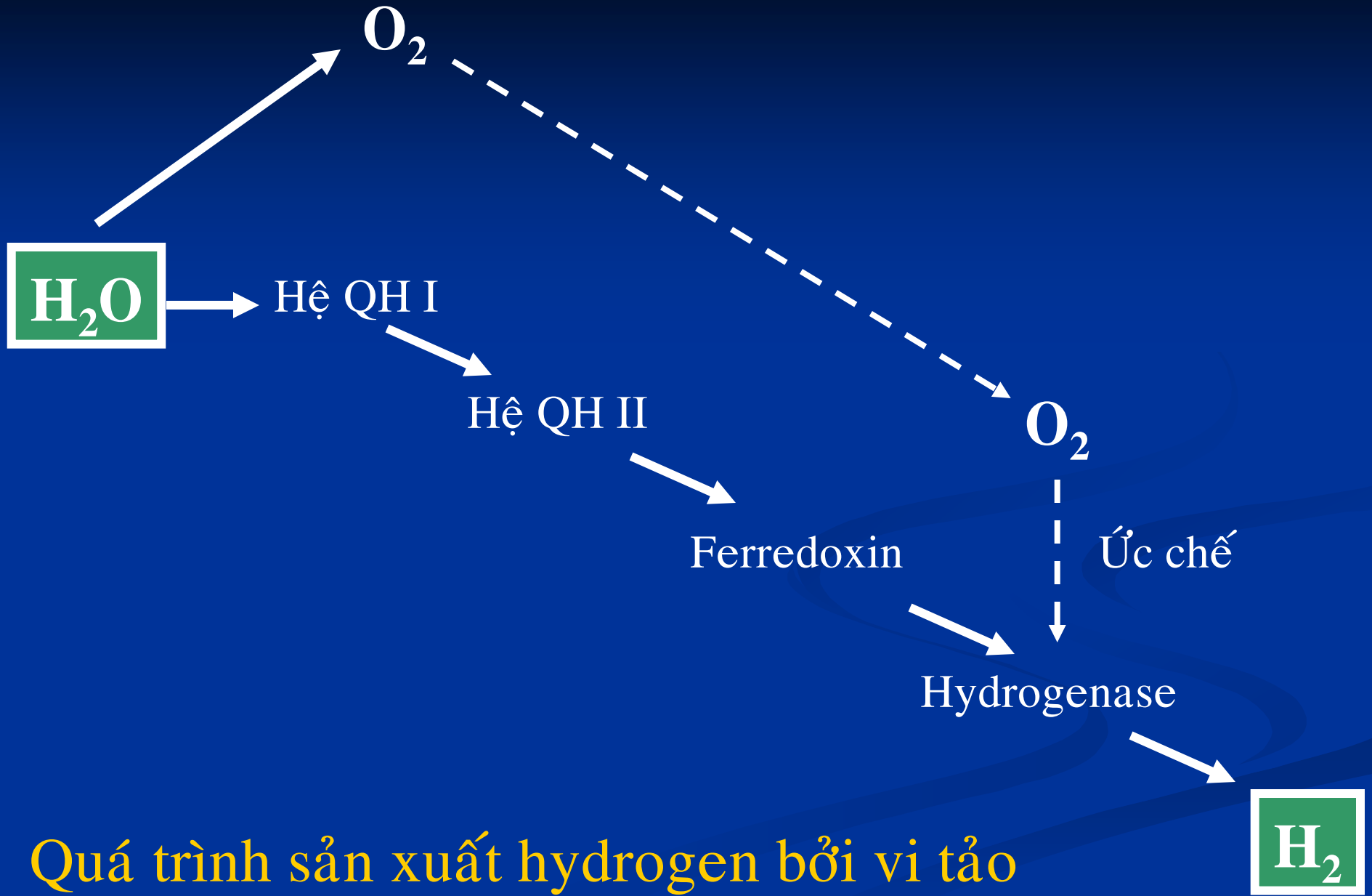
Sản xuất Hydrogen

- ❖ Hydrogen là nhiên liệu lý tưởng, không gây ô nhiễm môi trường vì khi đốt sản phẩm tạo ra chỉ là nước
- ❖ Hydrogen có thể được sử dụng để chạy máy hoặc phát điện
- ❖ Hydrogen có thể được sản xuất bằng các hệ thống Quang điện, Điện phân nước hoặc bằng các hệ thống sinh học
- ❖ Nền tảng của NC này hình thành cách đây 100 năm, khi Benemann phát hiện ra 1 loại vi khuẩn lam (*Anabena cylindrica*) có khả năng sinh H_2



Dùng năng lượng ASMT để sản xuất Hydrogen

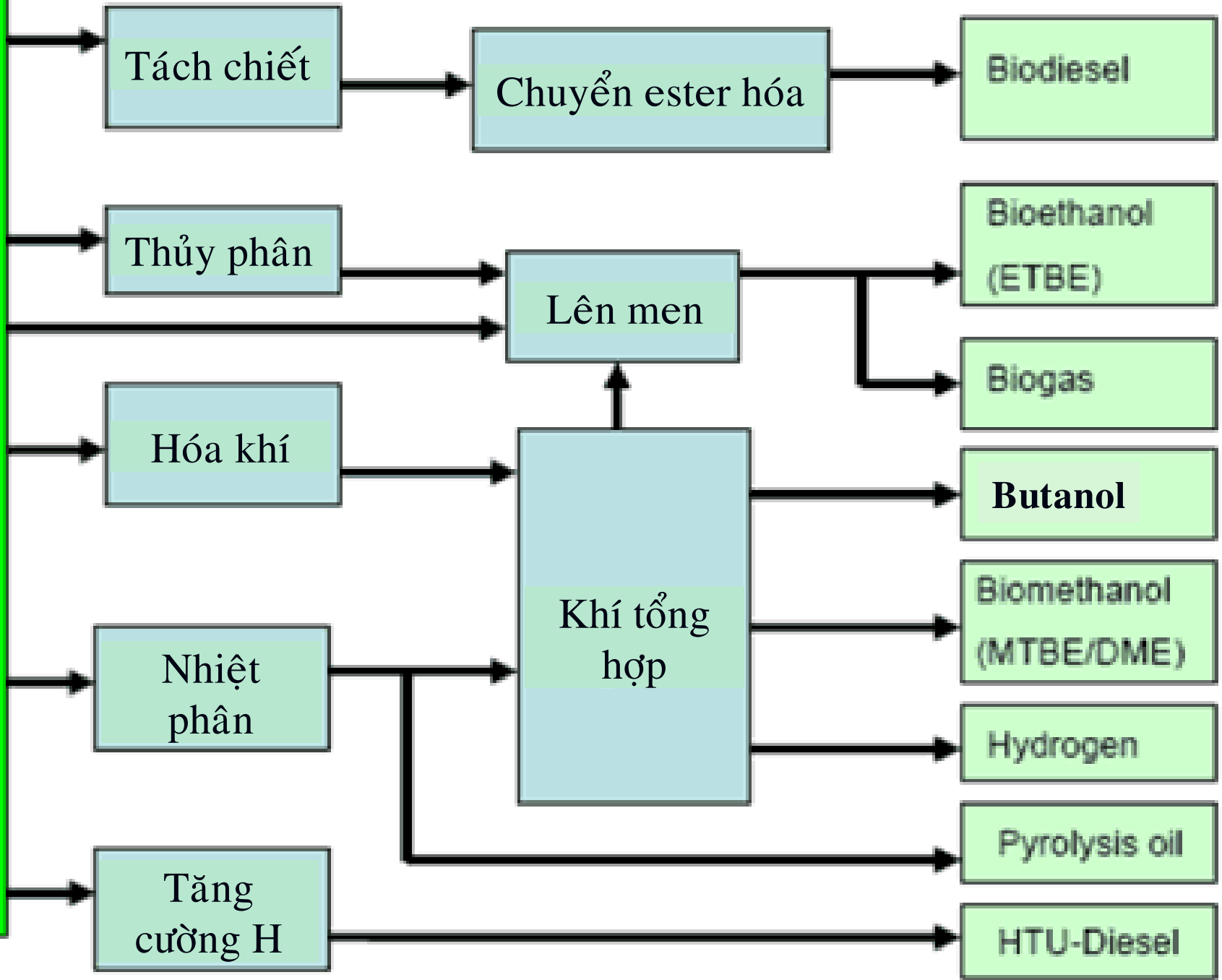




Quá trình sản xuất hydrogen bởi vi tảo

Tóm lược năng lượng sinh học

SINH KHỐI



Kết luận

- ❖ Việc sử dụng nhiên liệu không phải hóa thạch dần được chấp nhận do việc tăng nhanh của giá dầu thô và khí đốt
- ❖ Thuận lợi của nhiên liệu không phải hóa thạch là:
 - ❖ Đa dạng về nguồn và định dạng (lỏng, khí, rắn)
 - ❖ Sạch, không phát thải hoặc giảm phát thải
 - ❖ Không/ít sinh khí CO₂. làm giảm sự ấm lên toàn cầu
 - ❖ Tái tạo được, khó cạn kiệt
 - ❖ Chất thải tạo ra giảm, tái chế được