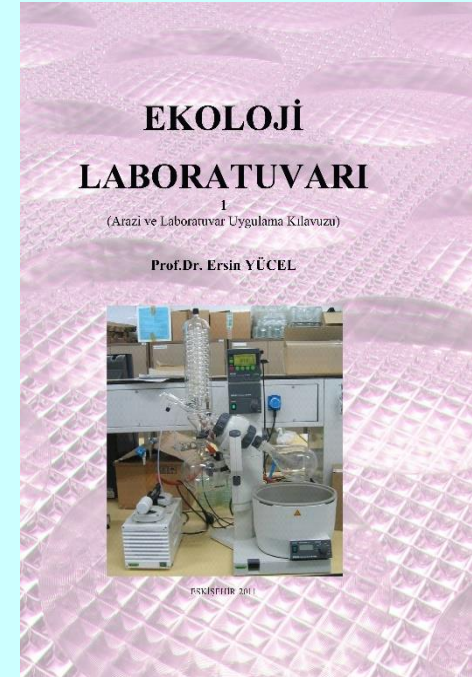
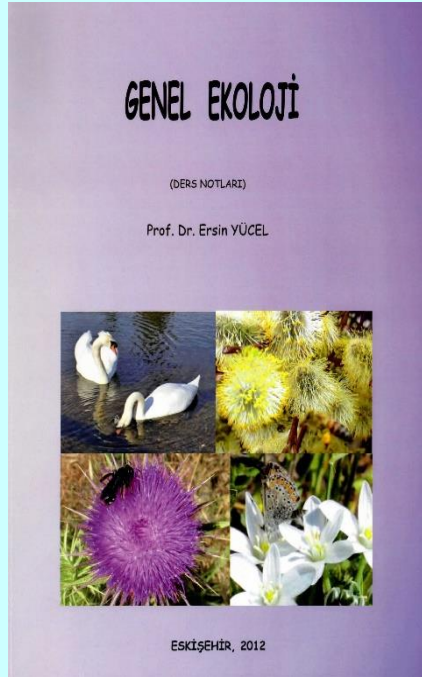


GENEL EKOLOJİ (BIY232 B GENEL EKOLOJİ 2+0)



Prof. Dr. Ersin YÜCEL
Eskişehir Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
www.biodicon.com
www.ersinyucel.com.tr



• BÖLÜM 4



EKOSİSTEMLERDE MADDE DÖNGÜSÜ

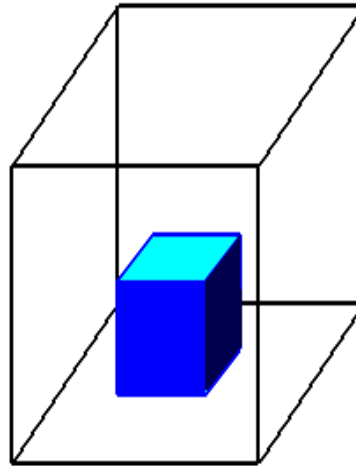
CANLI VE CANSIZ ÇEVRE ARASINDA MADDELERİN ALINIP VERİLMESİNE *MADDE DÖNGÜSÜ* DENİR

- Boşlukta yer kaplayan ve kütlesi olan tüm varlıklara **madde** denir.
- Canlılar yaşamlarını sürdürürebilmek için ortamlarından madde alıp vermek zorundadır.



States of Matter

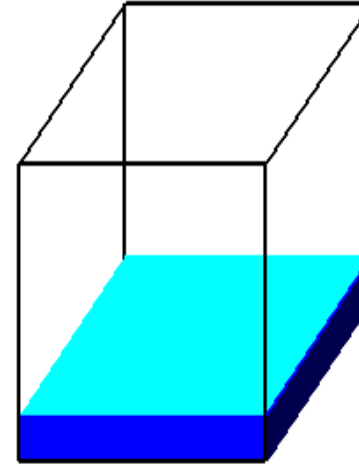
Glenn
Research
Center



Solid

Holds Shape

Fixed Volume

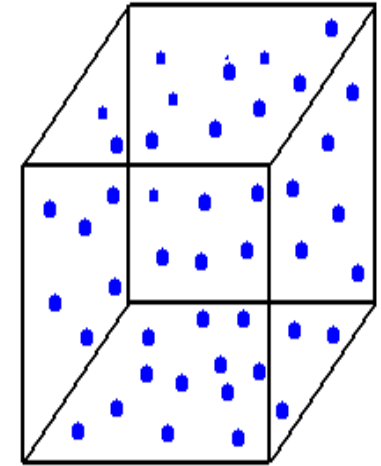


Liquid

Shape of Container

Free Surface

Fixed Volume



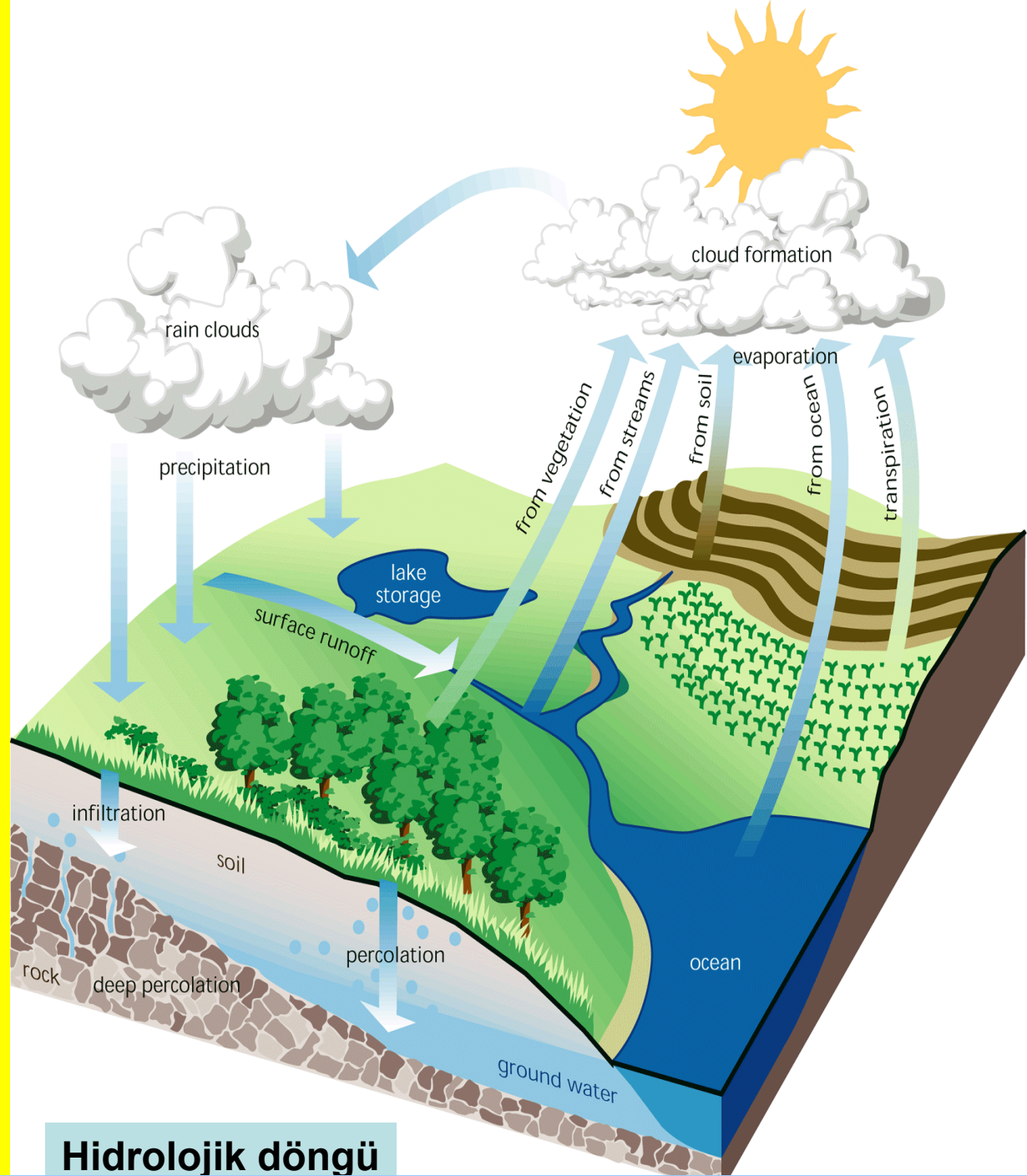
Gas

Shape of Container

Volume of Container

- Canlı ve cansız çevre arasında maddelerin alınıp verilmesine **madde döngüsü** (madde çevrimi, ekolojik döngü) denir.

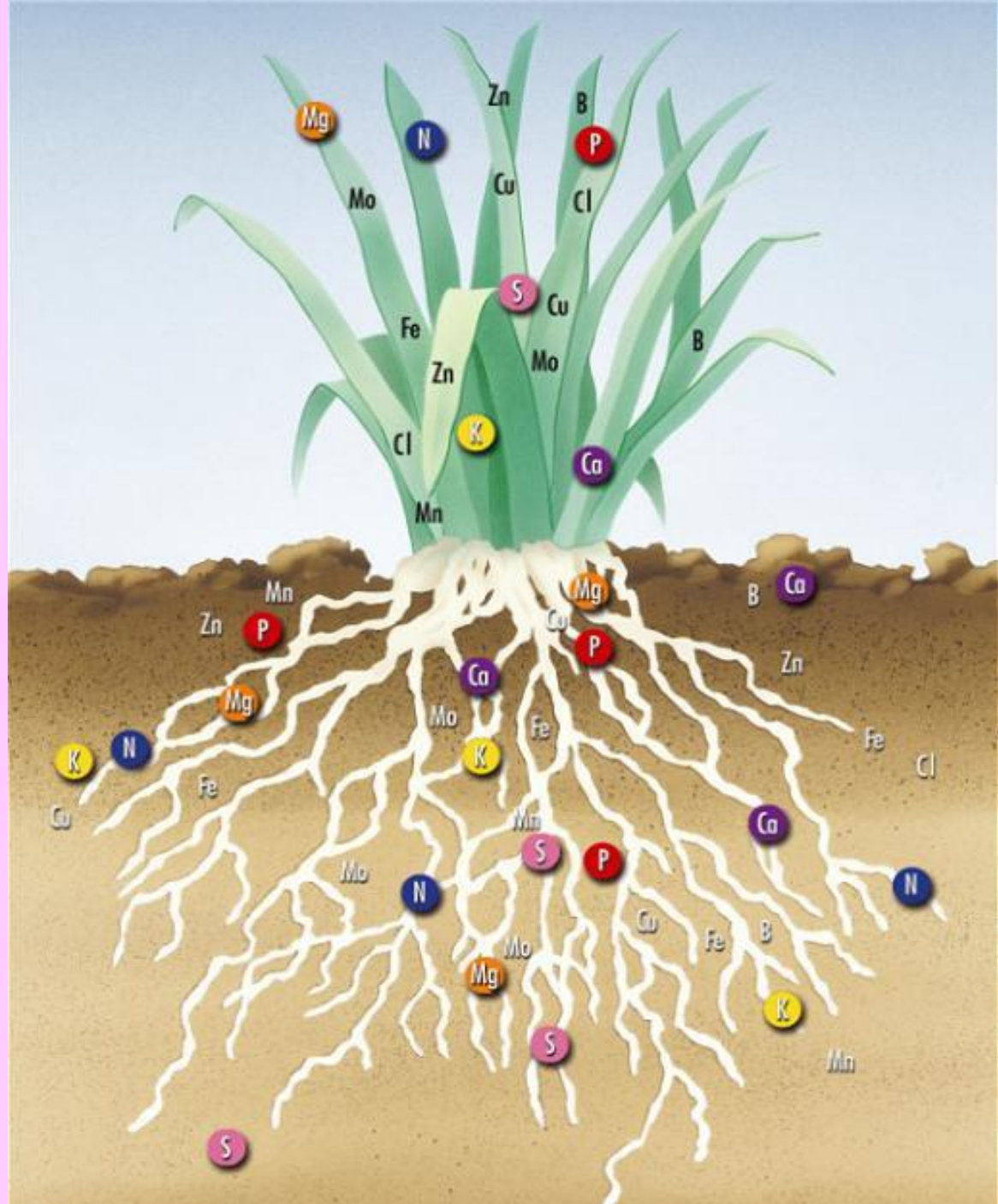
- Suyun litosfer, hidrosfer ve atmosfer arasında sadece fiziksel değişime uğrayarak yer değiştirmesine ise **hidrolojik döngü** adı verilir.



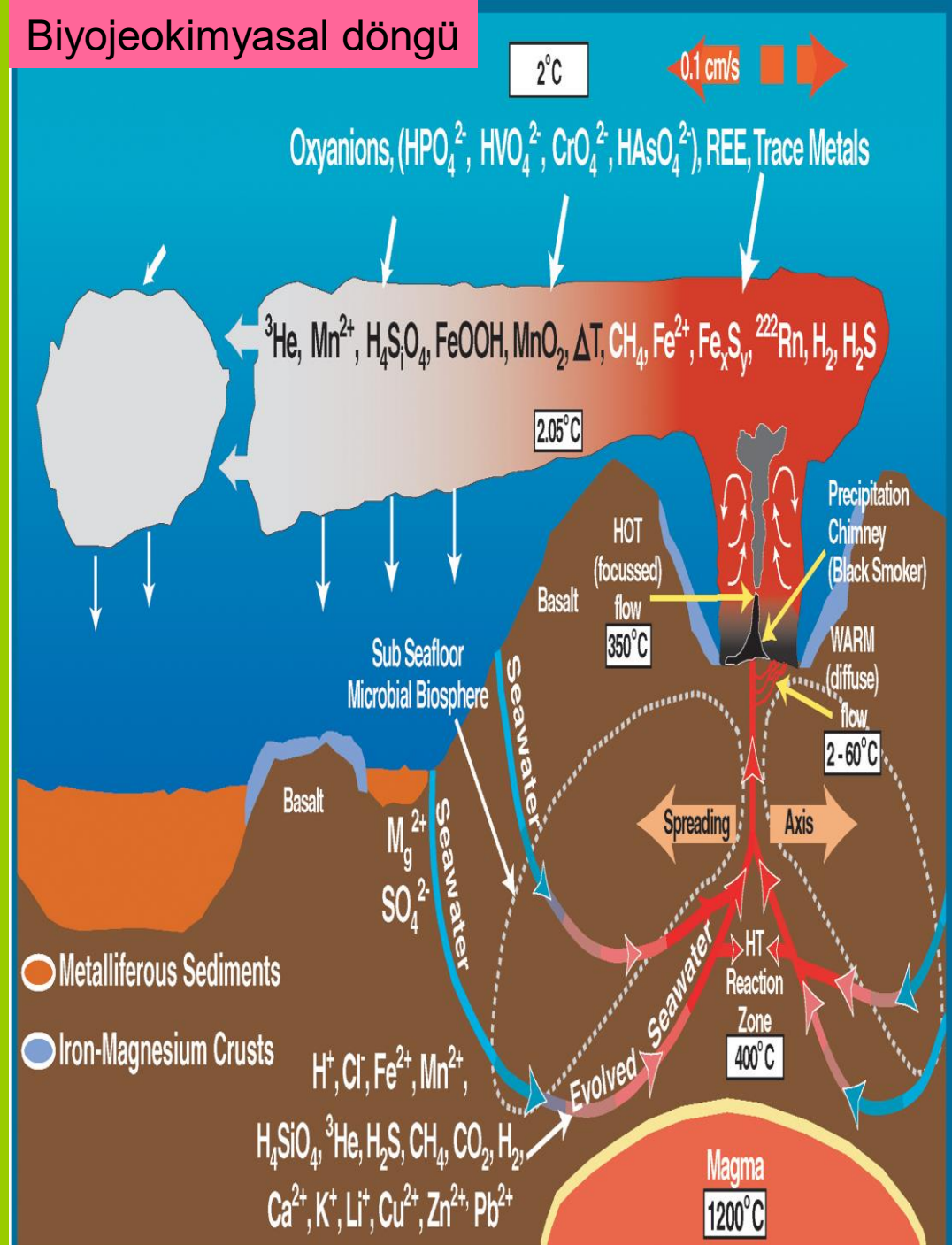
Hidrolojik döngü

- Bitkiler fotosentez için güneş ışığı dışında su, karbondioksit, azot, fosfor vb. gibi inorganik maddelere gereksinim duyarlar.

- Bu inorganik maddeler bitkileri yiyen otobur hayvanların vücutlarında toplanır, onlardan da etobur hayvanların dokularına geçer.



Biyojeokimyasal döngü



• İnorganik maddelerin cansız ortamdan alınıp, canlılar arasında aktarıldıktan sonra tekrar cansız ortama eklenmesi ile **biyojeokimyasal madde döngüleri** gerçekleşir.

• Madde, biyojeokimyasal döngüsü esnasında;

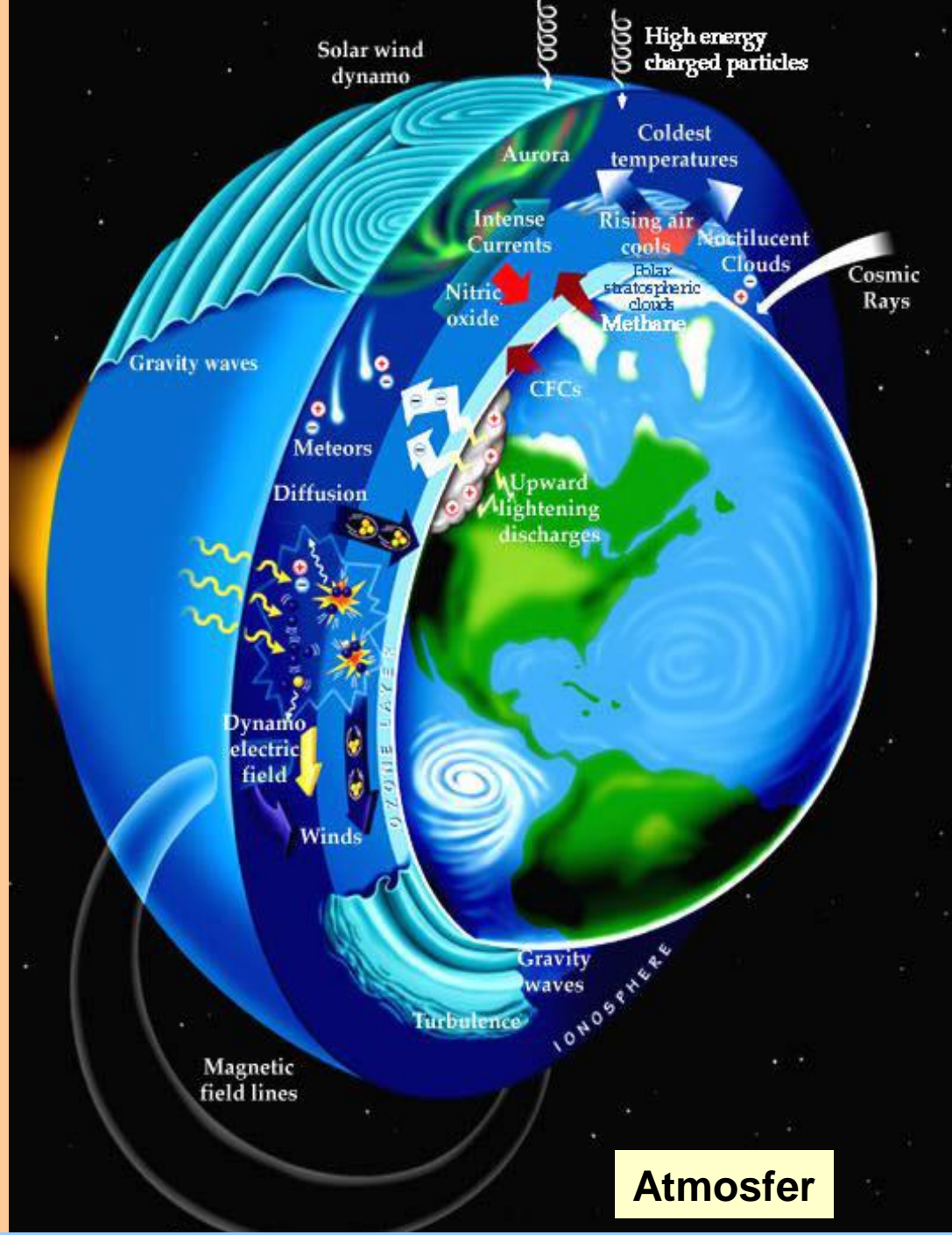
- Canlı
- Litosfer
- Hidrosfer
- atmosfer arasında yer değiştirir.

• Böylece canlıların ihtiyaç duydukları elementlerin yeniden kullanımını mümkün olur.

- **Atmosfer** madde döngüsünde büyük rol oynar.

- Özellikle hidrolojik döngünün tamamlanması, karbon, oksijen, azot ve fosfor döngülerinin gerçekleşmesi atmosferin ekolojik yönünü oluşturur.

- Tüm proteinler ve nükleoproteinlerin temelini oluşturan azot ise atmosferde çok miktardaki bulunmasına karşın bazı bakteri ve mavi-yeşil algler dışında bitki ve hayvanlar tarafından doğrudan kullanılamaz.



Atmosfer

- Atmosferde bulunan gazlar ve suspanse durumda bulunan çeşitli parçacıklar organizmaları değişik biçimlerde etkiler.
- İklim elemanları (sıcaklık, basınç, nem ve yağış gibi) birbirleriyle yakın ilişki içinde bulunan, birbirine bağlı atmosfer olaylarıdır.
- Atmosferde oluşan hava akımları ise doğrudan veya dolaylı olarak diğer iklim etmenleri ile canlıları etkiler.



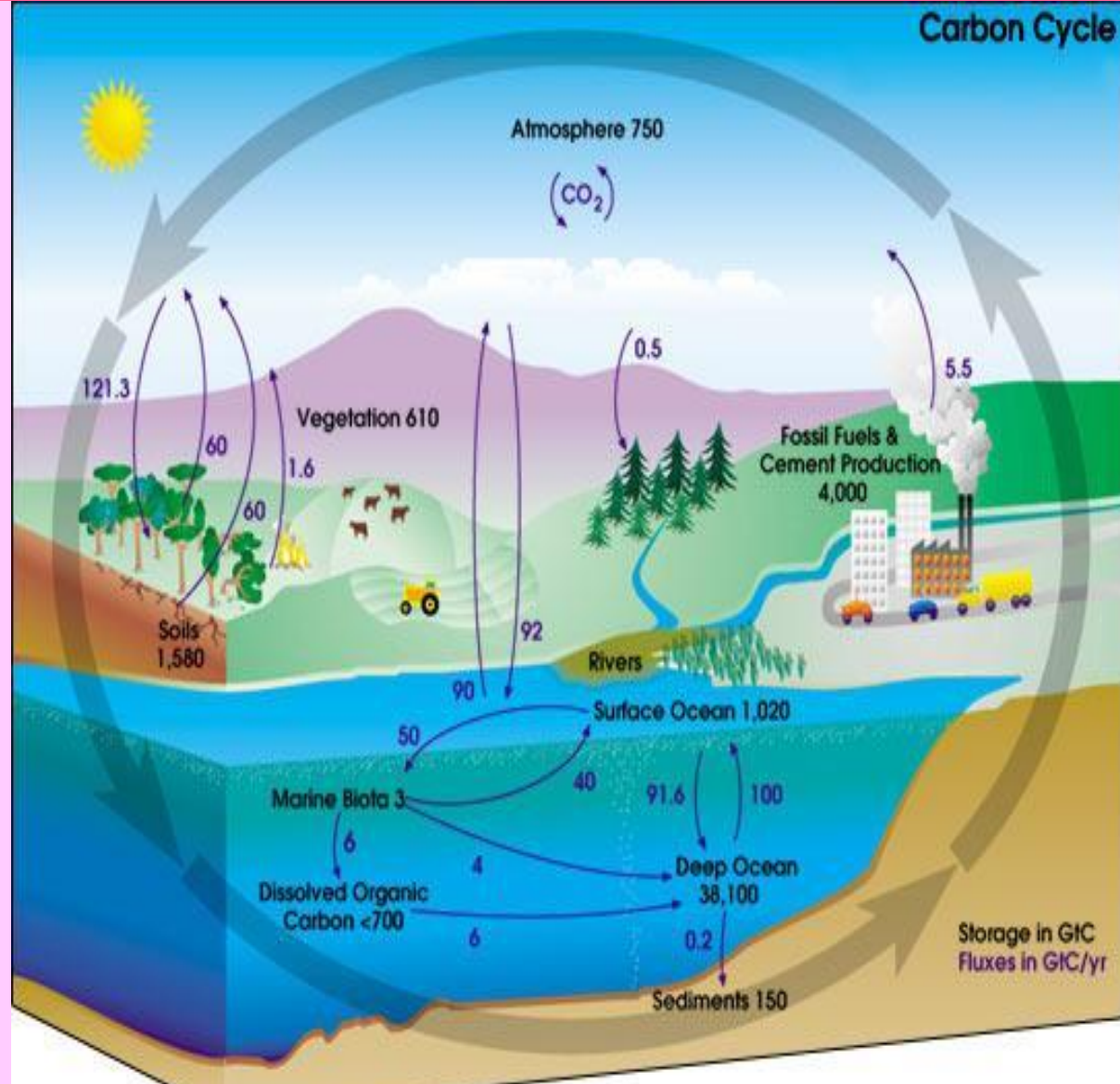
KARBON; BİTKİLERİN ORGANİK BİLEŞİKLERİ YAPMASI İÇİN GEREKLİDİR

- Karbonun kaynağı
 - Atmosfer
 - Hidrosfer
 - Litosfer
 - Canlılar dır.

•Karbon, **hidrosferde** karbondioksit ve bikarbonat halinde,

•**Litosferde** kömür, doğalgaz, petrol, kireçtaşı ve nadiren karbon halinde,

•**Canlılarda** ise organik moleküllerin yapısında bulunur.

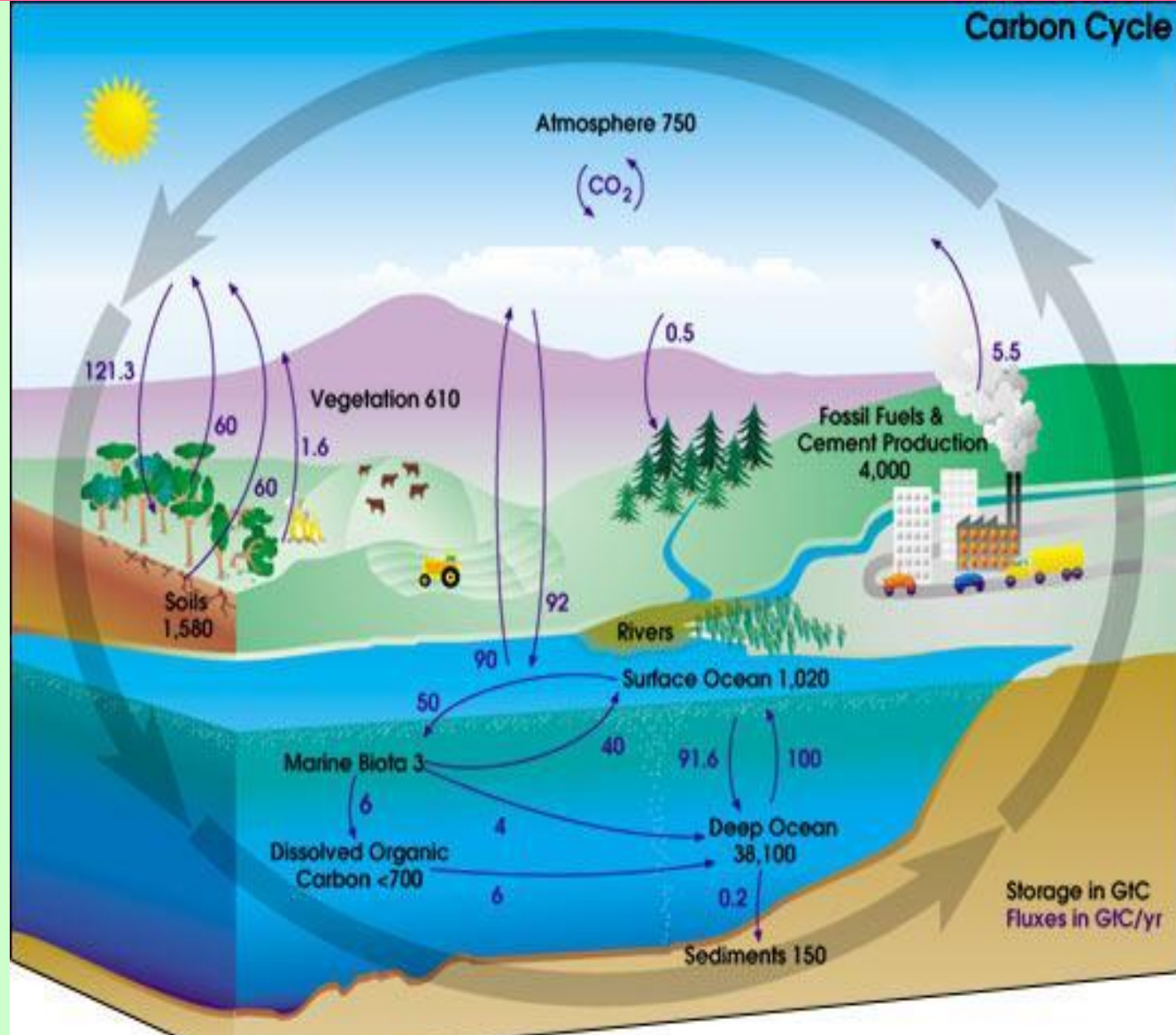


KARBON; BİTKİLERİN ORGANİK BİLEŞİKLERİ YAPMASI İÇİN GEREKLİDİR

• Karbon çevriminin

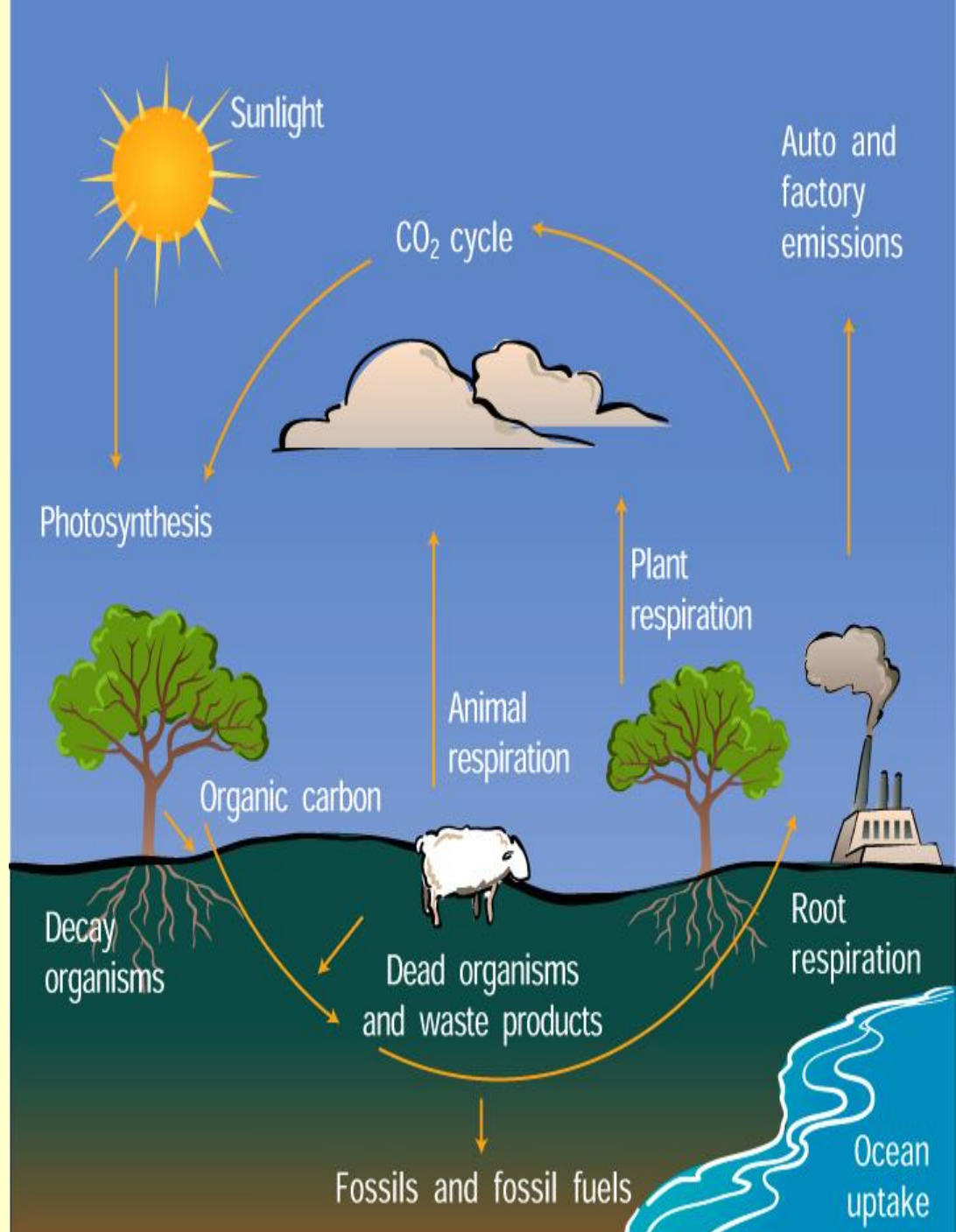
- Atmosfer,
- Hidrosfer
- Litosferdeki

döngüsü farklı olduğundan ayrı ayrı ele almakta fayda vardır.

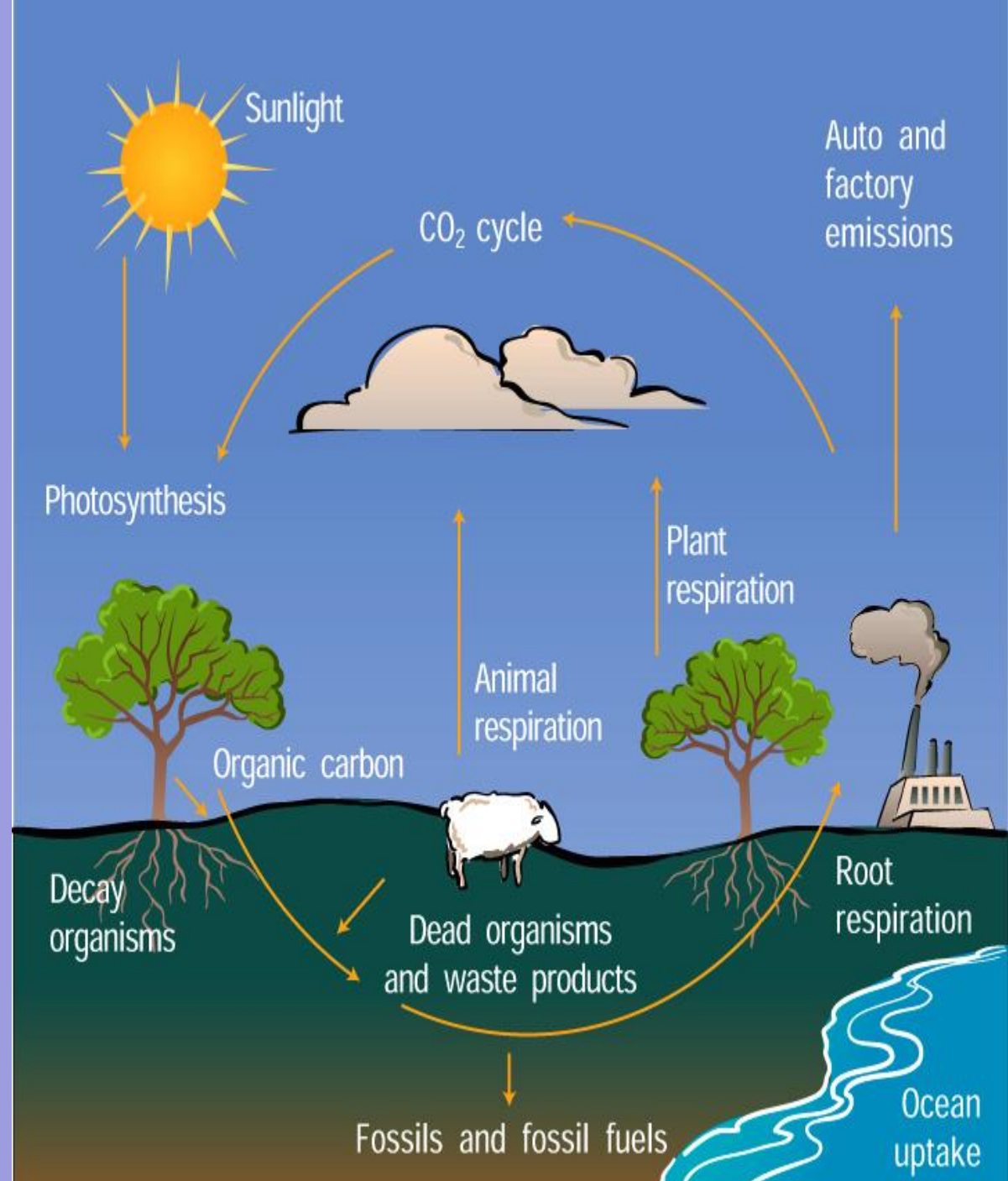


• ATMOSFERDE KARBON DÖNGÜSÜ

- Karbondioksit atmosferde % **0.03** oranında bulunur ve bu oran bir çok bitkinin etkin bir şekilde özümleme yapabilmesi için gerekli olan miktardan çok daha azdır.
- Fotosentez ile 1 yılda bitkiler tarafından bağlanan karbon miktarı yaklaşık $4-9 \times 10^{13}$ kg/yıl'dır.
- Bitkilerde organik bileşiklerin yapımı için gerekli olan karbonun ana kaynağı karbondioksittir.

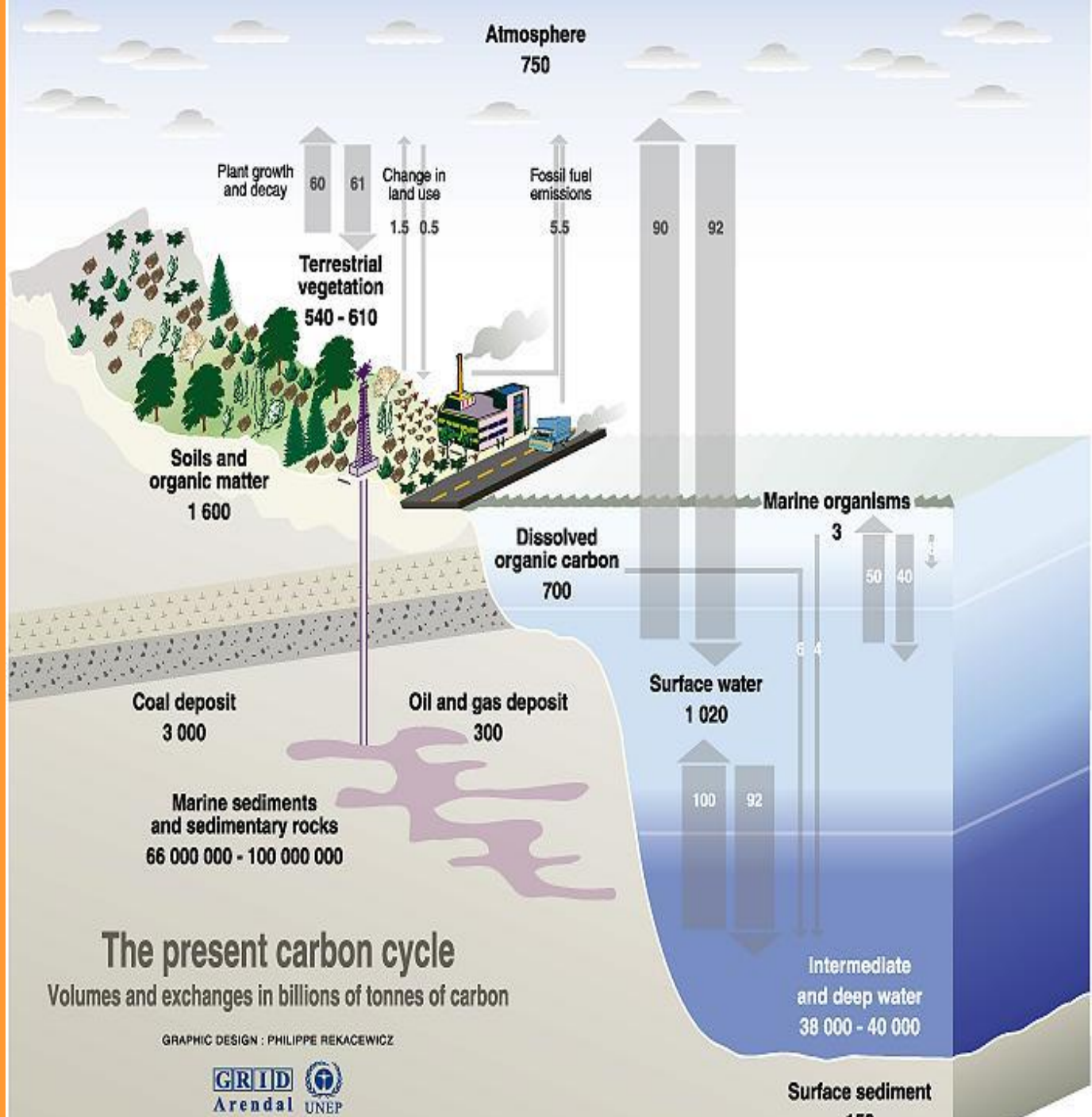


- Karbondioksit bitkiler tarafından alınarak karbonhidrat ve diğer moleküllerin yapımında kullanılır.
- Karbondioksit organik dünyaya yeşil bitkilerin özümleme yolu ile girer ve sonra canlı veya ölü bitkileri yiyen organizmalar ile besin zincirine katılarak diğer canlılara geçer.
- Daha sonra, bu organik maddelerin parçalanması ve solunum ile atmosfere geri döner.

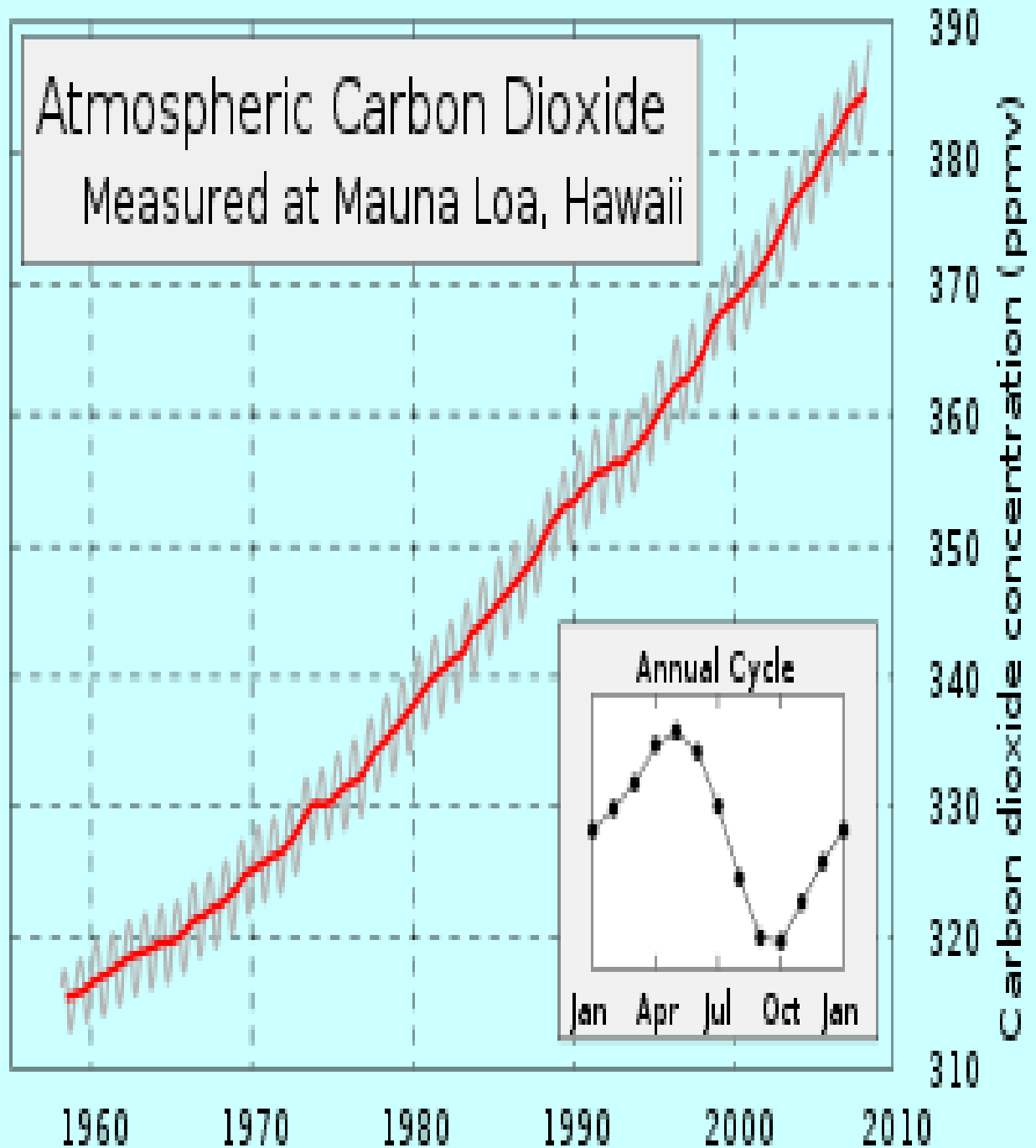


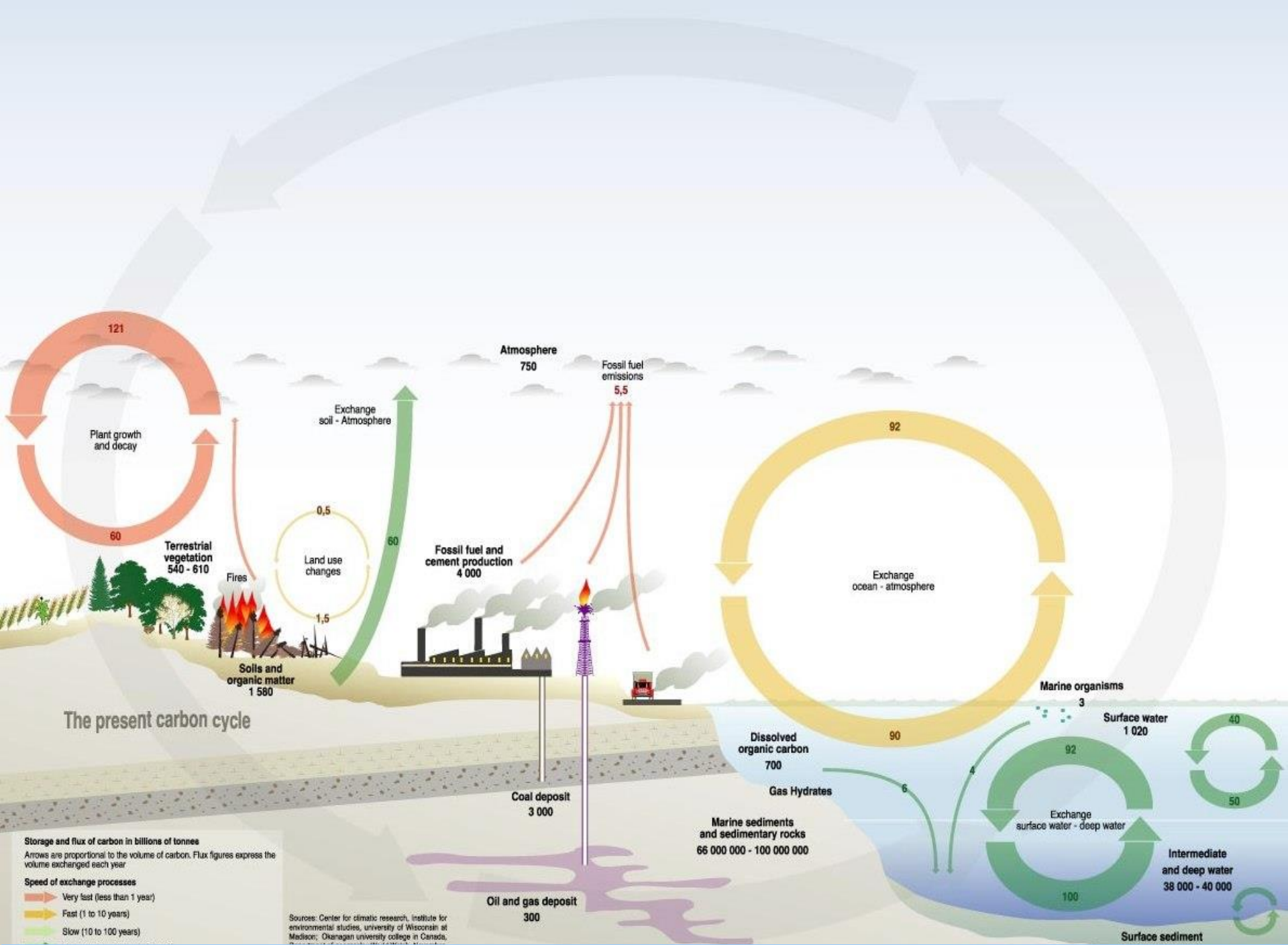
- Bitkilerin organik bileşikler yapımında kullandığı karbon besin zinciri ile diğer canlılara geçer.

- Fotosentez ile karbondioksit kullanılarak oksijen (O_2) ve organik madde üretilirken, solunum ile organik madde oksijen ile parçalanarak karbondioksit oluşur.



- Bitki faaliyetlerine bağlı olarak atmosferdeki karbondioksit oranı günün saatlerine ve mevsimlere göre değişim gösterir.
- Atmosferde gece ve sabah saatlerinde karbondioksit oranı çok fazla iken, öğleye doğru oksijen oranı kademeli olarak artar ve buna bağlı olarak karbondioksit oranı düşer.

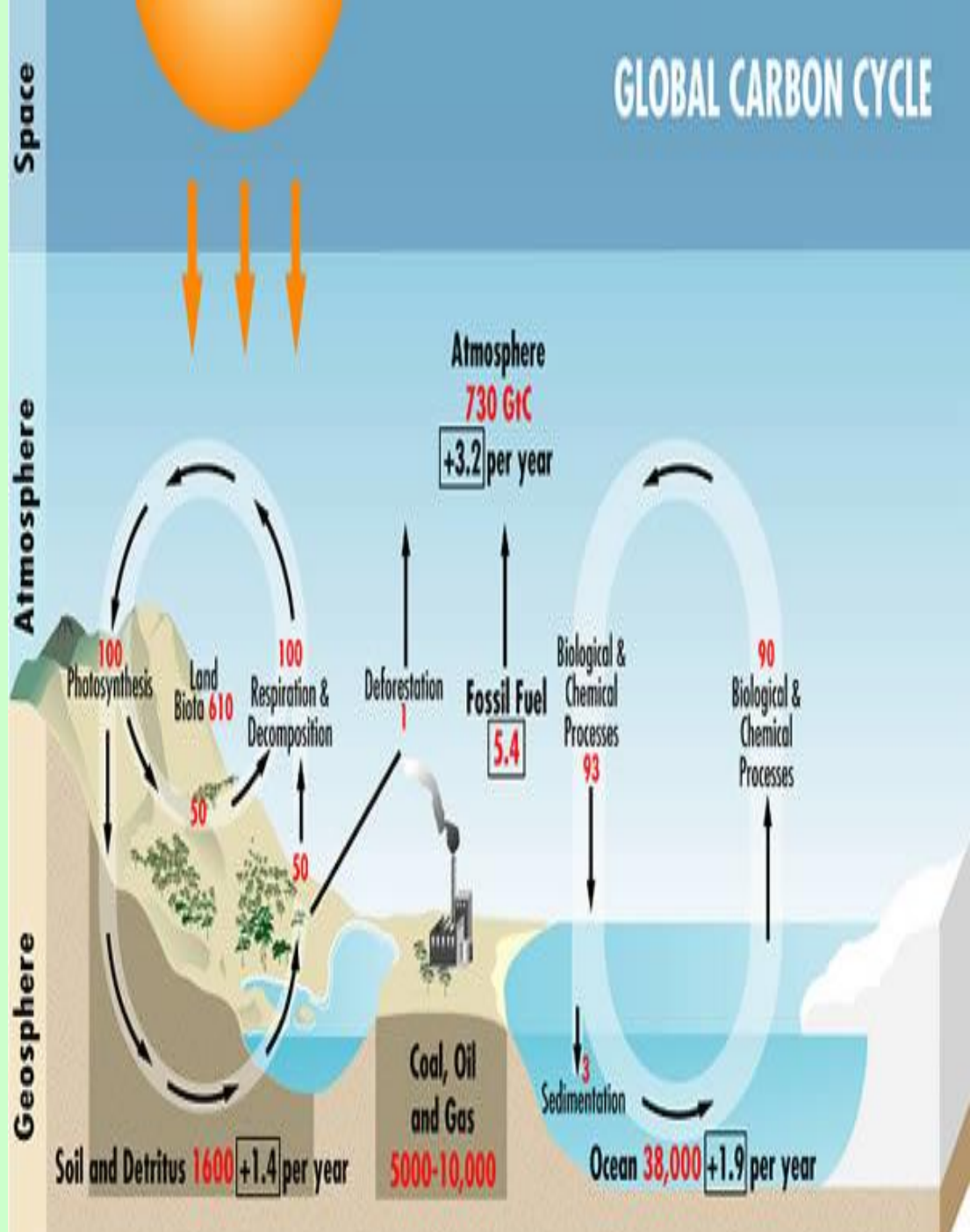




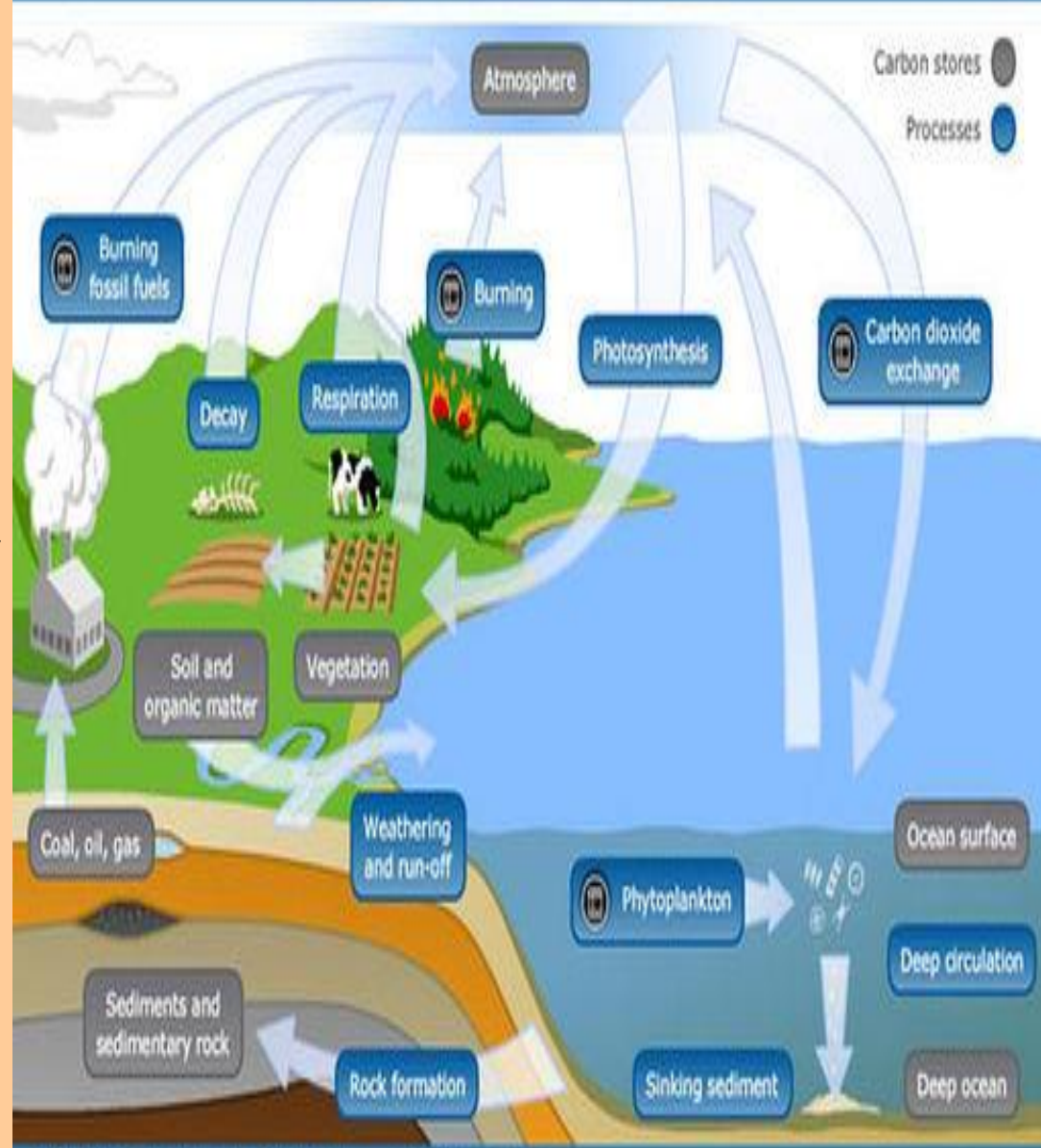
Sources: Center for climatic research, Institute for environmental studies, University of Wisconsin at Madison; Okanagan University College in Canada.

HİDROFERDE KARBON DÖNGÜSÜ

- Okyanus ve deniz sularında karbondioksit çok büyük miktarda suda çözülmüş karbondioksit durumunda bulunur.
- Yapılan çalışmalara okyanus ve denizlerdeki karbondioksit'in atmosferdekinden 50 misli daha fazla olduğu bildirilmektedir.
- Ayrışan organik maddeler ve sedimentler de sudaki karbondioksitin kaynağını oluşturur.



CARBON CYCLE



Denizlerde karbon dolaşımı, bitkisel planktonların suda çözünmüş karbondioksiti fotosentezle organik bileşiklere bağlaması şeklinde olur.

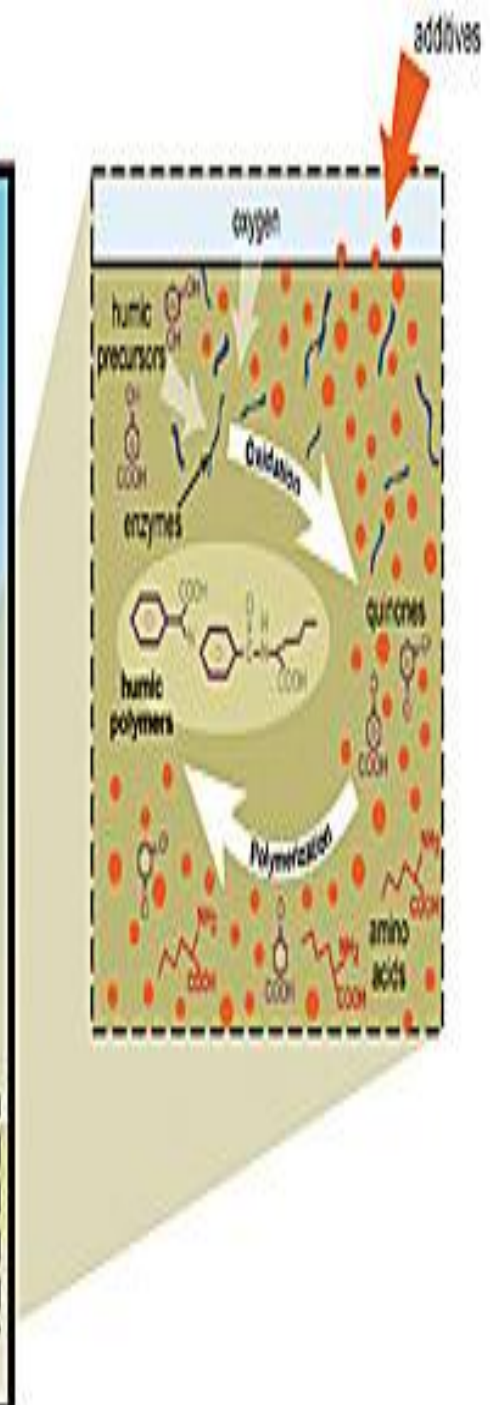
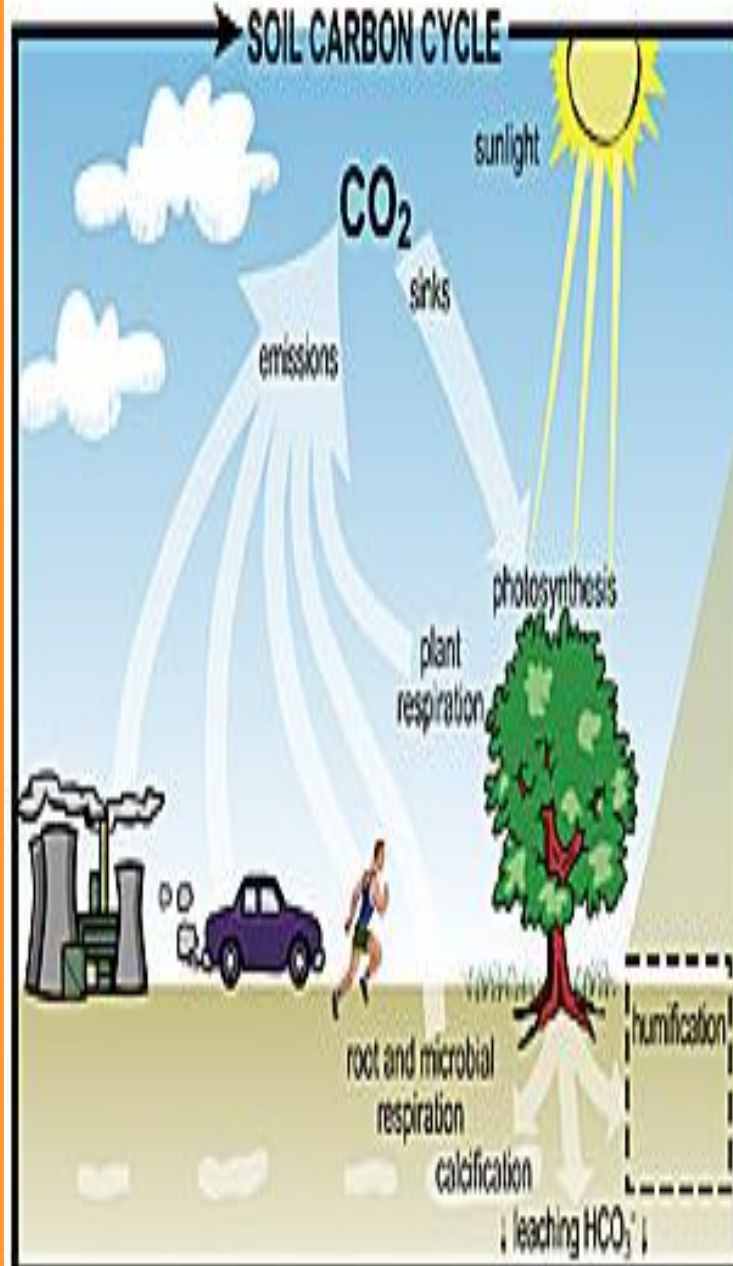
Bitkisel planktonları besin olarak kullanan, hayvansal planktonlar, balıklar ve diğer canlılar organik bileşiklere bağlanan karbonu besin olarak kullanır ve bu esnada ortama karbondioksit verir.

Böylece sudaki karbondioksit döngüsü devam eder.

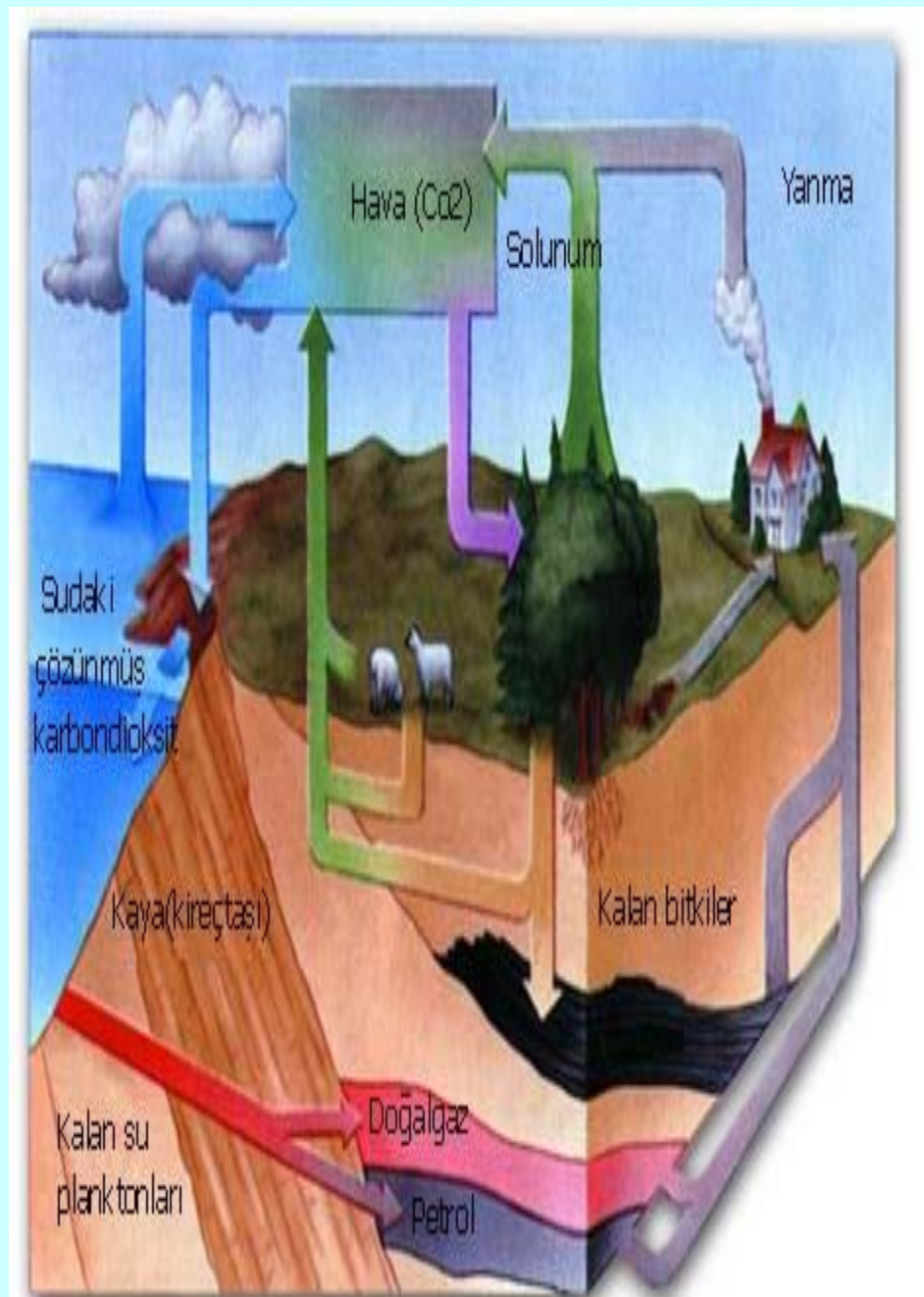
TOPRAKTA KARBON DÖNGÜSÜ

•Toprak atmosferinde bulunan karbondioksitin kaynağını toprak gözenekleri arasındaki hava, toprak içindeki canlı organizmalar ile bunların ayrışmakta olan organları oluşturur.

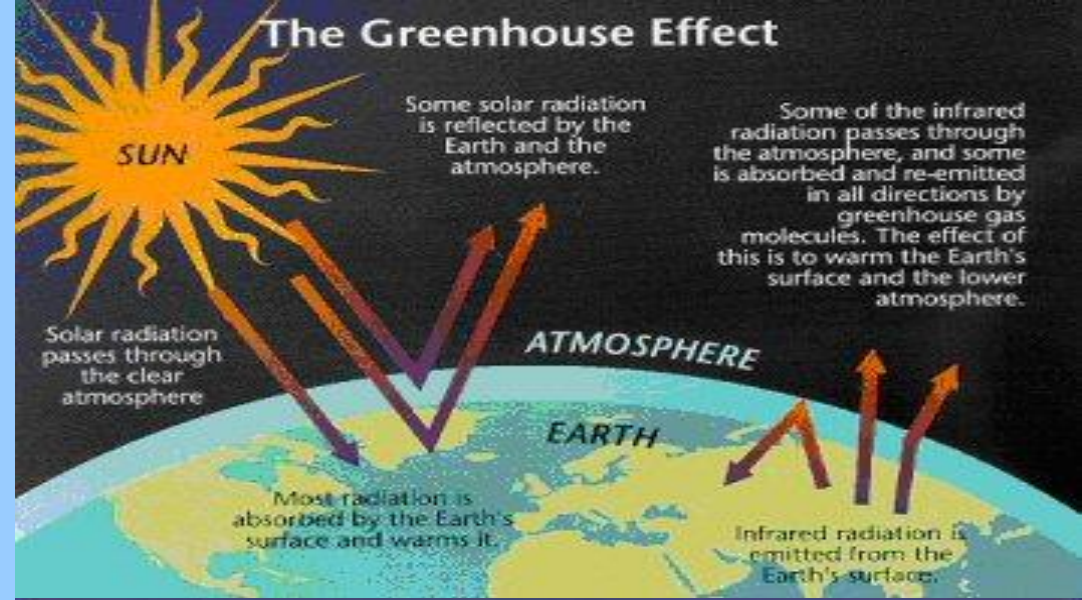
•Ayrıca çeşitli kayaçların ayrışma ürünü ve doğal gazlar ve volkanizma faaliyetleri ile de toprak havasına karbondioksit karışabilir.



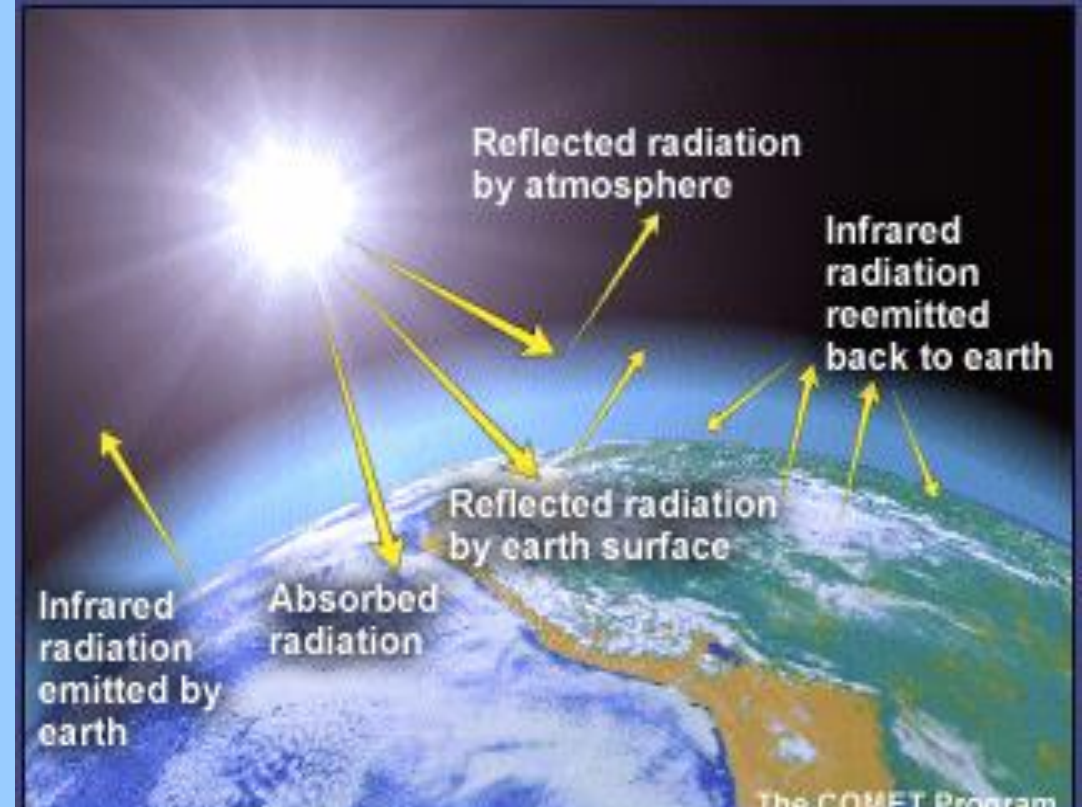
- Toprak içindeki canlılarca bırakılan karbondioksit hemen atmosfere geçmeyerek toprak içinde tutulur.
- Bunun sonucu olarak toprak havasında bulunan karbondioksit oranı, atmosferdeki oranından daha fazladır.
- Karbondioksitin bu şekilde yavaş sızması ise toprak içinde fakir havalandırma ve bunun sonucu olarak düşük metabolik etkinlik ile sonuçlanır.
- Toprak içinde su ve hava değişimli olarak birbirlerinin yerini alır.



- Atmosfer ile organizma ve atmosfer ile deniz arasında sürekli olarak bir karbondioksit değişimi yapılarak, atmosferdeki karbondioksit oranı bitkiler tarafından yoğun kullanıma rağmen yaklaşık sabit (% 0.03) kalmaktadır.

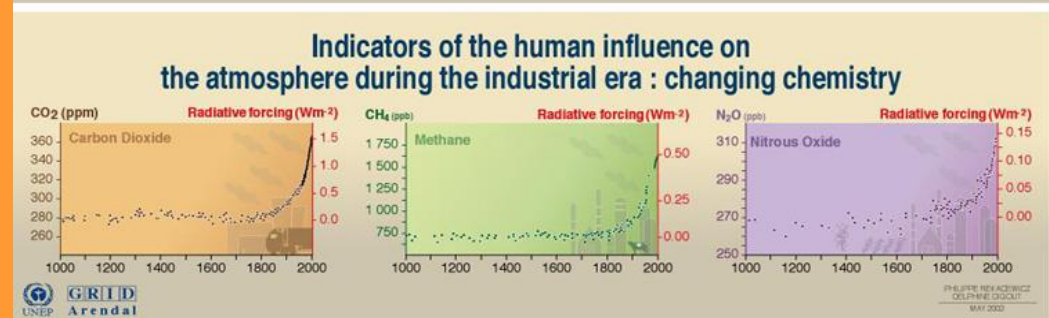
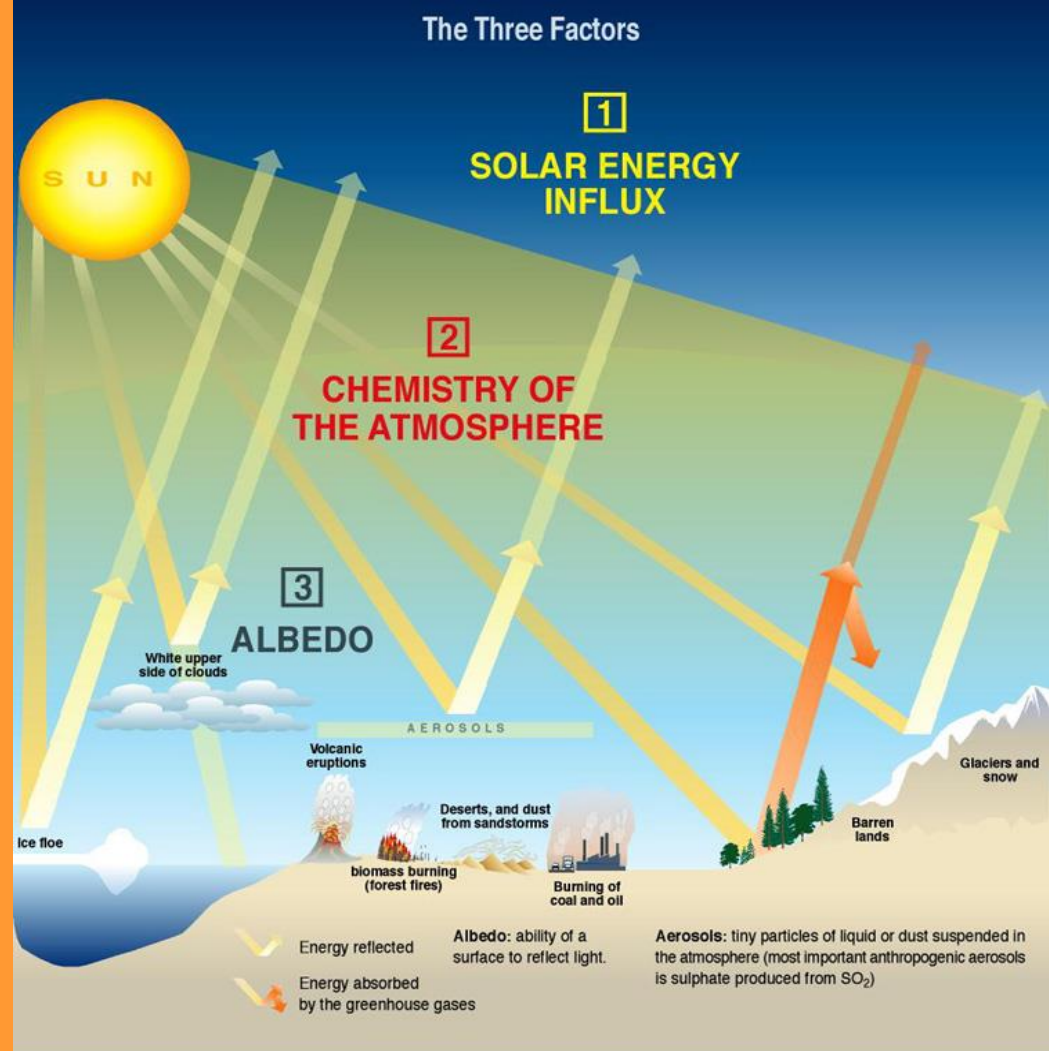


- Günümüzde, uzun jeolojik zamanlar boyunca kömür ve petrol şeklinde bağlanan karbon hızla atmosfere geri dönmektedir.



- Atmosferde karbondioksit oranının artması önemli bir çevre problemi olarak gündeme gelmektedir (**Sera etkisi**).

- Topraktaki ölü organik maddeler mikrobiyal faaliyeti hızla artırır ve mikroorganizmaların solunumu sonucu topraktan dışarıya sızan karbondioksit bitkilerin üretim hızını artırır.
- Ayırışmakta olan organik maddeler toprağın beslenme elementleri bakımından zenginleştirmesi yanı sıra, toprağın hemen üstünde bulunan karbondioksit oranı bakımından da zenginleşmesine neden olur.
- Toprak havasında bulunan karbondioksit toprak organizmalarının yaşamı ve yüksek bitkilerin kökleri üzerinde önemli bir etkisi vardır.



Sources: Okanagan university college in Canada, Department of geography, University of Oxford, school of geography, United States Environmental Protection Agency (EPA), Washington, Climate change 1995, The science of climate change, contribution of working group 1 to the second assessment report of the intergovernmental panel on climate

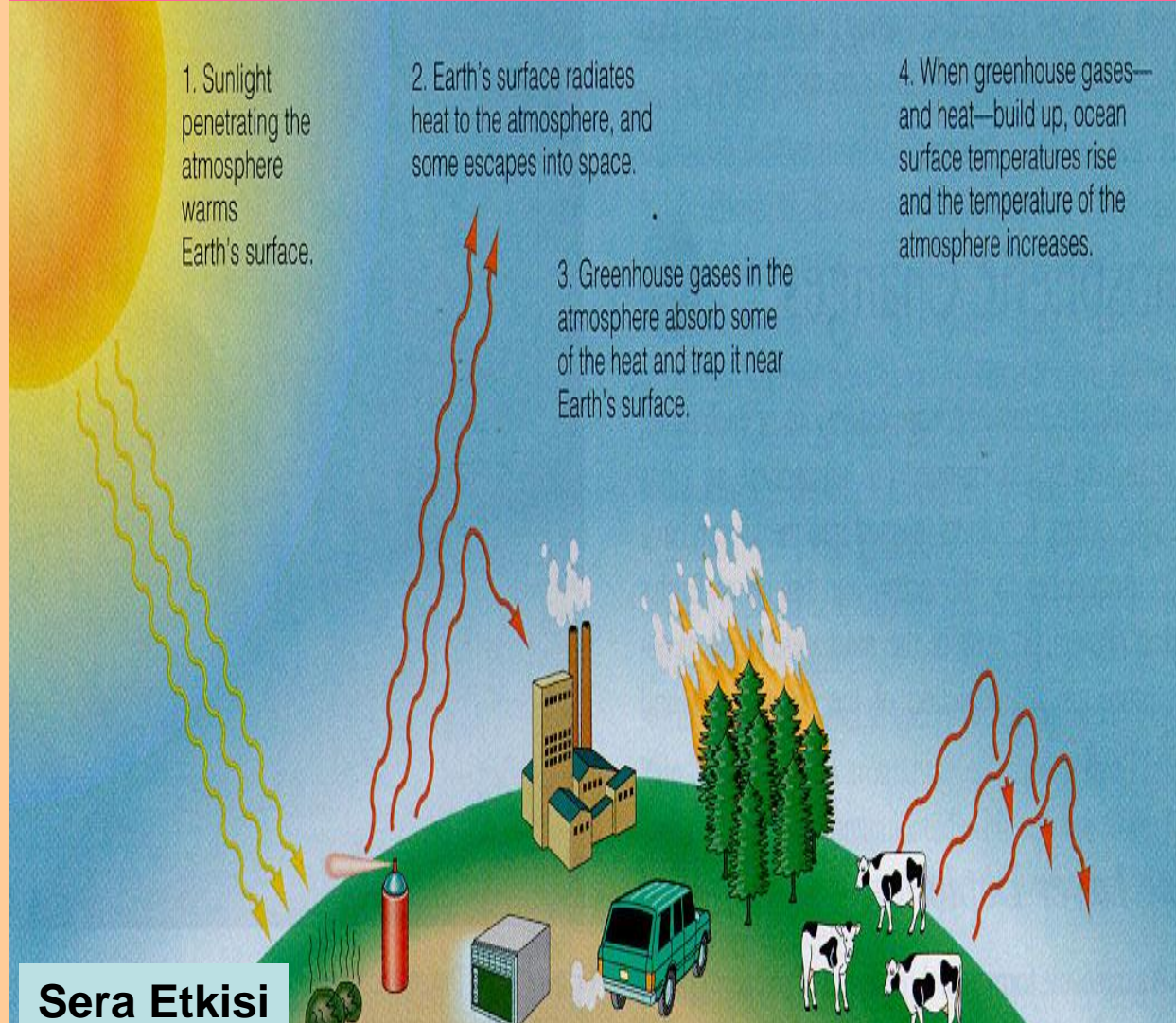
- Organik maddelere bağlanan karbonun, yeniden kullanılabilmesi için ayrıştırılması gerekir.
- Bunun için solunum, solunum için de yeterli oksijen ve sıcaklık bulunmalıdır.
- Bunlar olmadığı zaman turbalıklarda olduğu gibi organik madde ayrışmadan birikerek, anaerobik koşullarda kömürleşerek karbon dolaşımında kesinti meydana gelir.
- Denizlerde ise karbondioksitin bitkiler tarafından bağlanmasıyla kalker oluşur.
- Tüm bunlara bakarak karbon dolaşımının gerek karasal ortamda gerekse denizlerde kesintiye uğrayabileceği gerçeği ortaya çıkar.



Isı Enerjisinin, Karasal Radyasyonla Tekrar Atmosfere Dönmeleri Esnasında, Su Buharı Ve CO2 Tarafından Engellenmesi Sonucu Geçici Bir Isınma Olur, Buna **SERA ETKİSİ** Denir

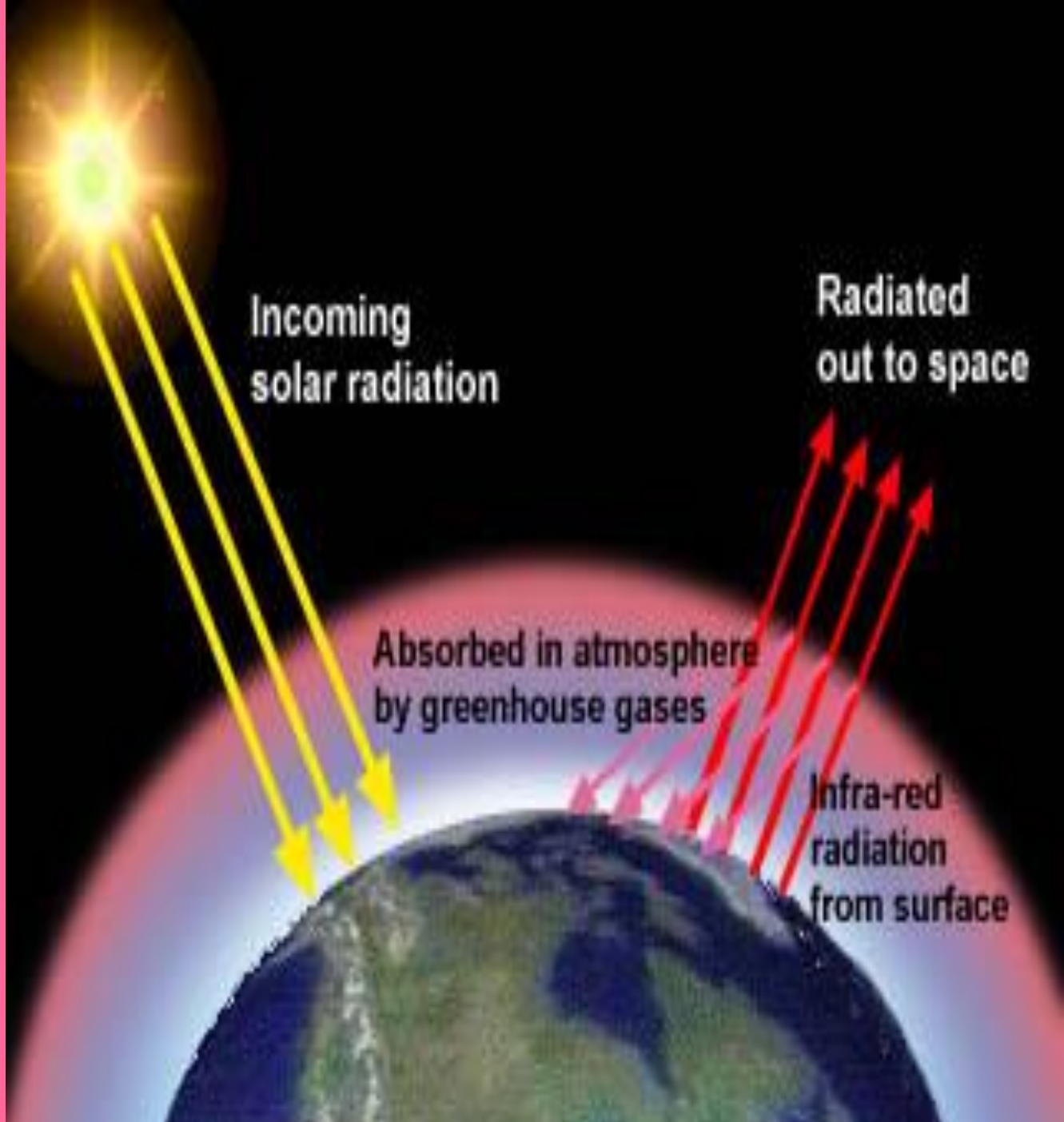
• Hızlı kentleşme, sanayileşme ve fosil yakıtların yoğun kullanımı atmosferdeki karbondioksit girdilerini artırmıştır.

• Yeşil alanların daralması, ormanların tahrip edilmesi ve denizlerin kirlenmesi karbondioksit çıktılarında azalmaya neden olmuştur.

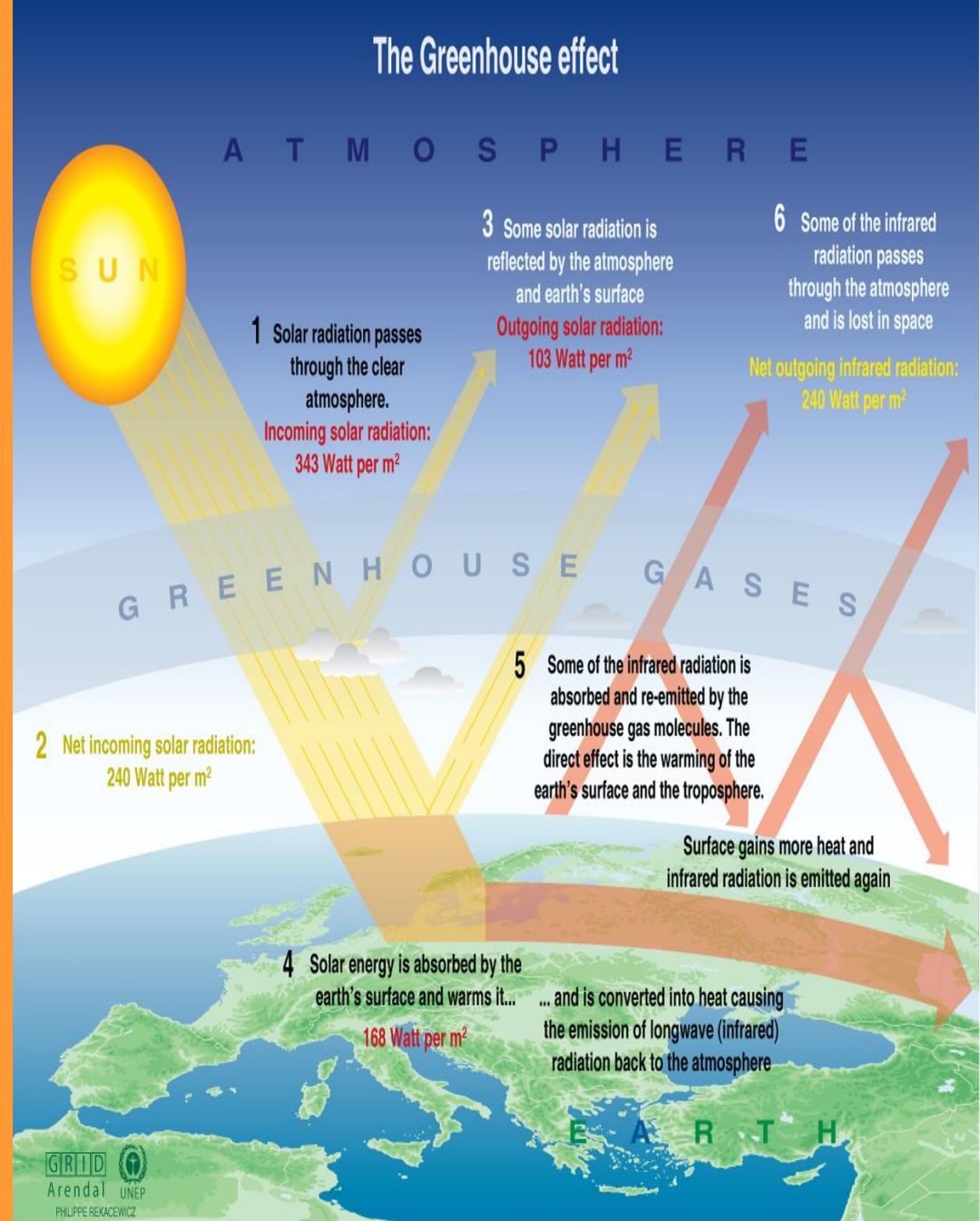


- Karbondioksit girdileri artarken çıktıların azalması sonucu CO₂ artışı meydana gelmekte, bunun sonucunda da sera etkisi olarak bilinen olay gerçekleşmektedir.

- Seralar güneş ışınlarının içeri girmesine izin verir, fakat serada ısı enerjisi haline dönüşmüş ışık enerjisinin dışarı çıkması engellenir.



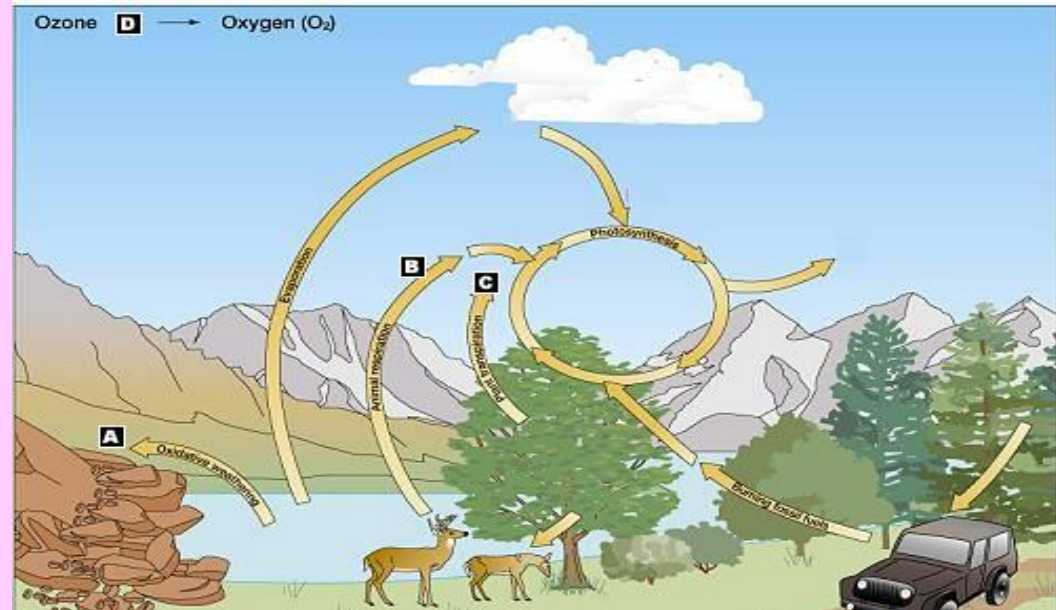
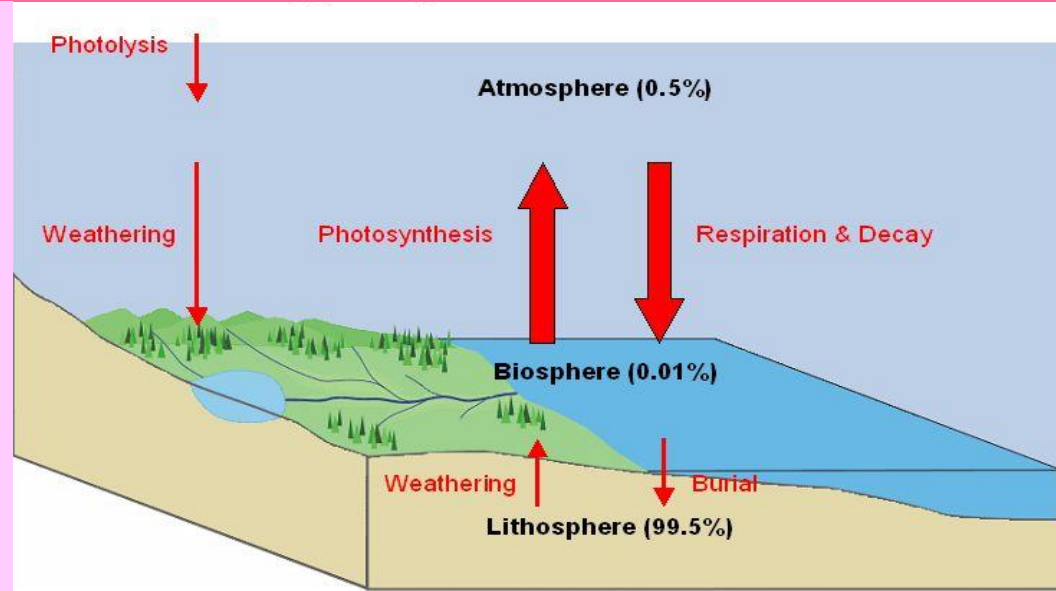
- Atmosferde bulunan gazlar, özellikle su buharı ve CO₂ belirli dalga boyundaki ışınları geçirirken diğerlerini geçirmezler.
- Örneğin kısa dalga boyundaki görünen ışınları geçirirken, uzun dalga boyundaki ışınları geçirmeyerek geri yansıtır.
- Güneşten gelen görünen ışınlar yeryüzüne çarptıktan sonra uzun dalga boyuna sahip ısı enerjisine dönüşür.
- Karasal radyasyonla tekrar atmosfere dönmeleri esnasında, su buharı ve CO₂ tarafından engellenir ve geçici bir zaman tutulur.



OKSİJEN, ÖNCELİKLE SOLUNUM VE ORGANİK MADDELERİN OKSİDASYONU İÇİN GEREKLİDİR

• Oksijenin kaynağı

- Atmosfer
- Litosfer
- (Ayrıca ozon tabakasında da suyun fotolizi ile de bir miktar oksijen üretilmektedir.)

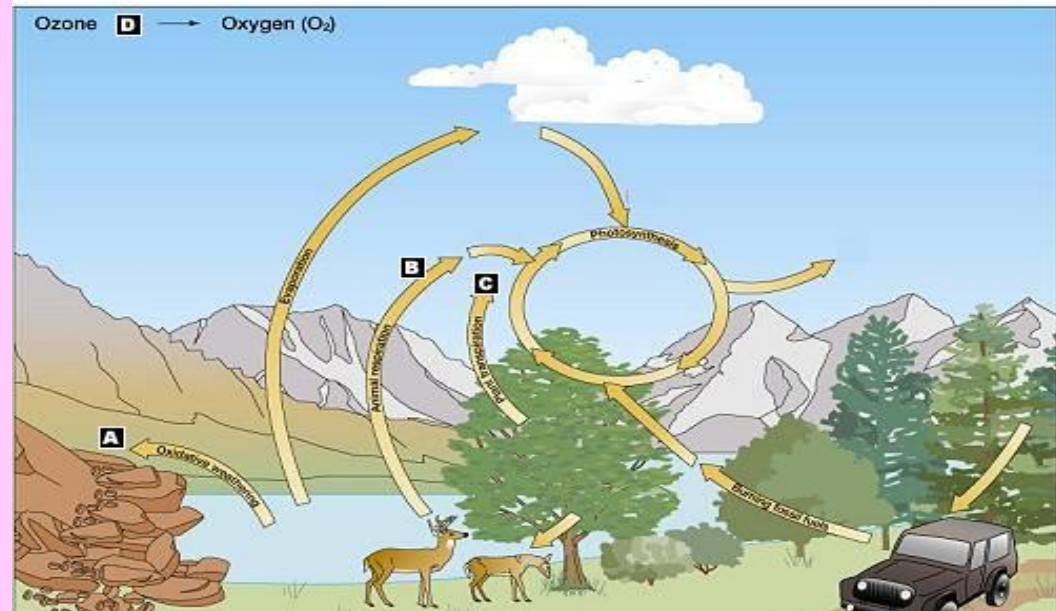
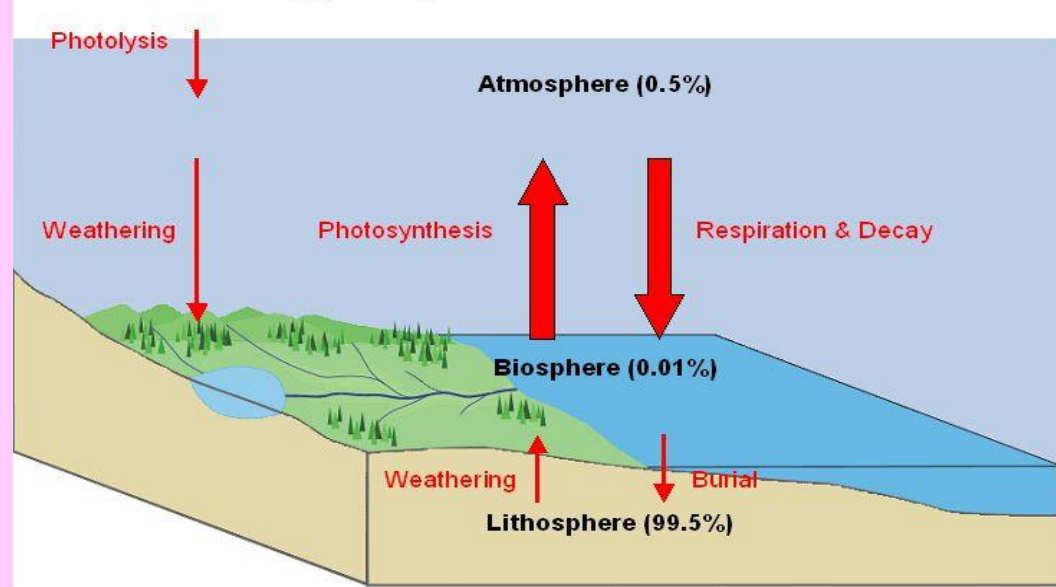


- Atmosferin % 21'ini oksijen oluşturur.

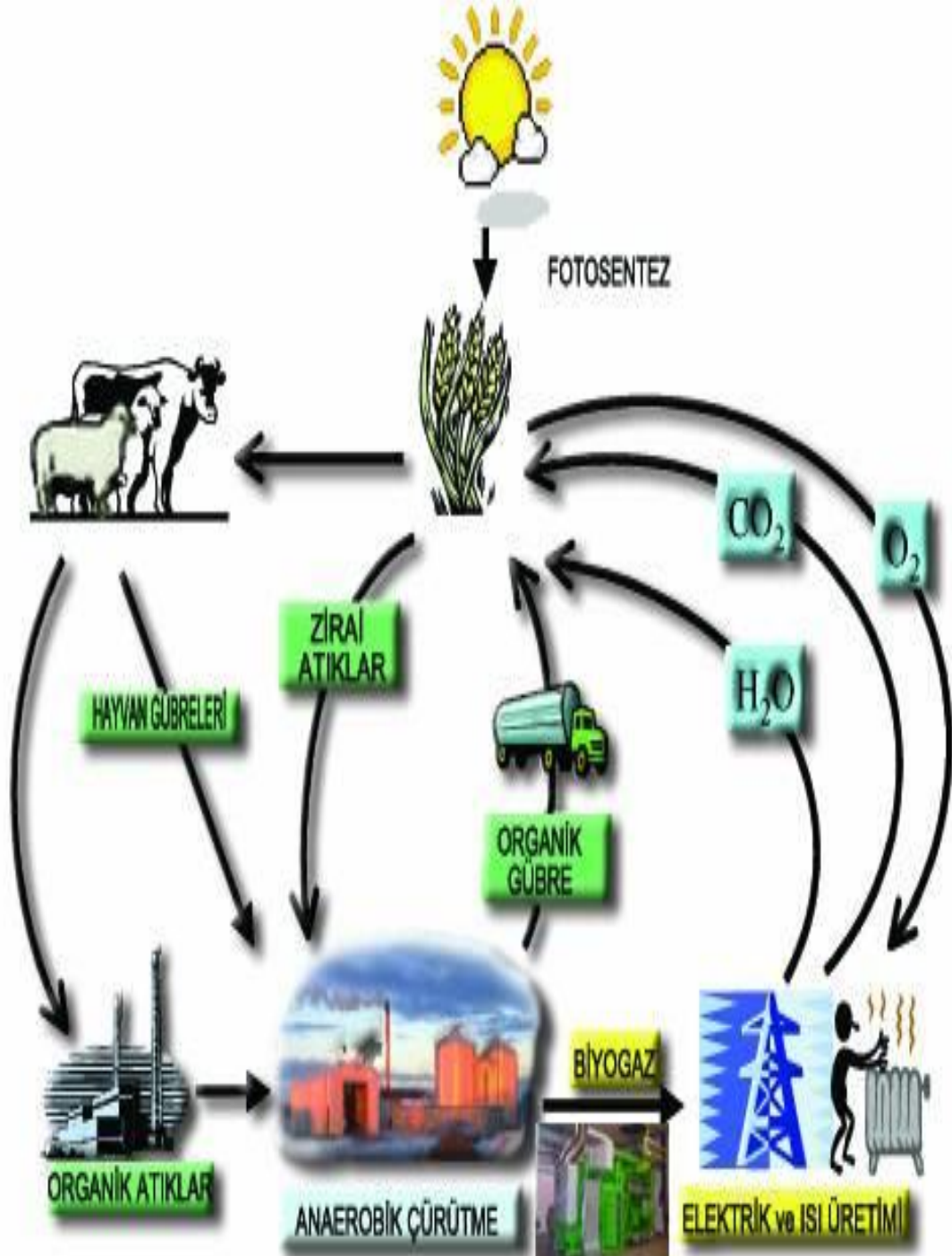
- Bunun kaynağı ise fotosentez olayıdır. Fotosentez sırasında karbondioksitin karbonu organik bileşiklere bağlanırken oksijen serbest hale geçer.

OKSİJEN, ÖNCELİKLE SOLUNUM VE ORGANİK MADDELERİN OKSİDASYONU İÇİN GEREKLİDİR

- Oksijenin denizlerdeki kaynağı yine fotosentezdir.
- Normal koşullarda oksijen; 1 litre suda çözülmüş olarak ortalama 5 mg/lt oranında bulunur.
- Oksijen yetersizliği bitkilerde; bodurlaşma, yalancı köklerin gelişmesi gibi istenmeyen sonuçlar ortaya çıkar.

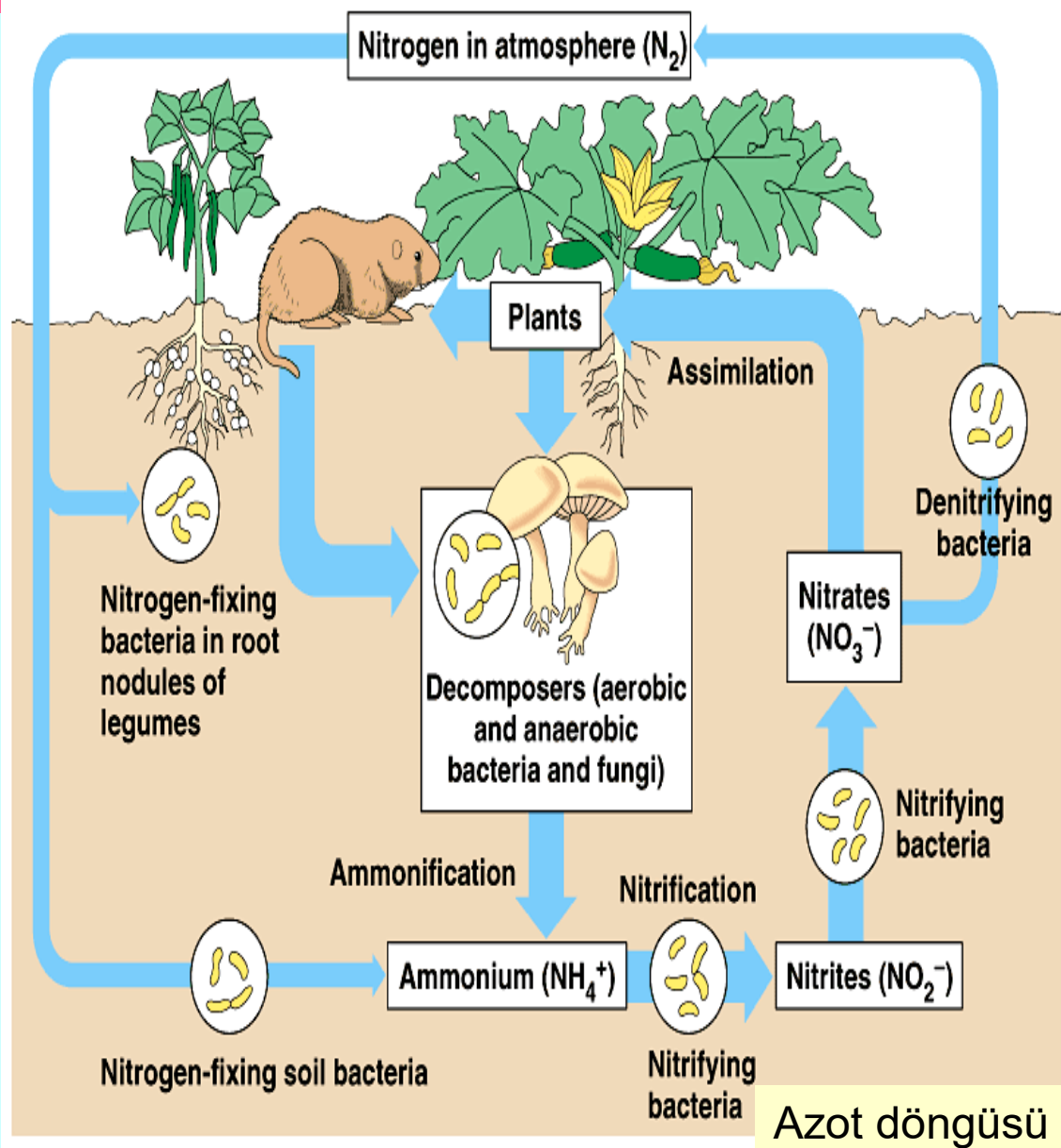


- Solunum olayı ile enerji açığa çıkar.
- Bitkiler gündüz oksijen verir ve bu gaz tüm organizmalar tarafından solunum için kullanılır.
- Fotosentez sırasında karbonun organik bileşiklere bağlanmasıyla oksijen serbest kalır.
- Böylece fotosentez doğadaki oksijen ve karbondioksit dengesini sağlamış olur.
- Hayvan ve bitkilerin solunum faaliyetleri yanında, odun, kömür, petrol gibi yakıtların yanması esnasında da oksijen tüketilir.



AZOT; KLOROFİL, TÜM PROTEİN VE NÜKLEOPROTEİNLERİN TEMELİNİ OLUŞTURUR

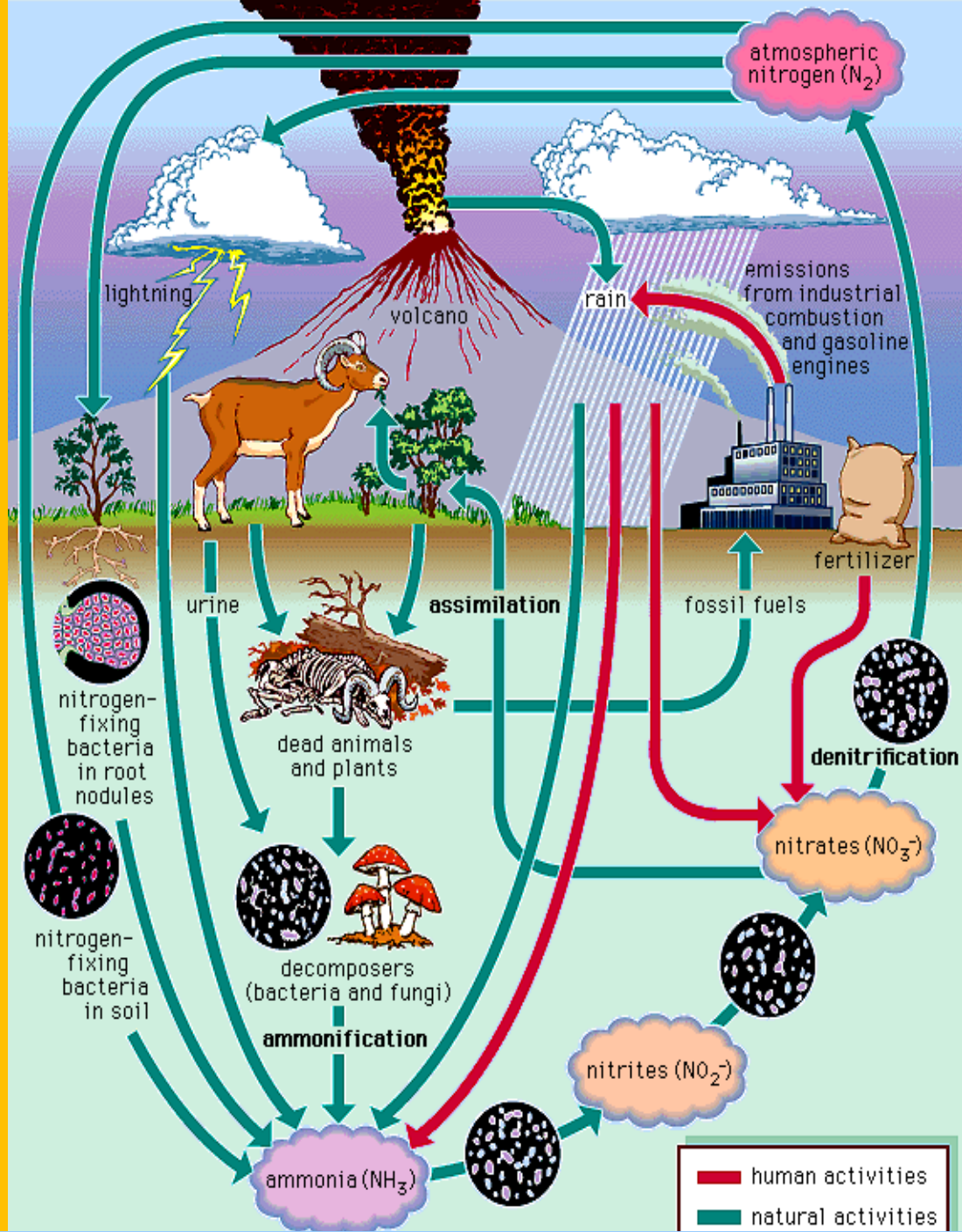
- Atmosferin % 79'u azottur.
- Azot atmosferin ana kütesini oluşturur.
- Bütün canlılar için çok önemli bir madde olan azot, klorofil, tüm protein ve nükleoproteinlerin temelini oluşturur.
- Azot hayvanlar ve yüksek bitkiler tarafından atmosferden doğrudan alınıp kullanılamaz.



- Atmosferdeki azot bazı bakteriler (simbiyotik organizmalar) ve mavi-yeşil alglerce (simbiyotik olmayan organizmalar) bağlandıktan sonra bitkiler tarafından alınır.

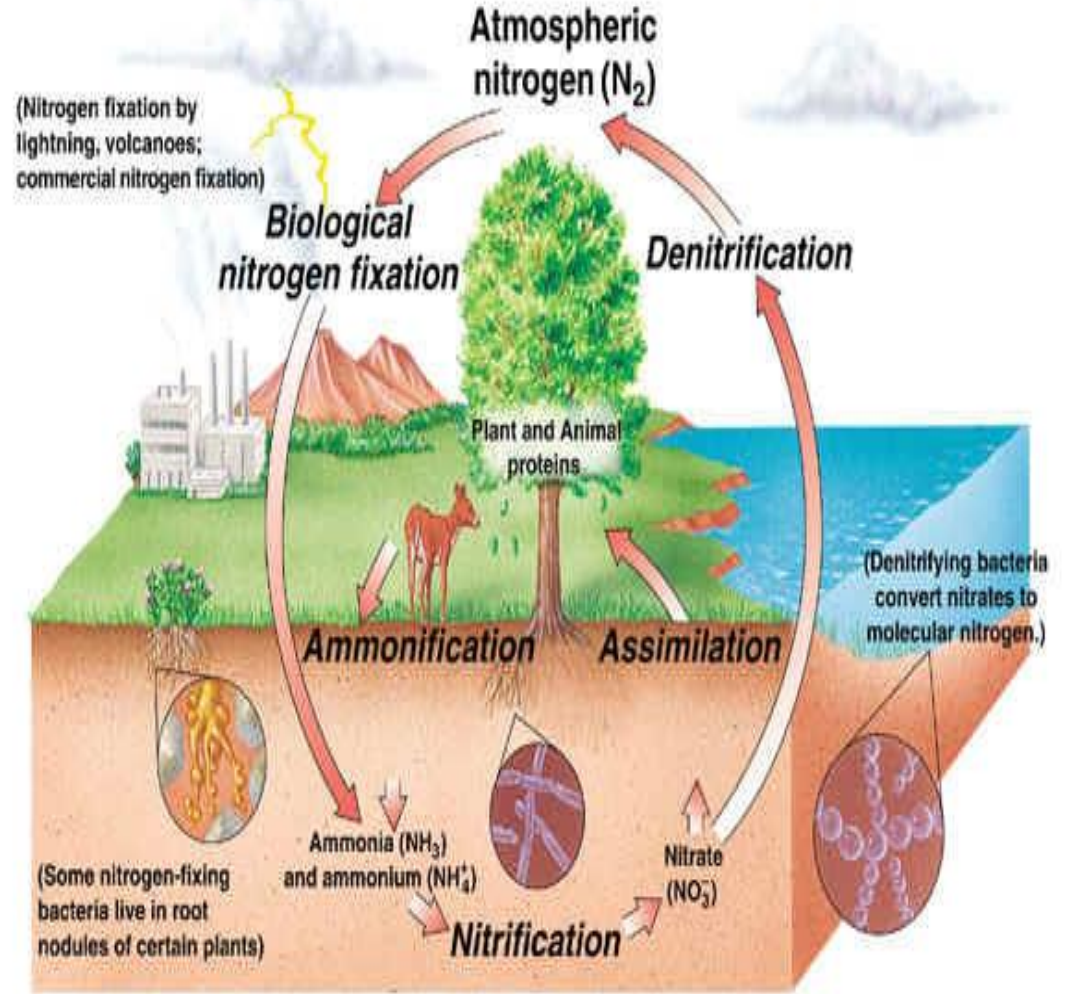
- Simbiyotik bakteriler karasal organizmalar olup, bunlara Baklagillerin köklerinde bulunan Rhizobium türleri örnek verilebilir.

- Simbiyotik olmayan, Anabaena ve Nostoc gibi bazı mavi-yeşil algler, Azotobacter gibi aerobik bakteri ve Clostridium gibi anaerobik bakteriler örnek verilebilir.



- Bitkiler azotu topraktan amonyum veya nitratlar şeklinde alırlar.
- Besin zinciri ile otoburlara, etoburlara ve ayrıştırıcılara taşınır.
- Atmosferdeki elektrik akımları da bir miktar azotu yağmur suyu ile toprağa düşer.
- Ölü hayvan ve bitkilerde bağlı kalan azot ayrıştırıcılar ile inorganik şekle dönüştürülür.
- İnorganik azot tekrar yüksek bitkilere geçerek organik sisteme yeniden girer ve böylece ekosistemdeki döngüsünü tamamlamış olur.
- Bitki ve hayvanların ölü atıkları ve organları bakteri, actinomycet ve mantarlar tarafından kullanılır.

Raven/Berg, Environment, 3/e
Figure 6.3

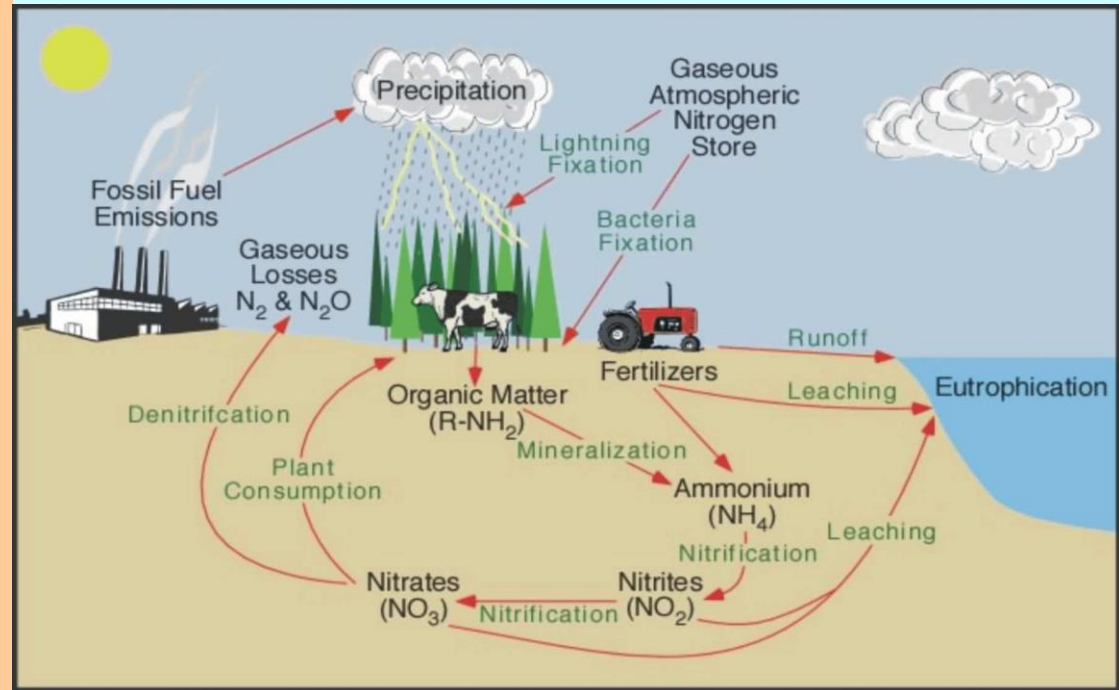
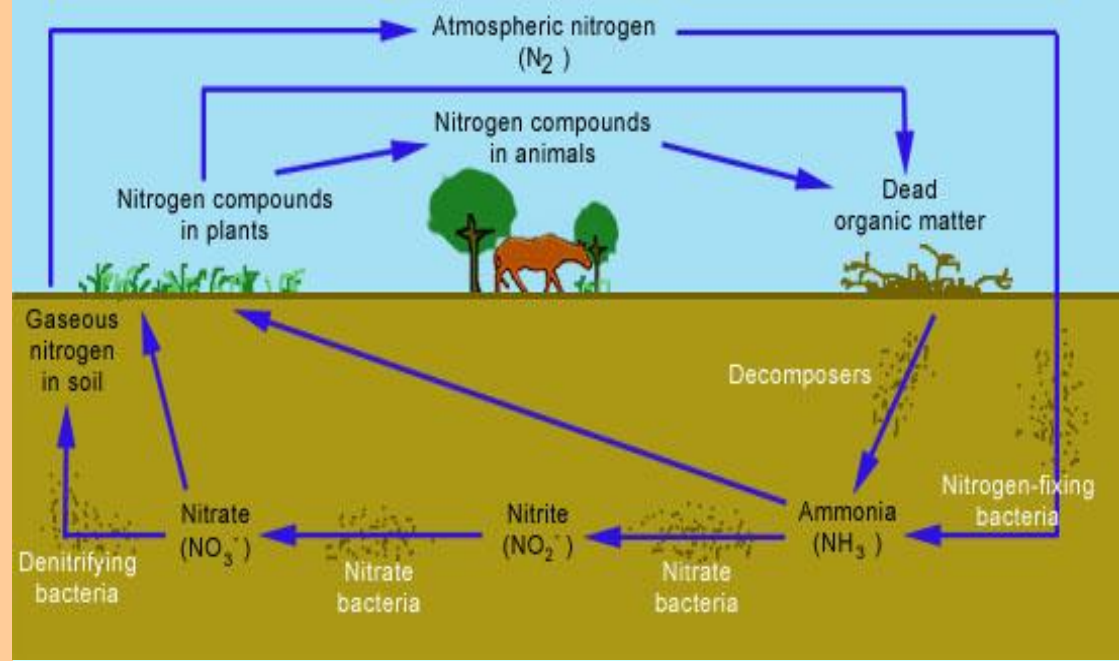


•Örneğin zengin organik azot içeren protein amonyum bakterilerince amonyak gibi inorganik maddelere dönüştürülür.

•Proteinlerin amonyak gibi inorganik şekle dönüştürülmesi olayına **Amonifikasyon** denir.

•Amonyuma dönüştürülen azot daha sonra Nitrosomonas bakterileri başta olmak üzere diğer mikroorganizmalarca nitrite (NO_2); Nitrobacter ise nitritleri, nitratlara dönüştürür.

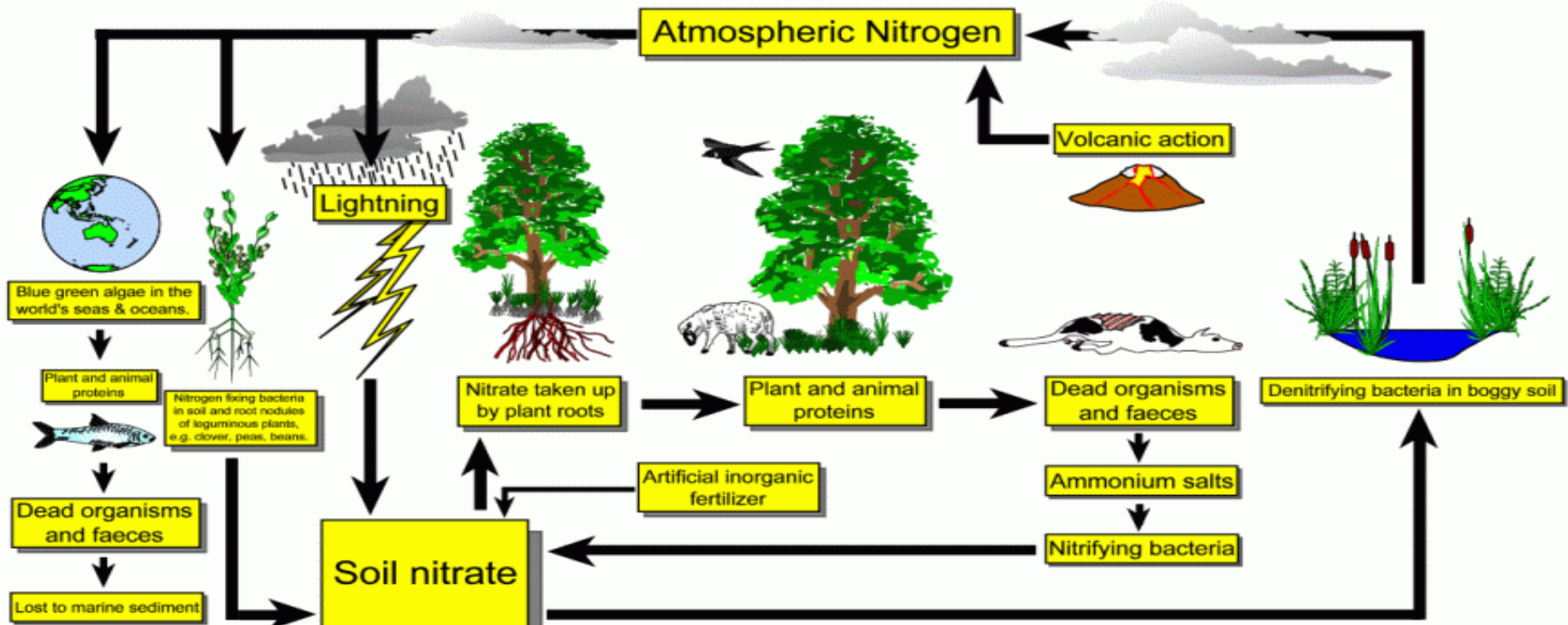
•Diğer taraftan Pseudomonas grubu bakteriler başta olmak üzere bazı bakteri ve mantarlar, azotu atmosfere geri verirler ki, bu olaya **denitrifikasyon** (azot kaybı) denir.



<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/9s.html>

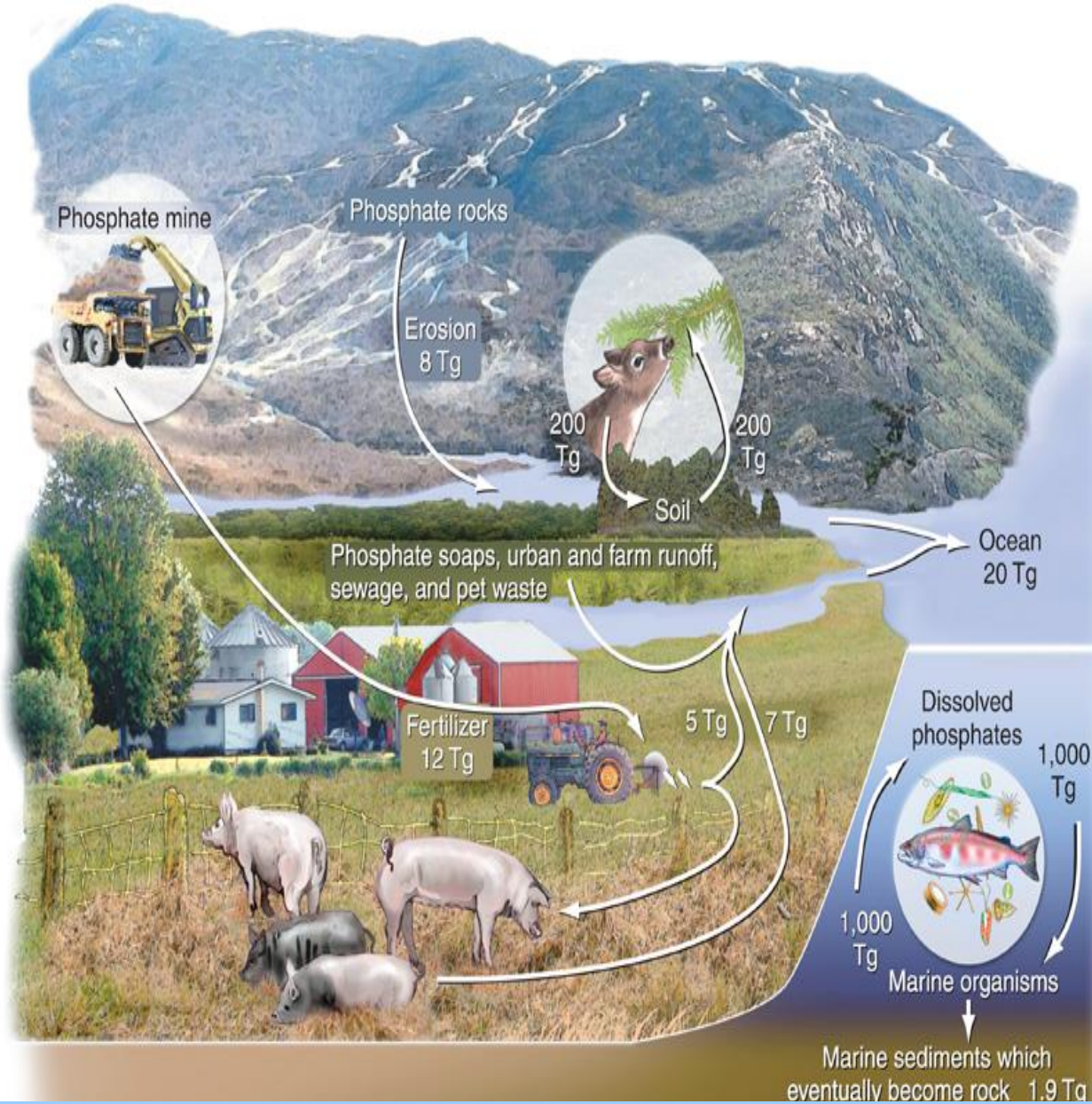
- Azot
- Mikroorganizmalarca bağlanır
- Bitkilerce alınır
- Bitkileri yiyen diğer organizmalara geçer
- Ölü organlar bakterilerce ayrıştırılarak yeniden kullanılabilir hale döner.

The Nitrogen Cycle



FOSFOR; BİYOLOJİK SİSTEMLERDE DNA VE RNA'NIN YAPISINA GİRER

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



- Fosforun ana kaynağı –Litosfer'dir.
- Kayaların ayrışmasıyla inorganik fosfat erimiş koşullarda bitkiler tarafından alınabilir hale gelir
- Ayrışma ile oluşan fosfatın belli bir oranı erozyonla deniz ve göllere taşınır.
- Fosfatın denizlerden karasal sisteme yeniden taşınması çok az ve çok yavaş gerçekleşir.

•Karaya dönüş, deniz tabanlarının yükselerek karlaşması, insanların balıkçılık faaliyetleri, su kuşları ve deniz canlıları yolu ile gerçekleşir.

•Fosfor, protoplazmanın gerekli ve önemli bir birimidir.

•Fosfor biyolojik sistemlerde genetik bilginin iletilmesi, DNA ve RNA yapısına makro moleküllerinin girmesi bakımından önemlidir.

•Tüm enerji taşınımı ve enerji bağlamada rol alır.

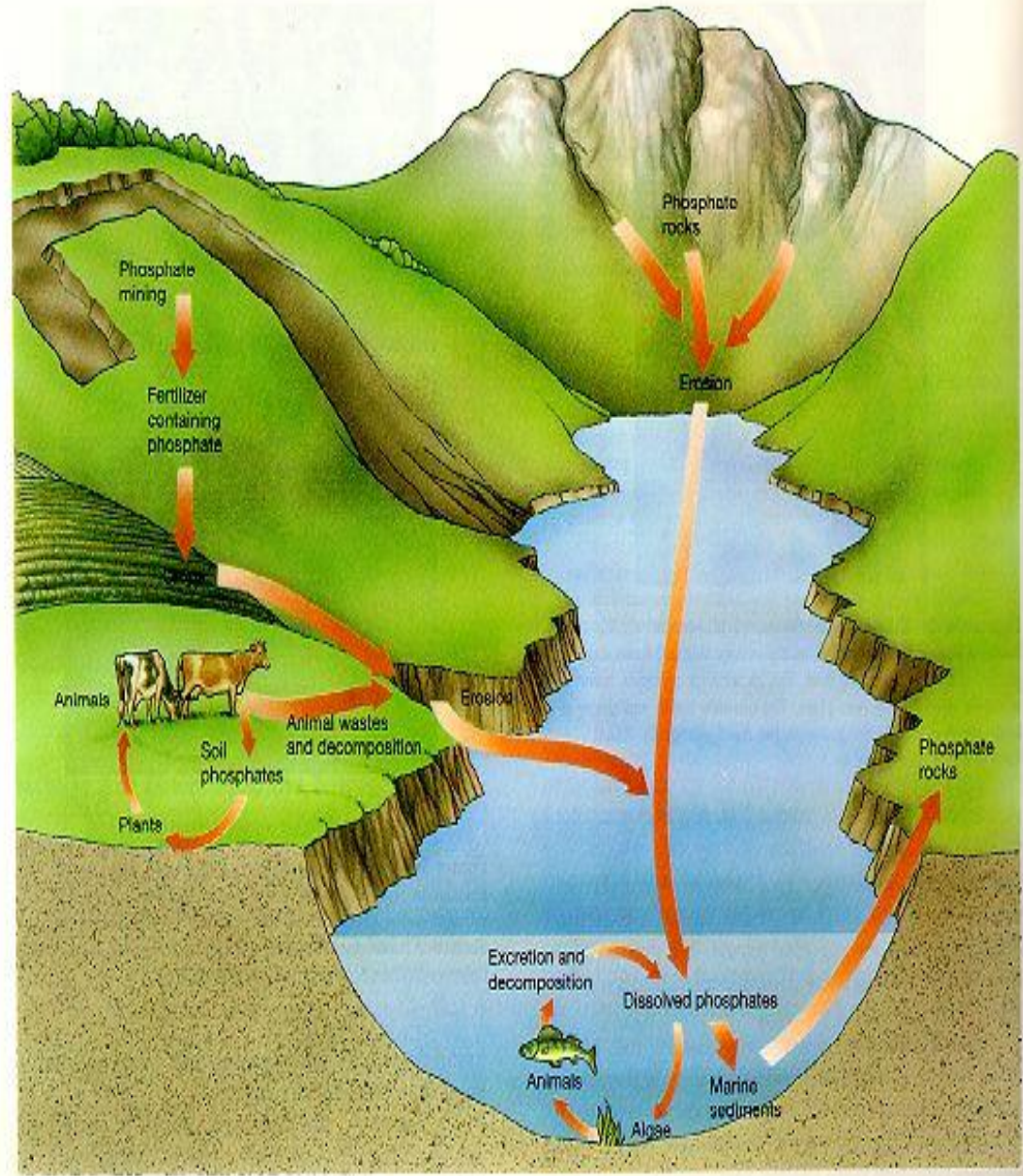


Figure 54-5 The phosphorus cycle in terrestrial and aquatic environments. Recycling of phosphorus (as phosphate, PO_4^{3-}) is slow because no biologically important form of phosphorus is

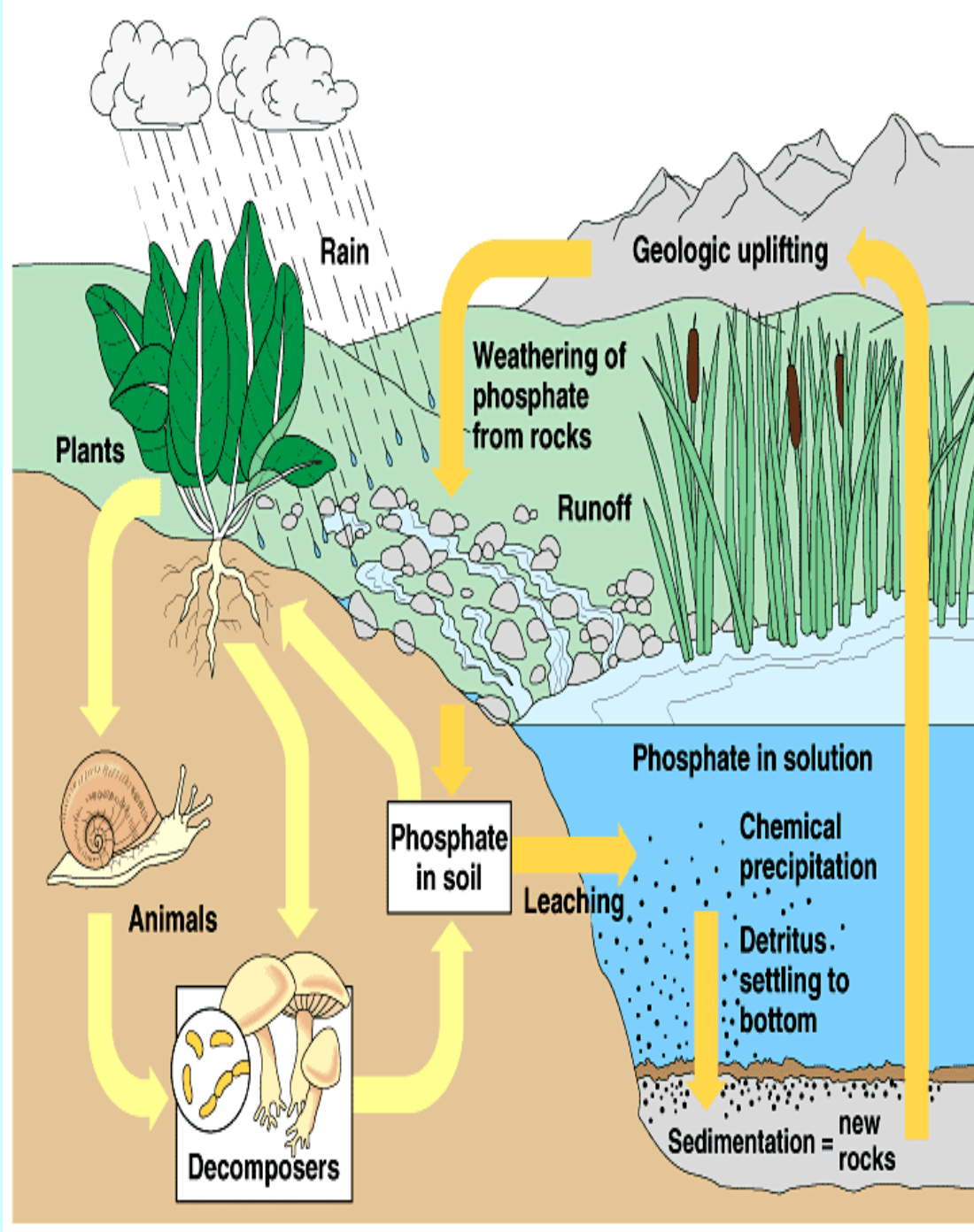
gaseous. Phosphate that becomes part of marine sediments may take millions of years to solidify into rock, uplift as mountains, and erode again to become available to living things.

- Kayaların ayrışması ile fosfat bitkilerin kullanabileceği erimiş inorganik bileşikler haline geçer.

- Bitkilerce tespit edilen fosfor, daha sonra besin zinciri ile bitkileri yiyen diğer organizmalara geçer.

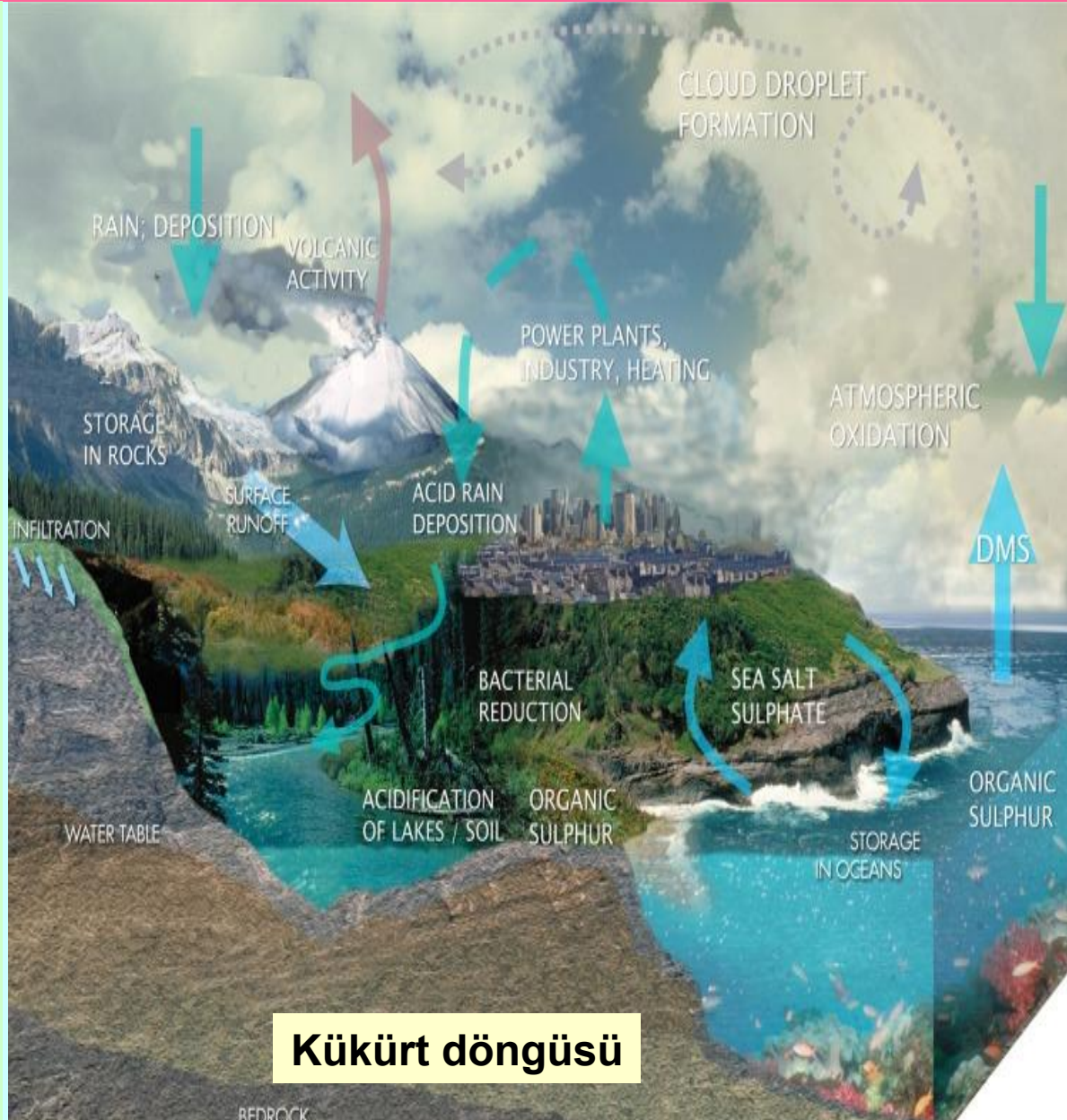
- Ölü organik maddelere bağlı bulunan organik bileşikler, fosfat parçalayıcı bakterilerce indirgenerek, fosfat serbest hale geçer.

- Bir kısmı erozyonla kaybedilir, bir kısmı ise biyolojik sisteme geri döner.



KÜKÜRT, AMİNO ASİTLERİN YAPISINA GİRER

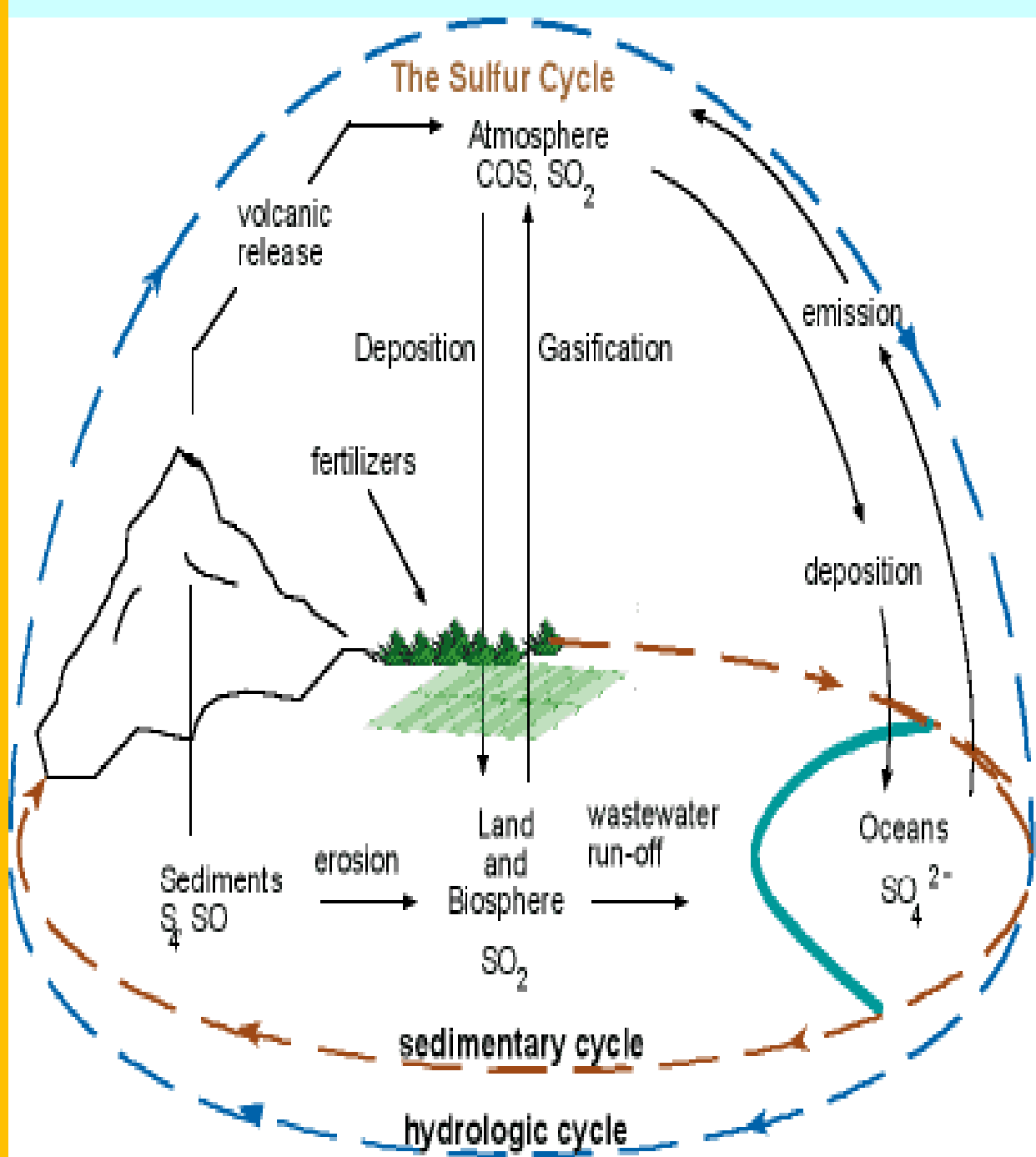
- Kükürdün doğadaki ana kaynağı
 - Litosfer
 - Hidrosfer
 - Atmosferdir.
- Bazı ana kaya çeşitlerinde belli oranlarda bulunur.
- Diğer taraftan bazı su kaynakları belli oranda kükürt içerir.
- Yanardağlar ve bataklıklar doğal kükürt kaynakları arasındadır.



•Bazen kükürt bakterileri de kükürt üretimine katkıda bulunurlar.

•Çeşitli nedenlerle kayaçların veya suların yapısında bulunan kükürdün serbest kalması sonucu atmosferdeki kükürt oranı artar.

•Kükürt havanın oksijeni ile birleşerek, birer asit kökü olan kükürt dioksit ve kükürt trioksitleri oluşturur. Bunlarda asit yağmurları olarak yeryüzüne inerek, kirliliğe neden olur.



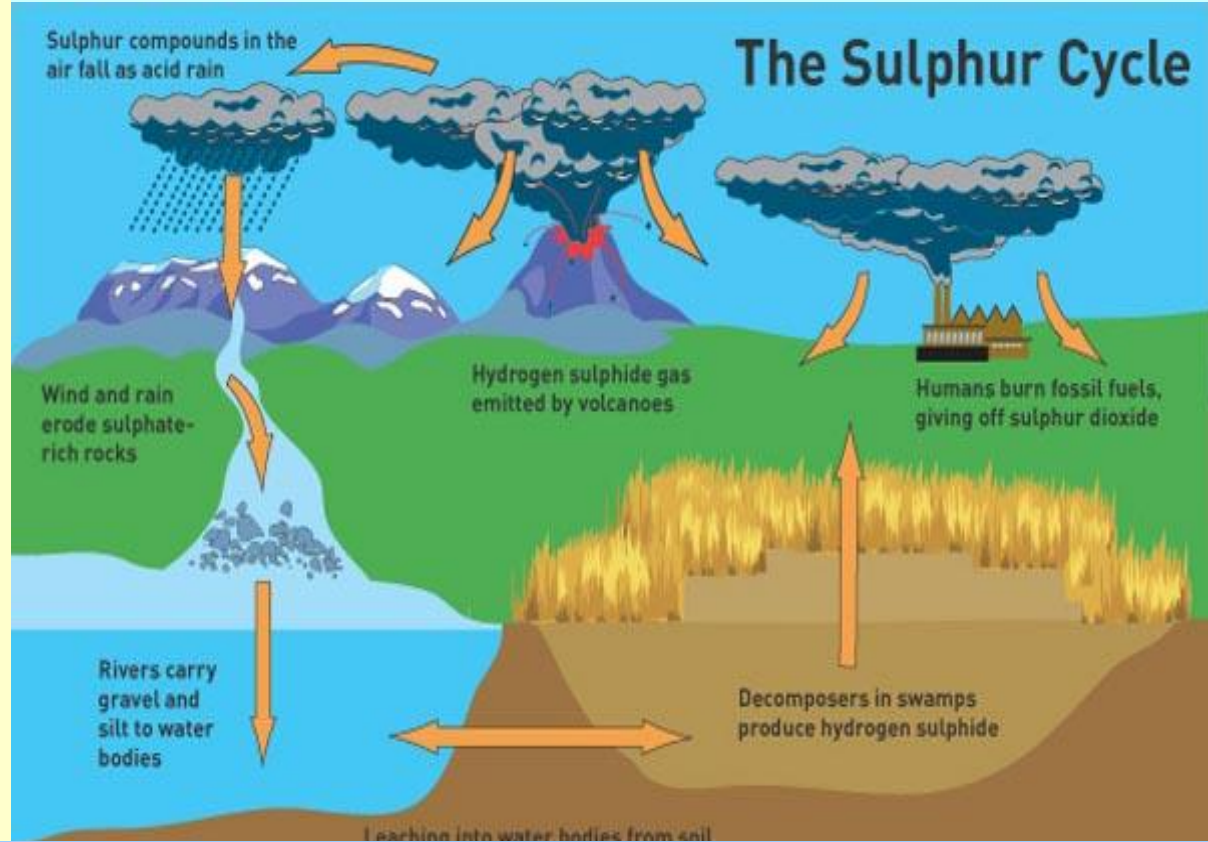
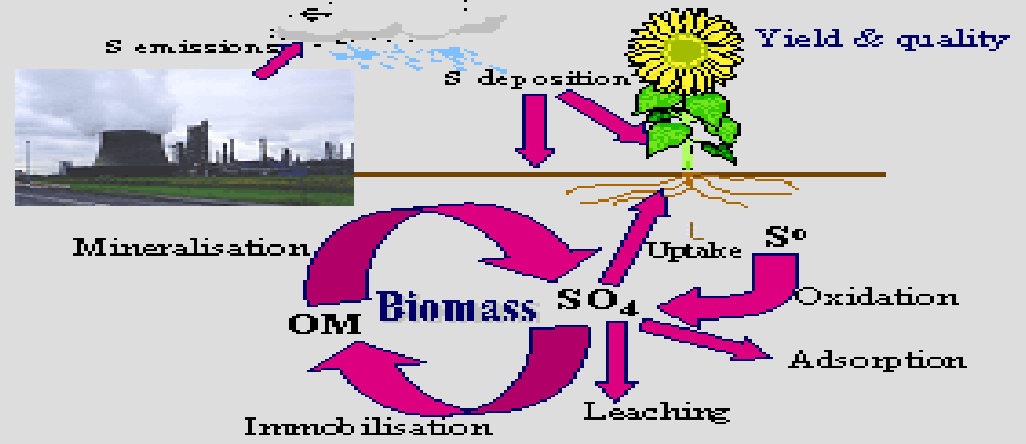
- Kükürt bitkiler tarafından alınarak aminoasitlerin temel yapı taşlarını oluşturur.

- Aminoasitlerde birçok proteinin yapısında bulunur.

- Bitkiler tarafından tutulan kükürt, önce otobur canlılara, ardından bunları yiyen etobur canlılara taşınır ve daha sonrada bunların ölmesiyle de ayrıştırıcılara taşınır.

- Organik materyalin (odun, ot, petrol, doğalgaz, kömür) yanması sonucu kükürt serbest atmosfere taşınır.

Sulphur dynamics



SODYUM, KALSİYUM, POTASYUM, KLOR, MAGNEZYUM GİBİ ELEMENTLERİN DÖNGÜSÜ SİSTEM İÇİN ÖNEMLİDİR

•Sodyum kaynağı

–litosfer (püskürük kayalar)

–hidrosferdir.

•Kalsiyum, bitki ve hayvanlarda fizyolojik aktiviteler üzerinde etkili olur.

•Hayvanlarda omurga ve kabuk gibi organların yapısına girer

•Hücre çeperinin geçirgenliği ve sağlığını etkiler.

•Kalsiyumu, bitkiler topraktan, diğer canlılar bitkilerden veya besin zinciri ile alırlar.



Değişik tuz konsantrasyonlarında bitkinin büyüme oranları

Potasyum; bitki ve hayvanlarda fizyolojik aktiviteleri üzerinde etkili olur.

- **Potasyum**, bitki ve hayvanlarda fizyolojik aktiviteleri üzerinde etkili olur.
- Kaynağı litosfer (püskürük kayalar) ve hidrosferdir.
- Canlı sisteme potasyum, bitkilerin potasyumu topraktan almasıyla girer.



Değişik K⁺ konsantrasyonlarında bitkinin büyüme oranları

Magnezyum; bitki ve hayvanlarda fizyolojik aktiviteleri üzerinde etkili olur

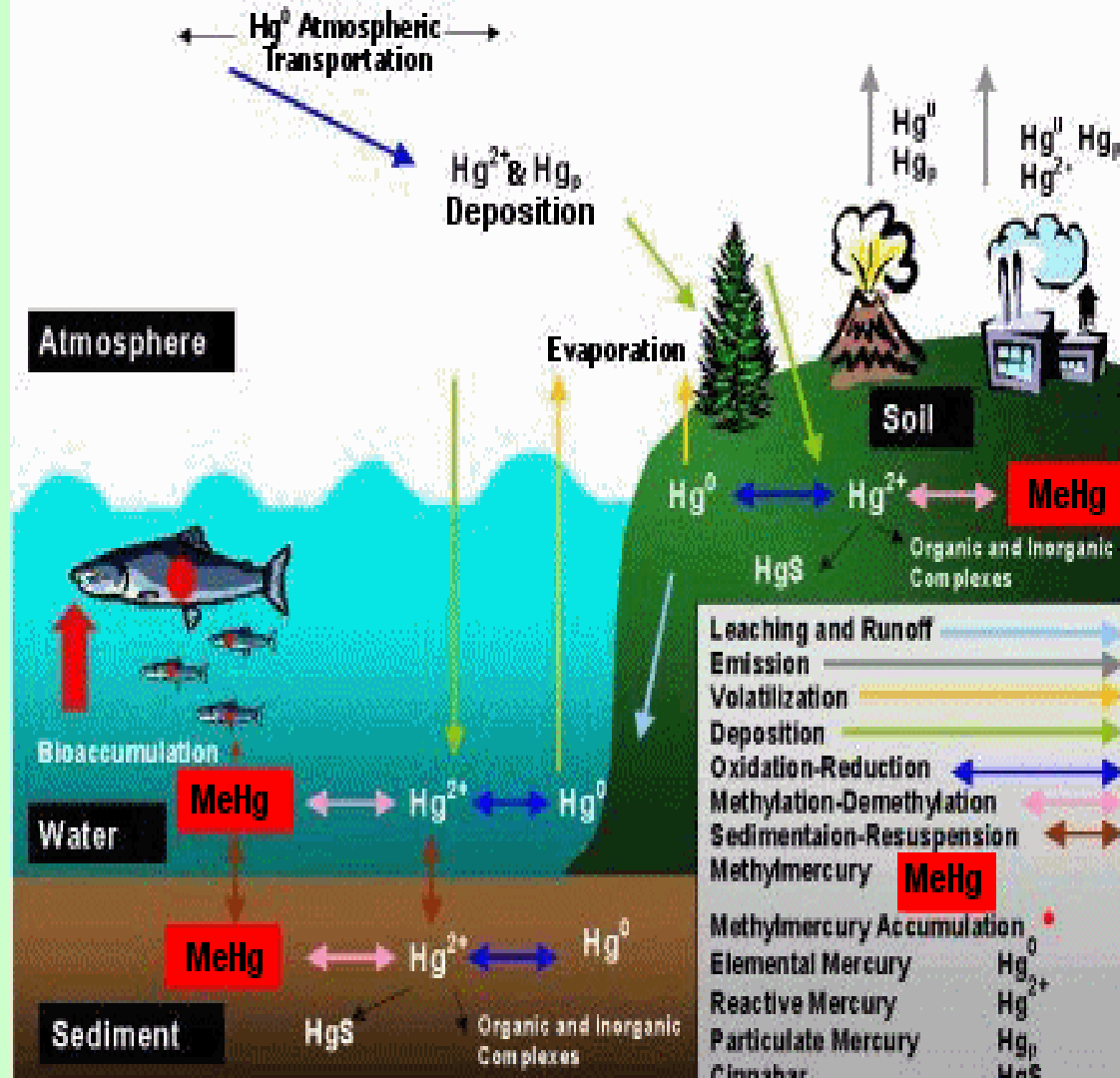
- **Magnezyum**, bitki ve hayvanlarda fizyolojik aktiviteleri üzerinde etkili olur
- Hayvanlarda omurga ve kabuk gibi organların yapısında, hücre çeperinin geçirgenliği ve sağlığını etkiler.
- **Kaynağı**
–litosfer (magnezit ve bazaltik kayalar)'dır.
- **Magnezyum**, bitkiler aracılığıyla topraktan, alınır ve daha sonra besin zinciri ile canlı sistemde taşınır.



OLİGOELEMENTLER; ESER MİKTARDA OLMALARINA KARŞIN, CANLI YAŞAMI İÇİN GEREKLİDİR

- Bazı elementler ve bunların değişik bileşikleri çok az da olsa canlılarda bulunurlar.
- Bazı vitamin ve enzimlerin yapısına girerler ve biyokimyasal olarak etki gösterirler.
- Diğer elementler gibi biyojeokimyasal döngüler ile doğada yer değiştirir.

Conceptual Biogeochemical Mercury Cycle



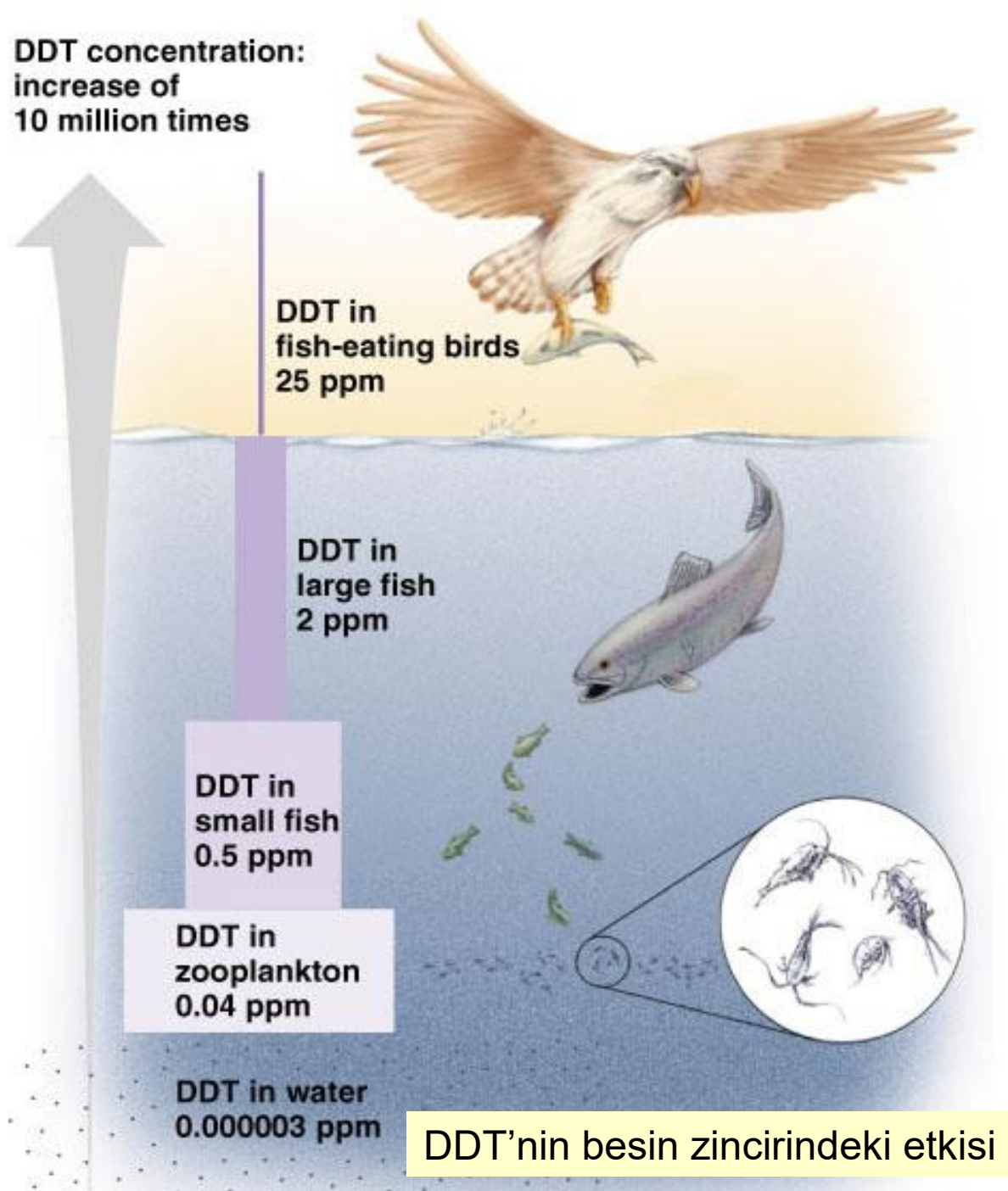
YAPAY MADDE DÖNGÜSÜ; YAPAY OLARAK ÜRETİLEN MADDELERİN BİYOJEOKİMYASAL DÖNGÜSÜNE DENİR

- Doğal olarak bulunmayan, ancak insanlar tarafından yapay olarak üretilerek çeşitli amaçlar için kullanılan maddelerin biyojeokimyasal döngüsüne yapay madde döngüsü adı verilir.
- Birçok yapay madde doğal veya biyolojik yolla seyreltilerek veya fiziksel ve kimyasal değişime uğratılarak canlılara zarar vermeyecek duruma gelir.



- Ancak bazı maddelerin zararlı özellikleri değişime uğramaz, besin zinciri ile taşınarak canlıların dokularında birikerek zarar verecek düzeye gelir, buna biyolojik birikim adı verilir (Şekil1-2).

- Ağır metaller (kurşun, çinko vb.), DDT, PCB sentetik organik kimyasal maddeler besin zincirine girerek organizmalarda hastalık etmeni olacak şekilde birikirler.



Aşağıdakilerden hangileriyle doğadaki karbondioksitin tüketimi gerçekleşir?

- I. Kara ve deniz bitkileri tarafından fotosentez kullanılır.
- II. Deniz hayvanlarının kabuk oluşumunda kullanılır.
- III. Besin maddelerinin yakılmasında tüketilir.
- IV. Yağışlarla toprağa girerek bitkiler tarafından kullanılır.
- V. Kömür, petrol, doğalgaz gibi maddelerin yanması nda kullanılır.

Tüketilen karbondioksitin tekrar doğaya dönmesinde aşağıdakilerden hangisi etkili **olmaz**?

- A) Orman yangınları
- B) Ölen canlıların çürümesi
- C) Canlıların solunum yapması
- D) Kara ve deniz bitkilerinin fotosentez yapması
- E) Karbonatlı kayaçların fiziksel ve kimyasal ayrışmaya uğraması

Azot ve azot döngüsü ile ilgili verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Atmosferdeki gazların yarısından fazlasını oluşturur.
- B) Canlılar için gerekli bütün proteinlerin bileşimlerinde bulunur.
- C) Azot besin zinciri ile bitkilerden hayvanlara ve insanlara geçer.
- D) Volkanik araziler dışındaki topraklarda azotun varlığından söz edilemez.
- E) Azotun bitkiler tarafından kullanılabilmesi için bazı süreçlerden geçmesi gerekir.

KAYNAKLAR

- Brewer, R., **The science of Ecology**, Saunder College Publishhing
- Chapman, J.L., Reis, M.J. **Ecolgy Preiciples and Aplications**, Chambridge Univ. Pres
- Çepel, N., **Çevre Koruma ve Ekoloji Terimleri Sözlüğü**, TEMA.
- Çepel, N., **Genel Ekoloji**, İ.Ü. Yay.
- Kocataş, A., **Ekoloji Çevre Biyolojisi**, E.Ü.Su Ürünleri Fak Yay.
- Öztürk, Münir, **Ekoloji**, (yayınlanmamış ders notları), Ege Üniv., Fen Fak.
- Smith R.L., **Elements of Ecology**, Harper Collins Publisher
- Şişli, N., **Çevre Bilim Ekoloji**, H.Ü. Fen Fakültesi.
- Yücel, E., "**Canlılar ve Çevre**",., Biyoloji, Anadolu Ü.Yay.
- Yücel, E. 2010. "**Ekoloji Laboratuvarı 1 (Arazi ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu)**" Alf Dijital Baskı, 140 Sayfa, ISBN 978-975-93746-6-2, Eskişehir.
- Yücel E. 2009. "**Ekoloji**" İn:Genel Biyoloji, 218-236 s., A.Ü. Yay, ISBN 978-975-06-0652-6, Eskişehir.
- Yücel E. 2009. "**Populasyon ve Yapısal Özellikleri**", İn:Ekoloji, 40-57 s., A.Ü. Yayınları, Eskişehir.
- Yücel, E. 1999. "**Canlılar ve Çevre**". In (Ed.) Özata, A., "**Biyoloji**", Anadolu Üniversitesi Yayınları No. 1083, Eskişehir: 823-109.
- Yücel, E. 2004. "**Ekolojinin İlkeleri ve Biyosfer (Bölüm 23)**". Yeri: Bitki Biyolojisi. 2004. Çeviri Editörü: K. ISIK. Palme Yayınevi, Ankara, ss: 376-397. (Çevirisi yapılan orijinal kitap: L.E. GRAHAM, J.M. GRAHAM, L. W. WILCOX. 2003. Plant Biology, Prentice Hall, New Jersey, 497 pp), (Çeviri), ISBN 977-975-8624-90-5.
- Yücel, E. 2004. "**Kutup Çölleri, Kutup ve Tayga (Bölüm 24)**". Yeri: Bitki Biyolojisi. 2004. Çeviri Editörü: K. ISIK. Palme Yayınevi, Ankara, ss: 398-411. (Çevirisi yapılan orijinal kitap: L.E. GRAHAM, J.M. GRAHAM, L. W. WILCOX. 2003. Plant Biology, Prentice Hall, New Jersey, 497 pp, (Çeviri), ISBN 977-975-8624-90-5.
- Yücel, E. 2012. «**Genel Ekoloji (Ders Notları), Cetemenler**, , Eskişehir.

ÖNEMLİ UYARI

Bu ders materyalinin hazırlanmasında GENEL EKOLOJİ ders notları adlı kitabım esas alınmış olmakla birlikte, çok sayıda kitap, makale ve diğer yazılı kaynaklar ile internet ortamında yer alan resim, şekil vd. materyallerden faydalanılmıştır. Bu ders materyalini yazılı basımda veya internet ortamı gibi başka dijital ortamlarda yayınlamayınız. Çünkü resim grafik vb. kaynakların bazıları telif ücreti gerektirebilir.

Bu bölüm ile anlaşılamayan veya sormak istediğiniz konuları portal üzerinden veya eyucel@eskisehir.edu.tr e-mail adresinden sorabilirsiniz.

Öğrenciler için hazırlanan bu ders materyali ücretsizdir, para ile satılamaz.

Prof.Dr. Ersin YÜCEL
Eskişehir Teknik Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
www.biodicon.com
www.ersinyucel.com.tr