

www.mientayvn.com

Dịch tiếng anh chuyên ngành khoa học tự nhiên và kỹ thuật.

Dịch các bài giảng trong chương trình học liệu mở của học viện MIT, Yale.

Tìm và dịch tài liệu phục vụ cho sinh viên làm seminar, luận văn.

Tại sao mọi thứ đều miễn phí và chuyên nghiệp ???

Trao i tr c tuy n t i:

www.mientayvn.com/chat_box_sinh.html

Nhiệt độ bề mặt Trái đất được tạo nên do sự cân bằng giữa năng lượng Mặt trời đến bề mặt Trái đất và năng lượng bức xạ của Trái đất vào khoảng không gian giữa các hành tinh. Năng lượng Mặt Trời chủ yếu là các tia sóng ngắn dễ dàng xuyên qua cửa sổ khí quyển. Trong khi đó, bức xạ của Trái đất với nhiệt độ bề mặt trung bình + 16°C là sóng dài có năng lượng thấp, dễ dàng bị khí quyển giữ lại. Các tác nhân gây ra sự hấp thụ bức xạ sóng dài trong khí quyển là khí CO₂, bụi, hơi nước, khí mêtan, khí CFC,...

“ Kết quả của sự trao đổi không cân bằng về năng lượng giữa Trái đất với không gian xung quanh, dẫn đến sự gia tăng nhiệt độ của khí quyển Trái đất. Hiện tượng này diễn ra theo cơ chế tương tự như nhà kính trồng cây và được gọi là Hiệu ứng nhà kính ”

Sự gia tăng tiêu thụ nhiên liệu hóa thạch của loài người đang làm cho nồng độ khí CO₂ của khí quyển tăng lên. Sự gia tăng khí CO₂ và các khí nhà kính khác trong khí quyển Trái đất làm nhiệt độ Trái đất tăng lên. Theo tính toán của các nhà khoa học, khi nồng độ CO₂ trong khí quyển tăng gấp đôi, thì nhiệt độ bề mặt Trái đất tăng lên khoảng 3 °C. Các số liệu nghiên cứu cho thấy nhiệt độ Trái đất đã tăng 0,5°C trong khoảng thời gian từ 1885 đến 1940 do thay đổi của nồng độ CO₂ trong khí quyển từ 0,027% đến 0,035%. Dự báo, nếu không có biện pháp khắc phục hiệu ứng nhà kính, nhiệt độ Trái đất sẽ tăng lên 1,5-4,5°C vào năm 2050.

Vai trò gây nên hiệu ứng nhà kính của các chất khí được xếp theo thứ tự sau: CO₂ => CFC => CH₄ => O₃ => NO₂. Sự gia tăng nhiệt độ Trái đất do hiệu ứng nhà kính có tác động mạnh mẽ tới nhiều mặt của MT Trái đất:

- Nhiệt độ Trái đất tăng sẽ làm tan băng và dâng cao mực nước biển. Như vậy, sẽ có nhiều vùng bị ngập
- Sự nóng lên của Trái đất làm thay đổi điều kiện sống bình thường của các sinh vật trên Trái đất.
- Khí hậu Trái đất sẽ bị biến đổi sâu sắc, các đới khí hậu có xu hướng thay đổi. Toàn bộ các điều kiện sống của tất cả các quốc gia bị xáo động.
- Nhiều loại bệnh tật mới xuất hiện, dịch bệnh lan tràn.

2.3.6. Biến đổi khí hậu và sự nóng lên toàn cầu

Nguyên nhân của sự nóng lên của Trái đất bao gồm các nguồn nhân tạo và tự nhiên.

Sự biến đổi khí hậu Trái đất là sự thay đổi của hệ thống khí hậu gồm khí quyển, thủy quyển, sinh quyển, thạch quyển bởi các nguyên nhân tự nhiên và nhân tạo. Các biểu hiện của sự biến đổi khí hậu Trái đất gồm:

- Sự nóng lên của khí quyển và Trái đất nói chung
- Sự thay đổi thành phần và chất lượng khí quyển có hại cho MT sống của con người và các sinh vật trên Trái đất

- Sự dâng cao mực nước biển do tan băng dẫn tới sự ngập úng của các vùng đất thấp, các đảo nhỏ trên biển
- Sự di chuyển của các đới khí hậu tồn tại hàng nghìn năm trên các vùng khác nhau của Trái đất dẫn tới nguy cơ đe dọa sự sống của các loài sinh vật, các hệ sinh thái và hoạt động bình thường khác của con người
- Sự thay đổi cường độ hoạt động của quá trình hoàn lưu khí quyển, chu trình tuần hoàn nước trong tự nhiên và các chu trình sinh địa hóa khác
- Sự thay đổi năng suất sinh học của các hệ sinh thái, chất lượng và thành phần của thủy quyển, sinh quyển, các địa quyển.

Nguyên nhân chính của sự biến đổi khí hậu Trái đất là sự gia tăng các hoạt động tạo ra các chất thải khí nhà kính, các hoạt động khai thác quá mức các bể hấp thụ và bể chứa khí nhà kính như: sinh khối, rừng, các hệ sinh thái biển, ven bờ và đất liền khác.

Trước nguy cơ của sự biến đổi khí hậu Trái đất đối với nhân loại và sự sống trên hành tinh, các quốc gia trên thế giới đã họp tại New York ngày 9/5/1992, thông qua Công ước khung về thay đổi khí hậu của LHQ. Với mục tiêu: ổn định các nồng độ khí quyển ở mức có thể ngăn ngừa được sự can thiệp của con người đối với hệ thống khí hậu. Mức phải đạt nằm trong một khung thời gian, đủ để các HST thích nghi một cách tự nhiên với sự thay đổi khí hậu, bảo đảm việc sản xuất lương thực không bị đe dọa và tạo khả năng cho sự phát triển kinh tế tiến triển một cách bền vững.



Hình 2.8: Ống khói nhà máy gây nên ô nhiễm không khí

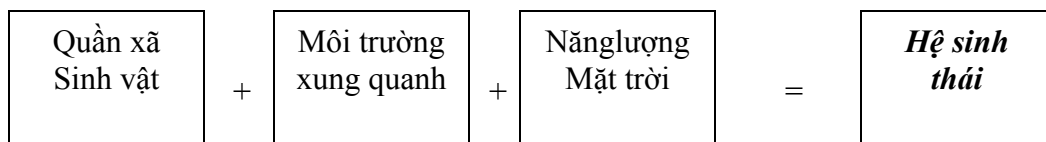
2.4. Sinh quyển

2.4.1. Sinh quyển và sinh khối

Các khái niệm hiện đại về sinh quyển đã xuất hiện trong các công trình của nhà tự nhiên vĩ đại người Pháp J.B.Lamac vào đầu thế kỷ XIX. Năm 1875, nhà Địa chất nổi tiếng người Áo E.Zins (1831-1914) đã tách sinh quyển thành 1 quyển độc lập của Trái đất. Học thuyết về sinh quyển (biosphere) được nhà Địa hóa người Nga V.N.Vernatxki đưa ra năm 1926. Theo học thuyết này, sinh quyển là toàn bộ dạng vật chất sống tồn tại ở bên trong, bên trên và phía trên Trái đất hoặc là lớp vỏ sống của Trái đất, một hệ thống động vô cùng phức tạp với số lượng lớn các yếu tố ngẫu nhiên và nhiều quá trình mang đặc điểm xác suất. Đây là một hệ thống động và rất phức tạp. Nhờ hoạt động của các HST mà năng lượng ánh sáng Mặt trời đã bị biến đổi cơ bản để tạo thành vật chất hữu cơ trên Trái đất. Sự sống trên bề mặt Trái đất được phát triển nhờ sự tổng hợp các mối quan hệ tương hỗ giữa các sinh vật với MT tạo thành dòng liên tục trong quá trình trao đổi vật chất và năng lượng. Như vậy, trong sự hình thành sinh quyển có sự tham gia tích cực của các yếu tố bên ngoài như năng lượng Mặt trời, sự nâng lên và hạ xuống của vỏ Trái đất, các quá trình tạo núi, băng hà,... Các cơ chế xác định tính thống nhất và toàn diện của sinh quyển là sự di chuyển và tiến hóa của thế giới sinh vật; vòng tuần hoàn sinh địa hóa của các nguyên tố hóa học; vòng tuần hoàn nước tự nhiên. Sinh quyển tồn tại trên Trái đất trong mối cân bằng động với các hệ tự nhiên khác. Với sự xuất hiện và phát triển mạnh mẽ của loài người, bên trên sinh quyển hình thành một quyển đặc biệt là Trí tuệ quyển (Noosphere).

2.4.2. Hệ sinh thái

Hệ sinh thái (HST) là tập hợp của quần xã sinh vật và sinh cảnh. Quần xã và sinh cảnh là hai thành phần của một khối thống nhất tạo thành một hệ thống tương đối ổn định, bền vững. Có thể minh họa bằng công thức sau:



Sinh quyển được duy trì và phát triển trong những hệ thống tác động tương hỗ giữa sinh vật và MT vô sinh xung quanh, như một thực thể khách quan, xác định trong không gian và thời gian, được gọi là HST.

Theo độ lớn, HST có thể chia thành: HST nhỏ (bể nuôi cá), HST vừa (một thảm rừng, một hồ chứa nước), HST lớn (đại dương). Tập hợp tất cả các HST trên bề mặt Trái đất thành một HST khổng lồ là sinh thái quyển (sinh quyển).

Trong HST, tồn tại hai thành phần : vô sinh (abiotic) như nước, không khí,... và sinh vật (biotic). Giữa 2 thành phần trên luôn có sự trao đổi chất, năng lượng và thông tin. Sinh vật trong HST được chia làm 3 loại chủ yếu:

- Sinh vật sản xuất, thông thường là tảo hoặc thực vật, có chức năng tổng hợp chất hữu cơ từ vật chất vô sinh dưới tác động của ánh sáng Mặt Trời.
- Sinh vật tiêu thụ, gồm các loại động vật ở nhiều bậc khác nhau. Bậc 1 là động vật ăn thực vật. Bậc 2 là động vật ăn thịt,...
- Sinh vật phân hủy gồm các vi khuẩn, nấm, phân bố ở khắp mọi nơi, có chức năng chính là phân hủy xác chết sinh vật, chuyển chúng thành các thành phần dinh dưỡng cho thực vật.

Trong HST liên tục xảy ra quá trình tổng hợp và phân hủy vật chất hữu cơ và năng lượng. Các HST đều có nhu cầu về nguồn năng lượng bên ngoài, nhất là ánh sáng mặt trời để hoạt động. Những yếu tố vô cơ cần thiết cho đời sống của sinh vật đều được sử dụng và tái sử dụng theo chu trình trong HST.

2.4.3. Các chu trình sinh địa hóa

Thực vật tổng hợp hydratcacbon trực tiếp từ khí oxit cacbon, nước, các khoáng chất tan trong đất và nước để tạo ra các tế bào của mình. Động vật ăn cỏ sử dụng các chất hữu cơ do thực vật tổng hợp. Động vật ăn thịt sử dụng động vật ăn cỏ làm thức ăn. Tất cả thức ăn thừa, xác chết của động vật được vi khuẩn và nấm phân hủy thành các hợp chất đơn giản làm chất dinh dưỡng cho thực vật. Các chất dinh dưỡng theo chu trình tuần hoàn trên chuyển vận từ đất, nước, không khí, đá và các cơ thể sống nhờ nguồn năng lượng được cung cấp từ Mặt Trời.

Trong thành phần của tế bào sống có mặt hầu hết các nguyên tố hóa học quan trọng của sinh quyển. Hàm lượng của các nguyên tố hóa học chứa trong các tế bào sống sắp xếp theo trật tự từ cao xuống thấp như sau: C-H-O-N-P-C-Cl-Cu-Fe-Mg-K-Na-S-Al-B-Br-Cr-Co-F-Ga-I-Mn-Mo-Se-Si-Sn-Ti-V-Zn. Nồng độ của các nguyên tố trên trong các loài sinh vật thay đổi và phụ thuộc vào từng loại và đặc điểm MT sống của các cá thể.

Chu trình dinh dưỡng của nguyên tố hóa học tham gia vào thành phần của các cơ thể sống có thể trình bày dưới dạng sơ đồ sau:

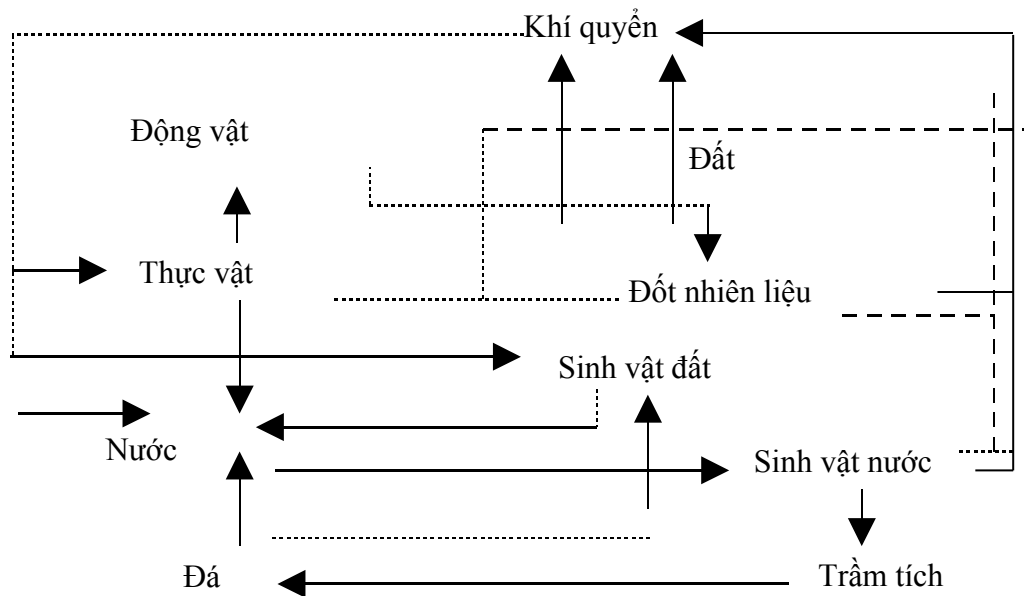
1. Chu trình nước.

Nước là thành phần quan trọng cần thiết cho sự sống và cơ thể sống của sinh vật. Nước tồn tại trên Trái đất ở 3 dạng: rắn, lỏng và hơi tùy thuộc vào nhiệt độ của bề mặt Trái đất. Ở trong biển và đại dương, nước chiếm 97,5%. Nước vận chuyển trong các quyển, hòa tan và mang theo nhiều các chất dinh dưỡng khoáng và một số chất khác rất cần thiết cho sinh vật.

Nước từ bề mặt đại dương, ao, hồ,... nhờ NLMT, bốc hơi vào khí quyển, ở đó hơi nước ngưng tụ rồi rơi xuống bề mặt Trái đất. Nước chu chuyển trên phạm vi toàn cầu, tạo nên các cân bằng nước và tham gia vào sự điều hòa khí hậu.

2. Chu trình cacbon.

Protêin, cacbon hydrat và nhiều phân tử chứa cacbon khác rất cần thiết cho cơ thể sống. Cacbon chứa ở dạng khí CO_2 hòa tan như cacbonat (CO_3^{2-}) và bicacbonat (HCO_3^-) trong đá vôi. Thực vật hấp thụ CO_2 trong quá trình quang hợp và chuyển hóa thành những hợp chất hữu cơ trong sinh vật sản xuất. (xem hình 2.5)



Hình 2.9: Chu trình dinh dưỡng của Cacbon

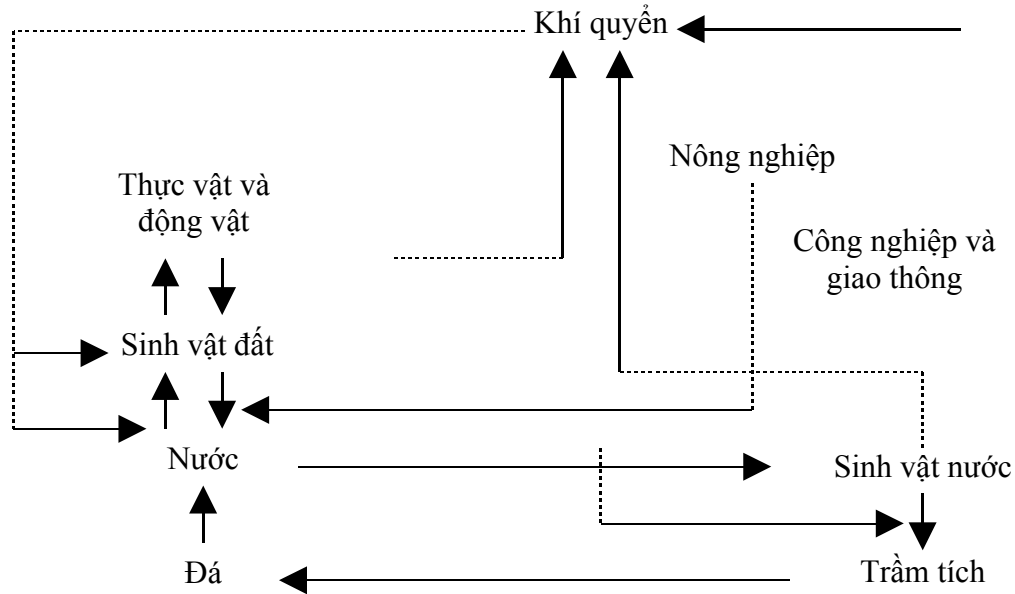
Bảng 2.6: Cacbon trong sinh quyển (tỷ tấn)(Bolin et al, 1979)

- Khí quyển	692
- Nước đại dương	35.000
- Trong trầm tích	>10.000.000
- Cơ thể sinh vật	3.432 (đang sống 529 và chết 1840)
- Nhiên liệu hóa thạch	> 5.000
+ Tổng cacbon hữu cơ	8.432
+ Tổng cacbon vô cơ	10.035.692

3. Chu trình nitơ.

Khí nitơ chiếm 78% thể tích khí quyển mà phần lớn động thực vật không sử dụng được. Nếu nitơ biến đổi hòa tan trong nước dưới dạng hợp chất chứa NO_3^- thì được rễ

cây hấp thụ như là một phần của chu trình nitơ. Thực vật biến đổi NO_3^- thành phân tử chứa nitơ như protein, axit nucleic cần thiết cho sự sống. Khi động vật và thực vật chết, vi sinh vật phân hủy các phân tử N_2 thành khí NH_3 và các muối chứa ion NH_4^+ .



Hình 2.10: Chu trình dinh dưỡng của Nitơ

4. Chu trình photpho.

P là thành phần quan trọng của chất nguyên sinh. Hàm lượng photpho trong cơ thể thường lớn hơn so với môi trường bên ngoài. Vì vậy, photpho trở thành nhân tố sinh thái vừa mang tính giới hạn, vừa mang tính chất điều chỉnh. Trong tự nhiên, photpho có nhiều trong các loại đá, đặc biệt là apatit.

Quá trình phong hóa đá và khoáng hóa các hợp chất hữu cơ, photpho được giải phóng ra và tạo thành các muối của axit photphoric được các rễ cây hấp thụ. Một số lớn photpho đi theo chu trình nước vào đại dương và làm giàu cho nước mặn, làm thức ăn cho sinh vật phù du và phân tán vào các chuỗi thức ăn.

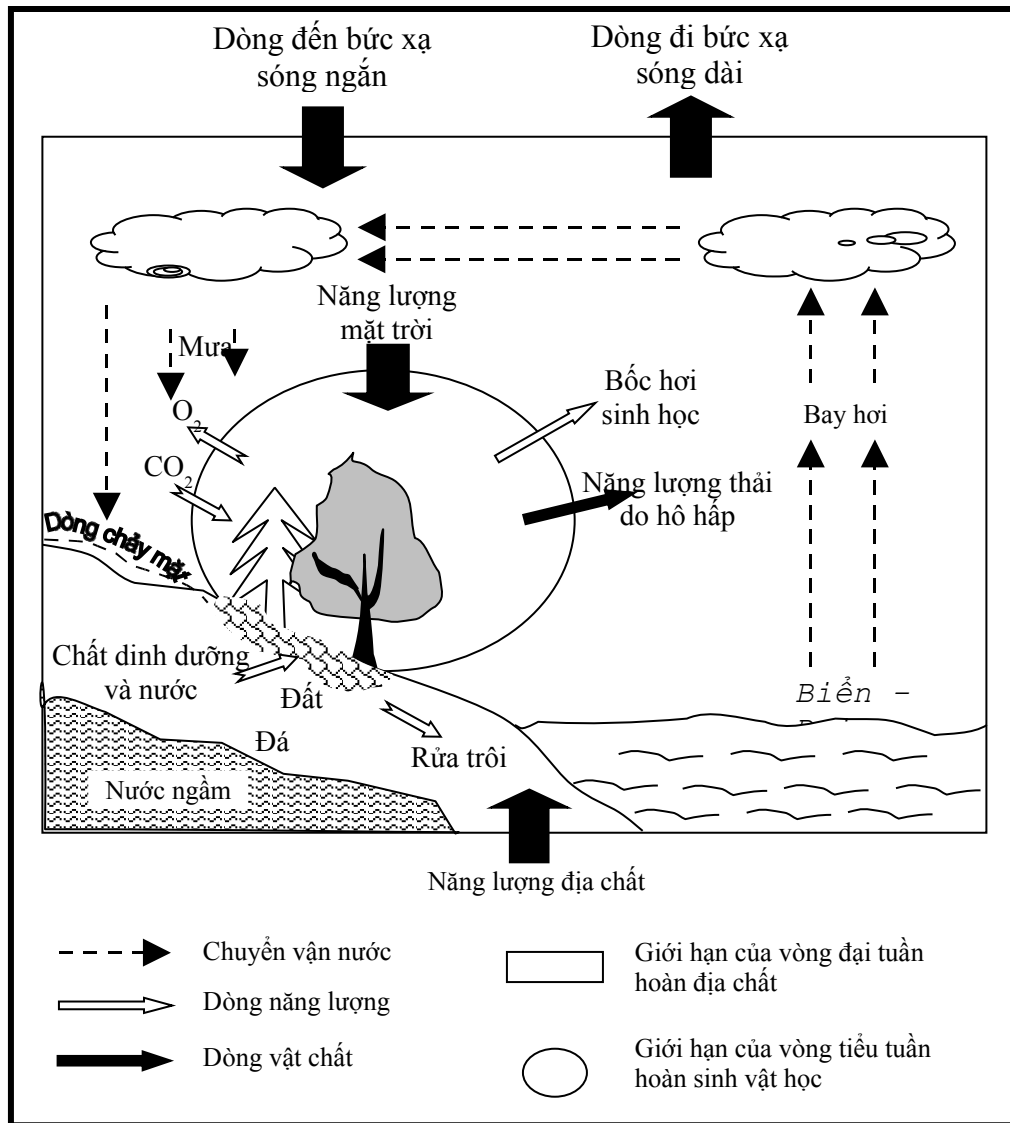
2.4.4. Quang hợp và hô hấp

Từ khi Trái đất được hình thành thì quá trình tổng hợp và phân hủy các chất bằng con đường hóa học cũng diễn ra, quá trình này gọi là “Vòng tuần hoàn địa chất”. Vào thời kỳ tiền Cambri, những sinh vật đơn bào đầu tiên đã xuất hiện và song song với vòng đại tuần hoàn địa chất là sự ra đời của “Vòng tuần hoàn sinh học”. Sinh quyển ra đời và tiến hóa dưới ảnh hưởng của 2 nhóm yếu tố:

- Yếu tố bên ngoài: điều kiện MT thay đổi, các biến cố thiên nhiên và biến đổi địa lý.

- Yếu tố bên trong: sự thay đổi của các thành phần sinh vật bên trong các HST.

Bằng con đường chọn lọc tự nhiên và đột biến trong điều kiện MT thay đổi, nhiều loài bị mất đi, nhiều loài lại phát triển. Dần dần thực vật quang hợp xuất hiện, đánh dấu bước ngoặt quan trọng trên Trái đất về phương diện biến đổi vật chất. Mối quan hệ giữa 2 vòng tuần hoàn trên được minh họa theo hình sau:



Hình 2.11: Quan hệ giữa vòng đại tuần hoàn địa chất và vòng tiểu tuần hoàn sinh học

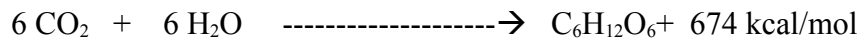
Quang hợp và hô hấp là 2 khía cạnh của quá trình chuyển hóa năng lượng bên trong sinh vật và sinh quyển.

Quang hợp là tổ hợp phức tạp các phản ứng khác nhau về bản chất. Trong quá trình này xảy ra sự tái tạo các mối liên kết trong các phân tử CO₂ và H₂O, từ các mối liên kết cũ kiểu cacbon - oxy và hydro - oxy, xuất hiện một kiểu liên kết hóa học mới cacbon - hydro và cacbon - cacbon ;

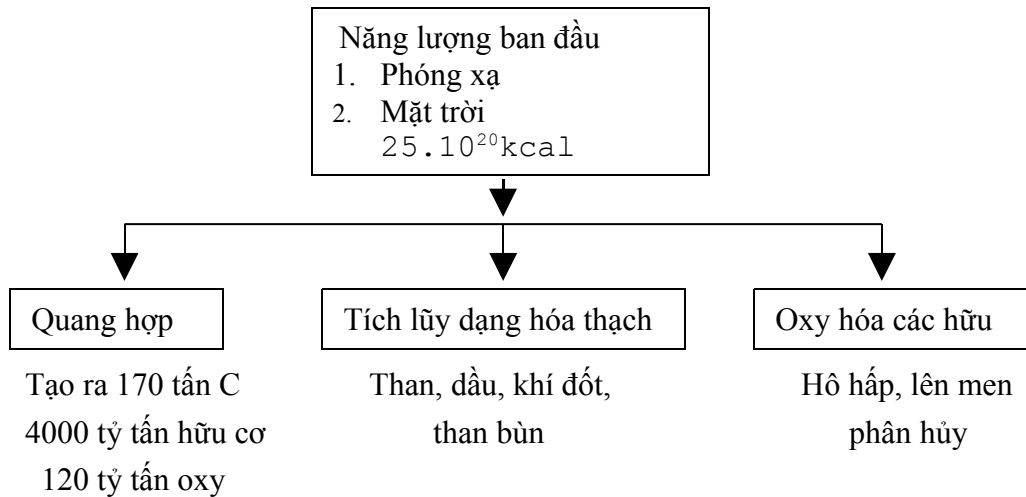
Kết quả các biến đổi trên, xuất hiện phân tử cacbon nguồn tích lũy năng lượng trong tế bào.

Phương trình tổng quát quá trình quang hợp có thể biểu diễn như sau:

Ánh sáng Mặt Trời



Chu trình tuần hoàn năng lượng trong sinh quyển bởi quang hợp và hô hấp được trình bày trong hình sau:



Hình 2.12: Dòng năng lượng trong sinh quyển

Chương 3 . CÁC NGUYÊN LÝ SINH THÁI HỌC ỨNG DỤNG TRONG KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG

3.1. Sự sống và sự tiến hóa của sinh vật

Theo các tư liệu khoa học được biết hiện nay, Trái đất là nơi duy nhất có sự sống phát triển cao và con người. Sự hình thành và phát triển sự sống trên Trái đất liên quan chặt chẽ với quá trình hình thành Trái đất nói riêng và toàn bộ Thái Dương hệ và cũng như vũ trụ nói chung. Bảng 3.1, minh họa cho sự sống trên Trái đất

Sự sống có 5 đặc thù cơ bản sau:

- Khả năng tái sinh - tạo ra các vật thể giống mình
- Khả năng trao đổi chất - tiếp nhận, phân giải và tổng hợp vật chất mới và nguồn năng lượng cần thiết cho vật sống
- Khả năng tăng trưởng theo thời gian
- Khả năng thích nghi để phù hợp với điều kiện MT sống
- Sự tiến hóa của các cá thể và quần thể sinh vật.

Sự tiến hóa của sinh vật được hình thành theo 2 cơ chế: Biến dị di truyền và chọn lọc tự nhiên.

Theo mức độ tiến hóa sinh vật trên Trái đất có thể chia thành 5 giới :

- Giới đơn bào(Monera) xuất hiện khoảng 3 tỷ năm trước đây như tảo lam, vi khuẩn.

- Giới đơn bào (Protista) như ly, amip.

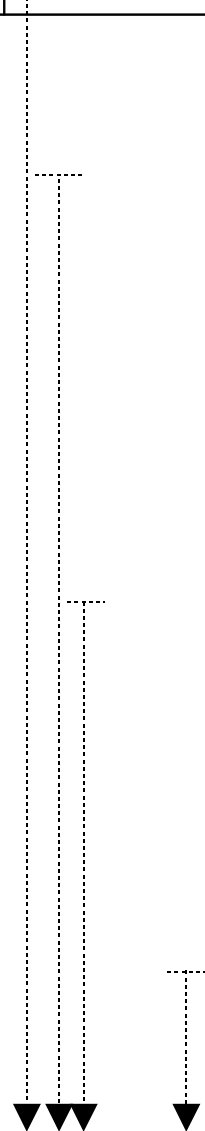
- Giới nấm như nấm, men, mốc có chức năng phân hủy xác chết, biến chúng thành chất dinh dưỡng.

- Giới thực vật có khả năng tổng hợp chất hữu cơ từ ánh sáng mặt trời và các chất vô cơ, tích lũy năng lượng mặt trời.

- Giới động vật có chức năng tiêu thụ năng lượng sinh khối và khả năng tự di chuyển trong môi trường.

Bảng 3.1: Sự hình thành và phát triển vật chất và sự sống trên Trái đất

Thời điểm (cách HT) triệu năm	Hiện tượng địa chất và sự sống			Đặc điểm của giai đoạn
	Khí quyển	Thủy quyển	Thạch quyển	
15.000	- Vụ nổ lớn trong vũ trụ (big bang) - Hình thành các tinh vân			Tiến hóa vật lý ↓
4.800	- Hình thành ngân hà			
4.600	- Hình thành Thái dương hệ - Hình thành Trái đất - Xuất hiện khí quyển CH_4 , NH_3			



4.400		-Hình thành các đại dương -Xuất hiện các tế bào sống đơn sơ		Tiến hóa sinh học
3.500	Xuất hiện oxy do quang hợp			Quang hợp và dinh dưỡng dùng oxy
2.000	Hình thành khí quyển chứa O ₂ ,CO ₂ ,N			
1.000		Xuất hiện cơ thể sống dạng đơn bào		
600		Xuất hiện các đa bào, nhuyễn thể, sâu bọ		
450			Xuất hiện & phát triển thực vật cạn	
400		Động vật biển		
60			Động vật phát triển trên mặt đất	Xuất hiện thực vật
3,5		Cá voi, cá heo trở lại đại dương		
2,0			-Xuất hiện vượn người -Xuất hiện người nguyên thủy	Xuất hiện người

3.2. Cấu trúc sự sống trên Trái đất

Các sinh vật trên Trái đất liên quan chặt chẽ với nhau, gắn bó với nhau trong một hệ thống phức tạp và nhiều bậc. Mức độ cao nhất là sinh quyển → sinh đới → Hệ sinh thái → quần xã quần thể sinh vật → cá thể sinh vật.

Sinh quyển được chia thành những vùng đặc thù về khí hậu, hệ động thực vật và kiểu đất gọi là sinh đới. Mỗi kiểu sinh đới có diện tích rộng hàng triệu km².

Trên Trái đất có khoảng 12 sinh đới (biom). Không gian của các sinh đới được xác định bởi nhiệt độ, lượng mưa và sự phong phú các loài động thực vật. Trong mỗi sinh đới, tồn tại các hệ sinh thái ổn định tương tác phức tạp với nhau.

Đặc điểm chủ yếu của các sinh đới trên Trái đất như sau:

- Sinh đới tundra (đồng rêu vùng cực) có các đặc điểm sau:
 - Phân bố ở vùng cực thuộc Bắc cực và Nam cực
 - Nhiệt độ sinh đới thường lạnh quanh năm
 - Thực vật nghèo nàn, gồm rêu, địa y và cây bụi thấp hỗn hợp
 - Động vật nghèo nàn gồm cáo xanh, hươu, tuần lộc, hươu kéo xe, chim cánh cụt, gấu trắng, chim vãng lai, bò sát và ếch nhái rất hiếm
- Sinh đới đỉnh núi cao có đặc điểm sau:
 - Phân bố trên các đỉnh núi cao, lạnh và áp suất thấp
 - Thực vật phân bố thành đai thẳng đứng, theo độ cao và hướng về phía ánh sáng mặt trời.
 - Động vật đa dạng, phân bố theo các đai thảm thực vật và độ cao. Chom thú hiếm gặp, các loài động vật khác rất phong phú, được phân bố theo sự phân bố của thực vật.
- Sinh đới rừng có đặc điểm sau: đặc trưng của các sinh đới rừng là cấu trúc phân tầng với ba tầng chính là cây bụi, cây gỗ và cỏ. Động vật rất đa dạng, đặc biệt là động vật sống trong đất. Sinh đới rừng có hai kiểu chính là rừng ôn đới và rừng rậm nhiệt đới.
 - Rừng ôn đới: phân bố ở vùng có khí hậu ôn đới, thực vật khá đa dạng, động vật rừng sinh đới rất đa dạng, gồm các loài thú ăn cỏ, thú ăn thịt, thú sống trên cây, thú gặm nhấm, chim các loại, côn trùng.
 - Rừng nhiệt đới: phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới, động thực vật rất phong phú và đa dạng, tổng sinh khối rất lớn
- Sinh đới thảo nguyên thường phân bố ở vùng có mùa khô kéo dài, lượng mưa nhỏ, thực vật gồm các loài có kích thước bé, động vật chủ yếu là loài ăn cỏ, tổng sinh khối nhỏ.
- Sinh đới savan phát triển chủ yếu ở vùng nhiệt đới có lượng mưa nhỏ, thực vật tương đối phong phú, động vật khá phong phú với các loài ăn cỏ và ăn thịt.
- Sinh đới sa mạc phát triển và phân bố ở các vùng có khí hậu khô hạn, động thực vật rất nghèo nàn.